

MESTRADO
CONTABILIDADE E CONTROLO DE GESTÃO

O Impacto da COVID-19 no Valor de Mercado de Companhias Aéreas Europeias e Norte-Americanas

Mariana Rua da Silva Campos

M

2023



**O IMPACTO DA COVID-19 NO VALOR DE MERCADO DE COMPA-
NHIAS AÉREAS EUROPEIAS E NORTE-AMERICANAS**

Mariana Rua da Silva Campos

Dissertação
Mestrado em Contabilidade e Controlo de Gestão

Orientado por
Professor Doutor Júlio Manuel dos Santos Martins

2023

Agradecimentos

Termina assim mais uma etapa, com a qual concluo um ciclo da minha vida. Chegam ao fim os últimos dois anos de um percurso de cinco em que a Faculdade de Economia da Universidade do Porto foi a minha segunda casa. Casa essa que mais do que me permitir desenvolver competências e adquirir conhecimentos, me tornou numa pessoa ainda mais resiliente, focada e acima de tudo capaz. Nem sempre foi fácil, a exigência foi muita, mas se hoje estou aqui, devo-o também a todas as pessoas que me foram acompanhando neste processo.

Ao meu orientador, Professor Doutor Júlio Manuel dos Santos Martins, agradeço a disponibilidade e o acompanhamento que me deu ao longo deste ano.

À minha família, especialmente aos meus pais e irmãos, que celebram as minhas conquistas como se fossem deles e me suportam incondicionalmente. Não posso deixar de destacar a minha irmã, que, por estar na mesma fase que eu, me acompanhou diariamente e me encorajou nos momentos mais difíceis. Obrigada por todas as críticas construtivas e por todas as palavras de conforto, não só nesta etapa, mas em tudo. São mais os anos de vida que me dás do que os que me tiras.

Aos amigos das origens, a família que se escolhe, por serem um grande pilar na minha vida e, atrevo-me a dizer, uma certeza. A ti, Joana, que quis o destino que embarcássemos nesta aventura juntas, com um percurso semelhante, e que nos permitiu ser o ombro amigo, o colo, a força uma da outra. Das maratonas de estudo na mesa da sala às horas infindáveis de chamada, do desespero ao sucesso, um grande obrigada! Aos que vieram para ficar ao longo destes cinco anos e que, à sua maneira, os tornaram inesquecíveis, um agradecimento especial também.

Por fim, mas não menos importante, à pessoa que veio dar um novo sentido à palavra casa. Àquele que acredita mais em mim do que eu própria e que faz questão de me lembrar todos os dias do meu valor. Obrigada Lino, por caminhares a meu lado e por seres luz nos dias mais escuros.

Resumo

A *coronavirus disease 2019* (COVID-19) revelou-se a crise sanitária mais grave dos últimos tempos, tendo afetado severamente a economia a uma escala global. As companhias aéreas, em virtude das restrições que foram sendo impostas, desde muito cedo, à circulação internacional, foram das primeiras a responder à situação pandémica e sofreram perdas incomensuráveis.

Diversos autores procuraram sumariar o impacto que a pandemia teve no valor de mercado das companhias, contudo, existe muito pouca literatura sobre o momento a partir do qual os efeitos se começaram a fazer sentir. Como tal, a presente dissertação visa contribuir para a literatura, ajudando a colmatar esta lacuna identificada.

Neste sentido, o objetivo primordial é averiguar a reação de um conjunto de companhias aéreas europeias e norte-americanas ativas, cotadas, dedicadas ao transporte de passageiros e/ou de mercadorias, a dois comunicados oficiais da OMS. Seguindo as etapas sumariadas por Campbell et al. (1997), efetuou-se um estudo de evento, através do qual se averiguou a existência de retornos anormais das ações em torno das datas de ocorrência dos dois anúncios e, consequentemente, se analisou a reação dos investidores. Os dados necessários para a condução do estudo foram obtidos na base de dados Orbis e no Yahoo! Finance.

Os resultados do estudo permitiram concluir que a declaração de uma Emergência de Saúde Pública de Âmbito Internacional (PHEIC) não gerou muita inquietação nos mercados europeus e norte-americanos e que estes não anteciparam as políticas de condicionamento do transporte aéreo internacional que viriam a ser adotadas a partir de março de 2020. Pelo contrário, com o anúncio do início da pandemia, observou-se uma reação negativa exacerbada dos investidores, a qual se fez sentir ao longo do tempo, à medida que as novas informações foram sendo incorporadas.

Palavras-chave: Estudo de Evento, Companhias Aéreas, COVID-19, Pandemia, PHEIC, Retornos Anormais, *Market Model*.

Abstract

COVID-19 has been the most serious sanitary crisis in recent times, having severely affected the economy on a global scale. Due to the restrictions that were imposed, very early on, on international mobility, airlines were among the first to react to the pandemic situation and suffered incommensurable losses.

Although several authors tried to describe the impact that the pandemic had on the airlines' market value, there is very little information in the literature about the moment from which the effects began to be felt. Consequently, this dissertation aims to contribute to the existent literature, helping to fill the identified gap.

Therefore, the main goal is to investigate the reaction of a group of active, listed, European and North American airlines, dedicated to passenger air transport or air freight, to two WHO press releases. Following the steps summarized by Campbell et al. (1997), an event study was made, through which the existence of abnormal stock returns around the event date of the two announcements was verified and, consequently, the reaction of the investors was analysed.

The results suggest that the declaration of a public health emergency of international concern did not generate much apprehension in the European and North American markets and that they didn't anticipate the policies of international air transport that were to be adopted from March 2020 onwards. However, the investors had an exacerbated negative reaction to the announcement of the pandemic, which was felt throughout time, as new information was incorporated.

Keywords: Event Study, Airlines, COVID-19, Pandemic, PHEIC, Abnormal Returns, Market Model.

Índice

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstract.....	iii
Índice de tabelas	v
Lista de abreviaturas.....	vi
1. Introdução.....	1
2. Enquadramento teórico	3
2.1. Evolução inicial da COVID-19	3
2.2. Impacto da COVID-19 no setor aéreo	4
2.2.1. Eficácia das restrições ao tráfego aéreo	6
2.2.2. Repercussões das restrições ao tráfego aéreo.....	7
2.2.3. Revisão dos custos e operações das companhias aéreas.....	8
2.3. Resposta à crise e novas oportunidades para o setor aéreo.....	9
3. Metodologia	11
3.1. Estudo de evento.....	11
3.2. Procedimentos do estudo.....	13
3.2.1. Definição do evento.....	13
3.2.2. Seleção da amostra	14
3.2.3. Cálculo dos retornos normais e anormais	15
3.2.4. Hipóteses e estatística de teste.....	20
3.3. Implicações da utilização de dados diários	21
4. Resultados	23
5. Conclusão.....	31
Referências bibliográficas.....	34
Anexo	38

Índice de tabelas

Tabela 1 - Composição da Amostra	14
Tabela 2 - Resultados da Janela do Evento [-1,1]	23
Tabela 3 - Resultados da Janela do Evento [-3,3]	24
Tabela 4 - Resultados da Janela do Evento [-5,5]	26
Tabela 5 - Resultados da Janela do Evento [-10,10]	27
Tabela 6 - Resultados da Janela do Evento [-20,20]	28
Tabela 7 - Lista de Companhias Aéreas	38
Tabela 8 - Estimativas dos Coeficientes de Regressão.....	39
Tabela 9 - Retornos Anormais Médios Cumulativos em [-10,-6] e [6,10].....	40

Lista de abreviaturas

ACTKs – Toneladas de carga disponível por quilómetro

ASKs – Número de lugares disponíveis por quilómetro

COVID-19 – *Coronavirus disease 2019*

CTKs – Toneladas de carga por quilómetro

$e_{i,t}$ – Resíduos de estimação

H_0 – Hipótese nula

NACE Rev. 2 – Nomenclatura Geral das Atividades Económicas das Comunidades Europeias - Revisão 2

OLS – *Ordinary Least Squares*

OMS – Organização Mundial de Saúde

PHEIC – Emergência de Saúde Pública de Âmbito Internacional

RPKs – Receita do passageiro por quilómetro

SARS-CoV-2 – *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2*

t_c – Valor crítico da estatística de teste

1. Introdução

Nos últimos três anos temos atravessado a crise de saúde pública mais grave do último século (Stanojević et al., 2021), a qual trouxe consequências devastadoras para a economia global.

Os primeiros casos de infecção com o atualmente identificado *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* (SARS-CoV-2) foram detetados em Wuhan, China, a 31 dezembro de 2019. Desde cedo, a Organização Mundial de Saúde (OMS) dedicou-se afincadamente a compreender as características efetivas desta nova patologia, bem como a sua gravidade clínica e opções de tratamento. Contudo, nesta fase inicial, o conhecimento era ainda muito escasso e o ritmo de aprendizagem bastante inferior ao de propagação (World Health Organization [WHO], 2020c).

Em poucas semanas, o número de doentes foi aumentando consideravelmente, a presença do vírus começou a ser reportada noutros países para além da China e a WHO (2020d) acabou por declarar, a 30 de janeiro de 2020, o surto como uma PHEIC. Esta situação desencadeou uma resposta por parte dos Estados Unidos da América e de alguns países europeus, que, apesar do reduzido número de casos que registavam, impuseram prontamente um conjunto de medidas suscetíveis de condicionar, direta ou indiretamente, a mobilidade aérea.

O cenário que o mundo atravessava tornava-se mais preocupante de dia para dia, em virtude da rápida disseminação do vírus. No espaço de um mês e meio, o número de casos de infecção e de óbitos aumentou exponencialmente em todo o mundo, pelo que se reuniram as condições para a OMS classificar a COVID-19 como uma pandemia, a 11 de março do mesmo ano (WHO, 2020e). Consequentemente, assistiu-se a uma implementação generalizada de restrições severas com vista a conter a propagação da doença, muitas das quais acabaram por afetar o setor aéreo. Nos primeiros meses de 2020, praticamente todos os países tinham imposto algum tipo de limitação à circulação internacional, o que interrompeu a tendência de crescimento sustentado que vinha a ser observada e conduziu a uma paralisação do referido setor (Liu et al., 2021; World Tourism Organization [UNWTO], 2020).

Inevitavelmente, grande parte das companhias aéreas apurou prejuízos graves neste período e a sua capacidade de cumprimento de obrigações financeiras foi posta em causa

(Stanojević et al., 2021). Como consequência, deixou de haver investimento privado, pelo que a necessidade de apoios dos governos se tornou imperativa (Liu et al., 2021; Maneenop & Kotcharin, 2020). Neste cenário pandémico de grande incerteza e elevado risco de falência, o pânico dos investidores fez-se sentir em todos os mercados financeiros. Nos primeiros dias após o início da pandemia, praticamente todas as bolsas de valores do mundo registaram grandes perdas (Yiğit & Canöz, 2020). As ações das companhias aéreas, segundo Yiğit e Canöz (2020), foram das que mais desvalorizaram.

Diversos estudos procuraram observar o impacto que a pandemia e as restrições que foram sendo impostas nos últimos anos tiveram no valor de mercado das companhias aéreas. Contudo, existe muito pouca literatura sobre o momento a partir do qual os efeitos da COVID-19 se começaram a fazer sentir. Como tal, a presente dissertação visa contribuir para a literatura relativa ao impacto provocado pela COVID-19 no setor aéreo, ajudando a colmatar esta lacuna identificada.

Neste sentido, o objetivo primordial é averiguar a reação de companhias aéreas europeias e norte-americanas cotadas, dedicadas ao transporte de passageiros e/ou de mercadoria, numa fase inicial do surto, quando já se começava a ter alguma consciência da gravidade da patologia. Para tal, foram escolhidos dois comunicados oficiais da OMS relativos à classificação do surto como eventos de interesse, por se acreditar que sejam suscetíveis de conduzir a diferenças entre o valor de mercado das empresas e o seu justo valor. Por via de um estudo de evento, será averiguada a existência de retornos anormais das ações em torno das datas de ocorrência dos dois anúncios e, consequentemente, analisada a reação dos investidores.

Assim, a presente dissertação encontra-se estruturada da seguinte forma: no capítulo 2 é feito um breve enquadramento teórico onde se relata a evolução inicial da doença, o seu impacto no setor aéreo e, ainda, as oportunidades de inovação que surgiram para este setor. No capítulo 3 é apresentada uma descrição exaustiva da metodologia seguida, bem como dos pressupostos assumidos, da composição da amostra e das hipóteses e estatística de teste definidas. São ainda apontados os principais benefícios e implicações da utilização de informação diária na condução do estudo. No capítulo 4 são exibidos e comentados os resultados obtidos com a realização do estudo de evento e, por fim, no capítulo 5 são apontadas as conclusões apuradas, as principais limitações e sugestões de investigação futura.

2. Enquadramento teórico

Com o intuito de escrutinar o impacto da fase inicial da COVID-19 no valor de mercado de companhias aéreas europeias e norte-americanas, considera-se essencial apresentar um breve enquadramento teórico. Numa primeira instância é feita uma descrição da evolução inicial da doença, com particular ênfase nos períodos em que a OMS decretou uma PHEIC e, mais tarde, o início da pandemia, pois foram estes os eventos escolhidos para a realização do estudo econométrico. De seguida é detalhado o impacto que esta tem no setor aéreo, essencialmente por via das restrições que condicionam a mobilidade aérea, e, por fim, apresentam-se as oportunidades de inovação que surgiram para este setor.

2.1. Evolução inicial da COVID-19

A 31 dezembro de 2019, em Wuhan, China, foram reportados à representação local da OMS aqueles que viriam a ser os primeiros casos de COVID-19, embora diagnosticados à data como uma pneumonia (WHO, 2020b). As autoridades chinesas reuniram esforços para compreender a sua causa, que até então era desconhecida, e identificaram, em poucos dias, um novo tipo de coronavírus, o qual foi mais tarde nomeado como SARS-CoV-2.

À luz da informação disponibilizada pela WHO (2020b), o número de doentes foi aumentando consideravelmente durante este processo e em cerca de duas semanas foram detetados os primeiros casos de infeção fora da China, particularmente na Tailândia e no Japão, a 13 e a 15 de janeiro de 2020, respetivamente. Consequentemente, alguns cuidados começaram a ser implementados nos aeroportos de diversos países (Yiğit & Canöz, 2020). A 23 de janeiro do mesmo ano, os decisores políticos chineses optaram mesmo por bloquear a cidade de Wuhan (Stanojević et al., 2021).

Apesar da dedicação e das descobertas diárias, a WHO (2020c) reconhecia que ainda não detinha conhecimento suficiente sobre as características efetivas da doença, nomeadamente da sua gravidade clínica, e que o ritmo de aprendizagem era bastante inferior ao de propagação do vírus. Neste contexto de incerteza decorrente do escasso conhecimento, o aumento do número de casos e de óbitos reportados tornou-se cada vez mais alarmante. Tal levou a OMS a classificar, a 30 de janeiro de 2020, o surto como uma PHEIC (WHO, 2020d). De acordo com os dados oficiais da WHO (2020d), havia registados nessa data um total de 7818 casos em dezanove países e 170 mortes. Contudo, a sua distribuição geográfica era bastante desigual, dado que 98,95% dos casos e 100% dos óbitos eram

provenientes da China. Na Europa e na América do Norte, o surto estava ainda numa fase bastante inicial, com apenas 10 e 8 casos reportados, respetivamente.

Nesta altura, segundo a WHO (2020d), o foco estava não só no aprofundamento do conhecimento sobre o vírus e respetivas opções de tratamento, como também na restrição da transmissão e na consciencialização da população acerca do risco. Como tal, os objetivos estratégicos de combate à doença visavam essencialmente um rápido diagnóstico, uma identificação e acompanhamento eficazes e a adoção de um conjunto de medidas para viajantes (WHO, 2020d).

Num espaço de tempo bastante curto, assistiu-se a uma globalização da disseminação do SARS-CoV-2, acompanhada por um aumento radical do número de óbitos, pelo que a WHO (2020e) se viu obrigada a caracterizar a COVID-19 como uma pandemia, a 11 de março de 2020. Segundo os dados oficiais da WHO (2020e), haviam registados à data 118319 casos de infeção e 4292 mortes e a Europa era considerada o epicentro do surto.

Esta evolução catastrófica e a consequente declaração da OMS conduziram a uma implementação generalizada de restrições severas com vista a controlar o cenário preocupante que o mundo atravessava. São de destacar medidas como o encerramento de estabelecimentos de ensino e serviços não essenciais, a proibição de eventos coletivos, a imposição de quarentenas e de confinamentos obrigatórios, entre outras. Algumas destas medidas acabaram por afetar, direta ou indiretamente, o setor aéreo, tal como será demonstrado nos próximos subcapítulos.

2.2. Impacto da COVID-19 no setor aéreo

Durante os últimos cem anos o setor aéreo apresentou uma tendência de crescimento sustentado, tendo ultrapassado inúmeros problemas decorrentes de crises financeiras, ataques terroristas, entre outros (Liu et al., 2021). Contudo, esta propensão de maior abertura e de facilitação foi abruptamente interrompida pela adoção de medidas para conter a propagação do vírus (UNWTO, 2020).

Até 30 de janeiro de 2020, a WHO (2020c) não defendia a imposição de quaisquer limitações ao tráfego aéreo internacional para além das necessárias para minimizar o risco de difusão do vírus. Para além das advertências gerais, apenas divulgava um conjunto relacionado com a triagem de entrada e saída de regiões sem e com transmissão contínua, respetivamente (para mais informação acerca destes conselhos ver WHO (2020c)).

Após decretar uma PHEIC, a WHO (2020a) manteve a posição assumida anteriormente. Desincentivou, por um lado, a adoção de medidas que restringissem viagens para regiões afetadas por não se revelarem eficazes em termos de contenção da doença e apelou, por outro, ao cumprimento de protocolos e à monitorização de sintomas por parte de viajantes provenientes dessas mesmas regiões. Na sua visão, tal imposição poderia ter consequências nefastas em termos económicos e sociais, bem como “interromper a ajuda e o suporte técnico necessários” (WHO, 2020a). Porém, reconheceu que alguns desses limites, quando implementados exclusivamente numa fase inicial de um surto, podiam fomentar a preparação de uma resposta mais competente, sendo esta a única circunstância em que seriam aceitáveis, desde que durante um período de tempo curto e sujeitos a reavaliações constantes (WHO, 2020a).

Apesar destes pareceres da OMS, com a situação de emergência assistiu-se a uma redução de voos domésticos e internacionais para a China (Iacus et al., 2020). Segundo Miller e Edwards (2020), os Estados Unidos impuseram prontamente limitações às viagens de e para este país. Sob proclamação de Donald Trump, a partir de 2 de fevereiro o governo impediu a entrada de estrangeiros que tivessem estado recentemente na China ou que fossem altamente suscetíveis de transmitir o vírus, impôs uma quarentena obrigatória aos cidadãos nacionais que voltassem de Wuhan e, ainda, a monitorização de sintomas e do risco de transmissão daqueles que voltassem de qualquer outra cidade chinesa (Miller & Edwards, 2020). Também na Europa se assistiu à adoção deste tipo de medidas. De acordo com Kiernan e DeVita (2020), a Itália cancelou todos os voos sem escala provenientes e com destino para a China logo no dia do anúncio da OMS, seguindo-se a Rússia, a Turquia e a República Checa, que o fizeram nas primeiras semanas de fevereiro. Adicionalmente, e ainda que contra as recomendações da Comissão Europeia, países como a Dinamarca, a Eslováquia, a República Checa e a Polónia optaram por fechar as suas fronteiras (Financial Times, 2020).

Após o início da pandemia, medidas mais restritas foram adotadas pela generalidade dos países. Também a 11 de março Donald Trump impediu a entrada de cidadãos estrangeiros provenientes do Espaço Schengen, salvo certas exceções, por considerar o seu potencial de transmissão do vírus uma “ameaça à segurança do sistema de transporte e infraestrutura e à segurança nacional” (Trump, 2020). Uns dias mais tarde, mais precisamente a 17 de março de 2020, todos os chefes de Estado ou de Governo dos países que pertenciam ao Espaço

Schengen, bem como os dos estados associados, à exceção da Irlanda, proibiram a realização de viagens não indispensáveis de países terceiros para a União Europeia (Comissão Europeia, 2020).

De um modo geral, praticamente todos os países tinham imposto algum tipo de limitação à circulação internacional durante o primeiro quadrimestre de 2020 (UNWTO, 2020), o que, aliado à imposição de quarentenas e confinamentos obrigatórios, conduziram a uma paralisação do setor e da indústria aeronáutica.

2.2.1. Eficácia das restrições ao tráfego aéreo

Foram vários os autores que procuraram estimar as consequências das restrições ao tráfego aéreo e compreender a sua eficácia. De seguida são sumariados os estudos de dois deles.

Linka et al. (2020) combinaram um modelo de mobilidade global com um de epidemiologia local de forma a prever a disseminação do SARS-CoV-2 pela Europa na presença e na ausência de tais restrições. Segundo os autores, a implementação das mesmas permitiu não só diminuir significativamente o ritmo de propagação do vírus, como também evitar um “surto massivo e imediato” (Linka et al., 2020, p. 714) na Europa central. Salientaram ainda que se estas medidas tivessem sido implementadas mais cedo, talvez tivesse sido possível proteger alguns países da doença (Linka et al., 2020).

Liu et al. (2021) procuraram analisar o impacto das restrições impostas no número de voos e compreender a relação causal entre a frequência dos mesmos e a propagação do vírus. Os autores começaram por observar que o efeito das limitações à circulação se tornou evidente seis dias após a sua imposição e que o número de voos para a Europa caiu drasticamente em pouco tempo. Em termos de relação causal, estimaram que uma redução de 1% na frequência dos voos permitia prevenir 0,431% de casos de infeção. Porém, quando consideravam os efeitos *spillover* de viagens para países vizinhos, a mesma diminuição de frequência já permitia evitar 0,908% de novos casos. Deste modo, afirmaram que as restrições implementadas eram eficazes na contenção da propagação da doença, antevendo que, na sua ausência, o número de casos registado seria 70% maior (Liu et al., 2021). Concretamente, até à data do seu estudo, a imposição de limites à circulação aérea tinha conduzido a um cancelamento de 795000 voos na Europa, o que, segundo os autores, permitiu evitar 6000000 de novos casos e mais de 101000 óbitos (Liu et al., 2021).

De um modo geral, é consensual que muitas das restrições que foram sendo impostas se revelaram eficazes, tendo permitido desacelerar a disseminação do vírus e, consequentemente, evitar muitos casos clínicos graves.

2.2.2. Repercussões das restrições ao tráfego aéreo

Embora se tenham revelado eficazes, estas diligências tiveram repercussões socioeconómicas significativas no curto e no longo prazo, que se fizeram sentir tanto do lado da oferta como do da procura (Iacus et al., 2020; Stanojević et al., 2021).

Do lado da oferta, quer a capacidade das aeronaves alocadas ao transporte de passageiros, dada pelo número de lugares disponíveis por quilómetro (ASKs), quer a sua taxa de ocupação foram drasticamente afetadas. Face ao ano anterior, estas variáveis diminuíram, em termos globais, cerca de 56% e 22%, respetivamente, enquanto o custo unitário de ASKs aumentou (International Air Transport Association [IATA], 2020; IATA, 2021b; Stanojević et al., 2021). Porém, as repercussões nos mercados internacionais foram mais significativas do que nos domésticos. De acordo com os dados divulgados pela IATA (2021b), a nível internacional, o ASKs ficou 68,10% abaixo do nível de 2019 e a taxa de ocupação caiu 23,41% (IATA, 2021b). Nos mercados domésticos, por sua vez, os valores foram de 35,70% e 20,33%, respetivamente (IATA, 2021b).

No mercado de transporte de mercadorias, os efeitos provocados pela pandemia foram menos acentuados. Segundo o relatório da IATA (2021c), a capacidade, tipicamente medida pelas toneladas de carga disponível por quilómetro (ACTKs), diminuiu apenas 23,30% em relação a 2019. A taxa de ocupação, contrariamente às variações descritas anteriormente, registou um aumento de 14,13%, o que contribuiu positivamente para os resultados e receitas das companhias (IATA, 2021c).

Ao nível da procura, o ano de 2020 ficou marcado pelo registo da maior queda da procura de passageiros na história do setor aéreo (IATA, 2021b). Liu et al. (2021) constataram que numa fase inicial muitos passageiros foram direta ou indiretamente (através da imposição de medidas como, por exemplo, quarentenas obrigatórias suportadas pelo próprio nos locais de destino) desencorajados a viajar. Porém, à medida que o conhecimento sobre as características e a gravidade da patologia foi sendo adquirido, os passageiros começaram a demonstrar relutância em fazê-lo, o que motivou um declínio da procura inédito e altamente prejudicial para o setor (Liu et al., 2021). Segundo a IATA (2021b), a receita do

passageiro por quilómetro (RPKs) teve um decréscimo de cerca de 66% face ao ano anterior, tendo-se observado, uma vez mais, um impacto mais acentuado na procura internacional (queda de 75,60%) do que na doméstica (queda de 48,80%).

Adicionalmente, também se verificaram outro tipo de alterações do lado da procura, nomeadamente em termos da motivação dos passageiros. Em particular, Garrow e Lurkin (2021) observaram que as viagens de lazer se tornaram predominantes face às de negócio, contrariamente ao que acontecia até à data. Segundo Suau-Sanchez et al. (2020), as viagens relacionadas com conferências, congressos e *meetings* foram radicalmente reduzidas devido ao adiamento ou cancelamento de muitos deste tipo de eventos. Como a pandemia forçou a procura de novas soluções, formas de comunicação e de trabalho por via remota, é expectável que a recuperação destas deslocações seja mais lenta.

Relativamente ao transporte aéreo de mercadorias, a procura, expressa em termos de toneladas de carga por quilómetro (CTKs), registou uma queda menos acentuada, tendo ficado 10,60% abaixo dos valores do ano transato (IATA, 2021c).

Na conectividade aérea, por sua vez, os efeitos fizeram-se sentir logo desde os primeiros momentos da crise sanitária (IATA, 2021a). Concretamente, à luz do relatório da IATA (2021a), o número de rotas aéreas foi drasticamente reduzido e a quantidade total de passageiros que usufruíram de serviços de aviação caiu cerca de 60%. Consequentemente, as receitas obtidas com o transporte de passageiros foram severamente afetadas. Em média, foram registadas perdas por passageiro no montante de 72\$, o que se traduziu numa diminuição da receita total de 69% (IATA, 2021a). Já os prejuízos apurados neste mercado ascenderam a 126,4 mil milhões\$ (IATA, 2021a).

2.2.3. Revisão dos custos e operações das companhias aéreas

Apesar do cenário ter sido bastante menos catastrófico para o transporte de mercadorias do que para o de passageiros, os efeitos no transporte aéreo global foram atroz. Como resultado, as companhias aéreas foram forçadas a rever os seus custos e operações (Liu et al., 2021).

Segundo Garrow e Lurkin (2021), várias companhias procuraram aumentar as suas receitas por via de novas operações em mercados domésticos. Ao surgirem como resposta às primeiras restrições impostas à circulação internacional, tais operações conduziram a uma

reação mais tardia e heterogênea destes mercados, justificando, assim, a sua melhor performance face aos internacionais (Suau-Sanchez et al., 2020).

Com o mesmo objetivo, as empresas apostaram também na criação e/ou aumento de rotas de transporte de carga (Garrow & Lurkin, 2021). Os mercados viram no transporte aéreo uma das formas mais eficazes para satisfazer as exigências impostas pelo SARS-CoV-2, nomeadamente ao nível de equipamentos de proteção individual para os profissionais, materiais e equipamento médico (Autoridade Nacional da Aviação Civil [ANAC], 2021; IATA, 2021a). Como tal, muitas companhias aproveitaram o excesso de capacidade das aeronaves alocadas ao transporte de passageiros para explorar esta oportunidade de negócio, pelo que o transporte de mercadorias se acabou por tornar uma fonte de receita fundamental para muitas delas (ANAC, 2021; IATA, 2021c).

Com o intuito de minimizar os gastos com o pessoal, as operações passaram a ser feitas com poucos trabalhadores em alta rotatividade, o que se traduziu no despedimento de um milhão de empregados (IATA, 2021a; Stanojević et al., 2021).

No que concerne a aeronaves, as companhias beneficiaram de pequenas reduções nas rendas dos contratos de locação e de diminuições expressivas nos preços dos combustíveis (IATA, 2020).

Contudo, cerca de metade dos gastos das companhias são fixos ou semifixos, pelo que, apesar do esforço desmedido, a sua queda não permitiu compensar a das receitas (IATA, 2020).

2.3. Resposta à crise e novas oportunidades para o setor aéreo

Inevitavelmente, a generalidade das companhias aéreas apurou graves prejuízos neste período, pelo que a sua capacidade de cumprimento de obrigações financeiras e perspetivas de crescimento foram postas em causa (Stanojević et al., 2021). As empresas passaram a atribuir uma importância primordial ao objetivo de manter a sua liquidez e rentabilidade, na tentativa de controlar o seu potencial de crescimento e de sustentabilidade (Stanojević et al., 2021). Porém, neste cenário de incerteza e elevado risco de falência, os investidores perderam a confiança e os bancos tornaram-se relutantes a conceder crédito (Maneenop & Kotcharin, 2020). Consequentemente, deixou de haver investimento privado, pelo que a necessidade de apoios dos governos se tornou imperativa (Liu et al., 2021).

Maneenop e Kotcharin (2020) resumiram um conjunto de dezoito possíveis decisões para dar resposta à crise instaurada, nomeadamente a nível financeiro, administrativo, de emprego e de taxas de utilização dos aeroportos. Tais medidas envolviam a isenção, redução ou diferimento de impostos, a concessão de subsídios e benefícios fiscais, a isenção de taxas de estacionamento e de aterragem de aviões, garantias de empréstimos, entre outras (Maneenop & Kotcharin, 2020). Apesar de aumentarem a dívida dos estados, é consensual na literatura que estas medidas foram imprescindíveis para evitar a insolvência das empresas (p. ex. Liu et al., 2021; Maneenop & Kotcharin, 2020).

Para além destes apoios concedidos pelos estados, uma recuperação célere do setor devia também passar pelo incentivo à procura, através de mecanismos que diminuíssem a relutância das pessoas em viajar, por exemplo (Stanojević et al., 2021).

Apesar de tudo, na visão de Garrow e Lurkin (2021), a COVID-19 trouxe algumas oportunidades para o setor. Segundo os autores, este panorama de aprendizagem contínua, fortemente marcado pela incerteza e pelas consecutivas alterações das restrições à circulação internacional, contribuiu para um processo de tomada de decisão mais flexível e célere em diversas áreas funcionais.

Adicionalmente, a situação pandémica promoveu uma revisão das prioridades de desenvolvimento dos departamentos de gestão de receitas das companhias aéreas (Garrow & Lurkin, 2021). Os métodos de previsão desenvolvidos ao longo do tempo já não forneciam *outputs* corretos, uma vez que o SARS-CoV-2 trouxe desafios inéditos e alterações substanciais na procura e nos padrões de reservas. Como tal, pelo menos numa fase inicial, a gestão das receitas passou a ser feita de uma forma “manual e numa base de dia-a-dia” (Garrow & Lurkin, 2021, p. 6).

Os autores constataram ainda que o recurso a novas técnicas de previsão e a tomada de decisão com base em estimativas manuais também se fez sentir ao nível da procura, como forma de adaptação a um ambiente extremamente volátil (Garrow & Lurkin, 2021).

Por fim, Suau-Sanchez et al. (2020) salientaram a oportunidade para reconsiderar alguns aspetos éticos da indústria e, com base nisso, reajustar as operações com vista a garantir um desenvolvimento económico sustentável. De acordo com os autores, as áreas com maior potencial de transformação eram as cadeias de abastecimento e de consumo, de modo a que estes fossem mais responsáveis, e o respeito pelos direitos dos consumidores.

3. Metodologia

Os procedimentos realizados durante o estudo econométrico exibido na presente dissertação seguem a abordagem típica de um estudo de evento, de modo a averiguar a existência de retornos anormais provocados por dois acontecimentos distintos e, assim, inferir o seu impacto no valor de mercado de um conjunto de companhias aéreas. Neste sentido, o capítulo 3 começa com uma breve apresentação deste tipo de estudos, precedida de uma descrição exaustiva da metodologia seguida, nomeadamente, das etapas e dos pressupostos assumidos em cada uma delas, da composição da amostra e das hipóteses e estatística de teste definidas. Por fim, são apontados os principais benefícios e implicações da utilização de informação diária na realização de estudos de evento.

3.1. Estudo de evento

Um estudo de evento é uma metodologia comum na literatura económica e financeira que analisa o impacto de um evento específico no preço das ações de determinadas empresas (Maneenop & Kotcharin, 2020). Assenta no pressuposto de racionalidade do mercado, segundo o qual os efeitos do evento são prontamente incorporados nas cotações das ações (Campbell et al., 1997), e procura averiguar a existência de retornos anormais durante o período do evento, pois estes sinalizam desvios da cotação em relação ao seu justo valor (Maneenop & Kotcharin, 2020).

Segundo MacKinlay (1997), diversas adaptações foram feitas a esta metodologia desde a sua primeira publicação, em 1933, com o intuito de a aperfeiçoar e, consequentemente, obter conclusões mais robustas. São de destacar as melhorias que permitiram ultrapassar problemas decorrentes da violação de pressupostos estatísticos, a exclusão de eventos suscetíveis de perturbar os resultados e a utilização de modelos mais sofisticados (Corrado, 2011; MacKinlay, 1997; Yiğit & Canöz, 2020).

Apesar disso, continuam a ser os trabalhos fulcrais de Ball e Brown (1968) e de Fama et al. (1969) que se destacam na literatura por fornecerem os principais elementos e fundamentos metodológicos deste tipo de estudos (Corrado, 2011; Yiğit & Canöz, 2020).

É também notória uma evolução ao nível do foco destes trabalhos. Enquanto que, numa fase inicial, a natureza dos eventos era tipicamente económico-financeira, social ou política,

hoje em dia, guerras, surtos ou desastres com implicações mundiais são igualmente objetos de análise (Yiğit & Canöz, 2020).

Sendo o setor aéreo extremamente vulnerável a tais acontecimentos, têm sido vários os autores que, ao longo do tempo, têm recorrido a esta abordagem. Bosch et al. (1998), por exemplo, utilizaram-na para verificar se o impacto que os acidentes de aviação têm no valor de mercado das companhias aéreas pode ser justificado pela reação adversa dos passageiros.

Já Obi (2007) realizou estudos de evento com o propósito de averiguar a teoria da informação privilegiada acerca do ataque terrorista de 11 de setembro de 2001. Na visão do autor, a existência de retornos anormais antes do evento era suscetível de denunciar um conhecimento prévio acerca do mesmo, pois apenas a informação não disponível publicamente permitia a obtenção de ganhos anómalos.

Jayanti e Jayanti (2011) serviram-se desta metodologia para estudar o efeito que as diferentes fases de um processo de falência têm no preço das ações das companhias concorrentes. Em pleno cenário de crise no setor, onde se assistia a uma grande reestruturação no mercado, os autores analisaram quatro tipos de evento distintos, designadamente, pedidos de proteção contra a falência, recuperação e declaração de falência por parte de grandes companhias aéreas e, ainda, pedidos de proteção feitos por pequenas empresas.

Num estudo mais recente, Özcan (2019) procurou observar a reação de vinte companhias aéreas europeias à inclusão das emissões resultantes das viagens aéreas internacionais no Regime Comunitário de Licenças de Emissão da União Europeia. Contudo, o autor reconheceu algumas dificuldades inerentes à opção por uma alteração regulamentar como evento de interesse, na medida em que estas não são inesperadas nem tão pouco imediatas, pelo que há uma grande probabilidade de se verificar um ajuste gradual da cotação num período que não coincida com o de análise.

Por fim, e embora seja um acontecimento bastante recente, é também já possível encontrar na literatura estudos cujo evento escolhido esteja relacionado com a COVID-19, tal como o que será apresentado nesta dissertação. A título de exemplo, Maneenop e Kotcharin (2020) averiguaram a reação de cinquenta e duas companhias cotadas a três eventos específicos, designadamente, a data em que foi reportado o primeiro caso de infeção fora

da China, o início do surto em Itália e a data em que a COVID-19 foi classificada como uma pandemia e os Estados Unidos impediram a entrada de cidadãos de vinte e seis países europeus no seu território. Também Yiğit e Canöz (2020) efetuaram um estudo semelhante de modo a averiguar a reação de companhias de catorze países europeus ao anúncio da OMS a decretar uma situação pandémica.

3.2. Procedimentos do estudo

Embora tenham reconhecido que não há um fio condutor exclusivo, Campbell et al. (1997) definiram um conjunto de procedimentos a efetuar na realização de um estudo de evento, bem como os pressupostos a assumir em cada um deles. A metodologia adotada na presente dissertação segue os passos definidos por estes autores e encontra-se exaustivamente detalhada nos subcapítulos seguintes.

3.2.1. Definição do evento

De acordo com Campbell et al. (1997), o primeiro passo a executar é a identificação do evento que motiva a análise, assim como a data da sua ocorrência, a qual é designada como data zero ($t=0$). Esta deve ser determinada com a maior precisão possível (Yiğit & Canöz, 2020).

De seguida deve-se definir a janela do evento, isto é, o período em torno da data zero durante o qual é expectável encontrar impactos do evento de interesse (Yiğit & Canöz, 2020). Esta é uma escolha bastante subjetiva, pelo que não existe um amplo consenso na literatura sobre qual o intervalo de tempo mais correto. Ainda assim, Maneenop e Kotcharin (2020) consideram crucial a opção por uma janela curta de modo a evitar a inclusão de efeitos resultantes de informações irrelevantes.

A prossecução do objetivo da presente dissertação implicou o estudo de dois acontecimentos relevantes, os quais serão, de agora em diante, designados por evento 1 e evento 2. Ambos foram declarações feitas pela OMS nas suas conferências de imprensa, em virtude do ritmo de propagação e da gravidade da patologia. O evento 1, ocorrido a 30 de janeiro de 2020, consistiu na declaração de uma PHEIC e o evento 2, por sua vez, na classificação da COVID-19 como uma pandemia, a 11 de março do mesmo ano.

Como janelas de evento foram selecionados cinco períodos distintos para cada um dos anúncios, designadamente de um, três, cinco, dez e vinte dias em torno da respetiva data

zero. Perante um cenário inédito, fortemente marcado pelo escasso conhecimento e onde a propagação do vírus aumentava consideravelmente de dia para dia, o escrutínio de informação diária pareceu mais adequado para a obtenção de conclusões robustas. Adicionalmente, a opção por mais do que uma janela permitiu analisar tanto o impacto imediato dos eventos como os seus efeitos ao longo do tempo.

3.2.2. Seleção da amostra

Numa segunda etapa devem ser definidos os critérios para a seleção da amostra (Campbell et al., 1997), pois é através destes que se garante não só um conjunto de características comuns, mas também a disponibilidade dos dados necessários.

A obtenção de um conjunto de companhias aéreas foi conseguida com recurso à base de dados Orbis, através de uma pesquisa por empresas ativas, cotadas, europeias ou norte-americanas e cuja Nomenclatura Geral das Atividades Económicas das Comunidades Europeias - Revisão 2 (NACE Rev. 2) fosse 5110 - *Passenger air transport* ou 5121 - *Freight air transport*. A imposição destes quatro requisitos resultou numa lista de sessenta e quatro empresas. Contudo, dezasseis foram excluídas por falta de informação necessária para a realização do estudo, sete por começarem a ser cotadas em bolsa após a data de ocorrência dos eventos e três por não terem a atividade económica pretendida. Assim, obteve-se um grupo de trinta e oito companhias, as quais estão enumeradas na tabela 7 constante no anexo.

Por razões que serão detalhadas no próximo subcapítulo, foi ainda necessário escolher um índice de mercado para cada uma das principais bolsas de valores em que as ações das trinta e oito empresas são admitidas a negociação.

Em suma, a amostra elegida para a realização do estudo encontra-se sumariada na seguinte tabela:

Tabela 1

Composição da Amostra

Bolsa de Valores	Índice de mercado	Nº companhias aéreas cotadas	Símbolo
Atenas	GD	1	AEGN
Frankfurt	Frankfurt DAX Indication	1	LHA

Dublin	ISEQ 20	1	RYA
Paris	CAC 40	2	AF MLAAE
Istambul	BIST 100	3	CLEBI THYAO PGSUS
Londres	FTSE 100	5	IAG EZJ WIZZ JET2 GMAA
Moscovo	IMOEX	2	AFLT UTAR
Nasdaq <i>Stock Market</i>	COMP	10	AAL UAL JBLU AAWW SKYW HA ALGT ATSG MESA AIRT
Nasdaq Helsínquia	OMXH25	1	FIA1S
Nasdaq Islândia	OMXIP1	1	ICEAIR
Nasdaq Estocolmo	OMXS30	2	SAS ATV-B
Nova Iorque	S&P 500	5	FDX DAL LUV ALK SAVE
Oslo	OSEBX	1	NAS
Toronto	TSX	2	AC EIF
Varsóvia	WIG20	1	ENT

3.2.3. Cálculo dos retornos normais e anormais

A observação dos efeitos do evento na cotação das ações impõe a determinação de retornos anormais das mesmas, caso existam. Estes últimos, por sua vez, são dados pela diferença entre os retornos reais *ex-post* e os retornos normais/esperados durante o período do evento (Campbell et al., 1997). Assim, para cada título i e em cada instante t tem-se:

$$AR_{i,t} = R_{i,t} - E[R_i|X_t] \quad (3.1)$$

Onde $AR_{i,t}$ representa o retorno anormal, $R_{i,t}$ o retorno real e $E[R_i|X_t]$ o retorno normal condicionado às informações X_t da ação $i = 1, 2, \dots, N$ no instante t .

Sendo os retornos normais aqueles que seriam observados na situação de não ocorrência do evento (MacKinlay, 1997), é necessário estimá-los para que se possa efetuar o estudo. Existe uma multiplicidade de modelos para o fazer, os quais, de acordo com Campbell et al. (1997), podem ser agrupados em duas categorias, designadamente, em estatísticos ou económicos.

Os primeiros assentam apenas em pressupostos estatísticos relativamente ao comportamento dos retornos dos ativos. Os segundos, por sua vez, têm em conta tanto argumentos económicos relacionados com o comportamento dos investidores como pressupostos estatísticos (Campbell et al., 1997).

No que concerne a modelos estatísticos, a literatura incide essencialmente o seu foco no *constant-mean-return model*, no *market-adjusted-return model* e no *market model*. Já ao nível de modelos económicos, os mais abordados são o *Capital Asset Pricing Model* e o *Arbitrage Pricing Theory*. Segundo MacKinlay (1997), os modelos económicos permitem um cálculo de retornos normais mais preciso, dado que consideram tanto as restrições económicas como os pressupostos estatísticos. Porém, na prática, a opção por estes últimos é de difícil implementação e não proporciona grandes vantagens adicionais face aos modelos de mercado (MacKinlay, 1997). Neste sentido, uma grande parte dos estudos de evento realizados acabam por adotar um dos três modelos estatísticos referidos anteriormente, os quais passo a apresentar sucintamente.

· *Constant-mean-return model*

Este modelo assume que o retorno normal de um determinado título é uma constante ao longo do tempo, dada pela média de uma série de retornos observados no passado (Campbell et al., 1997; Dyckman et al., 1984). Assim, os retornos anormais são calculados da seguinte forma:

$$AR_{i,t} = R_{i,t} - \bar{R}_i \quad (3.2)$$

Onde $AR_{i,t}$ e $R_{i,t}$ têm os significados indicados anteriormente e $\bar{R}_i$ representa a média simples dos retornos da ação $i = 1, 2, \dots, N$ durante a janela de estimação.

Segundo Dyckman et al. (1984), este modelo é considerado ingénuo dado que não contabiliza explicitamente o risco nem os fatores de mercado.

· *Market-adjusted-return model*

De acordo com este modelo, o retorno normal de uma ação é igual ao retorno do mercado durante a janela do evento. Assim, pressupõe retornos esperados constantes entre os diferentes títulos, mas não ao longo do tempo (Dyckman et al., 1984). Como tal, os retornos anormais são dados por:

$$AR_{i,t} = R_{i,t} - R_{m,t} \quad (3.3)$$

Onde $AR_{i,t}$ e $R_{i,t}$ têm os significados explicitados anteriormente e $R_{m,t}$ representa o retorno da carteira de mercado.

• *Market model*

O modelo de mercado assume uma relação linear entre o retorno do mercado e o retorno das ações, a qual decorre do pressuposto de distribuição normal conjunta dos retornos (Campbell et al., 1997). Deste modo, os retornos anormais são então calculados da seguinte forma:

$$AR_{i,t} = R_{i,t} - \hat{\alpha}_i - \hat{\beta}_i R_{m,t} \quad (3.4)$$

Onde $AR_{i,t}$, $R_{i,t}$, $R_{m,t}$ têm os significados explicitados anteriormente e $\hat{\alpha}_i$ e $\hat{\beta}_i$ são parâmetros estimados pelo método *Ordinary Least Squares* (OLS).

Campbell et al. (1997) salientaram a maior probabilidade de se observarem os efeitos de um evento quando se recorre a esta abordagem em detrimento das anteriores¹. Os autores demonstraram que este benefício, proporcional ao coeficiente de determinação da regressão, decorre de uma menor variância de $AR_{i,t}$ conseguida através da dedução da parcela do retorno que está relacionada com a variação de $R_{m,t}$, ou, por outras palavras, com a influência do mercado como um todo.

Por estas razões, o cálculo dos retornos normais foi feito com base nesta última abordagem, tendo-se elegido um índice de mercado representativo de cada uma das bolsas de valores para ser utilizado como *proxy* de $R_{m,t}$.

Esta opção, por implicar a estimação de coeficientes de regressão, gerou a necessidade de se definir uma janela de estimação. Ainda que seja, uma vez mais, uma escolha subjetiva, é consensual que deve ter em conta certas considerações que podem pôr em causa a qualidade dos resultados. De acordo com Campbell et al. (1997), para evitar que o evento em causa influencie a estimação dos parâmetros, o intervalo de tempo deve ser anterior ao da janela do evento. Yiğit e Canöz (2020; citando Armitage, 1995) advertem que um intervalo de tempo demasiado longo pode culminar em parâmetros desatualizados, ao passo que um excessivamente curto pode deteriorar o desempenho do modelo escolhido. Os mesmos autores referem ainda que, nos casos em que se trabalha com informação diária, a janela deve preferencialmente incluir entre cem a trezentos dias de negociação

¹ De notar que tanto o *constant-mean-return model* como *market-adjusted-return model* podem ser vistos como casos particulares deste modelo. No primeiro caso, $\hat{\alpha}_i$ é igual à média simples dos retornos da ação durante a janela de estimação e $\hat{\beta}_i$ é igual a zero; no segundo, $\hat{\alpha}_i$ é igual a zero e $\hat{\beta}_i$ é igual a um (Dyckman et al., 1984).

(Yiğit & Canöz, 2020; citando Peterson, 1998). Com base nesta informação definiu-se uma única janela de estimação (comum para os dois eventos) com uma extensão de cento e trinta dias de negociação, compreendidos entre 02 de julho e 30 de dezembro de 2019, pois durante este período ainda não havia sido registrado nenhum caso de COVID-19.

Definidos todos estes pontos, procedeu-se ao cálculo dos retornos reais. A literatura aponta essencialmente duas formas para o fazer, designadamente, a aritmética e a logarítmica. A vantagem desta última face à primeira é a de aproximar a distribuição dos retornos a uma distribuição normal. Os retornos aritméticos e os logarítmicos podem ser obtidos, respetivamente, da seguinte forma:

$$R_{i,t} = \frac{CP_{i,t} - CP_{i,t-1}}{CP_{i,t-1}} \quad (3.5)$$

$$R_{i,t} = \ln\left(\frac{CP_{i,t}}{CP_{i,t-1}}\right) \quad (3.6)$$

Onde $R_{i,t}$ tem o significado explicitado anteriormente, $CP_{i,t}$ é a cotação de fecho da ação i do dia de negociação t e $CP_{i,t-1}$ é a cotação de fecho do dia de negociação anterior.²

O estudo exibido na presente dissertação foi conduzido duas vezes, uma com retornos aritméticos e outra com logarítmicos. Contudo, as conclusões retiradas foram semelhantes, pelo que, de agora em diante, se detalhará apenas o trabalho realizado com base nestes últimos³.

Para cada empresa e índice de mercado, foram calculados duzentos retornos reais, cento e trinta dos quais durante a janela de estimação. As cotações de fecho necessárias foram recolhidas na base de dados Orbis e no Yahoo! Finance.

Importa ressaltar que na realização de estudos que envolvam várias bolsas de valores é fulcral garantir uma harmonização dos dias de negociação em todos os mercados. Para cumprir tal requisito seguiu-se a abordagem utilizada por Yiğit e Canöz (2020), segundo a qual qualquer cotação em falta é calculada através da média simples das cotações dos dias imediatamente anterior e posterior para os quais haja informação disponível.

² No cálculo dos retornos reais do mercado deve-se utilizar a cotação de fecho do índice de mercado.

³ De notar que a utilização de retornos aritméticos em detrimento dos logarítmicos não implica nenhuma alteração na condução do estudo, pelo que qualquer procedimento apresentado seria igualmente válido em caso de opção pelos primeiros.

De seguida, procurou-se determinar os parâmetros do *market model*.

À luz do teorema de Gauss-Markov, se se verificarem as hipóteses clássicas do modelo de regressão linear, os estimadores OLS são os “de variância mínima na classe dos estimadores cêntricos e lineares em Y^4 ” (Oliveira et al., 2018, p. 74) e, conseqüentemente, os mais eficientes. Como tal, com recurso ao programa EViews, estimou-se para cada empresa da tabela 7, o seguinte modelo:

$$R_{i,t} = \alpha_i + \beta_i R_{m,t} + u_{i,t} \quad (3.7)$$

Onde $R_{i,t}$ e $R_{m,t}$ têm os significados explicitados anteriormente, α_i e β_i são os coeficientes de regressão a serem estimados por OLS e $u_{i,t}$ é o termo de perturbação aleatória da ação $i = 1, 2, \dots, N$ no instante t pertencente à janela de estimação.

No concerne às hipóteses clássicas, a homoscedasticidade e a ausência de autocorrelação dos resíduos de estimação ($e_{i,t}$) foram verificadas através dos testes de Breusch-Pagan e de Breusch-Godfrey, respetivamente. Os resultados obtidos permitiram detetar problemas de heteroscedasticidade dos $e_{i,t}$ em duas empresas (Air Canada e Ryanair Holdings PLC) e de autocorrelação em três (Air Canada, AVTECH Sweden AB e UTAir Aviacompany).

Segundo Oliveira et al. (2018), na presença de heteroscedasticidade/autocorrelação dos $e_{i,t}$ e sob as restantes hipóteses, os estimadores OLS continuam a ser cêntricos e consistentes, mas não eficientes. Como tal, e por uma questão de simplificação, optou-se por usar esses estimadores nas poucas companhias em que se verificou a violação de alguma das hipóteses clássicas.

As estimativas obtidas para os coeficientes de regressão podem ser vistas na tabela 8 constante no anexo. A partir dos valores de $\hat{\alpha}_i$ e $\hat{\beta}_i$, calcularam-se os retornos anormais tal como definidos na equação (3.4), tendo-se obtido, uma vez mais, um total de 200 retornos para cada empresa e para cada índice de mercado.

O passo seguinte consistiu na agregação dos $AR_{i,t}$ individuais para se encontrar um valor representativo para cada bolsa de valores. Calcularam-se então os retornos anormais médios para cada dia de negociação existente entre 02 de janeiro e 08 de abril de 2020, através da seguinte fórmula:

⁴ Segundo a notação utilizada por Oliveira et al. (2018), Y representa a variável dependente da regressão.

$$\overline{AR_{s,t}} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N AR_{i,t} \quad (3.8)$$

Onde $AR_{i,t}$ tem o significado explicitado anteriormente e $\overline{AR_{s,t}}$ representa a média simples dos retornos anormais das ações da empresa $i = 1, 2, \dots, N$ cotada na s -ésima bolsa de valores, no instante t .

Por fim, procedeu-se à agregação dos retornos anormais médios no tempo, de modo a se obter um retorno anormal médio cumulativo de cada bolsa de valores para cada uma das janelas de evento escolhidas. O retorno cumulativo foi apurado da seguinte forma:

$$\overline{CAR_s} = \sum_{t=t_2}^{t_3} \overline{AR_{s,t}} \quad (3.9)$$

Onde $\overline{AR_{s,t}}$ tem o significado explicitado anteriormente e $\overline{CAR_s}$ representa o retorno anormal médio cumulativo da s -ésima bolsa de valores durante a janela do evento $[t_2, t_3]$.

3.2.4. Hipóteses e estatística de teste

Para averiguar se as companhias aéreas da amostra reagiram aos comunicados oficiais da OMS, definiu-se a hipótese nula (H_0) como a ausência de retornos anormais médios cumulativos na janela do evento em causa, isto é, como $\overline{CAR_s} = 0$.

A não rejeição de H_0 significa que o evento em causa não teve impacto no preço das ações das empresas cotadas em determinada bolsa durante a janela do evento. A rejeição, por sua vez, indica a existência de $\overline{CAR_s} \neq 0$ estatisticamente significativos e, consequentemente, que o valor de mercado das empresas diferiu do seu justo valor como resposta às novas informações (Maneenop & Kotcharin, 2020).

A estatística de teste utilizada para a realização do estudo foi a seguinte:

$$t - statistic = \frac{\overline{CAR_s}}{\sigma_{\overline{CAR_s}}} \sim N(0,1) \quad (3.10)$$

Sendo: $\sigma_{\overline{CAR_s}}^2 = \frac{L_2}{N^2} \sum_{i=1}^N (\sigma_{e_{i,t}}^2)$

$$\sigma_{e_{i,t}}^2 = \frac{1}{L_1 - 2} \sum_{t=t_0}^{t_1} (AR_{i,t})^2$$

Onde $AR_{i,t}$ tem o significado explicitado anteriormente, $\sigma_{e_{i,t}}^2$ é a variância dos resíduos de estimação, L_1 é a extensão da janela de estimação $[t_0, t_1]$ e L_2 é a extensão da janela do evento $[t_2, t_3]$.

3.3. Implicações da utilização de dados diários

O tipo de dados a utilizar é uma questão crucial aquando da realização de um estudo de evento. Diversos autores sumariaram os benefícios e as implicações do escrutínio de informação diária, de entre os quais se destacam Brown e Warner (1985) e Dyckman et al. (1984). Neste subcapítulo são sucintamente apresentados os principais aspetos apontados por estes autores.

Brown e Warner (1985) identificaram três questões suscetíveis de ter implicações negativas no estudo, designadamente, a não normalidade da distribuição dos retornos, negociações não síncronas e, por fim, problemas relacionados com a estimativa da variância dos retornos anormais. Já Dyckman et al. (1984) investigaram as consequências que o tamanho do portefólio, a incerteza da data do evento e a magnitude dos retornos anormais podem ter na identificação de um desempenho anormal.

Um pressuposto bastante comum dos modelos estatísticos é que os retornos das ações têm distribuição normal conjunta e são independentes e identicamente distribuídos ao longo do tempo (Campbell et al., 1997). Contudo, os retornos diários tendem a não assumir uma distribuição normal, o que pode conduzir a especificações erradas e, consequentemente, a vieses nas estimativas dos parâmetros que se repercutirão em cálculos incorretos dos retornos anormais (Brown & Warner, 1985). Efeitos análogos podem ser verificados na presença de negociações não síncronas, pelo que tanto Brown e Warner (1985) como Dyckman et al. (1984) recorreram a modelos de estimação adequados para tentar ultrapassar os referidos problemas. Através dos seus estudos, os autores constataram que as adversidades resultantes da não normalidade eram facilmente ultrapassadas por via do aumento da dimensão da amostra. Observaram ainda que, estando perante negociações não síncronas, não se verificavam grandes vantagens em utilizar métodos distintos do OLS para a estimação de parâmetros. Dyckman et al. (1984) acrescentaram que o poder dos testes⁵ também não apresentou grandes melhorias.

⁵ O poder de um teste é dado pela sua capacidade em rejeitar corretamente a H_0 (Corrado, 2011).

No que concerne às estimativas da variância, a preocupação de Brown e Warner (1985) recaía sobre os impactos que as propriedades das séries temporais dos dados e a estacionariedade ou não da variância tinham na interpretação dos testes de hipótese. No entanto, os autores testemunharam que apenas em casos bastante específicos era indispensável o ajuste de forma a evitar especificações incorretas e que o custo de tal ajustamento era bastante alto.

Dyckman et al. (1984) reconheceram que, para além da questão da distribuição dos retornos diários, amostras de maior dimensão permitem mitigar os efeitos adversos relacionados com a incerteza da data do evento. Portefólios maiores tendem a diversificar a influência de fatores específicos das empresas pelo que, *ceteris paribus*, são mais eficazes na determinação dos retornos anormais (Dyckman et al., 1984).

De uma forma geral, ambos os trabalhos remataram que a utilização de dados diários não gera grandes complicações ao nível da metodologia no estudo de evento. Pelo contrário, Brown e Warner (1985) enfatizaram o maior poder explicativo demonstrado por abordagens como o *market model* e o *market-adjusted-return model* aquando da utilização deste tipo de dados, o que se traduz, naturalmente, num cálculo mais fiável de retornos anormais, permitindo uma melhor identificação dos efeitos do evento no valor de mercado das empresas. Já Yiğit e Canöz (2020) salientaram a maior precisão e capacidade de deteção de retornos anormais quando a medição das observações é de curto alcance, como acontece com dados diários.

4. Resultados

Neste capítulo são exibidos e comentados os resultados obtidos com o estudo econométrico. Para cada uma das cinco janelas do evento definidas é apresentada uma tabela que contém informação relativa aos retornos anormais médios cumulativos, à sua variância e à estatística de teste calculada para ambos os eventos. Com base nestes valores, conclui-se se a hipótese nula deve ser rejeitada e, conseqüentemente, se o evento em questão teve impacto nas cotações dos títulos das companhias aéreas da amostra.

Ao abranger apenas três dias de negociação, a tabela 2 permite averiguar o impacto imediato dos eventos em causa.

Tabela 2

Resultados da Janela do Evento [-1,1]

Bolsa de Valores	Evento 1			Evento 2		
	$\overline{CAR_s}$	$\sigma^2_{\overline{CAR_s}}$	$t\text{-statistic}$	$\overline{CAR_s}$	$\sigma^2_{\overline{CAR_s}}$	$t\text{-statistic}$
Atenas	-0,03860	0,00036	-2,02745*	0,03453	0,00036	1,81387
Frankfurt	0,00258	0,00061	0,10430	-0,03665	0,00061	-1,48231
Dublin	0,01853	0,00068	0,71053	0,11952	0,00068	4,58367**
Paris	-0,17473	0,01176	-1,61153	-0,03556	0,01176	-0,32796
Istambul	-0,02742	0,00044	-1,31357	-0,15079	0,00044	-7,22336**
Londres	-0,00330	0,00025	-0,20751	-0,08107	0,00025	-5,09977**
Moscovo	-0,00818	0,00037	-0,42263	-0,08227	0,00037	-4,25234**
Nasdaq <i>Stock Market</i>	-0,01074	0,00021	-0,74633	-0,10786	0,00021	-7,49401**
Nasdaq Helsínquia	-0,04587	0,00125	-1,29619	-0,00186	0,00125	-0,05251
Nasdaq Islândia	-0,03877	0,00202	-0,86303	-0,20131	0,00202	-4,48148**
Nasdaq Estocolmo	-0,03106	0,00207	-0,68204	-0,22759	0,00207	-4,99844**
Nova Iorque	-0,00740	0,00018	-0,55287	-0,12066	0,00018	-9,01438**
Oslo	-0,00758	0,00594	-0,09837	-0,03645	0,00594	-0,47302
Toronto	-0,00939	0,00028	-0,55952	-0,01304	0,00028	-0,77649
Varsóvia	-0,04658	0,00163	-1,15252	-0,80020	0,00163	-19,79964**

Nota. A H_0 é testada para os níveis de significância de 1% e 5%, sendo os valores críticos da estatística de teste (t_c), respetivamente, $\pm 2,5758$ e $\pm 1,9600$. Rejeita-se H_0 se $|t\text{-statistic}| > |t_c|$.

** H_0 é rejeitada a um nível de significância de 1%. * H_0 é rejeitada a um nível de significância de 5%.

Atentando no evento 1, verifica-se que o anúncio não gerou muita inquietação nos mercados, tendo sido a bolsa de valores de Atenas a única a apresentar retornos anormais estatisticamente significativos. Este resultado era esperado na medida em que, tal como referido no capítulo 2.1, a declaração de uma PHEIC foi feita numa altura em que praticamente não se registavam casos de infeção fora da China, pelo que ainda se acreditava que a propagação do vírus poderia ser limitada a poucos países.

No evento 2, por sua vez, o cenário é totalmente diferente. Oito das quinze bolsas de valores apresentaram $\overline{CAR}_s$ excessivamente negativos, demonstrando uma reação rápida dos investidores. Nesta altura, o número de casos de infeção fora da China aumentava exponencialmente, sendo a Europa a região com maior registo de ocorrências (WHO, 2020e), pelo que é perceptível o pânico que se fez sentir nos mercados europeus. Nos Estados Unidos da América, aliada ao decreto de uma pandemia, assistiu-se também a uma suspensão da entrada de cidadãos provenientes do Espaço Schengen, o que poderá justificar o impacto mais acentuado nas bolsas de Nova Iorque e Nasdaq *Stock Market*. Na Irlanda, o retorno foi significativamente mais positivo do que seria expectável. Por fim, a não rejeição da hipótese nula na bolsa de Frankfurt era também antecipada, dado que já havia sido detetado um surto de COVID-19 em Itália desde 21 de fevereiro de 2020, o qual já vinha a causar impacto no setor aéreo há algum tempo.

A tabela 3 apresenta os retornos anormais cumulativos calculados numa janela de três dias em torno da data dos eventos de interesse. Tem, portanto, uma extensão de sete dias de negociação, permitindo analisar as reações durante a semana em que as declarações da OMS foram feitas.

Tabela 3

Resultados da Janela do Evento [-3,3]

Bolsa de Valores	Evento 1			Evento 2		
	$\overline{CAR}_s$	$\sigma_{\overline{CAR}_s}^2$	<i>t-statistic</i>	$\overline{CAR}_s$	$\sigma_{\overline{CAR}_s}^2$	<i>t-statistic</i>
Atenas	-0,06435	0,00085	-2,21289*	-0,13394	0,00085	-4,60576**
Frankfurt	0,01248	0,00143	0,33056	0,03119	0,00143	0,82587
Dublin	0,04851	0,00159	1,21781	0,23938	0,00159	6,00991**
Paris	-0,14275	0,02743	-0,86190	0,00947	0,02743	0,05718
Istambul	-0,00343	0,00102	-0,10772	-0,19064	0,00102	-5,97825**

Londres	-0,02888	0,00059	-1,18934	-0,34019	0,00059	-14,00991**
Moscovo	-0,02042	0,00087	-0,69093	-0,17072	0,00087	-5,77687**
Nasdaq <i>Stock Market</i>	-0,03590	0,00048	-1,63304	-0,06451	0,00048	-2,93404**
Nasdaq Helsínquia	-0,03630	0,00292	-0,67156	0,10084	0,00292	1,86555
Nasdaq Islândia	-0,02116	0,00471	-0,30834	-0,22859	0,00471	-3,33141**
Nasdaq Estocolmo	-0,02602	0,00484	-0,37414	-0,22937	0,00484	-3,29785**
Nova Iorque	-0,00535	0,00042	-0,26162	-0,03520	0,00042	-1,72179
Oslo	-0,00421	0,01385	-0,03573	-0,06826	0,01385	-0,57996
Toronto	-0,00964	0,00066	-0,37569	-0,15597	0,00066	-6,08132**
Varsóvia	-0,03380	0,00381	-0,54747	-1,09022	0,00381	-17,65967**

Nota. A H_0 é testada para os níveis de significância de 1% e 5%, sendo os t_c , respetivamente, $\pm 2,5758$ e $\pm 1,9600$. Rejeita-se H_0 se $|t\text{-statistic}| > |t_c|$.

** H_0 é rejeitada a um nível de significância de 1%. * H_0 é rejeitada a um nível de significância de 5%.

Observando os resultados do evento 1, constata-se uma vez mais que apenas o mercado de Atenas reagiu negativamente ao comunicado. É importante destacar que no dia 27 de janeiro de 2020, o qual coincide com o primeiro dia de negociação abrangido nesta janela, a WHO (2020c) veio publicamente desaconselhar a imposição de restrições à circulação aérea internacional que não fossem necessárias para minimizar a transmissão do vírus, o que, face ao escasso conhecimento da altura, certamente contribuiu para moderar o receio dos investidores.

No que concerne ao evento 2, repara-se que, para além dos mercados que já haviam reagido negativamente ao início da pandemia, também as bolsas de valores de Atenas e de Toronto foram negativamente impactadas. Estando as condições políticas e económicas do Canadá tão próximas das dos Estados Unidos da América, não é de espantar que os efeitos no valor de mercado das companhias canadenses sejam semelhantes aos das companhias americanas. À semelhança do que aconteceu na janela anterior, o mercado irlandês apresentou $\overline{CAR}_5$ excessivamente positivos. Acredita-se que a decisão das autoridades políticas irlandesas de não proibir a realização de viagens não indispensáveis de países terceiros tenha contribuído para esta reação dos investidores.

Na tabela 4 são exibidos os resultados obtidos durante a janela que abrange os cinco dias de negociação anteriores e posteriores às datas zero dos eventos.

Tabela 4

Resultados da Janela do Evento [-5,5]

Bolsa de Valores	Evento 1			Evento 2		
	$\overline{CAR}_s$	$\sigma^2_{\overline{CAR}_s}$	$t\text{-statistic}$	$\overline{CAR}_s$	$\sigma^2_{\overline{CAR}_s}$	$t\text{-statistic}$
Atenas	-0,04813	0,00133	-1,32033	-0,32485	0,00133	-8,91099**
Frankfurt	0,00975	0,00224	0,20598	-0,00192	0,00224	-0,04062
Dublin	0,01130	0,00249	0,22626	0,18958	0,00249	3,79690**
Paris	-0,15616	0,04310	-0,75217	-0,17977	0,04310	-0,86590
Istambul	-0,03404	0,00160	-0,85148	-0,34778	0,00160	-8,70025**
Londres	-0,04887	0,00093	-1,60540	-0,56551	0,00093	-18,57818**
Moscovo	0,02059	0,00137	0,55572	-0,30308	0,00137	-8,18099**
Nasdaq <i>Stock Market</i>	-0,03070	0,00076	-1,11370	-0,40344	0,00076	-14,63793**
Nasdaq Helsínquia	-0,09219	0,00459	-1,36057	0,03369	0,00459	0,49727
Nasdaq Islândia	0,05982	0,00740	0,69545	-0,29857	0,00740	-3,47113**
Nasdaq Estocolmo	-0,07364	0,00760	-0,84457	-0,32122	0,00760	-3,68415**
Nova Iorque	-0,00011	0,00066	-0,00447	-0,28552	0,00066	-11,13984**
Oslo	-0,04232	0,02177	-0,28679	-0,02578	0,02177	-0,17469
Toronto	-0,02999	0,00103	-0,93271	-0,52495	0,00103	-16,32746**
Varsóvia	-0,03527	0,00599	-0,45581	-0,95634	0,00599	-12,35760**

Nota. A H_0 é testada para os níveis de significância de 1% e 5%, sendo os t_c , respetivamente, $\pm 2,5758$ e $\pm 1,9600$. Rejeita-se H_0 se $|t\text{-statistic}| > |t_c|$.

** H_0 é rejeitada a um nível de significância de 1%. * H_0 é rejeitada a um nível de significância de 5%.

Da análise da tabela constata-se que, durante a janela do evento 1, nenhuma das bolsas de valores apurou $\overline{CAR}_s \neq 0$ estatisticamente significativos. Infere-se então que a declaração de uma PHEIC teve um impacto mínimo nos mercados europeus e norte-americanos. Acredita-se que a posição adotada pela OMS durante o período do evento teve um papel preponderante nestes resultados.

Focando a atenção no evento 2, é possível observar que embora as bolsas de valores que reagem negativamente ao início da situação pandémica sejam as mesmas que foram identificadas na janela [-3,3], em todas elas se apuraram retornos cumulativos ainda mais negativos do que no referido período. Tal significa que o medo dos investidores foi aumentando nos dias posteriores ao anúncio, à medida que foram sendo consideradas novas informações.

A tabela 5 contém a informação relativa aos retornos anormais médios cumulativos apurados num período de dez dias em torno da data zero dos eventos.

Tabela 5

Resultados da Janela do Evento [-10,10]

Bolsa de Valores	Evento 1			Evento 2		
	$\overline{CAR}_s$	$\sigma_{\overline{CAR}_s}^2$	<i>t-statistic</i>	$\overline{CAR}_s$	$\sigma_{\overline{CAR}_s}^2$	<i>t-statistic</i>
Atenas	-0,00024	0,00254	-0,00470	-0,28113	0,00254	-5,58137**
Frankfurt	-0,04336	0,00428	-0,66292	-0,03581	0,00428	-0,54745
Dublin	-0,02783	0,00476	-0,40340	0,12324	0,00476	1,78628
Paris	-0,07989	0,08229	-0,27849	0,04845	0,08229	0,16889
Istambul	-0,09109	0,00305	-1,64922*	-0,43498	0,00305	-7,87552**
Londres	-0,04216	0,00177	-1,00254	-0,59793	0,00177	-14,21685**
Moscovo	0,03924	0,00262	0,76666	-0,27431	0,00262	-5,35901**
Nasdaq <i>Stock Market</i>	-0,06078	0,00145	-1,59608	-0,26242	0,00145	-6,89098**
Nasdaq Helsínquia	-0,02013	0,00877	-0,21500	-0,02381	0,00877	-0,25434
Nasdaq Islândia	0,14141	0,01412	1,18981	-0,24756	0,01412	-2,08298*
Nasdaq Estocolmo	-0,09931	0,01451	-0,82437	-0,47858	0,01451	-3,97266**
Nova Iorque	0,02051	0,00125	0,57923	-0,16527	0,00125	-4,66684**
Oslo	-0,02766	0,04156	-0,13569	-0,08221	0,04156	-0,40324
Toronto	-0,07796	0,00197	-1,75493*	-0,46786	0,00197	-10,53182**
Varsóvia	0,07095	0,01143	0,66351	-1,04526	0,01143	-9,77535**

Nota. A H_0 é testada para os níveis de significância de 1% e 5%, sendo os t_c , respetivamente, $\pm 2,5758$ e $\pm 1,9600$. Rejeita-se H_0 se $|t\text{-}statistic| > |t_c|$.

** H_0 é rejeitada a um nível de significância de 1%. * H_0 é rejeitada a um nível de significância de 5%.

No que diz respeito ao evento 1, este quadro vem corroborar as conclusões obtidas na análise da tabela 4. Uma vez mais se verifica que este evento não teve particular relevância para os mercados e que, pelo menos até esta fase, ainda não se antecipavam as políticas de restrição severa ao transporte aéreo internacional, apesar de muitos países terem começado a cancelar voos diretos de e para a China nas primeiras semanas de fevereiro (Kiernan & DeVita, 2020).

Relativamente ao evento 2, também as bolsas de valores para as quais se observam $\overline{CAR}_s$ excessivamente negativos são as mesmas da tabela 4, contudo, os retornos das bolsas de

Atenas, de Moscovo, da Islândia, de Nova Iorque, de Toronto e da Nasdaq são menos negativos. Isto significa que, em pelo menos alguns dos dias de negociação não abrangidos na janela [-5,5], as ações das companhias forneceram retornos melhores do que os previstos. Para melhor compreender esta questão confrontaram-se os $\overline{CAR}_s$ das janelas [-10,-6] e [6,10], tal como se pode observar na tabela 9 constante no anexo. Na bolsa de Toronto, ambos os valores foram positivos, enquanto que nas restantes bolsas os primeiros foram negativos e os segundos positivos. Desta forma, aferiu-se que foram os retornos obtidos a partir do sexto dia os responsáveis pelo apuramento dos valores de $\overline{CAR}_s$ menos negativos nas referidas bolsas. Em termos práticos, tal pode significar que os investidores reagiram de uma forma exagerada ao comunicado oficial da OMS, tendo desviado o preço das ações do seu valor intrínseco.

Por fim, a tabela 6 permite averiguar o impacto dos eventos de interesse num período consideravelmente alargado, em particular, de um mês antes e após o dia da ocorrência.

Tabela 6

Resultados da Janela do Evento [-20,20]

Bolsa de Valores	Evento 1			Evento 2		
	$\overline{CAR}_s$	$\sigma^2_{\overline{CAR}_s}$	<i>t-statistic</i>	$\overline{CAR}_s$	$\sigma^2_{\overline{CAR}_s}$	<i>t-statistic</i>
Atenas	-0,13002	0,00495	-1,84744	-0,29502	0,00495	-4,19182**
Frankfurt	-0,22849	0,00835	-2,49996*	-0,26277	0,00835	-2,87493**
Dublin	-0,09896	0,00929	-1,02659	-0,03814	0,00929	-0,39560
Paris	-0,15315	0,16066	-0,38208	-0,15987	0,16066	-0,39885
Istambul	-0,27673	0,00596	-3,58579**	-0,27383	0,00596	-3,54814**
Londres	-0,20952	0,00345	-3,56532**	-0,62623	0,00345	-10,65627**
Moscovo	-0,00029	0,00512	-0,00406	-0,26999	0,00512	-3,77486**
Nasdaq <i>Stock Market</i>	-0,17196	0,00283	-3,23171**	-0,49665	0,00283	-9,33377**
Nasdaq Helsínquia	-0,06389	0,01711	-0,48843	-0,04195	0,01711	-0,32066
Nasdaq Islândia	0,00064	0,02758	0,00384	-0,57635	0,02758	-3,47071**
Nasdaq Estocolmo	-0,35830	0,02833	-2,12857*	-0,41001	0,02833	-2,43581*
Nova Iorque	-0,05155	0,00245	-1,04186	-0,45302	0,00245	-9,15510**
Oslo	-0,65120	0,08115	-2,28602*	-0,20591	0,08115	-0,72283
Toronto	-0,20490	0,00385	-3,30099**	-0,58566	0,00385	-9,43523**

Varsóvia	-0,18689	0,02232	-1,25088	-1,13587	0,02232	-7,60252**
----------	----------	---------	----------	----------	---------	------------

Nota. A H_0 é testada para os níveis de significância de 1% e 5%, sendo os t_c , respectivamente, $\pm 2,5758$ e $\pm 1,9600$. Rejeita-se H_0 se $|t\text{-statistic}| > |t_c|$.

** H_0 é rejeitada a um nível de significância de 1%. * H_0 é rejeitada a um nível de significância de 5%.

Da leitura isolada dos resultados apresentados para um período de 41 dias de negociação, concluir-se-ia que o evento 1 acabou por impactar negativamente algumas das companhias da amostra, porém, facilmente se depreende que esta leitura não é correta. Naturalmente, os investidores têm em consideração as novas informações que vão surgindo durante o período da janela para tomar as suas decisões. Tal como foi inúmeras vezes referido ao longo da presente dissertação, o número de casos de infeção e de óbitos aumentava significativamente de dia para dia, a um ritmo bastante superior ao de aprendizagem. O esforço das autoridades de saúde era constante e novos comunicados, informações relevantes, medidas para conter a propagação do vírus, entre outros, eram quase diariamente partilhados. Como tal, a insegurança dos investidores era cada vez maior, o que acabou por ser captado nesta janela. Assim, considera-se seguro dizer que os $\overline{CAR}_s$ negativos captados durante o período $[-20,20]$ se devem à evolução da situação em si, particularmente à consciencialização acerca da gravidade da patologia, e não ao comunicado oficial da OMS.

Também no evento 2 a evolução da doença teve, naturalmente, o seu papel relevante. Contudo, desde a análise pormenorizada da primeira tabela que se encontram motivos suficientes para afirmar com alguma confiança que a declaração do início da pandemia foi altamente responsável pela reação adversa dos investidores das companhias aéreas. Confrontando os valores dos $\overline{CAR}_s$ exibidos nas tabelas 2 e 6, verifica-se que para todas as bolsas de valores da amostra os retornos apurados no período $[-20,20]$ são mais negativos do que os apurados em $[-1,1]$. Isto permite concluir não só que, de uma forma geral, os investidores reagiram de uma forma exagerada à referida declaração, como o pânico que esta gerou se fez sentir ao longo do tempo.

Por fim, outra conclusão que se pode retirar da observação das tabelas anteriores é que foi a bolsa de valores de Varsóvia que apresentou os retornos anormais mais negativos em todas as janelas do evento 2 analisadas. Uma possível justificação pode ser encontrada na resposta precoce do governo polaco para combater a COVID-19, a qual consciencializou prontamente os investidores e, conseqüentemente, conduziu a uma reação exacerbada dos mesmos. Concretamente, entre 9 e 12 de março, as autoridades aumentaram o controlo

sanitário nas suas fronteiras aéreas e terrestres, cancelaram todos os eventos de massa e encerraram temporariamente todos estabelecimentos de ensino (Ministerstwo Edukacji i Nauki, 2020; U.S. Embassy and Consulate in Poland, 2020).

Os resultados apresentados são altamente sensíveis às escolhas subjetivas das janelas que foram feitas aquando da condução do estudo. Ainda assim, as conclusões retiradas tendem a ser concordantes com as obtidas em estudos semelhantes encontrados na literatura.

5. Conclusão

A COVID-19 revelou-se a crise sanitária mais grave dos últimos tempos, tendo afetado severamente a economia a uma escala global. Em virtude do aumento exponencial dos casos de infeção, e com vista a conter a propagação do vírus, assistiu-se a uma implementação generalizada de restrições severas, muitas das quais acabaram por afetar, direta ou indiretamente, o setor aéreo ao longo do tempo. Contudo, o objetivo primordial da presente dissertação é averiguar a reação de um conjunto de companhias aéreas numa fase inicial do surto, quando já se começava a ter alguma noção da gravidade da patologia.

A prossecução do objetivo implicou o estudo de dois comunicados de imprensa da OMS que ocorreram nos primeiros meses após o aparecimento dos primeiros casos, designadamente, a declaração de uma PHEIC, a 30 de janeiro de 2020, e a classificação da doença como uma pandemia, a 11 de março do mesmo ano. Seguindo a metodologia típica de um estudo de evento, calculou-se a diferença entre os retornos reais e os estimados à luz do *market model* para se obter os retornos anormais diários das ações das trinta e oito companhias aéreas enumeradas na tabela 7. Esses retornos individuais foram posteriormente agregados em função da principal bolsa de valores em que as ações se encontram cotadas⁶ e, de seguida, no tempo, tendo-se obtido um retorno anormal médio cumulativo de cada bolsa de valores para cada uma das janelas de evento escolhidas. Desta forma, foi possível realizar os testes de hipóteses e aferir sobre o impacto de cada um dos eventos no valor de mercado das companhias da amostra.

Os resultados obtidos com o estudo econométrico permitiram concluir que a declaração de uma PHEIC não gerou muita inquietação nos mercados europeus e norte-americanos. Os únicos retornos anormais estatisticamente significativos foram observados na bolsa de valores de Atenas e apenas durante os primeiros dias de negociação, particularmente nas janelas [-1,1] e [-3,3]. Como tal, parece seguro afirmar que as políticas de limitação do transporte aéreo internacional adotadas a partir de março não foram antecipadas, apesar de muitos países terem começado a cancelar voos diretos de e para a China nas primeiras semanas de fevereiro.

⁶ A indicação das bolsas de valores onde as ações das empresas são transacionadas encontra-se detalhada na tabela 1.

Este impacto mínimo do evento 1 veio corroborar o que era esperado, dado que o comunicado foi feito numa altura em que praticamente não se registavam casos de infeção fora da China, pelo que ainda se acreditava que a propagação do vírus poderia ser limitada a poucos países. Admite-se que a OMS também tenha tido um papel preponderante, ao desaconselhar a imposição de restrições à circulação que não fossem necessárias para minimizar a transmissão do vírus.

No que concerne ao evento 2, os resultados demonstraram que os investidores reagiram prontamente ao início da pandemia. Oito das quinze bolsas de valores apresentaram retornos excessivamente negativos logo após o anúncio, tendo-se seguido as bolsas de Atenas e de Toronto durante os primeiros três dias de negociação em torno da data zero.

O impacto observado nos mercados vai de encontro ao previsto, pois nessa data a Europa era já considerada o epicentro da doença e inúmeros países, incluindo os Estados Unidos, impuseram limitações à mobilidade internacional e à entrada de cidadãos europeus. A não reação dos investidores na bolsa de Frankfurt era também antecipada, uma vez que Itália tinha um surto de COVID-19 desde 21 de fevereiro de 2020, o qual já vinha certamente a impactar o setor aéreo. Já os retornos anormais apurados na bolsa de valores de Dublin foram significativamente mais positivos do que era expectável. Acredita-se que a não proibição da realização de viagens não indispensáveis de países terceiros por parte das autoridades políticas irlandesas tenha contribuído para esta resposta positiva dos investidores.

Contudo, a reação negativa observada não se restringiu apenas ao momento inicial, mas sim a todas as janelas do evento 2 analisadas. De um modo geral, é possível afirmar não só que os investidores reagiram de uma forma exagerada ao anúncio, como também que o medo que este gerou se fez sentir ao longo do tempo, à medida que novas informações foram sendo incorporadas. De destacar que a bolsa de valores de Varsóvia apresentou os retornos anormais mais negativos em todas as janelas analisadas, o que pode ser justificado pela resposta precoce do governo polaco para combater a COVID-19, a qual consciencializou prontamente os investidores e, conseqüentemente, conduziu a uma reação exacerbada dos mesmos.

Em fase de término da presente dissertação, importa ainda reconhecer a existência de limitações na realização do estudo, as quais podem influenciar os resultados apurados, bem como destacar algumas perspectivas de investigação futuras.

A primeira limitação a considerar prende-se com a reduzida dimensão da amostra. Embora se reconheça interesse em averiguar o impacto dos eventos em companhias aéreas por serem altamente vulneráveis à crise sanitária, apenas um número reduzido destas empresas é cotado em bolsa, o que dificulta a obtenção de dados para a realização do estudo econométrico. Adicionalmente, o horizonte temporal elegido abrange um período pautado pela publicação e/ou atualização diária de informações e descobertas, pelo que pode ser difícil compreender se os retornos anormais são efetivamente provocados pelos eventos em análise ou pelas referidas atualizações. Por fim, de destacar que não há uma definição da extensão ideal para a janela de estimação, pelo que a opção por cento e trinta dias de negociação pode não ter sido a que permitia obter os resultados mais robustos.

A presente dissertação visa contribuir para a literatura existente relativa ao impacto provocado pela pandemia COVID-19 no setor aéreo, procurando colmatar a lacuna existente acerca do momento a partir do qual os efeitos se começaram a fazer sentir. Escolheu-se este setor por ser reconhecido como um dos primeiros a responder à crise, bem como um dos mais afetados, porém, outras opções seriam igualmente válidas. Neste sentido, uma sugestão de investigação futura poderá ser o estudo do impacto noutros setores vulneráveis, como o do turismo ou da restauração. Contudo, outras sugestões podem ser apresentadas, numa perspetiva ligeiramente diferente. A 05 de maio de 2023, a OMS declarou que a COVID-19 deixou de ser uma PHEIC. Como tal, poderia ser interessante averiguar se esta declaração provocou alguma reação extraordinária nos mercados. Igualmente interessante seria analisar a reação dos mercados após o levantamento de determinadas restrições.

Referências bibliográficas

Autoridade Nacional da Aviação Civil. (2021). *Circular de informação aeronáutica* (CIA n.º 03/2021).

https://www.anac.pt/vpt/generico/informacaoaeronautica/circularesinformacaoaeronautica/Documents/CIA_03_2021.pdf

Bosch, J. C., Eckard, E. W., & Singal, V. (1998). The competitive impact of air crashes: stock market evidence. *The Journal of Law and Economics*, 41(2), 503-519. <https://doi.org/10.1086/467399>

Brown, S. J., & Warner, J. B. (1985). Using daily stock returns: the case of event studies. *Journal of Financial Economics*, 14(1), 3-31. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(85\)90042-X](https://doi.org/10.1016/0304-405X(85)90042-X)

Campbell, J. Y., Lo, A. W., & MacKinlay, A. C. (1997). Event-study analysis. In J. Y. Campbell, A. W. Lo & A. C. MacKinlay (Eds.), *The econometrics of financial markets* (2nd ed., pp. 149-180). Princeton University Press

Comissão Europeia. (2020). Comunicação da comissão - COVID-19 - orientações sobre a aplicação da restrição temporária das viagens não indispensáveis para a UE, sobre a facilitação de regimes de trânsito para o repatriamento de cidadãos da UE e sobre os efeitos na política de vistos. *Jornal Oficial da União Europeia*, C 102 I, 3-11. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2020:102I:FULL&from=GA>

Corrado, C. J. (2011). Event studies: a methodology review. *Accounting & Finance*, 51(1), 207-234. <https://doi.org/10.1111/j.1467-629X.2010.00375.x>

Dyckman, T., Philbrick, D., & Stephan, J. (1984). A comparison of event study methodologies using daily stock returns: a simulation approach. *Journal of Accounting Research*, 22, 1-30. <https://doi.org/10.2307/2490855>

Financial Times. (2020, March 13). *Denmark, Poland and Czechs seal borders over coronavirus*. <https://www.ft.com/content/4e89ec5c-6565-11ea-b3f3-fe4680ea68b5>

Garrow, L., & Lurkin, V. (2021). How COVID-19 is impacting and reshaping the airline industry. *Journal of Revenue and Pricing Management*, 20(1), 3-9. <https://doi.org/10.1057/s41272-020-00271-1>

- Iacus, S. M., Natale, F., Santamaria, C., Spyratos, S., & Vespe, M. (2020). Estimating and projecting air passenger traffic during the COVID-19 coronavirus outbreak and its socio-economic impact. *Safety Science*, 129, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104791>
- International Air Transport Association. (2020, October 27). *Airlines unable to cut costs deep enough to save jobs* [Press Release No. 86] <https://www.iata.org/en/pressroom/pressroom-archive/2020-press-releases/2020-10-27-02/>
- International Air Transport Association. (2021a, August 3). *Airline industry statistics confirm 2020 was worst year on record* [Press Release No. 55] <https://www.iata.org/en/pressroom/pressroom-archive/2021-releases/2021-08-03-01/>
- International Air Transport Association. (2021b, February 3). *2020 worst year in history for air travel demand* [Press Release No. 06] <https://www.iata.org/en/pressroom/pressroom-archive/2021-releases/2021-02-03-02/>
- International Air Transport Association. (2021c, February 3). *2020 worst year for air cargo demand since performance monitoring began* [Press Release No. 05] <https://www.iata.org/en/pressroom/pressroom-archive/2021-releases/2021-02-03-01/>
- Jayanti, R. K., & Jayanti, S. V. (2011). Effects of airline bankruptcies: an event study. *Journal of Services Marketing*, 25(6), 399-409. <https://doi.org/10.1108/08876041111160998>
- Kiernan, S., & DeVita, M. (2020, April 6). *Travel restrictions on China due to COVID-19*. Think Global Health. <https://www.thinkglobalhealth.org/article/travel-restrictions-china-due-covid-19>
- Linka, K., Peirlinck, M., Costabal, F. S., & Kuhl, E. (2020). Outbreak dynamics of COVID-19 in Europe and the effect of travel restrictions. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, 23(11), 710-717. <https://doi.org/10.1080/10255842.2020.1759560>
- Liu, A., Kim, Y. R., & O'Connell, J. F. (2021). COVID-19 and the aviation industry: the interrelationship between the spread of the COVID-19 pandemic and the frequency of flights on the EU market. *Annals of Tourism Research*, 91, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2021.103298>
- MacKinlay, A. C. (1997). Event studies in economics and finance. *Journal of Economic Literature*, 35(1), 13-39.

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, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101920>

Miller, S. G., & Edwards, E. (2020, January 31). *U.S. declares public health emergency over coronavirus*. NBC News. <https://www.nbcnews.com/health/health-news/u-s-declares-public-health-emergency-over-coronavirus-n1127856>

Ministerstwo Edukacji i Nauki (2020, March 11). *Zawieszenie zajęć dydaktyczno-wychowawczych w przedszkolach, szkołach i placówkach oświatowych*. <https://www.gov.pl/web/edukacja-i-nauka/zawieszenie-zajec-w-szkolach>

Obi, C. P. (2007). Market sector reactions to 9-11: an event study. *The International Journal of Business and Finance Research*, 1(1), 48-58.

Oliveira, M. M., Santos, L. D., & Fortuna, N. (2018). *Econometria* (2nd ed.). Escolar Editora.

Özcan, İ. Ç. (2019). Stock market reactions to regulatory events on emission trading: evidence from the european airline industry. *Business and Management Studies: An International Journal*, 7(2), 1061-1075. <http://dx.doi.org/10.15295/bmij.v7i2.1104>

Stanojević, J., Mitić, G., & Radivojević, V. (2021). Economic impact of COVID-19 on the european airline industry. *TEME*, 45(4), 1181-1195. <https://doi.org/10.22190/TEME210827071S>

Suau-Sanchez, P., Voltes-Dorta, A., & Cugueró-Escofet, N. (2020). An early assessment of the impact of COVID-19 on air transport: just another crisis or the end of aviation as we know it?. *Journal of Transport Geography*, 86, 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2020.102749>

Trump, D. J. (2020, March 11). *Proclamation—suspension of entry as immigrants and nonimmigrants of certain additional persons who pose a risk of transmitting 2019 novel coronavirus*. <https://trumpwhitehouse.archives.gov/presidential-actions/proclamation-suspension-entry-immigrants-nonimmigrants-certain-additional-persons-pose-risk-transmitting-2019-novel-coronavirus/>

U.S. Embassy and Consulate in Poland. (2020, March 11). *Health alert: U.S. embassy warsaw, poland (march 11, 2020)*. <https://pl.usembassy.gov/health-alert-u-s-embassy-warsaw-poland-march-11-2020/>

World Health Organization. (2020a, February 29). *Updated WHO recommendations for international traffic in relation to COVID-19 outbreak*. <https://www.who.int/news-room/articles-detail/updated-who-recommendations-for-international-traffic-in-relation-to-covid-19-outbreak>

World Health Organization. (2020b, January 21). *Novel coronavirus (2019-nCoV): situation report – 1*. <https://www.who.int/publications/m/item/situation-report--1>

World Health Organization. (2020c, January 27). *Updated WHO advice for international traffic in relation to the outbreak of the novel coronavirus 2019-nCoV*. <https://www.who.int/news-room/articles-detail/updated-who-advice-for-international-traffic-in-relation-to-the-outbreak-of-the-novel-coronavirus-2019-ncov>

World Health Organization. (2020d, January 30). *Novel coronavirus (2019-nCoV): situation report – 10*. <https://www.who.int/publications/m/item/situation-report--10>

World Health Organization. (2020e, March 11). *Coronavirus disease 2019 (COVID-19): situation report – 51*. <https://www.who.int/publications/m/item/situation-report--51>

World Tourism Organization. (2020, April 17). *COVID-19 response: 96% of global destinations impose travel restrictions, UNWTO reports*. <https://www.unwto.org/news/covid-19-response-travel-restrictions>

Yiğit, F., & Canöz, İ. (2020). The reaction of airline stocks in europe to the COVID-19 pandemic: an event study methodology. *Istanbul Commerce University Journal of Social Sciences*, 19(39), 1309-1326. <https://doi.org/10.46928/iticusbe.831057>

Anexo

Tabela 7

Lista de Companhias Aéreas

	Companhia Aérea	Símbolo	NACE Rev. 2
1	Aegean Airlines S.A.	AEGN	5110
2	Deutsche Lufthansa AG	LHA	5110
3	Ryanair Holdings PLC	RYA	5110
4	Air France – KLM S.A.	AF	5110
5	Compagnie Aérienne Inter Regionale Express	MLAAE	5110
6	Celebi Hava Servisi Anonim Sirketi	CLEBI	5110
7	Türk Hava Yolları Anonim Ortaklığı	THYAO	5110
8	Pegasus Hava Tasimacılığı Anonim Sirketi	PGSUS	5110
9	International Consolidated Airlines Group S.A.	IAG	5110
10	Easyjet PLC	EZJ	5110
11	Wizz Air Holdings PLC	WIZZ	5110
12	Jet2 PLC	JET2	5110
13	Gama Aviation PLC	GMAA	5110
14	Aeroflot	AFLT	5110
15	UTAir Aviacompany	UTAR	5110
16	American Airlines Group Inc.	AAL	5110
17	United Airlines Holdings, Inc.	UAL	5110
18	JetBlue Airways Corporation	JBLU	5110
19	Atlas Air Worldwide Holdings, Inc.	AAWW	5110
20	Skywest, Inc.	SKYW	5110
21	Hawaiian Holdings, Inc.	HA	5110
22	Allegiant Travel Company	ALGT	5110
23	Air Transport Services Group, Inc.	ATSG	5121
24	Mesa Air Group, Inc.	MESA	5110
25	Air T, Inc.	AIRT	5121
26	Finnair Oyj	FIA1S	5110
27	Icelandair Group hf.	ICEAIR	5110
28	SAS AB	SAS	5110
29	AVTECH Sweden AB	AVT-B	5110
30	FedEx Corporation	FDX	5121
31	Delta Air Lines, Inc.	DAL	5110
32	Southwest Airlines Co.	LUV	5110

33	Alaska Air Group, Inc.	ALK	5110
34	Spirit Airlines, Inc.	SAVE	5110
35	Norwegian Air Shuttle ASA	NAS	5110
36	Air Canada	AC	5110
37	Exchange Income Corporation	EIF	5110
38	Enter Air S.A.	ENT	5110

Tabela 8

Estimativas dos Coeficientes de Regressão

Companhia Aérea	$\hat{\alpha}_i$	$\hat{\beta}_i$
AEGN	-0,000037522	0,649064109
LHA	0,000181966	1,026209734
RYA	0,001003978	1,411468247
AF	0,000686790	0,866448335
MLAAE	0,003996705	0,073012377
CLEBI	0,000065028	0,342036114
THYAO	-0,000765232	1,301097872
PGSUS	0,004416602	0,595670057
IAG	0,002074622	0,878984284
EZJ	0,002887204	0,923719261
WIZZ	0,001028877	0,551415899
JET2	0,005342356	0,730010664
GMAA	-0,002014881	0,376160531
AFLT	-0,000020176	0,269359308
UTAR	0,000197574	-0,050323975
AAL	-0,002200457	1,354696364
UAL	-0,000759184	0,927368236
JBLU	-0,000460940	0,655347063
AAWW	-0,005470558	2,055697547
SKYW	-0,000435389	1,128508254
HA	-0,000242770	0,884558336
ALGT	0,001167824	0,511701931
ATSG	-0,000853851	0,711746484
MESA	-0,001735170	1,631239617
AIRT	0,001577326	-0,208076269
FIA1S	-0,001855851	1,034908532
ICEAIR	-0,002801216	1,726188447

SAS	0,001095120	1,100119811
AVT-B	0,000502546	-0,389083723
FDX	-0,001632989	1,567295950
DAL	-0,000583713	1,092553745
LUV	-0,000197262	0,887159488
ALK	-0,000260537	1,134583946
SAVE	-0,002560648	1,517559699
NAS	-0,000003021	1,334655680
AC	0,001102890	1,319267305
EIF	0,000915294	1,045405765
ENT	0,000994578	-0,314458450

Tabela 9

Retornos Anormais Médios Cumulativos em $[-10,-6]$ e $[6,10]$

Janela	$\overline{CAR_s}$					
	Atenas	Moscovo	Nasdaq <i>Stock Market</i>	Nasdaq Islândia	Nova Iorque	Toronto
$[-10,-6]$	-0,10531	-0,08595	-0,10875	-0,03060	-0,10750	0,01291
$[6,10]$	0,14903	0,11472	0,24977	0,08161	0,22775	0,04418