

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE CONTABILIDADE
E ADMINISTRAÇÃO DE LISBOA



ISCAL

O IMPACTO DA COVID-19 NA
EVOLUÇÃO DO VOLUME DE
NEGÓCIOS NAS PEQUENAS E
MÉDIAS EMPRESAS ENTRE 2019 E
2021

Daniela Inês dos Santos Gonçalves

Lisboa, 15 de fevereiro de 2024

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE CONTABILIDADE E
ADMINISTRAÇÃO DE LISBOA

O IMPACTO DA COVID-19 NA
EVOLUÇÃO DO VOLUME DE
NEGÓCIOS NAS PEQUENAS E
MÉDIAS EMPRESAS ENTRE 2019 E
2021

Daniela Inês dos Santos Gonçalves

Dissertação submetida ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Lisboa para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Contabilidade, realizada sob a orientação científica de Francisco Ernesto Freire Mira, Professor Adjunto Convidado, Finanças Empresariais.

Constituição do Júri:

Presidente _____ Prof. Doutora Alexandra Domingos
Vogal _____ Prof. Doutora Iryna Alves
Vogal _____ Prof. Especialista Francisco Mira

Lisboa, 15 de fevereiro de 2024

Agradecimentos

Dalai Lama diz que “determinação, coragem e autoconfiança são fatores decisivos para o sucesso. Se estamos possuídos por uma inabalável determinação, conseguimos superá-los. Independentemente das circunstâncias, devemos sempre ser humildes, recatados e despidos de orgulho”. Com base nesta frase, quero agradecer a todos aqueles que ao longo deste meu percurso a tornaram verdadeira.

Em primeiro lugar, quero agradecer ao meu orientador Professor Francisco Mira, por toda a paciência que teve comigo, por todo o apoio que me deu ao longo destes dois anos, por nunca ter desistido de mim, por ter estado sempre disponível para me esclarecer dúvidas e, acima de tudo, por me ter ajudado a concretizar o sonho de concluir o mestrado em contabilidade.

Quero também fazer um agradecimento a uma pessoa muito especial, ao meu avô Ernesto que durante a execução desta dissertação, infelizmente, se tornou numa estrela brilhante. Contudo, felizmente, deixou-me de herança a determinação, a garra, a inteligência e a coragem para lutar pelos meus objetivos. Ele continua a guiar-me e a apoiar-me, ainda que não possa estar comigo presencialmente, tornando-me numa pessoa melhor quer a nível pessoal, quer a nível profissional.

Agradeço de coração aos meus pais. Eles de facto têm sido incansáveis comigo, e são a minha fonte de inspiração. São os meus heróis, são o meu principal porto de abrigo. Lutam por mim e pelos meus sucessos com todas as suas forças, com aquilo que têm e às vezes com aquilo que não têm. Colocaram-me a mim e à minha irmã sempre em primeiro lugar. Foram de tal forma um modelo para mim que segui os seus passos em termos profissionais e, se hoje sou quem sou, é tudo graças à perseverança deles. À minha irmã agradeço tudo o que tem feito por mim em todos os momentos da minha vida, por me inspirar a ultrapassar os obstáculos que aparecem no caminho, por me incentivar a ter confiança e por ser uma excelente ouvinte.

Agradeço também a outra pessoa muito especial para mim, ao meu marido Tiago Góis, que ao longo desta dissertação me ajudou incansavelmente, dando-me carinho, secando-me as lágrimas quando pensei que não conseguia e fazendo-me sorrir todos os dias. Tem sido o meu anjo da guarda e o meu novo porto de abrigo.

Agradeço ainda ao Ricardo Sequeira, por ter sido um patrão paciente, permitindo-me estudar e trabalhar em simultâneo, por me ter apoiado neste trabalho, por acreditar no meu conhecimento a nível profissional e por ser um grande amigo.

Por fim, agradeço a todos os meus amigos e colegas que ao longo destes anos me ajudaram a tornar na pessoa que sou hoje. Nomeadamente ao meu grande amigo Miguel Balbina que me apoiou incondicionalmente nesta dissertação, ajudando-me a lutar pelos meus sonhos e permitindo transformar os meus obstáculos em coisas simples, quando para mim pareciam ser verdadeiros “bichos-papão”; e às minhas amigas Margarida Lima, Marina Baltar e Andreia Santa, por me apoiarem sempre na minha vida, principalmente nos momentos mais importantes, mesmo estando nós separadas atualmente pela distância.

O Homem não teria alcançado o possível, se, repetidas vezes, não tivesse tentado o impossível.

Max Weber

Resumo

A história da civilização está marcada pela ocorrência de diversas pandemias. O ano de 2020 ficou marcado pelo aparecimento da pandemia COVID-19, a qual surgiu em Wuhan, na China. Esta doença caracteriza-se por ser de contágio fácil, o que levou os governantes dos países a priorizarem a saúde da população sem olhar ao impacto económico causado por esta decisão.

No âmbito do mestrado em contabilidade, a presente dissertação visa compreender a evolução, em termos económicos, da COVID-19, ao longo do período compreendido entre 2019 e 2021, nas PME. Para determinar esse impacto, foram analisados dados de uma amostra de 268.129 empresas. O estudo desta amostra teve por base a criação de tabelas dinâmicas e comparação com análises já existentes para os mesmos períodos e foi ainda criado um modelo econométrico, em painel, o qual permitiu determinar esse impacto. Os resultados evidenciados mostram que o setor mais afetado negativamente por esta pandemia foi o setor do alojamento, restauração e similares. Evidencia também a opção das empresas pela readaptação a novos negócios. Como exemplo temos o setor têxtil que passou a produzir máscaras e EPI's incrementando o seu volume de negócios. Por último, realçar que o modelo econométrico valida, por um lado, a expectativa em relação ao efeito económico da pandemia no volume de negócios das PME e, por outro lado, mostra também a redução do impacto negativo da pandemia em 2021, o que em termos económicos indica que, para 2021, as PME ainda não tinham conseguido recuperar totalmente a sua atividade face ao período de pré-pandemia.

Palavras-Chave: COVID-19; impacto económico; PME; modelo econométrico

Abstract

Civilization history is marked by the occurrence of several pandemics. The year 2020 was denoted by the development of the COVID-19 pandemic, which emerged in Wuhan, China. This disease is characterized by being easily contagious, which had led governments to prioritize the population health regardless the economic impact caused by this decision.

Within the scope of the master's degree in accounting, this dissertation aims to understand the evolution, in economic terms, of COVID-19, over the period between 2019 and 2021, in SMEs. To determine this impact, data from a sample of 268,129 companies were analysed. The study of this sample was based on the creation of pivot tables and comparison with existing analyses for the same periods, and an econometric panel model was also created, which allowed to determine the impact. The results show that the sector most negatively affected by this pandemic was the accommodation, food service and similar sectors. It also highlights the option of companies to readapt to new businesses. As an example, we have the textile sector, which started to produce masks and PPE's, increasing its turnover. Finally, it should be noted that the econometric model validates, on one hand, the expectation regarding the economic effect of the pandemic on the turnover of SMEs and, on the other hand, also shows the reduction of the negative impact of the pandemic in 2021, which in economic terms indicates that, for 2021, SMEs had not yet been able to fully recover their activity compared to the pre-pandemic period.

Key words: COVID-19; economic impact; SME; Econometric model

Índice

1.Introdução	1
1.1. Motivação Pessoal	1
1.2. Objetivos e Perguntas de Investigação	1
1.3. Organização da Dissertação.....	1
2.Enquadramento Teórico	3
2.1. Do Passado ao Presente	3
2.2. A COVID-19.....	5
2.3. As Semelhanças entre a COVID-19 e a Gripe Espanhola.....	5
2.4. A COVID-19 em Portugal.....	7
2.5. Análise dos Apoios Económico-Financeiros.....	8
3.Metodologia.....	11
3.1. Definição de Pequenas e Médias Empresas.....	11
3.2. Técnicas e Instrumentos de Recolha de Dados	12
3.3. Análise dos Dados Recolhidos	13
3.4. Definição das Variáveis para o Modelo Econométrico	23
3.5. Caracterização do Modelo Econométrico	26
3.6. Modelo Sem Correção de Heterocedasticidade.....	28
3.7. O Modelo Final	32
4.Conclusão	38
Referências Bibliográficas	41
Apêndices	44

Índice de Tabelas

Tabela 3.1 – Número de Empresas em Portugal – Total, PME e Grandes.....	11
Tabela 3.2 – Variáveis Exportadas e respetivas contas no SNC.....	13
Tabela 3.3 – Volume de Negócios por Secção em 2019 e 2020 (em milhões de euros) e percentagem de variação.....	14
Tabela 3.4 – Análise da cultura do arroz vs. volume de negócios (em euros).....	18
Tabela 3.5 – Evolução do Volume de Negócios nas indústrias de Panificação e Pastelaria, Açúcar e Produção de Bebidas (em euros)	19
Tabela 3.6 – Volume de Negócios em euros – Empresas do Setor Têxtil (em euros) ..	19
Tabela 3.7 – Volume de Negócios em euros – Setor de Construção (em euros)	20
Tabela 3.8 – Volume de Negócios em euros – Setor da Construção Civil (em euros) ..	20
Tabela 3.9 – Volume de Negócios em euros – Fabrico de álcool e produtos de limpeza (em euros).....	21
Tabela 3.10 – Volume de Negócios em euros –Telecomunicações e Informática (em euros)	21

Índice de Figuras

Figura 2.1 – Situação das empresas na ausência de medidas de apoios desde o início da pandemia	10
Figura 3.1 – Volume de Negócios por Secções	15
Figura 3.2 – Percentagens de empresas em funcionamento e encerradas após a pandemia	16
Figura 3.3 – Dormidas nos estabelecimentos de alojamento turístico – não residentes	16
Figura 3.4 – Volume de Negócios da CAE 23510 - Fabricação de cimento entre 2019 e 2021	17
Figura 3.5 – Vendas Mensais de Cimento em milhares de toneladas – março de 2018 a fevereiro de 2021	18
Figura 3.6 – Modelo Econométrico para estimação do VVN, com Heterocedasticidade Corrigida.....	33

Siglas

ANIVEC - Associação Nacional de Indústrias de Vestuário e Confeção

DGS - Direção Geral da Saúde

EPI's - Equipamento de Proteção Individual

EXCEL - Programa da *Microsoft Office*

GRETTL - GNU Regression, Econometric and Time-series Library

IAS - Indexante dos Apoios Sociais

IEFP - Instituto do Emprego e Formação Profissional

IFRS - *International Financial Reporting Standards*

IMF - *International Monetary Fund*

INE - Instituto Nacional de Estatística

OCC - Ordem dos Contabilistas Certificados

OMS - Organização Mundial da Saúde

PME - Pequenas e Médias Empresas

RMMG - Remuneração Mensal Mínima Garantida

SABI - Sistema de Análise de Balanços Ibérico

SNC - Sistema de Normalização Contabilístico

SNS - Sistema Nacional de Saúde

VIF - *Variation Inflation Factors*

VPN - *Virtual Private Network*

1. Introdução

1.1. Motivação Pessoal

No âmbito da atividade profissional num gabinete de contabilidade, o qual presta serviços a Micro, Pequenas e Médias Empresas (PME) das mais diversas atividades, verificou-se durante o período pandémico, e à medida que havia necessidade de conter a propagação do vírus entre a população, que existiram atividades que melhoraram o seu volume de negócios de uma forma que não era esperada e que o oposto também se verificava.

A investigação teve como objetivo perceber efetivamente qual o impacto económico que a COVID-19 teve nas PME, por Classificação Portuguesa de Atividades Económicas (CAE), e também perceber se os apoios que foram dados às empresas as auxiliaram ou não durante este período difícil.

1.2. Objetivos e Perguntas de Investigação

A questão principal da investigação à qual o presente estudo tenciona responder é “Que impacto económico teve a COVID-19 nas PME?”.

O objetivo final será poder vir a dar o seu contributo no estudo económico da COVID-19, através da estimação e análise de um modelo econométrico, bem como a análise de dados estatísticos que permitam entender qual foi o impacto económico da COVID-19 nas PME, quais os setores mais afetados e quais os que conseguiram incrementar o seu volume de negócios, que apoios foram dados pelo Estado às empresas e se esses apoios efetivamente foram suficientes.

Por outro lado, pretende-se que as conclusões deste estudo possam ser partilhadas com a comunidade académica, com os contabilistas certificados e com a população em geral.

1.3. Organização da Dissertação

A presente dissertação divide-se em duas partes principais. Na primeira parte, aborda-se o tema da COVID-19 na vertente teórica. Na segunda parte, o tema desta dissertação será abordado na vertente prática.

Em primeiro lugar, importa introduzir uma abordagem teórica sobre o tema da investigação da atual pandemia. Nesta parte, definem-se alguns conceitos mais importantes, tais como a diferença entre uma pandemia e uma epidemia, entre outros. De seguida, aborda-se a COVID-19 de forma a desmistificar que doença é e quais são os seus sintomas. No tópico seguinte

descreve-se a semelhança entre a COVID-19 e a gripe espanhola, bem como de que forma ocorreu esta estirpe em Portugal e que medidas foram tomadas pelo Governo português, com o intuito de diminuir os efeitos catastróficos da doença. Por fim, e de modo a introduzir a segunda parte da dissertação, apresenta-se uma breve descrição da composição do tecido empresarial português e que importância o mesmo teve no combate aos efeitos da doença em termos económicos.

Na segunda parte, o tema irá ser abordado na forma de caso prático, cujo objetivo é analisar, através da exportação de dados da base de dados SABI e, com auxílio do Programa GRETL e do EXCEL, quais foram os setores mais afetados pela pandemia, quais os setores que surpreenderam positivamente em termos de volume de negócios, quais as empresas que tiveram direito a apoios governamentais e quais as que não tiveram e porquê, e se terão sido ou não os apoios suficientes para auxiliarem as empresas durante este período. Nesta etapa, com o objetivo de demonstrar qual o impacto económico da COVID-19 nas PME, para o efeito aplicar-se-á um modelo econométrico que visa mostrar quais foram as variáveis que tiveram maior impacto económico e compreender-se o porquê desse impacto.

2. Enquadramento Teórico

2.1. Do Passado ao Presente

Ao longo dos anos, Portugal vivenciou pandemias, crises económico-financeiras, políticas e sociais.

As pandemias são doenças infecciosas. Conforme a OMS explica, e que pode ser resumido a partir de Biologianet (2023), uma pandemia pode começar quando se reúnem estas três condições:

- O aparecimento de uma nova doença entre a população;
- Um agente infeta humanos, causando uma doença séria;
- Um agente espalha-se fácil e sustentavelmente entre humanos.

A principal diferença entre uma pandemia e uma doença dita “normal” é que a estirpe do vírus que atinge a população durante o ano pandémico é radicalmente diferente das estirpes dos vírus que têm circulado em anos anteriores. Como a população ainda não tem imunidade a estas novas doenças, que deveria ser adquirida por exposição anterior ao vírus, esta situação leva a que as taxas de infeção sejam altas e que o número de infetados seja, por conseguinte, muito elevado. Sobre este assunto, Qui, Rutherford, Mao e Chu (2016-2017, p. 3) afirmam-que:

Pandemics are for the most part disease outbreaks that become widespread as a result of the spread of human-to-human infection. There have been many significant disease outbreaks and pandemics recorded in history, including Spanish Flu, Hong Kong Flu, SARS, H7N9, Ebola, Zika (WHO, 2011b) (Revar, Mirdha, & Revar, 2015) (Maurice, 2016). The term “pandemic” has not been defined by many medical texts, but there are some key features of a pandemic, including wide geographic extension, disease movement, novelty, severity, high attack rates and explosiveness, minimal population immunity, infectiousness and contagiousness, which help us to understand the concept better, if we examine similarities and differences among them. The pandemic related crises have been associated with enormous negative impacts on health, economy, society and security of national and global communities. As well, they have caused significant political and social disruption.

As pandemias começaram a surgir após a revolução agrícola. Há cerca de 10000 anos, o Homem deixou uma vida nómada como caçador, recolector e criou grandes comunidades, mudando drasticamente a forma como os vírus interagem com a população humana. Esta revolução

facilitou a produção de alimentos, o que possibilitou que mais pessoas consigam viver num mesmo espaço, conduzindo a um aumento de densidade populacional. Os vírus precisam de ter um número potencial de vítimas ao seu redor para se conseguirem espalhar, o que foi facilitado pelo crescimento da população residente em cidades ou vilas.

Qui, et al (2016-2017) referem várias pandemias existentes ao longo dos anos. A primeira pandemia ocorreu no séc. XIV e foi registada como “peste negra”. Este nome deve-se ao aparecimento de manchas escuras que apareciam na pele dos enfermos. Ficou ainda conhecida como peste bubónica por provocar inchaços infecciosos no sistema linfático (bubões), essencialmente na zona das axilas, virilhas e pescoço. Teve início na Ásia Central e rapidamente disseminou para o resto do mundo por via marítima e terrestre. Como na altura a ciência ainda não conseguia explicar as causas deste vírus, a população atribuía as causas a origens sobrenaturais e a bodes expiatórios, tais como povos estrangeiros, originando para além de uma catástrofe natural, uma enorme tensão social. Atualmente, sabe-se que algumas das causas eram essencialmente a falta de higiene, o acumular de dejetos ao ar livre e falta de cuidados de saúde.

Uma das doenças que origina mais pandemias é o vírus *influenza*. Isto acontece porque o vírus sofre mutações regulares de uma forma para a qual a população não tem imunidade natural. É relevante saber que, historicamente, aparece uma nova estirpe da *influenza* três a quatro vezes por século, ou seja, aproximadamente a cada trinta/quarenta anos.

No último século, as pandemias mais mortíferas foram a gripe espanhola entre 1918 e 1919, a gripe suína entre 2009 e 2010, o ébola entre 2014 e 2016 e a atual COVID-19.

A gripe suína com o vírus H1N1 teve início no Estado de Vera Cruz, no México. Um menino de 5 anos deu entrada no Hospital com febre elevada e sintomas de gripe. Ao fazerem análises à criança, descobriram que estava infetada com uma variante do vírus *influenza*, anteriormente apenas visto em suínos. O menino ficou para a história sendo conhecido como paciente zero, ou seja, a pessoa que deu início à pandemia da gripe A. Esta gripe rapidamente se propagou pelo mundo, devido aos diversos meios de transporte, principalmente do meio aéreo, o qual, permite deslocar e disseminar rapidamente entre pontos próximos.

O ébola foi descoberto em 1976, mas foi entre 2014 e 2016 que esta variante demonstrou ser mais mortífera e complexa desde que este vírus foi descoberto. Matou cinco vezes mais pessoas do que todos os outros surtos de ébola conhecidos de forma combinada. Começou na Guiné, atravessou a fronteira para a Serra Leoa e a Libéria, acabando por encontrar o caminho para a Europa e América do Norte.

2.2. A COVID-19

O ano de 2020 foi marcado pelo surgimento de um novo coronavírus zoonótico. Este vírus foi inicialmente identificado em *Wuhan*, na região de *Hubei* na China, no ano de 2019, em pessoas que tinham frequentado um conhecido mercado local de frutos do mar e animais vivos (WHO, 2020).

Segundo Chun, Naidoo e Sobrinho N. (2022, p. 6) «*The COVID-19 pandemic is an unprecedented global health and economic shock, for which many countries were not well prepared. It is estimated that the pandemic killed more than 6 million people worldwide in the first two years and could cost about US\$13.8 trillion in cumulative output loss globally through to 2024 (...).*»

De acordo com Hirano e Murakami (2020), o Sars-Cov-2 que provoca a doença COVID-19 está diretamente relacionado com a síndrome respiratória aguda do morcego, principalmente os que pertencem à família *Rhinolophus* (morcegos-ferradura). Os principais sintomas prendem-se com fortes dores de cabeça, tosse, dificuldades respiratórias, fadiga e mialgia, segundo DGS (2020).

A DGS explica que a COVID-19 pode ser transmitida de duas maneiras: ou por contacto direto através da «disseminação de gotículas respiratórias produzidas quando por exemplo, uma pessoa infectada tosse, espirra ou fala, e podem ser inaladas ou pousar na boca, nariz ou olhos de pessoas que estão próximas», ou por contacto indireto, «através do contacto das mãos com uma superfície ou objeto contaminado com o vírus e que, em seguida, contactam com a boca, nariz ou olhos, ou através de inalação de aerossóis contendo o vírus».

Zoumpourlis, Goulielmaki, Rizos, Baliou e Spandidos (2020, p. 3035) chegam mesmo a comparar esta pandemia com uma espécie de 2ª guerra mundial:

What we have experienced during the current pandemic is an unprecedented situation with World War characteristics. For younger generations who have heard about the World War II only through the stories of our parents and grandparents, books, movies and documentaries, the current situation will be recorded in our memories as a modern form of a new World War.

2.3. As Semelhanças entre a COVID-19 e a Gripe Espanhola

Há cerca de 100 anos, em 1918, após o período da 1ª grande guerra, começou a verificar-se que existia uma epidemia que foi “(...) rapidamente rotulada de “gripe”, e à qual no início não foi dada muita importância (...)”. Em Portugal esta pandemia apelidada “pneumónica” ou “a

espanhola”. Estes nomes deviam-se ao facto de não se ter dúvidas na altura que o contágio era feito através da fronteira com a Espanha, tal como aconteceu com a atual pandemia. Sobre este assunto Sequeira (2001, p. 51) afirma:

A gripe ou *influenza* é uma doença respiratória aguda provocada por um vírus isolado no homem. Pode contagiar o homem e alguns animais, como as aves, o porco, o cavalo e outros mamíferos (em 1920 R. Shope tinha demonstrado que a gripe dos suínos era provocada por um vírus). Tem um quadro clínico sobejamente conhecido com febre, mialgias e cefaleias, a que se somam ardor faríngeo, rinorreia serosa e por vezes conjuntivite. A complicação mais grave é a pneumonia primária, a *influenza*, com expetoração espumosa e hemoptoica, levando muitas vezes à morte em 24 ou 48 horas por síndrome de dificuldade respiratória aguda. Para além das complicações respiratórias, podem ser envolvidos outros órgãos ou sistemas, através do aparecimento de miocardites, encefalites e síndrome de Reye.

É relevante fazer uma comparação entre a COVID-19 e a gripe espanhola que ocorreu há cem anos. Em primeiro lugar, uma das semelhanças passa pelos sintomas de ambas as doenças. De acordo com o SNS (2023), alguns dos sintomas da nova epidemia pela qual Portugal está a atravessar são febre, tosse, cansaço, dores no corpo, perda de olfato e paladar, quando mais graves passam por dificuldade respiratória aguda, perda de apetite, febre elevada. Por outro lado, Sequeira (2001) diz que há cem anos os sintomas eram «(...) síndrome de dificuldade respiratória aguda, (...)», (...) febre elevada (...)», entre outros.

Em segundo lugar, no que toca à origem da doença, no caso da gripe espanhola era desconhecida, mas crê-se que se tenha desenvolvido na Ásia, onde «(...) os primeiros casos são referidos entre as tropas francesas em abril de 1918, possivelmente contagiados por chineses contratados (...)». De acordo com a DGS (2020), a COVID-19 é o «(...) nome atribuído pela OMS à doença provocada pelo novo coronavírus SARS-CoV-2, (...). Este vírus foi identificado pela primeira vez em humanos, no final de 2019, na cidade chinesa de *Wuhan*, província de *Hubei*, tendo sido confirmados casos em outros países.»

Em terceiro lugar, o contágio na altura da pneumónica sucedeu do regresso a casa dos trabalhadores sazonais, «(...) alentejanos vindos do país vizinho, particularmente de Badajoz e de Olivença, (os primeiros casos foram detetados em Vila Viçosa), (...)». De acordo com o Instituto Ricardo Jorge “(...) esta variante “D839Y” do SARS-CoV-2 terá entrado em Portugal, no Norte e Centro, “por volta do dia 20 de fevereiro, associada a viagens a Itália, especificamente à região da Lombardia”, (...)”. Ainda referente ao Norte, Sequeira (2001) afirma que «Em fins de agosto vários casos de pneumonia fulminante detetados em Vila Nova de Gaia alarmaram a

população (...)», esta situação adveio das licenças dadas imprudentemente aos soldados para que regressassem às suas regiões. Em simultâneo com este acontecimento, outro dos fatores que ajudaram a espalhar a doença foi a existência das feiras, romarias e vindimas. É de referir que dada a experiência anterior, o governo português cancelou feiras e romarias, tal como pode ser analisado na resolução de ministros de 11 de setembro de 2020 «atividades em espaços abertos e nas vias públicas, ou espaços e vias privadas equiparadas a vias públicas: desfiles e festas populares ou manifestações folclóricas ou outras de qualquer natureza». No entanto, a não proibição das vindimas, no interior, na zona de Pinhel, foi um dos fatores que mais contribuiu para o contágio dessa zona.

2.4. A COVID-19 em Portugal

A COVID-19 chegou oficialmente a Portugal em 2020, quando foi reportado que um homem, que tinha vindo de Itália, testou positivo à doença, conforme se pode ver em DN (2020).

Conforme descrito em IMF (2020) «*Protecting lives and allowing health care systems to cope have required isolation, lockdowns, and widespread closures to slow the spread of the virus. The health crisis is therefore having a severe impact on economic activity*».

Ainda em *International Monetary Fund* (IMF, 2020) é referido o seguinte:

The COVID-19 pandemic differs markedly from past triggers of downturns. Infections reduce labor supply. Quarantines, regional lockdowns, and social distancing—which are essential to contain the virus (...) curtail mobility, with particularly acute effects on sectors that rely on social interactions (...) Workplace closures disrupt supply chains and lower productivity. Layoffs, income declines, fear of contagion, and heightened uncertainty make people spend less, triggering further business closures and job losses.

Perante a rápida proliferação de casos de contágio da COVID-19, e tendo por base o facto de, e conforme referido em WHO (2023), a própria OMS ter «qualificado a situação atual de emergência de saúde pública ocasionada pela epidemia da doença COVID-19, tornando-se imperiosa a previsão de medidas para assegurar o tratamento da mesma, através de um regime adequado a esta realidade, que permita estabelecer medidas excecionais e temporárias de resposta à epidemia», o Governo, no dia 18 de março de 2020, através do Decreto n.º 2-A/2020, anunciou o primeiro confinamento obrigatório, encerrando todos os serviços considerados não essenciais como bares, discotecas, ginásios, restaurantes, cafés, entre outros, (ver anexo I do Decreto n.º 2-A/2020). Esta ideia é reforçada em IMF (2020), onde se pode observar o seguinte

Effective policies are essential to forestall worse and protect lives will take a short-term toll on economic activity but should also be seen as an important investment in long-term human and economic health. The

immediate priority is to contain the fallout from the COVID-19 outbreak, especially by increasing health care expenditures to strengthen the capacity and resources of the health care sector while adopting measures that reduce contagion. Economic policies will also need to cushion the impact of the decline in activity on people, firms, and the financial system; reduce persistent scarring effects from the unavoidable severe slowdown; and ensure that the economic recovery can begin quickly once the pandemic fades.

Esta situação levou a que as empresas, cujos negócios se encontravam no anexo I do Decreto n°2-A/2020, perdessem rendimento, sendo necessário por parte do Governo encontrar uma solução para que os cidadãos e empresas que dependiam desses negócios pudessem ter algum tipo de apoio que lhes permitisse sobreviver.

Chun, et al (2022, p. 6) referem que:

Early in the pandemic, most countries around the world implemented some form of localized or national lockdown measures to slow down the spread of the virus and buy time for governments to prepare their respective health systems. Along with the negative health effects of COVID-19, the lockdowns were economically costly and had major negative impacts on employment and earnings.”

2.5. Análise dos Apoios Económico-Financeiros

Perante o cenário pandémico vivenciado e devido às medidas escolhidas para evitar a transmissão do vírus, o Governo português viu-se na necessidade de mitigar o impacto económico provocado por estas decisões. Foram então criadas diversas medidas de apoio para que a economia não sentisse um abalo tão forte.

Os principais apoios concedidos foram os seguintes: Apoio à retoma progressiva/ Lay-off simplificado, Incentivo extraordinário à normalização da atividade económica, Moratória ao pagamento de juros e capital de créditos já existentes, Acesso a novos créditos com juros bonificados ou garantias do Estado e, por fim, a Suspensão do pagamento de obrigações fiscais e contributivas.

A 15 de março de 2020, o Governo publica a portaria n°71-A/2020 que sofre alterações a 18 de março de 2020. Esta portaria visava esclarecer e regulamentar

(...) os termos e as condições de atribuição dos apoios imediatos de carácter extraordinário, temporário e transitório, destinados aos trabalhadores e empregadores afetados pelo surto do vírus COVID-19, tendo em vista a manutenção dos postos de trabalho e mitigar situações de crise empresarial.

Um dos pontos importantes focados nesta portaria é a definição de situação de crise empresarial, pois é com base nesta que se define quem tem ou não direito a apoios económicos. Em suma, esta portaria considera situação de crise empresarial se:

- 1- Existir paragem total da atividade da empresa ou estabelecimento que resulte da interrupção das cadeias de abastecimento globais, da suspensão ou cancelamento de encomendas;
- 2- Obter uma quebra abrupta e acentuada de, pelo menos, 40% da faturação, nos 60 dias anteriores ao pedido junto da segurança social com referência ao período homólogo ou, para quem tenha iniciado a atividade há menos de 12 meses, à média desse período.

Desta portaria surge o primeiro apoio económico contra a COVID-19 designado de Apoio extraordinário à manutenção de contrato de trabalho em situação de crise empresarial, Lay-off simplificado. De acordo com o site da Segurança Social direta, e conforme referido no Decreto-Lei 10-G/2020, este apoio

destina-se a entidades empregadoras que se encontrem total ou parcialmente sujeitas ao dever de encerramento das instalações e estabelecimentos por determinação legislativa ou administrativa de fonte governamental, no âmbito da pandemia da doença COVID-19, sendo abrangidos os trabalhadores afetados por esse dever de encerramento.

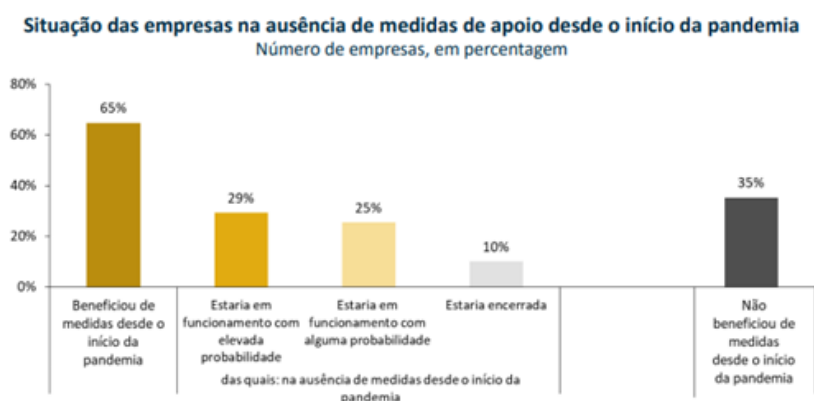
Este apoio tem a duração máxima do período a que estiver sujeito ao dever de encerramento, podendo ser prorrogável mensalmente e consiste na “compensação retributiva correspondente a 2/3 da sua remuneração normal ilíquida, ou o valor da Remuneração Mensal Mínima Garantida (RMMG) correspondente ao seu período normal de trabalho, não podendo ultrapassar 3 RMMG. A segurança social suporta 70% deste valor e a entidade empregadora os restantes 30%.

Outro dos apoios mais utilizados foi o apoio à retoma progressiva. Este apoio destina-se «a entidades empregadoras que tenham sido afetadas pela pandemia e que se encontrem, conseqüentemente, em situação de crise empresarial, ou seja, com uma quebra de faturação igual ou superior a 25% (...)». Em suma, o empregador «tem direito a um apoio financeiro exclusivamente para efeitos de pagamento de compensação retributiva aos trabalhadores abrangidos pela redução do período normal de trabalho, correspondente às horas não trabalhadas no valor de 4/5 da retribuição normal ilíquida, até ao triplo da RMMG».

Em novembro de 2020, a Resolução do Conselho de Ministros nº101/2020, aprovou o lançamento de um apoio de tesouraria, sob a forma de subsídio a fundo perdido, para apoio a micro e pequenas empresas. Neste contexto foi criado o Sistema de Incentivos à Liquidez, designado Programa Apoiar, cujo regulamento foi aprovado pela portaria nº 271-A/2020, de 24

de novembro. Numa primeira fase existiu o Apoiar.pt e o Apoiar restauração, mas com o decorrer da pandemia e com o objetivo de mitigar o impacto negativo da COVID-19 sobre a faturação das empresas, o Governo optou por alargar e robustecer o programa APOIAR. Este apoio consistia em conceder um financiamento a fundo perdido cuja taxa a atribuir era de 20% do montante da diminuição da faturação da empresa. Tinha como limites máximos 10.000 euros para microempresas, 55.000 para as pequenas empresas e 135.000 para as médias empresas. Esta ajuda por parte do Governo tinha um contra que era o facto das empresas não poderem ter o seu capital próprio negativo. Por este motivo, numa fase inicial, houve muitas empresas que ficaram de fora.

Quanto à análise nesta dissertação acerca destes apoios concedidos terem sido ou não suficientes, o Inquérito Rápido e Excepcional às Empresas – COVID-19 (novembro,2020) do Banco de Portugal e INE, mostra que a maioria das empresas beneficiou de alguma das medidas de apoio desde o início da pandemia.



Fontes: Banco de Portugal e INE. | Nota: Respostas à questão "Na ausência das medidas de apoio de que beneficiou diretamente desde o início da pandemia, a sua empresa ainda se encontraria em atividade?".

Figura 2.1 – Situação das empresas na ausência de medidas de apoios desde o início da pandemia

Fonte: Banco de Portugal e INE

3. Metodologia

3.1. Definição de Pequenas e Médias Empresas

O tecido empresarial em Portugal é composto maioritariamente por micro, pequenas e médias empresas (PME), sendo por isso natural que estas tenham sido as mais afetadas pela atual pandemia. Segundo dados do INE, referentes a 2018, cerca de 99,9% do total das empresas não financeiras correspondem a micro, pequenas e médias entidades.

Em Portugal o conceito de PME encontra-se definido no Decreto-Lei n.º 372/2007, de 6 de novembro, que estipula o seguinte:

1. A categoria das micro, pequenas e médias empresas (PME) é constituída por empresas que empregam menos de 250 pessoas e cujo volume de negócios anual não excede 50 milhões de euros ou cujo balanço total anual não excede 43 milhões de euros;
2. Na categoria das PME, uma microempresa é definida como uma empresa que emprega menos de 10 pessoas e cujo volume de negócios anual ou balanço total anual não excede 2 milhões de euros.
3. Na categoria das PME, uma pequena empresa é definida como uma empresa que emprega menos de 50 pessoas e cujo volume de negócios anual ou balanço total anual não excede 10 milhões de euros, e que não é uma microempresa.

Segundo dados da PORDATA referentes a 2021, existem cerca de 1.357.657 PME em Portugal, o que corresponde a 99,9% (1.357.667/1.359.035) do número total de empresas do país, tal como pode ser visto na Tabela 3.1.

Tabela 3.1 – Número de Empresas em Portugal – Total, PME e Grandes

Anos	Empresa		
	Total	PME	Grandes
2019	1.335.006	1.333.649	1.357
2020	1.316.256	1.314.944	1.312
2021	1.359.035	1.357.657	1.378

Empresas: total e por dimensão
Fontes de Dados: INE - Sistema de Contas Integradas das Empresas
Fonte: PORDATA
Última actualização: 2023-02-28

Fonte: INE e PORDATA

Neste âmbito, serão essencialmente abordadas as micro e pequenas empresas. Em primeiro lugar, por serem empresas que se regem contabilisticamente pelo Sistema de Normalização

Contabilística, contrariamente às grandes empresas que adotam as normas internacionais IFRS. Em segundo lugar, por representarem a maior parte do tecido empresarial português.

3.2. Técnicas e Instrumentos de Recolha de Dados

Para estudar o impacto económico da COVID-19 nestas empresas, recorreu-se à base de dados SABI¹, disponibilizada pelo Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Lisboa (ISCAL). Como o objetivo principal desta dissertação é avaliar qual foi o verdadeiro impacto económico que a pandemia COVID-19 teve nas PME, optou-se por subdividir a parte prática em duas perspetivas, que permitissem assimilar e validar os resultados obtidos. Para a primeira perspetiva, pelo recurso ao Programa EXCEL, a análise incidiu sobre o impacto da COVID-19 por setores/secções. Para a segunda perspetiva utilizou-se o Programa GRETL, através do qual foi criado um modelo econométrico para analisar qual o impacto das variáveis económicas escolhidas em cada setor/secção.

Na primeira abordagem foram exportados dados de 975.297 empresas portuguesas para o triénio 2019/2020/2021. Destas empresas, foram exportados dados das seguintes variáveis: Volume de Negócios (VN), Capital Próprio (CP), Total do Ativo (ATIVO), Percentagem de Endividamento (ENDIV), Número de Pessoas ao Serviço (NPS), Apoios e Subsídios à Exploração (SUB_EXP), Custo das Mercadorias Vendidas e das Matérias Consumidas (CMVMC), Gastos com o Pessoal (GAST_PESS), Juros Obtidos (JURO_OBT), Juros Suportados (JURO_SUP), Resultado Líquido do Período (RES_LIQ_PER), Serviços Especializados (SERV_ESP), Trabalhos Especializados (TRAB_ESP), Honorários (HONOR), Gastos em Eletricidade (ENERGIA_ELETRICA), Consumo de Água (AGUA), Rendas e Alugueres (RENDAS) e Gastos com Conservatória e Notariado (CONTENC). As variáveis NPS, ATIVO e VN foram ainda utilizadas para fazer a distinção entre micro, pequenas, médias e grandes empresas. A tabela seguinte especifica cada uma das variáveis indicadas em termos do SNC.

¹ <https://sabi.bvdinfo.com>

Tabela 3.2 – Variáveis Exportadas e respetivas contas no SNC

Variável	Conta
VN	71+72
CP	51
SUB_EXP	75
CMVMC	61
GAST_PESS	63
JURO_OBT	79
JURO_SUP	69
RES_LIQ_PER	818
SERV_ESP	622
TRAB_ESP	6221
HONOR	6224
LUZ	6241
ÁGUA	6243
RENDAS	6261
CONTENC	6265

A percentagem de endividamento é definida a partir da seguinte fórmula:

$$\text{Endividamento} = \left(1 - \frac{\text{Capital Próprio}}{\text{Total do Ativo}} \right) \times 100 \quad (3.1)$$

A seleção das variáveis para este estudo teve por base a análise dos balancetes dos Clientes do Gabinete de Contabilidade, as quais tinham impacto significativo nos resultados, e também aquelas que permitiam medir o impacto económico das empresas e dos diversos setores (através da análise por CAE), já que, por exemplo, devido ao encerramento forçado de empresas, impostos durante os diversos confinamentos, levou a que alguns setores de atividade conseguissem reduzir alguns custos, tais como água, luz, entre outros. Também é importante referir que, devido ao teletrabalho obrigatório exigido através de Decreto-lei, e tendo em conta que foi uma experiência positiva para muitas empresas, estas decidiram mesmo, em alguns casos, entregar os edifícios, baixando assim custos fixos com rendas e alugueres.

3.3. Análise dos Dados Recolhidos

Para efeitos de análise de dados e estimação do modelo econométrico, retiraram-se todas as empresas cujo último ano para o qual existiam dados disponíveis era anterior a 2019.

Após esta fase, verificou-se que nem todas as empresas tinham dados em todas as variáveis em pelo menos um ano. Como tal, reduziu-se o número de empresas na amostra, eliminando aquelas que tinham valores com a designação de “n.a.”, para qualquer variável em 2019 (casos em que a empresa ainda não se encontrava em atividade ou tinha acabado de iniciar a mesma), ou em 2021 (empresas que encerraram a atividade durante o período em análise). No que diz respeito às empresas que em 2020 tinham valores de VN assinalados com “n.a.”, se em 2019 ou em 2021 tivessem esta ou outra variável com algum valor “n.a.”, então essas empresas também foram eliminadas da análise.

As empresas pertencentes à Secção O – Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória - foram igualmente retiradas da análise, por serem empresas de natureza pública, que aplicam outro Plano de Contas distinto do SNC. Optou-se ainda por manter as empresas da Secção P – Educação – por ser constituída maioritariamente por empresas privadas ligadas ao ensino, nomeadamente Escolas de Condução, Creches e Jardins de Infância, ATL, Institutos de Línguas, entre outras.

Para estudar o impacto económico da COVID-19, foram inicialmente criadas tabelas em função dos anos, do Volume de Negócios e das Secções.

Tabela 3.3 – Volume de Negócios por Secção em 2019 e 2020 (em milhões de euros) e percentagem de variação

Secção	Secção Descrição	2019	2020	Taxa de Variação
A	Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca	3 279,38	3 153,68	-3,8
B	Indústrias extractivas	315,38	329,25	4,4
C	Indústrias transformadoras	16 193,93	15 232,81	-5,9
D	Electricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	836,03	776,59	-7,1
E	Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	549,40	527,97	-3,9
F	Construção	10 730,13	10 540,78	-1,8
G	Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	50 085,99	47 077,49	-6,0
H	Transportes e armazenagem	5 073,20	4 495,83	-11,4
I	Alojamento, restauração e similares	7 391,40	4 242,37	-42,6
J	Actividades de informação e de comunicação	2 130,19	2 172,72	2,0
K	Actividades financeiras e de seguros	773,57	764,03	-1,2
L	Actividades imobiliárias	5 744,42	4 614,84	-19,7
M	Actividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	5 903,52	5 573,15	-5,6
N	Actividades administrativas e dos serviços de apoio	3 901,25	2 301,07	-41,0
O	Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória	4,79	4,19	-12,6
P	Educação	619,48	505,44	-18,4
Q	Actividades de saúde humana e apoio social	3 206,07	2 917,55	-9,0
R	Actividades artísticas, de espectáculos, desportivas e recreativas	1 189,19	676,23	-43,1
S	Outras actividades de serviços	637,25	538,05	-15,6

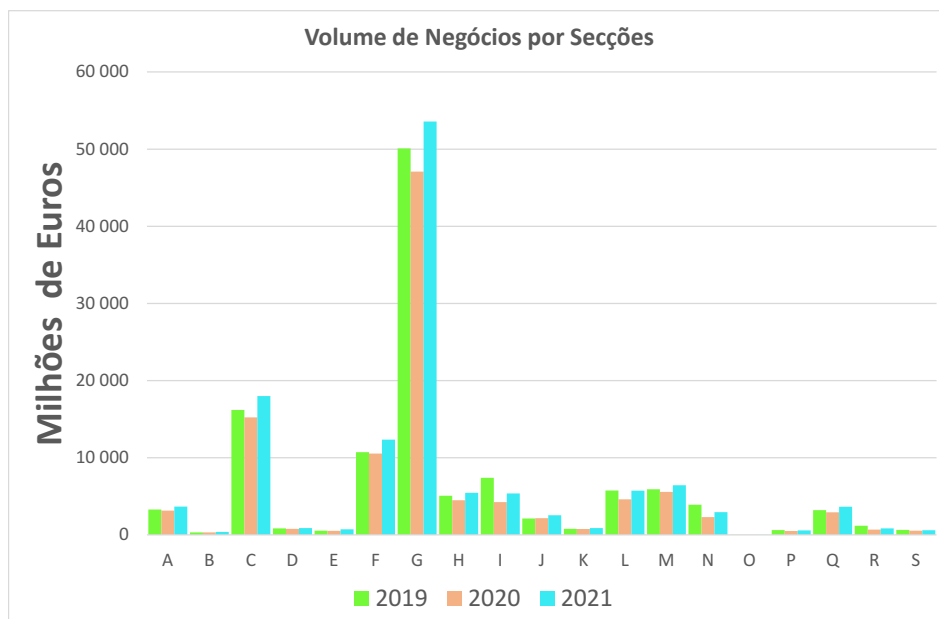


Figura 3.1 – Volume de Negócios por Secções

Como pode ser observado na Tabela 3.3 e na Figura 3.1, as secções que apresentaram maiores quebras em 2020 foram a Secção R – Actividades artísticas, de espectáculos, desportivas e recreativas (43,1%) e a Secção I – Alojamento, restauração e similares (42,6%). Estas atividades foram bastante afetadas pela pandemia, uma vez que o confinamento forçou ao encerramento de restaurantes e hotéis, bem como à suspensão de quaisquer eventos culturais.

Esta análise vai ao encontro dos resultados observados no Inquérito Rápido e Excecional às Empresas – COVID-19 (novembro de 2020) do Banco de Portugal e INE. Este inquérito diz que “Mais de metade das empresas respondentes reportou um impacto negativo ou muito negativo na evolução presente do volume de negócios associado à redução das encomendas/clientes (59%) e às novas medidas de contenção (56%). Estas percentagens sobem para 84% e 82%, respetivamente, entre as empresas do setor do Alojamento e restauração. Esta citação valida os dados obtidos na Figura 3.2, que diz respeito às percentagens de empresas que mantiveram ou encerraram a sua atividade durante o período da pandemia.

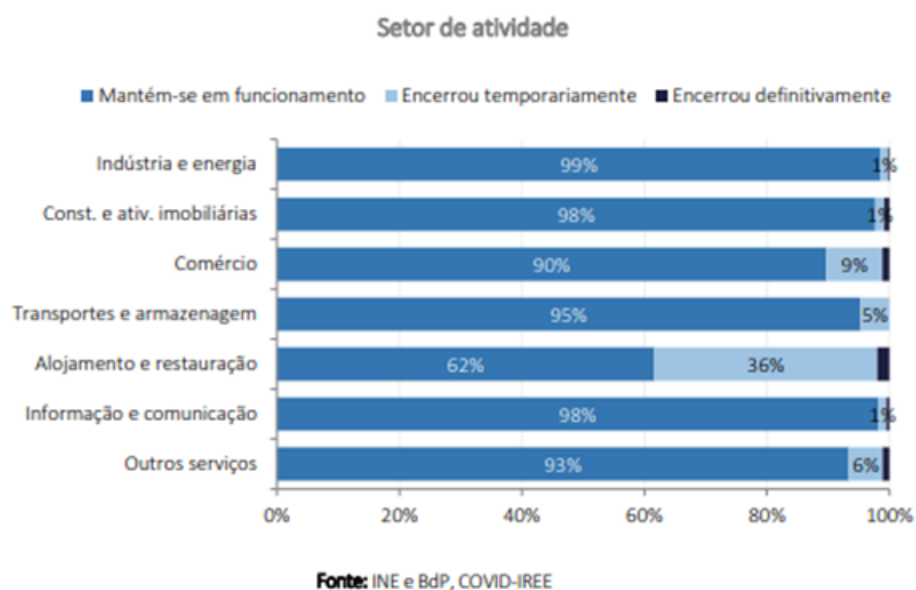


Figura 3.2 – Percentagens de empresas em funcionamento e encerradas após a pandemia

Fonte: INE, Banco de Portugal, COVID – Inquérito Rápido e Excepcional às Empresas

Em sentido inverso, notamos uma subida de 4,4% na secção das Indústrias Extrativas, motivada principalmente pela evolução ocorrida no CAE 08121 - Extração de saibro, areia e pedra britada, que apresentou um crescimento de 13,6% no mesmo período. A secção J, que diz respeito às Actividades de informação e de comunicação apresentou também um crescimento entre 2019 e 2020 (2,0%), o que está diretamente ligado ao facto de as empresas terem sido forçadas a optar pelo Teletrabalho obrigatório, que implicou o desenvolvimento de novas soluções informáticas.

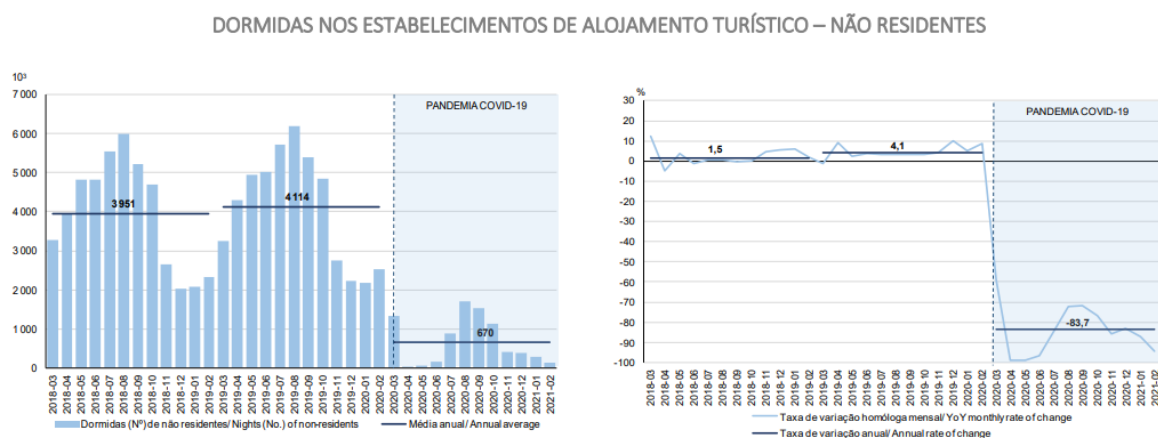


Figura 3.3 – Dormidas nos estabelecimentos de alojamento turístico – não residentes

Fonte: INE, Inquérito à permanência de hóspedes na hotelaria e outros alojamentos

De acordo com os dados do INE, e conforme mostra a Figura 3.3, na Secção I, “o principal impacto negativo em termos da sua repercussão para o conjunto da economia registou-se nas atividades turísticas e conexas, sendo de destacar a forte contração da procura dos respetivos serviços principalmente por parte de não residentes”, comprovando a análise de dados.

Uma outra comparação efetuada, cuja coerência é mostrada nas duas figuras seguintes, diz respeito às vendas de cimento. Conforme é referido pelo INE (2020-2021), «O setor da construção, pelo contrário, revelou resiliência, registando-se valores médios de licenciamento de edifícios e fogos muito próximos da média dos 12 meses anteriores à pandemia e um crescimento de 8,0% das vendas de cimento em quantidade».

Se observarmos os dados relativos ao Volume de Negócios da CAE 23510 – Fabricação de cimento, constata-se que, em termos homólogos, houve um ligeiro aumento de 2,9% em 2020, enquanto essa percentagem ascendeu a 33,1% em 2021.

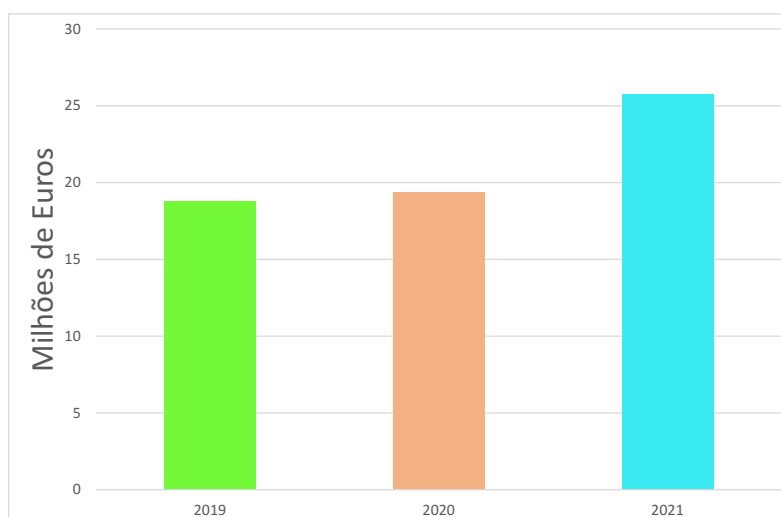


Figura 3.4 – Volume de Negócios da CAE 23510 - Fabricação de cimento entre 2019 e 2021

VENDAS DE CIMENTO

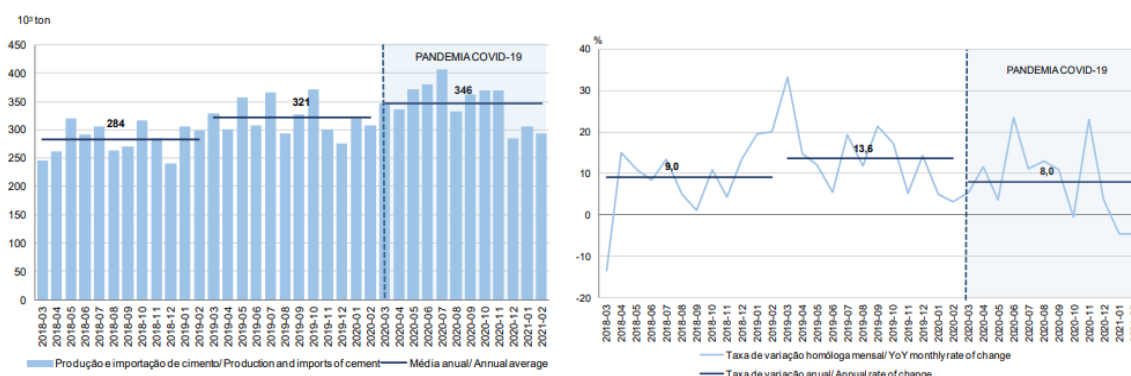


Figura 3.5 – Vendas Mensais de Cimento em milhares de toneladas – março de 2018 a fevereiro de 2021

Fonte: INE e principais empresas produtoras nacionais

A seguinte tabela mostra os valores de faturação referentes à cultura de produção de arroz.

Tabela 3.4 – Análise da cultura do arroz vs. volume de negócios (em euros)

CAE	CAE Descrição	2019	2020	2021
1120	Cultura de arroz	21.101.098	20.120.738	19.360.599

Da análise dos dados da Tabela 3.4, verifica-se que houve uma diminuição da produção em 4,9% em 2020. Em primeiro lugar esta diminuição deveu-se à seca generalizada, em segundo lugar ocorreu devido à pandemia da COVID-19. O arroz é um dos cereais mais consumidos em todo o mundo. A corrida aos supermercados originada pelo medo da falta deste cereal durante os primeiros confinamentos, levou a que os países exportadores impusessem limites e nalgumas situações proibições relativamente às exportações. Tal situação pode ser vista, por exemplo, nesta notícia: “Apesar do alerta dado pela DGS, a procura por enlatados, papel higiénico e leite nos supermercados aumentou, devido aos receios de propagação do surto.” Em simultâneo, devido ao facto da imposição de limites máximos pelos países exportadores, os importadores foram obrigados a reduzir o volume de importação. A juntar a estes acontecimentos ainda sucedeu o problema da falta de transporte deste cereal, devido aos sucessivos encerramentos de fronteiras durante o período pandémico que colocaram em risco o suprimento global de arroz.

Tabela 3.5 – Evolução do Volume de Negócios nas indústrias de Panificação e Pastelaria, Açúcar e Produção de Bebidas (em euros)

CAE	CAE Descrição	2019	2020	2021
10711	Panificação	392.174.721	327.362.774	352.253.615
10712	Pastelaria	138.244.807	105.012.806	124.178.090
10810	Indústria do açúcar	876.153	729.038	794.677
10822	Produtos de confeitaria	15.955.895	13.439.664	14.960.603
10830	Indústria do café e do chá	25.723.010	17.523.606	21.182.898
11013	Produção de licores e outras bebidas destiladas	19.167.758	13.553.751	19.114.430
11021	Produção de vinhos comuns e licorosos	406.651.730	366.319.181	449.632.169
11050	Fabricação da cerveja	5.308.866	4.883.529	7.455.962
11072	Fabricação de refrigerantes	9.920.833	8.886.971	10.109.659

Com base na Tabela 3.5, pode observar-se a diminuição dos valores em termos de volume de negócios, para os diversos setores referidos. Uma das razões desta diminuição consta do facto destes setores em específico terem sido obrigados a encerrar, de acordo com o Decreto n.º 2-A/2020, o qual procede à execução da declaração do estado de emergência efetuada pelo Decreto do Presidente da República n.º 14-A/2020, de 18 de março. Curiosamente no ano de 2021, há um elevado incremento no que toca à fabricação de cerveja e aos setores de bebidas alcoólicas. A razão para tal ocorrência prende-se com o facto do EURO 2020, devido à doença COVID-19, ter sido realizado entre o dia 11 de junho e o dia 11 de julho de 2021.

Tabela 3.6 – Volume de Negócios em euros – Empresas do Setor Têxtil (em euros)

CAE	CAE Descrição	2019	2020	2021
13910	Fabricação dos tecidos de malha	195.453.624	180.633.757	254.496.277
13920	Fabricação de artigos têxteis confeccionados, excepto vestuário	226.184.681	228.288.942	277.758.905
14120	Confeção de vestuário de trabalho	29.825.757	31.741.696	33.330.175
14131	Confeção de outro vestuário exterior em série	808.834.557	815.391.401	861.303.538

Com base na Tabela 3.6, observa-se algo curioso. Se por um lado a indústria têxtil durante o período pandémico teve claramente um decréscimo de produção, em virtude dos consecutivos períodos de confinamento; por outro lado, este setor da indústria repensou o seu tipo de negócio e passou a produzir tudo o que seria necessário para a proteção dos trabalhadores dos hospitais, através da produção dos EPI's, máscaras para a sociedade em geral. De acordo com a Portugal Têxtil (2020)

Em resposta a um desafio da ANIVEC, Calvelex, Lameirinho, Paulo de Oliveira, Polopique e Riopele alocaram recursos técnicos, produtivos e também financeiros para produzir equipamentos de proteção individual que serão disponibilizados aos hospitais do Serviço Nacional de Saúde.

Tabela 3.7 – Volume de Negócios em euros – Setor de Construção (em euros)

Divisão	Descrição	2019	2020	2021
41	Promoção imobiliária (desenvolvimento de projectos de edifícios); construção de edifícios	6.089.882.961	5.996.915.175	7.060.618.920
42	Engenharia civil	969.387.770	867.519.425	1.012.878.680
43	Actividades especializadas de construção	3.670.856.113	3.676.340.913	4.268.369.812
F	Construção	10.730.126.844	10.540.775.512	12.341.867.411

Relativamente à Tabela 3.7 constata-se que houve uma quebra de 1,8% entre 2019 e 2020 no total de Volume de Negócios da Secção F – que diz respeito às atividades de construção, enquanto de 2020 para 2021, o mesmo setor apresentou um crescimento de 17,1%. Esta evolução durante o período de pandemia parece estar a contradizer o exposto em Estatísticas da Construção e Habitação 2020 – INE, que indica na página 5 que «Não obstante o setor da construção revelou alguma resiliência, registando valores médios de licenciamentos muito próximos da média dos 12 meses anteriores à pandemia, e estimando mesmo um aumento dos edifícios concluídos».

Contudo, não se pode ignorar o facto de que a amostra considerada na presente dissertação está a incluir apenas as micro e pequenas empresas, contrariamente ao INE, o que vem demonstrar o forte impacto que as empresas deste setor com maior dimensão tiveram na faturação, quando comparadas com as empresas mais pequenas.

A Tabela 3.8 mostra o comportamento de alguns setores de atividade, não apenas os classificados em atividade da Secção da Construção, mas também outros setores que, estando classificados em atividade industrial, dizem respeito a fabrico de materiais de construção.

Tabela 3.8 – Volume de Negócios em euros – Setor da Construção Civil (em euros)

CAE	CAE Descrição	2019	2020	2021
16230	Fabricação de outras obras de carpintaria para a construção	308.146.650	311.439.921	365.874.119
22230	Fabricação de artigos de plástico para a construção	47.524.815	51.084.606	68.589.303
23312	Fabricação de ladrilhos, mosaicos e placas de cerâmica	8.572.280	8.740.394	10.005.128
22321	Fabricação de tijolos	22.710.075	25.621.597	31.449.696
22322	Fabricação de telhas	2.511.129	2.514.089	3.322.991
41200	Construção de edifícios (residenciais e não residenciais)	5.655.558.498	5.679.411.425	6.660.608.486

Conforme se verifica na Tabela 3.8, todos estes setores apresentaram subidas na respetiva faturação entre 2019 e 2020, mantendo essa tendência de forma ainda mais acentuada em 2021.

Tabela 3.9 – Volume de Negócios em euros – Fabrico de álcool e produtos de limpeza (em euros)

CAE	CAE Descrição	2019	2020	2021
20143	Fabricação de álcool etílico de fermentação	642 633	1 418 061	1 087 322
20411	Fabricação de sabões, detergentes e glicerina	43 457 277	58 591 907	50 338 404
20412	Fabricação de produtos de limpeza, polimento e protecção	4 566 014	6 174 758	5 115 900

A Tabela 3.9 diz respeito ao volume de negócios de alguns setores de atividade relacionados com a produção de artigos de limpeza e desinfeção, bem como da fabricação de álcool etílico. Contrariamente a muitos setores de atividade já referidos anteriormente, estes três setores apresentaram crescimentos na faturação entre 2019 e 2020, e quebras no ano seguinte, embora em 2021 os valores ainda estivessem acima dos observados em 2019.

Esta evolução está assim em concordância com as medidas de higiene e limpeza recomendadas. Conforme se pode ver na página da internet da OMS, relativamente às regras básicas de higiene: «Limpe bem e regularmente as suas mãos com uma solução à base de álcool ou lave-as com água e sabão. Isso elimina germes, incluindo vírus que possa ter nas mãos. (...) Limpe e desinfete frequentemente as superfícies, em especial aquelas que são regularmente tocadas, tais como puxadores de portas, torneiras e ecrãs de telefones.»

Tabela 3.10 – Volume de Negócios em euros – Telecomunicações e Informática (em euros)

CAE	CAE Descrição	2019	2020	2021
61100	Actividades de telecomunicações por fio	34 793 464	42 619 460	48 358 222
61200	Actividades de telecomunicações sem fio	6 028 299	9 652 462	3 056 594
61900	Outras actividades de telecomunicações	67 679 937	100 552 455	68 833 489
62010	Actividades de programação informática	426 856 477	468 040 279	558 760 086
62020	Actividades de consultoria em informática	610 076 230	643 389 125	765 229 282
62090	Outras actividades relacionadas com as tecnologias da informação e informática	274 971 034	284 866 417	350 337 686
63110	Actividades de processamento de dados, domiciliação de informação e actividades relacionadas	66 076 897	72 159 445	97 558 565
63120	Portais Web	22 073 119	28 678 331	37 193 057

Um outro aspeto a salientar, e que poderá ser verificado a partir da Tabela 3.10, foi o da subida da faturação entre 2019 e 2020 das empresas com atividade de telecomunicações (rede fixa e móvel), sendo que estas últimas tiveram posteriormente uma forte quebra em 2021, para valores inferiores aos de 2019. A seguinte notícia encontrada no portal do SAPO (2021)

Os números da ANACOM mostram que em 2020 o volume de chamadas de voz fixa aumentou, o que acontece pela primeira vez desde 2013. A MEO lidera em quota de mercado. (...) A tendência já se vinha a sentir nos relatórios trimestrais, mas a ANACOM confirma agora que em 2020 se registou um crescimento de 9% no volume de minutos de

chamadas que tiveram origem na rede fixa face a 2019, depois de uma série de anos com reduções sucessivas.

Paralelamente, constata-se um aumento de faturação nas atividades relacionadas com as tecnologias de informação em 2020, que se acentuou ainda mais no ano de 2021. Com a imposição de medidas associadas a diversos confinamentos, as empresas sentiram-se obrigadas a inovar e a adaptarem-se à nova realidade. Com o intuito de manter a sua atividade em funcionamento, e protegendo os postos de trabalho dos seus funcionários, a maioria das empresas pertencentes aos setores de serviços passaram a recorrer ao Teletrabalho, que acabou mesmo por ser imposto pelo Decreto-Lei nº 79-A/2020 que «Estabelece um regime excecional e transitório de reorganização do trabalho e de minimização de riscos de transmissão da infeção da doença COVID-19 no âmbito das relações laborais». Esta recorrência ao teletrabalho teve implicações no desenvolvimento de novas soluções informáticas, entre as quais se podem destacar os acessos via VPN, levando ao incremento da faturação das empresas deste setor.

Um aspeto interessante a destacar foi que, mesmo após a cessação das medidas de confinamento, em particular do regime de Teletrabalho obrigatório, um vasto conjunto de empresas continuou a adotar este regime, permitindo assim a redução de alguns custos fixos, tais como as rendas de edifícios, eletricidade, água, entre outros, para além de que os trabalhadores puderam aumentar a sua produtividade e, ao mesmo tempo, melhoraram a sua qualidade de vida, reduzindo os tempos gastos em trânsito para deslocações aos locais de trabalho. De acordo com Chun S., et al (2022):

Across developing and emerging economies, governments responded with different forms of social assistance and support for firms. However, many of these economies remained particularly vulnerable due to weaker health systems, a lower proportion of jobs that can be done remotely, weaker information and communication technology infrastructure, and stronger reliance on imported goods, compared to most advanced economies.

Outro dos aspetos curiosos refere-se ao facto do receio que as pessoas tiveram em deslocar-se às grandes superfícies comerciais, ao adotarem o sistema de compras *online*, colocando novos desafios a este tipo de empresas, no sentido de aumentarem a sua faturação a partir da prestação de serviços via *Internet (E-Commerce)*. O Destaque do INE publicado em 22 de novembro de 2021, referente aos dados do Inquérito à utilização de tecnologias da informação e da comunicação nas empresas, dá-nos conta que “Em 2020, mais de 1/5 das empresas iniciaram ou aumentaram esforços para vender através da Internet”, o que reforça o aspeto referido anteriormente. A Tabela 3.10 mostra que, entre 2019 e 2020, existiu um aumento de faturação relacionada com o desenvolvimento dos Portais na Web, que se acentuou ainda mais em 2021.

3.4. Definição das Variáveis para o Modelo Econométrico

Pela análise do vasto conjunto de gráficos e tabelas detalhados no ponto anterior, é clara a tendência de quebra no Volume de Negócios em 2020 na generalidade das atividades económicas. Assim, um dos principais objetivos da aplicação dos modelos econométricos é estimar um modelo que mostre o efeito económico da COVID-19 nas PME e, para além disso, que permita verificar se, no ano de 2021, após ter ocorrido o pico da pandemia, houve ou não algum efeito de recuperação da atividade económica das empresas. Além disso, pretende também explicar-se o efeito de alguns indicadores económicos e sociais no comportamento do Volume de Negócios, indicadores esses que já foram referidos anteriormente, maioritariamente dizem respeito a várias contas do SNC.

O modelo econométrico que iremos apresentar corresponde a um modelo de regressão linear múltipla. Segundo Wooldridge (2003) «*multiple regression analysis allows many observed factors to affect y*». Os dados deste modelo correspondem a dados de Paineis. Wooldridge (2003, p 10) explica que «*A panel data (or longitudinal data) set consists of a time series for each cross-sectional member in the data set. As an example, suppose we have wage, education, and employment history for a set of individuals followed over a ten-year period*». Nesta dissertação, os dados correspondem a dados de Paineis, uma vez que temos várias empresas medidas em três momentos diferentes do tempo, ou seja, corresponde a um misto de dados temporais e de dados seccionais.

No entanto, para o ano de 2020 foi necessário aplicar o seguinte pressuposto: os “n.a.” passaram a ser considerados iguais a zero, exceto nas variáveis Capital Próprio, Número de Pessoas ao Serviço e Percentagem de Endividamento, em que se considerou o mesmo valor que no ano imediatamente anterior. Este pressuposto prendeu-se com o facto de, durante o período de pandemia, terem passado a existir empresas efetivamente com valores n.a., para determinadas variáveis, principalmente para o ano 2020, enquanto em 2021 já existiram valores para essas mesmas variáveis.

Defina-se o seguinte conjunto das variáveis, para $t = 2019, 2020$ e 2021 .

$VVN_{i,t}$ → Volume de Negócios da empresa i no ano t ;

$NPS_{i,t}$ → Número de Pessoas ao Serviço da empresa i no ano t ;

$RLP_{i,t}$ → Resultado Líquido da empresa i no ano t ;

$CP_{i,t}$ → Capital Próprio da empresa i no ano t ;

$ENDIV_{i,t}$ → Percentagem de endividamento da empresa i no ano t ;

$SUB_EXP_{i,t}$ → Valor dos Subsídios de Exploração atribuídos à empresa i no ano t ;

$CMVMC_{i,t}$ → Custo das Mercadorias Vendidas e das Matérias Consumidas da empresa i no ano t ;

$FSE_{i,t}$ → Fornecimentos e Serviços Externos da empresa i no ano t ;

$GAST_PESS_{i,t}$ → Gastos com o Pessoal da empresa i no ano t ;

$JURO_OBT_{i,t}$ → Juros Obtidos pela empresa i no ano t ;

$JURO_SUP_{i,t}$ → Juros Suportados pela empresa i no ano t ;

$SERV_ESP_{i,t}$ → Gastos em Serviços Especializados atribuídos à empresa i no ano t ;

$TRAB_ESP_{i,t}$ → Gastos em Trabalhos Especializados atribuídos à empresa i no ano t ;

$HONOR_{i,t}$ → Gastos em Honorários da empresa i no ano t ;

$ENERGIA_ELETRICA_{i,t}$ → Gastos em Eletricidade da empresa i no ano t ;

$\acute{A}GUA_{i,t}$ → Gastos em Água da empresa i no ano t ;

$RENDAS_{i,t}$ → Gastos em Rendas e Alugueres da empresa i no ano t ;

$CONTENC_{i,t}$ → Gastos de Contencioso e Notariado da empresa i no ano t .

Paralelamente, foram definidas as seguintes variáveis *dummy*. Em Wooldridge (2003, p 182), é apresentada a definição deste tipo de variáveis «*Qualitative factors often come in the form of binary information (...) In econometrics, binary variables are most commonly called dummy variables (...)*»

Começa-se por definir uma primeira variável *dummy* relativa à dimensão da empresa:

$$PEQ_i = \begin{cases} 1; & \text{se a empresa } i \text{ tem dimensão Pequena} \\ 0; & \text{se a empresa } i \text{ tem dimensão Micro} \end{cases} \quad (3.2)$$

Um pressuposto que irá ser adotado neste modelo consiste em considerar que a dimensão da empresa é sempre a mesma ao longo do período 2019-2021, daí não ter sido indicado o parâmetro t na definição desta variável.

Posteriormente, são criadas duas variáveis *dummy* adicionais, com o objetivo de medir o impacto das diferenças do Volume de Negócios entre os valores observados em 2019 e os valores observados nos restantes anos considerados no presente estudo:

$$D20_{i,t} = \begin{cases} 1; se t = 2020 \\ 0; caso contrário \end{cases} \quad (3.3)$$

$$D21_{i,t} = \begin{cases} 1; se t = 2021 \\ 0; caso contrário \end{cases} \quad (3.4)$$

Antes de prosseguir com a estimação do primeiro modelo, torna-se necessário criar variáveis adicionais, de modo a expurgar eventuais efeitos duplos de variáveis na explicação do VVN.

A título de exemplo, suponhamos que era criado um modelo com apenas os seguintes regressores: termo constante, *FSE* associado a um coeficiente α e *ÁGUA* associado a um coeficiente γ . Se fizéssemos variar os gastos de água em um euro e não houvesse qualquer variação em outro tipo de fornecimentos e serviços externos (*ceteris paribus*), a variação do *VVN* não seria apenas igual a γ , mas sim igual $\gamma + \alpha$, porque os gastos com água são uma componente dos Fornecimentos e Serviços Externos.

Para contornar esta situação, criaram-se algumas variáveis adicionais ao modelo, nomeadamente:

$$OFSE_{i,t} = FSE_{i,t} - (SERV_{ESP_{i,t}} + LUZ_{i,t} + \acute{A}GUA_{i,t} + RENDAS_{i,t} + CONTENC_{i,t}) \quad (3.5)$$

Esta variável incorpora todos os valores da conta 62 – Fornecimentos e Serviços Externos, que não digam respeito a gastos com Serviços Especializados, Eletricidade, Água, Rendas e Alugueres e Contencioso.

$$OSERV_ESP_{i,t} = SERV_ESP_{i,t} - (TRAB_{ESP_{i,t}} + HONOR_{i,t}) \quad (3.6)$$

Esta variável incorpora todos os valores da conta 622 – Serviços Especializados que não digam respeito a gastos com Trabalhos Especializados nem a Honorários, o que corresponde a Gastos com Publicidade, Vigilância e Segurança, Conservação e Reparação e Comissões.

Nesse sentido, serão estimados dois modelos distintos. Um primeiro modelo, onde essas empresas serão incluídas, e um segundo em que essas empresas são retiradas da análise.

3.5. Caracterização do Modelo Econométrico

Antes de se proceder à apresentação do modelo econométrico que visa o estudo do comportamento do Volume de Negócios, recordemos os pressupostos que foram considerados na estimação desse mesmo modelo.

- Retiraram-se da amostra todas as empresas de dimensão média ou grande, tendo em conta os valores de Volume de Negócios, de Balanço e de Número de Pessoas ao Serviço apresentados por essas empresas em 2020. Com base na definição apresentada pelo INE, as empresas são classificadas pela sua dimensão a partir da seguinte expressão:

$$\left\{ \begin{array}{l} \textit{Micro}; \textit{ se } NPS < 10 \wedge (VFN \leq 2000000 \vee ATIVO \leq 2000000) \\ \textit{Pequena}; \textit{ se } NPS < 50 \wedge (VFN \leq 10000000 \vee ATIVO \leq 10000000) \\ \quad \wedge \textit{ empresa não é Micro} \\ \textit{Média}; \textit{ se } NPS < 250 \wedge (VFN \leq 50000000 \vee ATIVO \leq 43000000) \\ \quad \wedge \textit{ empresa não é Micro nem Pequena} \\ \textit{Grande}; \textit{ nos restantes casos} \end{array} \right. \quad (3.7)$$

- Excluíram-se todas as empresas para as quais a última informação disponível ocorreu em ano anterior ou igual a 2019;
- Retiraram-se todas as empresas que tinham apresentado um valor “n.a.” em 2019 (correspondente a empresas que iniciaram a atividade em 2020 ou em anos seguintes) ou em 2021 (neste caso, trata-se de empresas que terão encerrado a sua atividade em ano anterior ou igual a 2020);
- Para as empresas que tinham um valor “n.a.” em 2020, e que apresentaram valores em 2019 e em 2021, considerou-se um valor nulo em todas as variáveis no ano de 2020, com exceção do Número de Pessoas ao Serviço, do Capital Próprio e da Percentagem de Endividamento, cujos valores em 2020 foram considerados iguais aos reportados em 2019;
- Foram retiradas da amostra as empresas classificadas na Secção O – Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória – por serem empresas de natureza pública, que aplicam outro Plano de Contas distinto do SNC;
- Para além dos pressupostos acima indicados, procedeu-se também a exclusão da amostra das empresas classificadas na Secção K – Actividades financeiras e de seguros que, em geral, não se regem pelas normas contabilísticas do SNC e, como tal, poderiam perturbar as conclusões relativas à evolução do Volume de Negócios.

Enumerados os pressupostos do modelo que vai ser estimado, o número de empresas que vai ser considerado na amostra final é de 268.129. Apresentemos agora uma primeira equação representativa desse mesmo modelo:

$$\begin{aligned}
 VVN_{i,t} = & \beta_0 + \beta_1 NPS_{i,t} + \beta_2 SUB_EXP_{i,t} + \beta_3 CMVMC_{i,t} + \beta_4 OFSE_{i,t} + \beta_5 GAST_PESS_{i,t} \\
 & + \beta_6 JURO_OBT_{i,t} + \beta_7 JURO_SUP_{i,t} + \beta_8 OSERV_ESP_{i,t} + \beta_9 TRAB_ESP_{i,t} + \beta_{10} HONOR_{i,t} \\
 & + \beta_{11} ENERGIA_ELETRICA_{i,t} + \beta_{12} \acute{A}GUA_{i,t} + \beta_{13} RENDAS_{i,t} + \beta_{14} CONTENC_{i,t} + \beta_{15} CP_{i,t} \\
 & + \beta_{16} PEQ_i + \beta_{17} D20_{i,t} + \beta_{18} D21_{i,t} + \beta_{19} RLP_{i,t} + \beta_{20} ENDIV_{i,t} + u_{i,t}
 \end{aligned} \tag{3.8}$$

Em que $u_{i,t}$ representa a componente de erro do modelo. De acordo com Johnston e DiNardo (1997), este modelo pode ser classificado como um modelo com dados de painel, de efeitos fixos, do tipo Lin-Lin², o qual irá ser inicialmente estimado pelo Método dos Mínimos Quadrados (*Least Square Dummy Variables*). Em Wooldridge (2003, pp 60 e 61) é apresentada uma explicação de como é feita a estimação dos modelos a partir do método indicado.

Um aspeto importante que deve ser referido prende-se com o facto de serem introduzidas as variáveis *D20* e *D21* no conjunto das variáveis explicativas do modelo, o que permitirá captar a existência de heterogeneidade entre os indivíduos, através do termo constante, ou seja, se considerarmos $a_i = \beta_0 + \beta_{16} PEQ_i$, podemos obter diferenças entre os indivíduos, de acordo com a sua dimensão, diferenças essas que são invariantes com o tempo.

Numa fase inicial, pensou-se em estimar a equação (3.8), na qual se considera a totalidade das variáveis para explicar o comportamento do Volume de Negócios das empresas.

No entanto, verificou-se que não fazia sentido incluir a variável Resultado Líquido do Período como variável explicativa, uma vez que, contabilisticamente, faz mais sentido dizer que é o Volume de Negócios que afeta o Resultado Líquido e não a situação contrária.

Por outro lado, ao efetuar uma análise dos coeficientes de correlação entre o VVN e as variáveis explicativas do modelo, permitiu verificar que as variáveis *VVN* e *CP* apresentam um coeficiente de correlação de 0,067, enquanto entre as variáveis *VVN* e *ENDIV* apresentam um coeficiente de correlação de -0,001. Pode então ser concluído que existe uma fraca correlação do *VVN* com as variáveis *CP* e *ENDIV*, justificando a exclusão das duas últimas variáveis do modelo explicativo do Volume de Negócios.

Por outro lado, o facto de estarmos a incluir a variável *NPS* em conjunto com a variável *dummy* representativa da dimensão da empresa, poderia estar a duplicar algum efeito na primeira das

² Modelo Lin-Lin: $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k$

variáveis acima referidas. Por esse motivo, a autora optou também por retirar a variável *NPS* do conjunto de variáveis explicativas do modelo.

A seguinte equação formaliza agora o modelo, após a exclusão das variáveis *RLP*, *CP*, *ENDIV* e *NPS*:

$$\begin{aligned}
 VVN_{i,t} = & \beta_0 + \beta_1 SUB_EXP_{i,t} + \beta_2 CMVMC_{i,t} + \beta_3 GAST_PESS_{i,t} + \beta_4 JURO_OBT_{i,t} \\
 & + \beta_5 JURO_SUP_{i,t} + \beta_6 TRAB_ESP_{i,t} + \beta_7 HONOR_{i,t} + \beta_8 ENERGIA_ELETRICA_{i,t} + \beta_9 \acute{A}GUA_{i,t} \\
 & + \beta_{10} RENDAS_{i,t} + \beta_{11} CONTENC_{i,t} + \beta_{12} PEQ_i + \beta_{13} D20_{i,t} + \beta_{14} D21_{i,t} + \beta_{15} OFSE_{i,t} \\
 & + \beta_{16} OSERV_ESP_{i,t} + u_{i,t}
 \end{aligned}
 \tag{3.9}$$

3.6. Modelo Sem Correção de Heterocedasticidade

Neste ponto são apresentados os principais resultados obtidos na estimação do modelo econométrico, referido na secção anterior, aplicando o método dos mínimos quadrados, mas assumindo que os erros do modelo têm variância constante (homocedasticidade dos erros).

No entanto, antes de se proceder à estimação desse modelo, é necessário averiguar se existe algum problema de multicolineariedade entre as variáveis explicativas do mesmo. Segundo Mansfield & Helms (1981), o teste de multicolineariedade consiste na obtenção dos VIF. Um VIF superior a 10 pode indicar um problema de multicolineariedade. Em Statology (2019) também é feita uma breve abordagem desta questão.

No Apêndice 1, encontra-se o *output* referente ao teste de multicolineariedade entre as variáveis explicativas do modelo. Os VIF apresentados são todos inferiores a 10, pelo que não existem problemas de multicolineariedade entre as variáveis explicativas incluídas no modelo definido na equação (3.9),

O Apêndice 2 contém o *output* com os resultados da estimação deste modelo.

Numa primeira análise, verificamos que o coeficiente de determinação múltipla $R^2 \approx 0,964$, o que leva a concluir que o modelo está razoavelmente bem explicado pelas variáveis escolhidas.

Quer seja estimado um modelo com ou sem correção de heterocedasticidade, a interpretação dos coeficientes associados às variáveis explicativas do modelo, bem como à avaliação da sua significância estatística é em tudo semelhante. Assim, optou-se por efetuar uma análise mais detalhada da teoria subjacente a este assunto, apenas no modelo com correção de heterocedasticidade, a qual será apresentada em ponto posterior da presente dissertação.

Ainda assim, a partir do *output* do Apêndice 2, é possível constatar que a variável *dummy* associada ao ano de 2021 apresentava um coeficiente estatisticamente não nulo, a um nível de significância de 5%, enquanto todas as restantes variáveis explicativas e o termo constante apresentavam coeficientes estatisticamente não nulos, para qualquer um dos habituais níveis de significância.

Todavia, o coeficiente associado a variável *dummy* referente a 2021 apresentava um valor positivo, o que levaria a concluir que a faturação no ano de 2021 estaria a suplantar os valores observados em período anterior à pandemia. Esta situação contradiria assim a evolução realmente ocorrida no Volume de Negócios, uma vez que, em 2021, as empresas estavam ainda em fase de recuperação da sua atividade, e apenas no último trimestre do ano começaram a ser levantadas as primeiras medidas de restrição associadas à pandemia.

Pretende-se agora efetuar o seguinte teste de hipóteses, correspondente à significância conjunta das variáveis explicativas do modelo. De acordo com Johnston e Dinardo (1997, p 94), esse teste de hipóteses é representado pela seguinte expressão:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_{16} = 0 \quad vs \quad H_1: \exists_j: \beta_j \neq 0; j = 1, 2, \dots, 16 \quad (3.10)$$

Analisando o *output*, a estatística F que permite testar essa hipótese, apresenta um valor de 1352649, associado a um *p-value* de 0, o que mostra a significância estatística conjunta do modelo.

Segundo Wooldridge (2003, p. 244) «*some tests have been proposed to detect general functional form misspecification. Ramsey's (1969) regression specification error test (RESET) has proven to be useful in this regard.*

Constata-se assim que o Teste Reset pretende averiguar se o modelo se encontra ou não bem especificado. A mecânica de funcionamento deste teste é bem descrita também em Wooldridge (2013, p. 244)

RESET adds polynomials in the OLS fitted values to equation to detect general kinds of functional form misspecification. To implement RESET, we must decide how many functions of the fitted values to include in a expended regression. There is no right answer to this question, but the squared and cubed terms have proven to be useful in most applications.

No Apêndice 3 encontra-se o *output* da regressão auxiliar que permite efetuar o teste RESET, nas condições referidas no parágrafo anterior. A análise do *output* revela que $F \approx 1825$, estando a mesma associada a um *p-value* nulo, o que indica que o modelo original tem problemas quanto à sua especificação, isto apesar do modelo estimado para o VVN apresentar um R^2 muito satisfatório.

Uma das possíveis razões que podem estar a condicionar a qualidade de especificação do modelo é a não consideração de efeitos associados a potências das variáveis explicativas. O Apêndice 3 mostra que o quadrado e cubo dos *fitted values* apresentam coeficientes estatisticamente significativos.

Outra das razões poderá prender-se com a não logaritmização de algumas variáveis que, tal como já tinha sido anteriormente referido, nem sempre era possível, uma vez que as mesmas podiam assumir valores não positivos.

Até ao presente momento, foi estimado um modelo econométrico pelo método dos mínimos quadrados, tendo sido aplicado alguns testes, nomeadamente os testes de significância estatística de cada uma das variáveis explicativas, bem como da sua significância conjunta, e ainda o teste RESET, partindo do pressuposto que os erros do modelo são homocedásticos. Torna-se agora necessário testar essa hipótese, pois caso ela não seja verificada, os estimadores obtidos pelo método dos mínimos quadrados são centrados, mas não são os mais eficientes, conforme pode ser visto em Wooldridge (2003, p. 213) «(...) *the Gauss-Markov theorem, which says that OLS is best linear unbiased relies crucially on the homoskedasticity assumption. If $\text{Var}(u|x)$ is not constant, OLS is no longer BLUE. In addition, OLS is no longer asymptotically efficient in the class of estimators (...)*».

Nesse caso, os resultados da estimação pelo método de estimação dos mínimos quadrados perderão a sua validade, uma vez que as variâncias dos estimadores deixam de poder ser utilizadas para a construção de intervalos de confiança, por exemplo, para os valores dos coeficientes associados às variáveis explicativas. Nessas condições, é necessário recorrer à estimação da matriz de variâncias/covariâncias dos erros de forma mais robusta, por exemplo, recorrendo ao método de estimação pelos Mínimos Quadrados com heterocedasticidade corrigida.

Os testes de homocedasticidade que são geralmente mais utilizados são o Teste *White*, o Teste *White* só com quadrados e Teste *Breusch-Pagan*. No caso do teste *White* normal, temos a seguinte referência em Johnston e Dinardo (1997, p. 166)

«This asymptotic test does not require one to specify the variables though to determine the heterocedasticity. One simply computes an auxiliary regression of the squared OLS residuals on a constant and all nonredundant variables in the set consisting of the regressors, their squares, and their cross products.»

Em Wooldridge (2003, p. 223) é apresentada uma abordagem semelhante à indicada pelo outro autor: *«White (1980) propose a test for heteroskedasticity that adds the squares and cross-products of all the independent variables (...). The test is explicitly intended to test for forms of heteroskedasticity that invalidate the usual OLS standard errors and the test statistics.»*

A estatística que permite efetuar o teste de White é a estatística LM. Conforme se pode ver em Wooldridge (2003, p. 221), «*The LM statistic for heteroskedasticity is just the sample size times de R-squared from: $LM = N \times R_{\hat{u}}^2$. Under the null hypothesis. LM is distributed asymptotically χ_k^2* ».

O parâmetro k corresponde ao número de variáveis utilizadas na regressão auxiliar.

No Apêndice 4 encontra-se o *output* relativo à regressão auxiliar que permite efetuar o teste de White. Conforme se pode constatar, a estatística LM apresenta um valor de 132.833, ao qual está associado um *p_value* de 0, o que permite concluir que os erros do modelo de estimação do VVN são heterocedásticos.

O Teste de White só com quadrados tem uma abordagem em tudo semelhante ao Teste White Normal, excluindo apenas os *cross products* da regressão auxiliar indicada em Johnston e Dinardo (1997, p. 166). No Apêndice 5 encontra-se o *output* da regressão auxiliar que permite efetuar este teste, mostrando que a estatística LM apresenta um valor de 55.383, com um *pvalue* de 0, o que permite também concluir que os erros do modelo de explicação do VVN não são homocedásticos.

Relativamente ao Teste de Breusch Pagan, temos a seguinte referência em Johnston e Dinardo(1997, p. 167)

The test procedure is as follows:

1. *Estimate the original relation (...) by OLS; obtain the OLS Residuals e (...) and an estimated disturbance variance $\tilde{\sigma}^2$;*
2. *Regress $e^2 / \tilde{\sigma}^2$ on z_t (vetor of known variables) by OLS (...)*

Em Wooldridge (2013, página 221) temos a seguinte definição:

“Breusch and Pagan (1979) suggested a different form of the test that assumes the errors are normally distributed.

The Breusch-Pagan Test for Heteroskedasticity:

1. *Estimate a model by OLS, as usual. Obtain the squared OLS residuals \hat{u}^2 (one for each observation);*
2. *Run a regression in a specific formula, which dependent variable is \hat{u}^2 and the regressors are the explanatory variables included in OLS model. Keep the R-squared from this regression $R_{\hat{u}^2}^2$;*

3. Form either the F-statistic or the LM statistic and compute the p-value. (...). If the p-value is sufficient small, that is, below the chosen significance level, than we reject the null hypothesis of homoskedasticity.

O Apêndice 6 contém o *output* relativo à regressão auxiliar que permite efetuar o Teste de Breusch-Pagan. Conforme se pode verificar, a estatística LM apresenta um valor de 43.575.139, com um *p-value* de 0.

Constata-se assim que, em qualquer dos três testes aqui apresentados, existe evidência de heterocedasticidade dos erros do modelo OLS. Torna-se assim necessário reestimar o modelo indicado na equação (3.9), com correção de heterocedasticidade, método este que se enquadra na categoria dos métodos de estimação robusta da heterocedasticidade, aplicados a modelos de regressão linear múltipla. Em Wooldridge (2003, p. 213) temos a seguinte indicação:

In the last two decades, econometricians have learnt how to adjust standard errors and t, F, and LM statistics so that they are valid in the presence of heteroskedasticity of unknown form. This is very convenient because it means we can report new statistics that work regardless of the kind heteroskedasticity present in the population. The methods in this section are known as heteroskedasticity-robust procedures because they are valid – at least in large samples – whether or not the errors have constant variance, and we do not need to know which is the case.

3.7. O Modelo Final

O seguinte *output* mostra os principais resultados do modelo estimado com heterocedasticidade corrigida.

Modelo com Heterocedasticidade-corrigida, usando as observações 1-804387

Variável dependente: VVN

Sem termos quadráticos na equação de variância

	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>rácio-t</i>	<i>valor p</i>	
const	7043,89	209,367	33,64	<0,0001	***
SUB_EXP	-1,00886	0,0102117	-98,79	<0,0001	***
CMVMC	1,03007	0,000517665	1990,	<0,0001	***
GAST_PESS	1,08694	0,00283538	383,4	<0,0001	***
JUR_OBT	0,0267951	0,000221947	120,7	<0,0001	***
JUR_SUP	0,399776	0,00420966	94,97	<0,0001	***
TRAB_ESPEC	1,17675	0,00451446	260,7	<0,0001	***
HONOR	1,19002	0,00942053	126,3	<0,0001	***
ENERGIA_ELET	1,40504	0,0361091	38,91	<0,0001	***
RICA					
AGUA	0,944817	0,145953	6,473	<0,0001	***
RENDAS	0,914383	0,00995075	91,89	<0,0001	***
CONTENC	5,93912	0,182593	32,53	<0,0001	***
Pequena	30214,8	1583,98	19,08	<0,0001	***
D20	-4830,04	243,749	-19,82	<0,0001	***
D21	-680,260	283,249	-2,402	0,0163	**
OFSE	0,974829	0,00152729	638,3	<0,0001	***
OSERV_ESPEC	1,75952	0,00820025	214,6	<0,0001	***

Estatísticas baseadas nos dados pesados:

Soma resíd. quadrados	29856690	E.P. da regressão	6,092463
R-quadrado	0,899272	R-quadrado ajustado	0,899270
F(16, 804370)	448827,1	valor P(F)	0,000000
Log. da verosimilhança	-2594937	Crítério de Akaike	5189907
Crítério de Schwarz	5190105	Crítério Hannan-Quinn	5189962

Estatísticas baseadas nos dados originais:

Média var. dependente	430755,6	D.P. var. dependente	1297511
Soma resíd. quadrados	5,79e+16	E.P. da regressão	268347,3

Figura 3.6 – Modelo Econométrico para estimação do VVN, com Heterocedasticidade Corrigida

A partir deste *output*, podemos desde já escrever a equação que permite obter o VVN estimado, substituindo os parâmetros do modelo pelas respetivas estimativas, com arredondamento a duas casas decimais.

$$\begin{aligned}
 \widehat{VVN}_{i,t} = & 7.043,89 - 1,01SUB_EXP_{i,t} + 1,03CMVMC_{i,t} + 1,09GAST_PESS_{i,t} \\
 & + 0,03JURO_OBT_{i,t} + 0,40JURO_SUP_{i,t} + 1,18TRAB_ESP_{i,t} + 1,19HONOR_{i,t} \\
 & + 1,41ENERGIA_ELETRICA_{i,t} + 0,94ÁGUA_{i,t} + 0,91RENDAS_{i,t} + 5,94CONTENC_{i,t} \\
 & + 30.214,80PEQ_i - 4.830,04D20_{i,t} - 680,26D21_{i,t} \\
 & + 0,97OFSE_{i,t} + 1,76OSERV_ESP_{i,t}
 \end{aligned}
 \tag{3.11}$$

Interpretemos o significado estatístico desses coeficientes. Conforme se pode ver num exemplo citado a partir de Wooldridge (2013, p. 59):

“The general multiple linear regression model (...) can be written in the population as

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_k x_k + u$$

where:

β_0 is the intercept.

β_1 is the parameter associated with x_1 .

β_2 is the parameter associated with x_2 , and so on.

Since there are k independent variables and an intercept, equation (...) contains $k + 1$ (unknown) population parameters. (...) the variable u is the error term or disturbance.”

A partir do *output* indicado na Figura 3.6., podemos desde já efetuar a interpretação dos valores dos coeficientes β 's associados a cada uma das variáveis explicativas do modelo, tendo em conta o exposto em Wooldridge (2003, p. 64)

The coefficient on x_1 measures the change in \hat{y} due to a one-unit increase in x_1 , holding all other independent variables fixed. That is, holding x_2, x_3, \dots, x_k fixed. Thus, we have controlled for the variables x_2, x_3, \dots, x_k when estimating the effect of x_1 on y . The other coefficients have a similar interpretation.

Assim, faça-se a interpretação desses valores obtidos para esses coeficientes

$\hat{\beta}_0 = 7.043,89 \rightarrow$ Corresponde ao valor médio de Volume de Negócios de uma empresa em 2019, de Dimensão Micro, com valores nulos em todas as variáveis económicas;

$\hat{\beta}_1 = -1,01 \rightarrow$ Significa que, se a empresa beneficiar de um aumento unitário no valor dos Subsídios de Exploração, em média, o Volume de Negócios reduz-se aproximadamente em 1,01€, *ceteris paribus*;

$\hat{\beta}_2 = 1,03 \rightarrow$ Significa que, se a empresa aumentar os custos de mercadorias vendidas e matérias consumidas em 1,00€, em média, o Volume de Negócios aumenta 1,03€, correspondendo assim a uma margem comercial de 3%, *ceteris paribus*;

$\hat{\beta}_3 = 1,09 \rightarrow$ Significa que o aumento de 1,00€ em gastos com pessoal origina um aumento médio de 1,09€ no Volume de Negócios, *ceteris paribus*;

$\hat{\beta}_4 = 0,03 \rightarrow$ Significa que o aumento de juros obtidos em 1,00€ conduz-nos a um aumento médio de 0,03€ no Volume de Negócios, *ceteris paribus*;

$\hat{\beta}_5 = 0,40 \rightarrow$ Significa que o aumento de juros suportados em 1,00€ origina, em média, um aumento de 0,40 no Volume de Negócios, *ceteris paribus*;

$\hat{\beta}_6 = 1,18 \rightarrow$ Significa que o aumento nos gastos com trabalhos especializados em 1,00€ está associado a um aumento médio de 1,18€ no Volume de Negócios, *ceteris paribus*;

$\hat{\beta}_7 = 1,19 \rightarrow$ Significa que o aumento de gastos em honorários em 1,00€ conduz a um aumento médio no Volume de Negócios em 1,19€, *ceteris paribus*;

$\hat{\beta}_8 = 1,41 \rightarrow$ Significa que o aumento dos gastos com energia elétrica em 1,00€ origina, em média um incremento de 1,41€ no Volume de Negócios, *ceteris paribus*;

$\hat{\beta}_9 = 0,94 \rightarrow$ Significa que, quando os gastos com água sobem 1,00€, o Volume de Negócios tem um crescimento médio em 0,94€, *ceteris paribus*;

$\hat{\beta}_{10} = 0,91 \rightarrow$ Significa que dos gastos com rendas e alugueres em 1,00€ origina uma subida média de 0,91€ no Volume de Negócios, *ceteris paribus*;

$\hat{\beta}_{11} = 5,94 \rightarrow$ Significa que o aumento de 1,00€ nos gastos com Contencioso e Notariado origina um aumento médio de 5,94€ no Volume de Negócios, *ceteris paribus*.

$\hat{\beta}_{12} = 30.214,80 \rightarrow$ Significa que, se tivermos duas empresas distintas, com valores idênticos em todas as variáveis económicas explicativas do modelo, mas uma delas tem dimensão Micro e outra tem dimensão Pequena, a última destas empresas tem, em média, um VVN mais alto, em cerca de 30.214,80€. Economicamente, este resultado faz todo o sentido pois, geralmente, as empresas de pequena dimensão têm valores mais elevados de faturação que as empresas de dimensão micro;

$\hat{\beta}_{13} = -4.830,04 \rightarrow$ O valor deste coeficiente indica que uma empresa que apresentasse os mesmos valores das variáveis económicas explicativas do modelo em 2019 e em 2020, e cuja dimensão se mantivesse entre os dois anos indicados, o Volume de Negócios apresenta uma redução média de 4.830,04€ entre 2019 e 2020, validando assim a expectativa da autora em relação ao efeito económico da Pandemia COVID-19 no Volume de Negócios das PME;

$\hat{\beta}_{14} = -680,26 \rightarrow$ O valor deste coeficiente indica que uma empresa que apresentasse os mesmos valores das variáveis económicas explicativas do modelo em 2019 e em 2021, e cuja

dimensão se mantivesse entre os dois anos indicados, o Volume de Negócios apresenta uma redução média de 680,26€ entre 2019 e 2021, mostrando um impacto mais reduzido que o observado por comparação entre 2019 e 2020. Em termos económicos, este resultado indica que, em 2021, as PME ainda não tinham conseguido recuperar totalmente a sua atividade face ao período de pré-pandemia. Recordemos que em 2021 ainda se encontravam vigentes diversas medidas de confinamento até finais de setembro (exemplos: teletrabalho obrigatório, o encerramento de bares e discotecas, restrições de circulação na rua em vários concelhos, dependendo do risco de contágio da doença). No entanto, o facto de terem sido gradualmente levantadas algumas das medidas de confinamento, permitiu que as empresas fossem retomando a sua atividade durante o ano de 2021, permitindo a existência de alguma recuperação de Volume de Negócios face ao ano imediatamente anterior. O modelo estimado comprova essa situação, uma vez que a redução da faturação de 2019 e 2021 foi menos acentuada que a quebra de 2019 para 2020;

$\hat{\beta}_{15} = 0,97 \rightarrow$ Significa que, se a empresa aumentar os gastos em fornecimentos e serviços externos que não sejam serviços especializados, eletricidade, água, rendas e alugueres ou contencioso, no montante de 1,00€, em média, o Volume de Negócios aumenta 0,97€, *ceteris paribus*;

$\hat{\beta}_{16} = 1,76 \rightarrow$ Significa que o aumento de 1,00€ nos gastos em serviços especializados como publicidade, vigilância e segurança, comissões e conservação e reparação, faz aumentar o Volume de Negócios, em média, 1,81€, *ceteris paribus*.

A partir do *output* da Figura 3.5, nomeadamente, as colunas dos rácios t e respetivos *p-values*, podemos averiguar da significância estatística individual de cada um dos coeficientes do modelo, tanto do termo constante, como os coeficientes associados às variáveis explicativas.

Uma primeira abordagem relativa aos parâmetros do modelo de regressão linear consiste em testar a sua significância estatística, a qual é representada pelo seguinte teste de hipóteses estatísticas.

$$H_0: \beta_j = 0 \quad vs \quad H_1: \beta_j \neq 0 \quad (3.12)$$

Considerando individualmente cada um dos valores de $j = 1, 2, \dots, 16$

Conforme se pode ver em Wooldridge (2003, p. 98) «(...) $\frac{\hat{\beta}_j - \beta_j}{sd(\hat{\beta}_j)} \sim Normal(0,1)$ ».

Sob a hipótese nula, e conforme se pode ver também em Wooldridge (2003, p. 98) «*The statistic we use to test is called the t-statistic or the t-ratio of $\hat{\beta}_j$ and is defined as $t_{\hat{\beta}_j} = \frac{\hat{\beta}_j}{se(\hat{\beta}_j)}$* »

Rejeita-se a hipótese nula, o que equivale a dizer que o parâmetro β_j é estatisticamente não nulo ou estatisticamente significativo, quando o *p-value* associado à estatística $t_{\hat{\beta}_j}$ for inferior ou igual a um nível de significância previamente estabelecido.

A partir do *output* da Figura 3.6, é possível constatar que todos os *p-values* associados aos coeficientes das variáveis explicativas do modelo são inferiores a 0,01%, exceto para a variável *dummy* associada ao ano de 2021 que, ainda assim, apresenta um coeficiente estatisticamente não nulo a um nível de significância ligeiramente acima de 1,5%.

O modelo apresenta um R^2 aproximadamente igual a 0,8993. A situação ideal seria ter um R^2 um pouco mais próximo de 1. Ainda assim, trata-se de um valor bastante satisfatório, mostrando que o modelo está consideravelmente bem ajustado.

A significância estatística conjunta do modelo de regressão linear pode ser avaliada a partir do seguinte teste de hipóteses:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_{16} = 0 \quad vs \quad H_1: \exists \beta_j \neq 0 \quad (3.13)$$

De acordo com o referido em Wooldridge (2003, pp. 128 e 129) «*The f-statistic for testing (...) can be*

written as $F = \frac{\frac{R^2}{k}}{\frac{1-R^2}{n-k-1}}$, where R^2 is just the usual R-squared from the regression of y on x_1, x_2, \dots, x_k ».

Tal como pode ser verificado em Wooldridge (2003, p 122), a estatística F segue uma distribuição F-Snedcor, cujo número de graus de liberdade no numerador é igual a k (correspondendo ao número total de variáveis explicativas do modelo), enquanto o número de graus de liberdade do denominador é igual a $n - k - 1$ (correspondendo à diferença entre o número de observações e o número de parâmetros estimados, incluindo o do termo constante).

A partir da Figura 3.6, verifica-se que um valor da estatística $F = 448.827,1$, que está associado a um *p-value* nulo, o que mostra a significância conjunta das variáveis explicativas deste modelo.

4. Conclusão

Os anos 2020 e 2021 foram desafiadores. Este período mostrou mais uma vez como uma doença pode revolucionar a economia mundial, quer pelos aspetos negativos, quer pelos aspetos positivos. Os dirigentes mundiais, perante a pandemia da COVID-19 vivenciada durante este período, deram primazia à saúde pública, independentemente dos resultados que viessem a ocorrer em termos económicos, seguindo uma política com base nas raízes humanitárias, já que são as pessoas que fazem funcionar a economia e não o contrário.

No caso de Portugal, o governo tomou a decisão de fechar todas as atividades não essenciais, com o objetivo de evitar o contágio e deste modo diminuir a propagação do vírus. Contudo os confinamentos sucessivos tiveram impacto nas empresas nacionais.

Este impacto económico foi curioso. Na generalidade da economia portuguesa, o impacto económico foi negativo. Em relação aos resultados obtidos nesta dissertação, observou-se que os níveis mais graves deste impacto nas PME ocorreram nos setores de Alojamento, Restauração e similares, cuja percentagem de quebra do Volume de Negócios foi de 42,6%, e no setor de atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas, cuja percentagem de variação de VN foi de -43,1%. No entanto, existiram setores que surpreenderam pela positiva. O setor que teve uma maior variação percentual do volume de negócios foi o setor de atividades de comunicação e informação com 2% e, de seguida, o setor da construção que apesar de ter tido uma ligeira diminuição no montante de 1,8%, acabou por não apresentar grande quebra, em termos de PME, porque, de acordo com o INE (2021), o setor da construção teve um incremento e não uma quebra de faturação, no entanto nesta dissertação só está a ser analisado o impacto nas PME. Os resultados obtidos vão ao encontro da análise do Inquérito Rápido e Excepcional às Empresas – COVID 19, a qual mostra reduções nas encomendas/clientes de 84% e 82% nos setores de Alojamento e Restauração, respetivamente. Esta ideia está reforçada na Figura 3.2, que mostra que o número de dormidas em estabelecimentos de alojamento turístico teve uma contração de 83,7% em março de 2020, quando comparado com o período homólogo do ano anterior.

O setor de atividades de comunicação e informação deve o seu incremento ao facto de as empresas da área dos serviços terem sido obrigadas por Decreto-lei a aderirem ao teletrabalho, reestruturando os seus sistemas informáticos perante a necessidade premente de contornar o confinamento, e conseguiram deste modo dar continuidade à condução da sua atividade.

A análise do modelo econométrico permitiu ainda verificar que o aumento unitário do valor dos subsídios de exploração tinha um impacto sensivelmente no mesmo valor no volume de

negócios, mas em sentido oposto, o que confirma a tendência das empresas que tiveram menor volume de faturação serem aquelas que mais necessitaram de apoios financeiros à retoma da sua atividade. Os dados divulgados pelo Banco de Portugal e pelo INE (2020), através da Figura 2.1, reforçam a análise anterior, mostrando que 65% das empresas beneficiaram de alguma das medidas de apoio desde o início da pandemia.

Desta pandemia pode ainda retirar-se a conclusão de que as empresas são criativas e, em situações de crise económica e de saúde pública, tendem a reinventar os seus negócios, transformando-se internamente para que possam sobreviver e até mesmo crescer nestes períodos críticos. Tal pode ser visto por exemplo no setor têxtil, o qual passou a produzir máscaras e EPI's. Pode ainda ser observado nesta dissertação que os CAE da área das limpezas viram a sua faturação subir, pois houve uma maior necessidade de produção e venda de produtos desinfetantes, tais como o álcool gel, entre outros.

Outra das conclusões que pode ser observada tem por base a análise do modelo econométrico estudado anteriormente, no qual se constata que a estimativa do coeficiente associado à variável *dummy* que toma o valor de 1 caso o ano de observação dos dados seja 2020 (β_{13}), demonstra que, para uma empresa que registasse os mesmos valores das variáveis económicas explicativas do modelo em 2019 e 2020, e cuja dimensão se mantivesse entre os dois anos indicados, o Volume de Negócios apresenta uma redução média de cerca de 4.000€ entre 2019 e 2020, validando assim o efeito negativo do impacto económico da COVID-19. Constata-se também que o coeficiente 14 explica que uma empresa que apresentasse os mesmos valores das variáveis económicas explicativas do modelo em 2019 e em 2021, e cuja dimensão se mantivesse entre os dois anos indicados, o Volume de Negócios apresenta uma redução média de 600€ entre 2019 e 2021, o que demonstra um impacto mais reduzido que o observado por comparação entre 2019 e 2020. Em termos económicos, este resultado indica que, em 2021, as PME ainda não tinham conseguido recuperar totalmente a sua atividade face ao período de pré-pandemia. Recordemos que em 2021 ainda se encontravam vigentes diversas medidas de confinamento até finais de setembro (exemplos: teletrabalho obrigatório, o encerramento de bares e discotecas, restrições de circulação nas vias públicas, dependendo do risco de contágio da doença em cada concelho). No entanto, o facto de terem sido gradualmente levantadas algumas das medidas de confinamento permitiu que as empresas fossem retomando a sua atividade durante o ano de 2021, o que permitiu alguma recuperação do Volume de Negócios face ao ano imediatamente anterior. O modelo estimado comprova essa situação, uma vez que a redução da faturação de 2019 e 2021 foi menos acentuada que a quebra de 2019 para 2020;

No entanto, o modelo aqui apresentado tem duas grandes limitações que podem condicionar a respetiva análise. Por um lado, a inexistência de qualquer estudo semelhante feito, quer a nível nacional como internacional, conduzindo a uma ausência de base de comparação que permite sustentar os resultados. Por outro lado, não sendo possível criar uma variável *proxy* que meça o real impacto da presença da COVID-19, torna-se impossível distinguir de que forma a faturação das empresas foi afetada pela pandemia, mas também por outros fatores socioeconómicos.

Esta dissertação abre assim caminho para novas investigações. Foi aqui estudado o impacto económico anual da COVID-19, mas seria interessante com base em dados infra-anuais investigar-se o impacto económico mensal, que permitirá verificar a existência de picos de faturação em períodos de confinamento. Por outro lado, seria também interessante averiguar a evolução do volume de negócios durante o período de pandemia, para as médias e grandes empresas, e comparar os impactos que as variáveis explicativas do modelo têm para os diferentes grupos de empresas, consoante a sua dimensão.

Outro estudo pode enveredar sobre a análise aos apoios económicos dados às empresas em período de pandemia, tendo por base um questionário para se perceber melhor se estas puderam ou não usufruir dos apoios e se estes foram ou não suficientes. Neste tema dos apoios financeiros, também pode realizar-se um questionário aos Contabilistas Certificados para perceber se os seus clientes tiveram direito aos apoios ou não e porquê; se os seus clientes tiveram de devolver ao Estado algum dos apoios recebidos, etc.

Por fim, outro tema interessante para ser estudado ainda na área dos apoios financeiros, seria saber através de questionário feito aos Contabilistas Certificados, através do site da OCC, se estes profissionais negociaram ou não junto dos seus clientes, montantes adicionais pelo auxílio prestado nos pedidos de apoios financeiros ao Estado português, durante o período pandémico.

Referências Bibliográficas

- Banco de Portugal (2021). A Economia Portuguesa em 2020. *Boletim Económico do Banco de Portugal – dezembro de 2020*. Lisboa
- Banco de Portugal e INE – Instituto Nacional de Estatística (2020). *Inquérito Rápido e Excecional às Empresas – COVID-19*. Disponível em <https://www.ine.pt>
- Belsley D. A., Kuh E., Welsch R. E. (1980). *Regression Diagnostics: Identifying Influential Data and Sources of Collinearity*. New York: John Wiley & Sons, Inc
- Biologianet (2023). *Pandemia: o que é, casos na história, COVID-19*. Disponível em <https://www.biologianet.com/doencas/pandemia.htm>
- Chun S., Naidoo K., Sobrinho N (2022): *The Impact of the IMF's COVID-19 Support to Developing and Emerging Economies*, IMF Working Paper WP/22/XX. Washington D.C.: International Monetary Fund
- Decreto n.º 2-A/2020, D. R. 57/2020, 1º Suplemento, *I Série*, (20/03/2020) 5-17.
- Decreto-Lei n.º 10-G/2020, D. R. 61/2020, 1º Suplemento, *I Série*, (26/03/2020) 7-14.
- Decreto-Lei n.º 12/2020, D. R. 68/2020, *I Série*, (06/04/2020) 3-30.
- Decreto-Lei n.º 14-A/2020, D. R. 69/2020, 1º Suplemento, *I Série*, (07/04/2020) 2-3.
- Decreto-Lei n.º 372/2007, D. R. 213/2007, *I Série*, (06/11/2007) 8080-8084.
- Decreto-Lei n.º 79-A/2020, D. R. 192/2020>, 1º Suplemento, *I Série*, (01/10/2020) 2-5.
(27/03/2020). Disponível em https://info.portaldasfinancas.gov.pt/pt/informacao_fiscal/legislacao/Despachos_SEAF/Documents/Despacho_SEAF_129_2020_XXII.pdf
- DN (2020). *Vírus chegou a Portugal proveniente de Itália por volta de 20 de fevereiro, revela estudo*. Disponível em <https://www.dn.pt/pais/virus-chegou-a-portugal-proveniente-de-italia-por-volta-de-20-de-fevereiro-revela-estudo-12768337.html>
- DGS (2020). *Recomendações da DGS sobre coronavírus/ Covid-19 - Recommendations on coronavirus/ Covid-19*. Disponível em <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc22/comunicacao/documento?i=recomendacoes-da-dgs-sobre-coronaviruscovid-19-recommendations-on-coronaviruscovid-19>
- Esteves, P. J. (2020). Coronavírus um velho conhecido do Morcego e do Homem. *Revista Ciência Elementar*, 8(3), 1-6
- Felman, Adam (2023). What to know about pandemics. *MedicalNewsToday*. Disponível em <https://www.medicalnewstoday.com/articles/148945>
- Henriques, J. P. V. (2021), *O impacto da pandemia COVID-19 no desempenho das PME's portuguesas* (Tese de Mestrado, Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal). Disponível em <https://estudogeral.uc.pt>
- Hirano T., Murakami M., (2020), COVID-19. A New Virus, but a Familiar Receptor and Cytokine Release Syndrome. *Immunity* 52(5). 731-733
- IMF – Internacional Monetary Fund (2020). *World Economic Outlook – The Great Lockdown*. Disponível em <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2020/04/14/weo-april-2020>

- INE - Instituto Nacional de Estatística (2020-2021). *Destaque: Um ano de Pandemia: Uma breve síntese*. Disponível em <https://www.ine.pt>
- INE - Instituto Nacional de Estatística (2021). *Destaque: Sociedade da informação e do conhecimento, Inquérito à utilização de tecnologias da informação e da comunicação nas empresas*. Disponível em <https://www.ine.pt>
- INE - Instituto Nacional de Estatística (2021). *Estatísticas da Construção e Habitação – 2020*. Disponível em <https://www.ine.pt>
- Jamison DT, Gelband H, Horton S, et al., editors. (2017). *Disease Control Priorities: Improving Health and Reducing Poverty* (3rd edition). Washington (DC): World Bank.
- Johnston J., DiNardo J. (1997). *Econometric Methods* (4th Ed). New York: McGraw Hill
- Mamede R P., Pereira M., Simões A. (2020). Portugal. Uma análise rápida do impacto da COVID-19 na economia e no mercado de trabalho, *OIT, Revista Res Pública 1*.
- Mansfield E. R., Helms B. P. (1981). Detecting Multicollinearity. *The American Statistician* 36(03) Part I, 158-160.
- Manteu C., Monteiro N. & Sequeira A. (2020). O Impacto de Curto Prazo da Pandemia COVID-19 nas empresas portuguesas, *Occasional Papers Banco de Portugal* 03.
- OCC (2020). *COVID-19 – Dicas e alertas*. Disponível em https://www.occ.pt/fotos/editor2/covid_dicas10a2a.pdf
- Portaria n.º 71-A/2020, D. R. 52-A/2020, 1º Suplemento, *I Série* (15-03-2020) 3-9
- Portaria n.º 271-A/2020, D. R. 2292020, 2º Suplemento, *I Série* (24/11/2020) 2-11
- Portugal Têxtil (2020). *COVID-19 – Indústria têxtil e de vestuário Portuguesa no combate à pandemia*. Disponível em <https://www.sgeconomia.gov.pt/noticias/covid-19-industria-textil-e-de-vestuario-portuguesa-no-combate-a-pandemia.aspx>
- Qui W., Rutherford S., Mao A., Chu C. (2016-2017)- The Pandemic and Its Impacts. *Health, Culture and Society*, 9-10, 1-11. University of Pittsburgh.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 70-A/2020, D. R. 178/2020, 1º Suplemento, *I Série*, (11/09/2020) 10-11.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 101/2020, D. R. 227/2020, *I Série*, (20/11/2020) 2-15.
- Rezende, J.M. (2009). As Grandes Epidemias da História. In: À sombra do plátano: crônicas de história da medicina [online]. *História da Medicina* 2, (pp. 73-82). São Paulo: Editora Unifesp,
- RTP (2020), *Catástrofes Mortíferas - Episódio 4*. Programa de TV. Disponível em <https://www.rtp.pt/programa/tv/p39532/e4>
- SAPO (2020). *Corrida aos supermercados já começou. Portugueses ignoram apelos para não açambarcarem*. Disponível em <https://eco.sapo.pt/reportagem/corrída-aos-supermercados-ja-começou-portugueses-ignoram-apelos-para-nao-acambarcarem/>
- SAPO (2021). *Portugueses fazem mais chamadas através do telefone fixo com a pandemia da COVID-19*. Disponível em <https://tek.sapo.pt/noticias/telecomunicacoes/artigos/portugueses-fazem-mais-chamadas-atraves-do-telefone-fixo-com-a-pandemia-da-covid-19>
- Sequeira, A (2001). A pneumónica - Spanish influenza. *Medicina Interna* 8(1), 49-55.
- SNS (2023). *Quais são os sinais e sintomas da COVID-19?* Disponível em <https://www.sns24.gov.pt/tema/doencas-infecciosas/covid-19/#quais-sao-os-sinais-e-sintomas-da-covid-19>

- Statology (2019). *A Guide to Multicollinearity & VIF in Regression*, atualização em 10 de março de 2019. Disponível em <https://www.statology.org/multicollinearity-regression/>
- WHO (2020). WHO-convened Global Study of Origins of SARS-CoV-2: China Part, *Joint WHO-China Study 14 January-10 February 2021*. Joint Report
- WHO (2023). *Advice for the public: Coronavirus disease (COVID-19), last updated on 18 March 2023*. Disponível em https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public?adgroupsurvey={adgroupsurvey}&gclid=EAIaIQobChMIo9Xi24KNggMVzJ5oCR2UswGLEAAYASAAEgJhJfD_BwE
- Wooldridge J. M. (2003). *Introductory Econometrics: A Modern Approach* (2nd Ed.), Massachusetts Thomson-South-Western Publishing Company
- Zoumpourlis V, Goulielmaki M, Rizos E, Baliou S, Spandidos D.A. (2020). The COVID-19 pandemic as a scientific and social challenge in the 21st century. *Molecular Medicine Reports* 22(4), 3035-3048.

Apêndices

Apêndice 1 – Teste de Multicolinearidade

Factores de Inflaccionamento da Variância (VIF)

Valor mínimo possível = 1,0

Valores > 10,0 podem indicar um problema de colinearidade

CP	1,403
NPS	3,550
CMVMC	1,136
GAST_PESS	3,250
JUR_OBT	2,055
JUR_SUP	1,905
TRAB_ESPEC	1,124
HONOR	1,056
ENERGIA_ELETRICA	1,131
AGUA	1,121
RENDAS	1,151
CONTENC	1,012
Pequena	2,168
D20	1,337
D21	1,339
OFSE	1,125
OSERV_ESPEC	1,152
SUB_EXP	1,060

$VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2)$, onde $R(j)$ é o coeficiente de correlação múltipla entre a variável j e a outra variável independente

Apêndice 2 – Estimação pelo Método dos Mínimos Quadrados, sem Correção de Heterocedasticidade

Variável dependente: VVN



	<i>Coefficiente</i>	<i>Erro Padrão</i>	<i>rácio-t</i>	<i>valor p</i>	
const	12381,4	494,742	25,03	<0,0001	***
SUB_EXP	-1,04975	0,00855576	-122,7	<0,0001	***
CMVMC	1,02415	0,000295015	3472,	<0,0001	***
GAST_PESS	1,02179	0,00237703	429,9	<0,0001	***
JUR_OBT	-0,0590644	0,00169354	-34,88	<0,0001	***
JUR_SUP	0,0331456	0,00165875	19,98	<0,0001	***
TRAB_ESPEC	0,981787	0,00253325	387,6	<0,0001	***
HONOR	1,14727	0,00827255	138,7	<0,0001	***
ENERGIA_ELET RICA	1,58748	0,0158348	100,3	<0,0001	***
AGUA	2,84911	0,0866826	32,87	<0,0001	***
RENDAS	1,10225	0,00590755	186,6	<0,0001	***
CONTENC	1,91169	0,0860957	22,20	<0,0001	***
Pequena	81932,0	1077,73	76,02	<0,0001	***
D20	-7484,53	671,625	-11,14	<0,0001	***
D21	1644,10	672,219	2,446	0,0145	**
OFSE	1,00999	0,000808714	1249,	<0,0001	***
OSERV_ESPEC	1,46904	0,00394080	372,8	<0,0001	***



Média var. dependente	430755,6	D.P. var. dependente	1297511
Soma resíd. quadrados	4,85e+16	E.P. da regressão	245621,6
R-quadrado	0,964165	R-quadrado ajustado	0,964165
F(16, 804370)	1352649	valor P(F)	0,000000
Log. da verosimilhança	-11125054	Critério de Akaike	22250143
Critério de Schwarz	22250340	Critério Hannan-Quinn	22250198

Apêndice 3 – Teste de Especificação do Modelo – Teste RESET

Regressão auxiliar para o teste de especificação RESET
 Mínimos Quadrados (OLS), usando as observações 1-804387
 Variável dependente: VVN

	coeficiente	erro padrão	rácio-t	valor p	
const	9915,92	495,637	20,01	5,09e-089	***
SUB_EXP	-1,04207	0,00853755	-122,1	0,0000	***
CMVMC	1,04882	0,000515366	2035	0,0000	***
GAST_PESS	1,00705	0,00238449	422,3	0,0000	***
JUR_OBT	-0,0578375	0,00168984	-34,23	1,49e-256	***
JUR_SUP	0,0342524	0,00165513	20,69	4,10e-095	***
TRAB_ESPEC	0,993153	0,00253771	391,4	0,0000	***
HONOR	1,16140	0,00825718	140,7	0,0000	***
ENERGIA_ELETRICA	1,55829	0,0158069	98,58	0,0000	***
AGUA	2,84033	0,0864877	32,84	2,21e-236	***
RENDAS	1,10385	0,00589535	187,2	0,0000	***
CONTENC	1,74988	0,0859434	20,36	3,93e-092	***
Pequena	71183,7	1091,09	65,24	0,0000	***
D20	-7220,40	670,123	-10,77	4,55e-027	***
D21	1513,46	670,704	2,257	0,0240	**
OFSE	1,03153	0,000893690	1154	0,0000	***
OSERV_ESPEC	1,48066	0,00394604	375,2	0,0000	***
yhat^2	-1,14692e-09	2,27375e-011	-50,44	0,0000	***
yhat^3	0,000000	0,000000	37,86	0,0000	***

Estadística de teste: $F = 1824,824607$,
 com valor $p = P(F(2,804368) > 1824,82) = 0$

Apêndice 4 – Testes de Heterocedasticidade - Teste de White

Teste de White para a heterocedasticidade

Mínimos Quadrados (OLS), usando as observações 1-804387

Variável dependente: uhat^2

	coeficiente	erro padrão	rácio-t	valor p	
const	-3,05437e+010	5,98291e+09	-5,105	3,31e-07	***
SUB_EXP	-355781	256120	-1,389	0,1648	
CMVMC	65636,5	9228,89	7,112	1,14e-012	***
GAST_PESS	-2,63244e+06	70459,4	-37,36	3,06e-305	***
JUR_OBT	-1,20361e+06	89217,3	-13,49	1,79e-041	***
JUR_SUP	3,86815e+06	67965,6	56,91	0,0000	***
TRAB_ESPEC	1,64217e+06	68461,7	23,99	4,25e-127	***
HONOR	-1,79038e+06	204309	-8,763	1,90e-018	***
ENERGIA_ELETRICA	-3,03441e+06	711637	-4,264	2,01e-05	***
AGUA	-1,35518e+07	2,30107e+06	-5,889	3,88e-09	***
RENDAS	-1,37459e+06	181758	-7,563	3,95e-014	***
CONTENC	3,05409e+06	2,51830e+06	1,213	0,2252	
Pequena	2,80520e+011	2,22858e+010	12,59	2,50e-036	***
D20	-3,12266e+09	7,97037e+09	-0,3918	0,6952	
D21	-1,18073e+010	7,97132e+09	-1,481	0,1385	
OFSE	4,04984e+06	26456,5	153,1	0,0000	***
OSERV_ESPEC	2,99539e+06	114896	26,07	9,11e-150	***
sq_SUB_EXP	0,163142	0,125293	1,302	0,1929	
X2_X3	0,155418	0,0662903	2,345	0,0191	**
X2_X4	1,24085	0,294403	4,215	2,50e-05	***
X2_X5	0,595575	3,94019	0,1512	0,8799	
X2_X6	-10,0134	1,29406	-7,738	1,01e-014	***
X2_X7	0,180057	0,251770	0,7152	0,4745	
X2_X8	0,430638	0,670278	0,6425	0,5206	
X2_X9	-12,3581	4,18457	-2,953	0,0031	***
X2_X10	-10,2141	5,62378	-1,816	0,0693	*
X2_X11	-2,33845	0,715247	-3,269	0,0011	***
X2_X12	258,257	12,4331	20,77	8,27e-096	***
X2_X13	-44473,7	278382	-0,1598	0,8731	
X2_X14	-453859	249478	-1,819	0,0689	*
X2_X15	-716706	226010	-3,171	0,0015	***
X2_X16	-0,958339	0,0254700	-37,63	0,0000	***
X2_X17	-2,73349	0,647081	-4,224	2,40e-05	***
sq_CMVMC	0,000555260	9,09854e-05	6,103	1,04e-09	***

X3_X4	0,141239	0,00884922	15,96	2,45e-057	***
X3_X5	0,299271	0,0247317	12,10	1,05e-033	***
X3_X6	0,271226	0,0105637	25,68	2,54e-145	***
X3_X7	-0,0610751	0,0116093	-5,261	1,43e-07	***
X3_X8	0,836824	0,0952494	8,786	1,56e-018	***
X3_X9	-0,232579	0,0615260	-3,780	0,0002	***
X3_X10	1,12051	0,545647	2,054	0,0400	**
X3_X11	-0,0897682	0,0298780	-3,004	0,0027	***
X3_X12	-3,19583	0,408928	-7,815	5,50e-015	***
X3_X13	-144742	8792,86	-16,46	7,12e-061	***
X3_X14	38371,4	8283,38	4,632	3,62e-06	***
X3_X15	85154,4	7466,32	11,41	3,96e-030	***
X3_X16	-0,0469801	0,000776317	-60,52	0,0000	***
X3_X17	-0,0840575	0,00827906	-10,15	3,22e-024	***
sq_GAST_PESS	0,421872	0,0108727	38,80	0,0000	***
X4_X5	-0,180638	0,0192337	-9,392	5,92e-021	***
X4_X6	0,136893	0,0149944	9,130	6,89e-020	***
X4_X7	-0,337285	0,0460045	-7,332	2,28e-013	***
X4_X8	0,129429	0,214778	0,6026	0,5468	
X4_X9	6,31179	0,712118	8,863	7,78e-019	***
X4_X10	-12,4483	3,03903	-4,096	4,20e-05	***
X4_X11	1,28575	0,124178	10,35	4,02e-025	***
X4_X12	30,1454	3,05896	9,855	6,56e-023	***
X4_X13	2,24238e+06	69448,9	32,29	1,44e-228	***
X4_X14	230906	66302,1	3,483	0,0005	***
X4_X15	-129229	60714,9	-2,128	0,0333	**
X4_X16	-1,20771	0,0182029	-66,35	0,0000	***
X4_X17	-1,97100	0,0762329	-25,85	2,46e-147	***
sq_JUR_OBT	0,00795705	0,00304394	2,614	0,0089	***
X5_X6	0,0809538	0,00287318	28,18	1,41e-174	***
X5_X7	-1,21723	0,0261187	-46,60	0,0000	***
X5_X8	6,56647	0,409517	16,03	7,47e-058	***
X5_X9	2,03849	0,508613	4,008	6,13e-05	***
X5_X10	123,824	17,0517	7,262	3,83e-013	***
X5_X11	9,98822	0,950294	10,51	7,75e-026	***
X5_X12	39,1018	3,18950	12,26	1,50e-034	***
X5_X13	-361674	73344,3	-4,931	8,17e-07	***
X5_X14	1,72861e+06	51867,5	33,33	2,27e-243	***
X5_X15	719675	58918,1	12,21	2,61e-034	***
X5_X16	-0,525934	0,00948280	-55,46	0,0000	***

X5_X17	-1,15164	0,0783234	-14,70	6,19e-049	***
sq_JUR_SUP	-0,144774	0,00205940	-70,30	0,0000	***
X6_X7	1,26183	0,0150080	84,08	0,0000	***
X6_X8	-10,1193	0,359741	-28,13	5,21e-174	***
X6_X9	-8,06128	0,678828	-11,88	1,60e-032	***
X6_X10	2,38395	0,921021	2,588	0,0096	***
X6_X11	2,43181	0,204441	11,89	1,27e-032	***
X6_X12	6,59629	1,50942	4,370	1,24e-05	***
X6_X13	1,10570e+06	87777,9	12,60	2,22e-036	***
X6_X14	-2,82294e+06	45437,9	-62,13	0,0000	***
X6_X15	-1,13625e+06	52819,2	-21,51	1,29e-102	***
X6_X16	0,488581	0,00767503	63,66	0,0000	***
X6_X17	1,14973	0,0471950	24,36	4,92e-131	***
sq_TRAB_ESPEC	-0,0532726	0,00413364	-12,89	5,34e-038	***
X7_X8	-0,612023	0,126314	-4,845	1,26e-06	***
X7_X9	-0,504560	0,618404	-0,8159	0,4146	***
X7_X10	16,2764	1,68587	9,655	4,71e-022	***
X7_X11	0,611665	0,0780260	7,839	4,54e-015	***
X7_X12	-13,5749	2,47476	-5,485	4,13e-08	***
X7_X13	-416212	71392,4	-5,830	5,55e-09	***
X7_X14	-403124	74317,5	-5,424	5,82e-08	***
X7_X15	196404	67334,7	2,917	0,0035	***
X7_X16	0,149042	0,0157305	9,475	2,68e-021	***
X7_X17	-0,706308	0,0817889	-8,636	5,84e-018	***
sq_HONOR	0,278824	0,0625806	4,455	8,37e-06	***
X8_X9	46,7141	3,48614	13,40	6,11e-041	***
X8_X10	-42,2320	12,0494	-3,505	0,0005	***
X8_X11	-1,75871	0,410461	-4,285	1,83e-05	***
X8_X12	-33,2308	16,3613	-2,031	0,0422	**
X8_X13	2,11530e+06	227772	9,287	1,59e-020	***
X8_X14	252539	226983	1,113	0,2659	***
X8_X15	498169	212012	2,350	0,0188	**
X8_X16	-0,493089	0,0432495	-11,40	4,15e-030	***
X8_X17	-2,42137	0,103753	-23,34	2,01e-120	***
sq_ENERGIA_ELETR~	0,100453	0,0783509	1,282	0,1998	***
X9_X10	3,00395	9,66595	0,3108	0,7560	***
X9_X11	4,56620	1,13276	4,031	5,55e-05	***
X9_X12	-135,328	35,9303	-3,766	0,0002	***
X9_X13	2,42569e+06	781540	3,104	0,0019	***
X9_X14	-363696	519619	-0,6999	0,4840	***

X9_X15	1,08831e+06	468323	2,324	0,0201	**
X9_X16	-2,91443	0,325287	-8,960	3,27e-019	***
X9_X17	-3,38148	0,874553	-3,867	0,0001	***
sq_AGUA	4,19021	7,05357	0,5941	0,5525	
X10_X11	-10,5559	2,53521	-4,164	3,13e-05	***
X10_X12	1507,29	150,422	10,02	1,24e-023	***
X10_X13	6,93480e+06	2,56744e+06	2,701	0,0069	***
X10_X14	1,62841e+07	2,36908e+06	6,874	6,26e-012	***
X10_X15	5,55506e+06	2,30305e+06	2,412	0,0159	**
X10_X16	15,5458	1,62502	9,567	1,11e-021	***
X10_X17	-15,2476	2,83831	-5,372	7,79e-08	***
sq_RENDAS	0,183098	0,0199681	9,170	4,76e-020	***
X11_X12	-58,5089	9,20071	-6,359	2,03e-010	***
X11_X13	901659	154698	5,829	5,59e-09	***
X11_X14	-41109,8	169834	-0,2421	0,8087	
X11_X15	-617946	163830	-3,772	0,0002	***
X11_X16	0,184148	0,0357579	5,150	2,61e-07	***
X11_X17	-1,17716	0,123618	-9,523	1,69e-021	***
sq_CONTENC	-26,3225	2,75691	-9,548	1,33e-021	***
X12_X13	1,56536e+07	3,48432e+06	4,493	7,04e-06	***
X12_X14	4,66107e+06	2,85019e+06	1,635	0,1020	
X12_X15	1,78446e+07	2,88885e+06	6,177	6,53e-010	***
X12_X16	-25,3513	0,832483	-30,45	1,44e-203	***
X12_X17	57,1782	4,62761	12,36	4,56e-035	***
X13_X14	-1,26619e+011	2,82838e+010	-4,477	7,58e-06	***
X13_X15	-9,81960e+010	2,78861e+010	-3,521	0,0004	***
X13_X16	-4,98348e+06	27169,9	-183,4	0,0000	***
X13_X17	2,90204e+06	118533	24,48	2,51e-132	***
X14_X16	579163	23052,3	25,12	3,09e-139	***
X14_X17	-1,61189e+06	107158	-15,04	3,95e-051	***
X15_X16	601973	20428,1	29,47	9,40e-191	***
X15_X17	-1,12986e+06	102585	-11,01	3,29e-028	***
sq_OFSE	0,128541	0,000720106	178,5	0,0000	***
X16_X17	0,285058	0,0278638	10,23	1,45e-024	***
sq_OSERV_ESPEC	0,167116	0,0150366	11,11	1,08e-028	***

R-quadrado não-ajustado = 0,165135

Estatística de teste: $TR^2 = 132832,537499$,
com valor $p = P(\text{Qui-quadrado}(148) > 132832,537499) = 0,000000$

Apêndice 5 – Testes de Heterocedasticidade - Teste de White Só com Quadrados

Mínimos Quadrados (OLS), usando as observações 1-804387
Variável dependente: uhat^2

	coeficiente	erro padrão	rácio-t	valor p	
const	1,89984e+010	5,54463e+09	3,426	0,0006	***
SUB_EXP	-554909	144543	-3,839	0,0001	***
CMVMC	51406,8	4297,29	11,96	5,61e-033	***
GAST_PESS	-1,40283e+06	34578,0	-40,57	0,0000	***
JUR_OBT	-530195	41225,8	-12,86	7,55e-038	***
JUR_SUP	2,76417e+06	38187,2	72,38	0,0000	***
TRAB_ESPEC	1,39405e+06	37942,1	36,74	2,80e-295	***
HONOR	-819625	136874	-5,988	2,12e-09	***
ENERGIA_ELETRICA	1,14712e+06	246521	4,653	3,27e-06	***
AGUA	3,05901e+06	1,42623e+06	2,145	0,0320	**
RENDAS	-144285	95913,7	-1,504	0,1325	
CONTENC	2,01713e+07	1,56025e+06	12,93	3,14e-038	***
Pequena	2,28602e+011	1,27064e+010	17,99	2,37e-072	***
D20	-2,78105e+09	7,45790e+09	-0,3729	0,7092	
D21	7,03704e+09	7,47002e+09	0,9420	0,3462	
OFSE	85377,6	13818,9	6,178	6,48e-010	***
OSERV_ESPEC	3,49676e+06	68601,8	50,97	0,0000	***
sq_SUB_EXP	-0,249646	0,0871902	-2,863	0,0042	***
sq_CMVMC	-0,000330433	8,83908e-05	-3,738	0,0002	***
sq_GAST_PESS	0,372204	0,00787260	47,28	0,0000	***
sq_JUR_OBT	-0,00703130	0,000812555	-8,653	5,01e-018	***
sq_JUR_SUP	-0,0283600	0,000914207	-31,02	3,69e-211	***
sq_TRAB_ESPEC	0,00732617	0,00318695	2,299	0,0215	**
sq_HONOR	-0,0136489	0,0600355	-0,2273	0,8202	
sq_ENERGIA_ELETR~	0,257974	0,0467499	5,518	3,43e-08	***
sq_AGUA	1,14058	5,50371	0,2072	0,8358	
sq_RENDAS	0,0520794	0,0152755	3,409	0,0007	***
sq_CONTENC	-15,2442	1,53579	-9,926	3,22e-023	***
sq_OFSE	0,0701230	0,000643095	109,0	0,0000	***
sq_OSERV_ESPEC	-0,119504	0,0122182	-9,781	1,37e-022	***

R-quadrado não-ajustado = 0,068852

Estatística de teste: $TR^2 = 55383,282052$,
com valor $p = P(\text{Qui-quadrado}(29) > 55383,282052) = 0,000000$

Apêndice 6 – Testes de Heterocedasticidade - Teste de Breusch-Pagan

Teste de Breusch-Pagan para a heterocedasticidade
 Mínimos Quadrados (OLS), usando as observações 1-804387
 Variável dependente: uhat^2 escalada

	coeficiente	erro padrão	rácio-t	valor p	
const	-0,363022	0,0918854	-3,951	7,79e-05	***
SUB_EXP	-1,14013e-05	1,58901e-06	-7,175	7,23e-013	***
CMVMC	6,76501e-07	5,47913e-08	12,35	5,10e-035	***
GAST_PESS	-1,39097e-05	4,41470e-07	-31,51	9,27e-218	***
JUR_OBT	-1,47738e-05	3,14531e-07	-46,97	0,0000	***
JUR_SUP	2,88890e-05	3,08069e-07	93,77	0,0000	***
TRAB_ESPEC	2,44794e-05	4,70485e-07	52,03	0,0000	***
HONOR	-1,87941e-05	1,53641e-06	-12,23	2,10e-034	***
ENERGIA_ELETRICA	3,19475e-05	2,94090e-06	10,86	1,73e-027	***
AGUA	5,37805e-05	1,60990e-05	3,341	0,0008	***
RENDAS	-5,44833e-06	1,09717e-06	-4,966	6,84e-07	***
CONTENC	0,000150179	1,59900e-05	9,392	5,90e-021	***
Pequena	-0,226785	0,200160	-1,133	0,2572	
D20	0,0249740	0,124737	0,2002	0,8413	
D21	0,0835201	0,124847	0,6690	0,5035	
OFSE	1,99122e-05	1,50197e-07	132,6	0,0000	***
OSERV_ESPEC	4,53105e-05	7,31901e-07	61,91	0,0000	***

Soma de quadrados explicada = 8,71503e+007

Estatística de teste: LM = 43575139,647637,
 com valor p = P(Qui-quadrado(16) > 43575139,647637) = 0,000000

Apêndice 7 – Volume de Negócios por secção

