



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Ana Carolina Almeida Moreira

**O IMPACTO DA INVASÃO DA UCRÂNIA NOS
MERCADOS DE AÇÕES
EUROPEUS
UMA ANÁLISE PARA O SETOR ENERGÉTICO**

**Trabalho de projeto no âmbito do Mestrado em Economia com
especialização em Economia Financeira, orientada pela
Professora Doutora Fátima Teresa Castelo de Assunção Sol Murta
e pelo Professor Doutor Pedro Miguel Avelino Bação e
apresentado à Faculdade de Economia da Universidade de
Coimbra.**

Fevereiro de 2023



FACULDADE DE ECONOMIA
UNIVERSIDADE DE
COIMBRA

Ana Carolina Almeida Moreira

O Impacto da Invasão da Ucrânia nos mercados de ações europeus: Uma análise para o setor energético

Trabalho de Projecto do Mestrado em Economia, apresentado à
Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra para obtenção
do grau de Mestre.

Orientadores: Professora Doutora Fátima Teresa Castelo de Assunção Sol Murta e Professor Doutor
Pedro Miguel Avelino Bação

Coimbra, fevereiro de 2023

Abstract

This study analyzes how the invasion of Ukraine affected the European energy sector. With the STOXX Europe 600 index as a benchmark, in the first part we analyze how the STOXX Oil & Gas and ERIX sector indices were impacted, in order to understand the impact on the fossil and renewable energies sector, respectively. In the second part, our analysis focuses on investigating the influence of the invasion of Ukraine on two sets of companies based in European countries. Companies are divided by sector, matching the two sector indices, to allow comparison with the results of the first part. The period under analysis comprises 125 days prior to the day of the invasion (February 24, 2022) and two days after (February 28, 2022). To test the hypothesis whether the invasion of Ukraine affected stock returns, an event study methodology is used to detect the presence of abnormal returns. The results show that, although both sectors have seen positive abnormal returns, the renewable energy sector has benefited the most from the invasion of Ukraine. Companies did not all react in the same way, contrary to what one would expect. With regard to the fossil sector, the company most negatively affected was OMV from Austria, and the most positively affected was Equinor from Norway. In the renewable sector, the company with the greatest positive impact on its share price was Siemens from Spain. For the renewable sector, only one company generated negative abnormal returns and that was Columbus from Poland.

Keywords: event study, abnormal return, energy, efficient markets hypothesis, invasion of Ukraine

JEL Classification Code: C30, G01, G10, G14, Q40

Resumo

Este estudo visa analisar como a invasão da Ucrânia afetou o setor energético europeu. Tendo o índice STOXX Europe 600 como referência, numa primeira parte, analisaremos de que forma foram impactados os índices setoriais STOXX Oil & Gas e ERIX, de forma a perceber o impacto nos setores das energias fósseis e renováveis, respetivamente. Na segunda parte, a nossa análise foca-se em investigar a influência da invasão da Ucrânia em dois conjuntos de empresas com sede de atuação em países europeus. As empresas são divididas por setores correspondentes àqueles índices setoriais, de forma que se possa comparar esta análise com a da primeira parte. O período em análise compreende 125 dias anteriores ao dia da invasão (24 de fevereiro de 2022) e dois dias após. Para testar a hipótese se a invasão da Ucrânia afetou os retornos das ações, é utilizada uma metodologia de estudo de eventos para detetar a presença de retornos anormais. Os resultados mostram que, apesar de ambos os setores terem retornos anormais positivos, o setor das energias renováveis foi o mais beneficiado. As empresas não reagiram todas da mesma maneira ao contrário do que seria de esperar. No que toca ao setor fóssil, a empresa mais afetada negativamente foi a OMV da Áustria e a mais afetada positivamente foi a Equinor da Noruega. Já no setor renovável, a empresa com maior impacto positivo na cotação das suas ações foi a Siemens da Espanha. Para o setor renovável, apenas uma empresa teve retornos anormais negativos, nomeadamente a Columbus da Polónia.

Palavras-chave: estudo de evento, retorno anormal, energia, hipótese dos mercados eficientes, invasão da Ucrânia

Código de Classificação JEL: C30, G01, G10, G14, Q40

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Listagem das empresas em estudo, por setor	16
Tabela 2 – Estatísticas AR e CAR para o índice ERIX	18
Tabela 3 – Estatísticas AR e CAR para o índice STOXX Oil & Gas	18
Tabela 4 – Estatística AR para as empresas do setor fóssil	20
Tabela 5 – Estatística CAR para as empresas do setor fóssil	20
Tabela 6 - Estatística AAR para as empresas do setor fóssil	21
Tabela 7 - Estatística CAAR para as empresas do setor fóssil	21
Tabela 8 - Estatística AR para as empresas do setor renovável	22
Tabela 9 - Estatística CAR para as empresas do setor renovável	23
Tabela 10 - Estatística AAR para as empresas do setor renovável	23
Tabela 11 - Estatística CAAR para as empresas do setor renovável	24

Índice

Abstract	i
Resumo	ii
Lista de Tabelas	iii
Índice	iv
1. Introdução	1
2. Revisão da literatura	3
2.1. Revisão de estudos de eventos em situação de conflito	3
2.2. Revisão de estudos de eventos para a invasão russa na Ucrânia	4
3. Breve contexto histórico	6
4. Estudo empírico	9
4.1. Metodologia de investigação	9
4.1.1. Modelo de análise	10
4.1.2. Testes de significância	13
4.1.3. Questão temporal	14
4.1.4. Dados e amostra	16
5. Análise de Resultados	17
5.1 Análise por índices setoriais	17
5.2. Análise por conjuntos de empresas	19
5.2.1. Energia Convencional	19
5.2.2. Energia Renovável	21
6. Conclusão	24
Bibliografia	26

1. Introdução

A invasão da Ucrânia, por parte da Rússia, a 24 de fevereiro de 2022, foi uma escalada do conflito russo-ucraniano, que começou em 2014. A Ucrânia, sendo o principal produtor agrícola europeu, vê a sua economia ser fortemente marcada pela exportação de *commodities* agrícolas como trigo, milho, semente de girassol ou cevada. Já no lado russo, o setor chave é o energético: a Rússia é responsável por 40% do gás natural consumido na Europa e é dos maiores produtores de petróleo no mundo. Os dois países são fortes exportadores de minério como cobre, níquel, carvão, ferro ou paládio.

Estão a ser sentidas consequências graves decorrentes deste conflito: as sanções à Rússia, pelos Estados Unidos e países europeus, provocam um declínio na oferta de combustíveis fósseis, especialmente de gás natural, e um aumento na procura por energias renováveis - aumentando o preço da energia e agravando a crise energética que já se fazia sentir desde 2021. A escalada do preço da energia, aliada à escassez de gás natural, torna insustentável a produção que dela depende, aumentando de forma generalizada o preço dos bens e serviços e retraindo a economia.

A justificação para a escolha deste tema surge do facto de a invasão e escalada da guerra que se vive na Ucrânia ser recente e, por isso, a literatura existente sobre este tema ser reduzida. Por outro lado, este conflito, além de afetar diretamente a vida de milhões de cidadãos ucranianos, tem também afetado indiretamente todos os cidadãos europeus com o agravamento da crise energética e a escalada dos preços, atingindo fortemente tanto as famílias como as empresas e os mercados em geral.

O objetivo deste trabalho é, então, compreender os impactos do conflito em curso nos preços das ações das empresas do setor energético cotadas nas bolsas europeias. Através de um estudo de eventos, proceder-se-á a uma análise das variações ocorridas nos preços das ações antes e durante os primeiros dias deste conflito, de modo a perceber quais foram os subsectores (energia fóssil ou energia renovável) mais impactados por esta guerra.

Assim, através desta investigação, será possível responder a diversas questões como, “Qual o impacto da invasão da Ucrânia pela Rússia nas empresas de energia presentes nos mercados bolsistas europeus? Quais as empresas que mais valorizaram com a invasão da Ucrânia? Qual o setor energético mais beneficiado – convencional ou

renovável? A distância geográfica ao conflito tem influência nos sentimentos dos investidores?”

Optou-se por uma metodologia de estudo de eventos - este método é utilizado essencialmente para testar se o mercado incorpora de modo eficiente nos preços das ações o impacto de um determinado evento. O primeiro passo a tomar nesta metodologia é definir o evento-chave. Em seguida, calcula-se um retorno esperado para as ações em questão - retorno normal -, o qual, neste caso, corresponde ao retorno da ação caso a invasão da Ucrânia não tivesse acontecido. Esse cálculo tem em conta os retornos observados no mercado de referência, que, neste estudo, será o *STOXX Europe 600*. Após calculados os retornos esperados, serão comparados com os retornos efetivamente verificados e, assim, irá identificar se houve ou não um comportamento anormal, neste caso, originado pelo conflito.

Numa primeira parte, analisaremos as cotações dos índices setoriais *ERIX* e *STOXX Oil & Gas* para perceber se foram impactadas pelo evento em estudo. De seguida, o objeto em estudo serão as cotações de empresas europeias com atividade no setor energético, as quais serão divididas em dois conjuntos: energia renovável e energia fóssil. Ao agrupar as empresas por setor, poderemos comparar os resultados com os obtidos na primeira parte, de forma a perceber se as empresas em análise são representativas do setor.

Relativamente aos resultados obtidos, estima-se um impacto mais significativo (e positivo) para o setor das energias renováveis, tanto na primeira parte da análise, quando estudamos o impacto no índice *ERIX* como na segunda parte da análise, quando estudamos o impacto nas cotações de empresas específicas do setor das energias renováveis.

Com este estudo, pretende-se contribuir para que os investidores e decisores políticos estejam conscientes do impacto possível de outros eventos futuros desta guerra, na rentabilidade das ações de empresas do sector energético, na sua vertente tradicional e de energia renovável, e assim possam conceber estratégias eficazes.

Este trabalho está estruturado nas seguintes secções: a secção 2 apresenta a revisão da literatura. A secção 3 contextualiza o relacionamento entre a Rússia e a Ucrânia que culminou na invasão desta. A secção 4 apresenta os dados e a metodologia. A secção 5 apresenta os resultados e a secção 6 conclui.

2. Revisão da literatura

2.1. Revisão de estudos de eventos em situação de conflito

Os mercados de capitais reagem à ocorrência de acontecimentos externos, uma vez que estes podem influenciar o comportamento dos investidores e assim afetar diretamente o preço das ações. O chamado “estudo de eventos”, inicialmente proposto por James Dolley, em 1933, de acordo com MacKinlay (1997), e que ganhou notoriedade com Fama et al. (1969), tem sido uma metodologia amplamente usada para entender a influência que um evento específico tem sobre os preços dos títulos.

A literatura existente sobre este tema concentra-se principalmente no estudo da influência nos mercados financeiros de eventos específicos como guerras, ataques terroristas, acontecimentos políticos (Ramiah et al., 2017), acidentes de aviação (Kaplanski et al., 2010), desastres naturais (Ramiah, 2013), crises financeiras (Aizenman et al., 2016) e, recentemente com mais destaque, de doenças pandêmicas (He et al., 2020, Seabra, 2021). Mas também eventos específicos relacionados com o funcionamento das próprias empresas como, por exemplo, uma fusão ou aquisição, o anúncio de pagamento de dividendos ou o aparecimento de novas informações sobre decisões de financiamento.

No que diz respeito ao estudo da influência de eventos violentos, o efeito de ataques terroristas nos mercados de capitais ganhou relevância a partir dos ataques às Torres Gêmeas. Nikkinen et al. (2008) examinaram se o 11 de setembro levou a uma mudança significativa no retorno e na volatilidade das ações em diferentes mercados até 6 meses após os ataques terroristas. Kollias et al. (2011) estudaram a influência dos ataques terroristas de Londres e Madrid nos mercados de capitais. Ambos os estudos concluíram que houve um aumento significativo na volatilidade e um declínio do retorno das ações, mas que foram rapidamente recuperados. Também Bonekamp et al. (2017) ao estudarem os ataques terroristas recentes no Ocidente chegaram à mesma conclusão. Abadie e Gardeazabal (2003) estudaram a influência de ameaças terroristas e de eventos políticos relevantes ao realizarem um estudo de evento sobre o anúncio de um cessar-fogo pela ETA entre 1998 e 1999, durante o conflito no País Basco. Mostraram que apenas as ações das empresas com negócios ativos na região reagiram positivamente ao cessar-fogo.

Surpreendentemente, o efeito da guerra nos mercados financeiros tem sido relativamente pouco examinado na literatura, dada a importância dos eventos em questão. Hudson e Urquhart (2015) investigaram o efeito de eventos historicamente importantes da Segunda Guerra Mundial no mercado de ações britânico (Financial Times 30). Encontraram evidências limitadas de fortes ligações entre esses episódios e alterações nos retornos do mercado, embora tenham obtido indícios de que os retornos das ações reagem significativamente às más notícias, mas insignificamente às boas notícias. Esta conclusão é contrastante com o estudo de Choudhry (2010), que concluiu que a maioria dos eventos considerados importantes pelos historiadores levou a quebras estruturais para dados dos EUA representados pelo Dow Jones Industrial Average (DJIA). Uma possível explicação prende-se com o DJIA ter sido mais eficiente que o Financial Times 30 e ter reagido aos grandes eventos da guerra de forma mais adequada. Por outro lado, o Reino Unido teve uma experiência de guerra diferente da dos EUA - com o risco de derrota em 1940 veio um volume de mercado baixo e uma alta volatilidade. Outra explicação é que a importância de negociar no mercado de ações britânico durante a guerra foi deixada de lado, já que muitos investidores estavam a lutar na guerra ou em perigo.

Guidolin e La Ferrara (2005), ao estudarem uma amostra de 112 conflitos durante o período de 1974 a 2004, mostraram que os mercados nacionais são mais propensos a exibir reações positivas às notícias de guerra em comparação com os mercados mundiais e que é mais provável que vejamos reações dos investidores em resposta a conflitos que ocorrem em ambientes altamente polarizados, possivelmente porque a duração e a intensidade esperadas do conflito são maiores. Guidolin e La Ferrara (2004) também investigaram os efeitos da guerra civil em Angola na performance de empresas de exploração de minas de diamantes com concessão no país. Constatam que, com o fim da guerra, as ações dessas empresas apresentaram retornos anormais negativos, ao invés de positivos, o que os autores interpretam como margens de lucro anormais que algumas empresas podem ter em ambientes de conflito.

2.2. Revisão de estudos de eventos para a invasão russa na Ucrânia

Uma vez que a guerra na Ucrânia é o conflito armado mais importante desde a II Guerra Mundial, na Europa, a atenção dada a este tema na literatura tem sido crescente.

Ao investigar o impacto da invasão da Ucrânia nos mercados financeiros para os países do G20 e países vizinhos, Yousaf et al. (2022) concluíram que os mercados de capitais dos países vizinhos começaram a reagir negativamente nos dias anteriores à invasão (24 de fevereiro) e os restantes apenas demonstraram reações negativas nos dias seguintes. Já numa perspetiva regional, os mercados de países europeus e asiáticos foram os mais afetados negativamente. Bounou e Yatié (2022), numa amostra para 94 países, acrescentam que, apesar dos países que condenaram a invasão terem sofrido um impacto negativo maior na rentabilidade das ações dos seus mercados, também os países que se mantiveram neutros sentiram consequências negativas provocadas pelo conflito. Além disso, mostraram que o choque negativo enfraquece com o passar do tempo, ilustrando uma recuperação dos mercados globais. Já Boubaker et al. (2022), ao analisarem os mercados de 47 países distribuídos globalmente, concluíram que economias mais abertas e globalizadas são mais vulneráveis e expostas a conflitos internacionais. Concluíram também que, para os mercados dos países da NATO, houve um impacto positivo na rentabilidade das ações nos dias seguintes ao evento.

O estudo feito por Ahmed et al. (2022) foi o único encontrado que trata o dia em que a Rússia anuncia a independência de Lugansk e de Donetsk como o dia do evento (21 de fevereiro). Ahmed et al. (2022) encontraram um efeito negativo no índice STOXX 600 durante e após o evento. Concluíram também que os efeitos da invasão não devem ser explicados apenas pela proximidade geográfica entre os países europeus com a Ucrânia e a Rússia, mas também pelos laços económicos e de comércio entre eles. Além disso, mostraram que os setores mais sensíveis ao conflito são não só os setores que dependem das exportações de matérias-primas russas como o industrial e de telecomunicações, mas também o setor financeiro e de saúde.

No que toca aos estudos que investigaram o impacto da invasão na cotação em bolsa de empresas ligadas ao setor da energia, a literatura ainda é bastante reduzida. Nerlinger e Utz (2022) analisaram 1630 empresas e encontraram evidências que comprovam que as empresas ligadas ao setor energético beneficiaram com a invasão da Ucrânia, sendo este benefício maior para empresas norte-americanas e para empresas que competem no mercado de exportações com empresas de energia russas.

Umar et al. (2022), ao estudarem a influência da invasão para empresas de energia limpa, convencional e mercados de metais, chegaram à conclusão de que, apesar de os três segmentos de energia terem sofrido um impacto positivo na rentabilidade das ações

com a invasão, esse impacto foi bastante superior para o setor das energias renováveis, visto que os investidores anteciparam a necessidade de fontes de energia alternativas.

3. Breve contexto histórico

No que toca às relações entre a Ucrânia e a Rússia desde o fim da URSS, havia relutância em reconhecer a Ucrânia como um estado igual e uma nação separada, já que, para os russos, essa separação era anormal e temporária (Dragneva-Lewers & Wolczuk, 2016). As relações entre os dois estados independentes foram, portanto, difíceis desde o início e têm sido marcadas por instabilidade e conflito. De acordo com Keppeler (2014), entre os problemas que prejudicaram o relacionamento ucraniano-russo, os seguintes desempenharam um papel significativo:

1. Crimeia. A península que pertenceu à República Soviética Russa até 1954, quando o então líder soviético Nikita Khrushchev decidiu que a Crimeia deveria fazer parte da República Soviética Ucraniana, com o objetivo de reforçar os laços entre russos e ucranianos, visto que a maioria dos habitantes da região é de etnia russa. Isso teve pouca importância nos tempos soviéticos, mas tornou-se importante depois da queda da URSS. Antes da anexação do território em 2014, este era o único território autónomo dentro da Ucrânia, sendo que os seus líderes políticos costumavam seguir uma política pró-russa.

2. Frota russa no Mar Negro. Depois de 1991, a marinha soviética do Mar Negro foi dividida entre a Rússia e a Ucrânia e a Rússia teve que reconhecer a soberania ucraniana sobre a base naval de Sevastopol, na Crimeia. No entanto, foi assinado um contrato de 20 anos, em 1997, e estendido, em 2010, até 2042, que cedia o porto de Sevastopol à marinha russa em troca de gás natural mais barato. Este acordo foi revogado pela Rússia aquando da anexação da Crimeia. A base naval de Sevastopol é um ponto estratégico fundamental no acesso ao Mar Mediterrâneo e é a única base com capacidade para receber toda a frota russa do Mar Negro.

3. Questões étnicas e Diversidade regional. Até hoje as orientações políticas da população refletem a história, a composição etnolinguística e a localização geográfica das quatro regiões ucranianas. Se no Ocidente e na parte Central estão os territórios historicamente pró-ocidentais com uma forte presença católica e com raízes polacas, já nas regiões do sul e leste da Ucrânia, nota-se a influência da imigração russa nas tradições e mesmo na língua – o russo é a primeira língua da maioria da população que vive nestas

duas regiões. Além disso, aproximadamente 17% da população da Ucrânia tem origem russa, o que representa cerca de oito milhões de pessoas.

4. Fornecimento de energia. A Ucrânia depende do gás natural da Rússia e uma parte significativa do gás russo é transportada através da Ucrânia para a Europa Central. Desde 2005 houve disputas regulares sobre o preço do gás, tendo a Rússia utilizado o gás como instrumento político.

5. Adesão à NATO e à União Europeia. A Rússia criticou duramente a cooperação da Ucrânia com a NATO e os planos de uma possível entrada na NATO, bem como as tentativas de aproximação da Ucrânia à União Europeia.

Após a dissolução da União Soviética em 1991, a Ucrânia emergiu como uma democracia pluralista, mas instável. Durante a década de 1990, o sistema político ucraniano desenvolveu-se ao longo de dois caminhos paralelos, combinando uma democracia liberal de fachada, que procurava mascarar um governo semiautoritário, com a distribuição de poder e recursos controlada por oligarcas russos. As contradições entre essas duas dimensões da política da Ucrânia renderam dois ciclos revolucionários: de 1992 a 2004 que culminou com a Revolução Laranja; e de 2005 a 2014 que terminou no Euromaidan (Minakov et al., 2018).

Suspeitas de fraude eleitoral nos resultados das eleições de 2004 levaram a protestos e, conseqüentemente, a uma nova eleição, tendo sido eleito o pró-ocidental Viktor Yushchenko contra o candidato pró-russo Viktor Yanukovich. Estes protestos ficaram conhecidos por “Revolução Laranja” (Minakov et al., 2018). Mas, as políticas do governo de Yushchenko acabaram por se mostrarem ineficazes e Viktor Yanukovich acabaria por ser eleito presidente da Ucrânia nas eleições de 2010.

Em novembro de 2013, nas vésperas da Cimeira de Vilnius, onde seria assinado um Acordo de Associação entre a Ucrânia e a União Europeia reforçando os laços políticos e económicos entre ambos, o gabinete ucraniano suspendeu o processo de assinatura do acordo. A resposta do povo não se fez esperar e começou uma revolta popular que só viria a terminar em fevereiro do ano seguinte com a expulsão de Yanukovich do país. Esta revolução ficou conhecida como “Euromaidan” (Shveda et al., 2016).

Ainda em fevereiro, o governo interino (pró-ocidental) assinou um acordo comercial com a UE como primeiro passo para a adesão. A Rússia, numa tentativa de recuperar a sua influência na Ucrânia, invadiu e anexou a península da Crimeia no mês

seguinte. Em abril, rebeldes separatistas pró-Rússia começaram a tomar território no leste da Ucrânia. Os combates entre os rebeldes e os militares ucranianos intensificaram-se e, em agosto, o exército russo invadiu abertamente o leste da Ucrânia para apoiar os rebeldes com uma desculpa de tentar proteger a minoria étnica russa. (Korovkin & Makarin, 2019). Apesar de terem sido assinados acordos de cessar-fogo, estes apenas conseguiram uma redução da intensidade dos combates.

Em abril de 2019, Volodymyr Zelensky foi eleito presidente da Ucrânia. No final de 2021, deu-se um agravamento nas relações entre a Rússia e a Ucrânia devido ao uso de drones Bayraktar TB2 ucranianos¹ contra os rebeldes na região de Donetsk o que resultou na concentração de tropas russas na fronteira da Ucrânia com a desculpa de um exercício de treino. Na mesma altura, imagens de satélite mostraram uma mobilização de mais de cem mil soldados russos nas fronteiras com a Ucrânia e a Rússia exige à NATO que retire tropas da Europa do Leste e que impeça a Ucrânia de se juntar à organização. No início de 2022, a NATO reforça a presença nos países aliados da Europa do Leste.

A 21 de fevereiro, Vladimir Putin reconhece a independência das duas regiões separatistas no leste da Ucrânia (Lugansk e Donetsk) e, a 24 de fevereiro de 2022, a Rússia invade a Ucrânia. Em resposta a este ataque, os aliados ocidentais da Ucrânia, entre eles os Estados Unidos e a União Europeia, reforçaram as sanções financeiras à Rússia, que já tinham entrado em vigor em 2014 com a anexação da Crimeia. Entre as novas medidas estão a cessação do contrato para o uso do gasoduto Nord Stream 2, a limitação do acesso do Banco Central russo às suas reservas internacionais, a exclusão de bancos russos do sistema internacional de pagamentos SWIFT, o congelamento e imobilização de bens de oligarcas e políticos russos e restrições nos bens a exportar e importar, incluindo petróleo e gás natural russo. Além disso, mais de 400 empresas multinacionais fecharam ou suspenderam as suas atividades na Rússia.

As sanções económicas têm como objetivo provocar consequências graves à Rússia pelas suas ações e reduzir a sua capacidade de prosseguir a agressão. No entanto, também são esperadas consequências graves sentidas pelos aliados ocidentais, especialmente na Europa, nomeadamente dada a sua dependência do gás natural. De acordo com estimativas da Comissão Europeia em julho de 2022², para esse ano, a taxa

¹ <https://pt.euronews.com/2021/10/27/ucrania-estreia-drone-turco-contr-artilharia-pro-russa>. Acedido em fevereiro de 2023

² [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/645716/IPOL_BRI\(2020\)645716_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2020/645716/IPOL_BRI(2020)645716_EN.pdf) Acedido em fevereiro de 2023

de inflação situar-se-ia nos 7,6% para a Zona Euro. No entanto, estas estimativas estão a provar-se uma subestimação: a taxa de inflação anual média para o ano de 2022 na UE foi de 9,2% e na Zona Euro situou-se nos 8,4%, causando uma crise maior do que se esperava. É provável que haja um investimento significativo em energia verde na Europa e em instalações portuárias para importar gás para reduzir a dependência da Rússia.

No que toca aos gastos com defesa, há uma forte probabilidade de que aumentem nos próximos anos, especialmente para os países aliados, onde a maioria não atinge a meta da NATO de gastar 2% do PIB. É provável que os países europeus que não pertencem à NATO também registem um aumento significativo nos gastos com defesa como resposta à guerra Rússia-Ucrânia.

4. Estudo empírico

4.1. Metodologia de investigação

Para testar o efeito da invasão da Ucrânia nos mercados financeiros, optou-se por uma metodologia de estudo de eventos.

Um estudo de evento mede o impacto de um evento específico no valor de uma empresa com base na Hipótese do Mercado Eficiente (HME). Conforme explicam Fama et al. (1970), este método consiste numa análise da existência ou não de uma reação significativa do mercado financeiro – comparativamente à evolução passada das cotações de uma ou mais empresas ou até mesmo de um índice – à ocorrência de um determinado evento que pode afetar os valores dos títulos desse mercado. No fundo, o estudo de eventos é um método utilizado essencialmente para testar se o mercado incorpora de modo eficiente o impacto de um determinado evento na cotação dos títulos transacionados nesse mercado.

Quanto mais informações são incorporadas nos preços, mais eficiente se torna o mercado, dando origem a três formas distintas de o caracterizar em termos de eficiência: *forte*, *semiforte* e *fraco* (Fama, 1970). A eficiência forte assume que os preços dos títulos refletem todas as informações disponíveis, não permitindo que os investidores obtenham retornos anormalmente altos. No entanto, esta ideia pode ser refutada dada a existência de bolhas, situação em que os preços dos ativos sobem muito acima do esperado. A forma fraca da eficiência assume que os preços dos títulos refletem apenas informações passadas. No meio termo, encontra-se a forma semiforte. Esta forma assume que a

obtenção de retornos anormais (ARs) é possível, mas é rapidamente descoberta pelo mercado, levando ao fim desses retornos anormais. Isso ocorre porque pode haver algum atraso até que o preço reflita todas as informações disponíveis na forma semiforte. Geralmente, os estudos de eventos sustentam a teoria de que o mercado é semiforte.

De acordo com Brown & Warner (1980), existem três pressupostos fundamentais para a análise de um estudo de eventos:

1. Os retornos das ações na janela de eventos expressam o impacto económico do evento. – Tal pressupõe a forma semiforte da HME, significando que o mercado incorpora de forma eficiente e imparcial as informações geradas pelo evento e, portanto, deve haver provas do efeito do evento sobre o preço dos títulos.

2. O evento não é esperado. – Este pressuposto é baseado na ideia de que não há evidências sobre a ocorrência futura do evento, ou seja, a situação é inesperada.

3. Não há mais eventos com impacto significativo na janela de eventos. - Esta última suposição requer que o evento seja isolado de outras ocorrências, para que a análise de um determinado evento não sofra interferências pelo impacto de outros eventos que possam ocorrer no mesmo período.

4.1.1. Modelo de análise

Num estudo de eventos, com base numa série de retornos observados antes da ocorrência de um determinado evento, calcula-se um retorno esperado para as ações em questão, que também é designado por retorno normal, e que corresponderia, neste caso, ao retorno da ação caso a invasão da Ucrânia não tivesse acontecido.

Após calculados estes retornos normais, serão comparados com os retornos efetivamente verificados e, assim, poderemos identificar se houve ou não um comportamento anormal, neste caso, originado pelo conflito. Os retornos efetivamente verificados calculam-se da seguinte forma:

$$R_{i,t} = \ln \left(\frac{P_{i,t}}{P_{i,t-1}} \right) \times 100 \quad (1)$$

Sendo:

$R_{i,t}$ – Retorno observado para uma ação da empresa i no dia t

$P_{i,t}$ – Preço de fecho diário para uma ação da empresa i no dia t

$P_{i,t-1}$ – Preço de fecho diário para uma ação da empresa i no dia $t-1$

4.1.1.1. Retornos Anormais (AR)

De forma a estimar os retornos anormais, será necessário calcular primeiro os retornos esperados, dentro do período em análise, como se o evento não tivesse ocorrido.

$$AR_{i,t} = R_{i,t} - E(R_{i,t}) \quad (2)$$

$AR_{i,t}$ – Retorno anormal para a empresa i no dia t

$E(R_{i,t})$ – Retorno esperado para a empresa i no dia t

No entanto, ao contrário dos retornos observados, que são fáceis de obter e calcular, os retornos esperados devem ser estimados usando modelos específicos. Existem variados modelos que ajudam na execução desta tarefa. Neste estudo, iremos utilizar dois dos modelos mais utilizados na literatura: o modelo de mercado e o modelo ajustado ao mercado, tal como visto em Brown & Warner (1985). Uma das conclusões a que os autores chegaram, ao estudarem a metodologia de estudo de eventos para dados diários, foi que os procedimentos padrão são normalmente úteis, mesmo quando as características dos dados diários são ignoradas. No entanto, identificar mudanças na variância pode ser vantajoso. Portanto, também adicionaremos um ajustamento GARCH ao modelo de mercado de forma a lidar com a heteroscedasticidade.

Estimaremos, então, os retornos esperados de acordo com cada um dos três modelos e, em seguida, usaremos a média aritmética dos três valores como o valor de retorno esperado efetivo, tendo em vista a mitigação dos *outliers* que podem surgir com o cálculo de cada modelo (Galarza, 2021).

4.1.1.1.1. Modelo de mercado

O modelo de mercado é um modelo estatístico que supõe uma relação linear estável entre o retorno do mercado e o retorno de cada empresa. Os parâmetros para este modelo são estimados durante a janela de estimação pelo Método dos Mínimos Quadrados (OLS). Para qualquer empresa i , o modelo de mercado é:

$$R_{i,t} = \alpha_i + \beta_i R_{m,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

α_i é o termo constante, β_i é o coeficiente de regressão (que mede a sensibilidade do retorno de cada empresa ao mercado de referência), $R_{m,t}$ é o retorno do mercado de referência no dia t e $\varepsilon_{i,t}$ é o termo de erro com valor esperado de zero e variância finita.

Os retornos anormais seriam, então, calculados da seguinte maneira:

$$A_{i,t} = R_{i,t} - (\alpha_i + \beta_i R_{m,t}) \quad (4)$$

4.1.1.1.2. Modelo ajustado ao mercado

No modelo ajustado ao mercado, os retornos anormais são calculados através da subtração aos retornos observados para a ação i no dia t dos retornos observados para o mercado de referência no dia t :

$$A_{i,t} = R_{i,t} - R_{m,t} \quad (5)$$

Neste modelo, os retornos esperados para uma determinada ação são semelhantes aos retornos para o mercado de referência, na ausência de novas informações. Assim:

$$E(R_{i,t}) = R_{m,t} \quad (6)$$

4.1.1.1.3. Modelo de mercado com ajustamento GARCH

Um ajustamento GARCH tem em conta mudanças na volatilidade. O processo GARCH(p, q) (em que p determina a componente autoregressiva e q determina a componente dos termos de erro) assume que os resíduos podem ser heterocedásticos condicionalmente. Portanto, essa correção pode fornecer estimativas mais precisas dos retornos esperados (Williams, 2011).

Nesta análise, usaremos o processo GARCH(1,1): a forma mais simples do modelo GARCH(p, q) que se tornou amplamente utilizada na análise de séries temporais financeiras.

O modelo de mercado com ajustamento GARCH(1,1) pode ser representado da seguinte forma:

$$R_{i,t} = \hat{\alpha}_i + \hat{\beta}_i R_{m,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (7)$$

$$\sigma_{i,t}^2 = w_i + \alpha_i \varepsilon_{i,t-1}^2 + \beta_i \sigma_{i,t-1}^2 \quad (8)$$

$\hat{\alpha}_i$ e $\hat{\beta}_i$ são os coeficientes estimados para o termo constante e para o retorno de mercado, respetivamente. $\sigma_{i,t}^2$ é a variância condicional do termo de erro $\varepsilon_{i,t}$. Na equação da variância condicional, w_i é a constante, $\varepsilon_{i,t-1}^2$ o resíduo passado ao quadrado, α_i a resposta a choques passados e β_i o ajustamento à volatilidade passada.

4.1.1.2. Retornos Anormais Cumulativos (CAR)

Depois de calcular os retornos anormais, teremos de calcular os retornos anormais cumulativos (CAR), que nada mais são que a soma de todos os retornos anormais durante a janela de eventos, o que permite medir o desempenho de um ativo nessa janela e avaliar se houve algum choque significativo durante esse período (de T_1+1 a T_2).

$$CAR_i = \sum_{t=T_1+1}^{T_2} AR_{i,t} \quad (9)$$

4.1.1.3. Retorno médio anormal (AAR) e retorno médio anormal cumulativo (CAAR)

No que toca a análises com dados *cross-section*, é necessário determinar o retorno médio anormal (AAR) de todas as ações para cada período de forma a perceber se a reação ao evento é específica ou geral, uma vez que o evento em estudo pode provocar desempenhos diferentes nos preços dos títulos.

$$AAR_t = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N AR_{i,t} \quad (10)$$

Além do cálculo do AAR, teremos de estimar o valor cumulativo dos retornos médios anormais (CAAR). Analogamente ao que acontecia com o cálculo do CAR, também podemos somar os retornos médios anormais ao longo do tempo (da janela de eventos).

$$CAAR = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N CAR_i \quad (11)$$

N é o número de empresas na análise *cross-section*.

4.1.2. Testes de significância

O objetivo dos testes de hipóteses é descobrir se a informação gerada pelo evento é suficientemente forte para gerar movimentos significativos nos preços dos títulos. Portanto, a hipótese nula afirma que o retorno anormal é igual a zero, ou seja, o evento não altera os preços dos títulos, ou pelo menos, não significativamente:

$$\begin{cases} H_0: \theta = 0 \\ H_1: \theta \neq 0 \end{cases} \quad (12)$$

θ representa AR, AAR, CAR e CAAR.

O teste de significância que iremos utilizar é o teste t , um dos mais simples e mais utilizados, e é feito através da divisão dos retornos normais pelo erro padrão.

O teste t para a análise da hipótese nula relativa aos AR e o erro padrão correspondente são dados por:

$$t_{AR_{i,t}} = \frac{AR_{i,t}}{S_{AR_i}} \quad (13)$$

$$S_{AR_i} = \sqrt{\frac{1}{M_i-2} \sum_{t=T_0}^{T_1} (AR_{i,t})^2} \quad (14)$$

S_{AR_i} é o erro padrão e M_i o número de valores (retornos da empresa i) que não estão em falta (*non-missing values*). O período de T_0 a T_1 corresponde à janela de estimação.

Para o caso da análise da hipótese nula relativa ao CAR, o teste t e o erro padrão são dados por, respetivamente:

$$t_{CAR,i} = \frac{CAR_i}{S_{CAR,i}} \quad (15)$$

$$S_{CAR,i} = \sqrt{L_2 S_{AR_i}^2} \quad (16)$$

$L_2 = T_2 - T_1$ é o número de períodos na janela de eventos.

O teste t também é usado para dados cross-seccionais, podendo ser empregue de forma semelhante para a análise dos AAR e do CAAR.

Os testes t para testar a hipótese nula correspondente aos AAR e ao CAAR são computados da seguinte forma, respetivamente:

$$t_{AAR_t} = \sqrt{N} \frac{AAR_t}{S_{AAR_t}} \quad (17)$$

$$S_{AAR_t} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (AR_{i,t} - AAR_t)^2} \quad (18)$$

S_{AAR_t} é o erro padrão.

$$t_{CAAR} = \sqrt{N} \frac{CAAR}{S_{CAAR}} \quad (19)$$

$$S_{CAAR} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (CAR_i - CAAR)^2} \quad (20)$$

S_{CAAR} é o erro padrão.

4.1.3. Questão temporal

Segundo MacKinlay (1997), quando se realiza um estudo de evento, o primeiro passo a tomar é definir todos os parâmetros temporais que essa metodologia exige. Esta questão é dividida em várias partes, como a definição do intervalo de tempo dos dados, a definição do ou dos eventos-chave, a janela de eventos e a janela de estimação.

O nosso evento-chave, que é definido como “dia zero”, será então o dia da invasão, 24 de fevereiro, uma vez que, apesar de nos dias anteriores existir alguma tensão relativamente a uma possível invasão, este foi o dia em que isso realmente aconteceu e que vai de acordo com a literatura existente sobre este evento até à data.

De acordo com Brown e Warner (1980), quanto mais precisa for a definição da data do evento, maior o poder estatístico da estimação.

Foram recolhidos dados diários, visto que permitem um maior poder estatístico (Seabra, 2021). Quanto à janela de eventos, foi selecionado um período de dois dias antes e dois dias depois do dia do evento. Relativamente ao período de estimação, selecionou-se um conjunto de 123 dias antes da janela de eventos (125 dias antes do dia do evento-chave) – ver Figura 1.

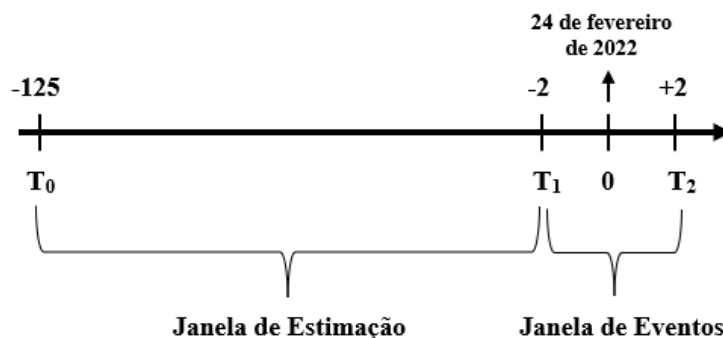


Figura 1 – Estrutura temporal do estudo de eventos

A definição das janelas referidas anteriormente não segue uma regra específica. Alguns autores argumentam que se a janela de estimação for muito curta, os resultados serão enviesados e que se for muito longa, pode ser afetada por quebras de estrutura. Por outro lado, outros autores sugerem que períodos relativamente curtos sejam selecionados antes e depois do evento para minimizar a ocorrência de outros choques ou fatores exógenos que possam afetar os mercados de ações e, assim, distorcer os resultados do estudo. A ideia básica é que outros eventos podem ter ocorrido após o evento ter sido estudado. Como tal, o efeito do evento específico é melhor capturado usando uma janela relativamente pequena em torno da data de anúncio do evento (mas longa o suficiente para capturar o efeito do evento).

4.1.4. Dados e amostra

O objetivo deste trabalho é perceber se a invasão da Ucrânia impactou os preços dos títulos de empresas do setor energético e do mercado energético como um todo. Para isso, iremos dividir o nosso estudo em duas partes: numa parte, irá ser analisado o impacto da invasão da Ucrânia na cotação de índices setoriais – para o setor da energia renovável será usado o índice *European Renewable Energy* (ERIX), já para o setor da energia fóssil será utilizado o *STOXX Europe 600 OIL & GAS*. Posteriormente, analisar-se-á esse mesmo impacto na cotação de um conjunto de empresas europeias que atuam nos setores de energia fóssil e de energia renovável; O índice de mercado usado como referência será o *STOXX Europe 600*.

As empresas em estudo têm sede e atuam no mercado europeu, nomeadamente em Portugal, Espanha, França, Reino Unido, Alemanha, Noruega, Finlândia, Áustria e Polónia. A escolha dos países teve em conta a distância ao território em conflito, o envolvimento nas negociações para a paz e o peso de cada economia no mercado europeu.

Relativamente à escolha das empresas, foi selecionada uma empresa aleatoriamente para cada segmento (fóssil e renovável) para cada um dos países – ver Tabela 1.

País	Setor Fóssil	Setor Renovável
Portugal	Galp Energia, SA	Greenvolt – Energias Renováveis, SA
Espanha	Repsol, SA	Siemens Gamesa Renewable Energy, SA
Reino Unido	Shell, PLC	Powerhouse Energy Group, PLC
França	TotalEnergies, SE	Nhoa, SA
Alemanha	Daldrup & Soehne, AG	Verbio – Vereinigte BioEnergie, AG
Noruega	Equinor, ASA	Scatec, ASA
Finlândia	Neste, OYJ	Merus Power, OYJ
Áustria	OMV- Mineralölverwaltung, AG	Österreichische Verbund, AG
Polónia	Polski Koncern Naftowy (PKN) Orlen, SA	Columbus Energy, SA

Tabela 1 – Listagem das empresas em estudo, por setor

A amostra compreende, então, as cotações das ações, *daily closing prices*, das empresas escolhidas bem como dos dois índices a estudar. A informação sobre as cotações bolsistas são provenientes da base de dados *Datastream*, exceto o índice ERIX cujas cotações foram retiradas do site *Investing.com*. Todas as cotações estão em EUR.

O período de extração dos dados situa-se 125 dias antes do dia do evento (não há uma data em concreto que seja igual para todas as empresas, visto que os mercados dos diferentes países em estudo não estão abertos em simultâneo neste período devido a feriados nacionais) e até dois dias após o evento (28 de fevereiro).

5. Análise de Resultados

Como foi referido anteriormente, a nossa análise será dividida em duas partes.

Na primeira, analisaremos os retornos dos índices setoriais *ERIX* e *STOXX Oil & Gas* de forma a analisar o impacto que a invasão da Ucrânia teve nesses dois índices que são representativos do setor da energia renovável e da energia convencional, respetivamente.

Na segunda parte, a nossa análise focar-se-á nos retornos de cada uma das empresas referidas na seção anterior, a fim de, no final, usá-los em conjunto (dois conjuntos – um para cada setor de atuação) para avaliar se essas empresas são representativas do setor que representam, comparando os resultados com os obtidos na primeira parte do estudo. Calculámos o teste t de forma a testar a significância dos resultados.

5.1 Análise por índices setoriais

A Tabela 2 apresenta os retornos anormais, os retornos anormais cumulativos e os testes t correspondentes para o índice *ERIX*. Conseguimos observar um retorno anormal significativo para o dia 24 de fevereiro, o dia da invasão, o que demonstra que ela ter acontecido levou a movimentos significativos e positivos nos preços dos títulos para o mercado da energia renovável. Também para o dia 28 de fevereiro observamos um retorno anormal significativo e positivo. O facto de existir um dia de pausa entre os dois dias em que se observaram retornos anormais demonstra que houve uma correção do mercado em que este “acalmou” depois de ter reagido “euforicamente”. No entanto, o retorno anormal registado no dia 28 de fevereiro pode significar que os investidores sentiram que a invasão era duradoura. Ambos os retornos anormais observados foram positivos, o que está de acordo com Umar et al. (2022), visto que se espera um aumento do investimento em energias alternativas de forma a colmatar a “perda” dos combustíveis fósseis vindos da Rússia.

Relativamente aos retornos anormais cumulativos, em linha com o que foi dito anteriormente, há evidência para a forma semi-forte da EMH e os resultados sugerem que houve uma reação positiva à invasão da Ucrânia no setor das energias renováveis.

Data	Preço	R_t	AR_t	Teste t	CAR_t	Teste t
28 de fevereiro	2402,66	10,03%	10,26%	6,167***	23,62%	6,351***
25 de fevereiro	2173,37	2,70%	-1,01%	-0,607	13,36%	3,593***
24 de fevereiro	2115,48	8,58%	12,62%	7,586***	14,37%	3,864***
23 de fevereiro	1941,48	0,56%	1,00%	0,602	1,75%	0,471
22 de fevereiro	1930,73	0,71%	0,75%	0,452	0,75%	0,202

Nota: Significância estatística: * - 10%; ** - 5%; *** - 1%

Tabela 2 – Estatísticas AR e CAR para o índice ERIX

A Tabela 3 apresenta os retornos anormais, os retornos anormais cumulativos e os testes t correspondentes para o índice STOXX Oil & Gas. Conseguimos observar um retorno anormal significativo para o dia 24 de fevereiro, o dia da invasão, o que demonstra que a invasão da Ucrânia ter acontecido levou a movimentos significativos nos preços dos títulos para o mercado da energia convencional. No entanto, esse retorno anormal foi único para toda a janela de eventos o que mostra que se deu uma correção do mercado da energia fóssil logo a seguir. O retorno anormal observado foi positivo, o que está de acordo com a literatura (Umar et al., 2022), visto que se espera um aumento dos preços da matéria-prima devido à escassez dos combustíveis fósseis vindos da Rússia, levando a possíveis aumentos dos lucros para as empresas do setor na Europa.

Comparando os resultados obtidos nos dois setores, o setor da energia renovável reagiu mais expressivamente e durante mais tempo ao evento em estudo, o que também está de acordo com as conclusões de Umar et al. (2022). Do lado do setor da energia convencional, seria de esperar uma resposta mais significativa ao evento.

Data	Preço	R_t	AR_t	Teste t	CAR_t	Teste t
28 de fevereiro	302,99	-0,26%	-0,25%	-0,219	0,62%	0,237
25 de fevereiro	303,77	1,93%	-1,32%	-1,139	0,87%	0,334
24 de fevereiro	297,96	-0,35%	2,81%	2,415**	2,19%	0,844
23 de fevereiro	298,99	-0,57%	-0,39%	-0,334	-0,61%	-0,236
22 de fevereiro	300,7	-0,07%	-0,23%	-0,194	-0,23%	-0,087

Tabela 3 – Estatísticas AR e CAR para o índice STOXX Oil & Gas

5.2. Análise por conjuntos de empresas

5.2.1. Energia Convencional

5.2.1.1. Estatística AR

A análise dos retornos anormais demonstrou que apenas seis das nove empresas em estudo sofreram algum tipo de impacto com a ocorrência do evento, sendo que uma delas (TotalEnergies) apenas reage passados dois dias do dia do evento e outra (Shell) reage no dia do evento, mas corrige logo a seguir o preço dos títulos. As empresas que respondem mais significativamente são as cujos países ficam mais próximos do território em conflito – Áustria e Polónia. Estas empresas reagiram negativamente, talvez pela proximidade geográfica. A empresa Daldrup & Soehne mostrou retornos anormais anteriormente ao dia da invasão, o que poderá significar que antecipou os acontecimentos. No entanto, voltou a reagir significativamente dois dias depois do dia da invasão, o que mostra que reagiu abaixo das expectativas ao dia da invasão levando à extensão prolongada dos retornos anormais ao longo da janela de eventos. Para a empresa Equinor, por exemplo, observamos um retorno anormal positivo no dia do evento e no dia seguinte um retorno anormal negativo, isto significa que houve uma correção do preço dos títulos, tendo estes voltado aos valores “normais” no dia a seguir ao evento.

As empresas que não sofreram nenhuma alteração no preço das suas ações por causa do evento em estudo foram a Galp, a Repsol e a Neste. Uma possível explicação para isto pode vir do facto destas empresas se fornecerem noutros mercados que não o russo e, portanto, não recearem uma perda no abastecimento da matéria-prima.

O sinal da reação também não foi homogéneo como seria de esperar – algumas empresas reagiram negativamente ao evento, como foi o caso da OMV e da PKN Orlen, possivelmente por recearem um corte no fornecimento da matéria-prima ou pela sua posição geográfica. No caso da OMV, esta empresa é um dos principais parceiros da empresa russa de energia Gazprom, o que explica o efeito negativo da invasão no preço dos seus títulos.

<i>Empresa</i>	Valores					Teste T				
	AR (-2)	AR (-1)	AR (0)	AR (1)	AR (2)	AR (-2)	AR (-1)	AR (0)	AR (1)	AR (2)
Galp	-0,96%	0,62%	1,54%	-0,83%	1,13%	-0,545	0,349	0,872	-0,467	0,638
Shell	-0,05%	-0,62%	3,67%	-1,34%	-1,33%	-0,031	-0,392	2,310**	-0,845	-0,845
TotalEnergies	-0,34%	-0,63%	-1,13%	-1,73%	-5,80%	-0,260	-0,478	-0,865	-1,316	-4,418***
Repsol	-1,45%	-0,83%	1,51%	0,32%	0,23%	-0,878	-0,504	0,893	0,215	0,140
Daldrup	-6,79%	5,19%	-1,15%	1,62%	6,44%	-2,255**	1,725*	-0,381	0,538	2,138**
Equinor	-0,60%	2,22%	5,14%	-5,83%	1,99%	-0,249	0,908	2,076**	-2,365**	0,812
Neste	-2,26%	-1,67%	0,24%	1,76%	2,59%	-1,013	-0,751	0,102	0,795	1,162
OMV	-2,14%	-2,27%	-7,73%	-1,44%	-8,33%	-1,067	-1,133	-3,853***	-0,712	-4,148***
PKN Orlen	2,23%	-2,82%	-6,17%	7,71%	0,35%	0,996	-1,262	-2,760***	3,449***	0,154

Tabela 4 – Estatística AR para as empresas do setor fóssil

5.2.1.2. Estatística CAR

Ao contrário do que aconteceu na seção anterior, para os retornos anormais cumulativos há pouca evidência de impactos. As empresas que anteriormente mostraram impacto no preço dos títulos derivado da ocorrência do evento, não prolongaram esse impacto no tempo, mostrando assim que o mercado corrigiu logo os preços dos títulos. Apenas para as empresas OMV e TotalEnergies se verificaram retornos anormais cumulativos, o que significa que estas empresas foram as mais impactadas pela invasão da Ucrânia e que a correção do mercado que as restantes empresas registaram não ocorreu nestas.

<i>Empresa</i>	Valores					Teste t				
	CAR (-2)	CAR (-1)	CAR (0)	CAR (1)	CAR (2)	CAR (-2)	CAR (-1)	CAR (0)	CAR (1)	CAR (2)
Galp	-0,96%	-0,35%	1,19%	0,37%	1,49%	-0,244	-0,088	0,302	0,093	0,379
Shell	-0,05%	-0,67%	3,00%	1,66%	0,33%	-0,014	-0,189	0,844	0,466	0,090
TotalEnergies	-0,34%	-0,96%	-2,09%	-3,82%	-9,62%	-0,116	-0,330	-0,716	-1,305	-3,281***
Repsol	-1,45%	-2,28%	-0,77%	-0,44%	-0,21%	-0,392	-0,618	-0,218	-0,122	-0,060
Daldrup	-6,79%	-1,59%	-2,74%	-1,12%	5,31%	-1,008	-0,237	-0,347	-0,167	0,789
Equinor	-0,60%	1,62%	6,76%	0,93%	2,92%	-0,111	0,294	1,223	0,165	0,528
Neste	-2,26%	-3,93%	-3,69%	-1,94%	0,65%	-0,453	-0,789	-0,744	-0,388	0,132
OMV	-2,14%	-4,42%	-12,15%	-13,59%	-21,92%	-0,477	-0,984	-2,707***	-3,026***	-4,881***
PKN Orlen	2,23%	-0,59%	-6,77%	0,95%	1,29%	0,445	-0,119	-1,353	0,189	0,258

Tabela 5 – Estatística CAR para as empresas do setor fóssil

5.2.1.3. Estatística AAR

A análise dos retornos médios anormais ajuda a eliminar o efeito das variações idiossincráticas de cada título, fornecendo um resultado que representa aproximadamente

a reação do índice setorial ao evento. Assim, os resultados do AAR para estas empresas do setor fóssil deverão ser semelhantes aos retornos anormais do índice STOXX Oil & Gas. No entanto, verificamos que o conjunto das empresas do setor fóssil como um todo reagiu negativamente dois dias antes do dia da invasão, tendo o próprio dia do evento sido indiferente, ao contrário do que aconteceu com o índice STOXX Oil & Gas. Isto significa que as empresas escolhidas não são representativas do setor fóssil. Esta reação antecipada mostra-nos que as empresas anteciparam a invasão, visto que, no dia 21 de fevereiro, o presidente russo Vladimir Putin reconheceu a independência das regiões separatistas da Ucrânia e havia rumores que a invasão pudesse, de facto, acontecer.

AAR Oil & Gas					Teste <i>t</i>				
AAR (-2)	AAR (-1)	AAR (0)	AAR (1)	AAR (2)	AAR (-2)	AAR (-1)	AAR (0)	AAR (1)	AAR (2)
-1,37%	-0,09%	-0,45%	0,03%	-0,31%	-1,695*	-0,110	-0,340	0,043	-0,206

Tabela 6 – Estatística AAR para as empresas do setor fóssil

5.2.1.4. Estatística CAAR

O teste CAAR é o teste final realizado neste estudo. Os valores das estatísticas correspondentes traduzem a significância estatística do efeito sobre a evolução dos retornos anormais na janela de eventos para o conjunto das empresas do setor fóssil. Uma aceitação da hipótese nula sugere que os investidores acabam por não reagir ao evento, ou seja, um retorno anormal positivo (negativo) segue-se a um eventual retorno anormal positivo (negativo) do dia anterior. Neste caso, como o teste *t* não teve significância estatística, a hipótese nula é aceite e, portanto, no conjunto do período da janela de evento, os investidores não reagiram significativamente ao choque provocado pelo evento.

CAAR	Teste T
-2,19%	-0,777

Tabela 7 – Estatística CAAR para as empresas do setor fóssil

5.2.2. Energia Renovável

5.2.2.1. Estatística AR

Sete das nove empresas em estudo registaram retornos anormais. A maioria das empresas reagiram ao evento no próprio dia da invasão e voltaram a sentir impacto dois dias depois,

o que significa que, no dia da invasão, reagiram abaixo das expectativas, o que as fez prolongar os retornos anormais até ao fim da janela de eventos. A empresa Verbio reagiu ao evento apenas dois dias depois de este ter acontecido e a empresa Columbus só mostrou retornos anormais (negativos) no dia da invasão. As empresas Powerhouse, Nhoa e Merus não viram os preços dos seus títulos serem impactados pela invasão da Ucrânia.

Relativamente ao sinal dos retornos anormais, era de esperar que todas as empresas tivessem reagido positivamente, mas tal não aconteceu para a empresa Columbus.

<i>Empresa</i>	Valores					Teste T				
	AR (-2)	AR (-1)	AR (0)	AR (1)	AR (2)	AR (-2)	AR (-1)	AR (0)	AR (1)	AR (2)
Greenvolt	-1,34%	0,78%	5,36%	0,13%	3,36%	-0,712	0,418	2,851***	0,071	1,791*
Powerhouse	-6,37%	6,54%	-3,30%	-0,60%	-0,14%	-1,212	1,245	-0,627	-0,114	-0,026
Nhoa	0,45%	-1,68%	-0,46%	-1,05%	4,22%	0,149	-0,556	-0,154	-0,347	1,399
Siemens	0,97%	0,54%	12,98%	-1,79%	13,79%	0,309	0,173	4,120***	-0,568	4,377***
Verbio	1,12%	5,35%	3,03%	3,20%	6,38%	0,308	1,465	0,830	0,879	1,750*
Scatec	-0,99%	-1,30%	5,02%	0,33%	7,91%	-0,375	-0,491	1,908**	0,125	3,002***
Merus	-1,34%	-1,32%	-0,59%	-0,35%	1,74%	-0,457	-0,448	-0,201	-0,118	0,591
Verbund	2,14%	2,73%	6,08%	0,81%	5,35%	1,033	1,313	2,887***	0,427	2,574***
Columbus	-2,91%	-2,57%	-10,23%	5,53%	0,12%	-0,653	-0,576	-2,297**	1,240	0,027

Tabela 8 – Estatística AR para as empresas do setor renovável

5.2.2.2. Estatística CAR

As empresas que maiores retornos anormais cumulativos registaram foram a Siemens, a Verbio e a Verbund, sendo que em todas elas houve uma valorização dos títulos. Apesar de a empresa Columbus ter retornos anormais cumulativos expressivos, por exemplo -15,71% no dia da invasão, estes não foram estatisticamente significativos.

A Greenvolt, a Scatec e a Verbio apenas têm retornos anormais cumulativos significativos dois dias após a invasão. Já a Siemens e a Verbund vêm com retornos anormais cumulativos bastante significativos desde o dia da invasão até ao fim da janela de eventos.

Empresa	Valores					Teste T				
	AR (-2)	AR (-1)	AR (0)	AR (1)	AR (2)	AR (-2)	AR (-1)	AR (0)	AR (1)	AR (2)
Greenvolt	-1,34%	-0,55%	4,80%	4,93%	8,30%	-0,318	-0,132	1,143	1,175	1,976**
Powerhouse	-6,37%	0,17%	-3,12%	-3,72%	-3,86%	-0,542	0,015	-0,266	-0,317	-0,329
Nhoa	0,45%	-1,23%	-1,69%	-2,74%	1,48%	0,067	-0,182	-0,251	-0,406	0,219
Siemens	0,97%	1,52%	14,50%	12,71%	26,49%	0,138	0,215	2,058**	1,804*	3,762***
Verbio	1,12%	6,47%	9,49%	12,70%	19,08%	0,138	0,793	1,164	1,557	2,340**
Scatec	-0,99%	-2,29%	2,74%	3,07%	10,98%	-0,168	-0,388	0,466	0,521	1,864*
Merus	-1,34%	-2,66%	-3,25%	-3,60%	-1,86%	-0,204	-0,405	-0,495	-0,548	-0,283
Verbund	2,14%	4,88%	10,96%	11,76%	17,11%	0,462	1,049	2,340**	2,531**	3,682***
Columbus	-2,91%	-5,48%	-15,71%	-10,18%	-10,06%	-0,292	-0,550	-1,577	-1,022	-1,010

Tabela 9 – Estatística CAR para as empresas do setor renovável

5.2.2.3. Estatística AAR

Apesar do dia da invasão ter sido estatisticamente significativo para a maioria das empresas (cinco em nove), uma dessas empresas teve retornos anormais negativos, o que levou à anulação da relevância estatística para o conjunto como um todo. Ora, o dia em que as empresas registaram retornos anormais com maior significância (e, neste caso, todas essas empresas tiveram uma valorização do preço dos títulos) foi dois dias após o dia da invasão. Logo, os resultados mostrados na Tabela 10 são coincidentes com esta análise – o conjunto das empresas do setor renovável teve um retorno anormal significativo dois dias depois do dia da invasão da Ucrânia.

Estes resultados estão de acordo com os obtidos para o índice ERIX no segundo dia após a invasão. No entanto, se a empresa Columbus não fizesse parte do conjunto de empresas em estudo, a análise teria tido resultados mais próximos dos do índice ERIX, visto que, para o índice ERIX, o impacto da invasão da Ucrânia foi positivo e significativo no próprio dia em que ocorreu.

AAR					Teste T				
AAR (-2)	AAR (-1)	AAR (0)	AAR (1)	AAR (2)	AAR (-2)	AAR (-1)	AAR (0)	AAR (1)	AAR (2)
-0,92%	1,01%	1,99%	0,69%	4,75%	-1,067	0,939	0,897	0,912	3,274***

Tabela 10 – Estatística AAR para empresas do setor renovável

5.2.2.4. Estatística CAAR

Neste caso, o teste t teve significância estatística, a hipótese nula é rejeitada e, portanto, os investidores reagiram significativamente ao choque provocado pelo evento.

CAAR	Teste T
7,52%	1,874*

Tabela 11 – Estatística CAAR para empresas do setor renovável

6. Conclusão

Neste trabalho, implementámos a metodologia de estudo de eventos para avaliar o impacto da invasão da Ucrânia pela Rússia a 24 de fevereiro de 2022 nos preços dos títulos de empresas com atuação no mercado da energia – tanto para empresas que trabalham com fontes de energias renováveis como para energias convencionais – e nos índices setoriais referentes às energias renováveis e às energias fósseis.

Utilizando três modelos para calcular os retornos esperados e o STOXX Europe 600 como mercado de referência, numa primeira análise, estudámos os retornos anormais de cada índice setorial – o ERIX para as energias renováveis e o STOXX Oil & Gas para as convencionais. Em seguida, analisámos os retornos anormais para as empresas, depois de as termos dividido em dois grupos consoante o setor de atuação. Para perceber a significância estatística dos retornos calculados, realizámos um teste t .

A maioria das empresas em análise mostraram oscilações anormais e positivas nos preços das suas ações devido à invasão da Ucrânia, o que está de acordo com Nerlinger e Utz (2022), que concluíram que as empresas ligadas ao setor energético beneficiaram com a invasão da Ucrânia. Porém, seria de esperar um impacto mais expressivo no setor da energia convencional, principalmente no que toca aos resultados para o índice STOXX Oil & Gas.

No entanto, ao contrário do encontrado por Yousaf et al. (2022), que concluíram que os mercados de capitais dos países vizinhos foram os primeiros a reagir ao conflito, as empresas no nosso estudo com sede na Finlândia, que partilha fronteira com a Rússia, não foram minimamente impactadas por pela invasão.

Tal como em Umar et al. (2022), que chegaram à conclusão de que o setor mais beneficiado pela invasão da Ucrânia foi o das energias renováveis, também no nosso

estudo isso se verifica, uma vez que os investidores anteciparam a necessidade de fontes de energia alternativas.

Este estudo pode ser interessante para decisores políticos, principalmente no que toca à taxação de lucros anormais com origem neste conflito, tendo como principal objetivo evitar o aproveitamento da guerra por parte das empresas do setor energético.

Relativamente às limitações deste estudo, não foi possível estimar o modelo de mercado com ajustamento GARCH para o índice STOXX Oil & Gas e, portanto, os retornos anormais foram calculados tendo em conta apenas a média do modelo ajustado ao mercado com o modelo de mercado.

Para além disso, a nossa amostra de empresas é reduzida, o que aumenta a probabilidade de erros estatísticos causados por *outliers*, uma vez que uma amostra mais ampla aumenta o poder estatístico do estudo e fornece valores mais precisos.

Uma outra limitação é a possibilidade de terem existido outros eventos na janela de estimação; se houve um evento que impactou a cotação das empresas na janela de estimação, este vai enviesar o nosso estudo. Exemplos desta possibilidade são o facto de existirem rumores de que a Rússia invadiria a Ucrânia muito antes de isso de facto acontecer, e o anúncio da independência das regiões separatistas pelo presidente russo três dias antes da invasão.

No que toca a estudos futuros, recomendamos uma análise com um maior número de empresas, de maneira a obter resultados mais fiáveis, ou uma análise *cross-section* com diferentes índices setoriais (na mesma linha do que o que fizemos na análise para os conjuntos das empresas) para uma maior representatividade do setor em estudo. Seria interessante, também, alargar a amostra para cobrir também territórios como a América do Norte e a Ásia. Sugerimos, por fim e apesar da dificuldade em não originar conflito com outros eventos relevantes durante a guerra na Ucrânia no período de estimação, a análise de estudo de eventos relevantes no decorrer da guerra como, por exemplo, o anúncio do embargo dos Estados Unidos ao petróleo russo.

Bibliografia

Abadie, A. & Gardeazabal, J. (2003). The economic costs of conflict: a case-control study for the Basque country. *American Economic Review*, 93,113-133

Aizenman, J., Jinjark, Y., Lee, M. & Park, D. (2016). Developing countries' financial vulnerability to the Eurozone crisis: an event study of equity and bond markets. *Journal of Economic Policy Reform*, 19 (1), 1–19.

Ahmed, S., Hasan, M. M., & Kamal, M. R. (2022). Russia–Ukraine crisis: The effects on the European stock market. *European Financial Management*, 1–41. <https://doi.org/10.1111/eufm.12386>

Akhtar, S., Faff, R., Oliver, B., & Subrahmanyam, A. (2011). The power of bad: The negativity bias in Australian consumer sentiment announcements on stock returns. *Journal of Banking & Finance*, 35, 1239–1249.

Atland, K. (2020). Destined for deadlock? Russia, Ukraine, and the unfulfilled Minsk agreements. *Post-Soviet Affairs*, 36, 122-139

Bonekamp, B. & van Veen, T. (2019). Terrorist Attacks and Financial Markets. *CESifo Working Paper Series*, 6324, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2924459> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2924459>

Boubaker, S., Goodell, J. W., Pandey, D. K. & Kumari, V. (2022). Heterogeneous impacts of wars on global equity markets: Evidence from the invasion of Ukraine. *Finance Research Letters*, 48. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.102934>.

Boungou, W. & Yatié, A. (2022). The impact of the Ukraine–Russia war on world stock market returns. *Economics Letters*, 215. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2022.110516>.

Brown, S. J., & Warner, J. B. (1980). Measuring security price performance. *Journal of Financial Economics*, 8(3), 205-258. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(80\)90002-1](https://doi.org/10.1016/0304-405X(80)90002-1)

Brown, S. J., & Warner, J. B. (1985). Using daily stock returns: the case of event studies. *Journal of Financial Economics*, 14(1), 3–31.

Choudhry, T. (2010). World War II events and the Dow Jones industrial index. *Journal of Banking & Finance*, 34(5), 1022–1031.

Corhay, A., & Rad, A. T. (1996). Conditional heteroskedasticity adjusted market model and an event study. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 36(4). [https://doi.org/10.1016/S1062-9769\(96\)90050-2](https://doi.org/10.1016/S1062-9769(96)90050-2)

Dragneva-Lewers, R., & Wolczuk, K. (2016). Ukraine between the EU and Russia: The integration challenge. *Palgrave Macmillan UK*. <https://doi.org/10.1057/9781137516268>

Duarte, S. C. & Sagrillo Figueiredo, C. A. (2018). Um balanço político do fim da URSS: crises e colapso. *Tensões Mundiais*, 13, 181-206. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/tensoesmundiais/article/view/355>

Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383-417. <https://doi.org/10.2307/2325486>

Fama, E. F., Fisher, L., Jensen, M. C., & Roll, R. (1969). The Adjustment of Stock Prices to New Information. *International Economic Review*, 10(1), 1-21. <https://doi.org/10.2307/2525569>

Foley, M. (2006). The Orange Revolution loses its zest. *Index on Censorship*, 35(1), 11-14.

Galarza, M. (2021). The impact of lockdown announcements during the COVID-19 crisis: An event study from the Portuguese stock market. *Dissertação de mestrado, Iscte - Instituto Universitário de Lisboa*. <http://hdl.handle.net/10071/24467>

Guidolin, M. & La Ferrara, E. (2004). Diamonds are Forever, Wars Are Not. Is Conflict Bad for Private Firms?. *CEPR Discussion Paper*, 4668

Guidolin, M. & La Ferrara, E. (2005). The Economic Effects of Violent Conflict: Evidence from Asset Market Reactions. *Federal Reserve Bank of St. Louis Working Paper*, 66. <https://doi.org/10.20955/wp.2005.066>

Haran, O. (2011). From Viktor to Viktor: Democracy and Authoritarianism in Ukraine. *Demokratizatsiya*, 19(2), 93-110.

He, Sun, Zhang, & Li. (2020). COVID–19’s Impact on Stock Prices Across Different Sectors—An Event Study Based on the Chinese Stock Market. *Emerging Markets Finance and Trade*, 56(10), 2198-2212. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2020.1785865>

Hudson, R. & Urquhart, A. (2015) War and stock markets: the effect of World War Two on the British stock market. *International Review of Financial Analysis*, 40, 166–177. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2015.05.015>

Kaplanski, G., & Levy, H. (2010). Sentiment and stock prices: The case of aviation disasters. *Journal of Financial Economics*, 95(2), 174–201.

Keppeler, A. (2014). Ukraine and Russia: Legacies of the Imperial past and Competing Memories. *Journal of Eurasian Studies*, 5, 107-115, <https://doi.org/10.1016/j.euras.2014.05.005>.

Kollias, C., Papadamou, S. & Stagiannis, A. (2011). Terrorism and capital markets: The effects of the Madrid and London bomb attacks. *International Review of Economics & Finance*, 20, 532-541

Korovkin, V., & Makarin, A. (2021). Conflict and inter-group trade: Evidence from the 2014 Russia-Ukraine crisis. *Retirado de* https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3397276.

Kubicek, P. (2009). The Commonwealth of Independent States: An example of failed regionalism? *Review of International Studies*, 35, 237-256. doi:10.1017/S026021050900850X

MacKinlay, A. C. (1997). Event Studies in Economics and Finance. *Journal of Economic Literature*, 35, 13-39. <http://www.jstor.org/stable/2729691>

Minakov, M. & Rojansky, M. (2018). Democracy in Ukraine: Are We There Yet. *Kennan Cable*, 30

Nerlinger, M. & Utz, S. (2022). The impact of the Russia-Ukraine conflict on energy firms: A capital market perspective. *Finance Research Letters*, 50, <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.103243>

- Nikkinen, J., M. M. Omran & M. P. Sahlstr. (2008). Stock returns and volatility following the september 11 attacks: Evidence from 53 equity markets. *International Review of Financial Analysis*, 17, 27–46. doi:10.1016/j.irfa.2006.12.002
- Ramiah, V. (2013). Effects of the Boxing Day tsunami on the world capital markets. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 40(2), 383–401
- Ramiah, V., Pham, H. N. A. & Moosa, I. (2017). The sectoral effects of Brexit on the British economy: early evidence from the reaction of the stock market. *Applied Economics*, 49:26, 2508-2514, DOI: 10.1080/00036846.2016.1240352
- Ricci, O. (2015). The impact of monetary policy announcements on the stock price of large European banks during the financial crisis. *Journal of Banking & Finance*, 52, 245-255, ISSN 0378-4266, <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2014.07.001>.
- Seabra, R. A. O. (2021). COVID-19's Impacts on European Stock Markets: A Sectoral Analysis. *Dissertação de mestrado. Faculdade de Economia da Universidade do Porto*
- Shveda, Y. & Park, J. H. (2016). Ukraine's revolution of dignity: The dynamics of Euromaidan. *Journal of Eurasian Studies*, 7, 85–91
- Umar, M., Riaz, Y. & Yousaf, I. (2022). Impact of Russian-Ukraine war on clean energy, conventional energy, and metal markets: Evidence from event study approach. *Resources Policy*, 79. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102966>
- Williams, B. (2011). “GARCH(1,1) Models”. *Ruprecht-Karls-Universität, Heidelberg, Alemanha*
- Yousaf, I., Patel, R. & Yarovaya, L. (2022). The reaction of G20+ stock markets to the Russia–Ukraine conflict “black-swan” event: Evidence from event study approach. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 35. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2022.100723>