

DM

Semicondutores e Geopolítica
O Conflito Rússia-Ucrânia Sob a Ótica dos Mercados

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Luís Henrique Câmara Sardinha

MESTRADO EM GESTÃO



UNIVERSIDADE da MADEIRA

A Nossa Universidade

www.uma.pt

junho | 2025

Semicondutores e Geopolítica
O Conflito Rússia-Ucrânia Sob a Ótica dos Mercados

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Luís Henrique Câmara Sardinha

MESTRADO EM GESTÃO

ORIENTAÇÃO

António Miguel Valente Martins

COORIENTAÇÃO

Ricardo Nuno Teixeira Gouveia

AGRADECIMENTOS

A minha sincera gratidão ao Prof. Dr. António Martins e ao Prof. Dr. Ricardo Gouveia pela orientação, disponibilidade e valiosos conselhos ao longo desta dissertação. O seu conhecimento e apoio foram essenciais para a sua realização. Reconheço, com apreço, o tempo e a dedicação que me dispensaram.

RESUMO

A presente dissertação analisa o impacto a curto prazo do início do conflito Rússia-Ucrânia nos retornos anormais das empresas da indústria dos semicondutores. Recorremos à metodologia de estudos de eventos para examinar uma amostra de 100 empresas, avaliando as variações nos preços dessas ações no período em torno do dia 24 de fevereiro de 2022 (início do conflito militar entre a Rússia e a Ucrânia). Os resultados indicam que, para a amostra completa, não se verificaram retornos anormais estatisticamente significativos. Contudo, ao dividir a amostra entre empresas europeias e não-europeias, observou-se que as empresas europeias registaram retornos anormais positivos e estatisticamente significativos, enquanto as empresas sediadas fora da Europa apresentaram resultados sem significância estatística. O teste para as diferenças de CARs entre essas duas subamostras confirma que as empresas europeias reagiram de forma distinta face às não-europeias, sugerindo que a localização geográfica desempenha um papel determinante na resposta ao conflito. A análise *cross-section* sugere ainda que certas características empresariais, como o *ROA*, *Tobin_Q*, percentagem de investidores institucionais e localização geográfica, influenciam a reação das empresas a choques geopolíticos. Esta dissertação contribui para a literatura ao colmatar a ausência de estudos sobre o impacto do conflito entre a Rússia e a Ucrânia na indústria dos semicondutores, uma indústria de elevada importância estratégica e económica. Trata-se do primeiro estudo a adotar uma abordagem quantitativa e a recorrer à metodologia de estudos de eventos para analisar este conflito neste contexto específico. Os resultados obtidos oferecem implicações significativas para investidores, gestores e decisores políticos, fornecendo uma visão aprofundada sobre a reação dos mercados a crises geopolíticas e destacando o papel das especificidades regionais e empresariais na formação dos retornos anormais.

Palavras-chave: Conflito Rússia-Ucrânia, Indústria dos semicondutores, Estudos de eventos, Retornos anormais, Análise *cross-section*, Crises geopolíticas.

ABSTRACT

This dissertation examines the short-term impact of the onset of the Russia–Ukraine conflict on the abnormal returns of companies in the semiconductor industry. We employ the event study methodology to analyze a sample of 100 companies, assessing stock price variations around February 24, 2022 (the start of the military conflict between Russia and Ukraine). The results indicate that, for the full sample, no statistically significant abnormal returns were observed. However, when dividing the sample between European and non-European companies, European firms showed positive and statistically significant abnormal returns, while companies based outside Europe exhibited statistically insignificant results. A test for differences in CARs between these two subsamples confirms that European firms reacted differently compared to non-European ones, suggesting that geographic location plays a decisive role in the market response to the conflict. The cross-sectional analysis further suggests that certain firm characteristics such as ROA, Tobin’s Q, percentage of institutional investors, and geographic location influence corporate reactions to geopolitical shocks. This dissertation contributes to the literature by addressing the lack of studies on the impact of the Russia–Ukraine conflict on the semiconductor industry, a sector of high strategic and economic importance. It is the first study to adopt a quantitative approach using event study methodology to analyze this specific conflict in the semiconductor context. The findings offer meaningful implications for investors, managers, and policymakers by providing a deeper understanding of market reactions to geopolitical crises and highlighting the role of regional and firm-specific factors in shaping abnormal returns.

Keywords: Russia-Ukraine conflict, Semiconductor industry, Event study, Abnormal returns, Cross-sectional analysis, Geopolitical crises.

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	1
2	REVISÃO DE LITERATURA	5
2.1	O CONFLITO ENTRE A RÚSSIA E A UCRÂNIA	5
2.2	INDÚSTRIA DOS SEMICONDUTORES	8
2.3	ESTUDOS DE EVENTOS	10
2.4	DETERMINANTES DOS RETORNOS ANORMAIS	13
3	HIPÓTESES DE INVESTIGAÇÃO	16
4	METODOLOGIA	21
4.1	DADOS	21
4.2	RACIONAL METODOLÓGICO SUBJACENTE AO ESTUDO DE EVENTOS	23
4.3	METODOLOGIA DO ESTUDO DE EVENTO	23
4.4	ANÁLISE <i>CROSS-SECTION</i> DOS RETORNOS ANORMAIS	25
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5.1	RETORNOS ANORMAIS	27
5.2	TESTE PARA AS DIFERENÇAS	35
5.3	ANÁLISE <i>CROSS-SECTION</i>	37
6	CONCLUSÕES	41
7	BIBLIOGRAFIA	43
8	ANEXOS	52
8.1	ANEXO A: CONFLITO E GUERRA	52
8.2	ANEXO B: MAPA MENTAL	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1	- PPI para a Indústria dos Semicondutores e Equipamentos Relacionados	16
Figura 3.2	- Receita da Indústria de Semicondutores Global de 2021 a 2024	17
Figura 5.1.1	- AAR do dia -10 ao dia 10 (Amostra Completa)	31
Figura 5.1.2	- Evolução do CAAR do dia -10 ao dia 10 (Amostra Completa)	32
Figura 5.1.3	- AAR do dia -10 ao dia 10 (Amostra Europeia)	33
Figura 5.1.4	- Evolução do CAAR do dia -10 ao dia 10 (Amostra Europeia)	33
Figura 5.1.5	- AARs do dia -10 ao dia 10	34
Figura 5.1.6	- CAARs do dia -10 ao dia 10	35

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 4.1.1 - Países e Respetivos Índices _____	22
Tabela 4.1.2 - Divisão da Amostra por Região e Subgrupo Industrial _____	22
Tabela 5.1.1 - Estatísticas Descritivas e Resultados dos Testes sobre os Retornos Anormais	28
Tabela 5.2.1 - Resultados dos Testes sobre os Retornos Anormais e Teste para as Diferenças	36
Tabela 5.3.1 - Variáveis de Controlo – Estatísticas Descritivas _____	37
Tabela 5.3.2 - Resultados da Análise <i>Cross-Section</i> _____	38

1 INTRODUÇÃO

O atual e persistente conflito¹ entre a Rússia e a Ucrânia gerou uma significativa incerteza nos mercados internacionais (Mbah e Wasum, 2022), com implicações notáveis em setores estratégicos, como a indústria dos semicondutores (KPMG, 2022). Conflitos geopolíticos têm historicamente afetado os mercados globais (Schneider e Troeger, 2006; Hudson e Urquhart, 2015; Brounen e Derwall, 2010; Karolyi e Martell, 2010).

O impacto deste conflito tem sido amplamente estudado desde o seu início. Bounghou e Yatié (2022) concluíram que o conflito afetou negativamente os retornos dos mercados globais, especialmente nas primeiras duas semanas. Ahmed *et al.* (2023) observaram uma reação negativa prolongada nos mercados europeus. Este fenómeno pode ser atribuído ao risco geopolítico (Caldara e Iacoviello, 2022), às sanções (Mahlstein *et al.*, 2022) e à proximidade geográfica (Federle *et al.*, 2022).

Este conflito é particularmente relevante devido à riqueza em recursos naturais dos dois países, que são grandes exportadores de petróleo, gás, néon, paládio e outras *commodities* essenciais para a produção de semicondutores (Mbah e Wasum, 2022; Alper, 2022).

Os semicondutores, descritos como os "cérebros" dos dispositivos eletrónicos (Singh, 2013), são fundamentais para uma vasta gama de tecnologias, desde automóveis e smartphones até sistemas militares e inteligência artificial (Rhotion, 2024; Ludwikowski e Sjoberg, 2021; Inboden e Klein, 2022), sendo cruciais para a economia global. Em 2022 estes componentes eram um dos produtos mais comercializado no mundo (OEC, 2022).

A crise global de escassez de semicondutores (Mohammad *et al.*, 2022; Voas *et al.*, 2021; Wu *et al.*, 2021), iniciada em 2020 devido à pandemia e aumento da procura por dispositivos eletrónicos e automóveis, intensificou-se com o conflito, afetando a produção e aumentando os preços (Ramani *et al.*, 2022; Wu, 2021; U.S. Bureau of Labor Statistics, 2024a; U.S. Bureau of Labor Statistics, 2024b). A Ucrânia e a Rússia são responsáveis por uma parte significativa da oferta de recursos essenciais como néon (70-80%) e paládio (35-45%), materiais críticos para a fabricação de chips (Hong *et al.*, 2022; Saefong, 2022). Além disso, o aumento da procura por armamento da indústria de defesa, como *drones* e mísseis guiados, que dependem de chips

¹ Opta-se pelo termo conflito em vez de guerra, tendo em conta a distinção conceptual entre ambos. O conflito é definido como um confronto entre seres ou grupos, que pode assumir diversas formas e, eventualmente, recorrer à violência (Barrento, 2010, p. 68). A guerra, por seu lado, constitui uma forma específica de conflito, de natureza social e política, marcada pela utilização organizada e intencional da violência para impor uma vontade, com intenções hostis e carácter coletivo (Barrento, 2010, p. 69). A ausência de uma declaração formal de guerra por parte dos intervenientes, aliada à falta de um objetivo explícito que enquadre politicamente a ação bélica, elemento fundamental que, segundo Von Clausewitz (1989), impulsiona a guerra e molda a sua natureza e intensidade, atuando como o principal padrão para os esforços militares, reforça a adequação do termo conflito.

avançados, agravou ainda mais a escassez (Inboden e Klein, 2022; Fitch, 2022). Assim, o impacto deste conflito na indústria dos semicondutores reflete-se não só no aumento dos custos de produção e na pressão sobre as cadeias de abastecimento, mas também na amplificação de desafios já existentes, como a escassez global de semicondutores (KPMG, 2022).

Pelo exposto anteriormente é difícil prever quais os efeitos esperados nos retornos anormais das empresas da indústria de semicondutores. Por um lado, o conflito na Ucrânia poderá ter um impacto positivo nos fluxos de caixa das empresas do setor. Com o conflito a gerar expectativas de aumentos nos fluxos de caixa futuros, que não eram antecipados, este crescimento deverá refletir-se no preço das ações, conforme a Hipótese dos Mercados Eficientes (Fama, 1991; McQueen e Roley, 1993). Por outro lado, o início do conflito ao provocar problemas nas cadeias de abastecimento das empresas de semicondutores, com o aumento esperado do custo das matérias-primas e energia (Piotrowski, 2023), que podem não ser totalmente repercutidas em preços superiores nos clientes, poderá provocar uma redução dos *cash-flows* das empresas da indústria.

Segundo a Teoria de Precificação de Ativos Financeiros (*Asset Pricing Theory*) (Sharpe, 1964; Lintner, 1975), o valor de mercado das empresas tende a aumentar quando se prevê um incremento nos fluxos de caixa futuros e a diminuir quando há uma expectativa de aumento das taxas de desconto. O conflito tende a elevar as taxas de desconto devido ao aumento dos prêmios de risco de capital, devido ao aumento da incerteza e à pressão inflacionária que provoca (Campbell, 2000; Damodaran, 2022). De acordo com a Teoria de Precificação de Ativos Financeiros, essas taxas de desconto tendem a influenciar o movimento dos preços das ações.

Apesar de a literatura existente abordar o impacto do conflito entre a Rússia e a Ucrânia em setores como a energia e defesa, na inflação e nas moedas (Nerlinger e Utz, 2022; Zhang *et al.*, 2022; Maurya *et al.*, 2023; Chortane e Pandey, 2022), persiste uma lacuna significativa no que respeita à indústria dos semicondutores, cuja importância estratégica e económica é amplamente reconhecida. Não existem, pelo que sabemos, análises quantitativas que examinem os retornos anormais das empresas desta indústria, no período em torno do início do conflito, utilizando a metodologia de estudos de eventos. A aplicação desta metodologia no estudo do impacto de eventos na indústria dos semicondutores também é limitada, existindo apenas alguns estudos focados em eventos comerciais e lançamentos de produtos, mas não em crises geopolíticas (Mahdavi e Bhagwati, 1994; Tse *et al.*, 2024).

A ausência de investigações quantitativas focadas no impacto de conflitos armados, como o conflito entre a Rússia e a Ucrânia, nesta indústria evidencia uma oportunidade para avançar no conhecimento acadêmico. Este estudo propõe-se a preencher essa lacuna, avaliando quantitativamente o impacto do conflito nos retornos das empresas de semicondutores, com ênfase nas variações regionais e nas características empresariais.

O principal objetivo deste estudo consiste em analisar de que forma o conflito afetou os retornos anormais das empresas da indústria, utilizando subamostras regionais para identificar eventuais diferenças entre as diversas regiões e aplicando testes estatísticos para validar a significância dessas variações. Para avaliar a existência de retornos anormais na indústria dos semicondutores, recorreremos à metodologia de estudos de eventos, analisando os retornos anormais para uma amostra de 100 empresas mundiais dessa indústria no período que circunda o início do conflito, especificamente em torno do dia 24 de fevereiro de 2022. Um teste para as diferenças será realizado para testar se existem diferenças estatisticamente significativas entre a subamostra europeia e não europeia.

Adicionalmente, temos como objetivo investigar de que maneira características específicas das empresas, como o tamanho e a percentagem de investidores institucionais, influenciam os retornos anormais entre as empresas. Para tal, será adotada a abordagem *cross-section*, uma análise que frequentemente complementa a metodologia dos estudos de eventos na literatura (Kothari e Warner, 2007; Pandey e Kumar, 2023), permitindo uma exploração mais aprofundada das variáveis empresariais que influenciam os retornos anormais.

Este estudo, portanto, pretende responder a três questões principais: primeiro, qual foi o impacto do conflito nos retornos anormais das empresas da indústria? Segundo, de que forma as variações regionais influenciaram essas reações? E, finalmente, de que forma as características específicas das empresas influenciam os retornos anormais das empresas?

Ao abordar essas questões, a investigação contribui para uma compreensão mais aprofundada da reação dos mercados perante eventos geopolíticos em setores econômicos estratégicos. O estudo não se limita apenas a avaliar o impacto nos retornos das empresas perante o conflito, mas também visa identificar padrões subjacentes que possam oferecer *insights* valiosos para investidores, gestores empresariais e formuladores de políticas.

Os resultados não revelam retornos anormais estatisticamente significativos para a amostra das empresas analisada. Contudo, os nossos resultados revelam, para as empresas europeias, retornos anormais positivos estatisticamente significativos. O teste para as diferenças revela que existem diferenças significativas entre as empresas europeias e as não europeias, no que

diz respeito aos retornos anormais. Finalmente, a análise *cross-section* comprova que os retornos anormais variam entre empresas em função de características específicas das empresas, como a localização geográfica, o *ROA*, a percentagem de investidores institucionais e o Q de Tobin.

A presente investigação contribui significativamente para a literatura existente ao examinar o impacto do conflito entre a Rússia e a Ucrânia na indústria dos semicondutores, um tema que tem sido amplamente negligenciado. Embora haja uma vasta quantidade de estudos sobre os efeitos de eventos geopolíticos nos mercados financeiros, a literatura específica sobre semicondutores é escassa. Para além disso, até onde sabemos, não existem estudos de eventos que se concentrem exclusivamente na análise do impacto do conflito na indústria dos semicondutores. Esta dissertação preenche esta lacuna ao fornecer uma análise detalhada e empírica dos retornos anormais das empresas de semicondutores em torno da data do início do conflito.

O restante do artigo está organizado da seguinte forma: na Secção 2, é efetuada uma revisão da literatura existente sobre o impacto do conflito militar em diferentes indústrias, países e classes de ativos, a importância da indústria dos semicondutores no contexto internacional, as teorias que fundamentam o estudo, os estudos de eventos e os determinantes dos retornos anormais. A Secção 3 apresenta as hipóteses formuladas. Na Secção 4, é apresentada a metodologia e os dados. Na Secção 5 são discutidos os resultados. Por último, na Secção 6 são apresentadas as conclusões.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Nesta secção da revisão de literatura, serão explorados os seguintes temas: em primeiro lugar, apresentam-se diversos estudos de eventos que analisam o impacto do conflito entre a Rússia e a Ucrânia em diferentes indústrias, países e classes de ativos. De seguida, procede-se a uma análise da relevância da indústria dos semicondutores no contexto da economia global, bem como das implicações do conflito para este setor específico. Posteriormente, aborda-se a Hipótese dos Mercados Eficientes, a literatura associada aos estudos de eventos e as principais teorias que lhes servem de enquadramento teórico. A secção conclui com uma análise dos fatores determinantes dos retornos anormais na indústria dos semicondutores.

2.1 O CONFLITO ENTRE A RÚSSIA E A UCRÂNIA

O conflito entre a Rússia e a Ucrânia constitui um dos acontecimentos geopolíticos mais graves desde a Segunda Guerra Mundial². De acordo com o índice de risco geopolítico desenvolvido por Caldara e Iacoviello (2022), o nível de risco atingiu o seu ponto mais elevado com o início das hostilidades, provocando uma acentuada incerteza sobre o futuro e conduzindo ao aumento das taxas de desconto (Damodaram, 2022). A gravidade deste conflito é amplificada pela relevância global dos países envolvidos, que são grandes exportadores de recursos cruciais (Mbah e Wasum, 2022; Hong *et al.*, 2022), esta particularidade distingue o evento de crises anteriores.

Os impactos do conflito estendem-se por múltiplas dimensões, afetando a segurança alimentar global (Lin *et al.*, 2023; Caprile, 2022), o ambiente (Shumilova *et al.*, 2023), a segurança energética (Zhang *et al.*, 2023; Inácio *et al.*, 2023), a inflação (Maurya *et al.*, 2023) e até mesmo mercados como o das criptomoedas (Khalfaoui *et al.*, 2023; Appiah-Otoo, 2023; Taera *et al.*, 2023).

Desde o seu início, em 24 de fevereiro de 2022, inúmeros estudos têm explorado as consequências económicas do conflito, analisando tanto os seus efeitos nos mercados financeiros globais como em setores específicos da economia. De forma geral, a literatura

² Importa notar que, para diversos autores, as guerras do século XXI assumem contornos distintos dos conflitos tradicionais. Van Creveld (2009) defende que estas tendem a formas mais primitivas, afastando-se assim de um modelo mais clássico e organizado, enquanto Kaldor (2013) distingue entre guerras "velhas", centradas em Estados e exércitos regulares, e guerras "novas", marcadas por motivações identitárias, atores não estatais e envolvimento da população civil. Neste panorama, ganha relevo a crescente importância da ciberguerra, destacada por Arquilla e Ronfeldt (1993) no seu trabalho seminal, e posteriormente aprofundada por autores como Stone (2013) e Betz (2012), refletindo a centralidade do domínio digital nos conflitos contemporâneos.

aponta para impactos significativamente negativos nos mercados mundiais, com a maioria a apresentar retornos negativos. Estes resultados são frequentemente associados ao aumento do risco geopolítico³, conforme evidenciado pelo índice de Caldara e Iacoviello (2022), dado que estes conflitos, ao provocarem um aumento da incerteza, tendem a levar a um aumento das taxas de desconto dos *cash-flows*. Além disso, o presente conflito militar tende a provocar uma disrupção das cadeias de abastecimento devido à dependência global de recursos oriundos dos países em conflito (KPMG, 2022).

Estes efeitos estão em conformidade com a literatura que sugere que eventos políticos de elevada magnitude têm uma influência negativa nos mercados de ações (Bash e Alsaifi, 2019; Choudhry, 2010; Rigobon e Sack, 2005). Há, contudo, outros estudos empíricos que mostram a existência de retornos anormais positivos em alguns setores de atividade (caso da defesa e energia), refletindo características económicas, setoriais e regionais específicas (Umar *et al.*, 2022; Ahmed *et al.*, 2023).

No que respeita aos setores económicos, as evidências mostram que o setor bancário foi particularmente vulnerável. De acordo com Phan *et al.* (2022), o aumento do risco geopolítico tende a comprometer a estabilidade dos bancos. Este risco afeta o sentimento de investimento, o crescimento do crédito e aumenta a probabilidade de incumprimentos (Brandt e Gao, 2019), o que resulta em maior instabilidade e fragilidade do setor bancário. Adicionalmente, setores como o de bens de consumo e o de turismo registaram retornos anormais negativos. No caso dos bens de consumo, estes efeitos foram atribuídos à disrupção nas cadeias de fornecimento, à crescente insegurança alimentar e aos custos de produção mais elevados (Ahmed *et al.*, 2023). No setor do turismo, o aumento da perceção de risco pelos turistas, segundo a literatura existente (Chen *et al.*, 2005; Frey *et al.*, 2007; Ghaderi *et al.*, 2017), resulta na redução do fluxo de visitantes, com impactos diretos nas receitas de empresas hoteleiras e de turismo.

Em contrapartida, o setor da energia, particularmente o das energias renováveis, apresentou retornos anormais positivos. Este desempenho reflete a crescente necessidade de diversificar as fontes de energia e reduzir a dependência de combustíveis fósseis provenientes da Rússia (Liao, 2023). Estes resultados corroboram a literatura que evidencia diferenças nos impactos da incerteza geopolítica entre setores económicos (Boutchkova *et al.*, 2012; Buigut e Kapar, 2020).

³ A geopolítica pode ser entendida como o estudo das interações entre processos políticos e os espaços geográficos onde esses processos se desenvolvem, influenciando diretamente dinâmicas de poder, segurança e influência internacional (Csurgai, 2022, p. 14). Para Criekmans (2022, p. 100), trata-se de uma disciplina situada entre a Geografia Política e as Relações Internacionais, que analisa a ação de atores políticos no seu território, considerando dimensões físicas, humanas e espaciais. O conceito de risco geopolítico emerge desta base teórica, refletindo a instabilidade gerada por rivalidades territoriais, mudanças nas esferas de influência e mudanças estratégicas associadas a fatores geográficos, demográficos e tecnológicos. Independentemente da escola de pensamento, permanece comum a noção de que a espacialidade está no cerne dos desafios que afetam a política internacional contemporânea (Criekmans, 2022, p. 147).

Ahmed *et al.* (2023) observaram que empresas do índice *STOXX Europe 600* registaram retornos anormais negativos significativos antes e após o início do conflito, sendo as perdas mais acentuadas entre empresas de menor capitalização. Setores como os de materiais básicos, bens de consumo essenciais, serviços financeiros, saúde, indústria, telecomunicações e serviços públicos destacaram-se pela sua sensibilidade ao conflito. Yousaf *et al.* (2022) verificaram que os mercados de ações dos países do G20 e outras economias relevantes foram amplamente impactados de forma negativa, com o mercado russo a sofrer os impactos mais negativos.

Kumari *et al.* (2023) analisaram uma amostra de 25 países da União Europeia e verificaram que, embora a maioria dos índices tenha registado impactos negativos, países como Polónia, Dinamarca e Portugal apresentaram retornos anormais positivos após o evento.

Boungou e Yatié (2022) analisaram 94 mercados de ações e constataram a existência de retornos anormais negativos generalizados, ainda que com variações regionais. Boubaker *et al.* (2022) observaram que a invasão gerou retornos anormais acumulados negativos a nível global, embora com efeitos heterogéneos, com diferentes mercados reagindo de formas distintas, influenciados por fatores como alianças militares e dinâmicas comerciais. Kamal *et al.* (2023) concluíram que o mercado australiano registou retornos negativos no dia do evento, no entanto, essa reação desapareceu maioritariamente no período pós-evento.

No contexto setorial, Umar *et al.* (2022) estudaram o impacto do conflito no setor da energia renovável e outras *commodities*, concluindo que apenas o primeiro registou retornos anormais positivos significativos no dia do evento. Nerlinger e Utz (2022) analisaram o impacto do conflito no setor energético global, evidenciando retornos anormais positivos em torno do evento, com as empresas americanas a registar maiores ganhos do que as empresas asiáticas e europeias. Constatou-se ainda que as empresas de energia apresentaram um desempenho superior nos mercados de exportação que competem com fornecedores russos de energias renováveis, combustíveis fósseis e urânio.

No setor do petróleo e gás, Amelya (2022) não observou retornos anormais significativos, embora tenha identificado uma diferença substancial no volume de negociações antes e depois do evento.

Boubaker *et al.* (2023) e Yudaruddin e Lesmana (2024) investigaram o impacto do conflito no setor bancário, com os primeiros a concluir que, no dia do evento, as ações dos bancos em todo o mundo registaram uma queda média de 1,5%, sendo a maior desvalorização observada na Europa (4%), e os segundos a concluir, também, que o setor reagiu de forma negativa tanto antes como após o anúncio do começo do conflito. Martins *et al.* (2023a) identificam uma

reação negativa e estatisticamente significativa nos preços das ações dos bancos europeus em torno do início do conflito militar.

Relativamente ao setor de bens de consumo, Yударuddin *et al.* (2023) constataram um impacto negativo significativo, com particular destaque para os mercados desenvolvidos e emergentes. Estes resultados estão alinhados com o estudo de Ahmed *et al.* (2023) e com investigações anteriores, como a de Seo *et al.* (2013), que demonstram que eventos que comprometem a segurança alimentar tendem a gerar efeitos negativos sobre o setor de bens de consumo. Contudo, tais conclusões contrastam com as de Landier e Thesmar (2020), que indicam que este setor não é tipicamente dos mais impactados durante períodos de crise.

No que concerne ao setor do turismo, Pandey e Kumar (2023) identificaram que as ações das empresas globais de turismo, com exceção das americanas e asiáticas, apresentaram retornos anormais negativos significativos no dia do evento. Martins *et al.* (2023b) identificaram retornos negativos significativos associados ao início do conflito militar no desempenho das empresas europeias do setor de turismo e hotelaria.

Em geral, a literatura indica que a maioria dos mercados globais foi negativamente afetada pelo conflito. No entanto, é importante notar que existe alguma heterogeneidade nos resultados, com alguns países a registarem retornos anormais positivos. No que diz respeito aos setores, o setor bancário, o setor de bens de consumo e o setor do turismo estão entre aqueles que foram negativamente afetados pelo conflito. Por outro lado, o setor da energia renovável registou retornos anormais positivos, sugerindo que os impactos do conflito variaram significativamente entre diferentes países e setores, possivelmente devido a características específicas de cada país e/ou setor.

2.2 INDÚSTRIA DOS SEMICONDUTORES

A indústria dos semicondutores desempenha um papel central na economia global, sustentando uma vasta gama de setores, desde os setores eletrónicos até a indústria automóvel, telecomunicações e defesa. Avaliada em cerca de 600 mil milhões de dólares em 2021, as projeções indicam um crescimento significativo, alcançando 1 trilião de dólares até 2030, impulsionado pela crescente procura por tecnologias emergentes, como o 5G, a inteligência artificial e os veículos elétricos (Burkacky *et al.*, 2022). Embora os semicondutores tenham representado apenas 0,50% do PIB global em 2023, é fundamental notar que eles sustentam

trilhões de dólares em bens e processos, revelando a sua importância crítica para a infraestrutura moderna e cadeias de abastecimento globais (WSTS, 2024).

Essa dependência não só destaca a relevância da indústria em termos de receita, mas também em termos de emprego e inovação. Estudos estimam que, para cada emprego direto na produção de semicondutores, surgem cerca de 5,7 empregos adicionais em outros setores, o que evidencia o efeito multiplicador significativo do setor (SIA, 2021). Adicionalmente, a indústria de semicondutores é uma das líderes em investimento em investigação e desenvolvimento, com as empresas alocando aproximadamente 20,88% da sua receita em I&D nos Estados Unidos, um valor que só é superado pelas empresas de software (Damodaran, 2024).

No entanto, a indústria não está isenta de desafios, especialmente devido à sua concentração geográfica. A maioria da produção de chips de alta tecnologia está localizada na Ásia Oriental, sendo Taiwan responsável por mais de 60% do mercado global de fundição de semicondutores (Varas *et al.*, 2021). Esta concentração não apenas acentua a importância estratégica dos semicondutores para a economia e segurança nacional, como também expõe a indústria a vulnerabilidades significativas. As recentes perturbações nas cadeias de abastecimento, exacerbadas pela COVID-19 e pelo conflito entre a Rússia e a Ucrânia, revelaram fragilidades inerentes à indústria.

A escassez global de semicondutores resultante dessas crises teve um impacto notável em indústrias como a automóvel, onde a dependência de chips levou a interrupções significativas na produção (Ramani *et al.*, 2022). O conflito na Ucrânia, em particular, intensificou as incertezas económicas e geopolíticas, levando os países a reconsiderar as suas dependências e a investir em capacidades de produção interna (Comissão Europeia, 2022; 2024).

A literatura sobre o impacto deste e de outros conflitos na indústria dos semicondutores tem sido escassa. Alguns estudos, como os de Mahdavi e Bhagwati (1994) e Tse *et al.* (2024), estudam o impacto provocado por eventos comerciais e lançamentos de produtos no setor dos semicondutores, sem, no entanto, se concentrarem em conflitos armados. O estudo de Huang *et al.* (2024) revela que a indústria dos semicondutores não só é afetada pelo risco geopolítico, como também exerce uma influência significativa nos setores do 5G e dos materiais raros.

Piotrowski (2023) conclui que, com o início do conflito, os preços das matérias-primas utilizadas na indústria dos semicondutores registaram aumentos superiores aos das demais *commodities*. Adicionalmente o relatório da KPMG (2022) relata que o conflito ameaça o fornecimento de neônio e paládio, materiais essenciais para a produção de chips. Dizem ainda que no curto prazo, os preços tendem a subir dados os stocks limitados das empresas, mas o seu

impacto é controlável pelas empresas. Com a persistência do conflito, o setor pode enfrentar aumentos de custos e problemas de escassez mais graves, levando as empresas a procurar alternativas de fornecimento e a adotar reciclagem de *inputs* como o neônio para reduzir riscos futuros.

Em resposta a essas vulnerabilidades, os governos têm-se mobilizado para garantir a resiliência das suas cadeias de abastecimento. Os Estados Unidos e a União Europeia comprometeram-se a investir coletivamente cerca de 100 mil milhões de dólares em iniciativas para fortalecer a produção local de chips (*European Chips ACT & CHIPS and Science ACT*), reduzindo assim a dependência de importações (Comissão Europeia, 2022; SIA, 2022; Luo e Van Assche, 2023).

2.3 ESTUDOS DE EVENTOS

A Hipótese dos Mercados Eficientes (HME) afirma que, em um mercado de capitais eficientes na forma semiforte, os preços das ações ajustam-se imediatamente a qualquer nova informação disponível, refletindo integralmente o valor revelado por essa informação (Fama, 1970). De acordo com a HME, investidores racionais avaliam todas as oportunidades e os seus resultados baseando-se em todas as informações disponíveis, o que implica que os preços das ações devem refletir o valor atualizado dessa informação.

A Hipótese dos Mercados Eficientes (HME) é analisada em três formas. Na forma fraca, examina-se se os preços dos ativos refletem totalmente as informações passadas, com evidências de independência nas mudanças sucessivas de preços, mas alguns desvios podem ocorrer sem comprometer a eficiência (Fama, 1970). A forma semiforte testa a rapidez com que os preços se ajustam às informações públicas, como no caso de estudos de eventos que analisam retornos anormais em torno de eventos, os resultados indicam que o mercado se ajusta de forma eficiente (Fama *et al.*, 1969). A forma forte avalia se os investidores com acesso a informações privadas podem superar o mercado, evidências como as de Jensen (1968) mostram que isso não ocorre, mesmo para profissionais, apoiando a eficiência na sua forma mais rigorosa.

No contexto da nossa investigação, o conflito entre a Rússia e a Ucrânia terá, de alguma forma, afetado as empresas da indústria dos semicondutores, gerando expectativas de alterações nos fluxos de caixa futuros. Tais fluxos, antes não antecipados, deverão ser refletidos nos preços das ações, de acordo com a HME (Fama, 1991; McQueen e Roley, 1993). Assim, é de esperar

que as empresas desta indústria apresentem retornos anormais, ou seja, variações nos preços das ações que tendem a não ser explicadas pelos movimentos gerais do mercado.

Adicionalmente, a Teoria de Precificação de Ativos Financeiros sugere que o valor de mercado das empresas tende a aumentar quando há uma expectativa de crescimento nos fluxos de caixa futuros, enquanto diminui em cenários de aumento das taxas de desconto (Sharpe, 1964; Lintner, 1975). O conflito geopolítico, ao provocar uma elevação nos prêmios de risco, dado o aumento da pressão inflacionária e incerteza, tende a incrementar as taxas de desconto (Damodaran, 2022). Neste sentido, segundo a HME, esses fatores devem influenciar os movimentos dos preços das ações.

Uma das metodologias mais comuns para avaliar o impacto de eventos específicos no preço das ações é a do estudo de eventos (Armitage, 1995). Um estudo de evento avalia o impacto de um determinado evento no preço da ação de uma determinada empresa ou ativo financeiro (Teall, 2022). MacKinlay (1997) descreve os estudos de eventos como uma metodologia que identifica e mede os retornos anormais de um ativo em torno de um evento específico. Desde a introdução do conceito por Dolley (1933), que investigou as mudanças nos preços das ações durante os “*stocks splits*”, a metodologia foi sistematizada por Fama *et al.* (1969) e Ball e Brown (2013), com os seus trabalhos seminais, tornando-se uma das abordagens mais utilizadas em finanças.

A metodologia de estudo de eventos tem sido amplamente empregue para avaliar como determinados eventos afetam os preços das ações e seus retornos anormais, em contextos onde a Hipótese dos Mercados Eficientes é válida. Sob essa hipótese, a reação dos investidores a novos eventos públicos tende a refletir-se imediatamente no preço das ações, com os preços das ações a refletir o valor atualizado dos impactos provocados por essa informação divulgada ao mercado, no caso de o mercado apresentar uma eficiência de mercado semiforte (Beaver, 1968; Fama *et al.*, 1969).

Esta metodologia pode ser conduzida com objetivo de determinar o impacto de um ou vários eventos, como, por exemplo, um anúncio de resultados financeiros (Henry, 2006), um anúncio de dividendos (Suwanna, 2012), um relatório de um *short seller* (Albuquerque *et al.*, 2025) ou um evento geopolítico (Chen e Siems, 2007).

Binder (1998) destaca duas razões principais pelas quais os estudos de evento são amplamente utilizados: 1) para testar a hipótese nula de que os mercados incorporam informações de forma eficiente, e 2) para analisar o impacto de eventos sobre a riqueza dos investidores, quando as informações se tornam publicamente disponíveis. A metodologia de

estudo de eventos é, portanto, uma ferramenta eficaz para medir a resposta do mercado a acontecimentos que possam afetar a avaliação das empresas.

Os estudos de eventos baseiam-se em pressupostos essenciais que garantem a validade dos resultados. Primeiro, o evento deve ser claramente identificável, com uma data ou período restrito, permitindo a definição precisa da janela do evento. Segundo, pressupõe-se que o mercado é eficiente, incorporando rapidamente toda a informação relevante nos preços dos ativos, para que os retornos anormais observados possam ser atribuídos ao evento (MacKinlay, 1997). O evento precisa de ter um impacto significativo no valor da empresa, eventos irrelevantes podem gerar retornos anormais muito pequenos para serem detetados. É crucial que os retornos anormais sejam isoláveis da variação normal nos retornos, o que requer a escolha de modelos adequados. Por último, assume-se que não existem outros eventos significativos ocorrendo ao mesmo tempo que possam distorcer os resultados (MacKinlay, 1997).

A metodologia de estudos de eventos tem vindo a ser utilizada em diversos estudos que medem o impacto de conflitos armados e de violência política anteriores ao conflito entre a Rússia e Ucrânia. Choudhry (2010) investigou o impacto da Segunda Guerra Mundial sobre o índice *Dow Jones Industrial*, concluindo que a maioria dos eventos ocorridos durante o conflito provocou movimentos nos preços das ações e aumentou a volatilidade dos retornos.

Kollias *et al.* (2011) estudaram os efeitos dos ataques terroristas em Londres e Madrid nos mercados de ações. Os resultados evidenciam retornos anormais negativos significativos na maioria dos setores em Espanha, mas não se verificaram efeitos similares no caso de Londres.

Brounen e Derwall (2010) examinam os efeitos de ataques terroristas nos mercados internacionais, concluindo que os mercados reagem fortemente, mas que recuperam rapidamente e voltam à normalidade, com a única exceção sendo os ataques de 11 de setembro, que causaram efeitos a longo-prazo.

Estudos recentes, como os de Pandey e Kumari (2021), Maneenop e Kotcharin (2020), e Martins e Cró (2022), utilizaram esta metodologia para analisar o impacto da COVID-19 nos mercados financeiros. Yousaf e Goodell (2023) aplicaram-na para estudar o impacto da falência do *Silicon Valley Bank* no mercado americano. Mazzocchi e Montini (2001) estudam o impacto de um terremoto na região da Umbria, em Itália, sobre o fluxo de turistas. Estes estudos demonstram a versatilidade e a relevância desta metodologia em contextos de crise.

2.4 DETERMINANTES DOS RETORNOS ANORMAIS

A análise *cross-section* em estudos de eventos constitui um elemento essencial para explorar como as características específicas das empresas influenciam a reação do mercado a determinados eventos (Fama e French, 1992). Enquanto a abordagem tradicional em estudos de eventos tende a focar-se nos efeitos médios que esses eventos produzem nos preços das ações, a análise *cross-section* permite investigar a relação entre os retornos anormais e características particulares das empresas. Esta abordagem proporciona, assim, uma base sólida para a formulação e teste de diversas hipóteses económicas (Kothari e Warner, 2007).

As variáveis empregues no presente estudo são amplamente utilizadas em análises de eventos. No contexto específico deste conflito, Ahmed *et al.* (2023) destacam que a variável *size* (dimensão da empresa) exerce uma influência significativa sobre os retornos anormais das empresas. Empresas de maior dimensão geralmente possuem uma base de recursos mais robusta, maior eficiência na diversificação das suas atividades e maior propensão a dispor de mecanismos de cobertura de risco (Lievenbrück e Schmid, 2014; Titman e Wessels, 1988; Naidu e Ranjeeni, 2021). Contudo, estas empresas também podem revelar maior vulnerabilidade, uma vez que estão frequentemente mais envolvidas em transações internacionais e, conseqüentemente, mais expostas a choques globais (Kamal *et al.*, 2023). Neste âmbito, optámos por utilizar a variável, *MARKETCAP* (capitalização de mercado) como um *proxy* para *size*, partindo do pressuposto de que empresas com maior capitalização de mercado tendem a apresentar retornos superiores às de menor dimensão, em consonância com os resultados obtidos por Ahmed *et al.* (2023) e alinhando-se à literatura existente (Naidu e Ranjeeni, 2021; Kamal *et al.*, 2023; Miyajima e Yafeh, 2007).

A variável retorno operacional dos ativos (*ROA*) é amplamente reconhecida como um indicador da eficiência da gestão empresarial, sendo, por isso, valorizada pelos investidores no processo de alocação de recursos (Christensen *et al.*, 2010; Chen, 2010). Manoppo (1997) mostra que empresas com maior rentabilidade tendem a atrair um volume superior de investidores, reforçando a relevância desta métrica no desempenho de mercado. Deste modo, espera-se que a variável *ROA* apresente um coeficiente positivo, em linha com os resultados obtidos por Pandey e Kumar (2023), que evidenciam a importância da rentabilidade na resposta do mercado às empresas durante períodos de incerteza.

A propriedade institucional (*INVEST*) está associada a uma maior eficiência na formação dos preços, uma vez que as ações das empresas com uma maior participação de investidores

institucionais tendem a refletir as novas informações de forma mais eficiente (Boehmer e Kelley, 2009; La Porta *et al.*, 2002; Saffi e Sigurdsson, 2011). Para além disso, a percentagem de investidores institucionais é frequentemente utilizada como um indicador da oferta de ações disponíveis para venda a descoberto (Nagel, 2005). Espera-se que o peso dos investidores institucionais no capital das empresas influencie os retornos das empresas, dado que estes tendem a ter um maior enfoque na valorização das empresas e a ajustar as suas carteiras de investimento em torno de conflitos militares, reduzindo (aumentando) o seu peso nas indústrias negativamente (positivamente) afetadas pelo conflito militar.

No sentido de avaliar o impacto provocado pela estrutura de capital e o grau de endividamento da empresa, utilizámos a variável *LEVERAGE*, conforme proposto por Jawed *et al.* (2023), Carter *et al.* (2022) e Song *et al.* (2021), que corresponde ao rácio entre os passivos e os ativos totais da empresa. Empresas com valores mais baixos de *LEVERAGE* e, conseqüentemente, menor endividamento, enfrentam custos mais reduzidos, nomeadamente em termos de pagamentos de juros sobre a dívida. Deste modo, estas empresas são menos vulneráveis a choques externos, como um conflito militar, dado a sua maior estabilidade financeira (Carter *et al.*, 2022).

Incluimos ainda a variável Q de Tobin (*TOBIN_Q*), em linha com Albuquerque *et al.* (2025), que é definida como a razão entre a capitalização de mercado e os ativos totais da empresa. O Q de Tobin é uma medida que reflete as expectativas de crescimento das empresas, assim, à medida que o risco aumenta, as empresas com um Q de Tobin mais elevado, ou seja, com maiores expectativas de crescimento, tendem a apresentar retornos anormais mais negativos, isso ocorre devido à maior incerteza associada a essas expectativas (Zhang, 2006).

Conforme Sorokina e Thornton (2016), incluimos as variáveis *I&D*, que reflete o total investido pela empresa em investigação e desenvolvimento, e a variável *CAPEX*, que mede as despesas de capital, ou seja, os investimentos realizados em bens de capital. Martins *et al.* (2024) recorrem a ambas as variáveis na análise de regressão destinada a explicar os retornos anormais registados pelas empresas de defesa em torno do início do conflito entre a Ucrânia e a Rússia. Segundo os autores, o *CAPEX* funciona como um *proxy* do risco operacional, na medida em que uma elevada intensidade de investimento em despesas de capital está geralmente associada a uma proporção significativa de custos fixos face ao total dos custos. Uma compensação adequada pelos riscos de investimento assumidos revela-se, assim, fundamental para atrair e/ou preservar a qualidade dos produtos oferecidos, especialmente em contextos de elevada procura por semicondutores. No que respeita às despesas em inovação,

torna-se crucial assegurar retornos elevados sobre os investimentos realizados, de modo a garantir que as empresas produtoras de semicondutores mantenham os incentivos necessários à inovação e à melhoria contínua da qualidade dos seus produtos.

As despesas em *CAPEX*, frequentemente consideradas como “fixas”, podem limitar a flexibilidade financeira das empresas, tornando-as mais vulneráveis a choques, como o início de um conflito militar, o que pode resultar em retornos negativos. No entanto, a literatura também sugere que níveis elevados de investimento em *CAPEX* estão frequentemente associados a retornos positivos, dado o seu impacto na expansão e criação de valor, conforme demonstrado por McConnell e Muscarella (1985).

A indústria de semicondutores destaca-se como uma das indústrias líderes em investimento em I&D, com as empresas norte-americanas deste setor, no ano de 2024, a alocarem cerca de 20,88% da sua receita anual para estas atividades, sendo apenas superadas pelas empresas de software (Damodaran, 2024). Empresas com maior investimento em I&D tendem a desenvolver produtos mais avançados, garantindo uma posição dominante no mercado. Esta vantagem competitiva faz com que estas empresas sejam menos suscetíveis a choques de procura, sendo esperado que apresentem retornos superiores. Contudo, alguns estudos apontam para os riscos de excesso de investimento em I&D, que podem impactar negativamente os retornos (Shin *et al.*, 2017). Parast (2020) destaca que o investimento em I&D contribui para a resiliência das empresas perante disrupções na cadeia de fornecimento. Este tipo de investimento mitiga de forma significativa os impactos negativos associados à disrupção de processos, bem como os desequilíbrios na oferta e na procura, melhorando, assim, o desempenho geral das empresas.

Por último, introduzimos uma variável *dummy* (*EUROPA*), conforme proposto por Arcuri *et al.* (2023) e Federle *et al.* (2022), que assume o valor de 1 para empresas europeias e 0 para empresas não europeias. De acordo com Federle *et al.* (2022), observa-se o fenómeno denominado “penalidade de proximidade”, segundo o qual se espera que as empresas situadas mais próximas do local do conflito sejam mais impactadas do que aquelas localizadas a maior distância. Esta penalidade reflete não apenas o risco de guerra e a escalada militar, mas também as repercussões adversas decorrentes das interações comerciais. Tal raciocínio justifica a criação de uma variável *dummy* para a Europa. A penalidade de proximidade pode, assim, resultar em retornos mais negativos para as empresas europeias. No entanto, o significativo aumento do apoio governamental às empresas deste setor (Comissão Europeia, 2022), dado o reconhecimento da sua importância estratégica para a defesa, pode atenuar ou até contrariar esse efeito.

3 HIPÓTESES DE INVESTIGAÇÃO

O objetivo deste estudo é investigar o impacto do conflito militar entre a Rússia e a Ucrânia na indústria dos semicondutores, utilizando a metodologia de estudos de eventos. Através da análise dos retornos anormais e da sua significância estatística, pretende-se quantificar os efeitos deste conflito sobre os preços das ações das empresas da indústria.

O cenário de escassez global de semicondutores, iniciado em 2020, foi exacerbado pela disrupção na cadeia de abastecimento provocada pelo conflito, o que impulsionou um aumento nos preços dos produtos desta indústria (U.S. Bureau of Labor Statistics, 2024a). Este aumento, por sua vez, terá exercido uma pressão positiva nos fluxos de caixa das empresas do setor. A Figura 3.1 ilustra a evolução do *Producer Price Index (PPI)* para esta indústria, destacando as mudanças recentes. A figura ilustra o Índice de Preços do Produtor: fabricação de dispositivos semicondutores e relacionados: outros dispositivos semicondutores, incluindo transístores, diodos e peças semicondutoras como *wafers*. Elaboração própria com base em *U.S. Bureau of Labor Statistics*.

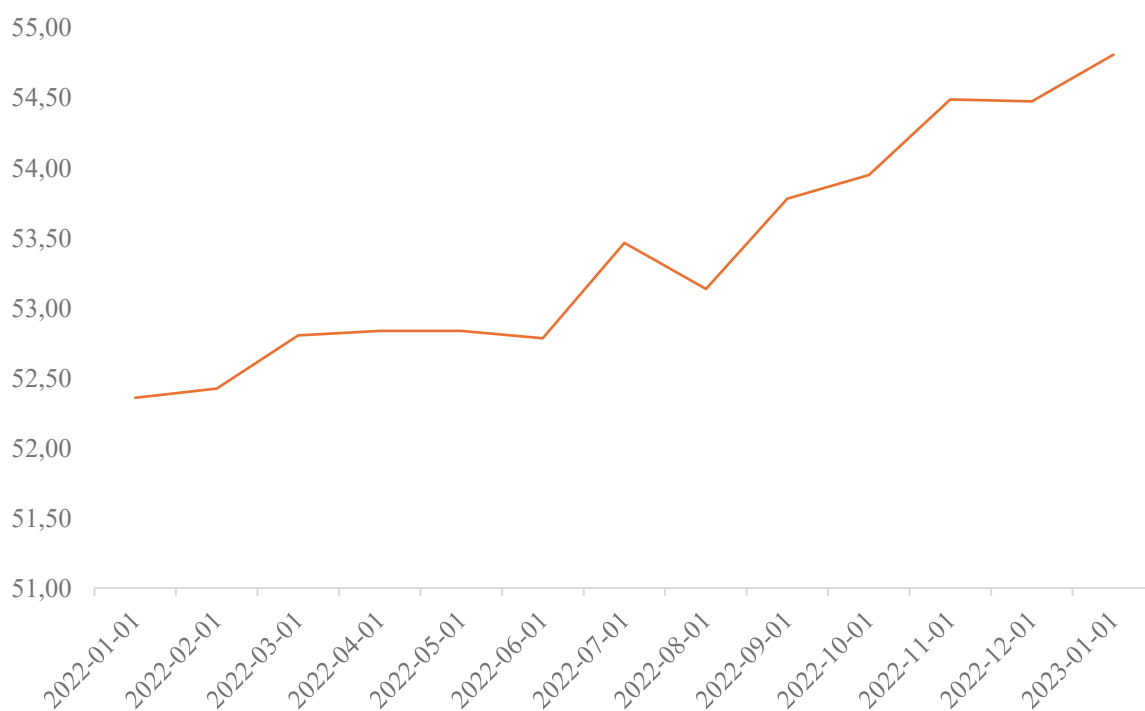


Figura 3.1 - PPI para a Indústria dos Semicondutores e Equipamentos Relacionados

Além disso, a crescente procura da indústria de defesa por semicondutores avançados, essenciais para sistemas de armamento, reforça a expectativa de impacto positivo nos retornos das empresas do setor (Statista, 2024a).

De facto, conforme relatado pela Statista (2024b), a receita global da indústria de semicondutores registou um crescimento, passando de 595 mil milhões de dólares em 2021 para 599,6 mil milhões de dólares em 2022 (Figura 3.2), o que evidencia uma expansão mesmo face às dificuldades de fornecimento a nível mundial. A figura ilustra a receita da indústria de semicondutores global em mil milhões de dólares desde 2021 a 2024 (Fonte: Statista).

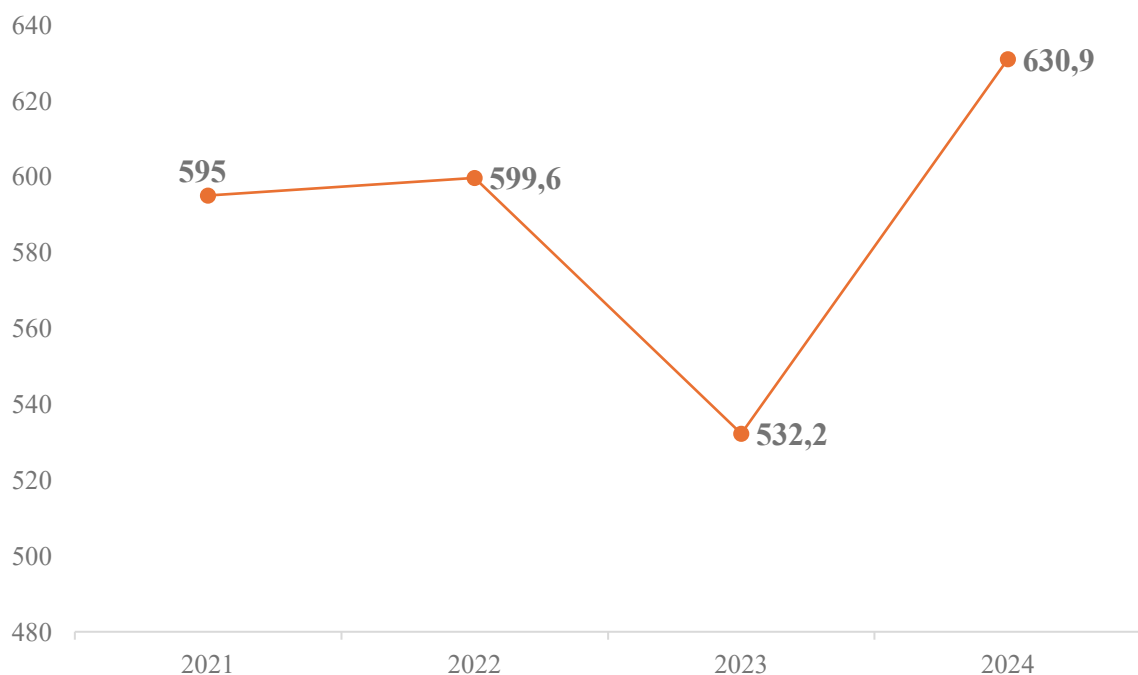


Figura 3.2 - Receita da Indústria de Semicondutores Global de 2021 a 2024

Com base neste enquadramento, são formuladas as seguintes hipóteses de investigação:

[H1] O início do conflito entre a Rússia e Ucrânia (em 24 de fevereiro 2022), está associado a uma reação de curto-prazo positiva e estatisticamente significativa para a indústria de semicondutores.

A escassez de recursos essenciais para a produção de semicondutores, como paládio, ouro, prata, néon e outros gases e metais (Hong *et al.*, 2022), agravou a já crítica carência de chips no mercado global. Esta situação afetou também as empresas fornecedoras de equipamentos para a produção de semicondutores, como a ASML, que enfrentaram dificuldades em obter os próprios chips necessários para o fabrico desses equipamentos (Fitch, 2022).

Simultaneamente, a procura por semicondutores, impulsionada especialmente pela crescente necessidade da indústria de defesa, continuou a aumentar (Inboden e Klein, 2022). Com a oferta limitada e a procura em alta, as empresas do setor fortaleceram o seu poder de negociação, ajustando os preços dos seus produtos (Figura 3.1) e, conseqüentemente, melhorando os seus fluxos de caixa. De acordo com a literatura e em consonância com a Hipótese dos Mercados Eficientes (Fama, 1991), essas alterações devem traduzir-se em movimentos nos preços das ações, refletindo as novas expectativas do mercado.

Os fatores previamente discutidos sugerem um impacto positivo nos fluxos de caixa futuros das empresas desta indústria. Segundo a Teoria de Precificação de Ativos Financeiros, o valor de mercado das empresas tende a aumentar quando se antecipa um crescimento nos fluxos de caixa futuros (Sharpe, 1964; Lintner, 1975). Por outro lado, conforme exposto na secção anterior, o agravamento do conflito militar está intrinsecamente ligado a um aumento dos níveis de incerteza, o que se reflete num acréscimo da taxa de desconto aplicada aos fluxos de caixa futuros. Esta dinâmica tende a traduzir-se numa desvalorização do valor de mercado das empresas pertencentes a indústria em questão, potencialmente mais pronunciada do que a observada noutras indústrias, em virtude das suas características específicas. Desta forma, é difícil de prever *à priori*, qual o efeito final provocado pelo conflito no valor de mercado das empresas.

Estudos anteriores sugerem que o impacto de conflitos pode não resultar em retornos estatisticamente significativos. Por exemplo, Pandey e Kumar (2023), ao analisarem o impacto do conflito Rússia-Ucrânia no setor de turismo, não encontraram retornos significativos para as empresas das Américas e da Ásia. De modo semelhante, Amelya (2022) não identificou retornos anormais significativos no setor de petróleo e gás de sete países em resposta ao conflito.

[H2] O início do conflito entre a Rússia e Ucrânia (em 24 de fevereiro, 2022), está associado a uma reação de mercado positiva e superior para a indústria de semicondutores europeia.

Estudos anteriores que aplicaram a metodologia de estudos de eventos ao conflito em questão evidenciam que os retornos podem variar de forma significativa entre diferentes regiões. Yousaf *et al.* (2022) concluíram que regiões como a Europa e a Ásia foram mais impactadas do que a América do Norte, América do Sul, América Latina, Médio Oriente e África. Obi *et al.* (2023) observaram que as perdas anormais no período inicial do conflito foram mais acentuadas e persistentes nos mercados do G7 em comparação com os mercados africanos. Pandey e Kumar (2023) corroboram esta heterogeneidade regional, identificando

retornos anormais negativos significativos na Europa, Médio Oriente e África, enquanto os retornos nas Américas e na Ásia não se mostraram estatisticamente significativos.

Boubaker *et al.* (2022) constataram que o conflito resultou em *CARs* negativos para os índices globais, embora com efeitos heterogêneos. Os resultados revelaram que nem todos os mercados reagiram de forma semelhante. Fatores como alianças militares e dinâmicas comerciais contribuem para que o impacto do evento seja sentido de formas distintas.

No presente estudo, a amostra inclui 12 empresas europeias da indústria de semicondutores. Espera-se que estas empresas apresentem retornos anormais positivos, apesar da proximidade geográfica ao conflito (Federle *et al.*, 2022). Esta expectativa é, em parte, sustentada pelo significativo apoio manifestado pelos governos europeus ao setor, evidenciado pelos ambiciosos objetivos definidos pela União Europeia — entre os quais se destaca a meta de duplicar a atual quota de mercado global de semicondutores, passando dos atuais 10% para 20% (Comissão Europeia, 2024) — bem como pela aprovação do *European Chips Act* (Comissão Europeia, 2022). Este ato legislativo reflete não só um compromisso estratégico com a indústria, mas também prevê suporte financeiro significativo para promover o seu desenvolvimento, transmitindo uma sensação de confiança aos investidores. Este apoio justifica-se pela importância que a indústria dos semicondutores tem para a indústria da defesa. Dada a proximidade da Europa à zona de conflito, é de esperar uma forte procura pelos chips europeus (a estratégia passa também pela redução da dependência de fontes externas de fornecimento (Comissão Europeia, 2024)), que tenderá a justificar a existência de retornos anormais superiores para as empresas europeias.

Esta hipótese será testada através da aplicação da metodologia de estudo de eventos à subamostra de empresas europeias. Adicionalmente, será conduzido um teste para as diferenças entre a subamostra europeia e a subamostra não europeia, com o objetivo de reforçar as conclusões alcançadas.

[H3] Os retornos anormais das empresas da indústria dos semicondutores variam entre si e são determinados por características específicas de cada empresa.

A literatura existente destaca que características específicas de cada empresa desempenham um papel significativo na determinação dos retornos anormais em períodos de crise (Kamal *et al.*, 2023; Jawed *et al.*, 2023; Sorokina e Thornton, 2016), tal como demonstrado na secção 2.4.

Estudos recentes, como o de Pandey e Kumar (2023), demonstram que variáveis como a dimensão das empresas, retorno operacional dos ativos (*ROA*) e alavancagem têm influência significativa nos retornos anormais acumulados em diferentes janelas de eventos. Ahmed *et al.*

(2023) evidenciam que a magnitude da reação dos preços das ações varia consideravelmente entre indústrias, países e empresas de diferentes dimensões.

Para testar esta hipótese, será realizada uma análise *cross-section*, avaliando o impacto de múltiplas variáveis específicas de cada empresa sobre os retornos anormais e a sua significância. As variáveis incluídas neste estudo são baseadas na literatura existente, sendo estas: a percentagem de investidores institucionais (*INVEST*), o retorno operacional dos ativos (*ROA*), o Q de Tobin (*TOBIN_Q*), a capitalização de mercado (*MARKETCAP*), a alavancagem (*LEVERAGE*), os investimentos em investigação e desenvolvimento (*I&D*), os gastos em bens de capital (*CAPEX*) e uma variável *dummy* representando a localização na Europa (*EUROPA*).

Estas variáveis permitem não apenas identificar os fatores determinantes para os retornos anormais, mas também entender a variação entre empresas, considerando o impacto das suas características específicas durante o evento analisado. Cada variável será associada a um coeficiente e a um nível de significância. Caso identifiquemos variáveis com níveis de significância elevados, a hipótese será aceite para essa(s) variável(eis).

4 METODOLOGIA

4.1 DADOS

Para a realização desta investigação, foi selecionada uma amostra composta pelas empresas com maior capitalização de mercado da indústria dos semicondutores, que são publicamente transacionadas. A amostra inclui 100 empresas, as quais foram escolhidas com base na lista "As maiores empresas de semicondutores por capitalização de mercado", disponível no site *CompaniesMarketCap*⁴. As empresas estão distribuídas por quatro regiões, sendo elas a América do Norte (52), Europa (12), Ásia (35), Oceânia (1) e por 16 países.

Na seleção da amostra, determinadas empresas foram excluídas devido à insuficiência de dados disponíveis, nomeadamente aquelas que não se encontravam em negociação durante o período relevante para a realização do estudo de evento. A lista inicial, obtida a partir do *CompaniesMarketCap*, incluía 131 empresas. Após o processo de depuração dos dados, a amostra foi reduzida para 100 empresas, dado que algumas apresentavam informação incompleta ou volumes de transação excessivamente reduzidos, o que poderia comprometer a fiabilidade dos resultados. Assim, a amostra final de 100 empresas revela-se suficientemente representativa e robusta, proporcionando uma base sólida para a obtenção de resultados credíveis no âmbito do presente estudo.

A recolha dos dados (secundários) foi extraída de duas fontes. Os preços diários das ações e dos índices de cada país foram extraídos do *Eikon Refinitiv*, enquanto as variáveis adicionais (mencionadas na secção 3) utilizadas na análise *cross-section* foram obtidas a partir das plataformas *TradingView* e *Eikon Refinitiv*. Os dados relativos aos preços diários das ações referem-se às transações realizadas no mercado para cada empresa nos 150 dias anteriores e posteriores à data do evento central, ou seja, 24 de fevereiro de 2022.

Tendo em conta que a amostra inclui 16 países, foi necessário recorrer a diversos índices de retorno específicos para cada um desses países. A Tabela 4.1.1 indica os índices utilizados para as empresas de cada país e a Tabela 4.1.2 apresenta a distribuição da amostra por continente e subgrupo industrial. Conforme se pode observar na Tabela 4.1.2, a maior representatividade da amostra corresponde ao continente norte-americano, com um total de 52 empresas, seguido pelo continente asiático, com 35 empresas, e pelo continente europeu, com 12 empresas. A Tabela 4.1.1 ilustra os índices utilizados para os 16 países.

⁴ <https://companiesmarketcap.com/semiconductors/largest-semiconductor-companies-by-market-cap/>

Tabela 4.1.1 - Países e Respetivos Índices

País	Índice
Estados Unidos	^IXIC / ^NYA
Taiwan	^TWOII
Países Baixos	^AEX
Suíça	^CAC 40
Alemanha	^GDAXI
Coreia do Sul	100910.KS
Japão	^N225
China	000001.SS
Israel	TA-35.TA
Austrália	STW.AX
França	^FCHI
Singapura	^HSI
Bélgica	^BFX
Canadá	^GSPTSE
Noruega	OSEBX.OL
Hong Kong	^IXIC

Esta tabela ilustra os índices utilizados para as empresas de cada país. NXPI dos Países Baixos foi utilizado o ^IXIC, HIMX de Taiwan foi utilizado o ^IXIC, STMPA.PA da Suíça foi utilizado o ^FCHI, SIMO de Hong Kong foi utilizado o ^IXIC, MX da Coreia do Sul foi utilizado o ^IXIC, IMOS de Taiwan foi utilizado o ^IXIC, 6415.TW das Ilhas Caimão foi utilizado o ^TWOII e XFAB.PA da Bélgica foi utilizado o ^FCHI. Estas alterações devem-se a limitações de dados, sendo que algumas empresas não são cotadas nos países onde estão sediadas, pelo que é necessário utilizar outros índices para as mesmas.

Tabela 4.1.2 - Divisão da Amostra por Região e Subgrupo Industrial

Continente	Nº	%
Europa	12	12
América do Norte	52	52
Ásia	35	35
Oceânia	1	1
Subgrupo Industrial	Nº	%
Semicondutores	66	66
Equipamento e Materiais para Semicondutores	34	34

A tabela ilustra a amostra dividida por região e subgrupo industrial.

4.2 RACIONAL METODOLÓGICO SUBJACENTE AO ESTUDO DE EVENTOS

A metodologia de estudos de eventos é amplamente reconhecida e utilizada em finanças para analisar as reações do mercado a eventos específicos, uma vez que permite avaliar o impacto de acontecimentos exógenos nos preços das ações. Através desta abordagem, é possível identificar e mensurar os retornos anormais de títulos financeiros em torno da data do evento, proporcionando uma compreensão detalhada da resposta do mercado (Fama, 1991).

Adicionalmente, a metodologia de estudo de eventos revela-se particularmente eficaz para examinar os efeitos de curto prazo, capturando as reações imediatas do mercado, em um mercado eficiente na forma semiforte. Ao comparar os retornos reais observados com os retornos esperados pelo mercado, com base nas tendências do mercado ou em modelos de previsão como o CAPM (Sharpe, 1964; Lintner, 1975), é possível calcular os retornos anormais, os quais não são explicados por fatores comuns do mercado, mas sim por eventos específicos, como o conflito Rússia-Ucrânia, no caso em estudo.

Esta metodologia permite isolar o impacto de eventos exógenos, como é o caso de um conflito armado, no desempenho do mercado e determinar a sua influência nas empresas de uma dada indústria, no caso em apreço, na indústria dos semicondutores. Ao focar-se apenas no efeito do evento, a análise de eventos possibilita uma compreensão clara de como o mercado reage a mudanças inesperadas e externas.

Além disso, a metodologia oferece um quadro estatístico rigoroso, que possibilita a avaliação da significância estatística dos impactos observados, garantindo que as conclusões extraídas sejam fiáveis e robustas. Deste modo, os estudos de eventos são uma ferramenta valiosa e eficaz para a análise das reações do mercado a acontecimentos extraordinários, como o mencionado conflito, permitindo que se obtenham conclusões precisas sobre a forma como os preços das ações são afetados por tais ocorrências.

4.3 METODOLOGIA DO ESTUDO DE EVENTO

Para analisar o impacto a curto prazo do conflito entre a Rússia e Ucrânia na indústria dos semicondutores, adotamos a metodologia do estudo de evento. Este método tem sido amplamente reconhecido como o padrão para medir a reação dos preços das ações a anúncios ou eventos desde a sua introdução por Fama *et al.* (1969).

A metodologia do estudo de evento permite avaliar se novas informações influenciam as decisões dos investidores. As variações anormais nos preços das ações refletem as reações dos investidores à divulgação dessas informações (Beaver, 1968). Quando novas informações alteram a percepção dos investidores sobre uma ação específica, isso resulta numa variação significativa no seu preço, conhecida como retorno anormal. Sob a hipótese semiforte da eficiência de mercado, espera-se que essa informação seja incorporada nos preços das ações quase imediatamente após a sua divulgação (Fama, 1970).

O principal objetivo desta metodologia é identificar as reações dos investidores a novos acontecimentos (Beaver, 1968). Para tal, é necessário estabelecer um retorno esperado e compará-lo com o retorno real observado. Quando a diferença entre os dois é significativa, essa discrepância é interpretada como uma reação anormal do mercado ao evento, fornecendo a evidência necessária de que o evento impactou os preços das ações (MacKinlay, 1997).

Neste estudo, aplicamos a técnica padrão de retornos anormais, amplamente reconhecida e fundamentada no modelo de mercado (Dyckman *et al.*, 1984), para avaliar o impacto do início do conflito, em 24 de fevereiro de 2022 ($t = 0$), no mercado de ações das empresas da indústria de semicondutores. Utilizamos o modelo de mercado para calcular o retorno esperado de cada ação:

$$E(R_{it}) = \hat{a}_i + \hat{b}_i R_{mt} + e_{it} \quad (1)$$

Em que $E(R_{it})$ é o retorno esperado da ação i , R_{mt} é o retorno de mercado do país (*benchmark*) e a_i e b_i são os parâmetros a estimar através da regressão entre os retornos diários das ações i e respectivos *benchmarks*, o e_{it} representa o termo de erro. Por sua vez, os retornos anormais de cada empresa, são obtidos pela diferença entre os retornos reais observados (R_{it}) para cada ação i no período t e o retorno esperado ($E(R_{it})$), estimado pelo modelo de mercado, conforme detalhado a seguir:

$$AR_{it} = R_{it} - E(R_{it}) \quad (2)$$

Os estudos de eventos tendem a utilizar uma janela de estimação entre 30 e 100 dias (Moser e Brauneis, 2023). No presente estudo, recolhemos as variações diárias nos preços das ações do período de $t = -140$ a $t = 10$, definindo os períodos de estimação e de período de evento como $[-140; -21]$ e $[-10; 10]$ respetivamente, tal como Martins *et al.* (2023b) e Bash e Alsaifi (2019). Os retornos anormais para cada ação são calculados utilizando como *benchmark* os índices dos países de cada ação.

Ao acumular os retornos anormais (ARs) ao longo de um determinado período, é possível calcular os retornos anormais acumulados (CARs) da seguinte forma:

$$CAR[t_1, t_2] = \sum_{t_1}^{t_2} AR_t \quad (3)$$

Finalmente, no sentido de calcular os retornos anormais acumulados médios (CAARs) o seguinte procedimento de cálculo foi adotado:

$$CAAR[t_1, t_2] = 1/N \sum_{t_1}^{t_2} CAR_{[t_1, t_2]} \quad (4)$$

São utilizadas múltiplas janelas temporais de análise dos retornos anormais, com um foco maior nas janelas [-1;1]; [-1;5] e [-1;10], tal como Martins *et al.* (2023a). Estas diferentes janelas temporais permitiram-nos analisar a direção dos retornos anormais e avaliar a significância estatística desses retornos anormais através de testes estatísticos.

Ao adotar intervalos de eventos antes e após a data do conflito, conseguimos isolar o efeito do evento e garantir que a análise se concentra no impacto específico deste acontecimento no setor em questão. Através da utilização de diferentes testes estatísticos de significância, nomeadamente testes paramétricos, como o *t-test* (Brown e Warner, 1980), e testes não paramétricos como o teste de Corrado (1989), é possível validar a robustez dos resultados e fornecer uma resposta confiável às questões de investigação. Para mais informações sobre os testes de significância, ler Serra (2004).

A fundamentação ontológica e epistemológica deste estudo alinha-se com uma perspetiva objetivista e positivista, dado que assume os fenómenos sociais como realidades externas aos atores sociais (Bryman, 2016) e adota métodos quantitativos inspirados nas ciências naturais para analisar o impacto do evento no mercado financeiro (Saunders *et al.*, 2009).

Portanto, a metodologia escolhida, aliada à análise estatística rigorosa, garante uma abordagem adequada e eficaz para responder às nossas questões de investigação, permitindo identificar e medir com precisão os efeitos do conflito entre a Rússia e a Ucrânia sobre as empresas da indústria de semicondutores.

4.4 ANÁLISE *CROSS-SECTION* DOS RETORNOS ANORMAIS

Para investigar as variações nos retornos anormais acumulados (CARs) a nível de cada empresa, adotámos a metodologia da análise *cross-section*. Esta abordagem permite explorar as

diferenças nos retornos anormais com base nas características específicas de cada empresa (Kothari e Warner, 2007). A análise é expressa pela seguinte equação de regressão:

$$CAR_i = \beta_0 + \beta_1 \ln(MARKETCAP_i) + \beta_2 INVEST_i + \beta_3 LEVERAGE_i + \beta_4 ROA_i + \beta_5 I\&D_i + \beta_6 CAPEX_i + \beta_7 TOBIN_Q_i + \beta_8 EUROPA + \varepsilon_i \quad (5)$$

Considerando que o CAR_i representa os retornos anormais acumulados para a empresa i da amostra, a variável $MARKETCAP_i$ indica a capitalização de mercado da empresa i e funciona como um *proxy* para o *size* (dimensão da empresa), frequentemente utilizada em diversos estudos (Martins e Cró, 2022; Jawed *et al.*, 2023); $INVEST_i$ constitui a percentagem de capital na posse de investidores institucionais para a empresa i (Song *et al.*, 2021); $LEVERAGE_i$ representa o rácio entre passivos e ativos para a empresa i (Jawed *et al.*, 2023; Carter *et al.*, 2022); ROA_i é o retorno operacional do ativo (*proxy* da rentabilidade da empresa) (Pandey e Kumar, 2023); $I\&D_i$ representa o total despendido pela empresa i em investigação e desenvolvimento (Sorokina e Thornton, 2016; Martins *et al.*, 2025); $CAPEX_i$ refere-se às despesas em capital, ou seja, aos investimentos realizados pela empresa i em bens de capital (Martins *et al.*, 2024); $TOBIN_Q_i$ constitui o rácio entre a capitalização bolsista e os ativos totais da empresa i (Albuquerque *et al.*, 2025); a variável $EUROPA$ trata-se de uma variável *dummy* que assume o valor de 1 para empresas europeias e 0 para empresas não europeias (Arcuri *et al.*, 2023). Por fim, ε_i representa o erro de estimação.

A escolha da análise *cross-section* revela-se crucial para confirmar ou refutar a hipótese H3, uma vez que permite explorar as variações nas respostas dos investidores, representadas pelos retornos anormais, em função das características específicas de cada empresa. Este método possibilita a comparação entre organizações com perfis distintos, avaliando fatores como dimensão, alavancagem e outros elementos relevantes, permitindo identificar quais características corporativas moldam as reações face a eventos exógenos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 RETORNOS ANORMAIS

Para avaliar o impacto do conflito entre a Rússia e a Ucrânia na indústria dos semicondutores, calculámos e analisámos os retornos anormais de cada empresa da amostra. O retorno anormal é definido como a diferença entre o retorno real de um ativo (neste caso, a ação i) e o retorno esperado, calculado com base no modelo CAPM (Sharpe, 1964; Lintner, 1975). Segundo a Hipótese dos Mercados Eficientes, proposta por Fama (1970), é esperado que, com o início do conflito, se verifiquem retornos anormais estatisticamente significativos em torno da data do evento (24/02/2022), uma vez que os investidores tendem a ajustar os preços das ações em resposta a esta nova informação.

A nossa investigação focou-se principalmente para a totalidade da amostra (100 empresas) e para a subamostra de empresas europeias (12 empresas), analisando as janelas temporais $[-1;1]$, $[-1;5]$ e $[-1;10]$. Contudo, apresentamos também os resultados das amostras correspondentes às regiões da Ásia e América do Norte, bem como os resultados obtidos para outras janelas temporais, conforme ilustrado na Tabela 5.1.1.

A Tabela 5.1.1 demonstra as estatísticas descritivas dos retornos anormais, nomeadamente a média, desvio padrão, quartis (primeiro, segundo e terceiro) e os valores dos testes estatísticos paramétricos (t -test) (Brown e Warner, 1980) e não paramétricos (teste de Corrado, 1989), para as diversas janelas temporais. A tabela está organizada em quatro painéis: o painel 1 refere-se à amostra completa; o painel 2, à amostra europeia; o painel 3, à amostra asiática; e o painel 4, à amostra das empresas norte-americanas.

Tabela 5.1.1 - Estatísticas Descritivas e Resultados dos Testes sobre os Retornos Anormais

Variável	Média	DP	25° perc.	50° perc.	75° perc.	θ_1	τ_1
Painel 1: Amostra – Completa (# 100 empresas)							
CAR [-1;1]	0,343%	3,764%	-1,912%	-0,300%	1,921%	0,327	1,418
CAR [-1;5]	-0,507%	7,236%	-3,200%	-1,429%	2,213%	-0,316	0,928
CAR [-1;10]	-0,996%	9,142%	-6,000%	-1,517%	3,287%	-0,475	2,097**
CAR [-5;1]	0,362%	6,186%	-2,471%	-0,278%	3,081%	0,225	-0,080
CAR [-5;5]	0,488%	8,278%	-4,037%	-0,835%	3,635%	-0,243	-0,064
CAR [-5;10]	-0,977%	10,520%	-5,765%	-1,054%	4,189%	-0,403	1,149
CAR [-10;1]	2,279%	9,116%	-1,417%	1,460%	6,526%	1,086	-0,062
CAR [-10;5]	1,429%	11,054%	-5,008%	0,762%	8,910%	0,590	-0,054
CAR [-10;10]	0,940%	13,055%	-6,303%	0,445%	7,248%	0,338	1,002
CAR [0;2]	-0,195%	5,184%	-3,218%	-0,734%	1,577%	-0,186	1,496
CAR [0;3]	-1,189%	6,533%	-4,275%	-1,742%	1,069%	-0,981	1,324
CAR [0;4]	-0,972%	6,360%	-4,208%	-1,373%	1,370%	-0,717	0,979
CAR [-2;2]	0,058%	5,472%	-2,921%	-0,918%	2,309%	0,042	0,862
CAR [-2;4]	-0,718%	6,480%	-4,021%	-1,312%	1,839%	-0,448	0,577
CAR [-2;5]	-0,647%	7,405%	-4,250%	-1,366%	2,043%	-0,377	0,518
CAR [-3;2]	-0,296%	5,964%	-3,770%	-0,981%	1,798%	-0,1998	0,485
CAR [-3;3]	-1,289%	7,019%	-4,464%	-1,775%	1,298%	-0,805	0,471
CAR [-3;5]	-1,001%	7,702%	-4,543%	-0,994%	2,725%	-0,551	0,242
Painel 2: Amostra – Europa (# 12 empresas)							
CAR [-1;1]	2,411%	5,628%	-0,359%	1,087%	3,235%	1,254	0,505
CAR [-1;5]	4,940%	7,947%	-1,286%	4,139%	7,658%	1,683*	0,480
CAR [-1;10]	3,476%	8,563%	-2,325%	1,138%	11,303%	0,904	0,696
CAR [-5;1]	2,761%	7,881%	-2,250%	1,991%	5,066%	0,940	0,340
CAR [-5;5]	5,290%	10,131%	-1,480%	3,720%	11,479%	1,437	0,390
CAR [-5;10]	3,826%	11,142%	-3,306%	0,306%	9,608%	0,862	0,609
CAR [-10;1]	1,003%	8,998%	-2,942%	0,041%	3,904%	0,260	0,242
CAR [-10;5]	3,532%	11,325%	-3,646%	1,466%	10,317%	0,795	0,308
CAR [-10;10]	2,068%	12,270%	-6,427%	-0,766%	10,307%	0,406	0,518

Variável	Média	DP	25° perc.	50° perc.	75° perc.	θ_1	τ_1
Painel 2: Amostra – Europa (# 12 empresas)							
CAR [0;2]	4,142%	6,085%	1,237%	2,160%	6,314%	2,155**	0,384
CAR [0;3]	4,193%	7,096%	-0,390%	3,699%	6,800%	1,890*	0,387
CAR [0;4]	3,795%	7,631%	-0,901%	2,384%	5,852%	1,530	0,331
CAR [-2;2]	4,235%	6,564%	-0,911%	3,330%	6,143%	1,707*	0,386
CAR [-2;4]	3,888%	8,119%	-1,965%	2,686%	6,638%	1,324	0,355
CAR [-2;5]	5,964%	8,553%	-1,113%	5,249%	10,051%	1,900*	0,484
CAR [-3;2]	3,854%	6,617%	0,073%	3,171%	5,231%	1,418	0,234
CAR [-3;3]	3,906%	7,516%	-2,278%	4,121%	5,881%	1,330	0,258
CAR [-3;5]	5,584%	8,508%	-0,339%	5,341%	8,113%	1,677*	0,359
Painel 3: Amostra – Ásia (# 35 empresas)							
CAR [-1;1]	0,149%	3,672%	-2,212%	-0,790%	1,989%	0,170	1,074
CAR [-1;5]	0,176%	4,729%	-2,487%	-0,889%	3,246%	0,131	-0,130
CAR [-1;10]	-0,859%	6,664%	-6,110%	-1,235%	3,134%	-0,491	0,298
CAR [-5;1]	-0,395%	5,352%	-2,558%	-1,481%	0,375%	-0,295	0,170
CAR [-5;5]	-0,368%	5,376%	-3,942%	-1,269%	1,531%	-0,219	-0,529
CAR [-5;10]	-1,402%	7,466%	-5,399%	-2,226%	1,849%	-0,694	-0,094
CAR [-10;1]	1,845%	9,179%	-4,382%	0,105%	3,627%	1,056	0,070
CAR [-10;5]	1,873%	9,607%	-5,167%	0,105%	8,471%	0,927	-0,490
CAR [-10;10]	0,838%	11,274%	-7,547%	-0,483%	6,246%	0,362	-0,127
CAR [0;2]	0,713%	3,758%	-1,602%	0,631%	3,006%	0,815	1,113
CAR [0;3]	0,467%	3,823%	-1,348%	0,043%	2,963%	0,462	0,572
CAR [0;4]	0,722%	4,022%	-1,983%	-0,183%	4,254%	0,640	0,004
CAR [-2;2]	0,260%	4,689%	-2,557%	-0,979%	1,425%	0,230	0,595
CAR [-2;4]	0,270%	4,815%	-3,090%	-0,745%	3,537%	0,202	-0,222
CAR [-2;5]	-0,020%	4,907%	-3,750%	-0,156%	2,381%	-0,014	-0,346
CAR [-3;2]	0,086%	5,049%	-2,670%	-1,216%	1,355%	0,069	0,496
CAR [-3;3]	-0,160%	4,932%	-3,717%	-0,491%	1,960%	-0,119	0,163
CAR [-3;5]	-0,195%	5,228%	-4,257%	-0,715%	2,846%	-0,128	-0,364
Painel 4: Amostra – América do Norte (# 52 empresas)							
CAR [-1;1]	-0,024%	2,816%	-1,889%	-0,349%	1,177%	-0,013	0,215

Variável	Média	DP	25° perc.	50° perc.	75° perc.	θ_1	τ_1
Painel 4: Amostra – América do Norte (# 52 empresas)							
CAR [-1;5]	-2,198%	7,472%	-4,968%	-2,164%	1,153%	-0,821	0,513
CAR [-1;10]	-1,837%	9,679%	-5,910%	-1,679%	1,892%	-0,524	1,375
CAR [-5;1]	0,629%	5,667%	-2,347%	0,861%	3,376%	0,235	-0,521
CAR [-5;5]	-1,545%	8,045%	-4,477%	-0,946%	2,767%	-0,460	-0,118
CAR [-5;10]	-1,184%	10,211%	-6,345%	-0,609%	3,944%	-0,292	0,753
CAR [-10;1]	3,521%	7,135%	-0,297%	2,780%	6,969%	1,005	-0,483
CAR [-10;5]	1,347%	9,633%	-3,505%	0,918%	6,986%	0,333	-0,171
CAR [-10;10]	1,708%	11,184%	-5,584%	1,340%	7,006%	0,368	0,593
CAR [0;2]	-1,710%	5,031%	-4,295%	-1,936%	-0,104%	-0,976	0,406
CAR [0;3]	-3,600%	6,596%	-5,807%	-3,536%	-1,968%	-1,780*	0,601
CAR [0;4]	-3,156%	6,247%	-5,911%	-2,449%	-0,273%	-1,396	0,606
CAR [-2;2]	-0,946%	4,739%	-3,650%	-1,318%	0,322%	-0,418	-0,007
CAR [-2;4]	-2,392%	5,838%	-4,932%	-1,681%	0,353%	-0,894	0,240
CAR [-2;5]	-2,487%	7,039%	-4,649%	-1,594%	0,864%	-0,869	0,190
CAR [-3;2]	-1,257%	5,266%	-4,611%	-1,822%	1,257%	-0,507	-0,195
CAR [-3;3]	-3,147%	6,760%	-5,639%	-3,166%	0,251%	-1,176	0,007
CAR [-3;5]	-2,798%	7,367%	-5,091%	-1,957%	0,978%	-0,922	0,025

A tabela demonstra as estatísticas descritivas (média, desvio padrão e quartis) e resultados dos testes paramétricos e não paramétricos sobre os retornos anormais para cada intervalo de CAR. O θ_1 representa o teste de significância *t-test* de Brown e Warner (1980), o τ_1 representa o teste de significância *absolute corrado test* de Corrado (1989) (mais detalhes em Serra, 2004). Os *, ** e *** representam a significância a 10%, 5% e 1% respectivamente. A tabela está dividida em 4 painéis sendo que o painel 1 representa a amostra completa, o painel 2 a amostra europeia, o painel 3 representa a amostra das empresas asiáticas e, por sua vez, o painel 4 representa a amostra das empresas norte americanas.

Os resultados apresentados no Painel 1 da Tabela 5.1.1 indicam uma reação nula ao conflito para a amostra completa, com exceção do intervalo CAR [-1;10], que exibe retornos anormais negativos significativos. O valor do CAAR desse intervalo é de -0,996%, com um nível de significância de 5%, conforme o teste de Corrado (1989). Dessa forma, pode-se inferir que, na maioria dos intervalos analisados, os retornos anormais são estatisticamente nulos, sugerindo que o conflito não teve um impacto significativo nas empresas da indústria dos semicondutores.

Assim, os resultados obtidos não corroboram a hipótese [H1], que previa retornos anormais positivos significativos para as empresas da indústria de semicondutores em torno da data do

evento. Embora um dos intervalos de CAR tenha apresentado significância estatística segundo o teste de Corrado, os retornos anormais observados foram negativos, contrariando a expectativa formulada na [H1]. Diante disso, a [H1] deve ser rejeitada, i.e., não se confirma a hipótese de existência de retornos anormais positivos em torno do evento.

A análise da Figura 5.1.1, que representa os valores dos retornos anormais (AAR) para a amostra completa ao longo da janela do evento, revela uma reação inicial negativa das empresas ao início do conflito. Nos dias $t = 1$, $t = 2$ e $t = 3$, registaram-se retornos anormais negativos, seguidos por uma recuperação temporária nos dias $t = 4$ e $t = 5$, com retornos anormais positivos. No entanto, essa recuperação não se sustentou, uma vez que o valor mais negativo da janela ocorreu em $t = 6$. A figura ilustra os AAR desde o dia -10 ao dia 10 para a amostra completa.

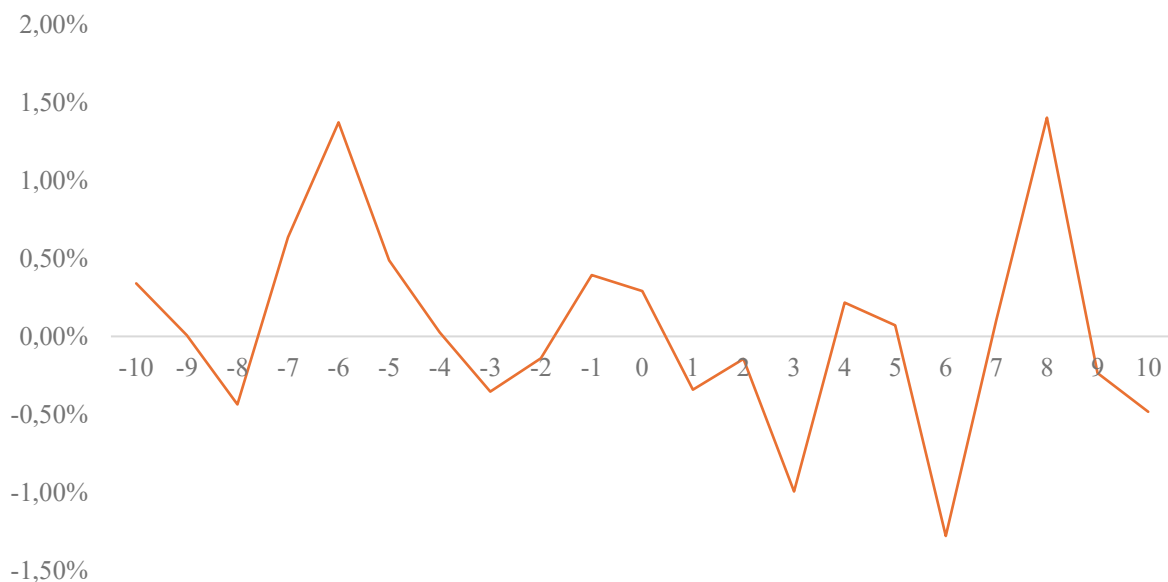


Figura 5.1.1 - AAR do dia -10 ao dia 10 (Amostra Completa)

Apesar dessas variações, os retornos observados não apresentam significância estatística suficiente para serem considerados como retornos anormais negativos ou positivos significativos. Assim, devem ser interpretados como estatisticamente nulos.

A Figura 5.1.2, que representa o valor do CAAR para a amostra completa ao longo da janela do evento, mostra claramente que, após o início do conflito, este conjunto de empresas reagiu de forma negativa, como evidenciado pela queda contínua do CAAR desde $t = 0$ até $t = 6$. A figura ilustra a evolução do CAAR desde o dia -10 até o dia 10 para a amostra completa.

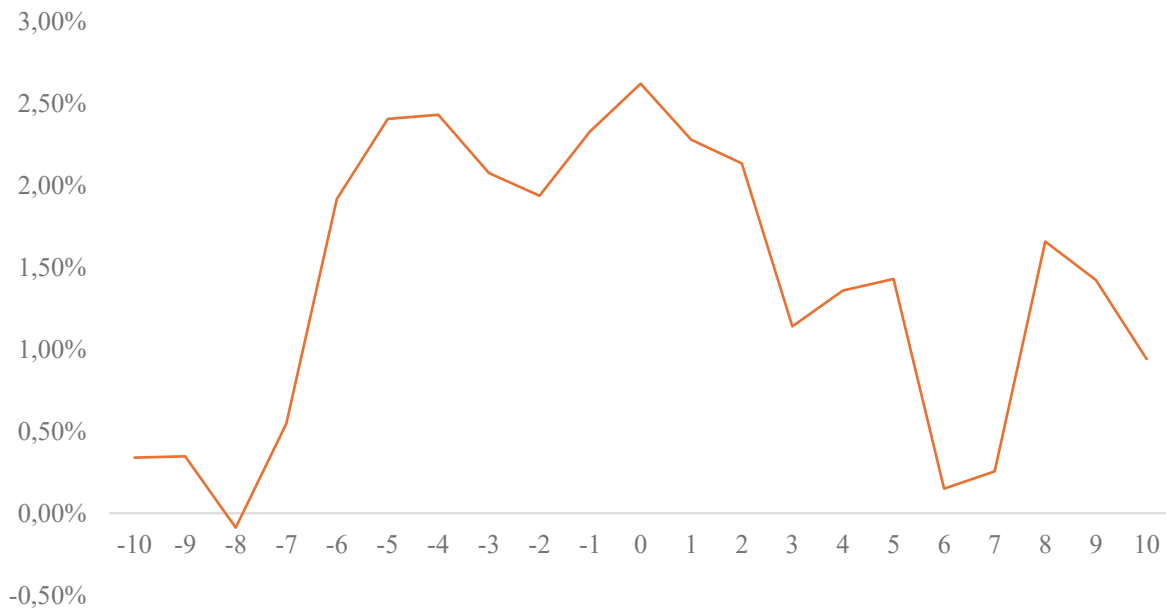


Figura 5.1.2 - Evolução do CAAR do dia -10 ao dia 10 (Amostra Completa)

Os resultados apresentados no Painel 2 da Tabela 5.1.1, correspondentes à amostra das empresas europeias, composta por 12 entidades, indicam que os intervalos CAR [-1;5], CAR [0;2], CAR [0;3], CAR [-2;2], CAR [-2;5] e CAR [-3;5] registam retornos anormais positivos estatisticamente significativos. Os respetivos valores de CAAR são de 4,940%, 4,142%, 4,193%, 4,235%, 5,964% e 5,584%, com um nível de significância de 10% para todos os intervalos, à exceção do CAR [0;2], que apresenta um nível de significância estatística de 5%, segundo o *t-test*. Para as restantes janelas temporais não se verificam retornos anormais estatisticamente significativos.

Com as devidas ressalvas para as janelas não estatisticamente significativas, estes resultados estão em conformidade com a hipótese [H2], que previa que, na sequência do início do conflito, as empresas europeias exibiriam retornos anormais positivos estatisticamente significativos e superiores aos das empresas de outras regiões. Dado que a evidência empírica sustenta essa previsão, a [H2] pode ser aceite.

Além disso, os resultados obtidos para a subamostra europeia alinham-se com a literatura existente sobre este conflito, que aponta para variações regionais significativas (Boubaker *et al.*, 2022; Yousaf *et al.*, 2022). A reação das empresas europeias, divergente da observada para a amostra completa, reforça essa perspetiva.

Para complementar a análise destes resultados, é relevante examinar a Figura 5.1.3, que representa os AAR ao longo da janela do evento. Observa-se alguma heterogeneidade nos retornos, contudo, verifica-se que, desde o início do evento até $t = 3$, as empresas desta amostra

registaram retornos anormais positivos. Em $t = 4$, ocorreu uma inversão dessa tendência, com retornos anormais negativos, seguida por uma nova recuperação em $t = 5$, com retornos anormais positivos.

Adicionalmente, a Figura 5.1.4 permite analisar a evolução do CAAR ao longo da janela do evento, desde $t = -10$ até $t = 10$. Consta-se que o CAAR se mantém negativo entre $t = -10$ e $t = -1$, registrando, posteriormente, um crescimento acentuado nos cinco dias subsequentes ao evento. Além disso, o CAAR mantém-se positivo ao longo de todo o período pós-evento.

Dessa forma, pode-se inferir que as empresas europeias da indústria dos semicondutores reagiram ‘positivamente’ ao início do conflito, apresentando retornos anormais positivos. A Figura 5.1.3 ilustra os AAR desde o dia -10 ao dia 10 para a amostra europeia. A Figura 5.1.4 ilustra a evolução do CAAR desde o dia -10 até o dia 10 para a amostra europeia.

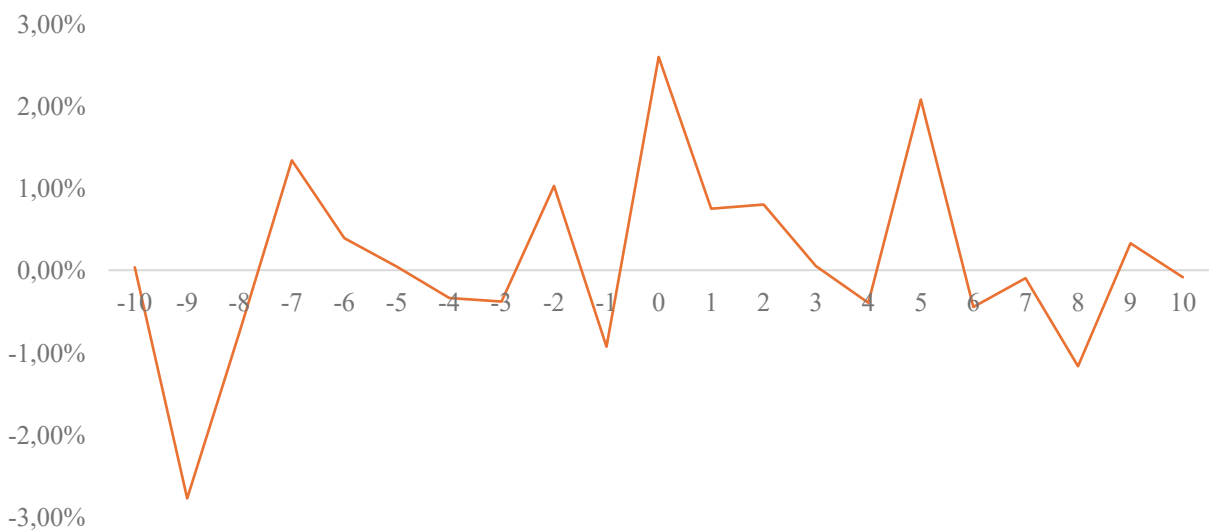


Figura 5.1.3 - AAR do dia -10 ao dia 10 (Amostra Europeia)

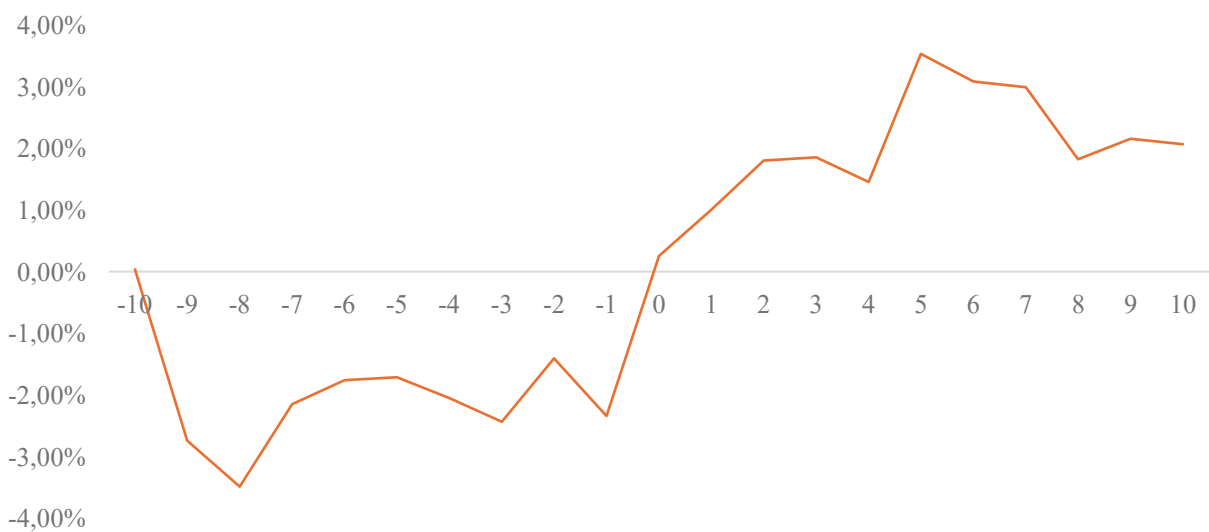


Figura 5.1.4 - Evolução do CAAR do dia -10 ao dia 10 (Amostra Europeia)

Na amostra das empresas da Ásia, cujos resultados estão apresentados no Painel 3 da Tabela 5.1.1, nenhum dos intervalos analisados demonstra significância estatística. Assim, pode-se inferir que o conflito não exerceu um impacto significativo sobre as empresas desta região.

Relativamente à amostra das empresas norte-americanas, cujos resultados estão expostos no Painel 4 da Tabela 5.1.1, apenas o intervalo CAR [0;3] apresenta significância estatística a 10%, com um valor de CAAR de -3,60%. No entanto, dado que este é o único intervalo estatisticamente significativo, pode-se concluir que, à semelhança das empresas asiáticas e da amostra completa, o conflito não teve um impacto relevante nos preços das ações das empresas norte-americanas desta indústria.

Os resultados obtidos para a amostra das empresas asiáticas e norte-americanas explicam a ausência de significância estatística na análise da amostra completa, uma vez que estas empresas não apresentam retornos anormais estatisticamente significativos. Como representam a maioria da amostra, o seu peso relativo influencia os resultados globais, levando a que a amostra completa não revele significância estatística, apesar dos efeitos significativos observados nas empresas europeias.

As Figuras 5.1.5 e 5.1.6 ilustram, respetivamente, os AARs e CAARs para as quatro amostras analisadas. Observa-se que, em termos de trajetória, as diferentes amostras seguem, por vezes, padrões semelhantes. No entanto, existem variações na magnitude desses movimentos. A figura infra ilustra os AARs das quatro amostras desde o dia -10 ao dia 10.

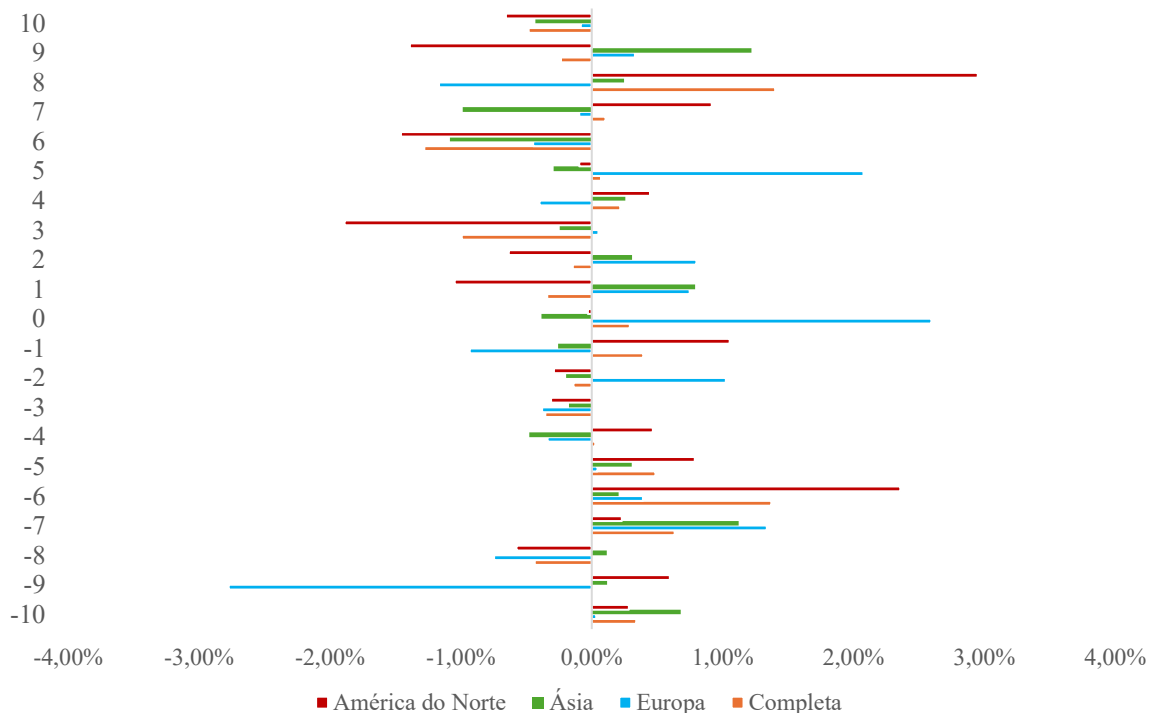


Figura 5.1.5 - AARs do dia -10 ao dia 10

Na Figura 5.1.5, por exemplo, é evidente que a amostra europeia apresenta, em determinados momentos, retornos anormais positivos superiores aos das restantes amostras, nomeadamente em $t = 0$, $t = 2$ e $t = 5$. A Figura 5.1.6 ilustra os CAARs das quatro amostras desde o dia -10 ao dia 10.

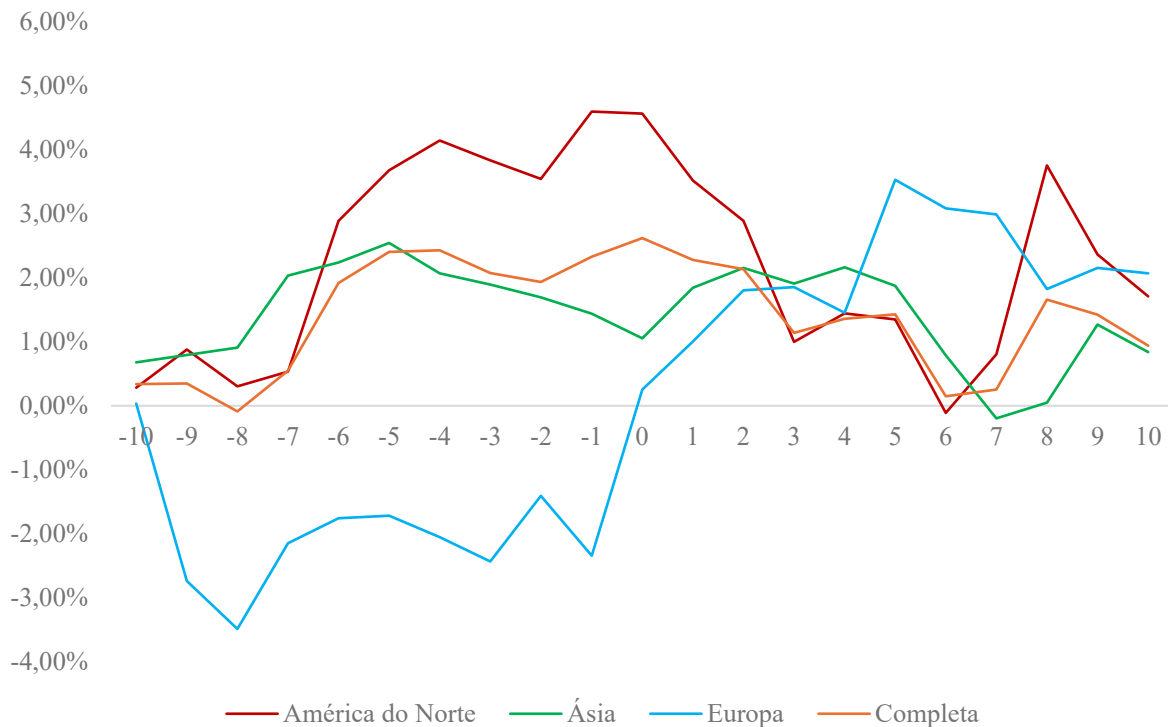


Figura 5.1.6 - CAARs do dia -10 ao dia 10

5.2 TESTE PARA AS DIFERENÇAS

A análise empírica prossegue com a realização de um teste para as diferenças com o objetivo de verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas entre amostras. Para esse efeito, comparou-se a amostra composta pelas empresas europeias com a amostra completa excluindo as empresas europeias. Foram analisados os intervalos CAR $[-1;1]$, CAR $[-1;5]$ e CAR $[-1;10]$. A Tabela 5.2.1 apresenta as duas amostras, detalhando os respetivos resultados dos retornos anormais e os valores obtidos no teste de diferenças para os três intervalos de CAR analisados.

A tabela demonstra os resultados do teste para as diferenças entre a amostra europeia e a amostra não europeia para o CAR $[-1;1]$, CAR $[-1;5]$ e CAR $[-1;10]$. Os retornos anormais acumulados médios e os valores de significância dos testes *t-test* e Corrado são apresentados para os três intervalos das duas amostras. O *p-value* (*z*) representa o valor de significância para

o teste de diferenças entre as duas amostras de empresas, em que ***, ** e * representam a existência de níveis de significância estatística a 1%, 5% e 10% para esse teste de diferenças. O CAAR Dif representa a diferença em termo de CAARs entre a amostra europeia *versus* não europeia.

Tabela 5.2.1 - Resultados dos Testes sobre os Retornos Anormais e Teste para as Diferenças

	CAR [-1;1]	CAR [-1;5]	CAR [-1;10]
Painel 1: Amostra Europa (# 12 Empresas)			
CAAR <i>Value</i>	2,411%	4,940%	3,476%
θ_1	1,254	1,683*	0,904
τ_1	0,505	0,480	0,696
Painel 2: Amostra Não Europa (# 88 empresas)			
CAAR <i>Value</i>	-0,003%	-1,407%	-1,659%
θ_1	-0,002	-0,770	-0,693
τ_1	0,938	0,727	1,870*
Teste para as Diferenças			
CAAR Dif.	2,415%	6,346%	5,135%
<i>p-value</i> (z)	0,072*	0,004***	0,026**

A tabela ilustra os resultados dos testes sobre os retornos anormais da amostra europeia e da amostra não europeia. O CAAR *Value* representa os retornos anormais acumulados médios. São apresentados os resultados dos testes paramétricos e não paramétricos sobre os retornos anormais para cada intervalo de CAR sendo que o θ_1 representa o teste de significância *t-test* de Brown e Warner (1980), o τ_1 representa o teste de significância *absolute corrado test* de Corrado (1989) (mais detalhes em Serra, 2004). A tabela demonstra, também, os resultados para o teste de diferenças entre as duas amostras, apresentando os valores para o *p-value* e diferença de CAARs para cada intervalo de CAR. Os *, ** e *** representam a significância a 10%, 5% e 1% respectivamente.

Na análise do Painel 1 da Tabela 5.2.1, correspondente à amostra de empresas europeias, verifica-se a existência de um intervalo positivo significativo (CAR [-1;5]) a um nível de 10%, conforme evidenciado pelo *t-test*. Por sua vez, no Painel 2, referente à amostra de empresas fora da Europa, identifica-se o intervalo de CAR [-1;10] como sendo significativo a 10%, de acordo com o teste de Corrado. Este intervalo apresenta retornos anormais negativos significativos.

Os resultados do teste para as diferenças corroboram as conclusões previamente obtidas, reforçando a evidência de que os retornos diferem significativamente entre a Europa e as restantes regiões. Segundo este teste, as diferenças são estatisticamente significativas nos três intervalos analisados.

No intervalo CAR [-1;1], a diferença é significativa a 10%, com um *p-value* de 0,072, evidenciando uma diferença em termos de CAARs entre as empresas europeias e não europeias de 2,415%. Para o CAR [-1;5], a diferença é estatisticamente significativa a 1%, com um *p-value* de 0,004 e uma diferença de 6,346% nos CAARs. Já no CAR [-1;10], a diferença é significativa a 5%, apresentando um *p-value* de 0,026 e uma diferença em termos de CAARs de 5,135% entre as duas amostras.

Dessa forma, conclui-se que existem diferenças estatisticamente significativas entre a amostra das empresas europeias e a amostra das empresas das restantes regiões, sendo o intervalo CAR [-1;5] aquele que revela maior significância estatística e a uma maior diferença entre os CAARs das empresas europeias e não europeias.

5.3 ANÁLISE *CROSS-SECTION*

Focamo-nos agora na análise dos resultados obtidos na análise *cross-section*, cujo objetivo é examinar como o impacto do conflito se manifesta ao nível das empresas, analisando o impacto das variáveis de controlo nos retornos anormais. As variáveis consideradas já foram previamente mencionadas e são amplamente aplicadas em estudos de eventos, incluindo investigações que examinam o impacto deste conflito com a metodologia de estudo de eventos (Ahmed *et al.*, 2023; Martins e Cró, 2022; Pandey e Kumar, 2023). A equação de regressão adotada está descrita na secção de metodologia. Na tabela seguinte são apresentadas as estatísticas descritivas das variáveis de controlo utilizadas na estimação das regressões *cross-section*.

Tabela 5.3.1 - Variáveis de Controlo – Estatísticas Descritivas

	MARKETCAP	INVEST	LEV	ROA	I&D	CAPEX	Tobin_Q	EUROPA
Média	38,58B	63,45%	38,84%	9,95%	9,20%	5,73%	4,92	12,00%
Mediana	5,45B	62,12%	38,14%	11,57%	7,28%	3,59%	2,57	0
Máximo	618,74B	112,60%	103,30%	43,50%	47,5%	26,11%	100,92	1
Mínimo	0,06B	3,18%	6,76%	-88,15%	1,20%	0,34%	0,65	0
Desv.Padrão	96,36B	30,25%	19,61%	18,17%	7,77%	5,40%	10,66	32,65%
Assimetria	4,47	-0,23	0,59	-2,94	2,02	1,50	7,63	2,33
Curtose	25,23	2,01	3,00	15,91	8,51	4,99	67,57	6,46

Esta tabela apresenta as estatísticas descritivas (média, mediana, máximo, mínimo, desvio padrão, assimetria e curtose) dos CARS utilizados na análise *cross-section*. Os valores são reportados para as oito variáveis de controlo descritas nas secções anteriores.

Esta análise permite-nos confirmar ou refutar a hipótese formulada [H3], segundo a qual os retornos anormais variam entre empresas devido a características específicas de cada uma. Como descrito na formulação da hipótese, estudos anteriores que utilizaram a análise *cross-section* para avaliar este conflito, como os de Pandey e Kumar (2023) e Ahmed *et al.* (2023), encontraram evidência de existência de impacto de fatores como a dimensão, o endividamento (*leverage*) e o país de origem das empresas nos retornos anormais.

Na presente dissertação são estimadas três regressões, que diferem entre si no que diz respeito às janelas temporais utilizadas no cálculo dos retornos anormais. Para o efeito são utilizadas três diferentes janelas temporais no cálculo dos CARs: [-1;1], [-1;5] e [-1;10] tal como Martins *et al.* (2025). Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 5.3.2.

Tabela 5.3.2 - Resultados da Análise *Cross-Section*

Variáveis	CAR [-1;1]	CAR [-1;5]	CAR [-1;10]
CONSTANTE	0,027 (1,850)	0,063 (2,244)	0,063 (1,745)
LOG(MARKETCAP)	-0,000 (-0,203)	-0,001 (-0,438)	0,000 (0,170)
INVEST	-0,013 (-1,035)	-0,053** (-2,155)	-0,059* (-1,880)
LEVERAGE	-0,016 (-0,860)	-0,045 (-1,247)	-0,031 (-0,671)
ROA	-0,005 (-0,237)	-0,017 (-0,381)	-0,103* (-1,761)
I&D	-0,075 (-1,223)	-0,155 (-1,314)	0,014 (0,094)
CAPEX	-0,115 (-1,516)	-0,085 (-0,586)	-0,161 (-0,863)
EUROPA	0,025** (2,308)	0,060*** (2,868)	0,051* (1,911)
TOBIN_Q	0,000 (1,009)	-0,000 (-0,353)	-0,002*** (-2,641)
R²	0,105	0,179	0,159
R² Ajustado	0,025	0,106	0,085

A tabela apresenta os resultados da análise *cross-section* para as diferentes variáveis e intervalos de CAR. As variáveis utilizadas são o $MARKETCAP_i$, $INVEST_i$, $LEVERAGE_i$, ROA_i , $I&D_i$, $CAPEX_i$, $TOBIN_Q_i$ e a variável *dummy* $EUROPA$. Para cada variável e CAR, obtêm-se um coeficiente e um nível de significância, as expectativas sobre os mesmos foram expostas anteriormente. Os *, ** e *** representam os níveis de significância a 10%, 5% e 1% respetivamente. São ainda apresentados os valores do R² e R² ajustado.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 5.3.2, observamos a existência de significância estatística para as variáveis $INVEST_i$, ROA_i , $Tobin_Q_i$ e para a variável *dummy EUROPA*. Por outro lado, as variáveis $MARKETCAP_i$, $LEVERAGE_i$, $I\&D_i$ e $CAPEX_i$ não demonstram significância estatística nos três intervalos analisados.

Quando é utilizada a variável dependente CAR [-1;1], apenas a variável *dummy EUROPA* revela-se estatisticamente significativa, com um valor de 2,308 para a estatística t (significância estatística a 5%) e um coeficiente de 0,025. Este resultado indica que as empresas europeias tendem a apresentar retornos anormais positivos superiores em comparação com as empresas de outras regiões. Este resultado é consistente com os resultados de outros autores, como (Ahmed *et al.*, 2023), corroborando ainda os resultados encontrados na análise das diferenças de retornos entre as empresas europeias e não europeias.

Quando é utilizada a variável dependente CAR [-1;5], a variável *dummy EUROPA* mantém a sua significância estatística, apresentando um coeficiente positivo de 0,060 e valor para a estatística t de 2,868 (significância estatística a 1%), reforçando as conclusões anteriormente observadas para o intervalo CAR [-1;1]. Além disso, a variável $INVEST_i$ é também estatisticamente significativa, com um coeficiente de -0,053 e um valor para a estatística t de -2,155 (nível de significância a 5%), sugerindo que empresas com uma maior percentagem de investidores institucionais tendem a registar retornos anormais mais negativos comparativamente às com menor percentagem. O que pode ser explicado pelo facto de existir uma maior oferta de ações disponíveis para venda a descoberto (Nagel, 2005). Com uma maior oferta, pode ocorrer mais vendas a descoberto (Boehmer e Kelley, 2009).

Finalmente quando é utilizada a variável dependente CAR [-1;10], tanto a variável *dummy EUROPA* quanto a variável $INVEST_i$ apresentam significância a 10%, com coeficientes positivos e negativos respetivamente, apoiando as observações feitas anteriormente para as outras duas análises de regressão. Também a variável ROA_i revela-se estatisticamente significativa, com um nível de significância de 10%, apresentando um coeficiente negativo, o que indica que empresas com um ROA mais elevado tendem a ter retornos anormais mais negativos, contrariando as expectativas.

A variável $TOBIN_Q_i$ também se apresenta estatisticamente significativa, com um valor de estatística t de -2,641 (nível de significância a 1%) e um coeficiente de -0,002, sugerindo que empresas com valores de $TOBIN_Q_i$ mais elevados tendem a registar retornos anormais mais negativos. Este último resultado pode estar associado à ideia de que o Q de Tobin é uma medida que reflete as expectativas de crescimento das empresas, com o aumento do risco, as empresas

com maior Q de Tobin, ou seja, maiores expectativas de crescimento podem tender a apresentar retornos anormais mais negativos, dado haver maior incerteza perante essas expectativas (Zhang, 2006).

Com base nos resultados obtidos, é possível inferir que existem variáveis que influenciam de forma significativa os retornos das empresas. Deste modo, podemos aceitar a hipótese [H3], que propõe que os retornos anormais variam entre as diferentes empresas e são afetados por características específicas de cada uma. Este fenómeno foi particularmente evidenciado através das variáveis $INVEST_i$, ROA_i , $TOBIN_Q_i$ e da variável *dummy EUROPA*.

6 CONCLUSÕES

A presente dissertação teve como objetivo principal avaliar o impacto a curto prazo do início do conflito entre a Rússia e a Ucrânia nas oscilações dos preços das ações de uma amostra de 100 empresas da indústria dos semicondutores. Para tal, recorreu-se à metodologia de estudos de eventos, analisando a existência de retornos anormais estatisticamente significativos.

Os resultados obtidos para a amostra completa indicam que o conflito não teve um impacto significativo nos retornos das empresas da indústria, dado que apenas um intervalo de CAR apresentou retornos anormais significativos, os quais foram negativos. Assim, rejeitou-se a hipótese [H1]. No entanto, ao considerar exclusivamente a amostra de empresas europeias, verificámos a existência de vários intervalos de CAR com retornos anormais positivos estatisticamente significativos, corroborando a nossa hipótese teórica. Deste modo, aceitamos a hipótese [H2], uma vez que os resultados sustentam a existência de retornos anormais positivos superiores para estas empresas. Adicionalmente, os resultados significativos obtidos no teste para as diferenças reforçam a ideia que as empresas europeias reagiram de forma distinta das empresas de outras regiões, confirmando a existência de disparidades relevantes na sua resposta ao conflito. Estes resultados são consistentes com a literatura que aponta para a existência de variações nos retornos entre regiões face a este conflito (Obi *et al.*, 2023; Boubaker *et al.*, 2022).

A análise *cross-section*, revelou que empresas com uma maior percentagem de investidores institucionais, maior *ROA* e maior *Tobin_Q* tendem a apresentar retornos anormais negativos mais acentuados. Em contrapartida, as empresas localizadas na Europa registam retornos anormais significativamente mais positivos em comparação com as empresas de outras regiões. Estes resultados permitem-nos aceitar a hipótese [H3], demonstrando que determinadas características empresariais influenciam de forma significativa os retornos anormais.

Os resultados deste estudo proporcionam uma visão mais aprofundada sobre o impacto do conflito na indústria dos semicondutores. A principal conclusão destaca a existência de discrepâncias em termos de CARs entre as empresas europeias e não europeias. Aliada aos resultados da análise *cross-section* e do teste para as diferenças, esta discrepância sugere que a localização geográfica desempenha um papel determinante na forma como as empresas reagem ao conflito.

Apesar da relevância dos resultados, este estudo apresenta algumas limitações. Em primeiro lugar, a análise foca-se apenas no curto prazo, não permitindo captar possíveis efeitos

prolongados do conflito, que podem ser mais representativos da adaptação da indústria ao novo contexto geopolítico. Em segundo lugar, embora a amostra inclua um número considerável de empresas, o seu alargamento a outras empresas da indústria poderia reforçar a robustez dos resultados. Contudo, devido a limitações na disponibilidade de dados, essa expansão não foi viável. Por fim, algumas empresas não estão cotadas nos índices dos países onde estão sediadas, o que nos levou, em certos casos, a recorrer a índices de mercados distintos. Embora essa abordagem possa introduzir alguma distorção nos resultados, o impacto é reduzido, dada a baixa frequência com que foi necessária.

Este estudo contribui para a literatura existente ao preencher uma lacuna no conhecimento sobre o impacto de conflitos geopolíticos na indústria dos semicondutores. Até onde sabemos, não existem investigações anteriores que abordem esta temática específica, tornando as nossas conclusões particularmente relevantes para a compreensão da reação desta indústria ao conflito e das diferenças observadas ao nível das empresas, determinadas por características específicas, conforme evidenciado na análise *cross-section*.

Dado o reduzido volume de literatura nesta área, pesquisas futuras poderão aprofundar o impacto de diferentes eventos na indústria dos semicondutores, recorrendo a metodologias quantitativas como a do estudo de eventos. Além disso, estudos posteriores poderão explorar os efeitos de médio e longo prazo do conflito sobre a indústria. Tais investigações acrescentariam um contributo significativo à literatura existente e reforçariam a compreensão da dinâmica dos mercados financeiros em períodos de instabilidade geopolítica.

7 BIBLIOGRAFIA

- Albuquerque, B., Martins, A. M., & Moutinho, N. (2025). Stock market effects of corporate malpractices and misconduct: Evidence from the short-seller Hindenburg. *Finance Research Letters*, 72, 106495. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.106495>
- Ahmed, S., Hasan, M. M., & Kamal, M. R. (2023). Russia–Ukraine crisis: The effects on the European stock market. *European Financial Management*, 29(4), 1078-1118. <https://doi.org/10.1111/eufm.12386>
- Alper, A. (2022, 11 de março). *Russia's attack on Ukraine halts half of world's neon output for chips*. Reuters. <https://www.reuters.com/technology/exclusive-ukraine-halts-half-worlds-neon-output-chips-clouding-outlook-2022-03-11/>
- Amelya, R. (2022). The impact of Russia-Ukraine invasion on oil and gas stocks in 7 countries by using event study approach. *International Journal of Advanced Research in Economics and Finance*, 4(3), 108-118.
- Appiah-Otoo, I. (2023). The impact of the Russia-Ukraine war on the cryptocurrency market. *Asian Economics Letters*, 4(1).
- Arcuri, M. C., Gandolfi, G., & Russo, I. (2023). Does fake news impact stock returns? Evidence from US and EU stock markets. *Journal of Economics and Business*, 125, 106130. <https://doi.org/10.1016/j.jeconbus.2023.106130>
- Armitage, S. (1995). Event study methods and evidence on their performance. *Journal of economic surveys*, 9(1), 25-52. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.1995.tb00109.x>
- Arquilla, J., & Ronfeldt, D. (1993). Cyberwar is coming!. *Comparative Strategy*, 12(2), 141-165. <https://doi.org/10.1080/01495939308402915>
- Ball, R., & Brown, P. (2013). An empirical evaluation of accounting income numbers. In *Financial Accounting and Equity Markets* (pp. 27-46). Routledge.
- Bash, A., & Alsaifi, K. (2019). Fear from uncertainty: An event study of Khashoggi and stock market returns. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 23, 54-58. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2019.05.004>
- Barrento, A. (2010). *Da estratégia* (2ª ed.). Tribuna da História.
- Beaver, W. H. (1968). The information content of annual earnings announcements. *Journal of accounting research*, 67-92. <https://doi.org/10.2307/2490070>
- Betz, D. (2012). Cyberpower in strategic affairs: Neither unthinkable nor blessed. *Journal of Strategic Studies*, 35(5), 689-711. <https://doi.org/10.1080/01402390.2012.706970>
- Binder, J. (1998). The event study methodology since 1969. *Review of quantitative Finance and Accounting*, 11, 111-137. <https://doi.org/10.1023/A:1008295500105>
- Boehmer, E., & Kelley, E. K. (2009). Institutional investors and the informational efficiency of prices. *The Review of Financial Studies*, 22(9), 3563-3594. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhp028>
- 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, 102934. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.102934>
- Boubaker, S., Nguyen, N., Trinh, V. Q., & Vu, T. (2023). Market reaction to the Russian Ukrainian war: a global analysis of the banking industry. *Review of Accounting and Finance*, 22(1), 123-153. <https://doi.org/10.1108/RAF-10-2022-0294>
- Boungou, W., & Yatié, A. (2022). The impact of the Ukraine–Russia war on world stock market returns. *Economics letters*, 215, 110516. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2022.110516>
- Boutchkova, M., Doshi, H., Durnev, A., & Molchanov, A. (2012). Precarious politics and return volatility. *The Review of Financial Studies*, 25(4), 1111–1154.

- <https://doi.org/10.1093/rfs/hhr100>
- Brandt, M. W., & Gao, L. (2019). Macro fundamentals or geopolitical events? A textual analysis of news events for crude oil. *Journal of Empirical Finance*, 51, 64-94.
<https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2019.01.007>
- Brounen, D., & Derwall, J. (2010). The impact of terrorist attacks on international stock markets. *European Financial Management*, 16(4), 585-598.
<https://doi.org/10.1111/j.1468-036X.2009.00502.x>
- 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)
- Bryman, A. (2016). *Social research methods* (5^a ed.). Oxford University Press.
https://www.google.pt/books/edition/Social_Research_Methods/O7a2QAAACAAJ?hl=pt-PT
- Buigut, S., & Kapar, B. (2020). Effect of Qatar diplomatic and economic isolation on GCC stock markets: An event study approach. *Finance Research Letters*, 37, 101352.
<https://doi.org/10.1016/j.frl.2019.101352>
- Burkacky, O., Dragon, J., & Lehmann, N. (2022). *The semiconductor decade: A trillion-dollar industry*. McKinsey & Company, 1(4).
<https://www.mckinsey.com/industries/semiconductors/our-insights/the-semiconductor-decade-a-trillion-dollar-industry>
- Caldara, D., & Iacoviello, M. (2022). Measuring geopolitical risk. *American Economic Review*, 112(4), 1194-1225. <https://doi.org/10.1257/aer.20191823>
- Campbell, J. Y. (2000). Asset Pricing at the Millennium. *The Journal of Finance*, 55(4), 1515-1567. <https://doi.org/10.1111/0022-1082.00260>
- Caprile, A. (2022). Russia's war on Ukraine: Impact on food security and EU response. *Member's Research Service*, 11.
- Carter, D., Mazumder, S., Simkins, B., & Sisneros, E. (2022). The stock price reaction of the COVID-19 pandemic on the airline, hotel, and tourism industries. *Finance Research Letters*, 44, 102047. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102047>
- Chen, M. H., Kim, W. G., & Kim, H. J. (2005). The impact of macroeconomic and non-macroeconomic forces on hotel stock returns. *International Journal of Hospitality Management*, 24(2), 243-258. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2004.06.008>
- Chen, A. H., & Siems, T. F. (2007). The effects of terrorism on global capital markets. In *The economic analysis of terrorism* (pp. 99-122). Routledge.
- Chen, M. H. (2010). The economy, tourism growth and corporate performance in the Taiwanese hotel industry. *Tourism Management*, 31(5), 665-675.
<https://doi.org/10.1016/j.tourman.2009.07.011>
- Chortane, S. G., & Pandey, D. K. (2022). Does the Russia-Ukraine war lead to currency asymmetries? A US dollar tale. *The Journal of Economic Asymmetries*, 26, e00265.
<https://doi.org/10.1016/j.jeca.2022.e00265>
- Choudhry, T. (2010). World War II events and the Dow Jones industrial index. *Journal of Banking & Finance*, 34(5), 1022-1031. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2009.11.004>
- Christensen, J., Kent, P., & Stewart, J. (2010). Corporate governance and company performance in Australia. *Australian accounting review*, 20(4), 372-386.
<https://doi.org/10.1111/j.1835-2561.2010.00108.x>
- Comissão Europeia. (2022). *European Chips Act*. Comissão Europeia.
https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-chips-act_en
- Comissão Europeia. (2024). *The future of European competitiveness: In-depth analysis and recommendations*. Comissão Europeia.
https://commission.europa.eu/topics/eu-competitiveness/draghi-report_en

- Corrado, C. J. (1989). A nonparametric test for abnormal security-price performance in event studies. *Journal of financial economics*, 23(2), 385-395. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(89\)90064-0](https://doi.org/10.1016/0304-405X(89)90064-0)
- Criekemans, D. (2022). *Geopolitics and International Relations: Grounding World Politics Anew*. Brill Nijhoff.
- Csurgai, G. (2021). The main components of geopolitical analysis. In D. Criekemans, *Geopolitics and international relations: Grounding world politics anew* (pp. 13–61). Brill | Nijhoff.
- Damodaran, A. (2022, 19 de março). *Russia and Ukraine: Let loose the dogs of war. Musing on Markets*. <https://aswathdamodaran.blogspot.com/2022/03/russia-and-ukraine-let-loose-dogs-of-war.html>
- Damodaran, A. (2024, Janeiro). *Research and development expenses by industry*. NYU Stern. https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/R&D.html
- Dyckman, T., Philbrick, D., & Stephan, J. (1984). A comparison of event study methodologies using daily stock returns: A simulation approach. *Journal of accounting research*, 1-30. <https://doi.org/10.2307/2490855>
- Dolley, J. C. (1933). Characteristics and procedure of common stock split-ups. *Harvard business review*, 11(3), 316-326.
- Fama, E. F., Fisher, L., Jensen, M., Roll, R. (1969). The Adjustment of Stock Prices to New Information. *International Economic Review*, 10(1), 1-21. <https://doi.org/10.2307/2525569>
- Fama, E. F. (1970). Efficient capital markets. *Journal of finance*, 25(2), 383-417. doi.org/10.7208/9780226426983-007
- Fama, E. F. (1991). Efficient capital markets: II. *The journal of finance*, 46(5), 1575-1617. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1991.tb04636.x>
- Fama, E. F. & French, K. R. (1992). The cross-section of expected stock returns. *The Journal of Finance*, 47(2), 427-465. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1992.tb04398.x>
- Federle, J., Meier, A., Müller, G. J., & Sehn, V. (2022). Proximity to War: The stock market response to the Russian invasion of Ukraine. *Journal of Money, Credit and Banking*. <https://doi.org/10.1111/jmcb.13226>
- Fitch. A (2022, 3 de maio). *Global chip shortage's latest worry: Too few chips for chip-making*. The Wall Street Journal. <https://www.wsj.com/articles/global-chip-shortages-latest-worry-too-few-chips-for-chip-making-11651575601>
- Frey, B. S., Luechinger, S., & Stutzer, A. (2007). Calculating tragedy: Assessing the costs of terrorism. *Journal of Economic surveys*, 21(1), 1-24. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.2007.00505.x>
- Ghaderi, Z., Saboori, B., & Khoshkam, M. (2017). Does security matter in tourism demand?. *Current Issues in Tourism*, 20(6), 552-565. <https://doi.org/10.1080/13683500.2016.1161603>
- Henry, E. (2006). Market reaction to verbal components of earnings press releases: Event study using a predictive algorithm. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 3(1), 1-19. <https://doi.org/10.2308/jeta.2006.3.1.1>
- Hong, K., Peterson, E., Kapoor, B., & DeLong, D. (2022). *Russia's invasion spells more trouble for semiconductor supply*. MIT Sloan Management Review. <https://sloanreview.mit.edu/article/russias-invasion-spells-more-trouble-for-semiconductor-supply/>
- Huang, Q., Wang, B., & Lin, J. (2024). The risk spillover between geopolitical risk and China's 5G, semiconductor and rare earth industries. *Heliyon*, 10(22). [10.1016/j.heliyon.2024.e40048](https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e40048)

- 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>
- Inacio Jr, C. M. C., Kristoufek, L., & David, S. A. (2023). Assessing the impact of the Russia–Ukraine war on energy prices: A dynamic cross-correlation analysis. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 626, 129084. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2023.129084>
- Inboden, W., & Klein, A. (2022, 22 de maio). *A lesson from the Ukraine war: Secure our semiconductor supply chains*. The Hill. <https://thehill.com/opinion/technology/3494860-a-lesson-from-the-ukraine-war-secure-our-semiconductor-supply-chains/>
- Jawed, M. S., Vinod Tapar, A., & Dhaigude, A. S. (2023). Crisis, firm characteristics and stock performance: evidence from Hospitality and Tourism sector. *Tourism recreation research*, 48(2), 268-285. <https://doi.org/10.1080/02508281.2021.1899536>
- Jensen, M. C. (1968). The performance of mutual funds in the period 1945-1964. *The Journal of finance*, 23(2), 389-416. <https://doi.org/10.2307/2325404>
- Kaldor, M. (2013). *New and old wars: Organised violence in a global era*. John Wiley & Sons. <https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=RL-1Ws5b1DUC&oi=fnd&pg=PT4>
- Kamal, M. R., Ahmed, S., & Hasan, M. M. (2023). The impact of the Russia-Ukraine crisis on the stock market: Evidence from Australia. *Pacific-Basin Finance Journal*, 79, 102036. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2023.102036>
- Karolyi, G. A., & Martell, R. (2010). Terrorism and the stock market. *International Review of Applied Financial Issues and Economics*, 2(2), 285. <https://www.cceol.com/search/article-detail?id=199320>
- Khalfaoui, R., Gozgor, G., & Goodell, J. W. (2023). Impact of Russia-Ukraine war attention on cryptocurrency: Evidence from quantile dependence analysis. *Finance Research Letters*, 52, 103365. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.103365>
- Kothari, S. P., & Warner, J. B. (2007). Econometrics of event studies. In *Handbook of empirical corporate finance* (pp. 3-36). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53265-7.50015-9>
- 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(4), 532-541. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2010.09.004>
- KPMG. (2022). *Russia-Ukraine war: Impact on aerospace and defense*. KPMG. <https://kpmg.com/us/en/articles/2022/russia-ukraine-war-impact-aerospace-defense.html>
- Kumari, V., Kumar, G., & Pandey, D. K. (2023). Are the European Union stock markets vulnerable to the Russia–Ukraine war?. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 37, 100793. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2023.100793>
- La Porta, R., Lopez-de-Silanes, F., Shleifer, A., & Vishny, R. (2002). Investor protection and corporate valuation. *The journal of finance*, 57(3), 1147-1170. <https://doi.org/10.1111/1540-6261.00457>
- Landier, A., & Thesmar, D. (2020). Earnings expectations during the COVID-19 crisis. *The Review of Asset Pricing Studies*, 10(4), 598-617. <https://doi.org/10.1093/rapstu/raaa016>
- Liao, S. (2023). The Russia–Ukraine outbreak and the value of renewable energy. *Economics Letters*, 225, 111045. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2023.111045>
- Lievenbrück, M., & Schmid, T. (2014). Why do firms (not) hedge? —Novel evidence on cultural influence. *Journal of Corporate Finance*, 25, 92-106. <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2013.10.010>

- Lin, F., Li, X., Jia, N., Feng, F., Huang, H., Huang, J., ... & Song, X. P. (2023). The impact of Russia-Ukraine conflict on global food security. *Global Food Security*, 36, 100661. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2022.100661>
- Lintner, J. (1975). The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. In *Stochastic optimization models in finance* (pp. 131-155). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-780850-5.50018-6>
- Ludwikowski, M., & Sjoberg, W. (2021, 22 de junho). *Semiconductor shortage and the US auto industry*. Reuters. <https://www.reuters.com/legal/legalindustry/semiconductor-shortage-us-auto-industry-2021-06-22>
- Luo, Y., & Van Assche, A. (2023). The rise of techno-geopolitical uncertainty: Implications of the United States CHIPS and Science Act. *Journal of international business studies*, 54(8), 1423-1440. <https://doi.org/10.1057/s41267-023-00620-3>
- MacKinlay, A. C. (1997). Event studies in economics and finance. *Journal of economic literature*, 35(1), 13-39. <https://www.jstor.org/stable/2729691>
- Mahdavi, M., & Bhagwati, A. (1994). Stock market data and trade policy: dumping and the semiconductor industry. *The International Trade Journal*, 8(2), 207-221. <https://doi.org/10.1080/08853909408523800>
- Mahlstein, K., McDaniel, C., Schropp, S., & Tsigas, M. (2022). Estimating the economic effects of sanctions on Russia: an allied trade embargo. *The World Economy*, 45(11), 3344-3383. <https://doi.org/10.1111/twec.13311>
- Manoppo, C. P. (2015). The influence of ROA, ROE, ROS, and EPS on stock price. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*, 3(4). <https://doi.org/10.35794/emba.3.4.2015.11493>
- Martins, A. M., & Cró, S. (2022). Stock markets' reaction to COVID-19, US lockdown and waves: the case of fast food and food delivery industry. *Current Issues in Tourism*, 25(11), 1702-1710. <https://doi.org/10.1080/13683500.2021.1975660>
- Martins, A. M., Correia, P., & Gouveia, R. (2023a). Russia-Ukraine conflict: The effect on European banks' stock market returns. *Journal of Multinational Financial Management*, 67, 100786. <https://doi.org/10.1016/j.mulfin.2023.100786>
- Martins, A. M., Correia, P., & Cró, S. (2023b). Stock market reaction to the military conflict between Russia and Ukraine: an event study for the European tourism and hospitality industry. *Journal of Applied Economics*, 26(1), 2261756. <https://doi.org/10.1080/15140326.2023.2261756>
- Martins, A. M. (2024). Stock market effects of military conflicts on defence industry. *International Journal of Islamic and Middle Eastern Finance and Management*, 17(5), 1014-1026. <https://doi.org/10.1108/IMEFM-01-2024-0019>
- Martins, A. M., Correia, P., & Gouveia, R. (2025). War! Good news for defense firms? Analysis of the impact of Russia-Ukraine conflict. *Journal of Economic Studies*, 52(2), 303-321. <https://doi.org/10.1108/JES-11-2023-0667>
- Maurya, P. K., Bansal, R., & Mishra, A. K. (2023). Russia-Ukraine conflict and its impact on global inflation: an event study-based approach. *Journal of Economic Studies*, 50(8), 1824-1846. <https://doi.org/10.1108/JES-01-2023-0003>
- Mazzocchi, M., & Montini, A. (2001). Earthquake effects on tourism in central Italy. *Annals of Tourism Research*, 28(4), 1031-1046. [https://doi.org/10.1016/S0160-7383\(01\)00008-1](https://doi.org/10.1016/S0160-7383(01)00008-1)
- Mbah, R. E., & Wasum, D. F. (2022). Russian-Ukraine 2022 War: A review of the economic impact of Russian-Ukraine crisis on the USA, UK, Canada, and Europe. *Advances in Social Sciences Research Journal*, 9(3), 144-153. <https://doi.org/10.14738/assrj.93.12005>

- McConnell, J. J., & Muscarella, C. J. (1985). Corporate capital expenditure decisions and the market value of the firm. *Journal of financial economics*, 14(3), 399-422. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(85\)90006-6](https://doi.org/10.1016/0304-405X(85)90006-6)
- McQueen, G. & Roley, V. V. (1993). Stock prices, news, and business conditions. *The review of financial studies*, 6(3), 683-707. <https://doi.org/10.1093/rfs/5.3.683>
- Miyajima, H., & Yafeh, Y. (2007). Japan's banking crisis: An event-study perspective. *Journal of Banking & Finance*, 31(9), 2866-2885. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2007.03.006>
- Maneenop, S., & Kotcharin, S. (2020). The impacts of COVID-19 on the global airline industry: An event study approach. *Journal of air transport management*, 89, 101920. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101920>
- Mohammad, W., Elomri, A., & Kerbache, L. (2022). The global semiconductor chip shortage: Causes, implications, and potential remedies. *IFAC-PapersOnLine*, 55(10), 476-483. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.09.439>
- Moser, S., & Brauneis, A. (2023). Should you listen to crypto YouTubers?. *Finance Research Letters*, 54, 103782. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.103782>
- Nagel, S. (2005). Short sales, institutional investors and the cross-section of stock returns. *Journal of financial economics*, 78(2), 277-309. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2004.08.008>
- Naidu, D., & Ranjeeni, K. (2021). Effect of coronavirus fear on the performance of Australian stock returns: Evidence from an event study. *Pacific-Basin Finance Journal*, 66, 101520. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2021.101520>
- Nerlinger, M., & Utz, S. (2022). The impact of the Russia-Ukraine conflict on energy firms: A capital market perspective. *Finance Research Letters*, 50, 103243. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2022.103243>
- OEC. (2022). *Integrated Circuits*. OEC. <https://oec.world/en/profile/hs/integrated-circuits?yearSelector1=2021#market-concentration>
- Obi, P., Waweru, F., & Nyangu, M. (2023). An event study on the reaction of equity and commodity markets to the onset of the Russia–Ukraine conflict. *Journal of Risk and Financial Management*, 16(5), 256. <https://doi.org/10.3390/jrfm16050256>
- Pandey, D. K. & Kumari, V. (2021). Event study on the reaction of the developed and emerging stock markets to the 2019-nCoV outbreak. *International Review of Economics & Finance*, 71, 467-483. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2020.09.014>
- Pandey, D. K., & Kumar, R. (2023). Russia-Ukraine War and the global tourism sector: A 13-day tale. *Current Issues in Tourism*, 26(5), 692-700. <https://doi.org/10.1080/13683500.2022.2081789>
- Parast, M. M. (2020). The impact of R&D investment on mitigating supply chain disruptions: Empirical evidence from US firms. *International Journal of Production Economics*, 227, 107671. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107671>
- Phan, D. H. B., Tran, V. T., & Iyke, B. N. (2022). Geopolitical risk and bank stability. *Finance Research Letters*, 46, 102453. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102453>
- Piotrowski, S. (2023). Critical raw materials in the semiconductor industry: Current challenges and perspectives. In *The Third International Scientific Conference: Studies in Changing Business Environment*.
- Ramani, V., Ghosh, D., & Sodhi, M. S. (2022). Understanding systemic disruption from the Covid-19-induced semiconductor shortage for the auto industry. *Omega*, 113, 102720. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2022.102720>
- Rhomotion. (2024, 30 de abril). *Semiconductors in EVs, what you need to know*. Rhomotion. <https://rhomotion.com/news/semiconductors-in-evs-what-you-need-to-know/>

- Rigobon, R., & Sack, B. (2005). The effects of war risk on US financial markets. *Journal of banking & finance*, 29.7, 1769-1789. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2004.06.040>
- Saefong, M. (2022, 4 de março). *Russia Is One of the Biggest Producers of Palladium. Prices Climbed to a Record*. Barron's. <https://www.barrons.com/articles/russia-sanctions-palladium-prices-51646263033>
- Saffi, P. A., & Sigurdsson, K. (2011). Price efficiency and short selling. *The Review of Financial Studies*, 24(3), 821-852. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhq124>
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research methods for business students*. Pearson education. https://www.google.pt/books/edition/Research_Methods_for_Business_Students/43wDBmAKzA4C?hl=pt-PT&gbpv=0
- Schneider, G., & Troeger, V. E. (2006). War and the world economy: Stock market reactions to international conflicts. *Journal of conflict resolution*, 50(5), 623-645. <https://doi.org/10.1177/0022002706290430>
- Semiconductor Industry Association (SIA). (2021). *2021 State of the U.S. Semiconductor Industry*. SIA. <https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2021/09/2021-SIA-State-of-the-Industry-Report.pdf>
- Semiconductor Industry Association (SIA). (2022). *2022 State of the U.S. Semiconductor Industry*. SIA. https://www.semiconductors.org/wp-content/uploads/2022/11/SIA_State-of-Industry-Report_2022.pdf
- Seo, S., Jang, S. S., Miao, L., Almanza, B., & Behnke, C. (2013). The impact of food safety events on the value of food-related firms: An event study approach. *International Journal of Hospitality Management*, 33, 153-165. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2012.07.008>
- Serra, A. P. (2004). Event study tests: a brief survey. *Gestão. Org-Revista Eletrônica de Gestão Organizacional*, 2(3), 248-255.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425-442. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1964.tb02865.x>
- Shin, N., Kraemer, K. L., & Dedrick, J. (2017). R&D and firm performance in the semiconductor industry. *Industry and Innovation*, 24(3), 280-297. <https://doi.org/10.1080/13662716.2016.1224708>
- Shumilova, O., Tockner, K., Sukhodolov, A., Khilchevskiy, V., De Meester, L., Stepanenko, S., & Gleick, P. (2023). Impact of the Russia-Ukraine armed conflict on water resources and water infrastructure. *Nature Sustainability*, 6(5), 578-586. <https://doi.org/10.1038/s41893-023-01068-x>
- Simpson, E. (2012). *War from the ground up: Twenty-first century combat as politics*. Oxford University Press. https://www.google.pt/books/edition/War_from_the_Ground_Up/QdtMAgAAQBAJ
- Singh, Y. (2013). *Semiconductor devices* (1st ed.). IK International Pvt Ltd. <https://books.google.pt/books?id=tfGe53yobkkC>
- Song, H. J., Yeon, J., & Lee, S. (2021). Impact of the COVID-19 pandemic: Evidence from the US restaurant industry. *International Journal of Hospitality Management*, 92, 102702. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2020.102702>
- Sorokina, N., & Thornton Jr, J. H. (2016). Reactions of equity markets to recent financial reforms. *Journal of Economics and Business*, 87, 50-69. <https://doi.org/10.1016/j.jeconbus.2016.05.001>
- Statista. (2024a). *Global military spending from 2001 to 2023*. Statista. <https://www.statista.com/statistics/264434/trend-of-global-military-spending/>

- Statista. (2024b). *Semiconductor industry revenue worldwide from 2012 to 2024*. Statista. <https://www.statista.com/statistics/272872/global-semiconductor-industry-revenue-forecast/>
- Stone, J. (2013). Cyber war will take place!. *Journal of strategic studies*, 36(1), 101-108. <https://doi.org/10.1080/01402390.2012.730485>
- Suwanna, T. (2012). Impacts of dividend announcement on stock return. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 40, 721-725. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.03.255>
- Taera, E. G., Setiawan, B., Saleem, A., Wahyuni, A. S., Chang, D. K., Nathan, R. J., & Lakner, Z. (2023). The impact of Covid-19 and Russia–Ukraine war on the financial asset volatility: Evidence from equity, cryptocurrency and alternative assets. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(3), 100116. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100116>
- Teall, J. L. (2022). *Financial trading and investing*. (3rd ed.). Academic Press. <https://books.google.pt/books?id=8mJjEAAAQBAJ>
- Titman, S., & Wessels, R. (1988). The determinants of capital structure choice. *The Journal of finance*, 43(1), 1-19. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1988.tb02585.x>
- Tse, Y. K., Dong, K., Sun, R., & Mason, R. (2024). Recovering from geopolitical risk: An event study of Huawei's semiconductor supply chain. *International Journal of Production Economics*, 275, 109347. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2024.109347>
- 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, 102966. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2022.102966>
- U.S. Bureau of Labor Statistics. (2024a). *Producer Price Index by Industry: Semiconductor and Other Electronic Component Manufacturing*. FRED, Federal Reserve Bank of St. Louis. <https://fred.stlouisfed.org/series/PCU33443344>
- U.S. Bureau of Labor Statistics. (2024b). *Recent Price Trends in the Semiconductor Industry*. United States Department of Labor. <https://www.bls.gov/mxp/publications/industry-pamphlets/semiconductor-industry-facts.htm>
- Van Creveld, M. (2009). *The transformation of war*. Simon and Schuster. <https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=mHLLIKApIEA8C&oi=fnd&pg=PR9>
- Varas, A., Varadarajan, R., Palma, R., Goodrich, J., & Yinug, F. (2021, 1 de abril). *Strengthening the global semiconductor supply chain in an uncertain era*. Boston Consulting Group. <https://www.bcg.com/publications/2021/strengthening-the-global-semiconductor-supply-chain>
- Voas, J., Kshetri, N., & DeFranco, J. F. (2021). Scarcity and global insecurity: The semiconductor shortage. *IT Professional*, 23(5), 78-82. <https://doi.org/10.1109/MITP.2021.3105248>
- Von Clausewitz, C. (1989). *On victory and defeat: From On war*. <https://www.torrossa.com/en/resources/an/5581333>
- World Semiconductor Trade Statistics (WSTS). (2024). *WSTS Semiconductor Market Forecast Spring 2024*. WSTS. <https://www.wsts.org/76/Recent-News-Release>
- Wu, X., Zhang, C., & Du, W. (2021). An analysis on the crisis of “chips shortage” in automobile industry—Based on the double influence of COVID-19 and trade Friction. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1971, No. 1, p. 012100). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1971/1/012100>
- Wu, D. (2021, 12 de outubro). *Apple poised to slash iPhone production goals due to chip crunch*. Bloomberg. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-10-12/apple-poised-to-slash-iphone-production-goals-due-to-chip-crunch>

- 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, 100723. <https://doi.org/10.1016/j.jbef.2022.100723>
- Yousaf, I., Riaz, Y., & Goodell, J. W. (2023). The impact of the SVB collapse on global financial markets: Substantial but narrow. *Finance Research Letters*, 55, 103948. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2023.103948>
- Yudaruddin, R. & Lesmana, D. (2024). Banking sector's reaction during the Russian invasion of Ukraine: who reacted the most?. *Journal of Economic Studies*, 51(5), 1011-1035. <https://doi.org/10.1108/JES-04-2023-0206>
- Yudaruddin, R., Lesmana, D., Bintoro, R. F. A., Purnomo, A. H., Nugroho, B. A., & Santi, E. N. (2023). Does invasion Russia-Ukraine affect to global financial market? Evidence from consumers’ staples sectors. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(3), 100086. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100086>
- Zhang, X. F. (2006). Information uncertainty and stock returns. *The Journal of Finance*, 61(1), 105-137. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2006.00831.x>
- Zhang, Q., Yang, K., Hu, Y., Jiao, J., & Wang, S. (2023). Unveiling the impact of geopolitical conflict on oil prices: A case study of the Russia-Ukraine War and its channels. *Energy Economics*, 126, 106956. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2023.106956>
- Zhang, Z., Bouri, E., Klein, T., & Jalkh, N. (2022). Geopolitical risk and the returns and volatility of global defense companies: A new race to arms?. *International Review of Financial Analysis*, 83, 102327. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2022.102327>

8 ANEXOS

8.1 ANEXO A: CONFLITO E GUERRA

Privilegia-se o uso do termo "conflito" em detrimento de "guerra", com base na distinção conceptual entre ambos os termos. O conflito é compreendido como um afrontamento entre indivíduos ou grupos, que pode assumir múltiplas formas e intensidades, incluindo o recurso à violência (Barrento, 2010, p. 68). A guerra, por sua vez, configura-se como uma manifestação particular e mais específica do conflito, com um enquadramento social e político bem definido. Segundo Barrento (2010, p. 69), a guerra é: (1) um conflito entre seres da mesma espécie; (2) um fenómeno social; (3) um processo que recorre à violência com o objetivo de obrigar o adversário a aceitar uma vontade imposta; (4) uma ação organizada e intencional no uso dos instrumentos de violência; (5) marcada por intenções hostis; (6) de natureza coletiva; e (7) dotada de um carácter político. A adoção do termo "conflito" revela-se particularmente adequada, tendo em conta que nenhuma das partes envolvidas procedeu à declaração formal de guerra, o que contraria um dos elementos estruturantes da definição tradicional do conceito. Acresce, neste contexto, a relevância do fenómeno designado como "guerra de narrativas", em que os diferentes intervenientes constroem e promovem interpretações divergentes acerca das causas, significados e objetivos do confronto, procurando influenciar a perceção pública (Simpson, 2012).

8.2 ANEXO B: MAPA MENTAL



