EVENTO ON-LINE
ConBRepro
XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
02 a 04 de dezembro de 2026
Inovação e Transformação Digital como Estratégia Competitiva nas Engenharias

# As reações dos principais índices mundiais às altas diárias do barril de petróleo nos primeiros meses de 2026

**Guilherme Fonseca Heitmann**
Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas - Universidade Federal de Santa Catarina
**Daniel Christian Henrique**
Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas - Universidade Federal de Santa Catarina

**Resumo:** O petróleo é uma das commodities mais importantes para a economia global, tanto por sua relevância como insumo dos processos produtivos quanto por seu efeito sobre os custos de transporte e sobre as expectativas dos agentes econômicos (BINI; CANEVER; DENARDIM, 2015). Em períodos de instabilidade geopolítica, suas cotações tornam-se especialmente voláteis e transmitem essa instabilidade aos mercados financeiros (VERDUZCO-BUSTOS; ZANETTI, 2026). Os primeiros meses de 2026 foram marcados por essa situação, em razão do acirramento dos conflitos entre EUA e Irã no Oriente Médio e do fechamento do Estreito de Ormuz, que represou um quinto do petróleo mundial que passa pela localidade. Diante desse contexto, permanecia em aberto o quanto os índices acionários das diferentes regiões econômicas respondiam, no mesmo dia, às oscilações do petróleo, e se essa resposta seria homogênea entre elas. O objetivo deste estudo, portanto, foi avaliar a elasticidade diária dos principais índices acionários das Américas, da Europa e da Ásia-Oceania às variações dos referenciais do barril de petróleo de sua respectiva região: WTI, Brent e Dubai Crude Oil, no período de 1º de janeiro a 18 de maio de 2026. Foram estimados modelos de regressão linear pelo método dos mínimos quadrados ordinários sobre os retornos logarítmicos diários, com aplicação dos testes de Kolmogorov-Smirnov e de Breusch-Pagan e estimação de erros-padrão robustos, quando necessários. Os resultados apontam coeficientes beta negativos e estatisticamente significativos na quase totalidade dos índices analisados, com os maiores recuos no DAX da Alemanha e no KOSPI da Coreia do Sul, e poder explicativo substancialmente maior nas equações europeias.

**Palavras-chave:** Barril de Petróleo, Índices Mundiais, Instabilidade Geopolítica, Regressão Linear

# The reactions of the world's major stock indices to daily oil price increases in early 2026

**Abstract:** Oil is one of the most important commodities for the global economy, both because of its relevance as an input to production processes and because of its effect on transportation costs and on the expectations of economic agents. During periods of geopolitical instability, oil prices become especially volatile and transmit this instability to financial markets. The first months of 2026 were marked by precisely this situation, due to the escalation of the conflict between the United States and Iran in the Middle East and the closure of the Strait of Hormuz, which held back the one-fifth of the world's oil supply that passes through it. In this context, it remained an open question how strongly stock indices in different economic regions responded, on the same day, to oil price fluctuations, and whether this response was homogeneous across regions. The objective of this study, therefore, was to assess the daily elasticity of the main stock indices of the Americas, Europe, and Asia-Oceania to changes in the oil benchmark of their respective region (WTI, Brent, and Dubai Crude Oil) over the period from January 1 to May 18, 2026. Linear regression models were estimated

by ordinary least squares on daily log returns, with Kolmogorov-Smirnov and Breusch-Pagan tests applied and robust standard errors estimated where necessary. The results show negative and statistically significant beta coefficients for nearly all of the indices analyzed, with the largest declines in Germany's DAX and South Korea's KOSPI, and substantially greater explanatory power in the European equations.

**Keywords:** Barrel of Oil, World Indices, Geopolitical Instability, Linear Regression

## 1. Introdução

O petróleo segue sendo uma das commodities mais importantes para a economia global, devido à sua relevância como insumo dos processos produtivos, impactando diretamente nos custos de produção industriais. Acarreta também o encarecimento dos custos de transportes ao refletir diretamente nas elevações dos combustíveis, assim como até mesmo nos preços dos insumos agrícolas, por aderirem a componentes do petróleo em sua composição (BINI; CANEVER; DENARDIM, 2015).

Quando há períodos de grande instabilidade geopolítica, a associação direta com uma forte volatilidade nos preços da commodity é evidenciada. O sentido de alta ou baixa de suas cotações depende da natureza do risco geopolítico em curso (VERDUZCO-BUSTOS; ZANETTI, 2026). Desta forma, com tamanha relevância, as cotações do petróleo moldam as expectativas dos agentes econômicos e as reações dos mercados financeiros.

Os primeiros meses de 2026 foram caracterizados por uma situação de grande volatilidade nos mercados de energia, motivada pelo acirramento dos conflitos no Oriente Médio entre EUA e Irã a partir do começo de janeiro, entrando em guerra aberta de larga escala em fevereiro e intensificando-se a partir de março, incluindo o fechamento do Estreito de Ormuz pelo Irã. Essa ação represou 1/5 do petróleo mundial que passa pela localidade. No começo de abril foi anunciado um cessar-fogo (REUTERS, 2026), mas houveram diversas violações da trégua por ambos os lados, que foi sendo prorrogado por meio de acordos interinos. Em julho o cessar-fogo colapsou após ataques a navios comerciais no Estreito de Ormuz (ABC NEWS, 2026).

De acordo com a U.S. Energy Information Administration (EIA, 2026), o preço do Brent sofreu alta considerável durante esse período, saindo de cerca de US$ 61 e chegando a mais de US$ 118 por barril, enquanto a diferença entre Brent e WTI foi de aproximadamente US$ 25 por barril. A instituição aponta, adicionalmente, que a redução da produção e as limitações na oferta na região foram responsáveis por agravar as pressões nos preços globais do petróleo (EIA, 2026).

As consequências dessas transformações não afetaram todos os mercados da mesma maneira. Segundo análises do Federal Reserve Bank of St. Louis, as diferentes tipologias de petróleo reagem de forma distinta aos acontecimentos geopolíticos, causando efeitos diferentes conforme a região e a economia. Enquanto os preços do barril WTI (West Texas Intermediate) sintonizam suas cotações às movimentações do mercado americano de petróleo, as cotações do barril tipo Brent, por sua vez, referenciam mais fortemente as flutuações do mercado europeu (FEDERAL RESERVE BANK OF ST. LOUIS, 2026). Isso demonstra a relevância de analisar separadamente os mercados de ações das Américas, Europa e Ásia-Oceania, visto que cada uma destas grandes regiões apresenta diferentes graus de sensibilidade aos principais benchmarks de petróleo, como WTI Crude Oil, Brent Crude Oil e o Dubai Crude Oil.

Além dos impactos observados nos mercados de energia, os conflitos geopolíticos ocorridos em 2026 também despertaram preocupações quanto às suas consequências macroeconômicas. O relatório de perspectivas econômicas da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD, 2026) revisou as projeções de crescimento econômico e inflação para diversas economias, destacando os efeitos do

aumento dos preços da energia sobre a atividade econômica global. Na mesma direção, Kilian et al. (2026), em estudo publicado pelo Federal Reserve Bank of Dallas, analisam os impactos econômicos associados ao conflito envolvendo os Estados Unidos e o Irã, evidenciando a relevância dos choques petrolíferos para variáveis macroeconômicas e financeiras durante o período.

Diante desse contexto, o presente estudo buscou investigar a relação entre as variações dos preços do petróleo e o desempenho dos principais índices acionários das Américas, Europa e Ásia-Oceania no período de 1º de janeiro de 2026 a 18 de maio de 2026. Para isso, foram utilizados os referenciais WTI, Brent e Dubai Crude Oil, representativos dos principais mercados internacionais de petróleo, bem como os principais índices acionários de cada região analisada. A metodologia aplicada abordou modelos de regressão simples, a fim de analisar-se a elasticidade diária dos mercados acionários às oscilações observadas no mercado internacional de petróleo no mesmo dia, em um contexto marcado por elevada incerteza geopolítica e volatilidade nos preços da energia.

## 2. Metodologia

Este estudo adota uma abordagem quantitativa com o objetivo de analisar a relação diária entre as variações dos preços internacionais do petróleo e o comportamento dos principais índices acionários das Américas, Europa e Ásia-Oceania. Para isso, foram coletados dados referentes às cotações do barril de petróleo pertencentes ao fuso horário mais próximo à cada região de índices acionários analisada. Com isto, evitou-se a adoção da aplicação da defasagem de um dia entre a cotação de uma determinada tipologia de barril de petróleo produzida em uma região do mundo com os demais índices muito distantes ou do outro lado do planeta.

As cotações de fechamento diárias dos contratos futuros do barril de petróleo WTI (West Texas Intermediate) e Brent, bem como as cotações diárias de fechamento dos índices acionários das Américas, Europa e Ásia-Oceania, foram obtidas por meio da plataforma Yahoo Finance (2026). Para a análise dos mercados asiáticos e da Oceania, foi utilizada a série histórica do Dubai Crude Oil (Platts), obtida na plataforma Investing.com (2026). O período de análise compreende os dias entre 1º de janeiro de 2026 e 18 de maio de 2026, intervalo marcado por elevada volatilidade nas cotações do barril de petróleo em suas três principais tipologias, em decorrência do aprofundamento das tensões na guerra entre EUA e Irã no Oriente Médio.

Após a coleta, os dados passaram por um processo de tratamento e padronização. Inicialmente, as séries foram alinhadas temporalmente, mantendo-se apenas as datas comuns entre os preços do petróleo e os respectivos índices acionários de cada conjunto de variáveis. Esse procedimento foi adotado para eliminar inconsistências decorrentes de diferenças entre calendários de negociação e feriados específicos de cada mercado. Posteriormente, foram calculados os retornos logarítmicos diários das séries por meio da diferença entre os logaritmos naturais dos preços consecutivos, conforme procedimentos descritos por Aiube (2020).

Para a análise da relação entre os preços do petróleo e os mercados acionários foi utilizado o modelo de regressão linear estimado pelo método dos mínimos quadrados ordinários (MQO). Em cada especificação, os retornos dos índices acionários foram definidos como variável dependente, enquanto os retornos do respectivo benchmark de petróleo (WTI, Brent ou Dubai Crude Oil) foram utilizados como variável independente.

Além da estimação dos coeficientes de regressão, foram realizados testes estatísticos complementares para avaliar os pressupostos de validade da equação preditiva do modelo. A normalidade dos resíduos (Brooks, 2014) foi analisada por meio do teste Kolmogorov-Smirnov. A ausência de heterocedasticidade (Field, 2009), por sua vez, foi verificada

utilizando-se o teste de Breusch-Pagan. Adicionalmente, foram estimados erros-padrão robustos dos tipos HC2, HC3 e HC4 (CRIBARI-NETO, 2004), com o objetivo de aumentar a robustez das inferências estatísticas em situações de possível violação da hipótese de variância constante dos resíduos da regressão simples.

## 3. Referencial teórico

Nesta seção será realizada uma revisão da literatura que abordaram anteriormente estas relações entre os índices mundiais e as flutuações do mercado de energia referenciado pelo petróleo a fim de embasar as análises obtidas para os recentes meses em análise neste estudo.

O estudo de Lim (2026) trata diretamente do fechamento do Estreito de Ormuz em 2026. O objetivo do autor foi verificar como as 161 empresas listadas em seis mercados asiáticos (Cingapura, Japão, Coreia do Sul, Hong Kong, Índia e Austrália) absorveram o choque. A metodologia partiu de um painel diário dessas empresas entre 1º de janeiro e 25 de abril de 2026, com um modelo de diferenças-em-diferenças e efeitos fixos de empresa e de data. Cada empresa foi classificada pelo peso do combustível em seus custos operacionais, companhias aéreas e navegação no topo, bancos e software na base e o período foi dividido em três janelas: início da guerra, escalada e bloqueio naval.

Os resultados confirmam a magnitude do choque: nas 72 horas seguintes ao início do conflito o Brent subiu cerca de 22%, saindo de aproximadamente US$ 75 o barril em janeiro para mais de US$ 120 em meados de abril. O efeito sobre as bolsas, porém, foi seletivo. A volatilidade intradiária das empresas mais expostas ao combustível cresceu cerca de 23 pontos logarítmicos, com significância estatística no Japão, na Coreia do Sul, em Hong Kong e na Índia, mas não em Cingapura nem na Austrália. Os indicadores de liquidez não se alteraram de forma relevante, o que levou o autor a concluir que os mercados precificaram a incerteza sem sofrer ruptura estrutural.

Também focado no fechamento do Estreito de Ormuz em 2026 como foco dos eventos recentes que alteraram simultaneamente o preço do petróleo e o comportamento das bolsas, o estudo de Bouattour, Ben Amar, Galariotis e Hachicha (2026) teve como objetivo examinar o impacto do conflito envolvendo EUA, Israel e Irã naquele ano e do fechamento do estreito sobre os mercados acionários do Oriente Médio, analisando as reações tanto no nível de país quanto no de setor. A amostra reuniu todos os países da região com disponibilidade diária de índices agregados e setoriais Omã, Bahrein, Israel, Kuwait, Arábia Saudita, Catar, Emirados Árabes Unidos, Egito e Jordânia, com dados denominados em dólar coletados na LSEG Data and Analytics. A metodologia empregada foi o estudo de evento, tomando como data do evento o pregão de 2 de março de 2026 (4 de março no caso dos Emirados) e uma janela de estimação de 250 dias de negociação, de 15 de outubro de 2024 a 30 de setembro de 2025.

As conclusões dos autores apontaram respostas fortemente heterogêneas dentro da própria região. As maiores reações concentraram-se no Catar, nos Emirados Árabes Unidos e no Egito, com retornos anormais médios acumulados de cerca de -19% nos Emirados, -12% no Catar, -11% no Egito, -9% no Kuwait e -7% no Bahrein, enquanto Omã manteve uma trajetória resiliente. O mercado israelense apresentou reação positiva e estatisticamente significativa no dia do evento, comportamento coerente com o "war puzzle", segundo os autores, no qual a eclosão de um conflito antecipado eleva os preços das ações pela resolução da incerteza prévia. No plano setorial, os segmentos imobiliários, de saúde, de consumo discricionário, de consumo básico e financeiro registraram as maiores quedas, ao passo que os setores ligados à energia mostraram-se mais resilientes. Os retornos anormais médios calculados por setor entre países, contudo, não se mostraram significativos, o que indica a ausência de um padrão setorial uniforme: a transmissão do choque foi moldada por características específicas de cada país, o que reforça a

importância dos fatores nacionais na determinação das consequências de mercado do conflito.

O estudo de Khaled Mokni, teve um objetivo complementar: examinar como as bolsas de países ligados ao petróleo reagem aos choques nesse mercado, separando o que vem da oferta do que vem da demanda. A metodologia foi dividida em duas etapas. Na primeira, um modelo VAR estrutural identifica três tipos de choque: de oferta, de demanda agregada e de demanda específica por petróleo. Na segunda, um modelo de regressão com parâmetros variáveis no tempo mede a resposta de cada bolsa em cada período. A base de dados abordada foi mensal, de 1999 a 2018 cobrindo quatro países importadores (China, Japão, Índia e Coreia do Sul) e quatro exportadores (Rússia, Noruega, Venezuela e México).

O canal econômico que o autor descreveu foi: em países importadores, que utilizam o petróleo como insumo central da produção, a alta do preço reduz a receita das empresas; os analistas passam a projetar fluxos de caixa menores, e isso deprecia o valor das ações. Os principais resultados confirmaram essa distinção. Os retornos reagiram mais aos choques de demanda do que aos de oferta: o efeito dos choques de oferta foi, em geral, limitado e negativo, enquanto os de demanda agregada exerceram efeito positivo sobre quase todos os retornos. Já os choques de demanda específica por petróleo tiveram efeito positivo nas bolsas de países exportadores e negativo nas de importadores, com exceção do mercado chinês. A conclusão central é que essa relação não é estável: a reação de todas as bolsas aos diferentes choques do petróleo apresenta comportamento dinâmico, variando de um período para outro.

Essa divergência entre países e setores observada em 2026 encontra respaldo em uma literatura anterior, que atribui parte dessa heterogeneidade à própria natureza do choque de petróleo. O estudo de Broadstock e Filis (2014) teve como objetivo examinar as correlações variantes no tempo entre choques de petróleo de diferentes origens de oferta, de demanda agregada e de demanda específica do mercado de petróleo e os retornos acionários dos Estados Unidos e da China. Além dos índices agregados, a pesquisa incorporou cinco setores: Metais & Mineração, Petróleo & Gás, Varejo, Tecnologia e Bancos. Utilizando dados mensais de janeiro de 1995 a julho de 2013, os autores partiram de um modelo de vetores autorregressivos estruturais (SVAR) e, a partir dele, procederam à decomposição histórica da série de retornos do petróleo para separar as três origens de choque. As correlações dinâmicas foram então estimadas por um modelo Scalar-BEKK.

Os principais resultados de Broadstock e Filis (2014) relatam que as correlações entre os choques do petróleo e os retornos acionários se modificam com o tempo, oscilando entre valores positivos e negativos. Observaram que choques de origens distintas produzem impactos substancialmente diferentes e que esses efeitos divergem amplamente entre os setores industriais. Para o mercado norte-americano, a maior correlação foi observada com os choques de demanda agregada, sempre positiva ao longo da amostra, enquanto os choques de oferta apresentaram correlação baixa com os retornos. O mercado chinês se mostrou mais resiliente aos choques do petróleo do que o norte-americano, o que torna as oportunidades de diversificação menores no índice da NYSE do que no Shanghai Composite e reforça que a relação entre bolsas e choques do petróleo não deve ser examinada em um ambiente puramente estático.

Se a origem do choque se reflete nas oscilações dos mercados acionários, vem a ser relevante compreender o que move o próprio preço do petróleo em contextos de tensão internacional. O estudo de Mignon e Saadaoui (2024) teve como objetivo avaliar o efeito das relações políticas entre Estados Unidos e China e do risco geopolítico sobre os preços do petróleo. Para tanto, os autores mobilizaram duas medidas quantitativas complementares: o Political Relationship Index (PRI), que permite classificar a relação

bilateral em uma escala que vai de rivalidade a amizade, e a versão bilateral do Geopolitical Risk Index (GPR), específica para a China. A esses índices somaram-se, no modelo, a oferta de petróleo, a demanda e o preço real da commodity. A modelagem, abordando dados mensais de janeiro de 2000 a dezembro de 2019, recorreu a vetores autorregressivos estruturais com identificação recursiva por decomposição de Cholesky e a projeções locais, tendo sido retidas 24 defasagens para assegurar a ausência de autocorrelação residual.

As conclusões de Mignon e Saadaoui (2024) apontam que tanto a melhora das relações políticas quanto o aumento do risco geopolítico elevam o preço do petróleo, ainda que por canais distintos. Os multiplicadores dinâmicos estimados por projeções locais indicam que uma melhora nas relações políticas afeta positivamente o preço real do petróleo a partir do 13º mês, com efeito que perdura cerca de dez meses, enquanto um choque positivo no índice de risco geopolítico produz elevação a partir do 8º mês, com duração próxima de dezoito meses e magnitude superior. Os autores concluem, desta forma, que tensões políticas e risco geopolítico são fatores complementares, e não substitutos, na explicação da dinâmica dos preços do petróleo.

A relação entre risco geopolítico, petróleo e mercados acionários, contudo, nem sempre incorrerão em relações estatísticas lineares. Neste sentido, o estudo de Li, Tu, Zeng, Gong e Yuan (2022) teve como objetivo investigar a causalidade não linear e os efeitos de transbordamento entre o risco geopolítico, o petróleo bruto e os mercados acionários setoriais chineses. A pesquisa adotou o índice GPR como proxy do risco geopolítico, os preços do WTI e do Brent obtidos junto à Energy Information Administration e os preços de fechamento de dez índices setoriais da Bolsa de Xangai, em dados mensais de janeiro de 2009 a abril de 2022, com a volatilidade medida pelo retorno ao quadrado. A metodologia combinou o teste não paramétrico de causalidade de Granger, justificado por dispensar a especificação prévia de um modelo e por permitir um teste mais flexível em contexto multivariado, e não apenas bivariado.

Os principais resultados de Li, Tu, Zeng, Gong e Yuan (2022) relatam que a causalidade e os efeitos de transbordamento são heterogêneos entre os setores. A causalidade que parte do risco geopolítico e do mercado de petróleo em direção aos mercados acionários mostrou-se presente em quase todos os setores analisados, sendo mais significativa para a volatilidade das ações do que para os seus retornos. O Brent desempenhou um papel mais relevante do que o WTI na relação com o risco geopolítico e com o mercado chinês. A análise de rede, por sua vez, indicou que o risco geopolítico é receptor líquido dos transbordamentos provenientes do WTI e transmissor líquido em relação ao Brent, enquanto os mercados setoriais chineses atuaram como os principais transmissores de choques, cabendo ao petróleo o papel de intermediário na propagação desses efeitos até o risco geopolítico.

## 4. Resultados e análises

### 4.1 Índices da América Latina e da América do Norte (Y) vs barril WTI Crude Oil (X)

O primeiro conjunto de resultados analisado refere-se às equações preditivas que relacionaram o impacto das variações do retorno do barril de petróleo tipo WTI (variável independente), produzido nos EUA, sobre o índice das bolsas de valores (variável dependente) dos países da América Latina e da América do Norte. São apresentados, em seguida, os valores dos coeficientes beta de cada equação, em conjunto aos seus respectivos p-values e os testes de normalidade e de homoscedasticidade dos resíduos das equações:

**Tabela 1 – Beta das equações preditivas dos índices de mercado da América do Norte e da América Latina**

| Índice/País | Beta (WTI) da Equação | | | | | p-values dos Testes da Equação |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ibov/Brasil** | | **Estimate** | **Std. Error** | **t value** | **p-value** | Adjusted R-squared: 0.1473<br>Kolmogorov-Smirnov: 0.6316<br>Breusch-Pagan: 0.6265 |
| | WTI | -0.1124639 | 0.0296980 | -3.7869 | 0.00028 | |
| **Merval/Argentina** | | **Estimate** | **Std. Error** | **t value** | **p-value** | Adjusted R-squared: -0.008876<br>Kolmogorov-Smirnov: 0.3374<br>Breusch-Pagan: 0.3307 |
| | WTI | -0.022173 | 0.045778 | -0.484 | 0.629 | |
| **TSX/Canadá** | | **Estimate** | **Std. Error** | **t value** | **p-value** | Adjusted R-squared: 0.08541<br>Kolmogorov-Smirnov: 0.08974<br>Breusch-Pagan: 0.781 |
| | WTI | -0.068307 | 0.022163 | -3.082 | 0.00273 | |
| **IPSA/Chile** | | **Estimate** | **Std. Error** | **t value** | **p-value** | Adjusted R-squared: 0.1057<br>Kolmogorov-Smirnov: 0.08254<br>Breusch-Pagan: 0.3506 |
| | WTI | -0.0982121 | 0.0287964 | -3.411 | 0.000977 | |
| **IPC/México** | | **Estimate** | **Std. Error** | **t value** | **p-value** | Adjusted R-squared: 0.1757<br>Kolmogorov-Smirnov: 0.7113<br>Breusch-Pagan: 0.6539 |
| | WTI | -0.123388 | 0.027907 | -4.421 | 2.85e-05 | |

**Fonte: Resultados do estudo**

Os resultados demonstram um padrão unânime: considerando o período compreendido entre janeiro até meados de maio de 2026, as fortes volatilidades nas cotações do barril tipo WTI originadas pela intensificação da guerra entre os EUA e o Irã, com momentos de bloqueio do Estreito de Ormuz, originaram as equações preditivas nas quais se pode afirmar que para cada elevação em 1 ponto percentual do retorno diário do barril WTI houve uma queda de intensidade leve a intermediária nos retornos diários dos índices dos mercados acionários dos países das Américas analisados, indicado pelo sinal negativo de seus coeficientes beta. Até mesmo o índice Ibov do Brasil que tem forte influência das ações da Petrobras, as quais tendem a acompanhar diariamente as altas e baixas do petróleo, contabilizaram perdas com as consecutivas altas da commodity.

Os índices Ibov (Brasil), TSX (Canadá), IPSA (Chile) e IPC (México) obtiveram significância estatística (ao nível de 5%) em seus coeficientes beta, refutando suas hipóteses nulas ($\beta = 0$). Exceção ao índice Merval da Argentina, que não obteve significância no teste de hipóteses (t de Student) de seu coeficiente (p=0,629), não possibilitando interpretar seus resultados. Esse resultado pode representar uma possível relação não linear entre as variáveis, porém não sendo possível testar neste estudo. Dentre essas equações com beta válidos, todas obtiveram normalidade e ausência de heterocedasticidade em seus resíduos, comprovados pelos níveis de significância acima de 5%, respectivamente, nos testes de Kolmogorov-Smirnov e de Breusch-Pagan. Portanto, os pré-requisitos dos testes foram atendidos, possibilitando a continuidade das interpretações.

A queda mais expressiva foi constatada no retorno do índice IPC do México ao retrair 0,123 ponto percentual ao dia em resposta aos aumentos diários de 1 ponto percentual do retorno do WTI. Seguido de perto pelo retorno do índice Ibov da B3, com baixa de 0,112 ponto percentual ao dia. Ambas equações obtiveram $R^2$ ajustado também elevados dentro deste conjunto de análises e na consideração destas variáveis macroeconômicas, respectivamente atingindo um poder explicativo de 17,57% e de 14,73%.

Canadá e Chile registraram quedas menos intensas, mas que não deixam de ser relevantes nas análises sob o impacto em seus índices quando considerado o contexto diário. Chile contabilizou um $\beta = -0,098$ e Canadá alcançou um $\beta = -0,068$ (aproximadamente metade das perdas constatadas no México).

## 4.2 Índices europeus (Y) vs barril Brent Crude Oil (X)

O segundo conjunto de resultados analisado refere-se às equações preditivas que relacionaram o impacto das variações do retorno do petróleo tipo Brent (variável independente), referência do mercado europeu, sobre o índice das bolsas de valores (variável dependente) dos países da Europa. Assim como no estudo anterior, são apresentados neste momento os valores dos coeficientes beta de cada equação, em conjunto aos seus respectivos p-values e os testes de normalidade e de homoscedasticidade dos resíduos das equações:

**Tabela 2 – Beta das equações preditivas dos índices de mercado da Europa**

| Índice/País | Beta (Brent) da Equação | | | | | p-values dos Testes da Equação |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **FTSE/Reino Unido** | | **Estimate** | **Std. Error** | **t value** | **p-value** | Adjusted R-squared: 0.2339 |
| | Brent | -0.1041998 | 0.0196312 | -5.308 | 8.22e-07 | Kolmogorov-Smirnov: 0.5171 |
| | | | | | | Breusch-Pagan: 0.865 |
| **FTSEMIB/Itália** | | **Estimate** | **Std. Error** | **t value** | **p-value** | Adjusted R-squared: 0.3376 |
| | Brent | -0.165759 | 0.024345 | -6.809 | 1.16e-09 | Kolmogorov-Smirnov: 0.1889 |
| | | | | | | Breusch-Pagan: 0.5427 |
| **CAC40/França** | | **Estimate** | **Std. Error** | **t value** | **p-value** | Adjusted R-squared: 0.4009 |
| | Brent | -0.1605844 | 0.0206341 | -7.782 | 1.29e-11 | Kolmogorov-Smirnov: 0.3255 |
| | | | | | | Breusch-Pagan: 0.8246 |
| **IBEX35/Espanha** | | **Estimate** | **Std. Error** | **t value** | **p-value** | Adjusted R-squared: 0.3971 |
| | Brent | -0.187976 | 0.024343 | -7.722 | 1.71e-11 | Kolmogorov-Smirnov: 0.2287 |
| | | | | | | Breusch-Pagan: 0.715 |
| **DAX/Alemanha** | | **Estimate** | **Std. Error** | **t value** | **p-value** | Adjusted R-squared: 0.4522 |
| | Brent | -0.196180 | 0.022732 | -8.630 | 2.37e-13 | Kolmogorov-Smirnov: 0.3563 |
| | | | | | | Breusch-Pagan: 0.5681 |

**Fonte: Resultados do estudo**

A observação dos resultados aponta, novamente, para um comportamento padronizado: ao longo do período analisado, de janeiro a meados de maio de 2026, as fortes oscilações diárias ocorridas também na tipologia Brent de barril de petróleo, intensificadas pela guerra entre EUA e Irã que se refletiam no Estreito de Ormuz e nos aumentos das cotações do petróleo, geraram equações preditivas nas quais a elevação em 1 ponto percentual do retorno diário do Brent ocasionou uma queda nos retornos diários dos índices acionários dos países europeus analisados. Esse reflexo ficou evidenciado pelos valores negativos dos coeficientes beta estimados para os retornos dos índices.

Os índices FTSE 100 (Reino Unido), FTSE MIB (Itália), CAC 40 (França), IBEX 35 (Espanha) e DAX (Alemanha) obtiveram significância estatística (ao nível de 5%) em seus coeficientes beta, refutando integralmente suas hipóteses nulas ($\beta = 0$), sem qualquer exceção nesse conjunto de países. Todas as equações apresentaram normalidade e ausência de heterocedasticidade em seus resíduos, comprovadas pelos níveis de significância acima de 5%, respectivamente, nos testes de Kolmogorov-Smirnov e de Breusch-Pagan. Os pré-requisitos dos testes foram, portanto, integralmente atendidos, possibilitando a interpretação de todos os coeficientes estimados.

O destaque de queda de mercado foi verificado no retorno do índice DAX da Alemanha, que retraiu 0,196 ponto percentual ao dia para cada alta de 1 ponto percentual do retorno do Brent, resultado acompanhado também por um maior poder explicativo do conjunto, com $R^2$ ajustado de 45,22%. Em magnitude de queda equivalente, o segundo lugar coube ao IBEX 35 da Espanha, com baixa de 0,188 ponto percentual ao dia.

Vale destacar que, em termos de poder explicativo, o segundo maior $R^2$ ajustado do conjunto coube ao CAC 40 da França (40,09%), à frente inclusive da Espanha nesse quesito, ainda que a queda francesa tenha sido de menor intensidade ($\beta = -0,161$). O FTSE

MIB da Itália (β = -0,166) obteve R² ajustado de 33,76%. Já o FTSE 100 do Reino Unido apresentou a reação de baixa mais branda entre os países europeus, com b=-0,104, assim como o menor poder preditivo dentre as equações em análise (R² ajustado de 23,39%), porém ainda robusto na observação das variáveis macroeconômicas em análise e mantendo plena significância estatística.

### 4.3 Índices da Asia e Oceania (Y) vs barril Dubai Crude Oil (X)

O terceiro conjunto de resultados advindos dos objetivos deste estudo são oriundos das equações preditivas que relacionaram o impacto das variações do retorno do petróleo tipo Dubai Crude Oil (variável independente), referência dos mercados da Ásia e da Oceania, sobre o índice das bolsas de valores (variável dependente) dos países dessas regiões. São apresentados, em seguida, os valores dos coeficientes beta de cada equação em conjunto aos seus respectivos p-values e os testes de normalidade e de homoscedasticidade dos resíduos das equações:

**Tabela 3 – Beta das equações preditivas dos índices de mercado da Asia**

| Índice/País | Beta (Dubai) da Equação | | | | | p-values dos Testes da Equação |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Hang Seng/Hong Kong** | | **Estimate** | **Std. Error** | **t value** | **p-value** | Adjusted R-squared: 0.06977<br>Kolmogorov-Smirnov: 0.4887<br>Breusch-Pagan: 0.9551 |
| | Dubai | -0.0854438 | 0.0314630 | -2.716 | 0.00803 | |
| **Shanghai Composite/China** | | **Estimate** | **Std. Error** | **t value** | **p-value** | Adjusted R-squared: 0.03791<br>Kolmogorov-Smirnov: 0.02545<br>Breusch-Pagan: 0.4425 |
| | Dubai | -0.0469704 | 0.0228351 | -2.057 | 0.0429 | |
| **ASX 200/Austrália** | | **Estimate** | **Std. Error** | **t value** | **p-value** | Adjusted R-squared: 0.06236<br>Kolmogorov-Smirnov: 0.08553<br>Breusch-Pagan: 0.3329 |
| | Dubai | -0.051993 | 0.021131 | -2.461 | 0.0162 | |
| **KOSPI/Coreia do Sul** | | **Estimate** | **Std. Error** | **t value** | **p-value** | Adjusted R-squared: 0.1028<br>Kolmogorov-Smirnov: 0.0005472<br>Breusch-Pagan: 0.08399<br>HC4: 0.03006 |
| | Dubai | -0.250583 | 0.075671 | -3.311 | 0.00136 | |
| **Nikkei 225/Japão** | | **Estimate** | **Std. Error** | **t value** | **p-value** | Adjusted R-squared: 0.1187<br>Kolmogorov-Smirnov: 0.5924<br>Breusch-Pagan: 0.7718 |
| | Dubai | -0.160287 | 0.045922 | -3.490 | 0.000779 | |
| **Sensex/Índia** | | **Estimate** | **Std. Error** | **t value** | **p-value** | Adjusted R-squared: 0.1289<br>Kolmogorov-Smirnov: 0.4319<br>Breusch-Pagan: 0.9593 |
| | Dubai | -0.101467 | 0.027690 | -3.664 | 0.000436 | |

**Fonte: Resultados do estudo**

Neste momento, foi alcançado um resultado expressivo e impactante para o mercado financeiro mundial, pois as equações preditivas dos índices das bolsas de valores da região da Ásia e Oceania também apontaram, de forma majoritária, para uma relação negativa: a intensificação diária da guerra entre os EUA e o Irã e a instabilidade no Estreito de Ormuz refletiram-se nas cotações do petróleo tipo Dubai Crude Oil, cujas variações positivas de 1 ponto percentual no retorno diário ocasionaram, quedas nos retornos diários dos índices acionários dos países da Ásia e Oceania analisados, indicadas pelo sinal negativo de seus coeficientes beta.

Desta forma, observando o conjunto destas três grandes regiões econômicas agrupadas pela relevância da tipologia do barril de petróleo às mesmas, todas sintonizaram retração em reação às volatilidades que a guerra no Oriente Médio ocasionou nas cotações do barril de petróleo ao redor do globo. A principal diferença, todavia, foi o fato de o poder explicativo das equações ter sido o menor no comparativo às outras duas áreas econômicas, porém muito próximo aos $R^2$ ajustados dos índices das Américas e correspondendo aproximadamente a um terço do poder explicativo dos índices dos mercados europeus.

Os índices Hang Seng (Hong Kong), Shanghai Composite (China), ASX 200 (Austrália), KOSPI (Coreia do Sul), Nikkei 225 (Japão) e Sensex (Índia) obtiveram significância estatística (ao nível de 5%) em seus coeficientes beta, refutando suas hipóteses nulas ($\beta = 0$) nos seis países analisados. No entanto, diferentemente do observado nas Américas e na Europa, nem todas as equações atenderam plenamente ao pressuposto de normalidade dos resíduos: os índices da China ($p=0,02545$) e da Coreia do Sul ($p=0,0005472$) apresentaram violação do teste de Kolmogorov-Smirnov, o que poderia reduzir a confiabilidade de suas estimativas.

Todavia, os resíduos da equação do índice coreano apresentaram homoscedasticidade, revelando potencial para sua utilização preditiva (Breusch-Pagan com $p=0,084$). Isto posto, uma inspeção visual dos resíduos foi analisada (figura em anexo) e um teste de robustez dos coeficientes foram aplicados para instauração das conclusões finais. Visualmente, observou-se uma leve formação na parte inicial do gráfico, porém seguida por uma boa distribuição aleatória dos dados, permitindo concluir a viabilidade do uso da equação. Essa conclusão ainda pôde ser validada ao aplicar-se a estimação de erros-padrão robustos do tipo HC4, que gerou um coeficiente beta estatisticamente significativo sob essa correção ($p=0,030$).

Sob a ótica, neste momento, do índice Shanghai Composite, sua equação preditiva foi reprovada sob inspeção de um nível de significância de 5% no teste de normalidade dos resíduos abordado, porém em uma análise mais flexível seria adequada na consideração de uma significância de 1%. A inspeção visual (figura em anexo) resolveu a questão ao constatar um bom nível de distribuição aleatória dos resíduos (mais uma vez com leve formação na parte inicial, porém ainda mais suave em relação a observada nos resíduos da equação do índice chinês).

Adicionalmente, constatou-se a homoscedasticidade desta distribuição de resíduos e coeficiente beta com significância estatística inferior a 5%. A equação é, portanto, propícia ao uso para projeções e análises dos impactos ocorridos diariamente no período alvo deste estudo.

Os demais países, Hong Kong, Austrália, Japão e Índia, atenderam integralmente aos testes de normalidade e ausência de heterocedasticidade (Kolmogorov-Smirnov e Breusch-Pagan acima de 5%), sem necessidade de inspeções analíticas adicionais. O maior recuo estimado ocorreu no índice KOSPI da Coreia do Sul, com queda de 0,251 ponto percentual ao dia para cada alta de 1 ponto percentual do retorno do Dubai Crude Oil. A queda mais robusta foi a do Nikkei 225 do Japão, com $\beta = -0,160$ e $R^2$ ajustado de 11,87%, seguido pelo Sensex da Índia, com $\beta = -0,101$ e poder explicativo de 12,89%.

O menor impacto dentre os coeficientes estatisticamente significativos foi observado no Shanghai Composite da China ($\beta = -0,047$), enquanto que as baixas mais expressivas pós alta do Dubai Crude Oil foram para os índices Nikkei 225 ($\beta = -0.161$) do Japão e KOSPI ($\beta = -0.250$) da Coréia do Sul. Hong Kong (Hang Seng) e Austrália (ASX 200) apresentaram quedas mais brandas, com $\beta = -0,085$ e $\beta = -0,052$, respectivamente.

## 5. Conclusões

Este artigo abordou a relação diária entre as variações dos preços internacionais do petróleo de três distintas regiões do planeta e o desempenho dos principais índices acionários destas regiões: Américas, da Europa e da Ásia-Oceania, durante parte do primeiro semestre de 2026, período marcado pelo acirramento da guerra entre EUA e Irã e pelo fechamento do Estreito de Ormuz. O objetivo foi avaliar a elasticidade diária desses índices às oscilações dos referenciais WTI, Brent e Dubai Crude Oil no mesmo dia de negociação.

Para tanto, foram estimados modelos de regressão linear pelo método dos mínimos quadrados ordinários sobre os retornos logarítmicos diários das séries, entre 1º de janeiro e 18 de maio de 2026, com verificação dos pressupostos por meio dos testes de Kolmogorov-Smirnov e de Breusch-Pagan e, quando necessário, da estimação de erros-padrão robustos dos tipos HC2, HC3 e HC4.

Os resultados apontaram, de forma consistente nas três regiões, coeficientes beta negativos: a alta do retorno diário do petróleo produzido em determinada região esteve associada à queda dos retornos dos índices acionários de suas respectivas regiões. Nas Américas, a maior retração coube ao IPC do México, com 0,123 ponto percentual ao dia, seguido do Ibov, com 0,112, sendo o Merval da Argentina a única equação sem significância estatística. Na Europa, todos os cinco índices foram significativos, com destaque para o DAX da Alemanha, que retraiu 0,196 ponto percentual ao dia. Na Ásia e Oceania, os seis índices foram significativos, com o maior recuo no KOSPI da Coreia do Sul, de 0,251 ponto percentual ao dia. O poder explicativo, contudo, diferiu de forma marcada entre as regiões: as equações europeias alcançaram $R^2$ ajustado de até 45,22%, aproximadamente o triplo do observado nas demais áreas econômicas.

Esses achados dialogam com a literatura reunida na terceira seção. A reação mais acentuada de Coreia do Sul e Japão coincide com os mercados em que Lim (2026) identificou o maior aumento de volatilidade intradiária no mesmo episódio. A heterogeneidade entre regiões e a instabilidade da relação ao longo do tempo são coerentes com Mokni (2020) e com Broadstock e Filis (2014), para quem a correlação entre petróleo e ações varia conforme o período e a origem do choque.

**Referências**


ABC NEWS. **How the US-Iran ceasefire and MOU broke down - a timeline**, 09 jul. 2026. Disponível em: <https://abcnews.com/amp/Politics/us-iran-ceasefire-mou-broke-timeline/story?id=134622392>. Acesso em: 15 jul. 2026.

AIUBE, Fernando Antonio Lucena. **Modelos Quantitativos em Finanças: com enfoque em commodities**. Editora Bookman, 2020.

BINI, Dienice Ana; CANEVER, Mário Duarte; DENARDIM, Anderson Antônio. Correlação e causalidade entre os preços de commodities e energia. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 25, n. 1, p. 143-160, jan./abr. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0103-6351/1985>. Acesso em: 8 jun. 2026.

BROOKS, Chris. **Introductory Econometrics for Finance**. 3ª Ed. Cambridge University Press, 2015.

BOUATTOUR, Mondher; BEN AMAR, Amine; GALARIOTIS, Emilios; HACHICHA, Néjib. Geopolitics and the strait of Hormuz: evidence from Middle East stock markets. **Economics Letters**, v. 268, 113153, 2026.

BROADSTOCK, David C.; FILIS, George. Oil price shocks and stock market returns: new evidence from the United States and China. **Journal of International Financial Markets, Institutions & Money**, v. 33, p. 417-433, 2014.

CRIBARI-NETO, F. Asymptotic inference under heteroskedasticity of unknown form. **Computational Statistics & Data Analysis**, v. 45, n. 2, p. 215–233, 2004.

EIA. U.S. Energy Information Administration. Crude oil and petroleum product prices increased sharply in the first quarter of 2026. Contributors: Jimmy Troderman, Alex de Keyserling. **Today in Energy**, Washington, DC, 7 abr. 2026. Disponível em: <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=67424>. Acesso em: 15 jul. 2026.

FEDERAL RESERVE BANK OF ST. LOUIS. **How markets have responded to military action against Iran**. FRED Blog, St. Louis, 30 abr. 2026. Disponível em: <https://fredblog.stlouisfed.org/2026/04/how-markets-have-responded-to-military-action-against-iran/>. Acesso em: 15 mai. 2026.

FIELD, Andy. **Descobrindo a Estatística usando o SPSS**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

INVESTING.COM. Dubai Crude Oil (Platts) - cotações históricas. 2026. Disponível em: <https://www.investing.com>. Acesso em: 18 mai. 2026.

KILIAN, Lutz; PLANTE, Michael; RICHTER, Alexander W.; ZHOU, Xiaoqing. **Implications of the Iran war for U.S. inflation**. Federal Reserve Bank of Dallas, Dallas, 17 abr. 2026. Disponível em: <https://www.dallasfed.org/research/economics/2026/0417>. Acesso em: 03 jun. 2026.

LI, Sufang; TU, Dalun; ZENG, Yan; GONG, Chenggang; YUAN, Di. Does geopolitical risk matter in crude oil and stock markets? Evidence from disaggregated data. **Energy Economics**, v. 113, 106191, 2022.

LIM, Boon Chuan. The Hormuz shock and Asian equity markets: volatility without liquidity withdrawal in 161 firms across six markets. **Borsa Istanbul Review**, v. 26, 100842, 2026.

MIGNON, Valérie; SAADAOUI, Jamel. How do political tensions and geopolitical risks impact oil prices? **Energy Economics**, v. 129, 107219, 2024.

MOKNI, Khaled. Time-varying effect of oil price shocks on the stock market returns: evidence from oil-importing and oil-exporting countries. **Energy Reports**, v. 6, p. 605-619, 2020.

OECD. Organisation for Economic Co-Operation and Development. Paris: **OECD Publishing**, 26 mar. 2026. Disponível em: <https://www.oecd.org/en/publications/oecd-economic-outlook-interim-report-march-2026_d4623013-en/full-report.html>. Acesso em: 10 mai. 2026.

REUTERS. **Explainer-US-Iran ceasefire: what we know**. Investing.com, 9 abr. 2026. Disponível em: <https://www.investing.com/news/world-news/explainerusiran-ceasefire-what-we-know-4606746>. Acesso em: 15 jul. 2026.

VERDUZCO-BUSTOS, Guillermo; ZANETTI, Francesco. **The Effects of Geopolitical Oil Price Shock.** Centre for Macroeconomics: Discussion Paper, abr. 2026. Disponível em: <https://www.lse.ac.uk/CFM/assets/pdf/CFM-Discussion-Papers-2026/CFMDP2026-08-Paper.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2026.

YAHOO FINANCE. Cotações históricas de índices acionários e contratos futuros de petróleo. 2026. Disponível em: <https://finance.yahoo.com>. Acesso em: 18 mai. 2026.

**ANEXO**




