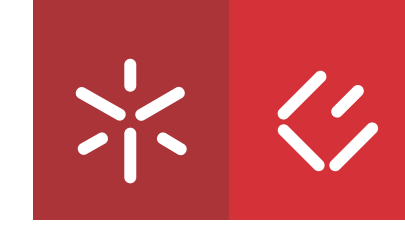


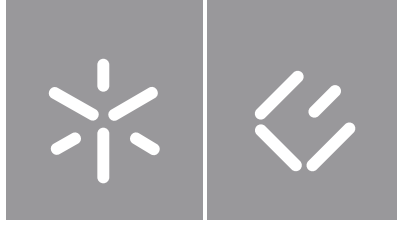


Francisca Miranda Abreu

**O impacto da Covid-19, das restrições sanitárias e das vacinas no indicador diário de atividade económica em Portugal**

**Universidade do Minho**  
Escola de Economia e Gestão





**Universidade do Minho**  
Escola de Economia e Gestão

Francisca Miranda Abreu

**O impacto da Covid-19, das restrições sanitárias e das vacinas no indicador diário de atividade económica em Portugal**

Dissertação de Mestrado em  
Economia Monetária, Bancária e Financeira

Trabalho efetuado sob a orientação do  
**Professor Doutor Luís Francisco Gomes Dias Aguiar-Contraria**

## DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição-NãoComercial-SemDerivações  
CC BY-NC-ND

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

## AGRADECIMENTOS

A finalização da presente dissertação de mestrado sinaliza o fim de uma etapa muito importante da minha vida, marcada pelo contributo de várias pessoas.

Quero agradecer a toda a minha família pelo apoio e carinho, não só durante o período de realização da tese de mestrado, mas ao longo de todo o meu percurso académico. Por tudo o que fazem por mim todos os dias o meu muito obrigada! Agradeço também aos meus amigos, por todo o apoio, em especial à Carolina e à Bruna pela entreaajuda e pelas palavras de conforto nos momentos mais difíceis, ao longo destes 2 anos.

Agradeço ao meu orientador, Professor Doutor Luís Aguiar-Conraria, pela grande disponibilidade e dedicação, pelas palavras de incentivo e pelo conhecimento transmitido que tornou possível a realização desta dissertação.

Existe sempre o receito de esquecer alguém que direta ou indiretamente tenha contribuído para a realização deste trabalho, por isso, aqui fica, o meu sincero obrigada a todos.

Finalmente, o meu grande agradecimento a quem quero dedicar esta dissertação, às pessoas por quem nutro um grande amor e admiração: pai, mãe, mana e Gabriel. Obrigada por acreditarem em mim e me apoiarem na luta pelos meus sonhos.

## DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

## O IMPACTO DA COVID-19, DAS RESTRIÇÕES SANITÁRIAS E DAS VACINAS NO INDICADOR DIÁRIO DE ATIVIDADE ECONÓMICA EM PORTUGAL

### RESUMO

Uma doença com início na China em dezembro de 2019 iniciou uma pandemia global.

Essa pandemia teve um conjunto de consequências em todo o Mundo e Portugal não foi exceção.

Uma dessas consequências foi a diminuição da atividade económica. A presente dissertação procura perceber se a recente pandemia, através das variáveis da Covid-19, da implementação de restrições sanitárias e das vacinas administradas, penalizou a atividade económica diária portuguesa (DEI).

Os modelos de regressão foram estimados pelo Modelo do Vetor Autorregressivo (VAR).

Os resultados revelam que em 2020, como era esperado, o aumento dos casos diários e a imposição das rigorosas restrições sanitárias afetou negativamente a atividade económica. Em 2021, apenas as restrições condicionaram o crescimento do DEI. Por último, em 2022, nenhuma das variáveis da Covid-19, nem as restrições afetaram de forma significativa o DEI, o que poderá ter justificado o facto de a atividade económica ter melhorado e já ser positiva.

Em Portugal, viveu-se uma política nacional de forte aceleração da despesa pública em saúde e um grande bloqueio das atividades empresariais, que provocou uma degradação da situação orçamental e uma diminuição da produção.

**Palavras-chaves:** Covid-19; Indicador Diário de Atividade Económica; Restrições sanitárias, Vacinas.

# THE IMPACT OF COVID-19, HEALTH RESTRICTIONS AND VACCINES ON THE DAILY ECONOMIC ACTIVITY INDICATOR IN PORTUGAL

## ABSTRACT

A disease that originated in China in December 2019 triggered a global pandemic. This pandemic had a set of consequences worldwide, and Portugal was no exception. One of these consequences was a decrease in economic activity. This dissertation aims to understand whether the recent pandemic, through Covid-19 variables, the implementation of health restrictions, and administered vaccines, penalized the Portuguese daily economic activity (DEI).

Regression models were estimated using the Vector Autoregressive Model (VAR).

The results reveal that in 2020, as expected, the increase in daily cases and the imposition of strict health restrictions negatively affected economic activity. In 2021, only the restrictions influenced the growth of DEI. Finally, in 2022, neither the Covid-19 variables nor the restrictions significantly affected DEI, which may have justified the improvement and positive trend in economic activity.

In Portugal, there was a national policy of significant increase in public health spending and a major disruption of business activities, leading to a deterioration of the fiscal situation and a decrease in production.

**Keywords:** Covid-19; Daily Economic Activity Indicator; Health restrictions, Vaccines.

## ÍNDICE

AGRADECIMENTOS .....	iii
RESUMO .....	v
ABSTRACT .....	vi
ÍNDICE DE TABELAS .....	ix
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	x
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	3
2.1 Evolução da Covid-19 em Portugal.....	3
2.2 O impacto da Covid-19 na economia mundial .....	6
2.2.1 O impacto da Covid-19 na economia portuguesa .....	8
2.3 Indicador Diário de Atividade Económica Português .....	11
3. DADOS E METODOLOGIA.....	19
3.1 Objetivos da análise .....	19
3.2 Modelo Econométrico.....	20
3.3 Dados e Período de Tempo .....	21
3.3.1 Análise e evolução das variáveis .....	22
3.3.2 Caracterização da Amostra.....	25
3.3.3 Correlação linear entre as variáveis em estudo .....	26
4. ESTUDO EMPÍRICO.....	28
4.1 Impacto da Covid-19, das restrições sanitárias e das vacinas no DEI – Modelo Vetor Autorregressivo (VAR) .....	28
5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	33
6. CONCLUSÃO .....	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Variação percentual anual PIB, 2008-2023.....	8
Figura 2 - Índice harmonizado de preços no consumidor (%), 2019-2022 .....	9
Figura 3 - Evolução do PIB a preços constantes em Portugal, 2019-2022.....	10
Figura 4 - Evolução do consumo de eletricidade (%), 2019-2022 .....	12
Figura 5 - Evolução do consumo de gás natural, 2019-2022 .....	13
Figura 6 - Compras efetuadas com cartões em Portugal entre Janeiro de 2020 a Fevereiro de 2021 .....	15
Figura 7 - Evolução do setor do transporte aéreo entre fevereiro de 2020 e 2021 .....	16
Figura 8 - Evolução da variável DEI entre janeiro de 2020 a novembro de 2022 .....	17
Figura 9 - Evolução da Variável Casos Diários.....	22
Figura 10 - Evolução da Variável Restrições.....	23
Figura 11 - Evolução da Variável Vacinas.....	24
Figura 12 - Variável DEI (2021).....	30
Figura 13 - Estabilidade do Modelo 1, 2 e 3 .....	32
Figura 14 - Função impulso-resposta para o ano 2020 .....	34
Figura 15 - Função impulso-resposta para o ano 2021 .....	37
Figura 16 - Função impulso-resposta para o ano 2022 .....	40

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Variáveis dos modelos .....	20
Tabela 2 - Análise descritiva das variáveis (2020) .....	25
Tabela 3 - Análise descritiva das variáveis (2021) .....	25
Tabela 4 - Análise descritiva das variáveis (2022) .....	25
Tabela 5 - Matriz de correlações entre as variáveis em 2020 .....	26
Tabela 6 - Matriz de correlações entre as variáveis em 2021 .....	26
Tabela 7 - Matriz de correlações entre as variáveis em 2022 .....	27
Tabela 8 - Teste de raiz unitária de Augment Dickey-Fuller (2020) .....	29
Tabela 9 - Teste de raiz unitária de Augment Dickey-Fuller (2021) .....	29
Tabela 10 - Breakpoint Unit Root Test e Teste KPSS (2021) .....	31
Tabela 11 - Teste de raiz unitária de Dickey-Fuller (2022) .....	31
Tabela 12 - Causalidade de Granger para o ano de 2020 .....	34
Tabela 13 - Causalidade de Granger para o ano de 2021 .....	37
Tabela 14 - Causalidade de Granger para o ano de 2022 .....	40

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADF	Augment Dickey-Fuller
AIE	Agência Internacional de Energia
DEI	Indicador diário de atividade económica
DGEG	Direção-Geral da Energia e Geologia
DGS	Direção-Geral da Saúde
FMI	Fundo Monetário Internacional
IHPC	Índice Harmonizado de Preços no Consumidor
INE	Instituto Nacional de Estatística
INFARMED	Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde, I.P.
INSA	Instituto Nacional De Saúde Dr. Ricardo Jorge
KPSS	Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin
OMS	Organização Mundial da Saúde
PIB	Produto Interno Bruto
REN	Redes Energéticas Nacionais
R(t)	Índice de Transmissibilidade
SIBS	Sociedade Interbancária de Serviços
SICOI	Sistema de Compensação Interbancária
SINAVE	Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica
UE	União Europeia
VAR	Modelo do Vetor Autorregressivo
WEO	World Economic Outlook

## 1. INTRODUÇÃO

Esta dissertação versa sobre o impacto da Covid-19, das restrições sanitárias e das vacinas na atividade económica em Portugal nos anos de 2020 a 2022.

A recente crise pandémica teve repercussões à escala mundial, provocando uma acentuada diminuição na atividade económica na maioria dos países, principalmente nos desenvolvidos, como demonstrado através dos dados divulgados pelo World Economic Outlook (WEO). A pertinência do assunto levou autores como, por exemplo Won, *et al.* (2022), a debruçar os seus estudos sobre o impacto das intervenções governamentais na resposta à pandemia e Ashraf, *et al.* (2020) na resposta dos mercados de ações ao número de casos e mortes diárias por Covid-19. No entanto, existem outras áreas de interesse, como é o caso das implicações da Covid-19, das restrições sanitárias e das vacinas na atividade económica, que apesar de menos abordadas na literatura também se revelam temáticas relevantes de investigação.

Lourenço & Rua (2020), num trabalho que acompanha o comportamento da atividade económica durante o confinamento em Portugal, revelam que houve uma queda acentuada do DEI a partir de março de 2020, em particular no momento em que o governo português declarou o nível mais elevado de alerta devido à pandemia. Segundo Flaxma, *et al.* (2020), o aumento das restrições, em particular o confinamento, apresentaram um grande efeito na redução da transmissão da Covid-19.

Os resultados apresentados pelos autores motivaram o estudo dos efeitos da Covid-19, das restrições sanitárias e das vacinas, uma vez que pouco se investigou o impacto que tiveram na atividade económica portuguesa durante os anos de maior impacto da pandemia para além de 2020, ou seja, 2021 e 2022.

Os resultados obtidos através da estimação da função impulso-resposta do modelo VAR para o período de 2020 a 2022, revelam que os casos diários são o indicador da Covid-19 que mais afetou o DEI em 2021. Ao contrário daquilo que era espetável, o aumento das infeções não afetou a atividade económica em 2021 e 2022.

A dissertação desenvolve-se ao longo de diferentes capítulos. O capítulo 2 enfatiza os principais contributos teóricos e empíricos já efetuados, particularmente relacionados com a Covid-19, as restrições sanitárias e as vacinas e os seus efeitos no DEI em Portugal. O capítulo 3 apresenta a metodologia e os dados, especificando os objetivos da análise, os modelos a utilizar, onde a variável DEI, casos diários e restrições sanitárias são utilizada como variável endógenas dos modelos do VAR. O capítulo 4 apresenta todo o estudo empírico que tem como objetivo responder à questão de investigação proposta sobre os efeitos da Covid-19, das restrições sanitárias e das vacinas, na atividade económica. No capítulo 5 são enfatizados os principais resultados do estudo e finalmente no capítulo 6 são apresentadas as conclusões de todo o trabalho.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Esta secção apresenta a revisão da literatura relacionada com o principal objetivo deste trabalho, nomeadamente o estudo dos efeitos da Covid-19, das restrições sanitárias implementadas pelo governo e das vacinas, na atividade económica em Portugal. Deste modo, serão aqui referidos e analisados os principais contributos teóricos e empíricos já efetuados sobre esta temática, sendo realçadas as conclusões consideradas pertinentes.

### 2.1 Evolução da Covid-19 em Portugal

A Organização Mundial de Saúde (OMS) foi alertada sobre vários casos de pneumonia, que evoluíam de uma causa desconhecida, na cidade de Wuhan, província de Hubei, na República Popular da China, em 31 de dezembro de 2019.

A 11 de Março de 2020 foi declarado oficialmente o surto de Covid-19 como uma pandemia global, sendo que até julho de 2023 Portugal registou mais de 26 mil óbitos e mais de 5,5 milhões de pessoas foram infetadas, segundo os dados divulgados semanalmente pelo Instituto Nacional De Saúde Dr. Ricardo Jorge (INSA).

O SARS-CoV-2 tem um pequeno período de incubação que leva a um alto risco de transmissão. O que, segundo Remuzzi e Remuzzi (2020), implica que a transmissão/infeção se possa iniciar com a transmissão de pessoa para pessoa por meio de gotículas ou contacto direto. A partir da China (Lau, *et al.*, 2020), a Covid-19 espalhou-se rapidamente pelo mundo, principalmente por meio de viagens aéreas e viagens de cruzeiro (Ito, *et al.*, 2020).

Durante o primeiro ano de pandemia, para impedir a propagação e transmissão do vírus nas comunidades foram implementadas um conjunto alargado e variável de medidas sanitárias. Foram publicadas normas e orientações pela Direção-Geral da Saúde (DGS) e pela Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde, I.P. (INFARMED), que incluíram nomeadamente, a lavagem regular das mãos, da boca e do nariz ao tossir e espirrar, uso de máscaras, rastreamento de contactos e isolamento. Outra recomendação foi manter 1–2 m de distância física para evitar contacto próximo com qualquer pessoa que apresente sintomas de doença respiratória.

Como refere, Wilder-Smith e Freedman (2020) e Sen-Crowe *et al.* (2020), o distanciamento social tornou-se uma prática altamente recomendada para eliminar a propagação desnecessária da transmissão.

O começo da pandemia em Portugal foi relativamente tardio em comparação com outros países geográfica e culturalmente próximos, nomeadamente, Espanha, França e Itália. Quando se declararam os dois primeiros casos em Portugal, a 2 de março de 2020, já em Espanha se contabilizavam 192 casos, França já tinha registado 178 ocorrências e, de forma assustadora, Itália contava já com 2.033 pessoas afetadas pela doença (Aubyn, 2020).

Conforme a notícia publicada pela BBC News (2020), mais de cem países no mundo iniciaram o bloqueio para combater a Covid-19 até ao final de março. Com o continuo aumento dos casos e depois de ouvir os especialistas e de analisar os dados relativos à evolução da pandemia no Mundo e no país, o governo anunciou uma resposta nacional logo nos primeiros dias. Antecipou a curva epidémica, instaurando as primeiras restrições antes do primeiro óbito e dois dias após ter 50 casos confirmados.

Segundo o cronograma publicado pelo Diário de Notícias (2020), Portugal começou primeiramente com a suspensão das viagens para as zonas mais afetadas de Itália no dia 9 de março. Logo de seguida, entre 13 e 16 de março, tomou medidas para o primeiro confinamento, que se veio a concretizar com a declaração do Estado de Emergência a 18 de março. Algumas dessas medidas passaram pelo confinamento obrigatório no domicílio, o estabelecimento de cercas sanitárias e o encerramento de estabelecimentos comerciais e de instituições de ensino, entre outros.

Estudos de 2020 estimam, por exemplo, que as medidas aplicadas em 1.700 diferentes localidades da Ásia, Europa e EUA, evitaram/adiaram mais de 140 milhões de infeções (Hsiang *et al.*, 2020). Conforme a análise de Flaxman *et al.* (2020) sobre 11 nações europeias, até dia 4 de maio de 2020, cerca de 3 milhões de vidas foram salvas pela implementação de restrições. Mais tarde, em julho do mesmo ano, é publicado um artigo de Islam *et al.* (2020) que avaliando as medidas de distanciamento, restrições e o *lockdown*, estima que as medidas causaram uma redução de 13% na incidência da Covid-19.

Após o primeiro confinamento (entre março e abril), a 2 de maio de 2020, Portugal transitou de Estado de Emergência para situação de calamidade, retomando gradualmente o acesso a algumas rotinas, começando pela reabertura do comércio local culminando na reabertura das grandes superfícies comerciais. Porém observou-se um reaparecimento da atividade pandémica, especialmente nos subúrbios urbanos, instalações fabris e comunidades migrantes. O que levou a várias resoluções do Conselho de Ministros, que fizeram Portugal transitar entre estes dois estados, com aplicação de diferentes medidas de saúde pública em diferentes momentos do tempo.

A transmissibilidade do vírus apresentou uma tendência de aumento entre a segunda e a terceira fase de desconfinamento, tendência já identificada após o fim do estado de emergência. O número de reprodução efetivo  $R(t)$ , divulgado no relatório n.º 7 de novembro de 2020 pela DGS, variou durante as duas fases entre 0,99 e 1,08. Após a terceira fase de desconfinamento, o valor do  $R(t)$  manteve-se estável, em torno de 1, tendo variado entre 0,95 e 1,06.

Segundo os dados divulgados pelo Eurostat a 16 de fevereiro de 2021, foi em novembro de 2020 que Portugal atingiu o pico de excesso de mortalidade desse ano, ou seja, a maior percentagem de mortes acima da média face a anos anteriores. Num momento em que os números de novos casos continuavam numa tendência crescente, que nem as medidas de contenção implementadas conseguiam inverter, é anunciado a aprovação do uso condicional pela Agência Europeia de Medicamentos, da vacina contra a Covid-19 da BioNTech-Pfizer. A 27 de dezembro de 2020, é administrada a primeira vacina em Portugal.

Os dados divulgados a 9 de fevereiro de 2021, no relatório de situação epidemiológica em Portugal, confirmam que as medidas de saúde pública conjugadas com o avanço da vacinação nos grupos prioritários, começaram a produzir o seu efeito de forma mais significativa após 8 de fevereiro, com uma redução acentuada do número de novos casos, internamentos e óbitos. A implementação de restrições sanitárias e o plano de vacinação, ajudou em 2021 a manter o número de infeções abaixo da capacidade dos sistemas de saúde na maioria dos países, mas segundo os números divulgados pela OMS em 2022, mais de 14.9 milhões de pessoas no mundo morreram com ou da Covid-19 em 2020-2022.



Em 2022, passada a fase mais crítica da gestão da Covid-19, o Ministro da Saúde assegurou que não estava novamente prevista nesta fase a necessidade de medidas de saúde pública de carácter obrigatório, já que a taxa de vacinação elevada fez com que a imunidade da população como um todo fosse muito robusta. Mas segundo a notícia publicada pelo Jornal Eco (2023), Portugal registou 6.822 mortes por Covid-19, o que corresponde a 5,5% do total de óbitos desse ano e segundo os dados divulgados pela SIC Notícias (2023), a 30 de dezembro já tinham sido contabilizados mais de 5,5 milhões de casos de infeção desde o início da pandemia e o  $R(t)$  estava nos 0,98 a nível nacional.

## 2.2 O impacto da Covid-19 na economia mundial

A pandemia de Covid-19 causou custos humanos altos e crescentes em todo o mundo, e as medidas de proteção necessárias tiveram um impacto severo na atividade económica. As consequências económicas estavam dependentes de fatores difíceis de prever, incluindo desde logo a evolução da pandemia, a intensidade e a eficácia dos esforços de contenção, o impacto nas cadeias de abastecimento, as repercussões no mercado financeiro mundial, mudanças nas despesas padrões das famílias, mudanças de comportamento, confiança e os preços voláteis das mercadorias.

As medidas necessárias para reduzir o contágio e proteger vidas têm um custo a curto prazo para a atividade económica, mas também deve ser visto como um importante investimento na saúde e na económica a longo prazo. Conter as consequências da Covid-19 foi desde cedo a grande prioridade, por esse motivo, houve um aumento das despesas com cuidados de saúde para reforçar a capacidade e os recursos das unidades hospitalares, ao mesmo tempo que se foi adotando medidas que reduziam o contágio.

O Fundo Monetário Internacional (FMI) divulgou a 20 de junho a atualização do WEO, com as respetivas projeções económicas para 2020. Esperava-se que economias como os Estados Unidos, Japão, Reino Unido, Alemanha, França, Itália e Espanha sofressem uma contração de -8%, -5,8%, -10,2%, -7,8%, -12,5%, -12,8% e -12,8%, respetivamente. No que diz respeito à economia global, era espectável que a mesma sofresse uma contração acentuada de -4,9%, muito pior do que durante a crise financeira de 2008-2009.

Segundo os dados divulgados pelo Instituto Espanhol de Estatística, a economia espanhola registou uma queda histórica de 18,5% no segundo trimestre de 2020, e no final do ano o Produto Interno Bruto (PIB) contraiu 11%. No que diz respeito à França, o Instituto de Estatística INSEF revelou que a economia recuou 8,3% em 2020. Já a Alemanha, apesar de ter uma quebra de 5% no PIB no final do ano, a economia cresceu 0,1% no último trimestre, confirmou o gabinete de estatísticas Alemão (Statistisches Bundesamt).

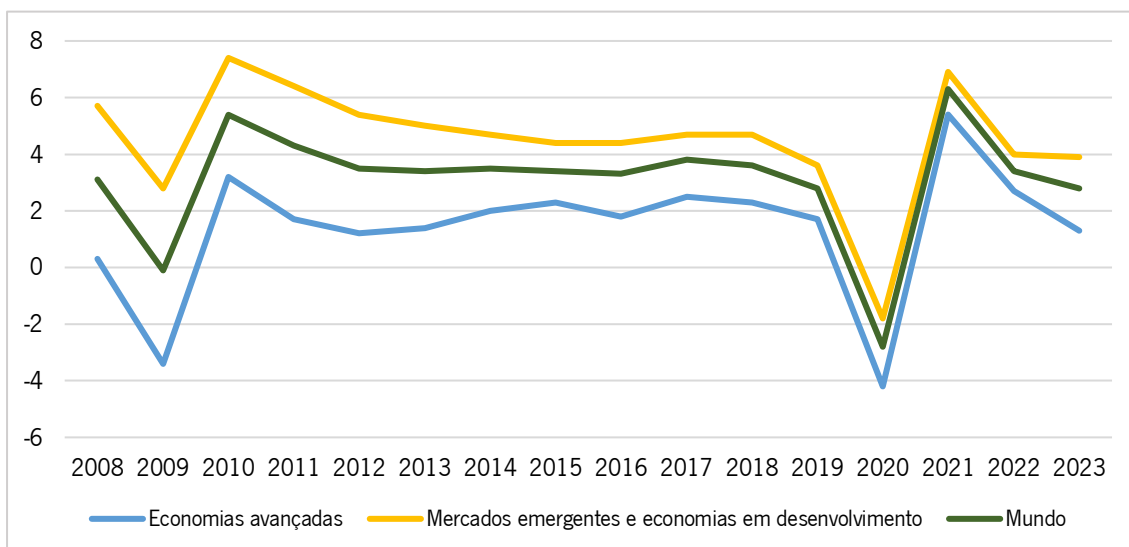
De acordo com a Organização Internacional do Trabalho, foram perdidos 155 milhões de postos de trabalho (a tempo inteiro) no primeiro trimestre de 2020. Já a redução global do número de horas de trabalho no segundo trimestre, em comparação com o quarto trimestre de 2019, foi equivalente à perda de 400 milhões de postos de trabalho.

Segundo o estudo de Hiscott, *et al.* (2020), a produtividade económica dos 19 países da zona euro diminuiu 3,8 % nos primeiros três meses de 2020, à sombra da propagação da Covid-19 em toda a Europa. Por outro lado, nos Estados Unidos nos primeiros dois meses e meio de 2020 a economia continuou a crescer a um ritmo constante, parando repentinamente em meados de março, levando a que mais de 35 milhões de pessoas ficassem desempregadas.

Com o avanço das campanhas de vacinação e com os estímulos fiscais e monetários a serem parcialmente ampliados em 2021, o PIB mundial apresentou um crescimento de 6%.

Estava previsto que a economia mundial crescesse 4,9% em 2022, mas na verdade apresentou uma posição mais fraca com um crescimento de apenas 3,5%, segundo os dados divulgados pelo FMI. À medida que a nova variante Omicron se espalhou, os países impuseram restrições de mobilidade. O aumento dos preços da energia e as interrupções no fornecimento resultaram em inflação mais alta e mais ampla do que o previsto, principalmente nos Estados Unidos e em muitos mercados emergentes e economias em desenvolvimento. A contínua retração do setor imobiliário da China e a recuperação mais lenta do que o esperado do consumo privado também limitaram as perspectivas de crescimento.

Figura 1 - Variação percentual anual PIB, 2008-2023



Fonte: Elaboração própria com base nos dados recolhidos no Fundo Monetário Internacional, disponível em: [https://www.imf.org/external/datamapper/NGDP\\_RPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD](https://www.imf.org/external/datamapper/NGDP_RPCH@WEO/OEMDC/ADVEC/WEOWORLD)

### 2.2.1 O impacto da Covid-19 na economia portuguesa

O surto de Covid-19 alastrou-se a todo o mundo causando perturbações sem precedentes nas economias de todos os países e Portugal não foi exceção. Medidas como o distanciamento social, o isolamento e restrições nas viagens levaram a uma redução da força de trabalho em todos os setores econômicos e causaram a perda de muitos empregos.

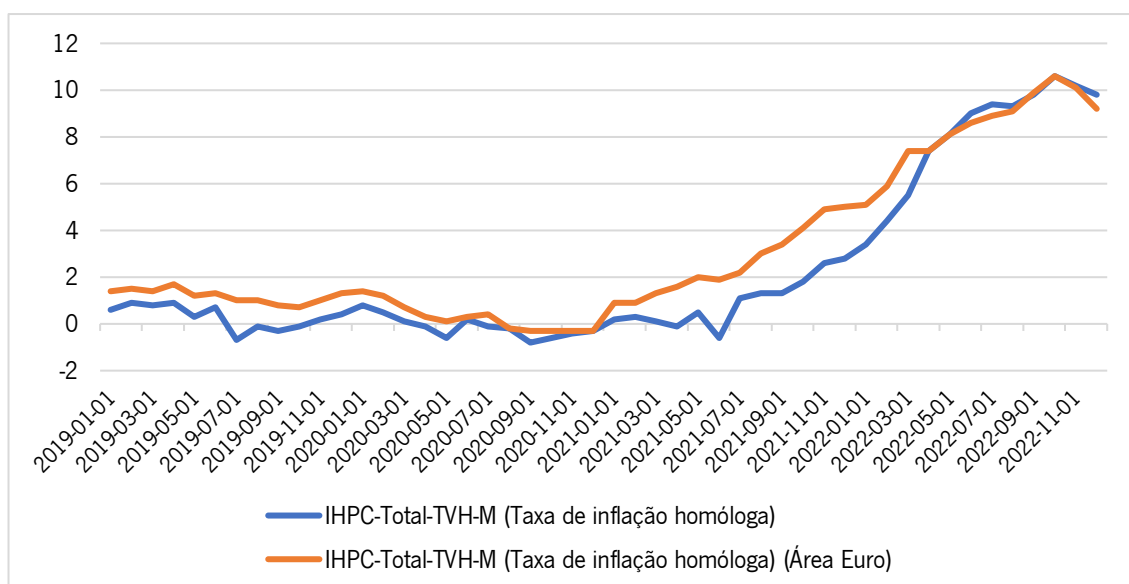
Na sequência da pandemia de Covid-19 e das medidas restritivas para a combater, a economia portuguesa foi severamente afetada particularmente em 2020, mas segundo os dados divulgados pelo INE, ao contrário da expectativa da maior parte dos economistas, a economia portuguesa continuou a recuperar no quarto trimestre, após o forte crescimento registado no terceiro trimestre, apesar de terem sido implementadas regras mais apertadas.

Dois anos após o início da pandemia, os dados divulgados pelo INE demonstram que a economia portuguesa apresenta sinais de recuperação gradual a partir do segundo semestre de 2021 e Portugal regressou à trajetória de redução do rácio da dívida pública face ao PIB, que havia sido interrompida pela pandemia. Em dezembro, a taxa de desemprego fixa-se em 6,7% atingindo o

valor mais elevado desde junho de 2021. Uma descida de 0,8 pontos percentuais em relação ao ano anterior, conforme os dados do INE.

Em 2022, os dados disponibilizados pelo INE confirmam que houve um crescimento de 6,7% na economia portuguesa. Mas as repercussões mais adversas da invasão da Ucrânia fizeram com que a inflação atingisse 8,1%. Por outro lado, dados do INE que foram divulgados a 08 de fevereiro de 2023, mostram que a taxa de desemprego fixou-se em 6,0%, em 2022, uma descida de 0,6 pontos percentuais em relação ao ano anterior.

Figura 2 - Índice harmonizado de preços no consumidor (%), 2019-2022



Fonte: Elaboração própria com base nos dados recolhidos no Banco de Portugal (BP *stat*). Disponível em: <https://bpstat.bportugal.pt/dados/series?mode=graphic&svid=737&series=5739222,5739121>

Conforme a figura 2 e segundo um estudo divulgado pelo Bando de Portugal, em 2020, a taxa de inflação anual, medida através da taxa de variação média do Índice Harmonizado de Preços no Consumidor (IHPC), situou-se em -0,1%, menos 0,4 p.p. do que em 2019. Esta evolução refletiu o abrandamento dos preços dos serviços e uma maior queda dos preços dos bens industriais (energéticos e não energéticos), enquanto os preços dos bens alimentares aceleraram.

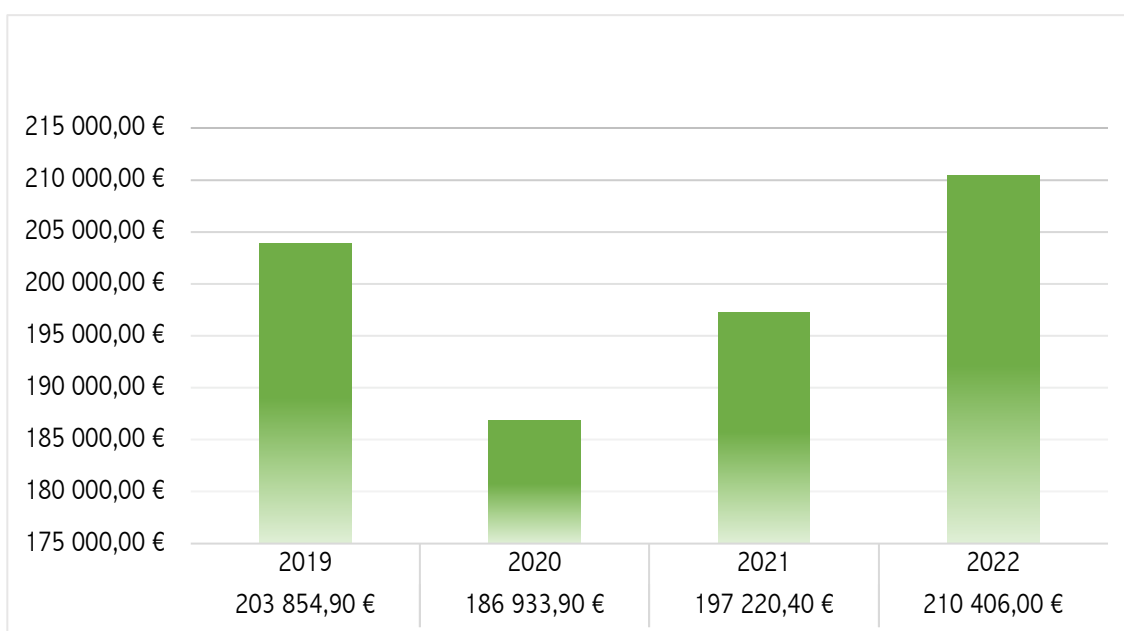
Os preços da classe dos Produtos alimentares e bebidas não alcoólicas, acompanhando o desenvolvimento da pandemia, foram aumentando, com um pico em abril de 2020, afirma o INE. O pico coincidiu com o encerramento de muitos estabelecimentos e uma diminuição da oferta

deste tipo de produtos, mantendo-se sempre em valores superiores aos de 2019. A variação média nesta classe passou de 0,3% em 2019 para 2,1% em 2020.

Em 2021, segundo os dados disponibilizados pelo INE, o IHPC registou uma taxa de variação média de 0,9% (-0,1% no ano anterior e 0,3% em 2019), evidenciando um forte movimento ascendente, em particular na segunda metade do ano. Já a inflação em Portugal fixou-se nos 1,3% em 2021, impulsionada pelo aumento de preços na energia, que influencia nomeadamente as despesas na categoria da habitação, água, eletricidade, gás e outros combustíveis, bem como nos transportes, classe que registou os aumentos mais significativos em 2021.

Conforme os dados divulgados pelo INE (2023), a taxa de inflação média anual em Portugal fixou-se em 7,8% em 2022, o valor mais elevado desde 1992. Em 2022, o IHPC português registou uma taxa de variação média de 8,1% em 2022.

**Figura 3 - Evolução do PIB a preços constantes em Portugal, 2019-2022**



**Fonte:** Elaboração própria com base nos dados recolhidos no Pordata. Disponível em:

<https://www.pordata.pt/portugal/pib+per+capita+e+pib+a+precos+constantes-2953>

**Nota:** Segundo informação do Pordata, os valores de 2021 são provisório e os valores de 2022 são preliminares.

No que diz respeito ao PIB, um dos principais indicadores da economia que mede o total da atividade económica realizada num país num determinado período de tempo, conforme os dados do INE, em 2020, registou-se uma queda acentuada de 8,4%, contrastando com o crescimento de 2,5% em 2019. Sendo que, no primeiro trimestre de 2020 o PIB diminuiu 2,3% em relação ao mesmo período de 2019, seguindo-se uma redução homóloga de 16,4%, 5,7% e 6,1% registadas no segundo, terceiro e quarto trimestres de 2020, respetivamente. Para esta redução contribuíram o decréscimo quer da procura interna e quer da procura externa líquida. Do lado da procura interna destaca-se sobretudo a contração do consumo privado enquanto do lado da procura externa ressalta a forte redução das importações e das exportações de bens e serviços, com destaque para a diminuição sem precedentes das exportações de turismo.

No ano de 2021, o PIB ascendeu a 214,5 mil milhões de euros, o que segundo os dados divulgados pelo INE a 31 de janeiro de 2022, representou um crescimento de 5,5%. Depois da forte contração registada no ano anterior, a evolução é justificada pelo acentuado contributo positivo da procura interna, depois de ter sido significativamente negativo em 2020, registando-se uma recuperação do consumo privado e do investimento.

A 31 de janeiro de 2023, os dados divulgados pelo INE mostram que em 2022 o PIB português teve um crescimento de 6,7%, o mais elevado desde 1987, apesar do contexto desfavorável da guerra na Ucrânia e do abrandamento global devido às pressões da inflação e da taxa dos juros. A procura externa apresentou um continuo aumento, onde se verificou uma aceleração do consumo privado e um abrandamento do investimento.

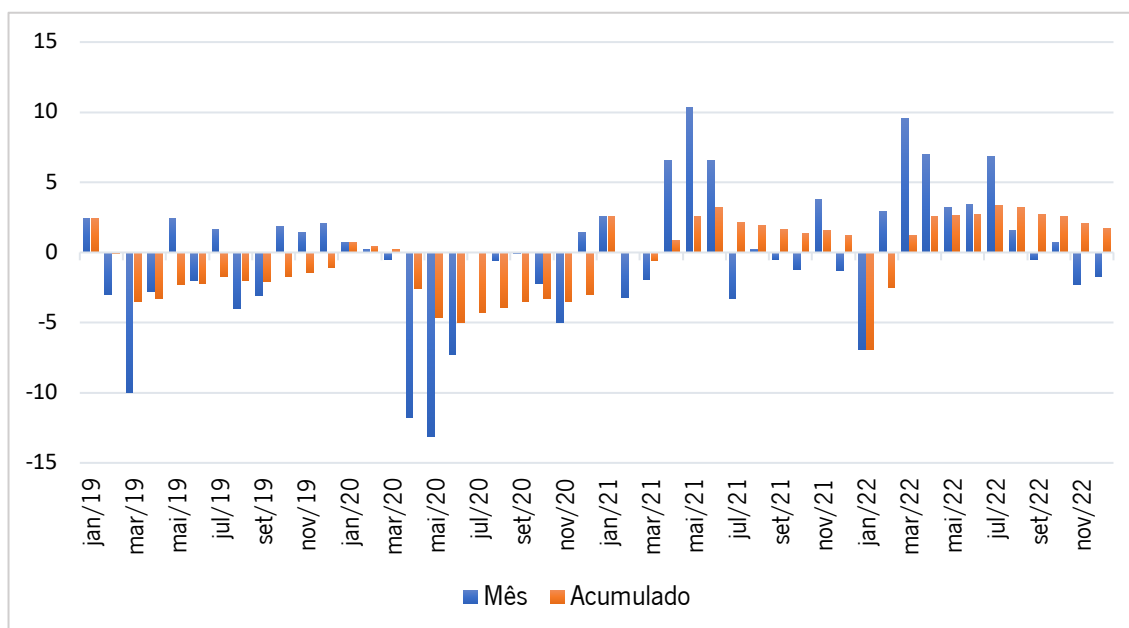
### **2.3 Indicador Diário de Atividade Económica Português**

A utilização de dados de alta frequência intensificou-se na sequência da crise desencadeada pela pandemia de Covid-19. Estes dados são divulgados com um curto desfasamento face ao período de referência, permitindo identificar atempadamente alterações na atividade económica.

Os dados da variável dependente foram obtidos a partir da base de dados do Banco de Portugal. De acordo com esta fonte, o DEI cobre diversas dimensões correlacionadas com a atividade

económica em Portugal: tráfego rodoviário de veículos comerciais pesados nas autoestradas, consumo de eletricidade e de gás natural, carga e correio desembarcados nos aeroportos nacionais e compras efetuadas com cartões em Portugal por residentes e não residentes.

**Figura 4 - Evolução do consumo de eletricidade (%), 2019-2022**



**Fonte:** Elaboração própria com base nos dados recolhidos no REN Data Hub, disponível em: <https://datahub.ren.pt/pt/eletricidade/evolucao-do-consumo/?date=2022-12-31>

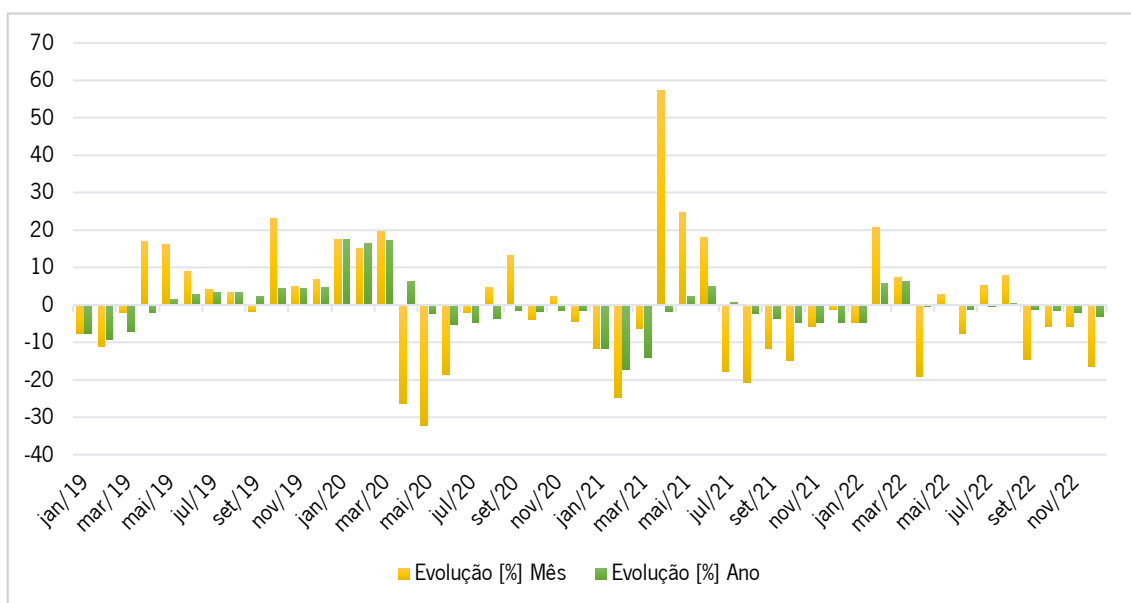
A maioria das atividades económicas requerem o uso de eletricidade. As mudanças no consumo diário de eletricidade são utilizadas para monitorizar o impacto económico da pandemia em tempo real. Segundo os dados da Agência Internacional de Energia (AIE), que dizem respeito a julho de 2020, mostram que em comparação com o mesmo período de 2019, as taxas máximas de redução do consumo de eletricidade (corrigidas pelo clima) na França, Alemanha, Itália, Espanha, Reino Unido, China e Índia durante o período de bloqueio foram superiores a 10%. Na análise feita pela Direção-Geral da Energia e Geologia (DGEG), referente ao impacto da Covid-19 no consumo energético de eletricidade e gás natural em Portugal, revela que, no que diz respeito à eletricidade, o consumo de janeiro a setembro do ano de 2020 diminuiu 3,8%, comparando com o período homólogo do ano anterior. A indústria, transportes e serviços foram os setores que contribuíram para essa diminuição. Enquanto o setor doméstico e a agricultura e pesca apresentaram uma subida de 7,5% e 1,4%, respetivamente. Em dezembro de 2020, o consumo

de energia elétrica aumentou 1,2% em relação ao mesmo mês de 2019. Comparando ainda o mesmo período, estima-se que o consumo no setor dos serviços tenha sido o mais afetado, com uma quebra de 8%, ao invés, na indústria e no setor doméstico, o consumo cresceu, respetivamente, cerca de 2% e 12%.

No relatório de dezembro de 2021, divulgado pela DGEG, verifica-se que nesse mesmo mês o consumo de energia elétrica diminuiu 1,1% em relação ao mês homólogo de 2020. Comparando ainda o mesmo período, estima-se que o consumo no setor dos serviços e transportes tenha aumentado 9,5% e 4,1% respetivamente, enquanto o consumo na indústria e no setor doméstico terá diminuído 4,4% e 7,6% respetivamente. O consumo global de eletricidade em 2021 subiu 1,6% relativamente ao ano anterior.

Os dados disponibilizados em janeiro de 2023 pela Redes Energéticas Nacionais (REN), mostram que o consumo de eletricidade apresentou em 2022 um aumento de 1,8% face a 2021 e o regresso aos valores de 2019, antes da pandemia de Covid-19. O segmento do mercado elétrico registou assim o valor mais elevado de sempre.

**Figura 5 - Evolução do consumo de gás natural, 2019-2022**



**Fonte:** Elaboração própria com base nos dados recolhidos no REN Data Hub, disponível em: <https://datahub.ren.pt/pt/gas-natural/evolucao-do-consumo/?date=2022-12-31>



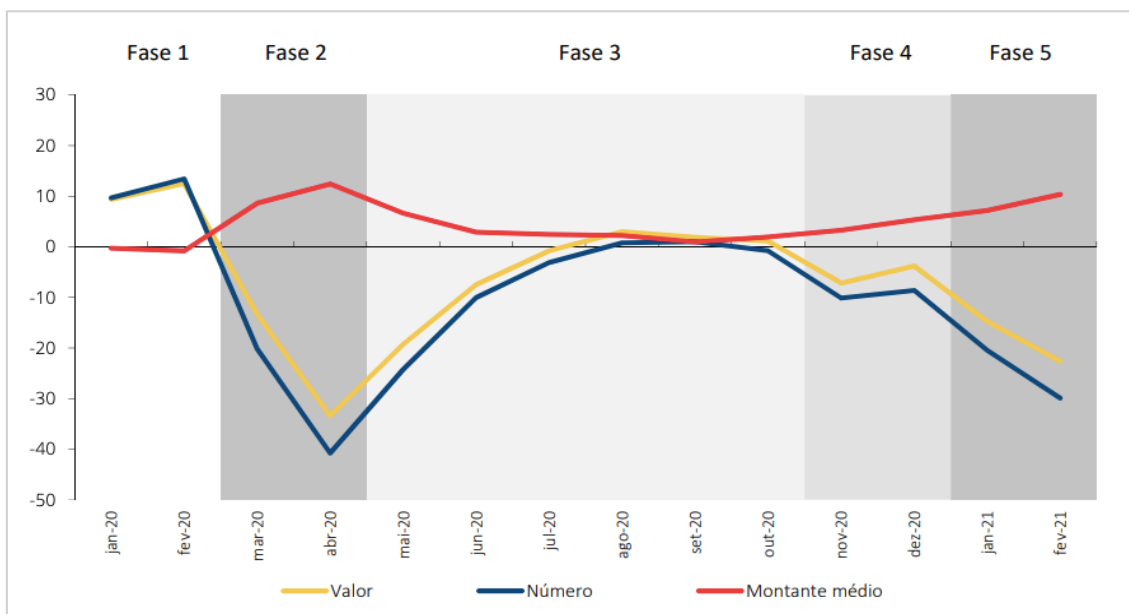
Por sua vez, em setembro de 2020 o gás natural aumentou 0.3% em relação ao ano de 2019, mas ao observar os dados de janeiro a setembro, verificou-se uma descida de 9,4%. Comparando os 3 primeiros trimestres do ano de 2020, com o mesmo período em 2019, todos os setores sofreram uma diminuição, com exceção do setor doméstico que incrementou 11%, devido à maior presença dos consumidores nas suas residências. É de salientar que os valores referentes ao gás natural excluem os consumos nas centrais dedicadas à produção de eletricidade.

Em dezembro de 2021, segundo os dados de dezembro de 2021 divulgados pela DGEG, o consumo de gás natural (excluindo o consumo nas centrais termoelétricas dedicadas e refinarias), diminuiu 4,8% face a dezembro de 2020. Estima-se que no mesmo período, o consumo de gás natural no setor dos serviços tenha aumentado 9,8%, enquanto na indústria e no setor doméstico o consumo terá descido 7,1% e 3,6% respetivamente. A quebra no consumo na indústria estará relacionada com a redução de consumo das instalações de cogeração. Em 2021 o consumo de gás natural, excluindo o consumo nas centrais termoelétricas dedicadas e refinarias, subiu 1,6% relativamente ao ano anterior.

Conforme os dados divulgados no comunicado da REN de 2023, no mercado de gás natural, em 2022, o seu consumo registou 61,8 TWh, uma variação negativa de 3,2% face a 2021. Este resultado foi compensado pelo crescimento de 26% da produção de energia elétrica. Assim, o consumo global de gás natural registado nesse ano foi o mais baixo desde 2016.

Como refere (Camara, W. Galbraith, & Bounie, 2020) e (Hacıoğlu-Hoke, R. Känzig, & Surico, 2021), as despesas com bens essenciais aumentaram na fase inicial da pandemia, pois os consumidores anteciparam o encerramento das superfícies comerciais, seguindo-se um rápido declínio quando o confinamento começou. Em contrapartida, os gastos nos serviços que requerem contacto pessoal diminuíram drasticamente, mesmo antes que as medidas de bloqueio e distanciamento social fossem introduzidas em março. A recuperação subsequente também não foi uniforme, uma vez que, setores com maior taxa de contacto, como restaurantes, viagens, férias e entretenimento, registraram o maior declínio e a recuperação mais lenta.

**Figura 6 - Compras efetuadas com cartões em Portugal entre Janeiro de 2020 a Fevereiro de 2021**



**Fonte:** Cabral *et al.* (2021)

**Nota:** As áreas sombreadas correspondem a diferentes fases da pandemia, com o sombreado mais escuro a corresponder a períodos de medidas de contenção mais severas. Fase 1: janeiro-fevereiro de 2020; Fase 2: março-abril de 2020; Fase 3: maio-outubro de 2020; Fase 4: novembro-dezembro de 2020; Fase 5: janeiro-fevereiro de 2021.

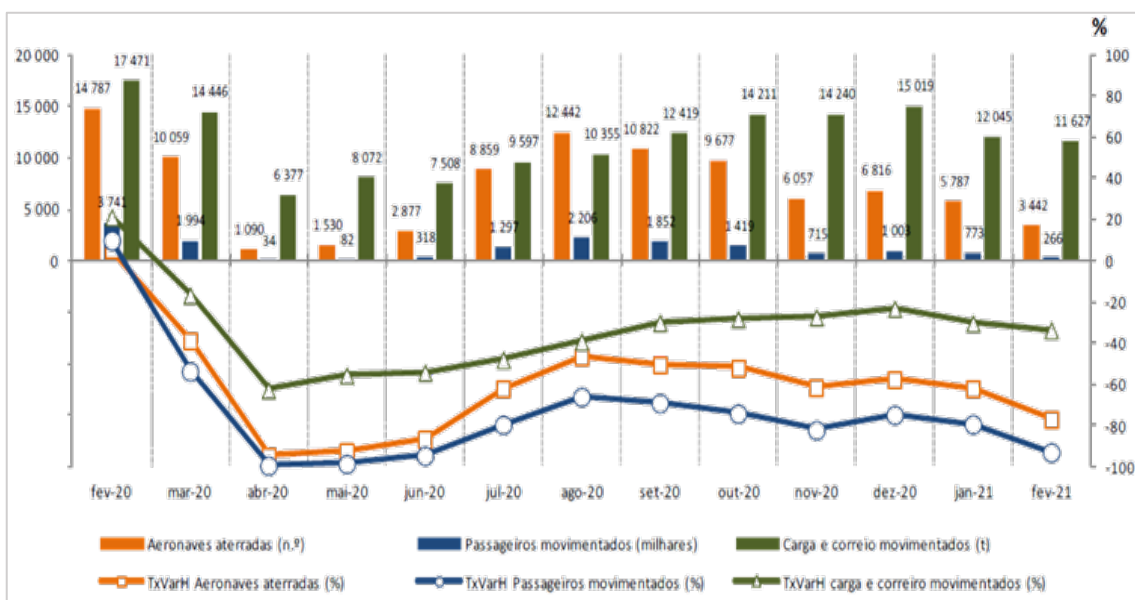
Segundo a análise da figura 6, com os dados disponibilizados pela Sociedade Interbancária de Serviços (SIBS), analisados pelas autoras Cabral *et al.* (2021), com base no uso do cartão de débito ou de crédito, que incluem apenas operações que envolvem terminais físicos e excluem operações de homebanking e compras online, exceto aquelas para as quais o pedido é submetido online, mas o pagamento efetivo é feito num terminal físico. Verificamos que o total dos pagamentos com cartões caiu 13,3% em março e 33,4% em abril, de 2020. Nos meses seguintes, houve uma recuperação gradual, com a taxa de variação a passar de -19,2% em maio para valores ligeiramente positivos em agosto-setembro de 2020. Posteriormente, o agravamento da pandemia e as consequentes medidas de contenção implementadas pelo governo conduziram a um novo perfil descendente.

O segundo confinamento teve um impacto sobre os pagamentos com cartão um pouco mais fraco do que o observado no primeiro, com uma queda de 18,7% em janeiro-fevereiro de 2021. Há evidência de que as empresas e os consumidores se adaptaram, criando ou reforçando canais alternativos de distribuição, como a entrega direta ao domicílio. O número de transações

apresentou um comportamento semelhante ao do valor dos pagamentos, mas com reduções mais fortes durante períodos de maiores restrições (30,2% e 25,1%, respetivamente, no primeiro e segundo confinamentos), refletindo uma menor frequência de compras e um aumento do valor médio de cada compra.

Em 2022, segundo os dados disponíveis no Relatório dos Sistemas de Pagamentos (2022), os pagamentos em Portugal aumentaram significativamente, em linha com o crescimento da atividade económica. Os cartões foram o instrumento de pagamento eletrónico mais utilizado no dia a dia, atingindo 88% do número de pagamentos do Sistema de Compensação Interbancária (SICOI). Em média, realizaram-se 9 milhões de pagamentos com cartão por dia. Todos os tipos de pagamentos baseados em cartão – compras, operações de baixo valor (como pagamentos de portagens e estacionamento), levantamentos e pagamentos de serviços e ao Estado – cresceram em relação ao ano anterior, tanto em quantidade como em valor.

Figura 7 - Evolução do setor do transporte aéreo entre fevereiro de 2020 e 2021

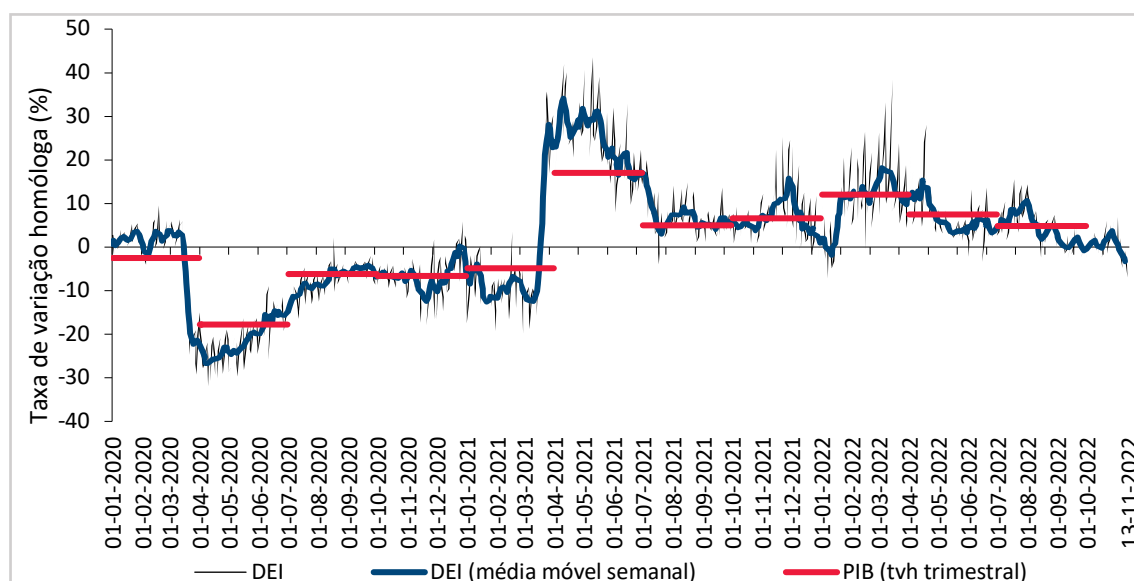


Fonte: Instituto Nacional Estatística, disponível em: <https://www.gee.gov.pt/pt/en/daily-indicators/list-gee-daily-indicators/31225-ine-estatisticas-rapidas-do-transporte-aereo-10>

No que diz respeito à carga e correio desembarcados nos aeroportos nacionais, segundo os dados da figura 7, disponibilizados pelo INE e estudados pelo Gabinete de Estratégia e Estudos, em 2020, em termos de movimento de mercadorias, registaram-se os seguintes decréscimos: -29,4% no movimento de carga (totalizando 136,3 mil toneladas) e -39,5% no movimento de correio (10,7 mil toneladas). O sector do transporte aéreo foi um dos sectores da economia mais afetados, apresentando o decréscimo mais acentuado.

Segundo os dados divulgados pelo INE, nos aeroportos nacionais em julho de 2021, registou-se um movimento de carga e correio que totalizou 16.500 toneladas, mais 71,9%, face a julho de 2020. Em setembro de 2022 movimentaram-se 18,4 mil toneladas de carga e correio, mais 9,9% do que em setembro de 2021, mas houve uma diminuição de -3,4% em outubro e de -1,5% em novembro.

Figura 8 - Evolução da variável DEI entre janeiro de 2020 a novembro de 2022



Fonte: Banco de Portugal, disponível em: <https://www.bportugal.pt/comunicado/banco-de-portugal-divulga-dei-e-indicadores-coincidentes-em-conjunto>

As restrições implementadas em países da Europa resultaram no encerramento de lojas, restaurantes, muitos edifícios de escritórios, e numa redução da produção intensiva de eletricidade. A análise do comportamento recente da DEI durante o período de bloqueio em

Portugal revela uma queda súbita e acentuada da atividade económica a partir de meados de Março de 2020 em diante. Em particular, quando o governo português declarou o mais alto nível de alerta devido à pandemia da Covid-19 em 12 de Março, o DEI iniciou o seu caminho descendente. Declinou ainda mais após a declaração do Estado de Emergência em todo o território português no dia 18 de Março, o que levou ao encerramento de várias atividades económicas. Além disso, o DEI aponta para um declínio sem precedentes de atividade económica durante a primeira quinzena de abril, com alguns sinais muito tímidos de recuperação no final do mês.

Atingiu o seu valor máximo no segundo trimestre de 2021, meses em que houve uma diminuição das restrições em Portugal e segundo os dados do Relatório de Vacinação, divulgados no Diário de Notícias (2021), mais de 600 mil pessoas estavam vacinadas com pelo uma dose (6% da população).

Desta forma, segundo Lourenço & Rua (2020), estas mudanças nas condições económicas tornaram clara a necessidade urgente de se afastar o uso das estatísticas tradicionais para justificar as respostas políticas. O interesse em seguir a atividade económica em tempo útil levou os agentes económicos a confiarem em dados de alta frequência, uma vez que as estatísticas tradicionais são divulgadas com um atraso e disponíveis com uma frequência inferior. Naturalmente, a aceitação de tais dados inovadores implica abordar algumas das complexidades dos dados de alta frequência (por exemplo, padrões sazonais marcados ou efeitos de calendário).

### 3. DADOS E METODOLOGIA

Este estudo sobre o impacto da Covid-19, das restrições sanitárias e das vacinas no DEI, irá ser aprofundado com base na análise de um conjunto de dados disponíveis em Portugal. De modo a permitir uma leitura mais precisa desses dados, este ponto procurará apresentar desde logo os principais objetivos da análise, os modelos a estimar, bem como uma análise da evolução e interdependência das variáveis em estudo.

#### 3.1 Objetivos da análise

Lourenço & Rua (2020), com o seu estudo sobre a análise da atividade económica durante o bloqueio provocado pela Covid-19 e a proposta do DEI, inspiraram a concretização desta dissertação. Os autores mostram que houve uma queda inesperada da atividade económica portuguesa em 2020 devido à pandemia Covid-19. O DEI enfraqueceu ainda mais após a declaração do Estado de Emergência em todo o território português, refletindo estes dados o encerramento de várias atividades económicas. O DEI também aponta para um declínio sem precedentes da atividade económica na primeira quinzena de Abril, com alguns sinais muito fracos de recuperação no final do mês.

Adicionalmente, o estudo de Lourenço & Rua (2020), não cobre outras variáveis que fazem alterar o valor do DEI, como é o caso da variação do número de casos diários, o número de óbitos diários, o  $R(t)$ , o número de pessoas vacinadas e as restrições sanitárias implementadas pelo governo. É neste contexto que surge o interesse por esta investigação que tem como principal objetivo perceber como as variáveis mencionadas anteriormente, têm impacto no DEI e como DEI tem impacto nas variáveis, para os anos de 2020, 2021 e 2022.

### 3.2 Modelo Econométrico

Para testar os efeitos das variáveis da Covid-19, das restrições sanitárias e das vacinas no DEI, foi utilizado o software estatístico Eviews11 e o modelo escolhido foi o modelo VAR.

Segundo Sims (1980) se houver uma verdadeira simultaneidade entre um conjunto de variáveis, todas elas devem ser tratadas em pé de igualdade, ou seja, não deve haver qualquer distinção à priori entre variáveis endógenas e exógenas. Foi neste sentido que Sims desenvolveu o seu modelo VAR, que pode ser representado da seguinte forma genérica:

$$Y_t = A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p Y_{t-p} + C x_t + \epsilon_t$$

Onde,

- $Y_t = (Y_{1t}, Y_{2t}, \dots, Y_{kt})'$  é um vetor de  $k \times 1$  de variáveis endógenas;
- $x_t = (x_{1t}, x_{2t}, \dots, x_{dt})$  é um vetor  $d \times 1$  de variáveis exógenas;
- $A_1, \dots, A_p$  são matrizes  $k \times k$  de coeficiente de defasagem a serem estimados;
- $C$  é uma matriz de  $k \times d$  de coeficientes de variáveis exógenas a serem estimados;
- $\epsilon_t$  é um vetor  $k \times 1$  de perturbações aleatórias não correlacionadas entre si.

Para este estudo será apresentado o modelo 1, 2 e 3, para o ano de 2020, 2021 e 2022, respetivamente.

Tabela 1 - Variáveis dos modelos

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
<i>Endógenas</i>	DEI; DLogCasosdiários7; Restrições	DEI; DLogCasosdiários7; Restrições	DEI; DLogCasosdiários7; Restrições
<i>Exógenas</i>	Feridos; Feridos7; @trend	Feridos; Feridos7; Log(Vacinas); @trend	Feridos; Feridos7; Log(Vacinas); @trend
<i>Defasamentos</i>	8	8	9

Fonte: Elaboração própria.

Onde,

- DEI representa o Indicador Diário de Atividade Económica em Portugal;
- $D\text{LogCasosdiários}_7$  representa taxa de crescimento semanal dos casos diários:  
 $\text{LogCasosDiarios}_t - \text{LogCasosDiarios}_{t-7}$
- Restrições representam as restrições sanitárias;
- Feriados representa uma variável dummy criada para os feriados e datas comemorativas (Carnaval; Santo António, São João e São Pedro) que não são ao fim de semana, em que o valor 1 diz respeito ao dia do feriado ou data comemorativa e 0 aos restantes dias da semana;
- Feriados7 representa uma variável dummy criada para sete dias após o dia do feriado ou data comemorativa, em que 1 representa o sétimo dia após o feriado e 0 os restantes dias;
- $\text{Log}(\text{vacinas})$  representa o logaritmo do número de pessoas já vacinadas

As variáveis casos diários, óbitos diários e  $R(t)$  foram testadas para todos os anos. A variável escolhida para integrar os modelos foi os casos diários por apresentarem um nível de significância mais elevado e de forma a mantermos os modelos todos iguais, para conseguirmos uma análise comparativa mais equilibrada.

### 3.3 Dados e Período de Tempo

Este estudo sobre o impacto das variáveis da Covid-19, das restrições sanitárias e das vacinas no DEI, tem por base a análise de um conjunto de informação estatística disponível sobre a pandemia em Portugal, uma vez que existe a intenção de avaliar todos os efeitos da crise pandémica. Estes dados diários com início 04 de março de 2020 e fim a 25 de setembro de 2022, foram obtidos a partir de três fontes, nomeadamente a DGS, o Our World in Data e o Banco de Portugal e retratam a evolução das variáveis a utilizar no modelo, suscetíveis de influenciar o DEI. Estas variáveis explicativas são o número de casos diários, as restrições sanitárias implementadas pelo governo e a vacinas administradas, que foram selecionadas com base nos vários trabalhos analisados na revisão da literatura.



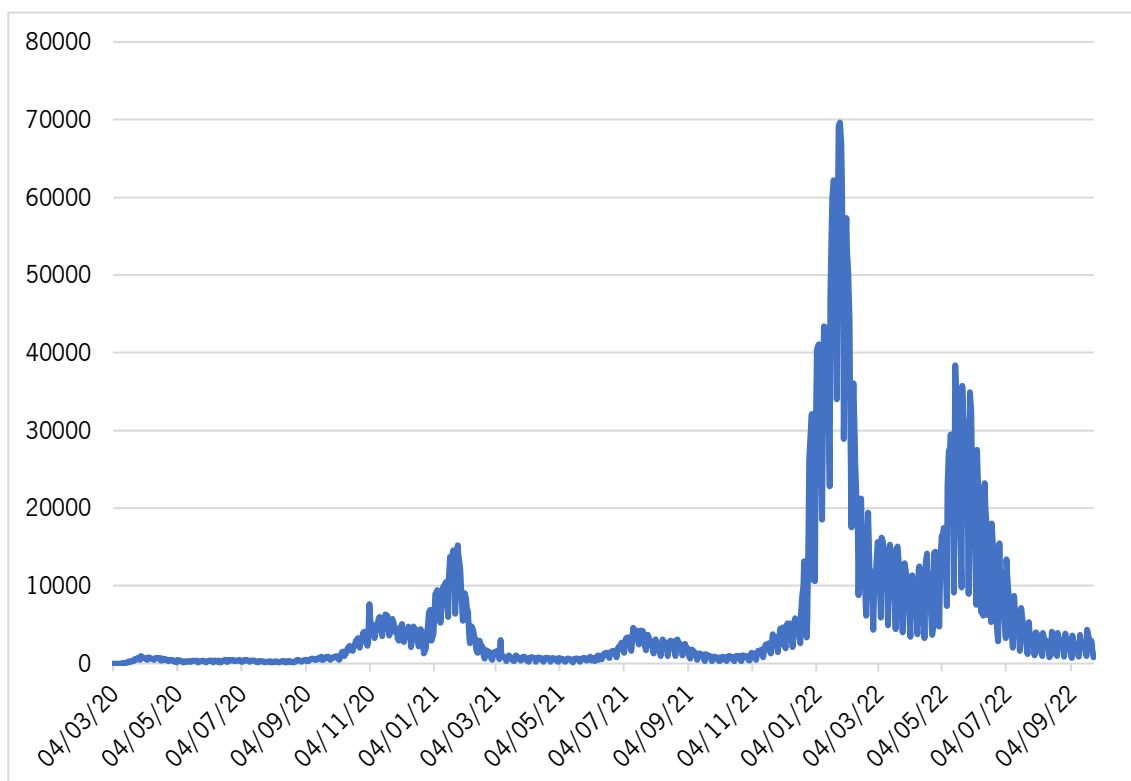
Para uma análise mais profunda do modelo, apresenta-se agora uma breve descrição de cada uma das variáveis, bem como a caracterização da amostra e as matrizes de correlação para cada modelo.

### 3.3.1 Análise e evolução das variáveis

#### Casos diários

Os dados relativos à variável casos diários foram retirados da base de dados da DGS, no portal Covid-19. Os casos confirmados de infeção por Covid-19 são contabilizados na plataforma informática de suporte ao Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica (SINAVE), através das notificações laboratoriais ou das notificações clínicas realizadas com indicação de resultado positivo.

Figura 9 - Evolução da Variável Casos Diários



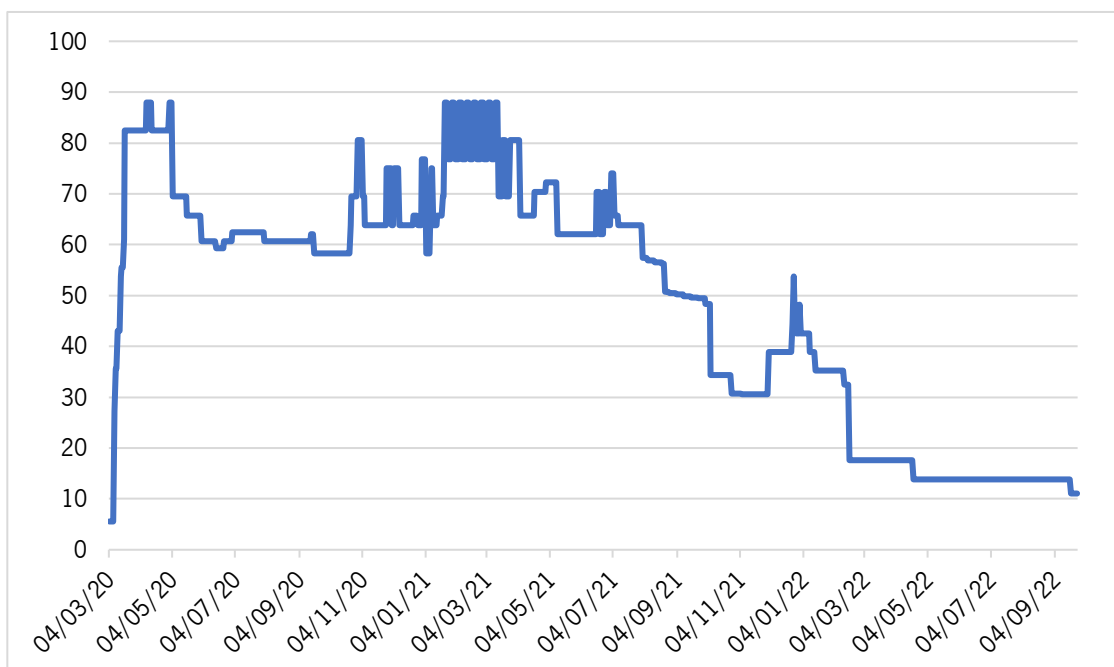
Fonte: Elaboração própria com dados recolhidos na DGS. Disponível em: <https://covid19.min-saude.pt/numero-de-novos-casos-e-obitos-por-dia/>

Da análise da figura 9 e segundo a notícia do Jornal Expresso (2022), Portugal registou a 26 de janeiro de 2022 mais 65.578 novos casos de Covid-19, o novo máximo de casos. Um dos fatores que contribuiu para a evolução das infeções por Covid-19 tem a ver com o facto de em 2022, a variante Ómicron se ter desdobrado em numerosas subvariantes.

## Restrições

Os dados relativos às restrições foram retirados da base de dados do Our World in Data. Segundo esta fonte, as nove métricas usadas para calcular o Índice de Restrição são: encerramento de escolas; encerramentos de locais de trabalho; cancelamento de eventos públicos; restrições a reuniões públicas; encerramentos de transportes públicos; requisitos de permanência em casa; campanhas de informação pública; restrições aos movimentos internos e controlo de viagens internacionais. O índice em um determinado dia é calculado como a pontuação média das nove métricas, cada uma assumindo um valor entre 0 e 100.

Figura 10 - Evolução da Variável Restrições



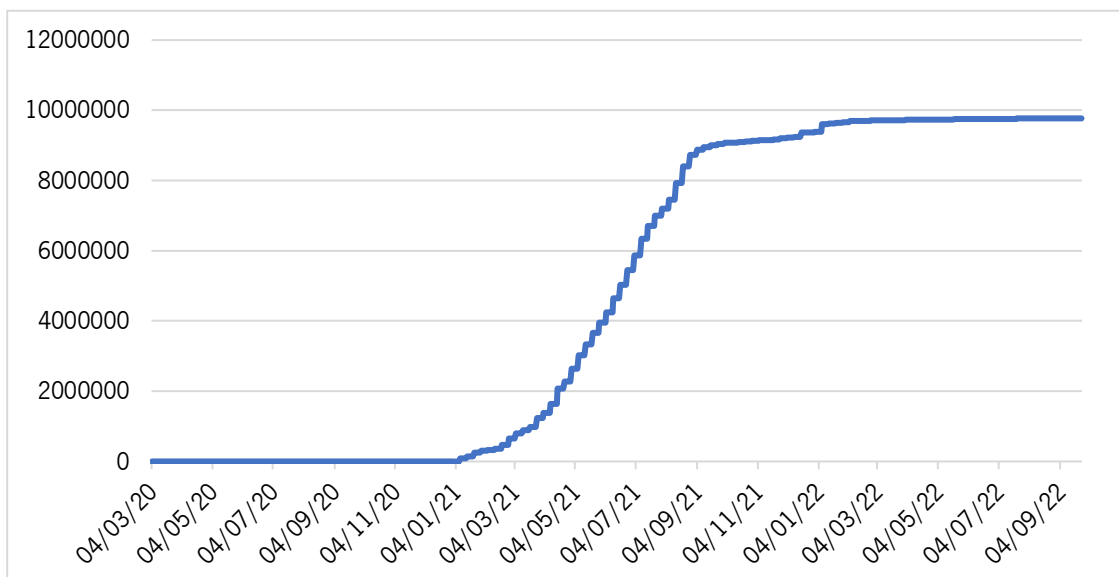
Fonte: Elaboração própria com base nos dados recolhidos no Our World in Data. Disponível em: <https://ourworldindata.org/covid-stringency-index>

As restrições implementadas em março foram ao longo do tempo revistas e adaptadas à situação epidémica do país. Segundo a notícia publicada pelo Jornal de Notícias (2021), o estado de emergência, que foi declarado 15 vezes pelo Presidente da República, apenas terminou a 30 de abril de 2021, ao fim de 173 dias consecutivos em vigor, com onze renovações, desde 09 de novembro de 2020.

## Vacinas

Os dados relativos ao número de vacinados foram retirados da base de dados do Our World in Data. No conjunto de dados de vacinação são usados os números oficiais mais recentes disponibilizados pelos governos e ministérios da saúde em todo o mundo. No caso de Portugal, a fonte dos dados é a Organização Mundial de Saúde e engloba as seguintes vacinas: Covaxin, Johnson&Johnson, Moderna, Novavax, Oxford/AstraZeneca, Pfizer/BioNTech, Sanofi/GSK, Sinopharm/Pequim, Sinovac.

**Figura 11 - Evolução da Variável Vacinas**



**Fonte:** Elaboração Própria com base nos dados recolhidos do Our World in Data. Disponível em: [https://github.com/owid/covid-19-data/blob/master/public/data/vaccinations/country\\_data/Portugal.csv](https://github.com/owid/covid-19-data/blob/master/public/data/vaccinations/country_data/Portugal.csv)

Segundo a notícia divulgada no Jornal de Negócios (2022), nos dois anos do programa de vacinação, entre primeiras doses e doses de reforço, foram administrados 26,5 milhões de doses a quase todas as faixas etárias (a partir dos cinco anos).

### 3.3.2 Caracterização da Amostra

Apresentadas mais detalhadamente as variáveis utilizadas nos modelos importa agora analisar a estatística descritiva das mesmas. Para esse efeito apresenta-se a tabela 2, a tabela 3 e a tabela 4 com a análise descritiva dos dados dos modelos para cada ano.

Tabela 2 - Análise descritiva das variáveis (2020)

Variáveis	Observações	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
DEI	303	-11,337	8,509	-32,155	6,221
DLogCasosdiários7	296	0,153	0,531	-1,161	2,909
Restrições	303	64,830	12,133	5,560	87,960

Fonte: Elaboração própria.

Nota: O número de observações é inferior a 366, uma vez que os dados só estavam disponíveis a partir de 04 de março de 2020. A variável DLogCasosDiários7, apresenta um desfasamento de -7 dias.

Tabela 3 - Análise descritiva das variáveis (2021)

Variáveis	Observações	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
DEI	365	8,335	13,251	-19,166	45,431
DLogCasosdiários7	358	0,020	0,353	-1,416	1,163
Restrições	365	58,881	16,594	30,620	87,960

Fonte: Elaboração própria.

Nota: O número de observações da variável DLogCasosDiários7 apresenta um desfasamento de -7 dias.

Tabela 4 - Análise descritiva das variáveis (2022)

Variáveis	Observações	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
DEI	268	7,048	6,797	-7,287	38,496
DLogCasosdiários7	261	-0,063	0,328	-1,332	1,345
Restrições	268	18,674	8,595	11,110	42,590

Fonte: Elaboração própria.

Nota: O número de observações é inferior a 365, uma vez que os dados apenas vão até dia 25 de setembro de 2022. A variável DLogCasosDiários7, apresenta um desfasamento de -7 dias.

Ao observar as tabelas da análise das variáveis, apuramos que a variável DEI atingiu o seu mínimo em 2020 e o seu máximo em 2021, que a variável casos diários atingiu o seu mínimo em 2021 e o seu máximo em 2020 e a variável restrições atingiu tanto o mínimo como o máximo em 2020.

### 3.3.3 Correlação linear entre as variáveis em estudo

Apresentada de forma breve a análise descritiva das variáveis, importa agora testar a eventualidade destas estarem correlacionadas. Para o efeito apresenta-se a tabela 5, 6 e a tabela 7 com as matrizes de correlações, entre as variáveis que compõem a base de dados para o modelo escolhido.

Gujarati e Porter (2008) indicam que deve dar-se especial atenção aos resultados superiores a 0.80, pois podem revelar existência de multicolinearidade.

**Tabela 5 - Matriz de correlações entre as variáveis em 2020**

	DEI	DLogCasosdiários7	Restrições
DEI	1		
DLogCasosdiários7	0,239	1	
Restrições	-0,651	-0,198	1

Fonte: Elaboração própria.

Para o ano de 2020, pode observar-se que a variável casos diários está positivamente correlacionada com o DEI. De forma oposta, a variável restrições está inversamente correlacionada com a variável dependente do modelo. Como seria de esperar as restrições é a variável que apresenta a correlação linear negativa mais elevada com o DEI, de aproximadamente - 0.65.

**Tabela 6 - Matriz de correlações entre as variáveis em 2021**

	DEI	DLogCasosdiários7	Restrições
DEI	1		
DLogCasosdiários7	0,189	1	
Restrições	-0,086	-0,372	1

Fonte: Elaboração própria.

Por sua vez, da análise da matriz de correlação para o modelo de 2021, pode observar-se que a variável casos diários está positivamente correlacionada com a atividade económica, o que quer dizer que um aumento das infeções foi seguido pelo aumento do DEI. As restrições estão negativamente correlacionadas com a variável dependente. O aumento das restrições acompanhou a diminuição do DEI.

**Tabela 7 - Matriz de correlações entre as variáveis em 2022**

	DEI	DLogCasosdiários7	Restrições
DEI	1		
DLogCasosdiários7	-0,116	1	
Restrições	0,195	0,017	1

Fonte: Elaboração própria.

Para o ano de 2022 é perceptível que a variável casos diários está negativamente correlacionada com o DEI. O aumento das infeções foi acompanhado pela diminuição da atividade económica. Por outro lado, a variável restrições está positivamente correlacionada com a variável DEI. O aumento das restrições foi acompanhado pelo aumento da atividade económica.

Da análise das matrizes de todos os modelos, pode concluir-se que há ausência de multicolinearidade elevada entre as variáveis explicativas, uma vez que quase todas apresentam coeficientes de correlação inferiores a 0,80.

## 4. ESTUDO EMPÍRICO

Este ponto tem como principal objetivo responder à questão de investigação proposta sobre os efeitos da Covid-19, das restrições sanitárias e das vacinas no DEI, através da estimação do modelo VAR par o ano de 2020, 2021 e 2022, com os respetivos modelos.

### 4.1 Impacto da Covid-19, das restrições sanitárias e das vacinas no DEI – Modelo Vetor Autorregressivo (VAR)

Para estimar os modelos de regressão foi estimado um VAR. Antes de se avançar com a interpretação dos resultados, é necessário verificar se os modelos de regressão satisfazem um conjunto de condições para que o VAR não produza estimativas enviesadas dos coeficientes a estimar. Por outras palavras, é essencial realizar alguns testes econométricos com o objetivo de detetar possíveis problemas e de verificar se as séries são estacionárias e estáveis.

A possibilidade de existir presença significativa de tendência nas séries temporais das variáveis, foi verificado através do teste de Augment Dickey-Fuller (ADF) e Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS), que é um teste de raiz unitária que deteta estatisticamente a presença de comportamento de tendência estocástica nas séries temporais das variáveis, por meio de um teste de hipótese. A hipótese nula do teste ADF é que a variável tem uma raiz unitária e não é estacionária e no teste KPSS a hipótese nula é que a variável é estacionária.

Para o modelo 1, relativamente ao ano de 2020, é possível verificar através da tabela 8 que todas as variáveis são estacionárias através do teste ADF, a um nível de significância de 1%.

**Tabela 8 - Teste de raiz unitária de Augment Dickey-Fuller (2020)**

Variáveis	Séries em nível
DEI	P-value = 0,0022 ***
DLogCasosdiarios7	P-value = 0,0000 ***
Restrições	P-value = 0,0001 ***

**Fonte:** Elaboração própria no Eviews 11.

**Nota:** Teste com constante e tendência. Nível de significância: \* variável estatisticamente significativa a 10%; \*\* variável estatisticamente significativa a 5%; \*\*\* variável estatisticamente significativa a 1%.

No que diz respeito ao modelo 2 para o ano de 2021, começamos primeiramente por analisar todas as variáveis através do teste ADF. Após a análise da tabela 9, a variável restrições demonstrou-se estacionária a um nível de significância de 5%, por outro lado foi necessário testar a variável DEI e a variável DLogCasosDiarios7 de forma diferente.

**Tabela 9 - Teste de raiz unitária de Augment Dickey-Fuller (2021)**

Variáveis	Séries em nível
DEI	P-value = 0,7732
DLogCasosdiarios7	P-value = 0,0789 *
Restrições	P-value = 0,0116 **

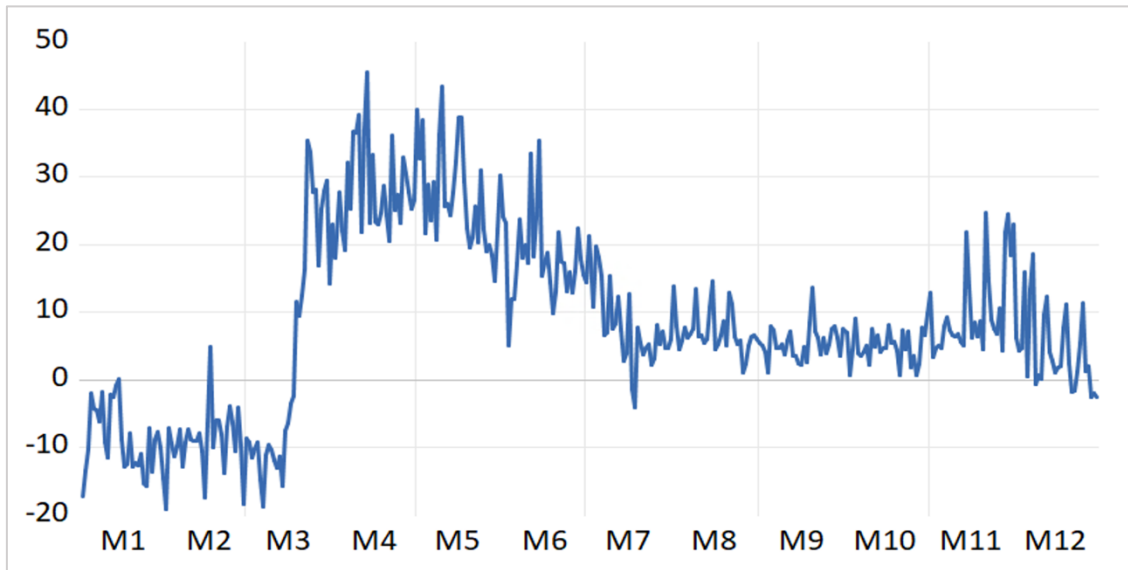
**Fonte:** Elaboração própria no Eviews 11.

**Nota:** Teste com constante e tendência. Nível de significância: \* variável estatisticamente significativa a 10%; \*\* variável estatisticamente significativa a 5%; \*\*\* variável estatisticamente significativa a 1%.

Em segundo lugar testamos o DEI através da função “Unit Root Test / Breakpoint Unit Root Test”. O DEI apresenta um P-value de 0,3844, o que nos levou a analisar o gráfico da variável. Conforme apresentado na figura 12, é perceptível que a mesma apresenta uma quebra acentuada tornando-a desta forma não estacionária através do teste ADF e Breakpoint.



Figura 12 - Variável DEI (2021)



Fonte: Eviews 11

Através da função “Stability Diagnostic / Quandt-Andrews Breakpoint Test” descobrimos que o dia 19 de março estava a influenciar a variável, uma vez que a 15 de outubro foram introduzidas pelo Conselho de Ministros algumas alterações, como por exemplo, a retoma das atividades educativas e letivas em regime presencial nos estabelecimentos de ensino público e a abertura de parques, jardins, espaços verdes e espaços de lazer.

Por esse motivo foi criada uma variável dummy que foi acrescentada à variável DEI, designada de “break”, da seguinte forma:

- 1 para as datas de 01.01.2021 a 19.03.2021
- 0 para as datas de 20.03.2021 a 31.12.2021

Finalmente foi então possível testar novamente se a variável é ou não estacionária. Segundo a função Breakpoint Unit Root Test, o DEI apresenta um P-value inferior a 0,01, o que significa que a variável é estacionária a um nível de significância de 1%.

Por último, testamos a variável DLogCasosDiários7. Conforme a tabela 9, pelo teste ADF a mesma não é estacionária. Mas uma vez que o valor estava próximo do limite de um P-value de 0,05,

optamos por testar a variável através do teste KPSS, que apresentou um t-statistic de 0,1209. Significa que a variável é estacionária a um nível de significância de 5%.

**Tabela 10 - Breakpoint Unit Root Test e Teste KPSS (2021)**

Variáveis	Breakpoint Unit Root Test	KPSS
DEI	P-value < 0,01	
DLogCasosdiarios7		t-statistic = 0,1209

**Fonte:** Elaboração própria no Eviews11.

Para o ano de 2022, foi testado o modelo 3. Através da tabela 11 é possível observar que nem todas as variáveis são estacionárias a um nível de significância de 5%. De forma a manter a equidade entre os modelos testados e uma vez que o P-value da variável restrições estava muito perto de um P-value = 0,05, decidimos não testar a variável em 1º diferença.

**Tabela 11 - Teste de raiz unitária de Dickey-Fuller (2022)**

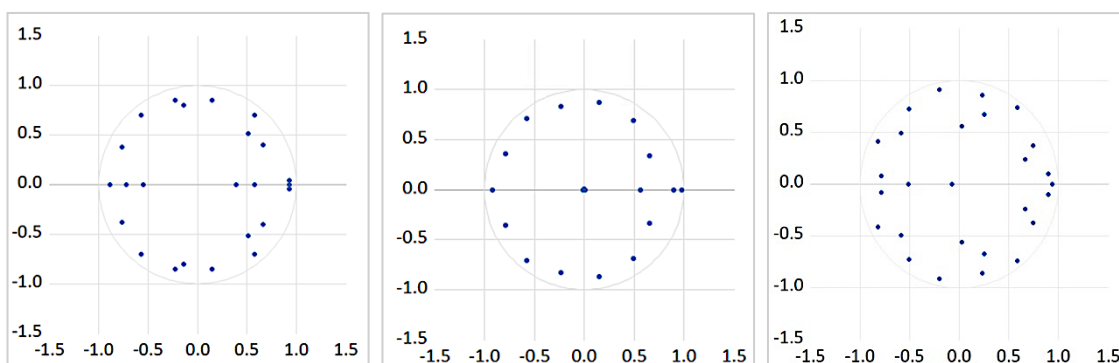
Variáveis	Séries em nível
DEI	P-value = 0,0472 **
DLogCasosdiarios7	P-value = 0,0325 **
Restrições	P-value = 0,0574 *

**Fonte:** Elaboração própria.

**Nota:** Teste com constante. Nível de significância: \* variável estatisticamente significativa a 10%; \*\* variável estatisticamente significativa a 5%; \*\*\* variável estatisticamente significativa a 1%.

Adicionalmente, através do comando “Lag Structure/AR Roots Graph” do programa Eviews11, verificamos que todos os modelos satisfazem a condição de estabilidade, uma vez que as raízes se encontram dentro do círculo unitário.

**Figura 13 - Estabilidade do Modelo 1, 2 e 3**



**Fonte:** Elaboração própria através do programa Eviews 11

No modelo VAR, cada variável é explicada pelos seus valores desfasados e pelos valores desfasados das demais variáveis endógenas do modelo. Para indicar o número de desfasamentos mais adequado para o modelo, através do comando “Lag Structure/ Lag Length Criteria”, realizou-se essa seleção pelos critérios de Akaike (AIC), Bayesiano de Schwarz (BIC) e Hannan-Quinn (HQC). Desse modo, à procura de um modelo mais parcimonioso, optou-se por oito desfasamentos para o modelo 1 e 2 e nove para o modelo 3.

## 5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Através do estudo empírico procuramos responder à questão de investigação proposta, sobre o impacto da Covid-19, das restrições sanitárias implementadas pelo governo e das vacinas no DEI em Portugal entre 2020 a 2022. Para o efeito, neste ponto serão apresentados e discutidos os principais resultados obtidos da estimação dos modelos.

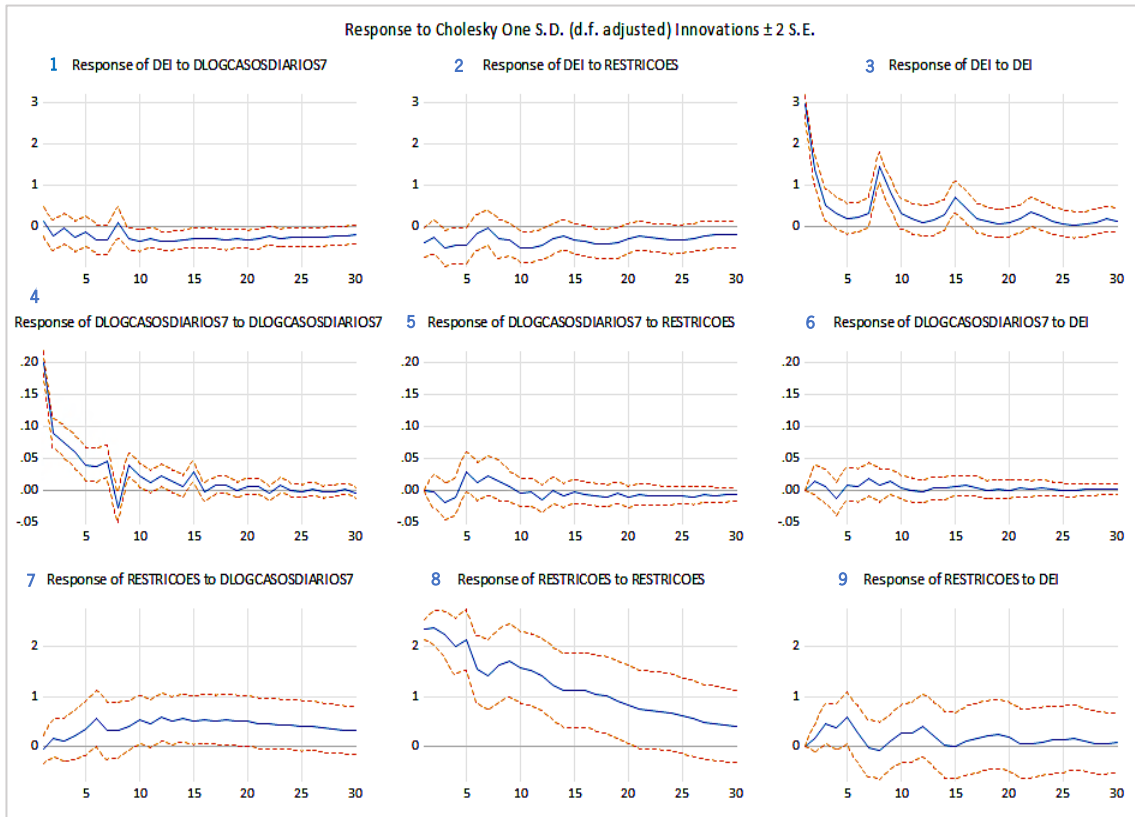
A interpretação dos coeficientes estimados do VAR pode não ser fácil, por isso, Gujarati e Porter (2008) argumentam que se torna importante analisar a função impulso-resposta entre todas as variáveis, ou seja, entre o DEI, os casos diários e as restrições sanitárias. A função impulso-resposta mede o impacto de um choque do desvio padrão em um dos termos de erro aleatório nos valores presentes e futuros das variáveis. Assim, o objetivo principal é ver as respostas dinâmicas das variáveis como resultados dos choques que ocorrem.

Por esse motivo, foi necessário determinar a ordem das variáveis para os modelos. A ordem das variáveis determina a estrutura temporal da relação entre elas, ou seja, determina como é que as variáveis se influenciam entre si ao longo do tempo. Nesse sentido e com base em pressupostos teóricos já estudados, percebemos que as restrições sanitárias só foram implementadas e reforçadas pelo governo devido ao crescente número de casos diários de Covid-19 em Portugal, de forma a conterem o surto. Após a sua implementação, as medidas de restrição implicaram a que houvesse um impacto negativo no DEI. Além disso, o aumento dos casos diários também têm impacto no DEI, pois o medo da doença levou a que as famílias ficassem condicionadas em tarefas básicas do dia a dia. Com base no exposto, foi adotada a seguinte ordem para as variáveis: casos diários, restrições sanitárias e DEI.

O teste de causalidade de Granger, de Clive William John Granger, testa um relacionamento temporal entre duas ou mais variáveis, ou seja, a causalidade de Granger testa se Y pode ser utilizado para prever o próximo valor de X.

Para o modelo 1, através da função impulso-resposta e do teste de causalidade de Granger obtivemos os seguintes resultados para o impacto de todas as variáveis entre si no ano de 2020, conforme a figura 14 e a tabela 12.

Figura 14 - Função impulso-resposta para o ano 2020



Fonte: Elaboração própria através do Programa Eviews 11

Tabela 12 - Causalidade de Granger para o ano de 2020

Variável Dependente	DEI	
Variável Independente	DLogCasosdiarios7	P-Value = 0,0113 **
	Restrições	P-Value = 0,2328

Variável Dependente	DLogCasosdiarios7	
Variável Independente	DEI	P-Value = 0,4936
	Restrições	P-Value = 0,0789 *

Variável Dependente	Restrições	
Variável Independente	DEI	P-Value = 0,0057 ***
	DLogCasosdiarios7	P-Value = 0,0125 **

**Fonte:** Elaboração própria.

**Nota:** Nível de significância: \* variável estatisticamente significativa a 10%; \*\* variável estatisticamente significativa a 5%; \*\*\* variável estatisticamente significativa a 1%.

Da análise dos resultados da estimação do modelo de 2020 pela função impulso-resposta, através do gráfico n.º 1, conseguimos perceber que em 2020 os casos diários afetaram de forma negativa o DEI, a partir do décimo dia. O que significa que um aumento do número de infeções provocou uma diminuição da atividade económica. Este resultado é semelhante ao teste de Granger, uma vez que a variável casos diários apresenta um nível de significância de 5%, muito perto do 1%, o que indica que apresenta uma grande influência na diminuição do DEI.

No que diz respeito às restrições, através do gráfico n.º 2 da figura 14, é perceptível que um aumento das mesmas afetou de forma negativa o DEI, o que quer dizer que quantas mais medidas foram implementadas, mais a atividade económica enfraquecia. Por outro lado, o elevado valor do P-value apresentado no teste de Granger contradiz o resultado obtido pela função impulso-resposta.

Esta análise da variável dependente DEI explica os valores disponibilizadas pelo WEO e pelo INE, que demonstram existir uma queda acentuada da economia mundial e portuguesa no primeiro ano da pandemia e vai ao encontro do estudo feito na revisão de literatura sobre variáveis que constituem o DEI, que apresentam uma diminuição no consumo e utilização das mesmas.

Segundo o gráfico n.º 5 da função impulso-resposta, ao contrário daquilo que era inicialmente expectável, um aumento das restrições não provocou uma diminuição dos casos diários de infeções por Covid-19. Esta análise é oposta ao resultado do teste de Granger, que nos mostra que as restrições influenciam a variável casos diários a um nível de significância de 10%.

Um aumento da atividade económica não apresenta, segundo o gráfico n.º 6 da figura 14, um impacto significativo na variação do número de novos casos em Portugal. Este resultado é suportado pelo elevado P-value apresentado pelo teste de Granger, que nos indica que o DEI não influencia os casos diários. Esta análise pode ser justificada pelas rigorosas medidas restritivas a que Portugal esteve sujeito durante o 1º ano da pandemia, conforme demonstrado na revisão de literatura.

Por último, apenas falta perceber o impacto dos casos diários e do DEI na variável dependente restrições. Era inicialmente esperado que em 2020 o aumento dos casos diários levasse a um aumento acentuado das restrições sanitárias, mas como é visível no gráfico n.º 7 da figura 14, um aumento dos casos diários não provocou esse grande efeito nas restrições. Este resultado é contrário ao apresentado pelo teste de Granger, que mostra que a variável casos diários apresenta um nível de significância de 5%, mas muito próximo de 1%, na variável restrições.

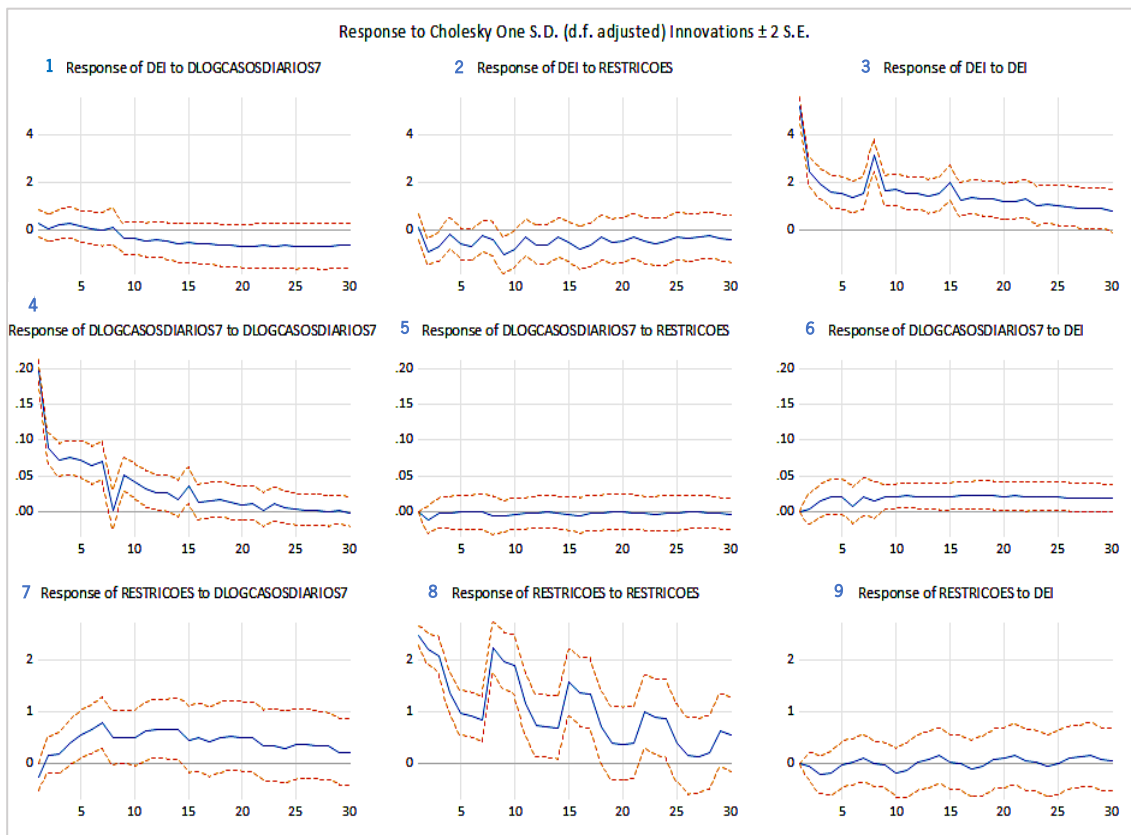
Por sua vez, até ao quinto dia um aumento da atividade económica levou a um aumento das restrições, conforme apresentado no gráfico n.º 9 da figura 14. No teste de Granger, a variável DEI apresenta um nível de significância de 1%, o que significa que provoca um grande impacto na imposição de restrições.

De facto, no primeiro ano, as incertezas sobre o vírus e o crescente aumento do número de casos, obrigaram o governo a implementar severas restrições de distanciamento social que comprometeram as famílias até nas tarefas mais simples do quotidiano. As empresas diminuíram a sua produção e muitas famílias ficaram mais limitadas ao nível do rendimento disponível.

Desta forma, o impacto das restrições sanitárias na atividade económica portuguesa foi negativo. Além disso, confirmou-se que tal como haviam mostrado Islam *et al.* (2020), as restrições abrandaram ligeiramente o aumento de novos casos.

No que diz respeito ao modelo 2, a função Impulso-Resposta e o teste da causalidade de Granger para o ano de 2021 é dada através da figura 15 e da tabela 13.

Figura 15 - Função impulso-resposta para o ano 2021



Fonte: Elaboração própria através do Programa Eviews 11

Tabela 13 - Causalidade de Granger para o ano de 2021

Variável Dependente	DEI	
Variável Independente	DLogCasosdiarios7	P-Value = 0,4457
	Restrições	P-Value = 0,0105 **

Variável Dependente	DLogCasosdiarios7	
Variável Independente	DEI	P-Value = 0,3469
	Restrições	P-Value = 0,9343



Variável Dependente	Restrições	
Variável Independente	DEI	P-Value = 0,8223
	DLogCasosdiarios7	P-Value = 0,0045 ***

**Fonte:** Elaboração própria.

**Nota:** Nível de significância: \* variável estatisticamente significativa a 10%; \*\* variável estatisticamente significativa a 5%; \*\*\* variável estatisticamente significativa a 1%.

No que toca à análise da função impulso-resposta para o modelo 2, relativamente ao ano de 2021, é possível concluir através do gráfico n.º 1 da figura 15 que um aumento dos casos diários não fez diminuir o DEI, uma vez que o intervalo de confiança máximo é positivo. Esta análise vai ao encontro do resultado apresentado pelo teste de Granger, uma vez que o elevado P-value da variável casos diários implica que a mesma não provoque impacto na atividade económica.

Segundo o gráfico n.º 2 da figura 15, é visível que um aumento das restrições fez diminuir a atividade económica. O teste de Granger confirma este resultado, uma vez que as restrições apresentam um nível de significância de quase 1%. Mas segundo o estudo do Banco de Portugal, os dados divulgados pelo INE e a análise feita na revisão de literatura sobre as variáveis que compõe o DEI, a atividade económica apresentou ligeiras melhorias em 2021.

É importante perceber, conforme o gráfico n.º 5 da figura 15, que um aumento das restrições não revelou nenhuma significância no controlo das infeções por Covid-19. Conforme o elevado valor do P-value da variável restrições, apresentado pelo teste de Granger, é possível compreender que as restrições em nada influenciaram a variável casos diários. Este resultado, pode ser fundamentado pela enorme quantidade de pessoas protegidas e com imunidade, seja por via da vacinação em massa, seja por contacto com o vírus. De facto, mesmo que a infeção possa aparecer novamente numa mesma pessoa, as manifestações da doença já não têm a mesma gravidade que tinham, conforme afirma a presidente da Associação Portuguesa de Epidemiologia (Expresso, 2022).

Como já era esperado, segundo o gráfico n.º 6 da figura 15, um aumento do DEI provocou um aumento dos casos diários, devido sobretudo ao alívio de medidas restritivas impostas pelo

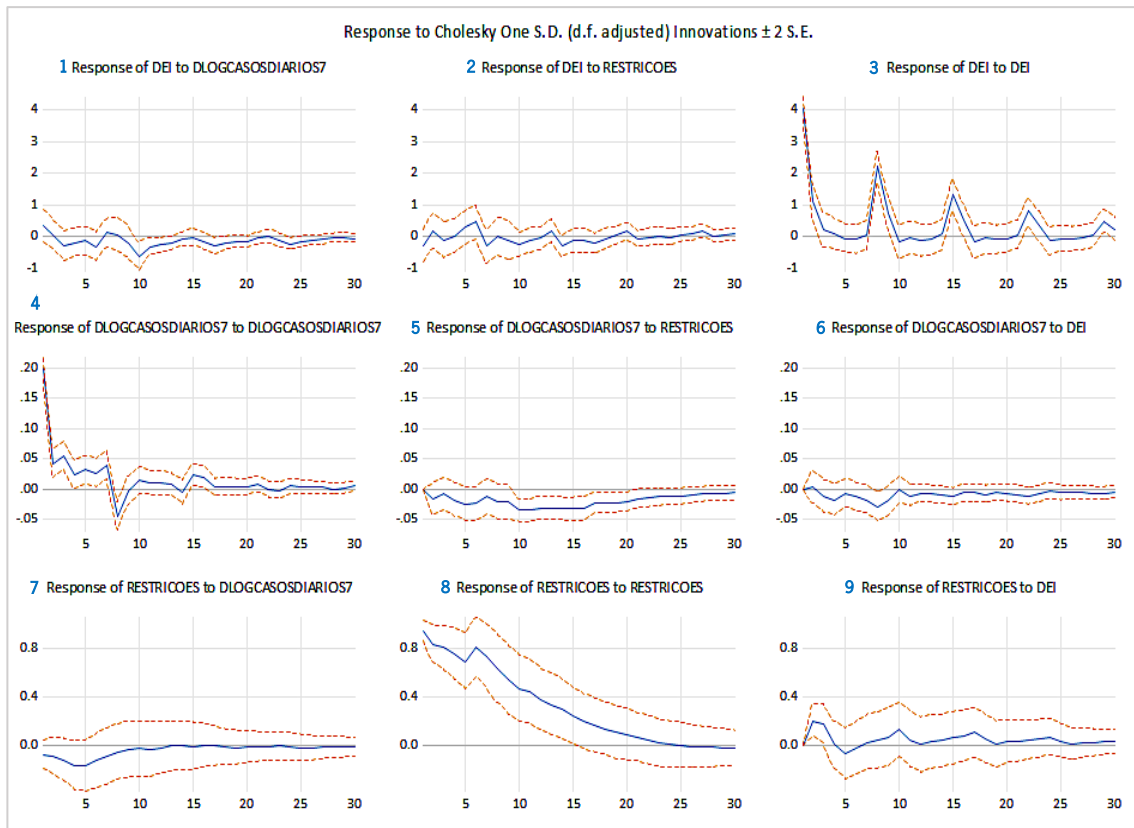
governo, como por exemplo o alargamento do horário de funcionamento do comércio, dos restaurantes e outros estabelecimentos. Este resultado não é corroborado pelo teste de Granger, que nos mostra que a variável DEI não provoca influencia nos casos diários, devido ao seu elevado P-value.

Conforme o gráfico n.º 7 da função impulso-resposta, a partir do quinto dia um aumento dos casos diários implicou que houvesse um aumento considerável na implementação de restrições. Este resultado é semelhante ao apresentado no teste de Granger, em que a variável casos diários influencia a variável restrições a um nível de significância de 1%.

Um aumento da variável DEI não teve importância na imposição de restrições sanitárias em 2021, conforme o gráfico n.º 9 da função impulso-resposta. O valor do teste de Granger vai de encontro a este resultado, uma vez que o elevado P-value da variável DEI significa que a mesma não provoca impacto nas restrições.

Por fim, e para analisarmos o modelo 3 para o ano de 2022, obtivemos através da função Impulso-Resposta, a figura 16. Foi também testada a causalidade de Granger que é apresentada através da tabela 14.

Figura 16 - Função impulso-resposta para o ano 2022



Fonte: Elaboração própria através do Programa Eviews 11

Tabela 14 - Causalidade de Granger para o ano de 2022

Variável Dependente	DEI	
Variável Independente	DLogCasosdiarios7	P-Value = 0,1654
	Restrições	P-Value = 0,1098

Variável Dependente	DLogCasosdiarios7	
Variável Independente	DEI	P-Value = 0,2855
	Restrições	P-Value = 0,0019 ***

Variável Dependente	Restrições	
Variável Independente	DEI	P-Value = 0,0012 ***
	DLogCasosdiarios7	P-Value = 0,9895

**Fonte:** Elaboração própria no Eviews11.

**Nota:** Nível de significância: \* variável estatisticamente significativa a 10%; \*\* variável estatisticamente significativa a 5%; \*\*\* variável estatisticamente significativa a 1%.

Finalmente analisamos o ano de 2022. O gráfico n.º 1 da figura 16 relativa ao modelo 3, mostramos que o aumento dos casos diários em Portugal não provocou alterações no DEI, a um nível de significância de 5%. Este resultado é também confirmado pelo teste de Granger, que nos mostra que a variável casos diários não apresenta impacto na variável DEI. O número de infeções diárias em Portugal evoluiu no sentido crescente, chegando, segundo o Jornal Público (2022), a ser o país da União Europeia (UE) com mais novos casos diários de infeção por SARS-CoV-2 por milhão de habitantes. No entanto, devido à vacinação a atividade económica não sofreu um grande impacto.

Como já era de esperar, é notório no gráfico n.º 2 da figura 16, que um aumento das restrições não apresentou impacto significativo no DEI em 2022. Este resultado vai de encontro ao valor apresentado no teste de Granger na tabela 14, em que a variável restrições não apresenta nível de significância perante a variável DEI. Esta análise pode ser justificada pelo comunicado do Conselho de Ministros a 17 de fevereiro de 2022, que afirmou ter sido a 19 de fevereiro que entrou em vigor o maior alívio de algumas medidas ainda existentes.

Em virtude do aumento e da continuidade de algumas restrições, é visível no gráfico n.º 5 da função impulso-resposta, que os casos diários diminuíram. Este resultado é semelhante ao resultado do teste de Granger, em que as restrições apresentam um nível de significância de 1%.

Conforme o gráfico n.º 6 da figura 16, é perceptível que um aumento da atividade económica em nada impulsionou a que houvesse uma diminuição no número de casos diários. Segundo o teste de Granger, a variável DEI não apresenta impacto na variável casos diários.

Uma vez que em 2022 a pandemia já não apresentava tanto impacto no quotidiano das famílias, é perfeitamente normal que um aumento dos casos diários não apresentasse qualquer tipo de influência perante a implementação de restrições sanitárias em Portugal, conforme o gráfico n.º 7 da função impulso-resposta. Este resultado é confirmado pelo elevadíssimo valor do P-value da variável restrições, apresentado na tabela 14 do teste de Granger e pode ser justificado pelo fim do estado de alerta a 01 de outubro de 2022 e ao elevado número de população vacinada com as doses de reforço.

Por último, falta apenas analisar o impacto do DEI nas restrições sanitárias. Desta forma é perceptível verificar através do gráfico n.º 9 da função impulso-resposta, que um aumento da atividade económica fez aumentar nos primeiros 3 dias as restrições em Portugal. Segundo o teste de Granger, o DEI influenciou a imposição de restrições ao nível de significância de 1%.

## 6. CONCLUSÃO

Os estudos sobre os efeitos da Covid-19, das restrições sanitárias e das vacinas na atividade económica, têm sido recentes e escassos principalmente para os anos de 2021 e 2022. Por esta razão, o trabalho efetuado sobre Portugal constitui uma contribuição adicional ao nível desta temática para a investigação académica, dada a necessidade de existir mais literatura nesta área.

As consequências desta crise pandémica com início em 2020, em especial as políticas de distanciamento social implementadas, despertaram o interesse por esta investigação que tem como principal objetivo analisar o impacto que as restrições sanitárias, os casos diários e as vacinas provocaram na economia, mais precisamente na atividade económica, entre 2020 e 2022, e perceber como se relacionam e se influenciam entre si. Para o efeito foram utilizados três modelos no VAR, o modelo 1, 2 e 3 aplicados a Portugal para os anos de 2020, 2021 e 2022, respetivamente.

Cabe observar que a utilização do VAR apresenta algumas vantagens. Entre as contribuições podem-se destacar as análises gráficas realizadas por meio da função impulso-resposta a partir das variáveis estudadas. Ou seja, conhecendo o impacto que as variações no DEI causam nas restrições sanitárias, nos casos diários e vice-versa, o processo de tomada de decisões para prevenir uma pandemia e uma recessão pode vir a ser favorecido com tais informações.

No estudo deste modelo VAR e depois de todos os modelos serem testados, através da função impulso-resposta, constatou-se que para o ano de 2020 os casos diários e as restrições têm um grande impacto negativo no DEI, o que significa que um aumento destas variáveis fez diminuir a atividade económica. De forma surpreendente, as severas restrições sanitárias impostas pelo governo, não apresentaram impacto no controlo das infeções por Covid-19.

Para o ano de 2021, é de salientar que os casos diários não provocaram uma diminuição do DEI, mas implicou que houvesse um aumento das restrições. Como já havia acontecido no ano anterior, as restrições continuaram a não apresentar impacto na diminuição do número de casos diários, mas levaram a uma diminuição da atividade económica.

Por último, para o ano de 2022 mesmo com o alívio de grande parte das restrições e a grande maioria da população vacinada com as doses completas, as variáveis continuam a apresentar influência umas nas outras. O aumento das restrições fez diminuir o número de infeções em Portugal e o aumento da atividade económica implicou um aumento das restrições.

Concluindo, as limitações do trabalho encontram-se principalmente no facto de que a aplicação do método VAR, para estimativa do impacto provocado entre as variáveis, foi realizado unicamente para Portugal. Com isso, as considerações finais não devem ser generalizadas para outros países. Como sugestão para investigações futuras, seria pertinente efetuar um estudo utilizando esta metodologia a outras economias também relevantes, como é o caso por exemplo dos EUA, dada a sua dinâmica económica e pelo impacto que a Covid-19 provocou em termos de número de infeções e óbitos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ashraf, B. N. (2020). Stock markets' reaction to COVID-19: Cases or fatalities?. *Research in International Business and Finance*, 54, 101249.
- Aubyn, M. S. (2020). O impacto económico da pandemia Covid-19 em Portugal. *Pensamiento iberoamericano*, (9), 42-50.
- Cabral, S., Manteu, C., Serra, S., & Silva, C. (2021). As Despesas de Consumo Durante a Pandemia COVID-19: Uma Análise Baseada em Dados de Transações com Cartões Portugueses. *Revista de Estudos Económicos*, 7(4), 25-48.
- Camara, Y., W. Galbraith, J., & Bounie, D. (2020). *The COVID-19 containment seen through French consumer transaction data: Expenditures, mobility and online substitution*.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366a), 427-431.
- Flaxman, S., Mishra, S., Gandy, A., Unwin, H. J. T., Mellan, T. A., Coupland, H., Whittaker, C., Zhu, H., Berah, T., Eaton, J. W., Monod, M., Imperial College COVID-19 Response Team, Ghani, A. C., Donnelly, C. A., Riley, S., Vollmer, M. A. C., Ferguson, N. M., Okell, L. C., & Bhatt, S. (2020). Estimating the effects of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 in Europe. *Nature*, 584(7820), 257–261.
- Gujarati, D. N. (2002). *Basic Econometrics* 4th ed.
- Hacıoğlu-Hoke, S., Känzig, D. R., & Surico, P. (2021). The distributional impact of the pandemic. *European Economic Review*, 134, 103680.
- Hiscott, J., Alexandridi, M., Muscolini, M., Tassone, E., Palermo, E., Soultioti, M., & Zevini, A. (2020). The global impact of the coronavirus pandemic. *Cytokine & Growth Factor Reviews*, 53, 1–9.



Hsiang, S., Allen, D., Annan-Phan, S., Bell, K., Bolliger, I., Chong, T., Druckenmiller, H., Huang, L. Y., Hultgren, A., Krasovich, E., Lau, P., Lee, J., Rolf, E., Tseng, J., & Wu, T. (2020). The effect of large-scale anti-contagion policies on the COVID-19 pandemic. *Nature*, *584*(7820), 262–267.

Islam, N., Sharp, S. J., Chowell, G., Shabnam, S., Kawachi, I., Lacey, B., Massaro, J. M., D'Agostino, R. B., & White, M. (2020). Physical distancing interventions and incidence of coronavirus disease 2019: Natural experiment in 149 countries. *The BMJ*, *370*.

Ito, H., Hanaoka, S., & Kawasaki, T. (2020). The cruise industry and the COVID-19 outbreak. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, *5*, 100136.

Johansen, S. (1991). Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1551-1580.

Lau, H., Khosrawipour, V., Kocbach, P., Mikolajczyk, A., Ichii, H., Zacharski, M., Bania, J., & Khosrawipour, T. (2020). The association between international and domestic air traffic and the coronavirus (COVID-19) outbreak. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection*, *53*(3), 467–472.

Lourenço, N., & Rua, A. (2021). The Daily Economic Indicator: tracking economic activity daily during the lockdown. *Economic modelling*, *100*, 105500.

Remuzzi, A., & Remuzzi, G. (2020). COVID-19 and Italy: what next? In *The Lancet* *395*(10231), 1225–1228. Lancet Publishing Group.

Sen-Crowe, B., McKenney, M., & Elkbuli, A. (2020). Social distancing during the COVID-19 pandemic: Staying home save lives. *The American Journal of Emergency Medicine*, *38*(7), 1519–1520.

Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1-48.

Verbeck, M. (2017). *A Guide to Modern Econometrics*, 5th edition. Rotterdam: Wiley.

Wilder-Smith, A., & Freedman, D. O. (2020). Isolation, quarantine, social distancing and community containment: Pivotal role for old-style public health measures in the novel coronavirus (2019-nCoV) outbreak. In *Journal of Travel Medicine*, 27(2).

Won, J. Y., Lee, Y. R., Cho, M. H., Kim, Y. T., & Heo, B. Y. (2022). Impact of Government Intervention in Response to Coronavirus Disease 2019. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(23), 16070.

#### SÍTIOS WEB:

Agência Internacional de Energia (janeiro de 2021). *Impacto da Covid-19 na eletricidade*. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/covid-19-impact-on-electricity>

Banco de Portugal. Disponível em: <https://bpstat.bportugal.pt/conteudos/noticias/633>

BBC News (07 de abril de 2020). *Coronavirus: The world in lockdown in maps and charts*. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/world-52103747>

Diário de Notícias (01 de junho de 2020). *Cronologia de uma pandemia em português. Os três meses que mudaram o país*. Disponível em: <https://www.dn.pt/vida-e-futuro/cronologia-de-uma-pandemia-em-portugues-os-tres-meses-que-mudaram-o-pais-12259916.html>

Diário de Notícias (02 de março de 2021). *Mais de 600 mil pessoas vacinadas com pelo menos uma dose em Portugal*. Disponível em: <https://www.dn.pt/sociedade/mais-de-600-mil-pessoas-vacinadas-com-pelo-menos-uma-dose-em-portugal-13410889.html>

Diário de Notícias (27 de abril de 2021). *Ao fim de 173 dias consecutivos, Portugal deixa o estado de emergência*. Disponível em: <https://www.dn.pt/politica/ao-fim-de-173-dias-consecutivos-portugal-deixa-o-estado-de-emergencia-13619150.html>

Direção-Geral da Energia e Geologia (2020). Disponível em: <https://www.dgeg.gov.pt/pt/estatistica/energia/publicacoes/estimativas-rapidas-de-consumo-energetico/>

Eurostat (16 de fevereiro de 2021). *Excess mortality in 2020 reached its peak in November*. Disponível em: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20210216-2?redirect=%2Feurostat%2Fhome>

Expresso (15 de fevereiro de 2022). *Covid-19: isolamento, máscaras, certificados, testes (o alívio das restrições em discussão na reunião do Infarmed)*. Disponível em: <https://expresso.pt/sociedade/coronavirus/2022-02-15-covid-19-isolamento-mascaras-certificados-testes-o-alivio-das-restricoes-em-discussao-na-reuniao-do-infarmed->

Federal Statistical Office of Germany:  
[https://www.destatis.de/EN/Press/2021/01/PE21\\_040\\_811.html](https://www.destatis.de/EN/Press/2021/01/PE21_040_811.html)

Gabinete de Estratégia e Estudo. Disponível em: <https://www.gee.gov.pt/pt/en/daily-indicators/list-gee-daily-indicators/31225-ine-estatisticas-rapidas-do-transporte-aereo-10>

Institut national de la statistique et des études économiques:  
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/5018361>

Instituto Nacional de Estadística (Espanha):  
[https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica\\_C&cid=1254736164439&menu=publi&idp=1254735576581](https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736164439&menu=publi&idp=1254735576581)

Instituto Nacional de Estatística (12 de janeiro de 2022). *Taxa de variação média anual do IPC foi 1,3% em 2021 e a taxa de variação homóloga foi 2,7% em dezembro - Dezembro de 2021*.

Disponível em:  
[https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_destaques&DESTAQUESdest\\_boui=472939328&DESTAQUESmodo=2&xlang=pt](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_boui=472939328&DESTAQUESmodo=2&xlang=pt)

Instituto Nacional de Estatística (16 de novembro de 2022). O movimento de passageiros, em setembro, foi 1,0% inferior ao nível do mesmo mês de 2019 - Setembro de 2022. Disponível em: [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_destaquas&DESTAQUESdest\\_boui=540139164&DESTAQUESmodo=2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaquas&DESTAQUESdest_boui=540139164&DESTAQUESmodo=2)

Instituto Nacional de Estatística (11 de janeiro de 2023). *Taxa de variação média anual do IPC foi 7,8% em 2022 e a taxa de variação homóloga diminuiu para 9,6% em dezembro - Dezembro de 2022*. Disponível em: [https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine\\_destaquas&DESTAQUESdest\\_boui=577455859&DESTAQUESmodo=2](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaquas&DESTAQUESdest_boui=577455859&DESTAQUESmodo=2)

Jornal de Negócios (27 de dezembro de 2022). *Covid-19: Mais de 26 milhões de doses de vacinas administradas em Portugal desde a primeira, há dois anos*. Disponível em: <https://www.jornaldenegocios.pt/economia/detalhe/covid-19-mais-de-26-milhoes-de-doses-de-vacinas-administradas-em-portugal-desde-a-primeira-ha-dois-anos>

Jornal ECO (02 de março de 2022). *Dois anos de pandemia em cinco gráficos*. Disponível em: <https://eco.sapo.pt/2022/03/02/dois-anos-de-pandemia-em-cinco-graficos/>

Jornal ECO (03 de janeiro de 2023). *Consumo de eletricidade aumenta 1,8% em 2022 e atinge níveis pré-pandemia*. Disponível em: <https://eco.sapo.pt/2023/01/03/consumo-de-eletricidade-aumenta-18-em-2022-e-atinge-niveis-pre-pandemia/>

Jornal ECO (13 de janeiro de 2023). *Covid-19 foi a causa de 5,5% das mortes em Portugal em 2022*. Disponível em: <https://eco.sapo.pt/2023/01/13/covid-19-foi-a-caoa-de-55-das-mortes-em-portugal-em-2022/>

Jornal Público (19 de maio de 2022). *Covid-19: com 20 óbitos diários, Portugal é o segundo país do mundo com mais mortes por milhão de habitantes*. Disponível em: <https://www.publico.pt/2022/05/19/sociedade/noticia/covid19-portugal-segundo-pais-mundo-mortes-diarias-2006838>

Jornal Observador (05 de janeiro de 2022). *Quais foram, afinal, os 10 piores dias da pandemia? Nunca houve tantos casos, mas o pico de mortes e internamentos foi há um ano.* Disponível em: <https://observador.pt/2022/01/05/os-dez-piores-dias-da-pandemia-em-numero-de-infetados-nunca-houve-tantos-casos-mas-o-pico-de-mortes-e-internamentos-foi-ha-um-ano/>

Jornal Observador (28 de fevereiro de 2022). *Covid-19: a economia portuguesa em números.* Disponível em: <https://observador.pt/2022/02/28/covid-19-a-economia-portuguesa-em-numeros/>

Jornal Observador (31 de janeiro de 2023). *Economia portuguesa cresceu 6,7% em 2022 e manteve crescimento positivo no quarto trimestre.* Disponível em: <https://observador.pt/2023/01/31/economia-portuguesa-cresceu-67-em-2022-e-manteve-crescimento-positivo-no-quarto-trimestre/>

*Levantamento de restrições COVID-19.* Disponível em: <https://covid19estamoson.gov.pt/levantamento-de-restricoes-covid-19/>

Ministério dos Negócios Estrangeiros. Disponível em: <https://ue.missaoportugal.mne.gov.pt/pt/portugal/sobre-portugal/economia>

Organization, W. H. (2022), *14.9 million excess deaths associated with the COVID-19 pandemic in 2020 and 2021.* Disponível em: <https://www.who.int/news/item/05-05-2022-14.9-million-excess-deaths-were-associated-with-the-covid-19-pandemic-in-2020-and-2021>

Relatório de situação epidemiológica em Portugal. Disponível em: <https://covid19.min-saude.pt/relatorio-de-situacao/>

Relatório de situação epidemiológica em Portugal (03 a 09 de maio de 2022). Disponível em: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://covid19.min-saude.pt/wp-content/uploads/2022/05/DGS\\_boletim\\_20220510\\_pdf-562kb.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://covid19.min-saude.pt/wp-content/uploads/2022/05/DGS_boletim_20220510_pdf-562kb.pdf)

REN (03 de janeiro de 2023). *Consumo de energia elétrica regressa a níveis de 2019*.

Disponível em: <https://www.ren.pt/pt->

[PT/media/comunicados/detalhe/consumo\\_de\\_energia\\_eletrica\\_regressa\\_a\\_niveis\\_de\\_2019\\_2](https://www.ren.pt/pt-media/comunicados/detalhe/consumo_de_energia_eletrica_regressa_a_niveis_de_2019_2)

Ren Data Hub. Eletricidade. Disponível em: <https://datahub.ren.pt/pt/eletricidade/evolucao-do-consumo/?date=2021-12-31>

Ren Data Hub. Gás Natural. Disponível em: <https://datahub.ren.pt/pt/gas-natural/evolucao-do-consumo/?date=2021-12-31>

RTP Notícias (11 de novembro de 2022). *Covid-19. Especialistas e políticos reúnem-se para ponto de situação no Infarmed*. Disponível em: [https://www.rtp.pt/noticias/pais/covid-19-especialistas-e-politicos-reunem-se-para-ponto-de-situacao-no-infarmed\\_e1446309](https://www.rtp.pt/noticias/pais/covid-19-especialistas-e-politicos-reunem-se-para-ponto-de-situacao-no-infarmed_e1446309)

SIC Notícias (04 de março de 2023). *Portugal termina 2022 com transmissão da covid-19 próxima do limiar de 1*. Disponível em: <https://sicnoticias.pt/especiais/coronavirus/2023-01-04-Portugal-termina-2022-com-transmissao-da-covid-19-proxima-do-limiar-de-1-97a664c9>

World Economic Outlook (WEO). Disponível em:

<https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2020/06/24/WEUpdateJune2020>