

3

REVISTA  
DE ESTUDOS  
ECONÓMICOS

VOLUME VIII



BANCO DE  
PORTUGAL  
EUROSISTEMA



3

Revista de Estudos  
Económicos  
Volume VIII

Endereçar correspondência para:  
Banco de Portugal, Departamento de Estudos Económicos  
Av. Almirante Reis 71, 1150-012 Lisboa, Portugal  
T +351 213 130 000 | estudos@bportugal.pt



**BANCO DE PORTUGAL**  
EUROSISTEMA

Lisboa, 2022 • [www.bportugal.pt](http://www.bportugal.pt)



# Índice

## Nota do editor

Pedro Duarte Neves

Insolvência e reestruturação de empresas no período COVID-19 | **1**

Gil Nogueira

Sobre os efeitos agregados e distributivos da tributação do carbono em Portugal | **27**

Zeina Hasna, Nuno Lourenço e Cezar Santos

Choques pandémicos | **49**

Paulo Júlio e José R. Maria

## Sinopse de Economia

Sobre a solvência e a credibilidade de um banco central | **73**

José Miguel Cardoso da Costa



## Nota do editor<sup>1</sup>

Pedro Duarte Neves

Julho 2022

---

1. Esta edição da *Revista de Estudos Económicos* divulga quatro estudos. O primeiro estudo analisa o comportamento das insolvências e das reestruturações de empresas em Portugal no período de março de 2020 a junho de 2021. O segundo apresenta estimativas para os efeitos que o aumento necessário da tributação da energia para atingir a neutralidade carbónica prevista no Acordo de Paris pode ter na economia. O terceiro estudo – suscitado, tal como o primeiro, pela pandemia de COVID-19 – identifica a natureza dos choques que afetaram o comportamento da economia portuguesa em 2020 e 2021. O estudo final, apresentado na forma de sinopse, constitui uma revisão da literatura sobre as condições de solvência de um banco central.

2. O Prémio Nobel da Economia de 2021 foi atribuído aos economistas David Card, Joshua Angrist e Guido Imbens pelo seu trabalho pioneiro<sup>2</sup> na identificação de relações de *causa e efeito* a partir de *experiências naturais* que, nas palavras do Committee for the Prize in Economic Sciences, revolucionou a investigação empírica. Experiências naturais correspondem a situações em que, por perfeita casualidade, os agentes individuais podem ser agrupados em conjuntos que foram tratados de modo diferente, numa perfeita analogia com os testes clínicos na medicina. Estes laureados conseguiram mostrar como é possível obter conclusões sobre *causa e efeito* a partir destas experiências, obtendo resposta para questões essenciais como a forma pela qual os salários mínimos podem afetar o emprego, ou como um ano adicional de escolaridade pode contribuir para o salário.<sup>3</sup>

---

E-mail: pneves@bportugal.pt

1. As análises, opiniões e conclusões aqui expressas são da exclusiva responsabilidade do editor e não refletem necessariamente as opiniões do Banco de Portugal ou do Eurosistema.

2. Este prémio foi atribuído, em metade, a David Card pela contribuição empírica na área da economia do trabalho e, em um quarto para cada, a Joshua D. Angrist e Guido W. Imbens pelas suas contribuições metodológicas na análise de relações causais.

3. David Card concluiu, no início dos anos 90, que o aumento do salário mínimo não se traduz, necessariamente, numa redução do número de empregados. Esta possibilidade - que apareceu contra tudo aquilo que eram as ideias prevaletentes sobre o funcionamento do mercado de trabalho - é frequentemente ignorada nas análises dos efeitos do aumento do salário mínimo no funcionamento do mercado de trabalho. Joshua Angrist e Guido Imbens distinguiram-se pelas suas contribuições metodológicas para a estimação de relações causais a partir de experiências naturais, com aplicação, entre outras, à estimação de prémios de escolaridade.

Uma abordagem possível para estabelecer relações de causalidade é usar amostras aleatórias e distribuir as observações em dois grupos: o grupo de tratamento (aquele que recebe a vacina, por exemplo) e o grupo de controlo (aquele que não recebe a vacina). É assim que são realizados os testes clínicos em medicina. Infelizmente, esta abordagem não pode ser aplicada a fenómenos sociais e económicos, a menos que existam estas experiências naturais, possibilitadas por acontecimentos perfeitamente fortuitos ou por alterações de política ou de regras institucionais. David Card, Joshua Angrist e Guido Imbens ilustraram a forma pela qual experiências naturais podem ser usadas para responder a questões económicas fundamentais, contribuindo adicionalmente para identificar relações de causalidade.

3. O primeiro estudo desta *Revista de Estudos Económicos*, de Nogueira, analisa o comportamento das insolvências e das reestruturações de empresas em Portugal no decurso da pandemia de COVID-19. Merece destaque a utilização de uma experiência natural para analisar o efeito da moratória de créditos nos pedidos de insolvência e de reestruturação.

A moratória de crédito introduzida em março de 2020 excluiu empresas com crédito vencido há mais de 90 dias. Trata, assim, de uma forma diferente as empresas que se encontram em incumprimento por dois meses consecutivos em janeiro de 2020 – e que por isso não vão poder beneficiar da moratória se continuarem em incumprimento, dado que esta produziu efeitos apenas em meados de março – e as empresas que se encontram em incumprimento por dois meses seguidos em fevereiro de 2020, que vão poder ter acesso à moratória e, assim, evitar os três meses de incumprimento.

O estudo começa por descrever os mecanismos de insolvência e de reestruturação de empresas em Portugal, bem como as medidas de apoio às empresas que vigoraram durante a pandemia. A parte empírica analisa – para o período desde o início da pandemia até ao final do primeiro semestre de 2021 – a evolução do número de pedidos de insolvência e de reestruturação de empresas; procura também identificar, como já referido, os efeitos da introdução de moratórias de crédito.

Uma das características mais distintivas deste estudo é a combinação, na análise empírica efetuada, de várias bases de dados: portal *Citius*, Central de Responsabilidades de Crédito, Informação Empresarial Simplificada, informação da Sociedade Interbancária de Serviços e ainda da *Google Mobility Reports* para Portugal. A informação estatística de base capta, portanto, várias dimensões de heterogeneidade empresarial.

Os principais resultados deste estudo são os seguintes:

- (i) Apesar da redução sem precedentes da atividade económica em 2020, o número de pedidos de insolvência e de reestruturação manteve-se em valores próximos dos do ano anterior; em 2021, registou-se mesmo uma redução – de 27% – o que evidencia bem a importância e os efeitos das várias medidas de apoio à economia;

- (ii) Houve comportamentos muito diferenciados entre os setores mais afetados e menos afetados pela pandemia, como indicado pelos pedidos de insolvência e de reestruturação;
- (iii) Os resultados da experiência natural indicam que a moratória de crédito contribuiu para uma redução significativa do número de insolvências; a moratória diminuiu a probabilidade de insolvência de 6,4% para 3,9%.

4. O estudo de Hasna, Lourenço e Santos analisa, para Portugal, os efeitos agregados e distributivos de um aumento na tributação das emissões de carbono suscetível de obter as reduções acordadas no Acordo de Paris (considerando reduções de emissões de 35% e de 70%, respetivamente). O modelo utilizado oferece a possibilidade de capturar duas importantes dimensões de heterogeneidade: a distribuição de aptidões da força de trabalho e a composição setorial da economia.

Os autores consideram quatro cenários alternativos. Este editorial destaca aqueles em que o acréscimo de receitas fiscais – resultante do aumento da tributação – é compensado por um montante equivalente de acréscimo de despesas: investimento em energia verde, subsídios a indústrias com baixa intensidade de carbono, ou subsídios às despesas em educação. Os principais resultados deste exercício são os seguintes:

- (i) A transição climática, no período em que decorre, tem impactos negativos no nível de atividade económica e no consumo privado;<sup>4</sup>
- (ii) A tributação do carbono tem efeitos pronunciados na utilização de trabalho nos setores energéticos com maiores emissões de carbono (*poluentes*) – petróleo, carvão e gás natural – com reduções no intervalo de 20 a 40%;
- (iii) A tributação do carbono produz efeitos muito assimétricos no bem-estar, para diferentes tipos de trabalhadores: verificam-se impactos muito pronunciados no bem-estar daqueles que exercem a sua atividade nos setores energéticos com maiores emissões de carbono, especialmente naqueles que continuam a exercer a sua atividade nessas indústrias (os que conseguem transitar para os outros setores da economia são menos afetados, embora sofram consideravelmente mais do que os trabalhadores dos restantes setores da economia).

5. Os modelos dinâmico-estocásticos de equilíbrio geral (*Dynamic Stochastic General Equilibrium Models*, DSGE) são regularmente utilizados por organizações internacionais e por bancos centrais na análise do comportamento da economia. O terceiro estudo desta Revista de Estudos Económicos, de Júlio e Maria, oferece uma narrativa, baseada num

---

4. Naturalmente, o cenário hipotético de não adoção de medidas de transição climática teria - em 2050 e, de forma muito mais expressiva, em 2100 - efeitos substancialmente mais negativos na atividade económica. A este propósito veja-se por exemplo os cenários '*disorderly transition*' e, sobretudo, '*hot house world*' apresentados em vários estudos da Network for Greening the Financial System (NGFS).

modelo DSGE, para a natureza e a importância relativa dos choques económicos que influenciaram o comportamento da economia portuguesa em 2020 e 2021.<sup>5</sup>

Este exercício reveste-se de grande relevância, já que a natureza verdadeiramente única do choque pandémico resulta de uma simultaneidade de choques da oferta e de choques da procura que têm interagido entre si de uma forma que se foi alterando à medida que os agentes económicos – e as suas expectativas – se foram ajustando. Um choque negativo da oferta reduz a capacidade produtiva da economia, impossibilitando que as empresas mantenham as quantidades produzidas até então. O confinamento, porque limita a capacidade de os trabalhadores concretizarem as suas atividades habituais, constitui um choque negativo da oferta; a disrupção das cadeias produtivas configura uma possível amplificação posterior. Um choque negativo do lado da procura corresponde a uma situação em que os agentes económicos não têm a possibilidade – ou a vontade – de manter os seus níveis habituais de consumo (de bens e, sobretudo, de serviços); reduções de rendimento, aumentos de desemprego ou alterações desfavoráveis de expectativas podem vir a ampliar estes efeitos.

A identificação da natureza dos choques – e, muito em particular, da sua intensidade relativa – é importante para a escolha das políticas macroeconómicas mais adequadas: choques da procura justificam tipicamente uma resposta contracíclica das políticas monetária e orçamental; no caso de choques (negativos e temporários) do lado da oferta, são mais adequados mecanismos de seguro para os agentes económicos (como moratórias de crédito, ou apoios à retoma progressiva / *layoff* simplificado).

Os resultados do estudo são muito informativos acerca de como a pandemia afetou a economia real. Na fase inicial da pandemia, a magnitude relativa dos choques da oferta e da procura (de agentes residentes e de agentes não residentes) foi quase equilibrada. À medida que as consequências da pandemia se foram tornando mais conhecidas e sobretudo menos dramáticas – na sequência do desenvolvimento de vacinas – a importância relativa atribuível à oferta reduziu-se marcadamente, tendo sido adotadas soluções produtivas mais resistentes às restrições de distanciamento social, como a utilização mais generalizada do trabalho remoto. Neste contexto, o segundo período de confinamento geral afetou especialmente o lado da procura, perante a renovada impossibilidade prática de consumo de alguns serviços.

---

5. Os autores publicaram na Revista de Estudos Económicos de janeiro de 2021 o estudo “Lições de um modelo estrutural com agentes de vida finita “que recorria à utilização do modelo de equilíbrio geral PESSOA, regularmente utilizado pelo Banco de Portugal. Na nota do editor dessa revista, podia ler-se o seguinte: “Fica criada, assim, a expectativa de que, numa altura em que a atividade económica tenha recuperado totalmente dos efeitos da crise pandémica de COVID-19, o modelo PESSOA possa produzir uma narrativa estabilizada do comportamento da economia portuguesa neste período sem precedentes”. Essa expectativa ficou, assim, concretizada com este estudo de Júlio e Maria.

Estes resultados não diferem significativamente dos obtidos para outras economias: para a fase inicial da pandemia, estudos do Banco Mundial<sup>6</sup> e do Banco Central dos Países Baixos (DNB)<sup>7</sup> estimam, para os Estados Unidos da América e para os Países Baixos, uma importância quantitativa muito próxima dos choques do lado da procura e do lado da oferta nos efeitos na atividade económica; o estudo do Banco Mundial evidencia também um papel relativo mais elevado dos choques da procura nas fases subsequentes da pandemia. Finalmente, uma publicação da Federal Reserve Bank of St. Louis<sup>8</sup> conclui que, na fase inicial da pandemia, os choques da oferta contribuíram em cerca de 2/3 para a contração das horas trabalhadas. Estes três estudos documentam também uma característica muito importante do choque pandémico: a significativa heterogeneidade setorial da importância relativa dos choques da procura e da oferta.

6. Numa publicação recente,<sup>9</sup> William English e Donald Kohn – dois conhecidos economistas com experiência ao mais alto nível na Federal Reserve<sup>10</sup> – analisam a possibilidade e as consequências da ocorrência de prejuízos nas contas de um banco central. Esta questão torna-se especialmente oportuna num contexto como o atual, marcado pela forte expansão dos balanços na última década e dos atuais aumentos das taxas de intervenção dos bancos centrais.<sup>11</sup>

Duas transcrições dessa publicação são particularmente interessantes. No que se refere à possibilidade de a Federal Reserve ter perdas, no atual contexto de subida de taxas de juro, poder ler-se o seguinte: “... *with the Fed now raising rates “expeditiously”, the Fed’s net interest income on its securities holdings will fall as the rate earned on the securities it holds remains relatively fixed while the interest rate it pays on its liabilities rises. The Fed has noted that if interest rates rise sufficiently high, it could end up paying more out in interest than it takes in, resulting in a loss for the Fed*”.<sup>12</sup>

---

6. Ruch, Franz Ulrich e Temel Taskin, “Demand and Supply Shocks. Evidence from Corporate Earning Calls”, *Policy Research Working Paper 9922, World Bank Group*, fevereiro de 2022.

7. “Supply and demand shocks due to coronavirus pandemic contribute equally to contraction in production”, DNB, *General news*, 5 de novembro de 2020.

8. Brinca, Pedro, João B. Duarte e M. Faria e Castro, “Measuring sectoral supply and demand shocks during covid-19”, *Federal Reserve Bank of St. Louis Working Paper*, 2020-011.

9. “What if the Federal Reserve books losses because of its quantitative easing?”, William B. English e Donald Kohn, 1 de junho de 2022, *Economic Studies Blog Posts, Brookings*.

10. William B. English foi Director of the Division of Monetary Affairs e Secretary to the Federal Open Market Committee no Board of Governors of the Federal Reserve System no período 2010-2015; Donald Kohn teve uma longa carreira na Federal Reserve, tendo sido, entre 2002 e 2010, membro e depois vice-presidente do Board of Governors.

11. A este propósito veja-se também o recente *Annual Economic Report (AER)* do BIS: “Moreover, where central banks have engaged in large-scale asset purchases, higher interest rates will also reduce central bank remittances to the government (see last year’s AER). These central banks have de facto replaced long-term debt with debt indexed to the overnight interest rate – the rate on bank reserves. As a result, in the largest advanced economies, as much as 30-50% of marketable government debt is effectively overnight. In the process, losses could heighten political economy risks for central banks”.

12. As aspas e o sublinhado desta transcrição encontram-se no texto original, referenciado na nota pé-de-página 9.

Os autores prosseguem com a seguinte pergunta: *"But couldn't Fed losses lead it to default in some way, causing a financial crisis or high inflation? Ao que respondem o seguinte: "The Fed can't default because it can always create reserves to pay its bills. Moreover, the banking sector must hold the reserves created by the Fed, so the Fed cannot suffer from a run on its funding. That said, if the Fed had large enough losses for a long enough time, it would have to create such a large amount of interest-bearing liabilities to cover its expenses that it wouldn't be able to implement monetary policy appropriately. (In term of the Fed's accounting, its losses could outstrip all its future profits). In that extreme case, the Fed would need to get fiscal support from the Treasury"*.

A existência de prejuízos em bancos centrais é rara, mas já aconteceu.<sup>13</sup> Por exemplo, o Banco Central da Suíça apresentou, em 2010, uma perda correspondente a cerca de 3,5% do PIB; o Banco Central da República Checa teve prejuízos em 2006, 2007 e 2010; finalmente, o Banco Central do Chile apresentou, por várias vezes, prejuízos desde o início dos anos 80. Nestes três casos, as perdas resultaram essencialmente de apreciações da moeda nacional, que fizeram perder valor nas aplicações em ativos externos. No caso da Suíça, a situação patrimonial do banco central manteve-se positiva, apesar da perda referida; contudo, tanto no caso da República Checa como no do Chile, os respetivos bancos centrais apresentaram situações patrimoniais negativas (respetivamente de cerca de 4% e de 2,25% do PIB, no ano de 2011). Em qualquer destes casos não se verificaram limitações na capacidade da política monetária em controlar a inflação.

7. O estudo final desta edição da Revista de Estudos Económicos, de Costa, constitui uma revisão da literatura sobre a relevância da solvência de um banco central para a credibilidade da política monetária. Esta sinopse cobre os seguintes aspetos principais: apresentação analítica das interações entre política monetária e política orçamental; definição das condições de solvência intertemporal de um banco central; condições fundamentais para a credibilidade da política monetária, no cumprimento do mandato de estabilidade de preços; finalmente, a sinopse analisa o caso de bancos centrais que operam numa união monetária.

Este estudo reveste-se de um interesse especial no contexto, já referido, da forte expansão do balanço de bancos centrais observada na última década e da trajetória de aumento das taxas de intervenção. Ainda que existam limites à capacidade de atuação dos bancos centrais, a literatura económica sugere que esses limites ainda estão muito distantes, pelo menos no que respeita às economias avançadas. Mais do que qualquer síntese dos principais resultados apresentados, justifica-se um convite ao leitor da *Revista de Estudos Económicos* para passar à leitura do estudo "Sobre a solvência e a credibilidade de um banco central".

---

13. Ver "Foreign Central Bank Remittance Practices", Alain Chaboud e Mike Leahy, Division of International Finance, 8 de março de 2013, autorizado para publicação pelo Secretariado do FOMC em 1 de novembro de 2019.

## Sumário não-técnico

Julho 2022

### Insolvência e reestruturação de empresas no período COVID-19

*Gil Nogueira*

A insolvência e a reestruturação de empresas são dois mecanismos primordiais de realocação de recursos produtivos na economia, tipicamente utilizados pelas empresas em dificuldades financeiras. Dado que houve um choque pandémico inesperado e de grande dimensão com reflexos na atividade económica, é importante estudar a evolução destes procedimentos durante a pandemia. Este estudo procede a esta análise para Portugal, na sequência de artigos de natureza próxima para os Estados Unidos, França e Suécia.

Utilizando dados obtidos no portal *Citius*, o estudo compara o número semanal de pedidos nas semanas de 2020 afetadas pela pandemia e no primeiro semestre de 2021 com o número de pedidos entre 2017 e o início de 2020, um período em que o crescimento económico médio português foi superior ao da área do euro. Apesar da forte redução da atividade económica no início da pandemia, o número de pedidos manteve-se em linha com a média histórica em 2020, tendo-se situado 27% abaixo da média em 2021 (Gráfico 1). Este padrão verificou-se tanto nas insolvências como nas reestruturações.

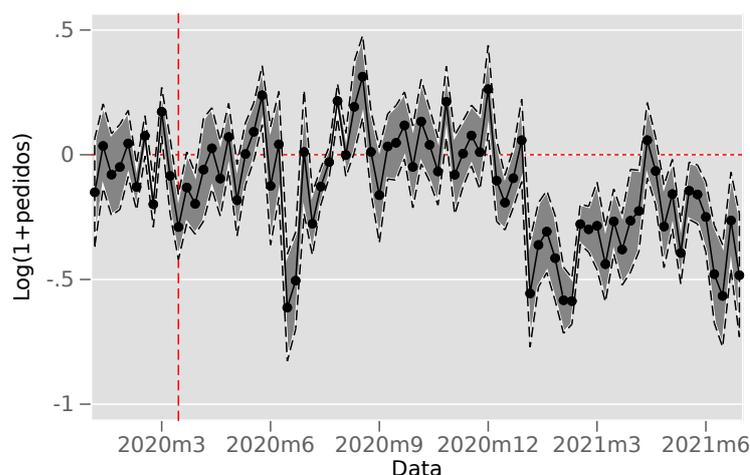


GRÁFICO 1: Evolução semanal de pedidos de insolvência e de reestruturação de empresas

Fonte: Citius e cálculos do autor.

Nos setores mais afetados pela pandemia, o número de pedidos foi superior à média histórica nas semanas de 2020 afetadas pela pandemia e manteve-se ao nível da média histórica em 2021. Nos restantes setores, o número de pedidos foi inferior à média histórica tanto em 2020 como em 2021.

O estudo analisa o efeito da moratória de crédito nos pedidos de insolvência e de reestruturação através de uma experiência natural. Nesta análise, a experiência natural é possível porque a moratória não abrange os créditos com mais de noventa dias de incumprimento em 18 de março de 2020. Esta exclusão faz com que as empresas com crédito em incumprimento há dois meses em fevereiro de 2020 tenham uma probabilidade superior de acesso à moratória do que as empresas com crédito em incumprimento há dois meses em janeiro de 2020. A moratória reduz a probabilidade de insolvência em 2,5 p.p., de 6,4% para 3,9%.

A experiência natural estima o efeito de equilíbrio parcial da moratória na probabilidade de insolvência. As análises de equilíbrio parcial estudam parte da economia (neste caso, as empresas em incumprimento), abstraindo-se das interações entre a moratória e os restantes agentes económicos. As interações de equilíbrio geral deverão ter um efeito amplificador nos resultados de equilíbrio parcial, aumentando a probabilidade de insolvência numa economia contrafactual sem moratória. Nesta economia, as empresas saudáveis antes da pandemia não têm acesso à moratória e podem entrar em insolvência devido a fatores relacionados com a pandemia.

A suspensão do prazo de apresentação à insolvência não aparenta ser o fator primário a causar a redução do número total de pedidos de insolvência e de reestruturação. O número de pedidos de insolvência requerida pelo devedor diminuiu 19,1% em 2021 face à média histórica, menos que a redução de 27,1% verificada nos restantes processos. Por fim, o estudo analisa a evolução do número de pedidos de insolvência e de reestruturação durante os períodos de estado de emergência. O número de pedidos diminuiu 10,1% no primeiro período de estado de emergência (entre março e maio de 2020) e teve uma variação praticamente nula no segundo (entre novembro de 2020 e abril de 2021). A diminuição do número de pedidos durante o primeiro período de estado de emergência foi inferior à redução em 54,3% do acesso às estruturas físicas dos tribunais, medida através da utilização de meios de pagamento em serviços de justiça.

# Insolvência e reestruturação de empresas no período COVID-19

Gil Nogueira  
Banco de Portugal

Julho 2022

## Resumo

Como evoluíram os mecanismos de insolvência e de reestruturação de empresas durante a pandemia de COVID-19? Apesar da contração da atividade económica, o número de pedidos de insolvência e de reestruturação manteve-se estável em 2020 e desceu consistentemente abaixo da média histórica em 2021. Esta evolução foi condicionada por fatores com efeitos opostos. A contração da atividade económica conduziu a um aumento do número de pedidos de insolvência e de reestruturação. Nos setores de atividade mais expostos à pandemia, o número de pedidos situou-se acima da média histórica em 2020 e manteve-se em linha com a média histórica em 2021. Nos setores restantes, o número de pedidos manteve-se abaixo da média histórica em 2020 e 2021. Os resultados empíricos baseados numa experiência natural mostram que a moratória de crédito, uma medida de apoio à continuação da atividade das empresas, reduziu o recurso à insolvência. As restrições introduzidas pelo estado de emergência tiveram um impacto negativo mas reduzido no número de novos pedidos. (JEL: G28, G33, G38)

---

## 1. Introdução

Portugal sofreu alterações drásticas na organização da sua economia durante a pandemia. Muitas empresas foram forçadas a encerrar ou a exercer a sua atividade remotamente. Os consumidores também sofreram constrangimentos significativos à circulação, que limitaram a sua capacidade de comprar bens e serviços. Por outro lado, Portugal tomou medidas inéditas de apoio à economia, como a aplicação de moratórias de crédito ou a subsidiação do *layoff* de trabalhadores, que permitiram a sobrevivência das empresas.

A insolvência e a recuperação de empresas são mecanismos primordiais de reafetação de recursos. Dado que houve um choque imprevisto e de grande dimensão na

---

Agradecimentos: O autor agradece ao editor (Pedro Duarte Neves), a Nuno Alves, João Amador, António Antunes, Manuel Coutinho Pereira, Inês Drumond, Luísa Farinha, Álvaro Novo, Lara Wemans e aos participantes no seminário do Banco de Portugal *Exchange* pelos seus comentários muito úteis. Também agradece a Sara Serra e Cátia Silva pelo tempo despendido a fornecer e explicar algumas das bases de dados utilizadas neste estudo. As análises, opiniões e conclusões aqui expressas são da exclusiva responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente as opiniões do Banco de Portugal ou do Eurosistema.

E-mail: [anogueira@bportugal.pt](mailto:anogueira@bportugal.pt)

atividade económica, é importante acompanhar a evolução destes mecanismos durante a pandemia. Esta análise foi feita para outros países, como os Estados Unidos (Wang *et al.* (2021)), França (Cros *et al.* (2021)), ou Suécia (Cella (2020)). Este estudo realiza a análise para Portugal.

Tendo em conta este contexto, o estudo acompanha a evolução da insolvência e da reestruturação de empresas em Portugal durante a pandemia, dividindo a análise em três partes. Primeiro, faz uma descrição sucinta dos mecanismos existentes de insolvência e de reestruturação e das medidas especiais de apoio às empresas adotadas durante a pandemia. As empresas podem recorrer a dois tipos de ação judicial quando se encontram em dificuldades financeiras: o regime de insolvência e o Processo Especial de Revitalização (PER). Em Portugal, a insolvência é um procedimento que tem como objetivo a satisfação dos direitos dos credores e em que tipicamente o ativo da empresa é liquidado e rateado pelos credores. O PER é um procedimento negocial entre empresa e credores que oferece uma janela de três meses às empresas para acordar com os credores um programa de reestruturação, sem que estes possam forçar a liquidação durante a negociação. Em 2020, foram introduzidos apoios à reestruturação das empresas e um novo mecanismo de reestruturação, o Processo Extraordinário de Viabilização de Empresas (PEVE), que permite às empresas reestruturar-se mais celeremente e sem custos judiciais. Simultaneamente, Portugal adotou medidas de apoio às empresas que evitaram a liquidação e a reestruturação. Estas medidas, semelhantes às tomadas noutros países (Kozeniauskas *et al.* (2021)), incluíram uma moratória e linhas de crédito, subsídios à atividade empresarial, adiamentos de impostos e um regime de *layoff* participado pelo Estado.

A segunda parte do estudo acompanha a evolução do número de insolvências e de reestruturações em Portugal durante a pandemia, utilizando microdados obtidos no portal *Citius*, o repositório oficial de processos judiciais de insolvência e reestruturação de empresas em Portugal. Estes dados permitem acompanhar o número de novos pedidos com periodicidade semanal. Apesar da forte contração da atividade económica, o número de insolvências e de reestruturações não aumentou significativamente durante a pandemia. O número de pedidos manteve-se estável em 2020 e situou-se 27% abaixo da média histórica em 2021. Este padrão foi comum às insolvências e às reestruturações.

A terceira parte do estudo analisa os mecanismos que afetaram a insolvência e a reestruturação durante a pandemia. A exposição das empresas aos efeitos da pandemia causou um aumento do número de pedidos. Nos setores de atividade mais expostos, o número de pedidos foi superior à média histórica em 2020 e manteve-se na média histórica em 2021. Nos restantes setores, o número de pedidos manteve-se estável em 2020 e desceu abaixo da média histórica em 2021. A diferença da taxa de crescimento do número de novos pedidos entre os setores mais e menos expostos foi significativa: 39,6 p.p. em 2020 e 37,1 p.p. em 2021.

Durante a pandemia, Portugal suspendeu o prazo de apresentação dos devedores à insolvência. Para analisar a contribuição desta suspensão para a redução do número de pedidos, o estudo compara evolução do número de pedidos de insolvência apresentados pelos devedores (afetados pela suspensão do prazo) com o número de outros pedidos de insolvência e de reestruturação. A redução do número de pedidos foi mais acentuada

nos pedidos não afetados pela suspensão dos prazos, pelo que a suspensão de prazos não aparenta ser determinante para justificar a redução do número de pedidos.

Durante a pandemia, Portugal aprovou simultaneamente várias medidas de apoio às empresas, o que impossibilita estabelecer uma relação causal de todas as medidas no número de pedidos de insolvência e de reestruturação. Alternativamente, o estudo mede o efeito causal da moratória de crédito no número de pedidos de insolvência e de reestruturação através de uma experiência natural introduzida em março de 2020. Uma experiência natural é uma análise empírica possibilitada por fatores externos ao estudo em que a exposição das empresas à experiência é aproximadamente aleatória. Neste artigo, a experiência natural é possibilitada por a moratória de crédito não ser aplicada aos créditos com mais de 90 dias de incumprimento. Este evento externo à experiência natural possibilita a comparação entre as empresas com dois meses de crédito vencido em janeiro de 2020 (grupo de controlo) e as empresas com dois meses de crédito vencido em fevereiro de 2020 (grupo de tratamento). Algumas das empresas do grupo de tratamento completam menos de noventa dias de crédito vencido à data da entrada em vigor da moratória (18 de março de 2020), pelo que a probabilidade de recorrerem à moratória é superior à probabilidade verificada no grupo de controlo. Estas empresas têm uma probabilidade menor de entrar em insolvência porque o incumprimento é um dos fatores que determina a insolvência das empresas. Pertencer ao grupo de tratamento reduz a probabilidade de insolvência em 2,5 p.p., o que representa 39,1% da probabilidade base de insolvência de 6,4% para 3,9%. Apesar de economicamente relevante, as estimativas têm um nível de ruído estatístico elevado. Nas reestruturações o efeito da moratória é menor e estatisticamente não significativo. Este efeito é estimado em equilíbrio parcial, ou seja, ignora o efeito da moratória nas empresas excluídas da amostra e as interações entre empresas. Dado que a moratória impede a entrada em incumprimento de empresas que eram saudáveis antes da pandemia, espera-se que as interações de equilíbrio geral reforcem os resultados de equilíbrio parcial.

As declarações de estado de emergência introduziram alterações ao funcionamento dos tribunais, que incluíram restrições de acesso aos edifícios e a realização de procedimentos através de meios digitais. As restrições resultaram na redução da intensidade da utilização das infraestruturas dos tribunais, em especial no primeiro período de estado de emergência (entre março e maio de 2020). Neste período, houve uma redução de 54,3% na utilização de cartões de pagamento nacionais nos serviços de justiça. O número de pedidos diminuiu 10% no primeiro período de estado de emergência e teve uma variação negligenciável no segundo (entre novembro de 2020 e abril de 2021).

O estudo cinge-se a uma análise positiva da evolução do número de pedidos de insolvência e de reestruturação durante a pandemia. Há fatores que podem tornar a insolvência e a reestruturação das empresas mais ou menos desejáveis. Por um lado, a redução do número de pedidos de insolvência e de reestruturação reduz a transferência dos meios de produção para atividades económicas mais produtivas, levando a uma redução da produção das empresas (Acemoglu *et al.* (2018)). Por outro, os pedidos de insolvência e de reestruturação podem causar a venda apressada de ativos (*fire*

*sales*, ver Pulvino (1998)) ou o despedimento de trabalhadores, com efeitos negativos e duradouros nos salários (Graham *et al.* (2019)).

Este estudo contribui para a literatura que estuda a adaptação dos mecanismos judiciais de insolvência e de reestruturação à pandemia. Historicamente, existe uma relação negativa entre a atividade económica das empresas e a probabilidade de insolvência ou reestruturação (Altman (1968)). Neste contexto, na ausência de medidas de apoio às empresas, a pandemia poderia levar a um aumento significativo do número de pedidos de insolvência e de reestruturação. A literatura propôs vários mecanismos para reduzir o efeito da pandemia, como a aplicação de moratórias (Greenwood *et al.* (2020)), compras de dívida (Crouzet e Tourre (2021)), a concessão de subsídios (Saez e Zucman (2020)), ou o aumento do número de magistrados (Iverson *et al.* (2020)). No entanto, estas medidas poderiam reduzir o número de insolvências e reestruturações de empresas em dificuldades por motivos alheios à pandemia. Os resultados do estudo são consistentes com as previsões desta literatura. Ao comparar as empresas dos setores de atividade mais expostos à pandemia com as empresas dos restantes setores, concluiu-se que a pandemia levou a um aumento do número de pedidos de insolvência e de reestruturação. A moratória de crédito, uma medida de apoio às empresas tomada durante a pandemia, teve um efeito negativo no número de pedidos, incluindo nas empresas já em dificuldades económicas antes de março de 2020.

O estudo relaciona-se com a literatura que acompanha a evolução da insolvência e reestruturação durante a pandemia noutros países. Wang *et al.* (2021) utilizam uma metodologia semelhante à deste estudo para acompanhar a evolução dos pedidos de insolvência e reestruturação nos Estados Unidos. Em 2020, houve uma redução anual do número de pedidos de 17%. As moratórias de crédito contribuíram para a redução do número de pedidos, ao passo que as barreiras físicas de acesso aos tribunais tiveram um efeito pouco importante. A evolução dos pedidos de insolvência e reestruturação é semelhante noutros países. Em França, o número de pedidos diminuiu 45% entre março de 2020 e outubro de 2021 face ao período equivalente pré-pandemia (Maadini e Hadjibeyli (2022)). Na Suécia, o número de pedidos aumentou entre março e maio de 2020, mas reverteu para a média histórica em junho de 2020 (Cella (2020)).

O estudo também contribui para a melhor compreensão do sistema de insolvência e reestruturação de empresas em Portugal. Nesta vertente, Pereira e Wemans (2022) fazem uma caracterização da duração dos pedidos de insolvência em Portugal. Bonfim e Nogueira (2021) mostram que a reestruturação das empresas é benéfica para os trabalhadores em Portugal.

Por fim, o estudo contribui para a literatura que caracteriza os sistemas de insolvência e reestruturação de empresas (p. ex., Bris *et al.* (2006) nos Estados Unidos e Strömberg (2000) na Suécia), discutindo os mecanismos de insolvência e de reestruturação de empresas em Portugal, com ênfase nas alterações introduzidas no período em análise e as interações entre estes mecanismos e as medidas de apoio às empresas.

## 2. Insolvência e reestruturação de empresas em Portugal

Esta secção descreve os mecanismos de insolvência e de reestruturação de empresas em Portugal, focando-se em mecanismos judiciais (que envolvem tribunais), sendo que também existem em Portugal mecanismos extrajudiciais de reestruturação de empresas. A literatura de Direito explora o desenvolvimento da legislação aplicada em território português desde o período romano (ver p. ex., Kalil (2017), Vasconcelos (2017)), Simões (2019)).

### 2.1. Enquadramento pré-Covid

As empresas em dificuldades financeiras podem negociar com os credores através de mecanismos de negociação extrajudicial ou recorrer a procedimentos supervisionados pelos tribunais. O recurso a tribunais é necessário para alterar a estrutura de capital ou a gestão das empresas sem o consentimento dos credores. O sistema português de insolvência e reestruturação de empresas é regulado pelo *Código da Insolvência e Recuperação de Empresas (CIRE)*, introduzido pelo Decreto-Lei n.º 53/2004. Na sua formulação inicial, a lei baseia-se no conceito de insolvência alemão então existente (*Insolvenzordnung*). A lei abrange outras entidades como indivíduos ou associações.

Em 2012, Portugal introduziu o Processo Especial de Revitalização (PER). O PER é um sistema de reestruturação inspirado no *Chapter 11*, o enquadramento legal para a reestruturação de empresas norte-americanas. O PER permite aos devedores com dificuldades económicas ou em situação de insolvência iminente submeter um plano de reestruturação e negociar com os credores sem arriscar o afastamento imediato da gestão ou a cessação da atividade económica. Os planos são aprovados por uma maioria de credores mas vinculam todos os credores, mesmo os que votam contra ou não participam nas negociações. Após aprovação pelos credores, a aceitação dos planos requer a homologação por parte de um juiz. O PER é explicado com mais detalhe por Bonfim e Nogueira (2021).

A insolvência pode ser requerida pelo devedor ou pelos credores, ao passo que o PER só pode ser requerido pelo devedor. O devedor tem a obrigação de se apresentar à insolvência quando se encontra em insolvência atual. O devedor encontra-se em insolvência atual se não conseguir cumprir as suas obrigações vencidas, ou quando o seu passivo é substancialmente superior ao ativo. O estado de insolvência atual pela impossibilidade de cumprir obrigações vencidas é inilidível de o devedor não cumprir generalizadamente certos pagamentos por mais de três meses, como dívidas tributárias ou laborais. O devedor também pode declarar insolvência se estiver em situação de insolvência apenas iminente (e não atual). As empresas que requerem o PER devem estar em situação de insolvência iminente ou em situação económica difícil.

O processo de insolvência pode terminar na liquidação do ativo da empresa e rateio pelos credores da massa insolvente, ou na execução de um plano de insolvência acordado pelos credores. A liquidação é o resultado final dominante no processo de insolvência, estimando-se que apenas 1% das empresas que se apresentam à insolvência se tenham reestruturado e sobrevivido (Ministério da Economia e do Emprego (2012)).

Esta percentagem poderá não refletir alterações realizadas ao código de insolvência e de recuperação de empresas introduzidas após 2012. O PER bem-sucedido resulta na aprovação de um plano de reestruturação da empresa por uma maioria de credores e homologação por um juiz. O objetivo deste plano é manter a empresa operacional.

## 2.2. *Período COVID-19*

Em 2020 e 2021, Portugal adotou medidas de caráter temporário que afetaram a liquidação e a reestruturação de empresas. Algumas medidas foram diretas, ou seja, implicaram alterações à legislação de insolvência e reestruturação de empresas. Outras medidas foram indiretas, mas desencorajaram potencialmente o recurso à insolvência ou à reestruturação.

*Medidas diretas.* A Lei n.º 4-A/2020 suspendeu o prazo de apresentação à insolvência a partir de março de 2020. A Lei n.º 75/2020, de novembro de 2020, introduziu alterações à legislação de insolvência e reestruturação de empresas. A lei promove a reestruturação de empresas afetadas pelo COVID-19, destacando-se o Processo Extraordinário de Viabilização de Empresas (PEVE). Este procedimento distingue-se do PER por ser acessível a empresas em situação de insolvência atual, ter prazos mais curtos e prioridade sobre outros processos e não ter custos judiciais. Só as empresas comprovadamente afetadas pela pandemia podem usar o PEVE. A Lei também promove a reestruturação através do PER, ao permitir que novos fundos contribuídos por sócios e acionistas tenham senioridade sobre créditos pré-existentes. Anteriormente, só os credores gozavam deste privilégio creditório.

*Medidas indiretas.* Paralelamente, Portugal introduziu medidas que evitaram indiretamente a liquidação e reestruturação de empresas (Kozeniauskas *et al.* (2021) também discutem estas medidas). As medidas dividem-se, essencialmente, em quatro grupos: 1) moratória de crédito; 2) empréstimos garantidos pelo Estado; 3) subsídios à continuação da atividade das empresas; 4) diferimento de pagamento de impostos e contribuições sociais e suspensão de execuções fiscais.

A moratória de crédito permitiu às empresas adiar o pagamento de créditos e/ou juros a instituições financeiras. Esta medida manteve-se em vigor até setembro de 2021 para a generalidade das empresas. Os setores de atividade económica mais expostos à pandemia beneficiaram de uma extensão adicional da maturidade dos empréstimos por 12 meses. Os empréstimos garantidos pelo Estado permitiram às empresas aceder a crédito com garantias pessoais do Estado. Os subsídios à atividade das empresas permitiram a continuação da atividade económica. Destas medidas, destacou-se o *layoff* simplificado, em que o Estado subsidiou parte do salário dos trabalhadores em períodos de suspensão ou redução do horário de trabalho. Adicionalmente, o Estado atribuiu subsídios às empresas com diminuição da faturação através do programa Apoiar. O diferimento de impostos alargou o prazo de pagamento de impostos e contribuições pelas empresas, permitindo o seu pagamento em prestações.

### 3. Dados

Os dados de insolvência e de reestruturação de empresas provêm do portal *Citius*, um repositório público onde são colocados os documentos relativos a estes processos. O processo de recolha de dados é semelhante ao utilizado por Bonfim e Nogueira (2021) e por Pereira e Wemans (2022). Este repositório contém processos de empresas e de outras entidades, como associações e indivíduos. A análise filtra os dados do *Citius* de modo a selecionar apenas as sociedades não financeiras. Primeiro, restringe a base de dados aos processos de reestruturação (PER e PEVE) e insolvências sinalizadas como sendo de pessoas coletivas. Dentro dos processos de reestruturação, a análise incide primariamente sobre o PER. O PEVE é um procedimento recente que não teve uma adoção imediata. A amostra utilizada neste estudo contém 7 processos regulados pelo PEVE, sendo que o primeiro processo foi proposto em março de 2021. Segundo, a análise mantém as entidades com o código de setor institucional das sociedades não financeiras<sup>1</sup>, excluindo pessoas coletivas como associações. Este procedimento gera uma série de pedidos de insolvência e de reestruturação com frequência diária entre 2017 e 2021. Existe um hiato entre a data de propositura das ações em tribunal e a data de submissão dos documentos na plataforma que é heterogéneo entre os pedidos. Este hiato pode causar o sub-reporte relativo do número de pedidos nas datas mais recentes. Para abordar este problema, a análise inclui apenas pedidos em que a diferença entre a data de propositura e a data do primeiro documento é igual ou inferior a 180 dias e restringe a base de dados aos eventos entre janeiro de 2017 e junho de 2021. O Quadro A.1 (apêndice online) mostra estatísticas descritivas para os pedidos excluídos pelo critério dos 180 dias. Os pedidos excluídos representam aproximadamente 4,8% de todos os pedidos. Dos pedidos excluídos, 93,8% são pedidos de insolvência iniciados por credores. A preponderância destes pedidos é natural, dada a possibilidade de o devedor opor-se à insolvência antes da sua declaração. Utilizando este procedimento, a variação percentual do número de novos pedidos de insolvência na base de dados é muito semelhante à variação obtida com os dados agregados oficiais (ver Gráfico B.1 no apêndice online).

Os dados de incumprimento de crédito provêm da Central de Responsabilidades de Crédito. Esta base de dados contém as exposições de crédito bancário com valor superior a €50 dos bancos a operar em Portugal. A percentagem de crédito em incumprimento é calculada com recurso aos valores reportados mensalmente para as sociedades não financeiras<sup>2</sup> entre janeiro de 2017 e dezembro de 2021.

A Classificação das Atividades Económicas (CAE) permite caracterizar o setor de atividade económica das empresas. Estes dados provêm da Informação Empresarial Simplificada (IES), que contém o balanço e a demonstração de resultados até 2020 do universo das sociedades não financeiras residentes com periodicidade anual.

---

1. O código de setor institucional provém do Sistema de Partilha de Informação de Referência (SPAI), uma base de dados gerida pelo Banco de Portugal. Nesta base de dados, as sociedades não financeiras correspondem ao código S.11 do Sistema Europeu de Contas Nacionais e Regionais (SEC 2010)

2. Entidades com o código S.11 do SEC 2010.

Para medir a movimentação de pessoas durante os períodos de estados de emergência o estudo recorre a duas bases de dados. Primeiro, utiliza a base de dados de pagamentos da Sociedade Interbancária de Serviços (SIBS). Esta base de dados contém informação mensal sobre o número de pagamentos realizados com cartões de pagamento emitidos em Portugal na rede da SIBS através de terminais físicos de Multibanco e pontos de venda (POS), entre 2018 e 2021. A rede SIBS representou 85% das operações de sistemas de pagamento de Portugal em 2019, pelo que os dados representam uma fração substancial dos pagamentos realizados em Portugal.<sup>3</sup> Os dados estão agrupados pelo setor de atividade em que são realizados os pagamentos. Segundo, a análise recorre aos dados da Google Mobility Reports para Portugal, que medem diariamente a intensidade da deslocação dos indivíduos a locais determinados (p. ex., local de trabalho) face à mediana entre 3 de janeiro e 6 de fevereiro de 2020<sup>4</sup>. Os dados são diários entre 15 de fevereiro de 2020 e 31 de dezembro de 2021.

#### 4. Estatísticas Descritivas

O Quadro 1 apresenta estatísticas descritivas para os pedidos de insolvência e reestruturação incluídos na amostra. Há diferenças importantes entre os dois tipos de pedido. As empresas com pedidos de reestruturação têm uma dimensão significativamente superior à das empresas com pedidos de insolvência: as reestruturações representam 14% dos pedidos e 42% do ativo. A situação financeira das empresas com pedidos de reestruturação também está menos degradada do que a das empresas insolventes, como esperado tendo em conta as diferentes condições de acesso inerentes a cada um dos dois processos. Face à empresa média em Portugal, as empresas com pedidos de insolvência ou de reestruturação têm um ativo semelhante, mais trabalhadores e rácios operacionais e de capitalização mais degradados. Os pedidos de insolvência e de reestruturação da amostra representam 2,7% de todas as empresas em Portugal em 2016 e 4,9% dos trabalhadores destas empresas.

#### 5. Metodologia e Resultados

Esta secção divide-se em duas partes. A primeira parte acompanha a evolução do número de pedidos de insolvência e reestruturação de empresas durante a pandemia. A segunda parte analisa os mecanismos que afetam a evolução do número de pedidos.

##### 5.1. Pedidos de insolvência e de reestruturação

O Gráfico 1 apresenta o número de pedidos de insolvência e de reestruturação em Portugal durante a crise da dívida soberana (Painel A) e durante a pandemia (Painel

3. Ver Cabral *et al.* (2021) para obter mais detalhes sobre a base de dados de pagamentos da SIBS.

4. Ver detalhes sobre o Google Mobility Reports em [https://support.google.com/covid19-mobility/answer/9824897?hl=en&ref\\_topic=9822927](https://support.google.com/covid19-mobility/answer/9824897?hl=en&ref_topic=9822927)

	Insolvência+ reestruturação (1)	Insolvência (2)	Reestruturação (3)	Diferença (4)	Todas as empresas (5)
Ativo (€M)	1,342 (7,336)	0,901 (6,154)	4,061 (11,983)	3,16***	1,554 (50,216)
Trabalhadores	11,911 (51,700)	9,679 (47,225)	25,671 (72,008)	15,992***	6,569 (84,824)
Ativo/ trabalhador (€ 000)	97,836 (143,700)	85,559 (133,074)	166,585 (177,675)	81,026***	88,179 (124,315)
Rácio capital próprio (%)	-119,112 (292,339)	-133,862 (306,680)	-30,382 (156,925)	103,48***	-3,907 (116,889)
EBITDA/ Ativo (%)	-22,440 (49,626)	-24,911 (52,035)	-7,557 (27,022)	17,354***	0,021 (32,124)
Observações	11.179	9.619	1.560		411.041

#### QUADRO 1. Estatísticas descritivas dos pedidos de insolvência e de reestruturação

Nota: este quadro apresenta estatísticas descritivas (médias e desvios-padrão) dos pedidos de insolvência e de reestruturação incluídos na amostra. A Coluna 1 contém as estatísticas descritivas de todas as empresas. A Coluna 2 contém estatísticas das insolvências. A Coluna 3 inclui as estatísticas descritivas das reestruturações. A Coluna 4 mostra a diferença entre as reestruturações e as insolvências. A Coluna 5 contém estatísticas descritivas para as empresas que reportam dados na IES em 2016. As estatísticas para os rácios Ativo/trabalhador, rácio capital próprio e EBITDA/Ativo não incluem as empresas cujo rácio tem denominador igual a 0. As observações extremas dos rácios são limitadas (*winsorized*) a 95%. Os desvios-padrão são reportados em parênteses. Na ausência de dados para as empresas no ano anterior ao pedido, são usados dados dos anos precedentes. \*  $p < 0,1$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,01$  denotam diferenças estatisticamente significativas a 10%, 5% e 1%, respetivamente.

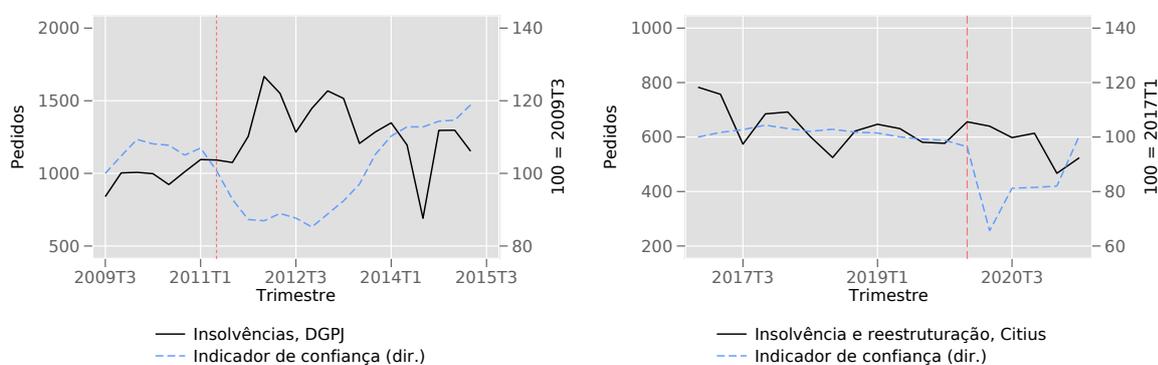
Fonte: IES, Citius e cálculos do autor.

B). A linha tracejada apresenta o indicador de sentimento económico mensal para Portugal.<sup>5</sup> Como documenta Altman (1968) e a literatura extensa que lhe sucede, há uma relação histórica negativa entre o número de novos pedidos e a intensidade da atividade económica. Em Portugal, o número de pedidos de insolvência aumentou gradualmente na sequência da degradação da atividade económica durante a crise da dívida soberana. O indicador de sentimento económico manteve-se estável entre o terceiro trimestre de 2009 e o segundo trimestre de 2011, data da assinatura do Memorando de Políticas Económicas e Financeiras (memorando de entendimento). Após a assinatura do memorando de entendimento, o índice registou uma diminuição de 8% e 6% em cadeia no terceiro trimestre e no quarto trimestre de 2011, respetivamente. O aumento do número de insolvências ocorreu gradualmente nos quatro trimestres subsequentes à assinatura do memorando de entendimento. No terceiro trimestre de 2011 (trimestre seguinte à degradação do indicador de confiança económica), o número de insolvências manteve-se estável, mas no quarto trimestre aumentou 17% em cadeia. No primeiro

5. Metodologia do indicador de confiança disponível em [https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/indicators-statistics/economic-databases/business-and-consumer-surveys\\_en](https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/indicators-statistics/economic-databases/business-and-consumer-surveys_en)

trimestre de 2012, foram decretadas 1.667 insolvências de pessoas coletivas, o valor máximo registado na crise da dívida soberana.

Se a correlação entre o índice de confiança económica e o número de pedidos de insolvência e de reestruturação fosse semelhante durante a pandemia, esperar-se-ia um aumento gradual do número de pedidos em 2020 e 2021. Em março de 2020, houve uma redução abrupta do indicador de confiança económica, que persistiu até ao primeiro trimestre de 2021. No entanto, o número de pedidos manteve-se estável em 2020 e diminuiu em 2021. Estes valores são consistentes com os de outros países. Nos Estados Unidos, o número de pedidos de insolvência e reestruturação diminuiu 17% em 2020 (Wang *et al.* (2021)). Em França, o número de pedidos diminuiu 45% entre março de 2020 e outubro de 2021 face ao período equivalente pré-pandemia (Maadini e Hadjibeyli (2022)).



(A) Crise da dívida soberana

(B) Pandemia

### GRÁFICO 1: Pedidos de insolvência e de reestruturação de empresas

Nota: no painel A, a linha contínua apresenta o número de insolvências decretadas de pessoas coletivas, de acordo com as estatísticas da DGPJ. No Painel B, a linha contínua apresenta o número de pedidos de insolvência e de reestruturação reportados no Citius. A linha tracejada apresenta o indicador mensal de sentimento económico em Portugal em ambos os painéis. No Painel A, a linha vertical tracejada denota o trimestre da assinatura do memorando de entendimento em Portugal. No Painel B, a linha vertical tracejada denota a data da primeira declaração de estado de emergência em Portugal associado à pandemia. O Painel A não apresenta os pedidos de reestruturação porque os pedidos de reestruturação só foram introduzidos pelo PER em maio de 2012.

Fonte: Banco de Portugal, DGPJ e cálculos do autor.

Para caracterizar mais detalhadamente a evolução do número de pedidos, este estudo utiliza uma metodologia semelhante à adotada por Wang *et al.* (2021). Primeiro, os dados são agrupados em períodos semanais entre janeiro de 2017 e junho de 2021. A especificação de base inclui indicadores para cada semana a partir do início de 2020, o que permite construir intervalos de confiança e comparar a evolução semanal do número de pedidos com a média histórica anterior ao início da pandemia. A variação sazonal e intramensal é removida através da inclusão de efeitos fixos para a semana do mês e o mês do ano. A especificação também inclui indicadores para semanas com um número de dias úteis inferior a cinco devido a feriados.

$$y_t = \alpha + \sum_{\tau=2020s1}^{2021s26} \beta_{\tau} \mathbb{1}_{t=\tau} + \gamma_{semana} + \gamma_{mês} + \gamma_{dias} + \epsilon_t \quad (1)$$

$y_t$  é o logaritmo de um mais o número de pedidos,<sup>6</sup>  $\mathbb{1}_{t=\tau}$  é um indicador com valor igual a 1 na semana  $t = \tau$ ,  $\gamma_{semana}$ ,  $\gamma_{mês}$  e  $\gamma_{dias}$  são efeitos fixos para a semana do mês, o mês do ano e o número de dias de trabalho na semana.

Em alternativa, o estudo considera uma especificação alternativa que compara o número de pedidos após o início da pandemia, em 2020 e 2021. A inclusão de indicadores para os anos permite comparar o número de pedidos nestes períodos com a média histórica anterior à pandemia. A especificação é dada por:

$$y_t = \alpha + \beta_1 \mathbb{1}_{pós,t} \times \mathbb{1}_{ano=2020,t} + \beta_2 \mathbb{1}_{pós,t} \times \mathbb{1}_{ano=2021,t} + \gamma_{semana} + \gamma_{mês} + \gamma_{dias} + \epsilon_t \quad (2)$$

$\mathbb{1}_{pós}$  é igual a 1 a partir do dia 19 de março de 2020 (declaração do estado de emergência em Portugal)<sup>7</sup>,  $\mathbb{1}_{ano=2020,t}$  é igual a 1 nas semanas de 2020,  $\mathbb{1}_{ano=2021,t}$  é igual a 1 nas semanas de 2021.

O Gráfico 2 estima a evolução semanal do número de novos pedidos com base na equação (1). Após o início da pandemia em março de 2020 não houve um aumento significativo no número de pedidos. A partir de janeiro de 2021 o número de pedidos desceu consistentemente abaixo da média histórica. A média histórica contém os pedidos de insolvência e reestruturação entre 2017 e 2020, um período em que o crescimento do produto interno bruto em Portugal foi superior ao da área do euro<sup>8</sup> e o número de pedidos foi estável (ver Gráfico 2).

O desfasamento entre o início das dificuldades económicas das empresas e a data dos pedidos contribuiu potencialmente para a redução gradual dos pedidos de insolvência e de reestruturação em 2020 e 2021. Na subamostra das empresas que completaram três meses de incumprimento em fevereiro de 2020 e que tiveram pedidos de insolvência ou de reestruturação nos meses seguintes, a diferença temporal média entre o incumprimento e o pedido foi 7,8 meses. O Gráfico 3 repete o exercício do Gráfico 2, mas separa os pedidos de insolvência dos pedidos de reestruturação. A evolução do número de pedidos é semelhante para as insolvências e para as reestruturações. Em 2020 não houve um aumento significativo do número de pedidos, enquanto que em 2021 o número de pedidos desceu consistentemente abaixo da média histórica. O Quadro 2 estima a equação (2), medindo a diferença do número de pedidos entre os períodos anteriores e posteriores à pandemia. Em consonância com os resultados anteriores, em 2020 o número de pedidos nas semanas afetadas pela pandemia não

6.  $\log(1 + pedidos)$  é utilizado em vez de  $\log(pedidos)$  porque há semanas em que o número de pedidos de reestruturação é igual a 0

7. A atividade económica em Portugal abrandou na semana da declaração do estado de emergência e na semana anterior (ver Lourenço e Rua (2021))

8. A média aritmética do crescimento do produto interno bruto entre 2017 e 2019 foi 3% em Portugal e 2% na área do euro (fonte: Eurostat e cálculos do autor).

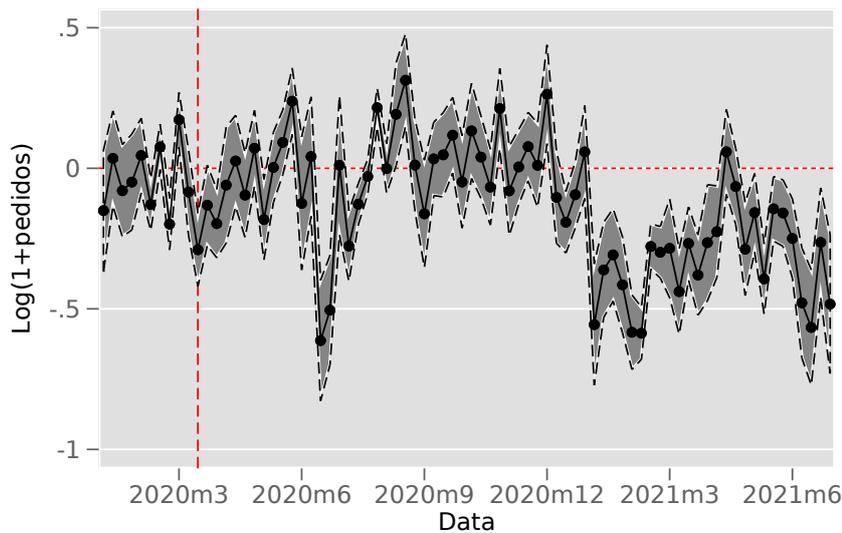
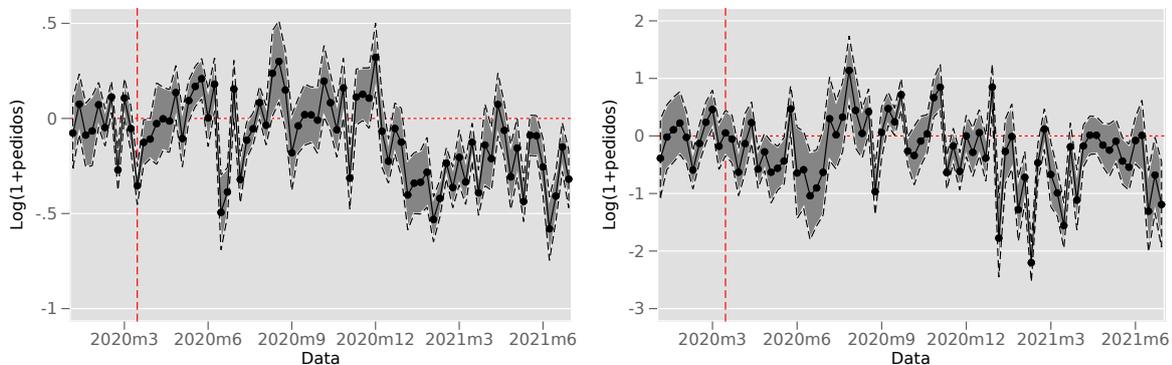


GRÁFICO 2: Evolução semanal de pedidos de insolvência e de reestruturação de empresas

Nota: este gráfico apresenta os coeficientes estimados na equação (1). As bandas mostram intervalos de confiança de 95%, obtidos com erros-padrão de Newey-West (4 desfasamentos). A linha vermelha tracejada denota a semana da declaração do primeiro estado de emergência em Portugal associado à pandemia (19 de março de 2020).

Fonte: Citius e cálculos do autor.



(A) Insolvência

(B) Reestruturação

GRÁFICO 3: Evolução semanal de pedidos de insolvência e reestruturação de empresas, por tipo de pedido.

Nota: este gráfico mostra os coeficientes estimados na equação (1). O Painel A mostra os coeficientes dos pedidos de insolvência. O Painel B mostra coeficientes dos pedidos de reestruturação. As bandas mostram intervalos de confiança de 95%, obtidos com erros-padrão de Newey-West (4 desfasamentos). A linha vermelha tracejada denota a semana da declaração do primeiro estado de emergência em Portugal associado à pandemia (19 de março de 2020).

Fonte: Citius e cálculos do autor.

foi significativamente diferente da média histórica. Em 2021, o número de pedidos foi inferior à média histórica. Obtendo uma aproximação da variação percentual do

número de pedidos a partir das estimativas do Quadro 2,<sup>9</sup> o número médio semanal de pedidos desceu 27% em 2021 (-24% no caso das insolvências e -43% no caso das reestruturações).<sup>10</sup>

	Todos os pedidos (1)	Insolvência (2)	Reestruturação (3)
$\mathbb{1}_{pós} \times \mathbb{1}_{ano=2020}$	-0,015 (0,032)	0,005 (0,031)	-0,083 (0,096)
$\mathbb{1}_{pós} \times \mathbb{1}_{ano=2021}$	-0,313*** (0,038)	-0,270*** (0,032)	-0,568*** (0,125)
Efeito 2020	-1,5%	0,5%	8,0%
Efeito 2021	-26,9%	-23,7%	-43,3%
Coef. determinação	0,508	0,480	0,216
Observações	234	234	234

QUADRO 2. Efeito da pandemia nos processos de insolvência e de reestruturação

Nota: este quadro estima os coeficientes da equação (2). Na Coluna 1 a variável dependente é o logaritmo de um mais o número de pedidos de insolvência e de reestruturação. Na Coluna 2, a variável dependente é o logaritmo de um mais o número de pedidos de insolvência. Na Coluna 3 a variável dependente é o logaritmo de um mais o número de pedidos de reestruturação. A tabela reporta erros-padrão de Newey-West em parênteses (4 desfasamentos). Os valores das linhas *efeito 2020* e *efeito 2021* são obtidos através da transformação das estimativas dos coeficientes utilizando a fórmula  $\frac{\Delta x}{x} = \exp(\hat{\beta}) - 1$ . \*  $p < 0,1$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,01$  denotam resultados estatisticamente significativos a 10%, 5% e 1%, respetivamente. Fonte: Citius e cálculos do autor.

## 5.2. Mecanismos

Esta secção analisa quatro mecanismos que afetam potencialmente a evolução dos pedidos de insolvência e de reestruturação durante a pandemia. Primeiro, mede o efeito da degradação da atividade económica, comparando as empresas dos setores mais expostos à pandemia com as empresas dos restantes setores. Segundo, analisa o efeito da suspensão da obrigação da apresentação à insolvência, comparando o número de pedidos de insolvência apresentada pelo devedor com o número de outros pedidos. Terceiro, utiliza uma experiência natural para medir o efeito da moratória de crédito na probabilidade de insolvência e reestruturação. Por fim, mede o impacto dos períodos de estado de emergência no número de pedidos.

9. A aproximação é dada por  $\frac{\Delta x}{x} = \exp(\hat{\beta}) - 1$  (ver, por exemplo, Graham *et al.* (2019)).

10. No apêndice online, o Quadro A.2 assume que o número de pedidos segue uma distribuição Poisson ou binomial negativa ou utiliza o número absoluto de pedidos como variável dependente. Os resultados são semelhantes.

### 5.2.1. Atividade económica

O Quadro 3 estima a equação (2) separadamente para os setores de atividade mais expostos à pandemia e para os restantes setores.<sup>11</sup> Nos setores mais expostos à pandemia, o número de pedidos subiu 28,4% acima da média histórica em 2020 e não foi significativamente diferente da média histórica em 2021. Nos outros setores, o número de pedidos foi inferior à média histórica em 2020 e 2021 (-11,2% e -35,1%, respetivamente). Na Coluna 3, constata-se que a variação do número de pedidos entre os setores de atividade económica divergiu tanto em 2020 como em 2021. A diferença entre os setores mais expostos e menos expostos é significativa: 40 p.p. em 2020 e 37 p.p. em 2021.

	Setores mais expostos		Diferença
	(1)	(2)	(3)
$\mathbb{1}_{pós} \times \mathbb{1}_{ano=2020}$	0,250*** (0,061)	-0,119*** (0,037)	0,369*** (0,072)
$\mathbb{1}_{pós} \times \mathbb{1}_{ano=2021}$	0,020 (0,053)	-0,432*** (0,047)	0,452*** (0,067)
Efeito 2020	28,4%	-11,2%	39,6 p.p.
Efeito 2021	2,0%	-35,1%	37,1 p.p.
Coef. determinação	0,227	0,532	0,271
Observações	234	234	234

QUADRO 3. Efeito da pandemia nos pedidos de insolvência e de reestruturação, por setor de atividade

Nota: este quadro apresenta os resultados da estimação da equação (2). Na Coluna 1, a variável dependente é o logaritmo de um mais o número de pedidos de insolvência e de reestruturação nos setores de atividade mais expostos à pandemia. Na Coluna 2 a variável dependente é o logaritmo de um mais o número de pedidos de insolvência e de reestruturação nos restantes setores de atividade. Na Coluna 3 a variável dependente é a diferença entre a variável dependente da Coluna 1 e a variável dependente da Coluna 2. A tabela reporta erros-padrão de Newey-West em parênteses (4 desfasamentos). Nas Colunas 1 e 2, os valores das linhas *efeito 2020* e *efeito 2021* são obtidos através da transformação das estimativas dos coeficientes utilizando a fórmula  $\frac{\Delta x}{x} = \exp(\hat{\beta}) - 1$ . Na Coluna 3, os valores das linhas *efeito 2020* e *efeito 2021* são obtidos através da subtração dos valores da Coluna 2 aos valores da Coluna 1. \*  $p < 0,1$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,01$  denotam resultados estatisticamente significativos a 10%, 5% e 1%, respetivamente. Fonte: Citius e cálculos do autor.

O Gráfico 4 estima a equação (2), em que a variável dependente é a diferença do logaritmo dos pedidos nos setores mais e menos afetados pela pandemia ( $\Delta \log(1 + pedidos) = \log(1 + pedidos_{afetado,t}) - \log(1 + pedidos_{outros,t})$ ).  $pedidos_{afetado,t}$  é o número de pedidos de empresas de setores mais afetados pela pandemia e  $pedidos_{outros,t}$  o número de pedidos de empresas noutros setores. A diferença entre o número de

11. Os setores mais expostos à pandemia são os setores de atividade económica constantes no Decreto-Lei n.º 78-A/2020. Os resultados são semelhantes se forem utilizados os setores de atividade do Decreto-Lei n.º 22-C/2021 e os setores expostos à pandemia do programa *Retomar* para classificar as empresas expostas.

pedidos de empresas mais e menos afetadas foi consistentemente positiva em 2020 e 2021.

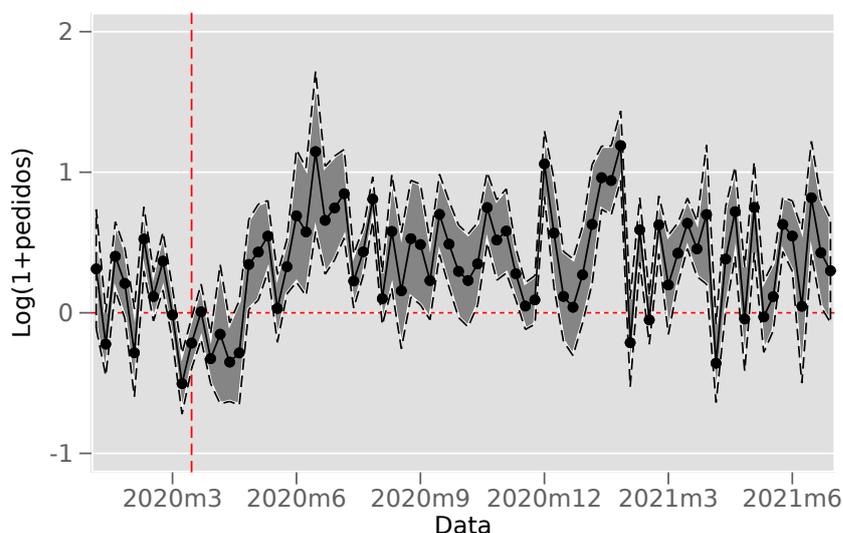


GRÁFICO 4: Pedidos em setores mais expostos vs. menos expostos

Nota: este gráfico mostra os coeficientes estimados na equação (1). A variável dependente é a diferença entre o logaritmo de um mais o número de pedidos nos setores de atividade expostos à pandemia e o logaritmo de um mais o número de pedidos nos setores restantes. As bandas mostram intervalos de confiança de 95%, obtidos com erros-padrão de Newey-West (4 desfasamentos). A linha vermelha tracejada denota a semana da declaração do primeiro estado de emergência em Portugal associado à pandemia (19 de março de 2020).

Fonte: Cítius, IES e cálculos do autor.

### 5.2.2. Suspensão do prazo de apresentação à insolvência

Como referido na Secção 2, os devedores com incapacidade de cumprir as suas obrigações de crédito ou com ativo manifestamente inferior ao passivo são obrigados a apresentar-se à insolvência. Durante a pandemia, este prazo foi suspenso, o que poderia explicar a redução do número de pedidos de insolvência e de reestruturação.

O Quadro 4 contrasta evolução do número de pedidos de insolvência apresentados pelos devedores com os restantes pedidos de insolvência e de reestruturação. A suspensão do prazo de apresentação à insolvência só afetou os pedidos de insolvência apresentados pelos devedores. Se a redução do número de pedidos de insolvência fosse explicada pela suspensão do prazo de apresentação à insolvência, esperar-se-ia que a redução do número de pedidos estivesse concentrada nas insolvências apresentadas pelos devedores. No entanto, esse padrão não se verifica. O número de pedidos de insolvência apresentados devedores aumentou 9,7% em 2020 e diminuiu 19,1% em 2021. O número dos pedidos restantes teve uma variação mais negativa, diminuindo 9,5% em 2020 e 27,2% em 2021.

	Prazo suspenso (1)	Outros pedidos (2)	Diferença (3)
$\mathbb{1}_{pós} \times \mathbb{1}_{ano=2020}$	0,093** (0,040)	-0,112** (0,044)	0,205*** (0,057)
$\mathbb{1}_{pós} \times \mathbb{1}_{ano=2021}$	-0,212*** (0,051)	-0,317*** (0,029)	0,105* (0,056)
Efeito 2020	9,7%	-9,5%	19,3 p.p.
Efeito 2021	-19,1%	-27,2%	8,1 p.p.
Coef. determinação	0,300	0,416	0,165
Observações	234	234	234

QUADRO 4. Pedidos de insolvência e de reestruturação afetados pela suspensão de prazos

Nota: este quadro apresenta os resultados da estimação da equação (2). Na Coluna 1 a variável dependente é o logaritmo de um mais o número de pedidos de insolvência apresentados pelo devedor. Na Coluna 2, a variável dependente é o logaritmo de um mais o número de pedidos de insolvência requeridos pelos credores e pedidos de reestruturação. Na Coluna 3 a variável dependente a diferença entre o logaritmo de um mais o número de pedidos de insolvência apresentados pelo devedor e o logaritmo de um mais o número de pedidos de insolvência requeridos pelos credores e pedidos de reestruturação. A tabela reporta erros-padrão de Newey-West em parênteses (4 desfasamentos). Os valores das linhas *efeito 2020* e *efeito 2021* são obtidos através da transformação das estimativas dos coeficientes utilizando a fórmula  $\frac{\Delta x}{x} = \exp(\hat{\beta}) - 1$ . \*  $p < 0,1$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,01$  denotam resultados estatisticamente significativos a 10%, 5% e 1%, respetivamente.

Fonte: Citius e cálculos do autor.

### 5.2.3. Moratória de crédito

As medidas de apoio às empresas tomadas durante pandemia permitem a continuação da atividade económica e podem desencorajar a realocação de recursos (Caballero e Hammour (1996)). Avaliar todas as medidas de apoio é inexecutável, dado existirem várias medidas paralelas com efeito simultâneo nas empresas. Esta secção recorre a uma experiência natural para aferir a existência de uma relação de causalidade entre uma das medidas de apoio – as moratórias de crédito – e a probabilidade de insolvência e reestruturação. Uma experiência natural é uma análise empírica em que as empresas da amostra estão expostas às variáveis em estudo de forma aproximadamente aleatória devido a fatores externos à análise.

O estudo foca-se nas moratórias de crédito por três razões. Primeiro, as moratórias têm um impacto grande no processo de insolvência. Com as moratórias, as empresas não têm a obrigação imediata de reembolsar os seus créditos, pelo que evitam uma das condições para se encontrarem insolventes (impossibilidade de cumprir obrigações vencidas). Segundo, as moratórias afetam diretamente as relações entre a empresa e os credores, que são os beneficiários finais dos fundos distribuídos em processos de insolvência e de reestruturação. Por fim, o desenho das moratórias em Portugal permite aferir a existência de uma relação de causalidade entre uma das medidas de apoio às empresas e a probabilidade de insolvência e reestruturação.

A moratória de crédito introduzida em março de 2020 excluiu empresas com crédito vencido há mais de 90 dias.<sup>12</sup> Esta exclusão conduz a uma experiência natural porque afeta as empresas com crédito em incumprimento de modo diverso. Este exercício considera dois grupos de empresas afetadas heterogeneamente pela legislação. O grupo de controlo contém as empresas que entram em incumprimento por dois meses seguidos em janeiro de 2020<sup>13</sup>. Estes créditos não têm acesso à moratória para evitar o terceiro mês de incumprimento porque a moratória ainda não está em vigor em fevereiro de 2020. O grupo de tratamento contém as empresas que entram em incumprimento por dois meses em fevereiro de 2020. Dentro das empresas do grupo de controlo, as empresas com menos de 90 dias de incumprimento no dia 18 de março de 2020 têm acesso à moratória, pelo que podem evitar os três meses de incumprimento e usar a moratória na sua vigência. A amostra exclui as empresas com eventos de incumprimento anteriores aos eventos incluídos na análise e as empresas com mais do que um evento de incumprimento. Estas exclusões evitam a existência de empresas simultaneamente no grupo de controlo e no grupo de tratamento.

O estudo mede o efeito da moratória nestas empresas usando uma especificação de diferença em diferenças. O período *pré* apresenta a probabilidade de insolvência ou reestruturação até ao mês em que a empresa completa dois meses de incumprimento. O período *pós* apresenta a probabilidade de insolvência ou reestruturação nos períodos seguintes ao mês em que a empresa completa dois meses de incumprimento.

A especificação é dada por:

$$\mathbb{1}_{pedido,i,t} = \alpha + \beta_1 \mathbb{1}_{tratamento,i} + \beta_2 \mathbb{1}_{Pós,t} + \beta_3 \mathbb{1}_{tratamento,i} \times \mathbb{1}_{Pós,t} + \epsilon_{i,t} \quad (3)$$

$\mathbb{1}_{pedido,i,t}$  é um indicador igual a 1 quando a empresa tem um pedido de insolvência ou reestruturação no período  $t$ .  $\mathbb{1}_{tratamento,i}$  é um indicador igual a 1 se a empresa fizer parte do grupo de tratamento (dois meses de incumprimento em fevereiro de 2020).  $t \in \{0, 1\}$ , em que 0 é o período *pré* e 1 é o período *pós*.

O Quadro 5 apresenta as estimativas dos coeficientes da equação (3). A legislação da moratória causa uma diferença de 2,6 p.p. entre o grupo de tratamento e o grupo de controlo. Este efeito representa uma redução da probabilidade de insolvência ou de reestruturação de empresas de 34,7%.<sup>14</sup> Apesar de o coeficiente ter um impacto económico considerável, a análise contém um nível de ruído estatístico elevado, dado que os resultados são estatisticamente significativos a um nível de significância de 10%. Da diferença de 2,6 p.p. na probabilidade de um novo pedido de insolvência ou reestruturação, 2,5 p.p. deve-se à alteração da probabilidade de insolvência. Este

12. Para o efeito da legislação, os créditos só se encontram vencidos se cumprirem os critérios de materialidade do Aviso do Banco de Portugal n.º 2/2019 e do Regulamento (UE) 2018/1845 do Banco Central Europeu.

13. O estudo adota um critério de incumprimento consistente com o critério usado pela legislação que introduz a moratória de crédito. A empresa tem dois meses de incumprimento se possuir crédito vencido por dois meses seguidos na CRC e o valor vencido de cada mês for superior a €500 e representar mais de 1% do crédito total.

14. Este valor é obtido através da fórmula  $\frac{\hat{\beta}_3}{\hat{\alpha} + \hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2}$  utilizando as estimativas da equação (3).

efeito representa uma redução de -39,1% da probabilidade de insolvência. O efeito para as reestruturações é menor (-14,3%) e estatisticamente não significativo ao nível de significância de 10%.

A experiência natural tem como principal vantagem requerer um número mínimo de pressupostos econométricos para realizar a análise. No entanto, a experiência natural é uma análise de equilíbrio parcial, estudando apenas as empresas incluídas na amostra e abstraindo-se do efeito da moratória no resto da economia. Em equilíbrio geral, ou seja, considerando o efeito da moratória em todos os agentes económicos e as interações entre estes, espera-se que a moratória também reduza a probabilidade de insolvência nas restantes empresas. A moratória permitiu às empresas afetadas pela pandemia que eram saudáveis antes da pandemia evitar o incumprimento e, por conseguinte, a exposição à situação de insolvência. Adicionalmente, os choques que afetam certas empresas propagam-se a outras empresas através das cadeias de produção (Carvalho *et al.* (2021)). A moratória reduziu o efeito da pandemia ao impedir a propagação de choques através das cadeias de produção.

	(1) Todos os processos	(2) Insolvência	(3) Reestruturação
$\mathbb{1}_{tratamento,i} \times \mathbb{1}_{Pós,t}$	-0,026* (0,013)	-0,025** (0,012)	-0,001 (0,007)
$\mathbb{1}_{tratamento,i}$	0,006 (0,008)	0,008 (0,007)	-0,002 (0,004)
$\mathbb{1}_{pós,t}$	0,035*** (0,010)	0,031*** (0,009)	0,005 (0,005)
Constante	0,034*** (0,006)	0,025*** (0,005)	0,010*** (0,003)
Coef. Determinação	0,004	0,004	0,001
Observações	4.198	4.198	4.198

QUADRO 5. Efeito da pandemia nos pedidos de insolvência e reestruturação

Nota: este quadro apresenta os resultados da estimação da equação (3). Na Coluna 1, a variável dependente é um indicador igual a um se a empresa iniciar um processo de insolvência ou de reestruturação. Na Coluna 2, a variável dependente é um indicador igual a um se a empresa iniciar um processo de insolvência. Na Coluna 3, a variável dependente é um indicador igual a um se a empresa iniciar um processo de reestruturação. A tabela reporta erros-padrão robustos à heteroscedasticidade. \*  $p < 0,1$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,01$  denotam resultados estatisticamente significativos a 10%, 5% e 1%, respetivamente.

Fonte: Citius e cálculos do autor.

O Quadro 6 utiliza a percentagem de credores do setor financeiro<sup>15</sup> para cada pedido de insolvência ou de reestruturação para dividir a amostra em empresas em que a percentagem de credores do sistema financeiro é superior ou inferior à mediana. Houve

15. Um credor pertence ao setor financeiro se o seu setor institucional (SEC 2010) começar por S.12.

uma redução mais significativa nos pedidos das empresas com exposição ao setor financeiro superior à mediana. Estas estimativas corroboram os resultados do Quadro 5. As moratórias permitem às empresas em que a percentagem de credores do sistema financeiro é superior ou igual à mediana não reembolsar os seus créditos, o que reduz a probabilidade de estas empresas entrarem em insolvência ou em reestruturação.

	Exposição > mediana (1)	Exposição ≤ mediana (2)	Diferença (3)
$\mathbb{1}_{pós} \times \mathbb{1}_{ano=2020}$	-0,138*** (0,040)	0,093*** (0,033)	-0,231*** (0,037)
$\mathbb{1}_{pós} \times \mathbb{1}_{ano=2021}$	-0,394*** (0,059)	-0,224*** (0,044)	-0,170** (0,070)
Efeito 2020	-12,9%	-8,9%	-20,6%
Efeito 2021	-32,6%	-20,1%	-15,6%
Coef. determinação	0,407	0,404	0,195
Observações	234	234	234

QUADRO 6. Efeito da pandemia nos pedidos de insolvência e de reestruturação, empresas em que a percentagem de credores financeiros é superior ou inferior à mediana.

Nota: este quadro apresenta os resultados da estimação da equação (2). Na Coluna 1, a variável dependente é o logaritmo de um mais o número de pedidos de insolvência e de reestruturação nas empresas em que a percentagem de credores do setor financeiro é superior à mediana. A Coluna 2 repete o exercício para as restantes empresas. Na Coluna 3 a variável dependente é a diferença entre a variável dependente da Coluna 1 e a variável dependente da Coluna 2. A tabela reporta erros-padrão de Newey-West em parênteses (4 desfazamentos). \*  $p < 0,1$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,01$  denotam resultados estatisticamente significativos a 10%, 5% e 1%, respetivamente.

Fonte: Citius, SPAI e cálculos do autor.

#### 5.2.4. Estado de Emergência

Esta secção analisa o efeito das declarações de estado de emergência no número de pedidos de insolvência e de reestruturação. Houve dois períodos de declaração de estado de emergência. O primeiro ocorreu no início da pandemia, entre março e o início de maio de 2020. O segundo ocorreu entre novembro de 2020 e abril de 2021. Nestes períodos, houve restrições à atividade normal dos tribunais, incluindo incentivos à realização de diligências através de métodos de trabalho remoto e suspensão de diligências.

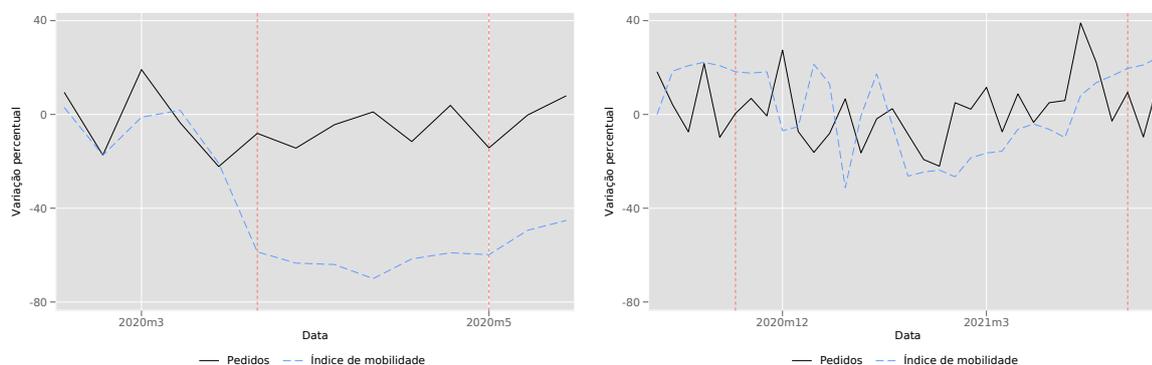
A equação seguinte é utilizada para avaliar o efeito das declarações de estado de emergência:

$$y_t = \alpha + \beta_1 \mathbb{1}_{emergencia_1,t} + \beta_2 \mathbb{1}_{emergencia_2,t} + \beta_3 \mathbb{1}_{pós,t} \times \mathbb{1}_{ano=2020,t} + \beta_4 \mathbb{1}_{pós,t} \times \mathbb{1}_{ano=2021,t} + \gamma_{semana} + \gamma_{mês} + \gamma_{dias} + \epsilon_t \quad (4)$$

$\mathbb{1}_{emergencia_1,t}$  é igual a 1 nas semanas em que foi declarado o estado de emergência em pelo menos um dia entre março e maio de 2020 (primeiro período de estado de

emergência).  $\mathbb{1}_{emergência_{2,t}}$  é igual a 1 nas semanas em que foi declarado o estado de emergência em pelo menos um dia entre novembro de 2020 e abril de 2021 (segundo período de estado de emergência). A análise inclui as variáveis  $\mathbb{1}_{pós,t} \times \mathbb{1}_{ano=2020,t}$  e  $\mathbb{1}_{pós,t} \times \mathbb{1}_{ano=2021,t}$  na equação. Assim,  $\beta_1$  e  $\beta_2$  medem o desvio do número de pedidos nas semanas de estado de emergência, controlando para a variação média do número de pedidos nas semanas de 2020 e 2021 posteriores ao início da pandemia.

O Quadro 7 mede o efeito dos períodos de estado de emergência nos pedidos de insolvência e de reestruturação. O primeiro período de estado de emergência causou uma redução de 10,1% no número de pedidos. Esta redução foi relativamente pequena, quando comparada com a diminuição da atividade presencial nos tribunais, o que poderá refletir a tramitação de pedidos urgentes (como as insolvências e as reestruturações) durante os períodos de estado de emergência e a realização de diligências por meios eletrónicos. O número de pagamentos nos tribunais<sup>16</sup> diminuiu 54,3%. A redução da atividade presencial dos tribunais refletiu o abrandamento da circulação nos restantes estabelecimentos em Portugal, como é possível constatar nas Colunas 3 e 4 do Quadro 7. O segundo período de estado de emergência teve um impacto relativamente menor na mobilidade. Os resultados não corroboram a redução do número de pedidos neste período.



(A) Primeiro período de estado de emergência

(B) Segundo período de estado de emergência

#### GRÁFICO 5: Efeito do estado de emergência nos pedidos de insolvência e reestruturação

Nota: este gráfico mostra os resíduos da equação (2) durante os períodos de estado de emergência transformados em variação percentual. O Painel B reindexa o índice de mobilidade para ter valor igual a zero na primeira semana. As linhas verticais sinalizam o início e o fim dos períodos de estado de emergência.

Fonte: Citius, Google Mobility Reports e cálculos do autor.

O Gráfico 5 acompanha os resíduos da equação (2) durante os períodos de estado de emergência. No Painel A, entre fevereiro e maio de 2020, os resíduos foram negativos

16. São classificados como pagamentos feitos em tribunais os pagamentos realizados em estabelecimentos com o código de setor de atividade 84230 (atividades de justiça). No entanto, este setor de atividade inclui outros estabelecimentos como prisões.

	Pedidos (1)	Pagamentos (trib.) (2)	Pagamentos (3)	Mobilidade (4)
$\mathbb{1}_{emergência1,t}$	-0,106* (0,055)	-0,784*** (0,150)	-0,333*** (0,072)	-0,516*** (0,097)
$\mathbb{1}_{emergência2,t}$	-0,000 (0,054)	0,036 (0,137)	-0,120*** (0,031)	-0,272*** (0,083)
$\mathbb{1}_{pós} \times \mathbb{1}_{ano=2020}$	0,004 (0,042)	0,015 (0,089)	-0,046** (0,022)	
$\mathbb{1}_{pós} \times \mathbb{1}_{ano=2021}$	-0,318*** (0,048)	-0,174 (0,129)	-0,010 (0,033)	
Efeito e. emergência 1	-10,1%	-54,3%	-28,3%	-40,3%
Efeito e. emergência 2	0,0%	-3,5%	-11,3%	-23,8%
Efeito 2020	0,4%	1,5%	-4,5%	
Efeito 2021	-27,2%	-16,0%	-1,0%	
Coef. determinação	0,513	0,425	0,860	0,692
Observações	234	182	182	72

#### QUADRO 7. Efeito do estado de emergência

Nota: este quadro apresenta os resultados da estimação da equação (4). Na Coluna 1, a variável dependente é o logaritmo de 1 mais o número de pedidos de reestruturação e de insolvência. Na Coluna 2, a variável dependente é o logaritmo do número de pagamentos em estabelecimentos com o código de setor de atividade 84230 (atividades de justiça), corrigido de tendência linear. Na Coluna 3, a variável dependente é o logaritmo do número de pagamentos em todos os estabelecimentos, corrigido de tendência linear. Na Coluna 4 a variável dependente é a média semanal (excluindo fins-de-semana) do índice de mobilidade da Google Mobility Reports para a variável *workplace*. O Quadro 2 explica o método de cálculo dos efeitos anuais e dos estados de emergência. \*  $p < 0,1$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,01$  denotam resultados estatisticamente significativos a 10%, 5% e 1% (erros-padrão de Newey-West em parênteses (4 desfasamentos)).

Fonte: Citius, Google Mobility Reports, SIBS e cálculos do autor.

durante o período de estado de emergência. Apesar de os resultados serem consistentes com uma redução do número de pedidos no período, a redução da atividade é muito inferior à diminuição do índice de mobilidade. No Painel B, entre setembro de 2020 e maio de 2021, os resíduos não foram consistentemente inferiores a zero no período do segundo estado de emergência.

## 6. Conclusão

Este estudo analisa a evolução dos pedidos de insolvência e de reestruturação de empresas em Portugal durante a pandemia de COVID-19. Em Portugal, as empresas dispõem de um regime de insolvência, que tipicamente conduz à sua liquidação, e do PER, um período negocial entre as empresas e credores que permite a reestruturação sem unanimidade da estrutura de capital. A pandemia afetou os mecanismos de insolvência e de reestruturação diretamente através da suspensão da obrigação de declaração à insolvência, da introdução de apoios à reestruturação e da redução de

custas judiciais. Indiretamente, a moratória de crédito, uma das medidas de apoio às empresas aprovadas por Portugal permitiu evitar a entrada em insolvência.

Apesar de existir uma relação histórica negativa entre a atividade económica das empresas e os pedidos de insolvência e de reestruturação, o número de novos pedidos não aumentou durante a pandemia. Os pedidos mantiveram-se em linha com a média histórica em 2020 e desceram consistentemente abaixo da média em 2021.

O estudo analisa os fatores que afetaram a evolução do número de pedidos. Em primeiro lugar, o estudo analisa o efeito da quebra da atividade económica devida à pandemia sobre os pedidos de insolvência e de reestruturação, comparando a evolução do número de pedidos nos setores mais e menos expostos à pandemia. A exposição à pandemia levou a um aumento do número de pedidos de insolvência e de reestruturação. Nos setores mais expostos à pandemia, o número de pedidos foi superior à média histórica em 2020 e manteve-se em linha com a média histórica em 2021. Nos restantes setores, o número de pedidos foi inferior à média histórica em 2020 e em 2021. Em segundo lugar, o estudo analisa os efeitos das medidas de apoio às empresas no número de pedidos. A suspensão da apresentação à insolvência não explica a redução do número de pedidos, dado que houve uma redução superior do número de pedidos não afetados pela suspensão do dever de apresentação à insolvência. Os resultados de uma experiência natural sugerem que a moratória de crédito evitou novos pedidos de insolvência, apesar de a análise conter um nível elevado de ruído estatístico.

Finalmente, o estudo mostra que as restrições temporárias ao funcionamento dos tribunais introduzidas pelo estado de emergência tiveram um impacto negativo mas reduzido no número de pedidos. O impacto negativo esteve concentrado no primeiro período de estado de emergência, entre março e maio de 2020, mas foi significativamente menor do que a redução da mobilidade verificada em Portugal nesse período.

## Referências

- Acemoglu, Daron, Ufuk Akcigit, Harun Alp, Nicholas Bloom, e William Kerr (2018). "Innovation, Reallocation, and Growth." *American Economic Review*, 108(11), 3450–91.
- Altman, Edward (1968). "Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy." *Journal of Finance*, 23(4), 589–609.
- Bonfim, Diana e Gil Nogueira (2021). "Corporate Reorganization as Labor Insurance in Bankruptcy." *Working Paper*.
- Bris, Arturo, Ivo Welch, e Ning Zhu (2006). "The Costs of Bankruptcy: Chapter 7 Liquidation Versus Chapter 11 Reorganization." *Journal of Finance*, 61(3), 1253–1303.
- Caballero, Ricardo e Mohamad Hammour (1996). "On the Timing and Efficiency of Creative Destruction." *Quarterly Journal of Economics*, 111(3), 805–852.
- Cabral, Sónia, Cristina Manteu, Sara Serra, e Cátia Silva (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.
- Carvalho, Vasco, Makoto Nirei, Yukiko Saito, e Alireza Tahbaz-Salehi (2021). "Supply Chain Disruptions: Evidence from the Great East Japan Earthquake." *Quarterly Journal of Economics*, 136(2), 1255–1321.
- Cella, Cristina (2020). "Bankruptcy at the Time of COVID-19 – the Swedish Experience." *Staff Memo*.
- Cros, Mathieu, Anne Epaulard, Philippe Martin, *et al.* (2021). "Will Schumpeter Catch COVID-19? Evidence from France." *Working Paper*.
- Crouzet, Nicolas e Fabrice Tourre (2021). "Can the Cure Kill the Patient? Corporate Credit Interventions and Debt Overhang." *Working Paper*.
- Graham, John, Hyunseob Kim, Si Li, e Jiaping Qiu (2019). "Employee Costs of Corporate Bankruptcy." Tech. rep.
- Greenwood, Robin, Benjamin Iverson, e David Thesmar (2020). "Sizing Up Corporate Restructuring in the Covid Crisis." *Working Paper*.
- Iverson, Benjamin, Jared A Ellias, e Mark Roe (2020). "Estimating the Need for Additional Bankruptcy Judges in Light of the COVID-19 Pandemic." *Harv. Bus. L. Rev. Online*, 11, 1.
- Kalil, Marcus (2017). "A evolução das falências e insolvências no Direito português." *Revista de Direito Comercial*, 1.
- Kozeniauskas, Nicholas, Pedro Moreira, e Cezar Santos (2021). "On the Cleansing Effect of Recessions and Government Policy: Evidence from Covid-19." *Working Paper*.
- Lourenço, Nuno e António Rua (2021). "The Daily Economic Indicator: Tracking Economic Activity Daily During the Lockdown." *Economic Modelling*, 100, 105500.
- Maadini, Matéo e Benjamin Hadjibeyli (2022). "Business Failures in France during the COVID-19 Crisis." *Tresor-Economics*, 298, 1–8.
- Ministério da Economia e do Emprego (2012). "Programa Revitalizar – Apresentação." <https://www.re-activar.pt/wp-content/uploads/PROGRAMA-REVITALIZAR.pdf>.
- Pereira, Manuel Coutinho e Lara Wemans (2022). "As características dos intervenientes e a duração da insolvência em Portugal." *Revista de Estudos Económicos*, 1.

- Pulvino, Todd (1998). "Do Asset Fire Sales Exist? An Empirical Investigation of Commercial Aircraft Transactions." *Journal of Finance*, 53(3), 939–978.
- Saez, Emmanuel e Gabriel Zucman (2020). "Keeping business alive: the government will pay." *Social Europe*, 18(3), 2020.
- Simões, Hugo (2019). "O 'novo' direito da insolvência português: a concorrência entre a recuperação de empresas e a satisfação de crédito dos credores." *Tese de Doutoramento*.
- Strömberg, Per (2000). "Conflicts of Interest and Market Illiquidity in Bankruptcy Auctions: Theory and Tests." *Journal of Finance*, 55(6), 2641–2692.
- Vasconcelos, Miguel de (2017). "Falência, insolvência e recuperação de empresas." *Trabalhos de Conferências, I.º congresso de Direito Comercial das Faculdades de Direito da Universidade do Porto, de S. Paulo e de Macau*.
- Wang, Jialan, Jeyul Yang, Benjamin Iverson, e Renhao Jiang (2021). "Bankruptcy and the COVID-19 Crisis." *Working Paper*.

## Sumário não-técnico

Julho 2022

---

### **Sobre os efeitos agregados e distributivos da tributação do carbono em Portugal**

*Zeina Hasna, Nuno Lourenço e Cezar Santos*

À medida que os efeitos económicos das alterações climáticas se materializam, os países enfrentam uma pressão crescente para adotar políticas eficazes que visem reduzir as emissões de gases de efeito de estufa e acelerar a transição para uma economia de baixo carbono. Uma das prescrições de política comumente apontadas para mitigar o problema refere-se à tributação das emissões de carbono, sob a qual empresas e famílias terão incentivos para mudar para práticas mais sustentáveis.

Neste artigo, investigam-se os efeitos agregados e distributivos de um imposto sobre o carbono para Portugal, recorrendo ao modelo multissetorial desenvolvido por Cavalcanti *et al.* (2021). O modelo combina a distribuição de aptidões dos trabalhadores com a composição setorial da economia. A escolha da ocupação laboral é determinada endogenamente, assim como a acumulação de capital humano. Para além disso, os indivíduos tomam em consideração as produtividades setoriais específicas para escolher o setor de trabalho e investir em escolaridade.

O lado da produção da economia consiste em vários setores, incluindo quatro atividades de produção de energia: petróleo, carvão, gás natural e energia renovável. O exercício desenvolvido neste estudo considera a introdução de um imposto sobre o carbono nos setores de energia "poluente": petróleo, carvão e gás natural. Dadas as ligações intersetoriais na economia, a tributação do carbono induz alterações nos preços relativos, levando à reafetação de fatores produtivos entre os setores. Consideram-se quatro cenários, em que as receitas do imposto sobre o carbono: (i) não são usadas para financiar nenhuma atividade económica ("Gastos não produtivos"); (ii) são usadas para subsidiar energia renovável ("Subsídio à produção de energia renovável"); (iii) são usadas para financiar todos os setores da economia não poluentes ("Gastos em setores não poluentes"); ou (iv) são usadas para financiar gastos em educação nos setores não poluentes da economia ("Subsídio à educação").

Este estudo apresenta uma estimativa de 32,9% para um imposto sobre o carbono para que Portugal cumpra o objetivo inicial do Acordo de Paris de 35% de redução de emissões (Quadro 1, Painel A).

<b>Painel A: imposto sobre o carbono de 32,9%</b>		
Cenário	PIB	Bem-estar
Gastos não produtivos	-1,7	-3,3
Subsídio à produção de energia renovável	-0,9	-1,0
Gastos em setores não poluentes	-1,5	-0,7
Subsídio à educação	0,4	-1,1
<b>Painel B: imposto sobre o carbono de 80,4%</b>		
Cenário	PIB	Bem-estar
Gastos não produtivos	-7,5	-10,7
Subsídio à produção de energia renovável	-5,8	-6,6
Gastos em setores não poluentes	-7,1	-6,0
Subsídio à educação	-4,1	-7,1

QUADRO 1. Efeitos a longo prazo de um imposto sobre o carbono em Portugal para diferentes mecanismos de distribuição de receita orçamental. | O bem-estar é medido através da variação equivalente de consumo.

Este imposto sobre o carbono custa à economia portuguesa, no cenário mais desfavorável, 1,7% do PIB, no caso em que o governo não usa as suas receitas orçamentais para financiar a economia. No caso em que as receitas orçamentais são usadas para subsidiar energia renovável, a queda do PIB é atenuada para apenas 0,9%. Apesar do impacto relativamente pequeno no PIB e no bem-estar, o imposto sobre o carbono tem efeitos distributivos expressivos ao nível setorial e dos indivíduos. A análise aponta para efeitos assimétricos entre setores e indivíduos; os trabalhadores com vantagem comparativa em setores de energia poluente registam as maiores perdas de bem-estar. Em particular, estes trabalhadores sofrem uma perda de bem-estar quase cinco vezes superior à dos trabalhadores dos setores não poluentes, embora representem um pouco menos do que 0,5% da população ativa portuguesa.

Como as metas preconizadas no Acordo de Paris têm sido revistas ao longo do tempo, também se considera o caso do imposto sobre o carbono necessário para que Portugal atinja uma redução de 70% nas emissões, que se situa em 80,4% (Quadro 1, Painel B). Os resultados com um imposto sobre o carbono de 80,4% são qualitativamente semelhantes aos que levam a uma redução de 35% das emissões, mas amplificados. Neste último caso, os trabalhadores com vantagem comparativa nos setores afetos à produção de energia poluente continuam a registar as maiores perdas de bem-estar, mas constituem apenas 0,2% da população ativa portuguesa.

# Sobre os efeitos agregados e distributivos da tributação do carbono em Portugal

**Zeina Hasna**  
University of Cambridge

**Nuno Lourenço**  
Banco de Portugal

**Cezar Santos**  
Banco de Portugal,  
FGV EPGE e CEPR

Julho 2022

## Resumo

Com base no modelo desenvolvido por Cavalcanti *et al.* (2021), quantificam-se os efeitos agregados e distributivos de um imposto sobre o carbono em Portugal. A tributação do carbono induz alterações nos preços relativos e reafetação de fatores produtivos, incluindo o trabalho. Na análise, estima-se o imposto sobre o carbono necessário para que Portugal cumpra o objetivo inicial do Acordo de Paris de uma redução das emissões de 30 a 40%. Este imposto custa à economia portuguesa, no máximo, 1,7% do PIB. Como as metas preconizadas no Acordo de Paris têm sido revistas ao longo do tempo, também se considera o caso do imposto sobre o carbono necessário para que Portugal atinja uma redução de 70% das emissões, que se situa em 80,4%. A análise aponta para efeitos assimétricos entre setores e indivíduos; os trabalhadores com vantagem comparativa nos setores de energia poluente que não se realocam registam as maiores perdas de bem-estar. (JEL: E13, H23, J24.)

---

## 1. Introdução

As alterações climáticas são desencadeadas por uma elevada concentração de dióxido de carbono e outros gases de efeito de estufa (GEE) na atmosfera e constituem indubitavelmente a maior externalidade negativa global do mundo. Além de afetarem os ecossistemas em todo o mundo, causam o aquecimento global, a subida do nível do mar ou eventos climáticos extremos mais frequentes. Os seus efeitos económicos são duradouros e heterogéneos entre geografias e estão rodeados de elevada incerteza.

O Acordo de Paris de 2015 preparou o terreno para a resposta internacional às alterações climáticas, levando várias partes a adotar políticas para limitar o aquecimento global a bem abaixo de 2, posteriormente revisto para 1,5 graus Celsius em comparação

---

Agradecimentos: Os autores agradecem ao editor e a um *referee* anónimo pelos comentários. Estão igualmente gratos a Lucena Vieira pela ajuda com os dados. As opiniões expressas neste artigo são da exclusiva responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente as opiniões do Banco de Portugal ou do Eurosistema. Quaisquer erros e omissões são da exclusiva responsabilidade dos autores.

E-mail: zh274@cam.ac.uk; nalourenco@bportugal.pt; cezarsantos.econ@gmail.com

com os níveis pré-industriais. Assim, os países subscritores apresentaram os seus planos de ação climática conhecidos como contribuições nacionalmente determinadas (CNDs), onde comunicaram as ações pretendidas para reduzir as emissões de GEE. Portugal não foi exceção. Como tal, foi delineada uma estratégia de longo prazo para atingir a neutralidade carbónica até 2050, que consistiu na identificação dos principais vetores de descarbonização em todos os setores, as opções de política e as trajetórias de redução de emissões para alcançar esse objetivo em diferentes cenários socioeconómicos.<sup>1</sup>

Atualmente, há consenso científico de que as temperaturas a nível global estão a subir e também é quase unânime que os governos estão na raiz da transição para uma economia de baixo carbono. De facto, uma das prescrições de política para combater as alterações climáticas é conhecida há mais de um século, desde o trabalho de Pigou (1920). Ao impor um imposto sobre as emissões de GEE na fonte que deve ser igual ao dano marginal total pelo qual o poluidor não está a pagar, criam-se incentivos para os produtores tornarem as suas atividades menos intensivas em carbono. Uma segunda prescrição de política para a mitigação das alterações climáticas que se baseia no trabalho de Coase (1960) assenta na implementação de licenças de emissão transacionáveis (por exemplo, o mercado de emissões de carbono da União Europeia). Como o dióxido de carbono se espalha rapidamente na atmosfera, os danos causados pela queima de combustíveis fósseis são idênticos, independentemente de onde ocorra a poluição.

Neste artigo, investigam-se os efeitos agregados e distributivos de uma política de mitigação das alterações climáticas em Portugal, em particular de um imposto sobre as emissões de GEE, inspirado na linha de investigação que destaca a eficácia da tributação do carbono na redução das emissões (ver, por exemplo, Golosov *et al.* (2014), Hassler *et al.* (2018) e Hassler *et al.* (2021)). O imposto sobre o carbono induz uma alteração dos preços relativos que se propaga ao resto da economia e leva à reafetação setorial de fatores produtivos, em particular do trabalho. Para tal, recorre-se ao modelo apresentado em Cavalcanti *et al.* (2021) que combina a heterogeneidade na distribuição das aptidões dos trabalhadores e a composição setorial da economia.

Nas análises efetuadas, avaliam-se os impactos económicos da introdução de um imposto sobre o carbono para os produtores de energia "poluente".<sup>2</sup> As estimativas com base no modelo sugerem que para que Portugal cumpra os objetivos do Acordo de Paris de uma redução de 35 e 70% nas emissões seja necessário um imposto sobre o carbono de 32,9 e 80,4%, respetivamente.<sup>3</sup> Os resultados mostram que o imposto sobre o carbono é um instrumento eficaz para Portugal reduzir as suas emissões e atingir

---

1. Ver <https://descarbonizar2050.apambiente.pt/documentos/> para uma visão geral dos documentos divulgados na sequência do Acordo de Paris.

2. Os setores de energia "poluente" referem-se aos setores de petróleo, carvão e gás natural, enquanto o setor "não poluente" se refere ao setor da energia renovável.

3. Na seu objetivo inicial, Portugal comprometeu-se a reduzir as emissões em 30 a 40% até 2030, abaixo dos níveis de 2005. Posteriormente, Portugal assumiu uma meta de redução de 65 a 75% até 2040, abaixo dos níveis de 2005. Desta forma, consideram-se os pontos médios desses intervalos na análise, respetivamente, 35 e 70%. Ver <https://files.dre.pt/1s/2020/07/13300/0000200158.pdf> para mais detalhes.

as metas climáticas preconizadas no Acordo de Paris. Para além disso, os efeitos do imposto dependem da sua magnitude e da forma como as receitas orçamentais são usadas para financiar a atividade económica. Por exemplo, estima-se que um imposto sobre o carbono de 32,9% (80,4%) custe à economia portuguesa, no máximo, 1,7% (7,5%) do PIB, que corresponde ao cenário mais desfavorável em que o governo não usa as suas receitas orçamentais para financiar a economia. Além disso, o imposto sobre o carbono tem efeitos distributivos expressivos ao nível setorial e dos indivíduos. Os resultados evidenciam efeitos assimétricos entre setores e indivíduos; trabalhadores com vantagem comparativa em setores de energia poluente que não se realocam registam a maior perda de bem-estar.

A parte remanescente deste artigo está estruturada da seguinte forma. A Secção 2 descreve o modelo. A Secção 3 detalha os resultados agregados e a Secção 4 apresenta os resultados setoriais e ao nível dos indivíduos para os cenários de política considerados. A Secção 5 conclui.

## 2. Modelo

Os cenários de política analisados assentam no modelo multissetorial desenvolvido por Cavalcanti *et al.* (2021), em que a distribuição das aptidões dos trabalhadores é combinada com a composição setorial da economia. Como em Hsieh *et al.* (2019), a escolha da ocupação laboral é determinada endogenamente, assim como a acumulação de capital humano. Considera-se também que os indivíduos vivem durante dois períodos. No primeiro período, os indivíduos tomam em consideração as suas produtividades setoriais específicas para escolher o setor em que trabalham e o seu investimento em capital humano.<sup>4</sup> No segundo período, os indivíduos trabalham e consomem. O lado da produção da economia consiste em setores produtores de bens intermédios diferenciados, incluindo quatro tipos de energia: petróleo, carvão, gás natural e energia renovável. Existe também um setor de produção do bem final. Nos cenários considerados, introduz-se um imposto sobre o carbono aos produtores de energia poluente, o que, por sua vez, afeta os seus preços. Dadas as conexões intersetoriais na economia, estas alterações nos preços relativos induzem a reafetação de fatores produtivos entre setores, incluindo o trabalho. O mecanismo do modelo é descrito a seguir.

### 2.1. Famílias

Os indivíduos trabalham em cada um dos  $J$  setores de bens intermédios e são dotados de duas unidades de tempo: uma unidade quando são "jovens", que é alocada entre lazer e escolaridade; e uma unidade quando são "velhos" e fornecem a sua mão de obra de forma inelástica a um dos setores de bens intermédios. Considera-se também que há um *continuum* de medida de um desses indivíduos.

---

4. Aptidão, talento, vantagem comparativa e produtividade são usados de forma permutável ao longo do artigo.

Cada indivíduo obtém utilidade do consumo,  $c$ , e do lazer,  $1 - s$ , através da seguinte função:

$$U = c^\gamma(1 - s), \quad \gamma > 0,$$

onde  $s$  designa o tempo despendido em escolaridade no primeiro período de vida e  $\gamma$  controla o peso relativo do consumo na utilidade do indivíduo.

O capital humano para o setor  $j$  depende do tempo letivo,  $s$ , e dos recursos escolares (por exemplo, propinas),  $e$ , e é dado por:

$$h_j(s, e) = s^{\varphi_j} e^\eta.$$

A elasticidade do capital humano em relação ao tempo é específica de cada setor,  $\varphi_j$ , de modo que diferentes setores têm diferentes retornos de escolaridade.

O rendimento do trabalho do indivíduo é dado pelo produto entre o salário por unidade de eficiência no setor  $j$ ,  $w_j$ , a sua aptidão idiossincrática,  $z_j$ , e o seu capital humano adquirido para o setor  $j$ ,  $h(s, e)$ :

$$I = w_j z_j h_j(s, e).$$

Os indivíduos repartem o seu rendimento entre consumo,  $c$ , e gastos em recursos escolares,  $e$ :

$$c = w_j z_j h_j(s, e) - e.$$

Dada uma escolha ocupacional, o salário e o talento idiossincrático,  $z_j$ , o problema de maximização da utilidade do indivíduo é dado por:

$$U_j(w_j, z_j) = \max_{c, s, e} c^\gamma(1 - s) \quad \text{sujeito a} \quad c = w_j z_j h_j(s, e) - e. \quad (1)$$

A solução deste problema é a seguinte:

$$s_j^* = \frac{1}{1 + \frac{1-\eta}{\gamma\varphi_j}}, \quad (2)$$

$$e_j^*(z_j) = [\eta w_j z_j (s_j^*)^{\varphi_j}]^{\frac{1}{1-\eta}}. \quad (3)$$

Após a substituição das equações (2) e (3) em (1), a utilidade indireta do indivíduo é dada por:

$$U_j^* = \left[ w_j z_j s_j^{\varphi_j} (1 - s_j)^{\frac{1-\eta}{\gamma}} \eta^\eta (1 - \eta)^{(1-\eta)} \right]^{\frac{\gamma}{1-\eta}}. \quad (4)$$

### 2.1.1. Aptidões ocupacionais

Assume-se que cada trabalhador é dotado de um vetor de habilidades idiossincráticas  $\{z_j\}_{j=1}^J$  deduzido a partir de uma distribuição multivariada de Fréchet, tal que:

$$F(z_1, \dots, z_J) = \exp \left( - \sum_{j=1}^J (z_j)^{-\lambda} \right), \quad \lambda > 1,$$

onde o parâmetro  $\lambda$  mede a dispersão da produtividade individual entre os setores. Se  $\lambda$  for pequeno, as habilidades dos trabalhadores são mais dispersas e, portanto, é necessária uma variação maior nos salários para que os trabalhadores sejam realocados entre setores e vice-versa. No entanto, se  $\lambda$  for mais elevado, as habilidades são menos dispersas e as escolhas ocupacionais dos trabalhadores são mais sensíveis às alterações nos salários, o que facilita a reafetação entre setores.

### 2.1.2. Escolha ocupacional

As habilidades heterogêneas dos trabalhadores interagem com as componentes endógenas da utilidade de um indivíduo em (4) e levam à auto-seleção. Assim, os trabalhadores alocam a sua mão de obra ao setor que lhes oferece os maiores retornos relativos, dado o seu vetor de aptidão, ou seja, a maior utilidade  $\max_j \{U_j\}$ .

A proporção de trabalhadores em cada setor pode ser calculada usando as propriedades da distribuição de Fréchet, dada a regra de decisão por trás da escolha ocupacional dos trabalhadores (ver Cavalcanti *et al.* (2021) para detalhes). A escolha ocupacional de cada trabalhador é determinada pelos retornos *relativos* em vez dos retornos *absolutos*. Ao calcular a oferta de trabalho para cada setor, podem calcular-se as unidades de eficiência de trabalho fornecida (ou seja, a oferta de mão de obra efetiva) em cada setor.

A qualidade média do trabalhador em cada setor pode ser calculada através do rácio entre as unidades de eficiência de mão de obra fornecidas e as unidades de mão de obra fornecidas. A qualidade média está, portanto, inversamente relacionada com a expressão do fator produtivo trabalho em cada setor, o que captura um efeito de seleção.

## 2.2. Produção

Como mencionado anteriormente, a economia consiste em  $J$  setores de bens intermédios e um setor do bem final. Estes são descritos a seguir.

### 2.2.1. Bens intermédios

O lado da produção da economia é semelhante aos modelos de comércio internacional como em Eaton e Kortum (2002). Consideram-se  $J$  setores, cada um produzindo um bem intermédio diferenciado. Entre estes, há quatro setores de energia (petróleo, carvão, gás natural e energia renovável), dos quais os três primeiros são poluentes. O quarto setor é o setor de energia limpa. A tecnologia para produzir cada bem intermédio  $j \in \{1, 2, \dots, J\}$  é representada por uma função de Cobb-Douglas com retornos constantes à escala:

$$Y_j = L_j^{\beta_j} \prod_{k=1}^J x_{jk}^{\nu_{jk}}, \quad \beta_j, \nu_{jk} \in [0, 1]; \text{ e } \beta_j + \sum_{k=1}^J \nu_{jk} = 1,$$

onde  $L_j$  corresponde à mão de obra efetiva e  $\beta_j$  designa a elasticidade da produção em relação ao fator produtivo trabalho no setor  $j$ . A variável  $x_{jk}$  denota a quantidade de inputs  $k$  utilizada na produção do bem  $j$ . O parâmetro  $\nu_{jk}$  determina a importância

relativa do bem  $k$  na produção do setor  $j$ . A literatura existente mostra que a inclusão de conexões intersetoriais permite uma análise mais detalhada dos efeitos de equilíbrio geral da introdução de um imposto sobre o carbono (Jones 2011; Acemoglu *et al.* 2012; King *et al.* 2019).

A empresa representativa do setor de bens intermédios  $j$  escolhe mão de obra  $L_j$  e inputs intermédios  $\{x_{jk}\}_{k=1}^J$  para maximizar:

$$\pi_j = \max_{L_j, x_{jk}} \left\{ P_j L_j^{\beta_j} \prod_{k=1}^J x_{jk}^{\nu_{jk}} - w_j L_j - \sum_{k=1}^J P_k x_{jk} \right\}, \quad (5)$$

onde  $P_j$  é o preço do bem intermédio  $j$  e  $w_j$  é o salário pago no setor  $j$ . Os inputs são remunerados de acordo com seus produtos marginais, tal que:

$$\beta_j P_j L_j^{\beta_j - 1} \prod_{k=1}^J x_{jk}^{\nu_{jk}} = w_j,$$

$$\nu_{jk} P_j L_j^{\beta_j} x_{jk}^{\nu_{jk} - 1} \prod_{s \neq k} x_{js}^{\nu_{js}} = P_k, \quad \forall x_{jk}, k \in \{1, 2, \dots, J\}.$$

### 2.2.2. Bem final

O bem final,  $Y_f$ , é produzido através de uma função de produção usando bens intermédios diferenciados,  $\{Y_j^F\}_{j=1}^J$ , de acordo com o seguinte agregador:

$$Y_f = \prod_{j=1}^J (Y_j^F)^{\sigma_j}, \quad \sigma_j \in [0,1) \text{ e } \sum_{j=1}^J \sigma_j = 1.$$

Considera-se que o bem final é o bem numerário, ou seja,  $P_f = 1$ . O problema de otimização da empresa representativa no setor do bem final consiste em escolher cada input  $\{Y_j^F\}_{j=1}^J$  para maximizar:

$$\pi_f = \max_{Y_j} \left\{ \prod_{j=1}^J (Y_j^F)^{\sigma_j} - \sum_j P_j Y_j^F \right\}, \quad (6)$$

e a procura ótima para cada input satisfaz:

$$Y_j^F = \sigma_j \frac{Y_f}{P_j}, \quad \forall j \in \{1, 2, \dots, J\}.$$

### 2.3. Equilíbrio

O equilíbrio competitivo estacionário consiste em escolhas individuais  $\{c, s, e\}$ , escolhas individuais de ocupação, unidades de eficiência do fator produtivo trabalho em cada setor  $\{L_j\}_{j=1}^J$ , bens intermédios  $\{Y_j\}_{j=1}^J$ , bem final  $Y_f$ , salários  $\{w_j\}_{j=1}^J$  e preços dos bens intermédios  $\{P_j\}_{j=1}^J$ . Na economia, os indivíduos maximizam a sua utilidade

e fornecem mão de obra ao setor que lhes providencia o salário mais elevado de acordo com as suas aptidões. As empresas que produzem bens intermédios e a empresa representativa do bem final maximizam o lucro. Por fim, todos os mercados estão em equilíbrio.

#### 2.4. Tributação do carbono

O imposto sobre o carbono afeta os preços dos bens energéticos, principalmente dos mais poluentes. Assim, o fardo do imposto sobre o preço de cada tipo de energia dependerá do conteúdo carbónico desse tipo de energia. Seguindo o trabalho de Golosov *et al.* (2014) e de Hassler *et al.* (2018), os quatro inputs energéticos são distinguidos de acordo com o seu conteúdo carbónico (intensidade das emissões de carbono para a atmosfera). Denote-se este conteúdo por  $g_j$ , tal que  $g_j \in [0, 1]$ . A energia renovável (como eólica e solar) não está associada a nenhuma externalidade climática, portanto  $g_{\text{energia renovável}} = 0$ . A taxa de imposto sobre o carbono para cada tipo de energia é dada por  $\tau_j = \tau g_j, \forall j$ . Note-se que  $\tau_{\text{energia renovável}} = 0$ , já que  $g_{\text{energia renovável}} = 0$ .

O imposto sobre o carbono é introduzido como um imposto sobre as vendas para cada tipo de energia  $j$ , de modo que os lucros no tipo de energia  $j$ , na presença do imposto, sejam dados por:

$$\pi_j = (1 - \tau_j)P_j Y_j - w_j L_j - \sum_{k=1}^J P_k x_{jk}.$$

Nos cenários de política consideram-se diferentes mecanismos de distribuição de receita provenientes do imposto sobre o carbono e ajustam-se as condições de equilíbrio de acordo. Por exemplo, num cenário contrafactual usam-se as receitas orçamentais provenientes dos setores de energia poluente para subsidiar o setor de energia renovável. Nesse cenário, o subsídio verde é concebido de modo que o imposto sobre o carbono seja neutro em termos de receita (ou seja,  $\sum_{j=1}^J \tau_j P_j Y_j = 0$ ), o que implica que  $\tau_{\text{energia renovável}} < 0$ .

Os parâmetros do modelo são disciplinados com microdados detalhados para Portugal. Alguns desses parâmetros podem ser obtidos diretamente a partir dos dados (por exemplo, a importância relativa de cada input na produção de bens intermédios). Outros são estimados para reproduzir momentos-chave dos dados. Por exemplo, os pesos da despesa no bem final ( $\sigma_j$ ) são estimados para reproduzir o valor acrescentado bruto setorial. Os retornos da escolaridade no setor  $j$  ( $\varphi_j$ ) são calibrados para reproduzir os salários relativos médios, enquanto a dispersão de produtividades ( $\lambda$ ) é calibrada para obter o coeficiente de variação dos salários. No Apêndice apresenta-se uma discussão detalhada das fontes de dados usadas e da forma como os parâmetros do modelo são estimados.

### 3. Efeitos agregados do imposto sobre o carbono

No que se segue, avalia-se como a economia reage a uma política de mitigação das alterações climáticas, através da introdução de um imposto sobre o carbono para

os produtores de energia poluente. Na análise, são considerados quatro mecanismos diferentes de distribuição de receita orçamental, onde estas:

- 1) não são usadas para financiar nenhuma atividade económica ("Gastos não produtivos");
- 2) são usadas para subsidiar a produção de energia renovável, por exemplo projetos de energia eólica ("Subsídio à produção de energia renovável");
- 3) são usadas para financiar todos os setores da economia não poluentes ("Gastos em setores não poluentes") ou;
- 4) são usadas para financiar gastos em educação nos setores não poluentes da economia ("Subsídio à educação").<sup>5</sup>

Os subsídios nos mecanismos 2 a 4 são desenhados de forma que o orçamento do governo se equilibre.

As emissões não afetam a produção nem o consumo, ou seja, o modelo não considera as emissões como uma externalidade (à semelhança de King *et al.* (2019)). Na análise, adota-se uma abordagem positiva em vez de normativa, no sentido de que o objetivo não é definir a política ótima, mas sim compreender os efeitos agregados e distributivos da introdução de um imposto sobre o carbono para reduzir as emissões de acordo com as metas climáticas do Acordo de Paris.

Consideram-se dois casos em que se aumenta a taxa de imposto dos setores de produção de energia petrolífera, carvão e gás natural de  $\tau = 0\%$  para  $\tau = 32,9\%$  e de  $\tau = 0\%$  para  $\tau = 80,4\%$ .<sup>6</sup> No compromisso original do Acordo de Paris, as CNDs definidas por Portugal estabeleciam uma meta de redução de emissões de 30 a 40% até 2030, abaixo dos níveis de 2005. Uma taxa de imposto de 32,9% resulta no ponto médio desse intervalo (uma redução de 35%). Como as CNDs foram ajustadas ao longo do tempo, também se considera uma redução de emissões de 70%, para a qual é necessária uma taxa de imposto de 80,4%.

Os principais resultados agregados das análises são apresentados no Quadro 1. O painel A mostra os resultados para as emissões (totais e fósseis), PIB, consumo e bem-estar da introdução de um imposto sobre o carbono de 32,9%.<sup>7</sup> O painel B exibe os resultados para uma taxa de imposto de 80,4%. O bem-estar inclui tudo o que os indivíduos valorizam, ou seja, consumo e lazer e é medido por uma variação equivalente de consumo de adicionar uma taxa de carbono em relação ao cenário base. Os resultados para os diferentes mecanismos de distribuição de receita orçamental são detalhados.

5. Nos cenários "Gastos produtivos" e "Subsídio à educação", o subsídio aplica-se a todos os setores não poluentes, que incluem os 14 bens intermédios não energéticos e o setor de energia renovável.

6. A inclusão de um imposto sobre o valor acrescentado de 32,9% (80,4%) traduz-se num imposto  $\tau_{\text{petróleo}} = 27,8\%$  (68%) sobre as vendas de petróleo,  $\tau_{\text{carvão}} = 23,6\%$  (57,6%) nas vendas de carvão e  $\tau_{\text{gás natural}} = 24,1\%$  (59%) nas vendas de gás natural ajustando para o conteúdo carbónico de cada tipo de energia. Esta taxa de imposto equivale a 53 (129,5) euros por tonelada de CO<sub>2</sub> em Portugal.

7. As emissões totais na economia incluem emissões de setores de combustíveis fósseis e emissões de setores não energéticos. Os efeitos sobre o PIB e o consumo são efeitos de "longo prazo". Note-se também que não há dinâmica no modelo, ou seja, as comparações são feitas entre dois equilíbrios estacionários.

<b>Painel A: imposto sobre o carbono de 32,9%</b>					
Cenário	Emissões totais	Emissões fósseis	PIB	Consumo	Equiv. Cons.
Gastos não produtivos	-35,0	-37,7	-1,7	-4,0	-3,3
Subsídio à produção de energia renovável	-26,2	-28,4	-0,9	-0,9	-1,0
Gastos em setores não poluentes	-33,6	-36,3	-1,5	-1,5	-0,7
Subsídio à educação	-35,0	-37,7	0,4	-2,0	-1,1
<b>Painel B: imposto sobre o carbono de 80,4%</b>					
Cenário	Emissões totais	Emissões fósseis	PIB	Consumo	Equiv. Cons.
Gastos não produtivos	-70,0	-75,5	-7,5	-11,6	-10,7
Subsídio à produção de energia renovável	-61,8	-66,8	-5,8	-5,8	-6,6
Gastos em setores não poluentes	-68,8	-74,4	-7,1	-7,1	-6,0
Subsídio à educação	-70,0	-75,5	-4,1	-8,4	-7,1

QUADRO 1. Efeitos do imposto sobre o carbono para diferentes mecanismos de distribuição de receita (variação %).

Por construção, o modelo gera uma redução de 35% nas emissões totais (Painel A) no cenário "Gastos não produtivos". Como os setores de energia poluente são mais intensivos em carbono do que as restantes atividades, a queda nas emissões fósseis é maior (37,7%). A desagregação das emissões por tipo de combustível fóssil é apresentada no Quadro 2. À medida que a energia se torna mais cara, a economia contrai e o PIB cai 1,7%. Com o imposto, realocação de recursos e queda na produção, o bem-estar agregado diminui.

<b>Painel A: imposto sobre o carbono de 32,9%</b>							
Cenário	$\Delta\%$ emissões petróleo	$\Delta\%$ emissões carvão	$\Delta\%$ emissões gás natural	$\Delta\%$ emissões energia renovável	$\Delta\%$ emissões não energéticas	$\Delta\%$ emissões fósseis totais	$\Delta\%$ emissões totais
Gastos não produtivos	-32,3	-51,0	-43,3	-	-2,0	-37,7	-35,0
Subsídio à produção de energia renovável	-28,6	-28,4	-27,5	-	-0,4	-28,4	-26,2
Gastos em setores não poluentes	-31,0	-49,4	-41,5	-	-0,3	-36,3	-33,6
Subsídio à educação	-32,3	-51,0	-43,3	-	-2,0	-37,7	-35,0
<b>Painel B: imposto sobre o carbono de 80,4%</b>							
Cenário	$\Delta\%$ emissões petróleo	$\Delta\%$ emissões carvão	$\Delta\%$ emissões gás natural	$\Delta\%$ emissões energia renovável	$\Delta\%$ emissões não energéticas	$\Delta\%$ emissões fósseis totais	$\Delta\%$ emissões totais
Gastos não produtivos	-71,7	-85,9	-78,2	-	-3,8	-75,5	-70,0
Subsídio à produção de energia renovável	-68,8	-63,6	-63,1	-	-0,8	-66,8	-61,8
Gastos em setores não poluentes	-70,7	-84,8	-76,8	-	-0,6	-74,4	-68,8
Subsídio à educação	-71,7	-85,9	-78,2	-	-3,8	-75,5	-70,0

QUADRO 2. Variação percentual das emissões de CO<sub>2</sub> por tipo de fonte e mecanismo de distribuição de receita.

Se o governo usar a receita do imposto sobre o carbono para subsidiar o setor de produção de energia renovável, a queda do PIB será atenuada para apenas 0,9%. Na verdade, com mais atividade económica, as emissões diminuem menos do que com gastos não produtivos, mesmo com subsídios ao setor renovável. Uma alternativa é subsidiar todos os setores não poluentes ("Gastos em setores não poluentes"). Nesse cenário, a queda do PIB é atenuada em relação ao cenário "Gastos não produtivos", mas as emissões não diminuem tanto.

Quando as receitas orçamentais são utilizadas para financiar subsídios à educação, o PIB de Portugal aumenta 0,4%. Os indivíduos investem mais em educação com essa política, aumentando a sua produtividade e, portanto, a produção agregada.

Os efeitos estimados de um imposto sobre o carbono de 32,9% na produção agregada não são expressivos. Tal acontece porque os setores de energia poluente constituem uma pequena fração do valor acrescentado bruto da economia (ver Quadro B.1 do Apêndice para mais detalhes). O painel B do Quadro 1 também mostra os resultados para uma taxa de imposto mais elevada (80,4%). Os resultados são qualitativamente semelhantes, mas amplificados.<sup>8</sup> Para alcançar uma redução de 70% nas emissões, estima-se que o PIB diminua no máximo 7,5%. Nesse cenário, as perdas de bem-estar podem ser consideráveis.

### 3.1. Análise por país

Dado que as economias diferem nas suas estruturas de produção e características da população ativa, é expectável que o impacto dos impostos sobre o carbono varie entre países. Cavalcanti *et al.* (2021) concluem que para os Estados Unidos cumprirem o seu objetivo inicial do Acordo de Paris de redução de 26% das emissões, seria necessário um imposto sobre o carbono de 32,3%, o qual custaria no máximo 0,6% do PIB (Quadro 3). No caso da China, os autores estimam que, para atingir uma meta de redução de emissões semelhante, seria necessário um imposto sobre o carbono de 25,4%, com uma redução de no máximo 1,5% no PIB. Tal deve-se ao facto de a China ser mais dependente de energia poluente do que os Estados Unidos (veja-se Cavalcanti *et al.* (2021) para detalhes).

<b>Painel A: imposto sobre o carbono de 23,2%</b>					
<b>Portugal</b>	Emissões totais	Emissões fósseis	PIB	Consumo	Equiv. Cons.
Gastos não produtivos	-26,0	-28,0	-1,0	-2,8	-2,2
Subsídio à produção de energia renovável	-18,6	-20,2	-0,4	-0,4	-0,5
Gastos em setores não poluentes	-24,7	-26,8	-0,9	-0,9	-0,3
Subsídio à educação	-26,0	-28,0	0,6	-1,2	-0,5
<b>Painel B: imposto sobre o carbono de 32,3%</b>					
<b>EUA</b>	Emissões totais	Emissões fósseis	PIB	Consumo	Equiv. Cons.
Gastos não produtivos	-26,0	-26,8	-0,6	-1,7	-1,1
Subsídio à produção de energia renovável	-24,3	-25,0	-0,3	-0,3	-0,3
Gastos em setores não poluentes	-25,3	-26,1	-0,5	-0,5	0,1
Subsídio à educação	-26,0	-26,8	0,4	-0,7	0,1
<b>Painel C: imposto sobre o carbono de 25,4%</b>					
<b>China</b>	Emissões totais	Emissões fósseis	PIB	Consumo	Equiv. Cons.
Gastos não produtivos	-26,0	-27,5	-1,5	-4,7	-3,6
Subsídio à produção de energia renovável	-20,6	-21,8	-0,7	-0,7	-1,2
Gastos em setores não poluentes	-23,4	-24,8	-1,3	-1,3	-0,1
Subsídio à educação	-26,0	-27,5	1,0	-2,2	-1,0

QUADRO 3. Efeitos do imposto sobre o carbono necessário para reduzir em 26% as emissões por país (variação %).

8. O efeito de amplificação de aumentar a taxa de imposto para 80,4% é altamente não linear. Tal resulta da lei dos rendimentos decrescentes, segundo a qual o produto marginal aumenta à medida que a quantidade de fatores produtivos diminui.

Se se aplicar a mesma meta de redução de emissões de 26% a Portugal, constata-se que a economia portuguesa precisaria de um imposto sobre o carbono de 23,2%, o qual custaria no máximo 1% do PIB. Em Portugal, os setores não energéticos contribuem relativamente mais para as emissões nacionais do que nos Estados Unidos e na China. Assim, para atingir a mesma meta de redução de emissões, deve ser implementada em Portugal um imposto sobre o carbono mais baixo.

Refira-se que as perdas de PIB nos Estados Unidos, Portugal e China associadas a uma redução de 26% nas emissões estão em linha com o peso relativo dos setores de energia poluente nas vendas totais de cada economia: 2,4%, 3,3% e 5,1%, respetivamente.

#### **4. Efeitos distributivos do imposto sobre o carbono**

Os impostos sobre o carbono têm efeitos distributivos expressivos ao nível setorial e dos indivíduos, que são documentados a seguir.<sup>9</sup>

##### ***4.1. Análise setorial***

A introdução de um imposto sobre o carbono nos setores de produção de energia a partir do petróleo, carvão e gás natural torna-os mais caros em relação a outros setores. Como consequência, a atividade nesses setores contrai e a procura por trabalho e os salários caem. Os trabalhadores reotimizam as suas decisões ocupacionais e alguns movem-se de setor. O Gráfico 1 mostra as variações da mão de obra por setores em equilíbrio. O emprego nos setores de petróleo, carvão e gás natural cai, com perdas que variam de 20 a 40%, dependendo da forma como as receitas orçamentais são distribuídas. Com o subsídio à produção de energia renovável, os fatores produtivos são realocados dos setores de energia poluente para o setor de energia renovável para igualar os retornos marginais. Tal induz um aumento no emprego neste setor de mais de 30%. Com um subsídio à educação, o capital humano aumenta porque a educação torna-se relativamente mais barata, reforçando o aumento da mão de obra efetiva para os setores não diretamente afetados pelo imposto sobre o carbono.

A escolha ocupacional dos trabalhadores é impulsionada pelas suas aptidões inatas e pelo salário em cada ocupação. Os trabalhadores marginais com produtividade relativamente baixa nos setores de energia poluente são realocados para outros setores da economia. Os trabalhadores com uma vantagem comparativa elevada nos setores de energia poluente permanecem nesses setores, após a alteração de política. Assim, devido a um efeito de seleção, a produtividade média dos trabalhadores nos setores tributados aumenta (ver Gráfico 2). No cenário de subsídio à produção de energia renovável, a

---

9. Os resultados desta secção são baseados na comparação entre dois equilíbrios estacionários diferentes. Na discussão dos resultados são usados termos como “imóveis” e “dinâmicos” para facilitar a leitura. Mas enfatiza-se que as comparações são feitas entre estados estacionários.

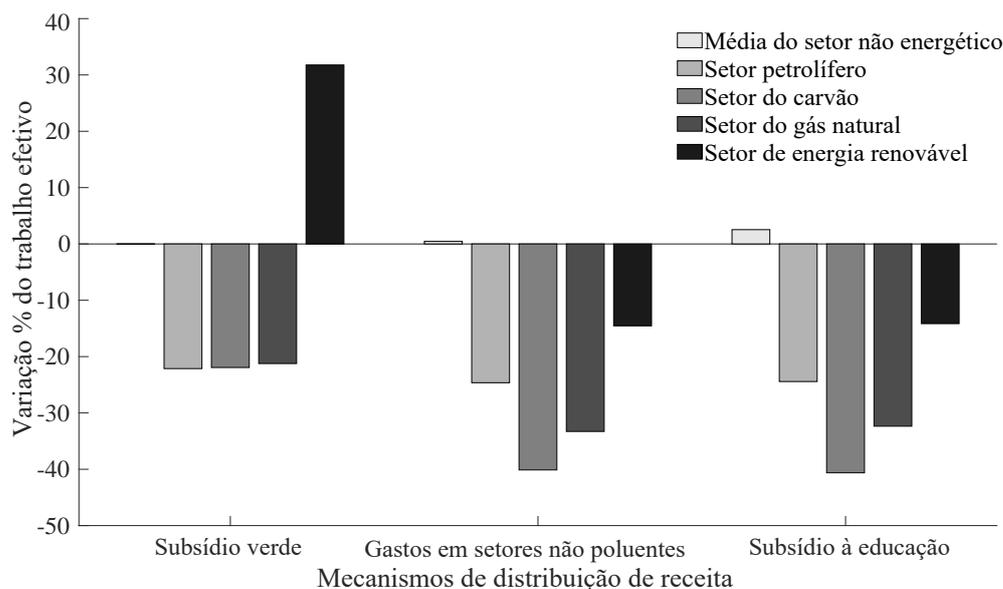


GRÁFICO 1: Variação percentual no trabalho efetivo após o aumento do imposto sobre o carbono de 0% (cenário base) para 32,9%.

produtividade média cai 10% no setor de energia renovável devido à maior prevalência de trabalhadores neste setor, conforme ilustrado no Gráfico 1.<sup>10</sup>

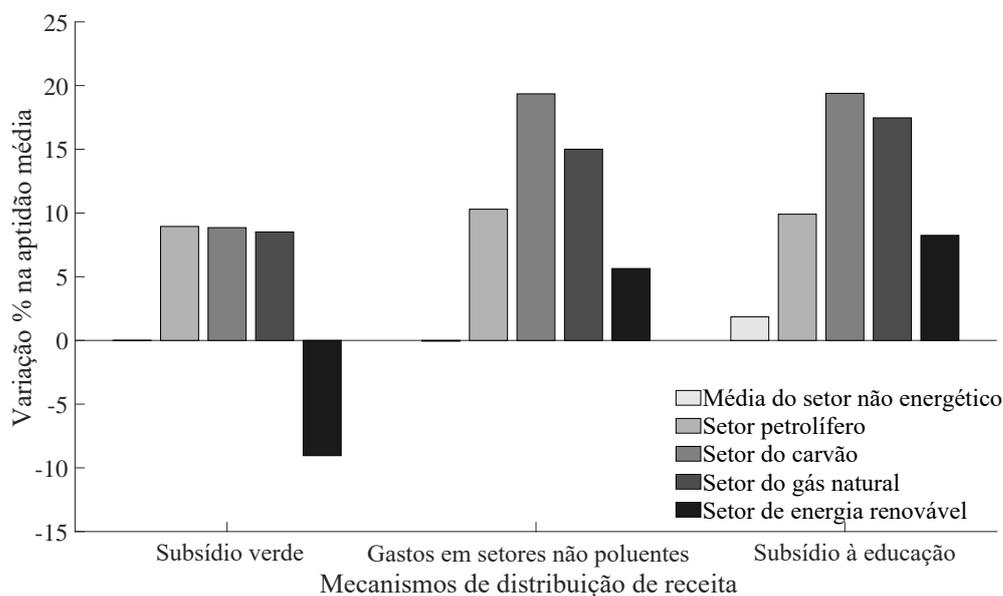


GRÁFICO 2: Variação percentual na produtividade média após o aumento do imposto sobre o carbono de 0% (cenário base) para 32,9%.

10. Por uma questão de espaço, os resultados para  $\tau = 80,4\%$  não são apresentados, mas estão disponíveis mediante pedido. Os efeitos entre setores e mecanismos de distribuição de receita orçamental são qualitativamente semelhantes, mas amplificados.

## 4.2. Análise ao nível do indivíduo

A seguir avaliam-se os efeitos distributivos ao nível dos indivíduos na sequência da introdução do imposto sobre o carbono. Os trabalhadores são divididos em quatro categorias: (i) aqueles que permanecem nos setores de energia não poluente; (ii) aqueles que se realocam dos setores de energia não poluente; (iii) aqueles que permanecem em setores de energia poluente; e (iv) aqueles que se realocam dos setores de energia poluente. Posteriormente, analisam-se as implicações para o seu bem-estar, após a implementação da política. Conforme referido anteriormente, o bem-estar é medido pela variação equivalente de consumo da introdução do imposto sobre carbono em relação ao cenário base.

Painel A: imposto sobre o carbono de 32,9%								
	Gastos não produtivos		Subsídio à produção de energia renovável		Gastos em setores não poluentes		Subsídio à educação	
	EC (%)	EPA (%)	EC (%)	EPA (%)	EC (%)	EPA (%)	EC (%)	EPA (%)
Setores não poluentes, imóveis	-3,5	98,7	-0,3	98,8	-1,0	98,9	-1,3	98,7
Setores não poluentes, dinâmicos	-3,3	0,4	3,2	0,3	-0,7	0,3	-1,1	0,4
Setores poluentes, imóveis	-16,8	0,5	-9,7	0,6	-14,5	0,5	-14,9	0,5
Setores poluentes, dinâmicos	-9,7	0,3	-5,2	0,2	-7,3	0,3	-7,6	0,3
Agregado	-3,3	100,0	-1,0	100,0	-0,7	100,0	-1,1	100,0

Painel B: imposto sobre o carbono de 80,4%								
	Gastos não produtivos		Subsídio à produção de energia renovável		Gastos em setores não poluentes		Subsídio à educação	
	EC (%)	EPA (%)	EC (%)	EPA (%)	EC (%)	EPA (%)	EC (%)	EPA (%)
Setores não poluentes, imóveis	-11,1	98,4	-5,2	98,4	-6,5	98,7	-7,6	98,4
Setores não poluentes, dinâmicos	-10,7	0,8	1,2	0,8	-6,0	0,5	-7,1	0,8
Setores poluentes, imóveis	-41,8	0,2	-30,3	0,3	-38,6	0,2	-39,4	0,2
Setores poluentes, dinâmicos	-23,4	0,6	-17,0	0,6	-19,3	0,6	-20,3	0,6
Agregado	-10,7	100,0	-6,6	100,0	-6,0	100,0	-7,1	100,0

QUADRO 4. Análise de bem-estar. | EC designa variação equivalente de consumo; EPA refere-se à expressão na população ativa.

O Quadro 4 mostra que os trabalhadores que permanecem nos setores de energia poluente (petróleo, carvão e gás natural) registam as maiores perdas de bem-estar. Tome-se o Painel A como exemplo. No cenário de gastos não produtivos, o bem-estar dos trabalhadores que permanecem nos setores poluentes diminui 16,8%. Esta perda é quase duas vezes maior do que a dos que conseguiram mudar dos setores poluentes (9,7%) e quase cinco vezes a perda dos trabalhadores dos setores de energia não poluente (imóveis e dinâmicos). No entanto, estes trabalhadores mais afetados representam menos de 0,5% da população ativa portuguesa. Esta diminuição do bem-estar é explicada pela redução da procura de trabalho e dos salários nos setores tributados. Devido aos efeitos de equilíbrio geral, a reafetação de mão de obra também ocorre nos setores não poluentes.

Perante um imposto sobre carbono mais elevado (Painel B), os trabalhadores que permanecem nos setores poluentes são mais prejudicados e sofrem perdas de bem-estar que variam de 30 a 42%, em comparação com a perda de bem-estar de 17 a 23% dos trabalhadores que conseguiram realocar-se dos setores poluentes e -11 a 1,2% por trabalhadores não pertencentes aos setores de energia poluente. Assim, os trabalhadores com vantagem comparativa na produção de energia poluente continuam a ser os mais prejudicados, mas constituem agora apenas 0,2% da população ativa portuguesa.

## 5. Considerações finais

À medida que os efeitos económicos das alterações climáticas se materializam, os governos enfrentam uma pressão crescente para adotarem políticas ambientais mais agressivas. Na verdade, os custos de uma ação tardia podem ser substanciais. Neste artigo, quantificam-se os efeitos agregados e distributivos do imposto sobre o carbono necessário para que Portugal cumpra os compromissos assumidos no Acordo de Paris.

Estima-se que seja necessário um imposto sobre o carbono de 32,9% para que Portugal cumpra a objetivo inicialmente estabelecido no Acordo de Paris de 35% de redução de emissões. Este imposto sobre o carbono custa à economia portuguesa, no cenário mais desfavorável, 1,7% do PIB, no caso em que o governo não usa as suas receitas orçamentais para financiar a economia. Apesar do impacto relativamente pequeno no PIB e no bem-estar, os impostos sobre o carbono têm efeitos distributivos expressivos ao nível setorial e dos indivíduos. Os trabalhadores com vantagem comparativa em setores de energia poluente que não se realocam sofrem uma perda de bem-estar cinco vezes maior do que a dos trabalhadores em setores não poluentes, mas constituem menos de 0,5% da população ativa.

Como as CNDs têm sido ajustadas ao longo do tempo, também se calcula o imposto sobre o carbono necessário para que Portugal alcance uma redução de 70% nas emissões. Os resultados sugerem um imposto sobre o carbono de 80,4%, com efeitos qualitativamente semelhantes aos que levam a uma redução de 35% das emissões, mas amplificados. Neste caso, os trabalhadores com vantagem comparativa na produção de energia poluente registam a maior perda de bem-estar, mas constituem agora apenas 0,2% da população ativa portuguesa.

Embora a análise deste estudo se tenha focado em Portugal, os resultados aqui descritos podem ser facilmente replicados para outras economias, a fim de informar as respostas de política. Tal é de grande interesse, dado que as políticas de mitigação das alterações climáticas têm efeitos heterogêneos entre indivíduos, setores e geografias.

## Referências

- Acemoglu, D., V. M. Carvalho, A. Ozdaglar, e A. Tahbaz-Salehi (2012). "The network origins of aggregate fluctuations." *Econometrica*, 80(5), 1977–2016.
- Cavalcanti, T., Z. Hasna, e C. Santos (2021). "Climate Change Mitigation Policies: Aggregate and Distributional Effects." Cambridge Working Papers in Economics CWPE2122, University of Cambridge.
- Coase, R. H. (1960). "The problem of social cost." *Journal of Law and Economics*, 3, 1–44.
- Eaton, J. e S. Kortum (2002). "Technology, geography, and trade." *Econometrica*, 70(5), 1741–1779.
- Garg, A., K. Kazunari, e T. Pulles (2006). "IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories." Disponível em <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol2.html>.
- Golosov, M., J. Hassler, P. Krusell, e A. Tsyvinski (2014). "Optimal taxes on fossil fuel in general equilibrium." *Econometrica*, 82(1), 41–88.

- Hassler, J., P. Krusell, e C. Olovsson (2018). "The consequences of uncertainty: climate sensitivity and economic sensitivity to the climate." *Annual Review of Economics*, 10, 189–205.
- Hassler, J., P. Krusell, e C. Olovsson (2021). "Suboptimal climate policy." *Journal of the European Economic Association*, 19(6), 2895–2928.
- Hsieh, C-T., E. Hurst, C. I. Jones, e P. J. Klenow (2019). "The allocation of talent and US economic growth." *Econometrica*, 87(5), 1439–1474.
- Jones, C. I. (2011). "Misallocation, economic growth, and input-output economics." Working Paper 16742, National Bureau of Economic Research.
- King, M., B. Tarbush, e A. Teytelboym (2019). "Targeted carbon tax reforms." *European Economic Review*, 119, 526–547.
- Pigou, A. C. (1920). *The Economics of Welfare*. London: Macmillan & Co.

## Apêndice A: Dados e calibração

Esta secção descreve as fontes de dados usadas na calibração do modelo para avaliar os efeitos agregados e distributivos da tributação do carbono. O Quadro A.1 enumera as duas principais fontes de dados utilizadas: o World Input-Output Database (WIOD) e o Labour Force Survey (LFS). Na análise, também se recorre à informação dos World Development Indicators (WDI).

Dados	Ano	Fonte
Matriz de Input-Output	2014	WIOD
Contas Ambientais	2009	WIOD
Emissões de CO <sub>2</sub>	2009	WIOD
Taxa de atividade por setor	2014	WIOD
Remunerações por setor	2014	WIOD
Salários	2019	LFS
Nível de escolaridade por setor	2019	LFS
Despesa pública em educação (% do PIB)	2018	WDI
Taxa de atividade total (%)	2018	LFS

QUADRO A.1. Fontes dos dados.

Apesar de alguns dos parâmetros do modelo serem conhecidos (por exemplo, a importância de cada input na produção de bens intermédios), outros são estimados internamente para reproduzir momentos-chave dos dados. O Quadro A.2 detalha todos os parâmetros do modelo.

Parâmetro	Parâmetros calibrados externamente	Fonte dos dados
$J$	Número de setores	WIOD
$\nu_{jk}$	Elasticidades intersetoriais	WIOD
$\beta_j^L$	Elasticidade da produção em relação ao trabalho	WIOD
$g_{\text{petróleo}} = 84,6\%$	Intensidade carbónica do petróleo	Golosov <i>et al.</i> (2014)
$g_{\text{carvão}} = 71,6\%$	Intensidade carbónica do carvão	Golosov <i>et al.</i> (2014)
$g_{\text{gás natural}} = 73,4\%$	Intensidade carbónica do gás natural	Garg <i>et al.</i> (2006)
$g_{\text{energia renovável}} = 0\%$	Intensidade carbónica da energia renovável	Golosov <i>et al.</i> (2014)
$\gamma$	Peso do consumo na função de utilidade	Estimativa Minceriana usando dados do LFS
$\eta$	Despesa em educação (% PIB)	WDI
	Parâmetros calibrados internamente	Momento(s) reproduzido(s)
$\sigma_j$	Peso da despesa no bem final	Valor acrescentado setorial usando dados da WIOD
$\varphi_j$	Retornos da escolaridade no setor $j$	Salários relativos médios usando dados da WIOD
$\lambda$	Parâmetro da dispersão de Fréchet	Coefficiente de variação dos salários usando dados do LFS

QUADRO A.2. Lista de parâmetros.

**Calibração Externa.** Para definir valores para  $J$ ,  $\beta_j$  e  $\nu_{jk}$ , usam-se os dados da WIOD. Trata-se de uma base de dados abrangente que contém matrizes de input-output nacionais, dados sobre as taxas de atividade por setor, remunerações do trabalho e contas ambientais. Para calcular  $\nu_{jk}$  e definir  $\beta_j = 1 - \sum_{k=1}^J \nu_{jk}$  usam-se dados sobre as vendas intersetoriais. Em primeiro lugar, colapsam-se os 35 setores nas matrizes da WIOD para a classificação de nível superior da International Standard Industrial Classification (ISIC) Rev. 4, conforme descrito na primeira coluna do Quadro A.3. Em segundo lugar, esses 21 setores são agregados nos 15 setores disponíveis na base de dados do LFS. Como se pretende tributar os setores produtores de energia poluente na

economia, é criado um setor agregado de energia, através da fusão dos setores "Indústria extrativa" e "Eletricidade" (segunda coluna do Quadro A.3). Em terceiro lugar, o setor agregado de energia (Energia total: B, D) é dividido em produção de petróleo, carvão, gás natural e energia renovável com base no mix de input de energia de cada um dos setores intermédios, de acordo com as contas ambientais da WIOD sobre uso de energia por setor e tipo de energia. Tal resulta em 18 setores de bens intermédios. Por uma questão de espaço, os 18 setores não estão incluídos no Quadro A.3.

Setores ( $J = 21$ ) ISIC Rev. 4: Agregação de nível superior	Setores ( $J = 15$ ) Agregação com base no LFS
A Agricultura, caça, silvicultura e pesca	A Agricultura, caça, silvicultura e pesca
B Indústria extrativa	C Indústria transformadora
C Indústria transformadora	E Distribuição de água
D Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	F Construção
E Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição	G Comércio por grosso e a retalho
F Construção	H, J Transportes, armazenagem e comunicações
G Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos	I Alojamento, restauração e similares
H Transportes e armazenagem	K Atividades financeiras e de seguros
I Alojamento, restauração e similares	L, M, N Atividades imobiliárias, de consultoria e alugueres
J Informação e comunicação	O Administração pública e defesa
K Atividades financeiras e de seguros	P Educação
L Atividades imobiliárias	Q Atividades de saúde humana e apoio social
M Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares	R, S, U Atividades artísticas e outras atividades de serviços
N Atividades administrativas e dos serviços de apoio	T Atividades das famílias empregadoras
O Administração pública e defesa; segurança social obrigatória	B, D Energia total
P Educação	
Q Atividades de saúde humana e apoio social	
R Atividades artísticas, de espetáculos e recreativas	
S Outras atividades de serviços	
T Atividades das famílias empregadoras; bens indiferenciados - e atividades de produção das famílias para uso próprio	
U Atividades dos organismos internacionais e outras instituições extra-territoriais	

QUADRO A.3. Setores de bens intermédios.

De seguida, calcula-se a matriz de input-output  $\nu$  que representa as elasticidades intersetoriais, de modo que cada entrada  $\nu_{jk}$ :

$$\nu_{jk} = \frac{\text{Input do setor } k \text{ para o setor } j}{\text{Vendas do setor } j}$$

$\beta_j^L$  é calculada recorrendo à propriedade de rendimentos constantes à escala da função de produção, tal que  $\beta_j^L + \sum_{k=1}^J \nu_{jk} = 1$ .

Com os dados das contas ambientais sobre as emissões de CO<sub>2</sub> por setor e tipo de energia calcula-se o efeito dos impostos sobre as emissões. Note-se que o modelo não considera os efeitos de feedback das emissões na economia. Para disciplinar a magnitude do imposto sobre o carbono, calcula-se a variação das emissões de CO<sub>2</sub>.

O conteúdo carbónico setorial,  $g_j$ , tem por base o trabalho de Golosov *et al.* (2014):  $g_{\text{petróleo}} = 0,846$  e  $g_{\text{carvão}} = 0,716$ . A metodologia usada neste trabalho é replicada para obter  $g_{\text{gás natural}} = 0,734$  usando estimativas de Garg *et al.* (2006).

Para calibrar  $\eta$  e  $\gamma$  segue-se o trabalho de Hsieh *et al.* (2019). A partir da informação dos WDI, calcula-se  $\eta$ , que corresponde à despesa pública em educação (em percentagem do PIB) normalizada pela taxa de atividade. Para calibrar  $\gamma$ , consideram-se os salários médios no setor  $j$ ,  $\bar{w}_j = w_j E[h_j z_j] = (1 - s)^{-\frac{1}{\gamma}} \eta^{\frac{\eta}{1-\eta}} \Gamma(1 - \frac{1}{\lambda} \frac{1}{1-\eta})$ . Com base nos microdados do LFS para Portugal, calculam-se os anos médios de escolaridade divididos por uma dotação de tempo pré-trabalho de 25 anos,  $\bar{s}$ , e estima-se o retorno Minceriano da escolaridade para os diferentes setores,  $\xi$ , a partir de uma regressão logarítmica dos salários médios na escolaridade média entre os setores. Com  $\bar{s}$  e  $\xi$ , calcula-se  $\gamma = \frac{1}{\xi(1-\bar{s})}$ . Os valores para  $\eta$  e  $\gamma$  são 0,080 e 0,645, respetivamente.

**Calibração Interna.** Os restantes parâmetros  $\sigma_j$ ,  $\varphi_j$  e  $\lambda$  são disciplinados estimando o modelo e reproduzindo determinados momentos dos dados. Em particular, calibra-se o peso da despesa  $\sigma_j$  de modo que a importância relativa do valor acrescentado setorial no modelo reproduza a dos dados (Quadro A.4).

Setor	VA <sub>j</sub> (%)	$\sigma_j$
1. Agricultura, caça, silvicultura e pesca	2,3	0,020
2. Indústria transformadora	13,2	0,231
3. Distribuição de água	1,2	0,007
4. Construção	4,5	0,066
5. Comércio por grosso e a retalho	14,7	0,097
6. Transportes, armazenagem e comunicações	8,2	0,056
7. Alojamento, restauração e similares	5,1	0,070
8. Atividades financeiras e de seguros	5,2	0,036
9. Atividades imobiliárias, de consultoria e de alugueres	19,6	0,119
10. Administração pública e defesa	7,9	0,091
11. Educação	6,2	0,063
12. Atividades de saúde humana e apoio social	6,0	0,087
13. Atividades artísticas e outras atividades de serviços	2,1	0,029
14. Atividades das famílias empregadoras	0,8	0,007
15. Produção de energia petrolífera	1,4	0,010
16. Produção de energia de carvão	0,1	0,000
17. Produção de energia a gás natural	0,2	0,001
18. Produção de energia renovável	1,2	0,008

QUADRO A.4. Setores de bens intermédios: Valor acrescentado e peso da despesa no bem final.

Para estimar  $\varphi_j$  e  $\lambda$  segue-se a metodologia apresentada em Hsieh *et al.* (2019).  $\varphi_j$  é estimado usando dados do WIOD sobre o número de pessoas ocupadas e remunerações para calcular o salário médio em cada setor. Tal resulta nos salários setoriais relativos, que determinam os valores relativos de  $\varphi_j$ . Para estimar os valores absolutos de  $\varphi_j$ , considera-se o rácio dos salários médios em relação à Agricultura. Calcula-se a escolaridade média na Agricultura,  $s_{Agri}$ , e de seguida usa-se a equação (2) para calcular  $\varphi_{Agri}$ . Como tal, definem-se os restantes  $\varphi_j$  reproduzindo o rácio de cada salário setorial em relação à Agricultura.<sup>11</sup> Os dados referentes aos rácios relativos dos salários sectoriais e os valores de  $\varphi$  são apresentados no Quadro A.5.

11. Dada a falta de informações sobre os setores de energia individuais, reproduz-se o rácio do salário médio no setor de energia agregado em relação à Agricultura.

Setor	$\frac{w_j}{w_{Agricultura}}$	$\varphi_j$
1. Agricultura, caça, silvicultura e pesca	1,0	0,580
2. Indústria transformadora	1,8	0,740
3. Distribuição de água	2,0	1,968
4. Construção	1,8	1,073
5. Comércio por grosso e a retalho	1,8	0,694
6. Transportes, armazenagem e comunicações	3,1	1,770
7. Alojamento, restauração e similares	1,7	0,934
8. Atividades financeiras e de seguros	5,1	3,583
9. Atividades imobiliárias, de consultoria e de alugueres	2,0	0,727
10. Administração pública e defesa	3,4	2,044
11. Educação	2,9	1,815
12. Atividades de saúde humana e apoio social	2,4	1,400
13. Atividades artísticas e outras atividades de serviços	2,0	1,599
14. Atividades das famílias empregadoras	1,0	0,852
15. Energia (média ponderada pela EPA)	3,7	3,698

QUADRO A.5. Salários relativos por setor e elasticidade setorial da acumulação de capital humano em relação aos anos de escolaridade.

Por fim, para estimar  $\lambda$ , recorre-se aos microdados sobre salários individuais para estimar a distribuição de resíduos de uma regressão seccional do logaritmo do salário em variáveis binárias idade-indústria. De seguida, reproduz-se o coeficiente de variação dos salários residuais setoriais. O valor estimado do parâmetro de Fréchet e a estimativa do modelo do coeficiente de variação dos salários são 3,915 e 0,247, respetivamente.

## Apêndice B: Estatísticas adicionais

Setor	Vendas (%)	VA <sub>j</sub> (%)	Cons. Int. (%)	EPA (%)
1. Agricultura, caça, silvicultura e pesca	2,6	2,3	2,7	11,3
2. Indústria transformadora	26,1	13,2	38,2	15,3
3. Distribuição de água	1,3	1,2	1,4	0,9
4. Construção	5,9	4,5	7,3	6,3
5. Comércio por grosso e a retalho	11,5	14,7	8,5	14,7
6. Transportes, armazenagem e comunicações	9,5	8,2	10,4	5,2
7. Alojamento, restauração e similares	4,4	5,1	3,5	6,0
8. Atividades financeiras e de seguros	4,7	5,2	4,3	1,9
9. Atividades imobiliárias, de consultoria e de alugueres	12,9	19,6	6,5	10,8
10. Administração pública e defesa	5,4	7,9	3,0	6,4
11. Educação	3,5	6,2	1,0	6,8
12. Atividades de saúde humana e apoio social	5,0	6,0	4,0	7,7
13. Atividades artísticas e outras atividades de serviços	1,9	2,1	1,7	3,3
14. Atividades das famílias empregadoras	0,4	0,8	0,0	2,9
15. Produção de energia petrolífera	2,1	1,4	2,8	0,2
16. Produção de energia de carvão	0,5	0,1	0,9	0,0
17. Produção de energia a gás natural	0,7	0,2	1,2	0,1
18. Produção de energia renovável	1,7	1,2	2,3	0,2

QUADRO B.1. Desagregação setorial da produção, valor acrescentado (VA), consumos intermédios e expressão na população ativa (EPA) no caso sem imposto.



## Sumário não-técnico

Julho 2022

---

### Choques pandémicos

*Paulo Júlio e José R. Maria*

O período 2020-21 foi marcado pelos efeitos da crise pandémica na economia. Os confinamentos sucessivos e o distanciamento social limitaram as escolhas possíveis dos agentes económicos.

Em Portugal, o período de confinamento que afetou o primeiro semestre de 2020 desencadeou uma queda muito acentuada no Produto Interno Bruto (PIB), a qual totalizou quase 20%. Os impactos foram parcialmente revertidos no segundo semestre, mas a nova fase de confinamento no final de 2020 e início de 2021 provocou uma nova queda no produto. Os trimestres seguintes foram caracterizados por uma recuperação gradual da produção, embora o PIB, no final de 2021, estivesse ainda 1,5% abaixo do nível pré-pandemia.

Este artigo desenvolve uma metodologia que recorre a um modelo de equilíbrio geral para identificar e quantificar as forças que estão subjacentes aos choques económicos que afetaram Portugal no decurso da crise. Este modelo considera três fontes de flutuação específicas. A primeira traduz um efeito do lado da oferta global. Sob o efeito deste choque, as empresas portuguesas e da área do euro tornam-se incapazes de produzir a mesma quantidade de bens e serviços em comparação com o período pré-pandemia, dado que as capacidades produtivas são afetadas pelas medidas de confinamento. A segunda traduz um efeito do lado da procura doméstica, a qual corresponde à impossibilidade de as famílias poderem consumir alguns bens e serviços. A terceira fonte traduz um efeito de procura externa, já que os agentes estrangeiros ficaram impossibilitados de comprar bens e serviços domésticos, também em resultado das medidas de confinamento.

Os resultados apresentados neste artigo sugerem que 2020 é muito marcado por perturbações do lado da oferta (Quadro 1), *i.e.* uma incapacidade das empresas produzirem as mesmas quantidades de bens e serviços. Pela sua natureza global, este choque explica a queda coordenada do PIB doméstico e da área do euro, impactando igualmente todas as componentes da procura. Perturbações do lado da procura, tanto internas como externas, também apresentam contribuições importantes para a evolução do PIB. Desta forma, a incapacidade dos agentes nacionais e estrangeiros de consumir bens e serviços produzidos internamente também desempenhou um papel relevante.

	2020T1	T2	T3	T4	2021T1	T2	T3	T4
PIB (%)	-4.8	-16.9	14.7	-0.4	-3.4	4.4	2.9	2.1
<b>Choques pandémicos (pp)</b>								
LD-Oferta	-2.0	<b>-8.7</b>	<b>8.4</b>	-1.3	-0.1	1.4	2.1	-0.4
LD-Procura	0.0	-4.8	2.4	0.5	<b>-2.0</b>	<b>2.5</b>	-0.3	0.4
LD-Externo	-0.5	-4.9	3.7	0.2	-0.4	-0.8	2.0	1.6
<b>Choques não pandémicos (pp)</b>								
O-Doméstico	-1.5	3.1	-0.6	-0.7	-0.7	1.1	-0.9	0.0
O-Externo	-0.6	-2.2	1.1	0.8	-0.2	0.0	-0.4	0.2
ME+IC	-0.1	0.6	-0.3	0.0	0.1	0.1	0.3	0.3

#### QUADRO 1. Decomposição histórica do crescimento do PIB

Fontes: INE e cálculos dos autores.

Notas: O crescimento do PIB, medido em percentagem (%), é aproximado pela variação em cadeia de logaritmos. Os choques pandémicos e não pandémicos referem-se a contributos para o crescimento do PIB e são medidos em pontos percentuais (pp). ME e IC denotam erros de medida e valores iniciais, respetivamente. Os choques pandémicos de LD-Oferta, LD-Procura e LD-Externo decorrem de alterações exógenas que ocorreram apenas no período 2020-2021, nomeadamente na componente tecnológica não estacionária, comum a Portugal e à área do euro, com efeitos amplificadores sobre o fator trabalho (média móvel de segunda ordem com choques *iid*), nas preferências das famílias (choque *iid*) e na procura externa (choque *iid*). O agregado O-Doméstico inclui o contributo de 20 choques (nominais, financeiros, etc) e o agregado O-Externo de 5 choques externos (taxa de juro da área do euro do euro, inflação, etc), os quais não estão diretamente relacionados com o período pandémico. A soma dos contributos dos choques pandémicos e não pandémicos é aproximadamente igual à variação do PIB.

A evolução da produção ao longo de 2021 depende mais acentuadamente de perturbações do lado da procura, num contexto caracterizado por uma recuperação gradual do lado da oferta. As componentes do PIB deixaram de apresentar uma queda tão coordenada como no ano anterior, tendo-se registado uma maior redução do consumo privado, e subsequente recuperação, quer em comparação com as outras componentes, quer em comparação com o PIB da área do euro. Estes desenvolvimentos sugerem que a fase pandémica concomitante se encontra muito associada à incapacidade das famílias domésticas de consumir alguns bens e serviços. O segundo semestre de 2021 ficou marcado por uma recuperação assinalável das exportações, para valores acima do nível pré-pandemia. Os impactos causados pela incapacidade dos agentes estrangeiros consumirem bens e serviços produzidos internamente, os quais são tratados de forma agregada e incluem as exportações de turismo, parecem ter chegado ao fim por essa altura.

Em contraste com os resultados obtidos para a atividade económica, a evolução da inflação no período 2020-21 não foi determinada pelas fontes de flutuação específicas do período pandémico, as quais tenderam a reduzir as variações dos preços. A inflação foi principalmente determinada por perturbações não pandémicas, particularmente por choques sobre os custos de produção.

# Choques pandémicos

**Paulo Júlio**  
Banco de Portugal e CEFAGE

**José R. Maria**  
Banco de Portugal

Julho 2022

## Resumo

Este artigo introduz três choques pandémicos num modelo de equilíbrio geral—com impactos na procura determinada pelas famílias nacionais, na procura determinada por agentes externos e na oferta global—e concebe uma estratégia de estimação com dados para Portugal. Para o efeito, utiliza um filtro de Kalman em dois períodos amostrais distintos, em que os choques têm variância nula até 2019:4 e são estimados a partir dessa data. Os choques pandémicos têm um impacto contemporâneo no produto 6 a 16 vezes maiores do que os equivalentes não pandémicos, e explicam cerca de 90% da variância do erro de previsão, até 1 ano, para o Produto Interno Bruto. O primeiro período de confinamento é essencialmente marcado por perturbações do lado da oferta (a qual também afeta o lado da procura devido aos impactos sobre o rendimento esperado das famílias), *i.e.* uma incapacidade das empresas de produzir bens. As fases de confinamento seguintes dependem mais acentuadamente de perturbações do lado da procura—interna numa primeira fase e externa numa segunda fase—*i.e.* uma incapacidade de consumir bens. O setor produtivo parece ter ficado mais resistente aos efeitos associados ao COVID-19 ao longo de 2021, em linha com uma redução gradual das perturbações nas cadeias de abastecimento, após o colapso registado após o primeiro período de confinamento. Em contraste, a inflação é determinada principalmente por perturbações não pandémicas, particularmente por choques sobre os custos de produção. (JEL: C11, C13, E20, E32)

Palavras-chave: Modelos DSGE, Portugal, área do euro, pequena economia aberta, estimação bayesiana, crise pandémica, confinamento.

---

## 1. Introdução

O período 2020-21, marcado pela crise pandémica, não tem paralelo na história recente. Os confinamentos e o distanciamento social infligiram prejuízos importantes tanto às empresas quanto às famílias, suspendendo as capacidades produtivas do lado da oferta (incapacidade de produzir a mesma quantidade de bens e serviços) e forçando a constituição de poupanças do lado da procura (incapacidade de consumir a mesma quantidade de bens e serviços). A situação em Portugal não foi

---

Agradecimentos: Agradecemos os comentários e sugestões de Nuno Alves, João Amador e Pedro Duarte Neves. As análises, opiniões e conclusões aqui expressas são de exclusiva responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente as opiniões do Banco de Portugal ou do Eurosistema. Este trabalho é financiado por Fundos Nacionais da FCT—Fundação Portuguesa para a Ciência e Tecnologia—no âmbito do projeto UIDB/04007/2020.

E-mail: [pjulio@bportugal.pt](mailto:pjulio@bportugal.pt); [jrmaria@bportugal.com](mailto:jrmaria@bportugal.com)

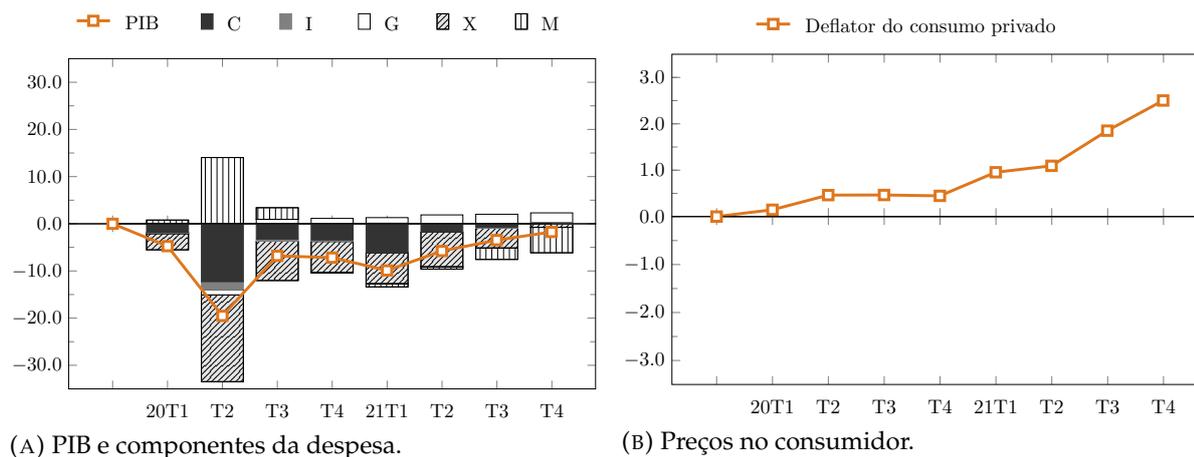


GRÁFICO 1: Produto e preços no consumidor durante o período pandémico.

Fontes: INE e contas dos autores.

Notas: PIB, componentes da despesa e preços no consumidor (Contas Nacionais) são apresentados em índice (2019T4 = 0). O consumo privado é identificado por C, o investimento privado por I, o consumo e investimento do Estado por G, as exportações por X e as importações por M.

exceção. O período de confinamento, no primeiro semestre de 2020, desencadeou um decréscimo sem precedentes no Produto Interno Bruto (PIB), o qual atingiu cerca de 20% (Gráfico 1). Os impactos foram parcialmente revertidos no terceiro trimestre, mas a nova fase de confinamento que entrou em vigor no final de 2020 e início de 2021 desencadeou uma nova queda na produção, colocando o PIB cerca de 10% abaixo do nível pré-pandemia. Os trimestres seguintes foram caracterizados por uma recuperação gradual da produção, embora o PIB ainda estivesse cerca de 1,5% abaixo do nível pré-pandemia no final de 2021. O consumo privado e o comércio internacional foram particularmente afetados em 2020T2. As importações recuperaram rapidamente, mas as exportações ainda estavam abaixo do nível pré-pandemia no final de 2021. A crise pandémica teve um impacto menos expressivo no lado nominal, com os preços ao consumidor a manter uma tendência ascendente, particularmente em 2021.

Este artigo apresenta uma estratégia de identificação dos determinantes e das características que estiveram subjacentes à crise pandémica em Portugal, sob a perspectiva de um modelo estocástico de equilíbrio geral (do inglês, *Dynamic Stochastic General Equilibrium Models*, doravante abreviado por DSGE). O modelo é estimado utilizando métodos Bayesianos e observações trimestrais para vinte e cinco séries, incluindo variáveis reais, nominais e financeiras.<sup>1</sup> Neste contexto, apresenta-se uma separação entre os efeitos que decorrem do lado da procura doméstica (*aka* poupança

1. Os modelos DSGE estimados, os quais tem assumido um papel importante entre várias instituições (Júlio e Maria (2021) apresentam diversas referências), fornecem uma interpretação estrutural das flutuações do ciclo económico, e os subprodutos da estimação constituem poderosos dispositivos de narrativa e instrumentos de análise económica e de política. Por exemplo, Júlio e Maria (2017) apresentam uma versão estimada do modelo PESSOA para abordar o período pós-2008. Esta versão também foi usada para identificar os principais determinantes subjacentes às projeções do PIB do Banco de Portugal ao longo de 2020–2022 (Banco de Portugal 2020).

forçada devido à incapacidade das famílias em consumir bens), do lado da procura externa (*aka* colapso na penetração das exportações de bens e serviços, incluindo turismo, devido à incapacidade dos agentes externos em consumir bens produzidos internamente) e do lado da oferta global (*aka* encerramentos forçados). Esta opção baseou-se num processo de seleção e experimentação e estas perturbações (doravante designadas choques pandémicos) explicam a maior parte da variabilidade económica registada durante o período pandémico. A implementação do choque doméstico com impacto na poupança forçada oferece pouca discordância, e segue as abordagens de Faria-e-Castro (2021) ou Cardani *et al.* (2021). O choque da procura externa acabou por desempenhar um papel fundamental durante o processo de seleção, refletindo flutuações nas exportações durante este período que não poderiam ser determinadas a partir de nenhuma outra fonte. Nenhum destes choques tem persistência, por hipótese, em linha com Cardani *et al.* (2021), devido à sua natureza fundamentalmente temporária. No entanto, podem sobrevir efeitos endógenos persistentes devido à dinâmica do modelo. O choque de oferta é mais controverso. Após alguma experimentação, selecionou-se um processo de reversão à média baseado numa média móvel de segunda ordem, com efeitos sobre a taxa de crescimento da tecnologia partilhada por Portugal e pela área do euro, em que um período de crescimento negativo é seguido por um período esperado de crescimento positivo e *vice-versa*.<sup>2</sup> Embora distinto, este choque tem alguma semelhança com o desenvolvido por Guerrieri *et al.* (2020).<sup>3</sup>

O modelo não pode ser estimado através das metodologias usuais, utilizando dados entre os anos 2000 e a crise pandémica, uma vez que a quebra de estrutura gera uma elevada instabilidade nos parâmetros. Os desvios padrão estimados para o período pré-pandemia não permitem descrever os últimos anos de forma adequada, dados os níveis de volatilidade verificados nesse período. A superação desta dificuldade assentou, em primeiro lugar, na estimação do modelo para o período 1999:1-2019:4 nos moldes apresentados em Júlio e Maria (2022). O modelo é exatamente identificado, além dos erros de medida, incorporando 25 choques e 25 variáveis observadas. Os três choques pandémicos têm, nesta fase, uma variância nula que é calibrada. Em segundo lugar, a restrição de variância zero é removida e os choques pandémicos são estimados para o período 2020:1-2021:4 (especificamente, os três desvios padrão dos novos processos estocásticos e os dois parâmetros relacionados com as componentes da média móvel do

---

2. O processo de seleção de choques também teve em consideração as características identitárias de uma pequena economia aberta. Por exemplo, Eichenbaum *et al.* (2021, 2020) argumentam que se deveriam considerar perturbações de procura agregada e de oferta agregada, impulsionadas pela gestão de risco com impactos no consumo e na oferta de mão-de-obra das famílias. No entanto, os autores têm em consideração as características da economia dos Estados Unidos. Em termos comparativos, o modelo de economia aberta utilizado neste artigo atribui um papel mais relevante a um choque de oferta que afete tanto a economia interna quanto a externa, bem como a uma perturbação do lado da procura externa que acabe por espelhar o colapso das exportações e a sua recuperação subsequente.

3. Os autores apresentam um choque de oferta num modelo keynesiano multisetorial que gera efeitos colaterais de procura potencialmente elevados, devido às repercussões no rendimento das famílias, e argumentam que confinamentos, *layoffs* e saídas de empresas poderão ter criado este tipo de efeitos durante a pandemia.

choque pandémico, os quais têm impacto na taxa de crescimento da tecnologia), num enquadramento em que os restantes parâmetros e desvios padrão são calibrados.

Na fase seguinte, utiliza-se um filtro de Kalman linear para inferir os choques estruturais durante o período da pandemia, num ambiente heteroscedástico, em que os choques pandémicos têm variância zero até 2019:4 e um valor estimado positivo posteriormente. Durante a pandemia, o filtro utiliza os choques pandémicos, que apresentam desvios padrão estimados muito superiores aos dos seus equivalentes não-pandémicos, para alocar a maior parte da volatilidade registada. Os choques pandémicos têm um impacto na produção que é 6 a 16 vezes maior do que os equivalentes não-pandémicos, e explicam cerca de 90% da variância do erro de previsão do PIB até um ano e cerca de 80% até 3 anos.

O ano de 2020 é muito marcado por perturbações do lado da oferta (que no caso em análise também afetam a procura devidos aos efeitos no rendimento). A redução correlacionada de todas as componentes da procura agregada, em paralelo com a queda da produção na área do euro, sugere que o choque subjacente a estes desenvolvimentos deverá ter a característica de afetar tanto a produção nacional quanto a externa, em vez de setores específicos da economia, *i.e.* uma incapacidade das empresas produzirem bens durante o primeiro período de confinamento. De acordo com o modelo DSGE, esta interpretação é mais provável do que a alternativa, que consiste em alocar o período recessivo a vários choques individuais (teoricamente não correlacionados), com efeitos em cada setor da economia doméstica—*viz.* consumo privado, consumo e investimento públicos, investimento privado e exportações—em conjunto com um choque com efeitos na procura externa. A volatilidade da produção ao longo de 2021 depende mais fortemente de perturbações do lado da procura. A maior queda no consumo privado no primeiro trimestre, *vis-à-vis* outros componentes da procura, e a recuperação mais acentuada das exportações durante o segundo semestre do ano, sugerem impactos mais específicos em cada setor, em vez das perturbações consistentes com a incapacidade das empresas de produzir bens. Ou seja, os períodos de confinamento subsequentes produziram um impacto que se fez sentir sobretudo na incapacidade das famílias domésticas e dos agentes estrangeiros em consumir bens, enquanto o setor produtivo se tornava mais resistente aos efeitos do COVID-19, em linha com a recuperação do choque de oferta após o colapso registado em 2020.

A literatura sobre a relação entre a doença pandémica e a atividade económica ainda é escassa, embora em expansão acentuada. Uma importante dimensão de análise assenta em propostas da biologia matemática (*e.g.* Kermack e McKendrick 1927; Atkeson *et al.* 2020; Berger *et al.* 2020), as quais são inseridas em estruturas modernas de equilíbrio geral (*e.g.* Eichenbaum *et al.* 2020, 2021; Glover *et al.* 2020; Alvarez *et al.* 2021).<sup>4</sup> Estes modelos endogenizam a dinâmica das epidemias em conjunto com o funcionamento da economia, sendo assim capazes de abordar questões como as melhores respostas no âmbito das políticas de saúde, um tema que ultrapassa o teor deste artigo. Alguma literatura considera que a epidemia emerge de forma exógena e estuda os seus efeitos

---

4. Outros exemplos desta literatura incluem, por exemplo, Krueger *et al.* (2021) e Farboodi *et al.* (2021)

numa dimensão económica, como por exemplo na política orçamental (e.g Faria-e-Castro 2021; Bayer *et al.* 2020). Mais relacionado com este artigo, Cardani *et al.* (2021) analisa os efeitos económicos de curto prazo da crise pandémica através de um modelo DSGE. Os autores introduzem choques pandémicos pontuais no modelo, *viz.* poupanças forçadas (famílias incapazes de consumir) e acumulação de mão-de-obra (hiato entre horas pagas e trabalhadas). Os autores estimam o modelo para a economia da área do euro até 2019:4 através de métodos Bayesianos e utilizam um filtro Kalman linear em sub amostras para inferir choques estruturais durante o período pandémico, assumindo um desvio padrão calibrado para o choque de poupança forçada substancialmente superior ao valor estimado durante o período pandemia. As suas conclusões favorecem o choque sobre a poupança interna como principal motor do crescimento do PIB durante o período recente.<sup>5</sup> A abordagem seguida neste artigo difere desta última em duas dimensões fundamentais. Primeiro, a seleção de choques pandémicos baseia-se em experimentação, e identifica diferentes perturbações durante os períodos de confinamento. Este método de seleção não pode ser dissociado do enquadramento identitário de uma pequena economia aberta, o qual atribui um maior papel aos choques externos, contrastando com uma configuração concebida para a área do euro. Em segundo lugar, a aplicação do filtro de Kalman linear é baseada em desvios padrão estimados de choques pandémicos, fornecendo uma descrição mais precisa dos impactos da pandemia. Corrado *et al.* (2021) também concebeu uma estratégia para identificar choques estruturais em tempos de catástrofe, concluindo que a pandemia COVID-19 é atribuível a uma combinação de fatores da procura e do lado da oferta.<sup>6</sup>

O resto do artigo é organizado da seguinte forma. A secção seguinte apresenta uma breve descrição do modelo. As secções posteriores clarificam a metodologia, a base de dados e o conteúdo estocástico do modelo. Segue-se uma secção que destaca os principais determinantes e características da crise pandémica sob a perspetiva do modelo DSGE estimado. A última secção apresenta algumas conclusões.

## 2. Um modelo DSGE para uma pequena economia da area do euro

O modelo utilizado neste artigo contempla agentes com vida infinita e é idêntico à versão mais complexa utilizada em Júlio e Maria (2022). De inspiração neo-keynesiana para uma pequena economia integrada numa união monetária, o modelo incorpora estruturas de produção multissetoriais, concorrência de mercado imperfeita, rigidez nominal e real e fricções financeiras. Os fluxos comerciais e financeiros estão restritos aos países da área do euro, sendo que esta região é imune a choques domésticos, uma consequência do enquadramento associado a uma economia pequena e aberta. A lei do

---

5. Esta hipótese de heterocedasticidade está em linha com a abordagem seguida por Lenza e Primiceri (2020) no contexto de um modelo VAR.

6. Outros artigos relacionados com a identificação de choques durante a pandemia incluem Charalampidis e Guillochon (2021), Céspedes *et al.* (2020) e Can *et al.* (2021).

preço único implica que os preços domésticos estão unidos ao nível de preços da área do euro no longo prazo.

A economia doméstica é composta por oito tipos de agentes: famílias, produtores de bens intermédios, produtores de bens finais (distribuidores), importadores, Estado, produtores de bens de capital, empresários e bancos. O modelo fica completo com a economia externa—o resto da área do euro, composta por agentes externos e o banco central—com a qual a economia doméstica interage nos mercados de bens e financeiro. O resto da área do euro é caracterizada por um sistema de três equações—uma curva IS, uma curva IS e uma Regra de Taylor (doravante abreviado para IS-AS-TR).<sup>7</sup> Assume-se que a procura por exportações domésticas depende da procura externa, a qual está condicionada pela produção na área do euro através de um modelo autoregressivo com defasamentos distribuídos (doravante equação ADL).

Coexistem dois tipos de famílias: as detentores de ativos financeiros, que podem alisar o consumo ao longo do tempo utilizando esses ativos; e as famílias sem acesso ao mercado de títulos, as quais gastam a totalidade do seu rendimento em cada período. A família representativa retira utilidade do consumo e desutilidade do trabalho. O fluxo de utilidade é aditivo e separável nestas componentes. As famílias são compostas por trabalhadores e empresários, os quais beneficiam de um seguro de consumo perfeito. Estes agentes fornecem trabalho aos produtores de bens intermédios, e recebem remunerações líquidas de impostos dos empregadores, transferências do Estado e dividendos com origem nos produtores de bens intermédios, finais e de capital, importadores e empresários. As famílias detentores de ativos financeiros podem investir em títulos emitidos por agentes externos e em títulos de dívida pública e privada doméstica, esta última emitida pelas empresas. A condição de arbitragem iguala a rendibilidade esperada das dívidas, em equilíbrio, e existe um prémio de risco endógeno da economia que introduz um hiato entre as taxas de juro doméstica e externa. Do lado da despesa, estas famílias adquirem bens de consumo, com o diferencial entre despesa e rendimento a refletir-se nas variações da posição de investimento líquida. As famílias que não detêm ativos também oferecem trabalho aos produtores de bens intermédios e recebem transferências do Estado.

Todas as famílias oferecem variedades específicas de trabalho. O salário é determinado pelas famílias detentores de ativos, pelo que as restantes tratam esta variável como exógena. A partir do funcionamento do mercado de trabalho resulta uma equação de salários de equilíbrio que incorpora uma margem cobrada pelas famílias detentores de ativos aos empregadores, a qual reflete o hiato entre a desutilidade do trabalho e o salário.

Os produtores de bens intermédios combinam capital, alugado aos empresários, com serviços de mão-de-obra, para produzir um bem intermédio que depois é vendido aos distribuidores. Estes agentes operam em concorrência perfeita no mercado de *inputs* e

---

7. Em comparação com Júlio e Maria (2021), o atual modelo deixou de incluir sindicatos. Estes agentes foram essenciais no modelo de geração sobrepostas para criar uma margem salarial paga pelos produtores de bens intermédios (um diferencial entre o salário pago por estas empresas e o salário recebido pelas famílias). Os lucros dos sindicatos eram posteriormente distribuídos às famílias sob a forma de dividendos.

em concorrência monopolística no mercado de *outputs*, suportam custos de ajustamento quadráticos sempre que alteram os preços e pagam contribuições para a segurança social e impostos sobre os lucros.

O acelerador financeiro—no qual as fricções financeiras afetam a taxa de rendibilidade do capital, depois de impostos, e por conseguinte a procura de capital—compreende os produtores de bens de capital, os empresários e os bancos, tal como em Bernanke *et al.* (1999) e Christiano *et al.* (2014). Os produtores de bens de capital detêm a exclusividade da sua produção. Antes de cada ciclo de produção, eles compram o capital não depreciado aos empresários e combinam-no com bens de investimento comprados aos distribuidores para produzir o novo capital da economia, o qual é depois novamente vendido aos empresários. Os produtores de bens de capital suportam custos de ajustamento quadráticos quando alteram os níveis de investimento, operando num ambiente perfeitamente competitivo tanto no mercado de *inputs* como de *outputs*.

As decisões dos empresários têm um efeito direto sobre a acumulação de capital da economia. Estes agentes não possuem recursos próprios suficientes para financiar a aquisição desejada de capital, mas podem colmatar a diferença recorrendo a empréstimos bancários.<sup>8</sup> Dados os recursos próprios, os empresários determinam o capital que desejam comprar aos seus produtores e, por conseguinte, a composição do balanço da empresa e a alavancagem. Os empresários operam num ambiente com risco no qual choques idiossincráticos alteram o valor do *stock* de capital (depois da composição do balanço ter sido decidida). Estes agentes alugam posteriormente este *stock* de capital aos produtores de bens intermédios—que o usará no processo produtivo—auferindo uma rendibilidade pelo aluguer, e pagam impostos sobre os lucros obtidos.

Os bancos operam num ambiente perfeitamente competitivo, e o seu papel é unicamente recolher fundos das famílias detentoras de ativos e disponibilizar esses recursos financeiros aos empresários. Se um empresário declarar falência, devido a um choque idiossincrático adverso, o banco tem de suportar um custo para tomar posse do valor da empresa em falência. Dado que as aquisições de capital são arriscadas, também os empréstimos dos bancos o são, originando a cobrança de um diferencial sobre a taxa de juro da economia para cobrir perdas por falência. Embora os empréstimos individuais sejam arriscados, a carteira agregada dos bancos é livre de risco, uma vez que cada banco detém uma carteira de empréstimos totalmente diversificada. O contrato celebrado entre o empresário e o banco engloba um menu de taxas de juros condicionais, as quais asseguram lucro zero em todos os períodos e em todos os estados da natureza. Os empréstimos das famílias são portanto livres de risco em todos os momentos.

Os distribuidores combinam bens intermédios domésticos com bens importados para produzir os bens finais. Os bens de consumo são adquiridos pelas famílias, os bens de investimento pelos produtores de bens de capital, os bens de consumo público pelo Estado, e os bens de exportação pelos distribuidores estrangeiros. Os distribuidores são

---

8. A distribuição de dividendos considerada no modelo impede uma acumulação de capitais próprios além do necessário para recorrer a financiamento externo.

perfeitamente competitivos no mercado de *inputs* e monopolisticamente competitivos no mercado de *outputs*, suportando custos de ajustamento quadráticos quando alteram os preços e pagando impostos sobre os lucros obtidos.

As despesas do Estado compreendem não só a aquisição dos já mencionados bens de consumo público, adquiridos junto dos distribuidores, como também transferências *lumpsum* para as famílias e juros da dívida pública. Estas despesas são financiadas através de impostos sobre os salários, os rendimentos de capital e o consumo das famílias. O governo também pode emitir títulos de dívida pública com maturidade de um trimestre para financiar despesas, pagando uma taxa de juro sobre a dívida emitida. Os impostos sobre os rendimentos de salários incluem as contribuições pagas pelos trabalhadores (doravante denominados impostos sobre o trabalho) e pelos produtores de bens intermédios. As alterações nos impostos sobre o trabalho garantem que a dívida evolua ao longo de uma trajetória não explosiva, embora as políticas de estabilização automáticas permitam que o equilíbrio orçamental possa desviar-se temporariamente do objetivo pré-determinado.

O resto do mundo corresponde ao resto da união monetária, e assim a taxa de câmbio efetiva nominal está irrevogavelmente fixada na unidade. A economia doméstica interage com a economia externa através do mercado de bens e do mercado financeiro. No mercado de bens, os importadores compram bens ao exterior para serem usados na produção de bens finais domésticos, suportando custos de ajustamento quadráticos quando alteram os preços. No mercado financeiro internacional, as famílias detentoras de ativos comercializam ativos para alisar o consumo.

### 3. Choques e base de dados

Na segunda fase, introduziram-se no modelo três choques específicos da pandemia, os quais estão associados ao período de confinamento. Estes determinam a maior parte dos impactos que ocorreram durante este período, e a sua seleção ocorreu após um extenso período de experimentação. O primeiro é um choque de procura interna, implementado como um choque *iid* nas preferências das famílias, com impacto na equação de Euler. O segundo é um choque *iid* de penetração de exportações, o qual representa uma perturbação exógena de procura externa. O terceiro é um choque do lado da oferta Harrod-neutral, com impacto na tecnologia de amplificação do fator trabalho com uma raiz unitária. Esta perturbação teve um melhor desempenho na explicação da crise pandémica quando comparada com a componente estacionária porque apreende co-movimentos tanto em variáveis domésticas como externas.<sup>9</sup> Mais precisamente, a tecnologia  $T_t$  é caracterizada por um processo de raiz unitária  $\log(T_t/T_{t-1}) = g_t^{\text{NP}} + g_t^{\text{P}}$ , em que a componente não-pandémica  $g_t^{\text{NP}}$  segue um processo autoregressivo de primeira ordem, e

---

9. Não se distingue entre margens intensiva e extensiva, e a base de dados para estimação do modelo inclui horas trabalhadas e salários por hora (em vez de indivíduos). Existe um acentuado co-movimento entre estes dados e o PIB durante a crise pandémica, pelo que os efeitos de acumulação extraordinária de mão-de-obra não estão incorporados no modelo nem são determinados por qualquer processo estocástico.

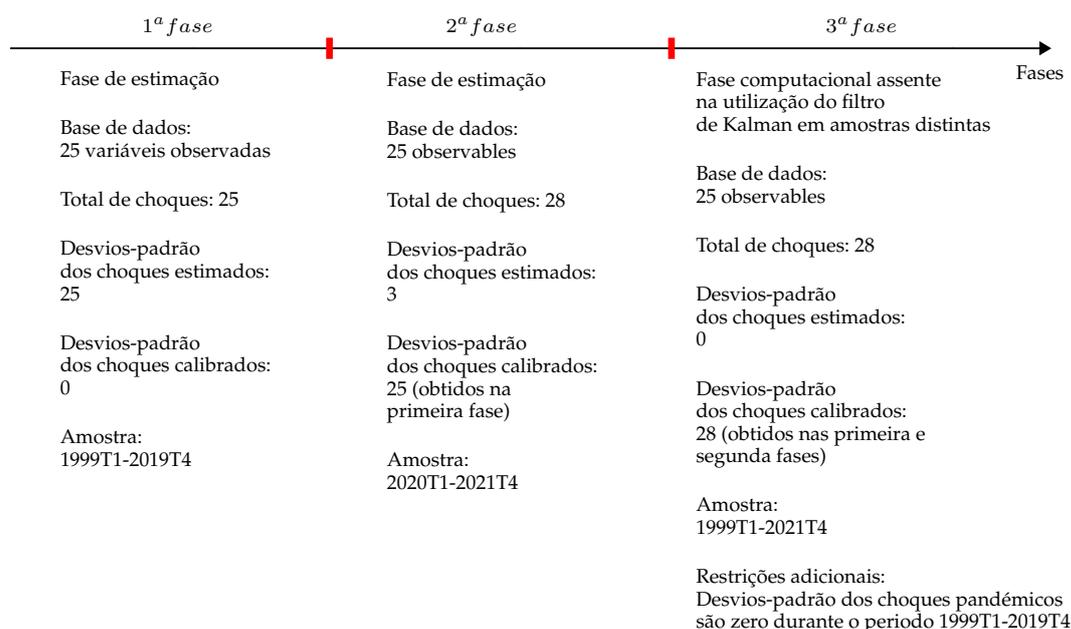


GRÁFICO 2: Fases de estimação e computacional.

Fontes: Os autores.

Notes: O número total de choques é apresentado no Gráfico 1 e a base de dados no Gráfico 2.

$$\log(g_t^P/g) = \tilde{\varepsilon}_t^{g,P} - \omega_1 \tilde{\varepsilon}_{t-1}^{g,P} - \omega_2 \tilde{\varepsilon}_{t-2}^{g,P}$$

é a taxa de crescimento durante a pandemia, a qual segue um processo média móvel de segunda ordem com choques *iid*,  $\tilde{\varepsilon}_t^{g,P}$ , com distribuição Normal. Assume-se uma reversão total dos impactos na distribuição *a priori* da média (*i.e.*  $\omega_1 + \omega_2 = 1$ ), embora *a posteriori* se estime uma reversão parcial (*i.e.*  $\omega_1 + \omega_2 < 1$ ). Assim, uma perturbação negativa da taxa de crescimento, que determina uma redução da tecnologia, é seguida por dois períodos em que o crescimento se situa acima do nível do estado estacionário e em que a tecnologia recupera, mas esta permanece abaixo do nível inicial. O comportamento dos outros choques durante o período pandémico não diferiu substancialmente do registado durante o período pré-pandemia, o que acabou por levar à não consideração de outros choques para caracterizar os períodos de confinamento. Note-se que o nível de tecnologia  $T_t$  relativo à função de produção dos produtores de bens intermédios consta de todas as equações de medida que incorporam variáveis observadas integradas de primeira ordem, por exemplo, o PIB.<sup>10</sup>

10. A ausência de persistência nos dois choques do lado da procura é fundamental para superar alguns problemas de identificação desencadeados no processo de estimação dos parâmetros de persistência. No âmbito da avaliação dos choques do lado da oferta, considerou-se uma perturbação tecnológica estacionária doméstica do tipo *labor-augmenting* face a uma perturbação do tipo *Harrod-neutral* de natureza tecnológica internacional. Esta última apresentou um desempenho substancialmente melhor na

Componente	Agente	Processo	Agregação
<b>Famílias</b>			
Preferências	Famílias	AR(1)	O - Doméstico
<b>Crescimento</b>			
Tecnologia de amplificação do fator trabalho (raiz unitária)	Prod: bens intermédios	AR(1)	O - Doméstico
<b>Tecnologia</b>			
Tecnologia de amplificação do fator trabalho (estacionário)	Prod: bens intermédios	AR(1)	O - Doméstico
Eficiência na utilização do investimento privado	Prod: bens de capital	AR(1)	O - Doméstico
<b>Margens (markups)</b>			
Salários	Famílias	AR(1)	O - Doméstico
Preços de bens de consumo	$\mathcal{C}$ - Distribuidor	AR(1)	O - Doméstico
Preços de bens de investimento	$\mathcal{I}$ - Distribuidor	AR(1)	O - Doméstico
Preços de bens de consumo público	$\mathcal{G}$ - Distribuidor	AR(1)	O - Doméstico
Preços de bens de exportação	$\mathcal{X}$ - Distribuidor	AR(1)	O - Doméstico
<b>Choques orçamentais</b>			
Consumo público e investimento	Estado	AR(1)	O - Doméstico
Transferências	Estado	AR(1)	O - Doméstico
Taxas de imposto: trabalho	Estado	AR(1)	O - Doméstico
Taxas de imposto: consumo	Estado	AR(1)	O - Doméstico
Taxas de imposto: capital	Estado	AR(1)	O - Doméstico
Regra fiscal	Estado	AR(1)	O - Doméstico
<b>Choques financeiros</b>			
Prémio de risco da economia	Vários	AR(1)	O - Doméstico
Risco do empresário (crédito)	Empresários	AR(1)	O - Doméstico
Valor líquido da empresa	Empresários	AR(1)	O - Doméstico
<b>Choques externos</b>			
<b>Estrutura IS-AS-TR</b>			
Área do Euro: inflação	$\mathcal{X}$ - Distribuidor	IS-AS-TR	O - Externo
Área do Euro: PIB	$\mathcal{X}$ - Distribuidor	IS-AS-TR	O - Externo
Área do Euro: taxa de juro	Vários	IS-AS-TR	O - Externo
<b>Outros</b>			
Penetração das importações	Todos os distribuidores	AR(1)	O - Doméstico
Markup sobre o preço de bens de importação	Todos os distribuidores	AR(1)	O - Doméstico
Penetração das exportações	$\mathcal{X}$ - Distribuidor	AR(1)	O - Externo
Procura externa	$\mathcal{X}$ - Distribuidor	ADL(1)	O - Externo

#### QUADRO 1. Conteúdo estocástico do modelo.

Fontes: Os autores.

Notes: O choque tecnológico de amplificação do fator trabalho com uma raiz unitária é implementado assumindo que a primeira diferença do choque segue um processo AR(1) estacionário. A taxa de juro portuguesa é definida como a soma da taxa de juro da zona euro e um prémio de risco da economia exógeno. A coluna 'Agente' identifica o agente que é diretamente afetado pelo choque, sempre que aplicável. O agente  $\mathcal{H}$ -Distribuidor,  $\mathcal{H} \in \{\mathcal{C}, \mathcal{I}, \mathcal{G}, \mathcal{X}\}$  identifica o produtor de bens de consumo, investimento, de bens que serão adquiridos pelo Estado e de bens de exportação, respectivamente. A coluna "Agregação" identifica dois tipos de choques não-Pandémicos, nomeadamente "O-doméstico" e O-externo, os quais representam "outras" perturbações não diretamente relacionadas com o período de confinamento.

explicação das séries temporais observadas, tanto em termos de verosimilhança, quanto de variância

Variáveis observadas	Transformação
<b>Variáveis reais</b>	
PIB, per capita	Primeira diferença de logs, centrada
Consumo privado, per capita	Primeira diferença de logs, centrada
Consumo e investimento públicos, per capita	Primeira diferença de logs, centrada
Investimento privado, per capita	Primeira diferença de logs, centrada
Exportações, per capita	Primeira diferença de logs, centrada
Importações, per capita	Primeira diferença de logs, centrada
Salários reais, per capita	Primeira diferença de logs, centrada
Horas trabalhadas, per capita	Primeira diferença de logs, centrada
<b>Variáveis nominais</b>	
Deflator do consumo privado	Primeira diferença de logs, centrada
Deflator do consumo e investimento públicos	Primeira diferença de logs, centrada
Deflator do investimento privado	Primeira diferença de logs, centrada
Deflator das exportações	Primeira diferença de logs, centrada
Deflator das importações	Primeira diferença de logs, centrada
<b>Política orçamental</b>	
Rácio receitas/PIB: impostos indiretos	Nível, centrado
Rácio receitas/PIB: impostos sobre rend. das famílias	Nível, centrado
Rácio receitas/PIB: impostos de empresas	Nível, centrado
Rácio receitas/PIB: contribuições	Primeira diferença de logs, centrada
Rácio despesas/PIB: prestações sociais	Primeira diferença de logs, centrada
<b>Variáveis financeiras</b>	
Prémio de risco da economia	Nível (pp)
Empréstimos reais a Sociedades não financeiras	Primeira diferença de logs, centrada
Diferencial de taxas de juro de empresas	Nível (pp), centrado
<b>Variáveis da Área do Euro</b>	
PIB, per capita	Primeira diferença de logs, centrada
IHPC	Primeira diferença de logs, centrada
EURIBOR a 3 meses	Nível, centrado
<b>Outras variáveis</b>	
Procura externa, per capita	Primeira diferença de logs, centrada

## QUADRO 2. Variáveis observadas.

Fontes: INE, EUROSTAT, Banco de Portugal e cálculos dos autores.

Notas: Os agregados *per capita* são calculados com a população total. Os salários reais encontram-se deflacionados pelo deflator do consumo privado. Os empréstimos reais estão deflacionados pelo deflator do PIB. O diferencial de taxas de juro das empresas, medido em pontos percentuais (pp), é calculado com as taxas de juro pagas pelas empresas não financeiras por novos empréstimos e a EURIBOR a 3 meses. O prémio de risco da economia é medido pelo diferencial entre a taxa de juro de títulos de dívida portugueses e alemães de curto prazo (exceto no período 1999–2002, em que se assumiu um diferencial nulo, e no período 2011–2012, em que se utilizou o diferencial entre taxas de juro de empresas não financeiras portuguesas e alemãs). O IHPC é a abreviatura de Índice Harmonizado de Preços no Consumidor.

explicada. O choque é mais adequado para levar em consideração os co-movimentos entre as variáveis observadas, nacionais e estrangeiras, particularmente o PIB. Adicionalmente, o choque impacta igualmente o rendimento esperado das famílias, o que gera algumas similitudes com um choque de procura (os efeitos sobre a inflação são teoricamente indeterminados). Durante o processo de experimentação, avaliaram-se processos alternativos (incluindo modelos ARMA), mas a especificação escolhida acabou por apresentar um melhor desempenho em termos de identificação.

O modelo torna-se sobre-identificado, contendo vinte e oito processos estocásticos e vinte e cinco séries observadas. Em seguida, estima-se o modelo—especificamente os desvios-padrão dos três choques recém-introduzidos e as componentes da média móvel do choque sobre o crescimento da tecnologia—para o período 2020:1-2021:4, após calibrar todos os parâmetros previamente estimados (incluindo a persistência e desvios-padrão dos vinte e cinco processos estocásticos originais).

Todas as variáveis endógenas e respectivas transformações, antes da estimação do modelo, estão em linha com as opções usuais que se podem encontrar na literatura (*e.g.* Ratto *et al.* 2009; Christiano *et al.* 2011), e são apresentadas no Quadro 2. Note-se que as transformações dos dados observados isolam a estimação de influências exógenas não diretamente explicadas pela estrutura do modelo. As taxas implícitas associadas às contribuições patronais e o rácio prestações sociais/PIB são dois exemplos de dados observados que incorporam tendências na amostra que estão, em grande medida, relacionados com o aumento permanente da proteção social e o envelhecimento. O modelo não foi concebido para capturar essas características, que assumem uma natureza estrutural. Para ter devidamente em conta o seu comportamento nas frequências mais elevadas, calculou-se a primeira diferença (de logaritmos). Também se subtraiu a média da maioria das séries temporais—suprimindo assim as diferenças exógenas de crescimento da tendência ou as diferenças de nível—para favorecer as características associadas ao ciclo económico presentes nos dados observados e evitar a criação de tendências nos processos exógenos que afetam os rácios de variáveis em relação ao PIB.

As médias foram calculadas para o período 1999:1-2019:4 e permanecem inalteradas durante a crise pandémica. Todas as observações trimestrais estão ajustadas de sazonalidade. Sempre que as séries oficiais ajustadas não estavam disponíveis, a transformação foi realizada usando o X12 ARIMA. A exceção são os dados fiscais, que são convertidos de frequência anual para trimestral através de uma média móvel de quatro termos. Este procedimento elimina os movimentos erráticos relacionados com fluxos de fundos, os quais prejudicam as estimativas. A variância dos erros de medida foi calibrada em 5% da variância de cada série observada.<sup>11</sup>

A estimação assenta numa prática comum na literatura, na qual vários parâmetros não identificáveis ou fracamente identificados são calibrados, tendo por base estudos empíricos relevantes ou evidência micro, ou fazendo corresponder “grandes rácios” ou qualquer outra medida quantificável do estado estacionário. Os restantes parâmetros são estimados por técnicas Bayesianas. Para facilitar a estimação, o modelo é previamente estacionarizado pelo nível tecnológico partilhado por Portugal e pela área do euro. Usou-se finalmente um filtro de Kalman linear para justapor as duas fases de estimação, e calcularam-se diversos subprodutos utilizando o valor médio da distribuição *a posteriori*.

---

11. A presença dos erros de medida permite incluir o PIB e todos os seus principais componentes na base de dados, e ainda assim evitar uma singularidade estocástica na restrição de recursos, ao mesmo tempo que o processo de estimação fica mais eficiente.

	Distribuição <i>a priori</i>			Distribuição <i>a posteriori</i>		
	dist.	média	d.p.	média	5%	95%
<b>Choques pandémicos (2<sup>a</sup> fase)</b>						
<b>Média móvel (creescimento)</b>						
Ordem 1	$\Gamma$	0.75	0.10	0.50	0.38	0.60
Ordem 2	$\Gamma$	0.25	0.10	0.44	0.28	0.59
<b>Desvios padrão</b>						
Procura doméstica (famílias)	Inv- $\Gamma$	0.1	$+\infty$	0.326	0.179	0.469
Procura externa	Inv- $\Gamma$	0.1	$+\infty$	0.364	0.202	0.524
Crescimento da tecnologia	Inv- $\Gamma$	0.01	$+\infty$	0.0600	0.0308	0.0945
<b>Choques pré-pandémicos (1<sup>a</sup> fase)</b>						
<b>Parâmetros autoregressivos</b>						
Procura doméstica (famílias)	$\beta$	0.50	0.15	0.26	0.12	0.41
Procura externa	$\beta$	0.50	0.15	0.18	0.07	0.29
Crescimento da tecnologia	$\beta$	0.75	0.10	0.62	0.51	0.73
<b>Desvios padrão</b>						
Procura doméstica (famílias)	Inv- $\Gamma$	0.01	$+\infty$	0.055	0.030	0.080
Procura externa	Inv- $\Gamma$	0.01	$+\infty$	0.057	0.040	0.073
Crescimento da tecnologia	Inv- $\Gamma$	0.001	$+\infty$	0.0024	0.0019	0.0030

QUADRO 3. Estimativas dos parâmetros.

Fontes: Os autores.

Notas: Em ambas as fases de estimação, a informação *a priori* é combinada com a verosimilhança obtida a partir dos dados para obter um kernel para a distribuição *a posteriori* e a correspondente matriz de variância-covariância. Esta informação é então usada para inicializar o algoritmo adaptativo *Random-Walk Metropolis-Hastings*, e assim obter estimativas para os parâmetros da distribuição *a posteriori*. Foram calculadas 3 cadeias paralelas de 1 milhão de repetições cada, e descartadas as primeiras 500 mil. A convergência dos resultados é aferida através do teste de diagnóstico sugerido por Brooks e Gelman (1998).  $\Gamma$  identifica a distribuição gama, Inv- $\Gamma$  a distribuição gama inversa, e *beta* para a distribuição beta. Os desvios padrão estão identificados por “d.p.”

#### 4. Determinantes da crise pandémica

Esta secção apresenta os principais aspectos da crise pandémica que decorrem da estimação do modelo em duas fases. A volatilidade elevada, observada durante a pandemia, não está espelhada nos desvios-padrão estimados na primeira fase de estimação, em contraste com os resultados obtidos na segunda fase (Tabela 3). Este aumento de volatilidade é transposto para os processos que caracterizam os choques (Gráfico 3), com as componentes pandémicas a dominar os seus equivalentes não-pandémicos durante o período recente.<sup>12</sup> No entanto, uma comparação direta dos desvios-padrão estimados deve ser interpretada com cautela, uma vez que os processos estocásticos para os três choques pandémicos são diferentes devido à ausência de componentes autoregressivas (as funções de impulso-resposta que se apresentam abaixo fornecem uma comparação mais detalhada dos impactos). A componente média móvel do choque sobre o crescimento sugere um impacto permanente na tecnologia de apenas 6% da perturbação inicial, após dois trimestres, o que é bastante diferente da especificação estimada no período pré-pandemia, a qual determina uma acumulação sobre o impacto inicial devido à componente autoregressiva.

12. Todos os resultados podem ser disponibilizados pelos autores mediante solicitação. Os choques cujos parâmetros foram estimados para o período pré-pandemia e fixados durante a crise pandémica são, doravante, designados choques não-pandémicos.

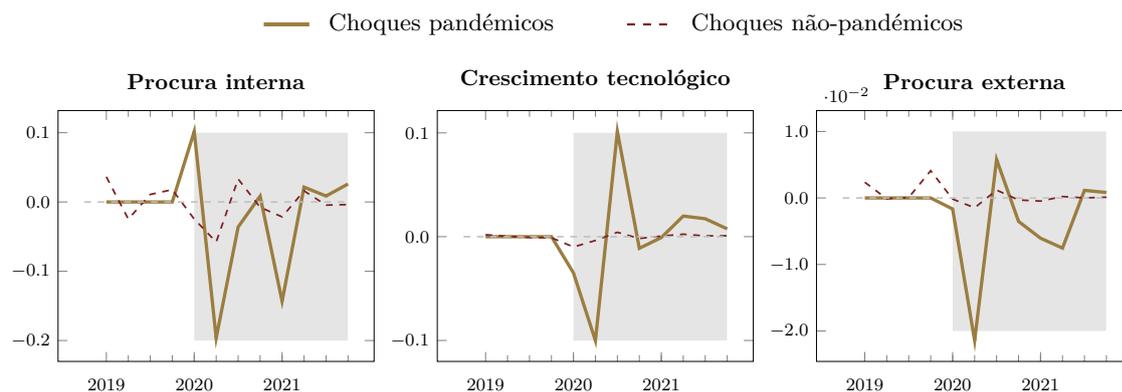


GRÁFICO 3: Evolução de alguns choques durante o período pandémico.

Fontes: Os autores.

Notas: Os choques não-pandémicos foram estimados através do filtro de Kalman linear utilizando os parâmetros estimados para o período pré-pandemia. Podem ser interpretados como a parte do choque que tem alguma semelhança com o passado.

#### 4.1. Decomposição histórica

As decomposições históricas apresentadas nos Gráficos 4 e 6 identificam os principais determinantes estruturais do crescimento do PIB e da inflação em Portugal, esta última medida pela variação do deflator do consumo privado, sob a perspectiva do modelo DSGE estimado em duas fases. Para facilitar a exposição, isolou-se os choques pandémicos e catalogou-se todos os outros vinte e cinco choques que não estão relacionados com a pandemia em duas categorias, “O-externo” e “O-doméstico” (tal como apresentado no Quadro 1). Os erros de medida e os valores iniciais são agregadas na categoria “ME-IC.” Entre os choques pandémicos, as restrições do lado da oferta explicam a maior parte da flutuação do PIB em 2020:2 e 2020:3, contabilizando cerca de 50% da redução e posterior recuperação (Figura 4). As perturbações pandémicas com origem na procura interna e externa explicam cerca de 15-25 por cento cada, enquanto as perturbações não-pandémicas têm contributos marginais. Uma interpretação direta destes resultados é que cerca de metade da queda do PIB em 2020:2 foi impulsionada pela incapacidade das empresas de produzirem bens, uma vez que muitas foram obrigadas a encerrar, ou a suspender a produção no seguimento das medidas de confinamento. A restante metade dependeu da contração da procura pelas famílias domésticas e agentes estrangeiros—a incapacidade de consumir bens—com contributos distribuídos uniformemente.

A decomposição em 2020 identificada pelo modelo está dependente do comovimento partilhado por todos as componentes da procura, bem como pela produção nacional e da área do euro (Gráfico 5). Durante a estimação do modelo verificou-se que todos os sectores—nomeadamente os quatro distribuidores de bens finais nacionais e o distribuidor externo—estão a ser afetados de uma forma correlacionada, sugerindo que a explicação deste fenómeno decorre de um determinante que os afeta a todos—o crescimento tecnológico. Os choques alternativos, por exemplo, com impactos

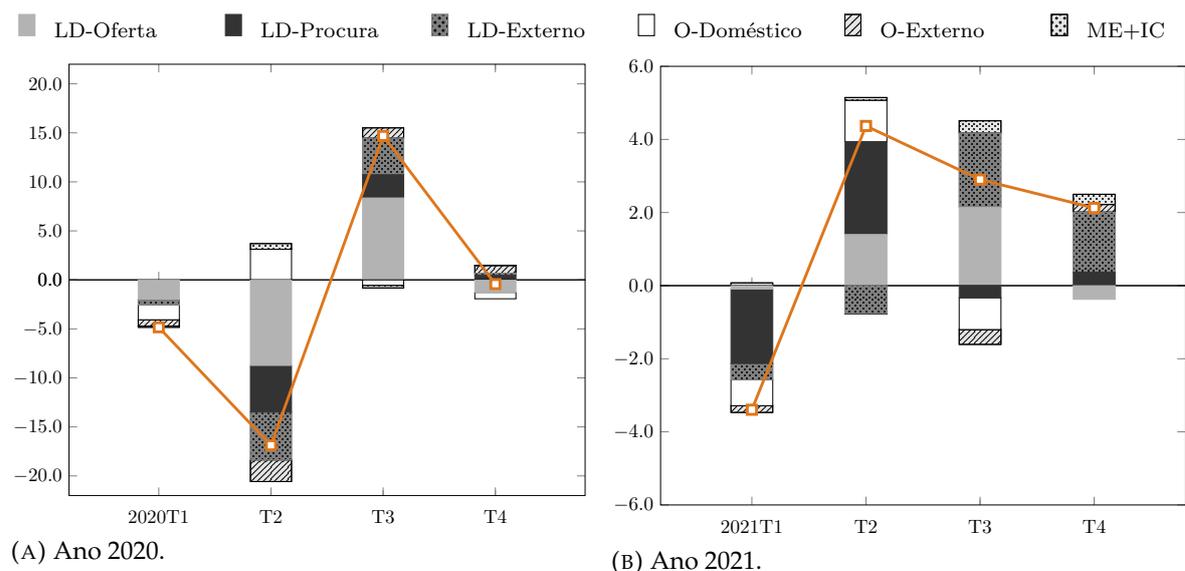


GRÁFICO 4: Decomposição histórica do crescimento do PIB.

Fontes: INE e cálculos dos autores.

Notas: O crescimento em cadeia do PIB, medido em percentagem, é identificado pela linha laranja, e as contribuições, medidas em pontos percentuais, por barras. LD identifica choques pandémicos e O outros choques (não diretamente relacionados com o confinamento). ME e IC denotam erros de medida e valores iniciais, respetivamente.

específicos em cada um dos produtores de bens finais, são teoricamente possíveis, mas improváveis, dado que se baseiam em choques *iid* e, portanto, não correlacionados. Deste modo, apenas as flutuações nas componentes da procura que não podem ser explicadas pelas perturbações no crescimento tecnológico comum têm como origem determinantes idiossincráticos. O impacto mais saliente regista-se na procura por parte das famílias e dos agentes externos, as quais afetam diretamente o consumo privado e as exportações. A redução destas componentes do PIB em 2020:2 e a subsequente recuperação em 2020:3 é mais acentuada do que o impacto desencadeado apenas pela tecnologia, pelo que são necessários determinantes idiossincráticos adicionais para explicar os restantes efeitos.

Depois de 2020:4 e ao longo de 2021, os co-movimentos entre as componentes da procura são menos evidentes e, conseqüentemente, os choques pandémicos do lado da oferta tornam-se comparativamente menos importantes para explicar as flutuações do PIB (exceto em 2021:3). Durante o primeiro semestre de 2021, o choque pandémico com impacto direto na procura efetuada pelas famílias destaca-se como o principal determinante da produção, representando cerca de 60% da flutuação do PIB durante este período (Figura 4). O contributo do choque pandémico do lado da oferta é aproximadamente nulo no primeiro trimestre e representa 30% no segundo trimestre. Esta interpretação decorre do co-movimento apresentado pelas taxas de crescimento do consumo privado e do PIB, o qual não é partilhado nem pelas outras componentes da procura, nem pela produção externa (Figura 5). Em particular, a queda do PIB em 2021:1 e subsequente recuperação em 2021:2 estão muito associadas à evolução do

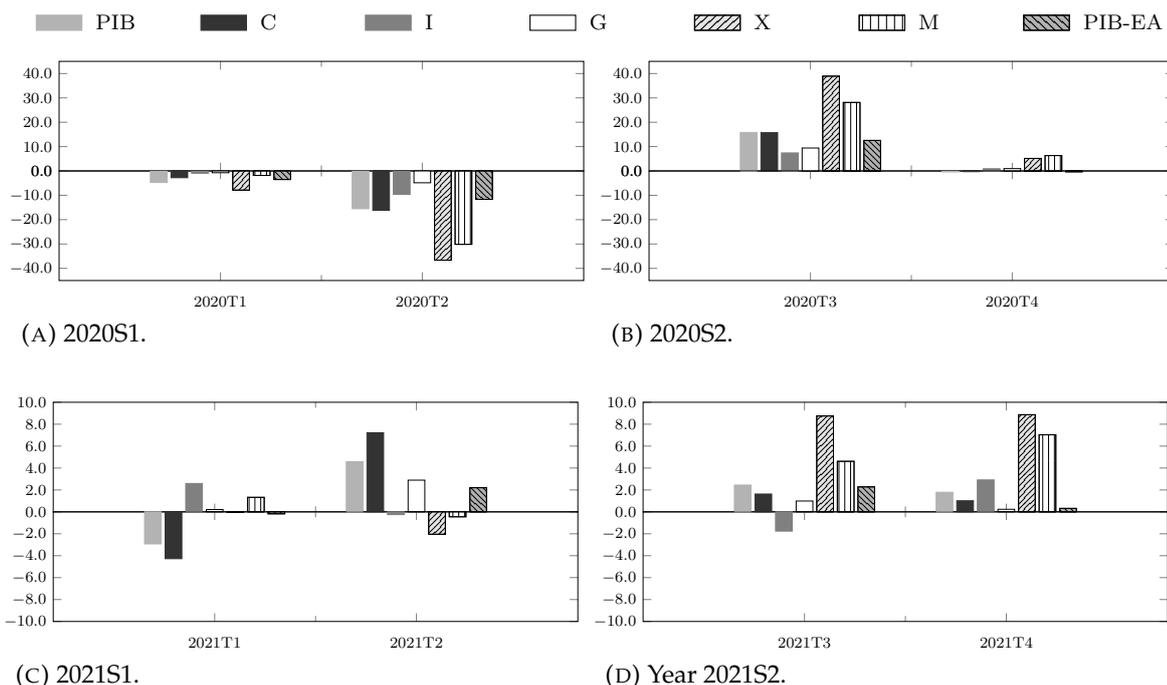


GRÁFICO 5: PIB, componentes da procura agregada, e PIB da área do euro.

Fontes: INE, EUROSTAT e cálculos dos autores.

Notas: Os dados apresentados referem-se a taxas de variação em cadeia, medidas em percentagem. PIB e PIB-EA identificam o PIB de Portugal e da área do euro. O consumo privado é identificado por C, o investimento privado por I, o consumo e investimento do Estado por G, as exportações por X e as importações por M. O primeiro e segundo semestres do ano são identificados por S1 e S2, respetivamente.

consumo privado, enquanto o investimento privado, as exportações e as importações permanecem inalteradas ou apresentam uma dinâmica distinta do crescimento do PIB durante este período. A redução das exportações em 2021:2 é interpretada como um choque de procura externa relacionado com o confinamento. Adicionalmente, quando a produção aumenta, deveria também aumentar o volume de bens importados na economia, utilizados como *inputs* na produção. O ligeiro decréscimo das importações observado em 2021:2, quando a economia estava a crescer, é compensado pelo modelo com um aumento dos bens intermédios produzidos internamente (cujos efeitos são considerados na categoria “O-Doméstico”), o que tem efeitos expansionistas sobre a atividade económica interna.

Durante o segundo semestre de 2021, o choque pandémico com impacto na procura determinada por agentes externos destaca-se como o principal fator de expansão da economia (Gráfico 4), contribuindo com cerca de 70% para o crescimento do PIB no terceiro e quarto trimestres. Esta interpretação resulta da forte recuperação das exportações durante este período, muito acima do PIB português e da área do euro (Gráfico 5). As restrições do lado da oferta relacionadas com o confinamento contribuem em cerca de 70% para o crescimento do PIB em 2021:3, embora os seus efeitos sejam parcialmente compensados por fatores domésticos, que traduzem uma substituição de bens intermédios produzidos internamente por bens importados (uma reversão do

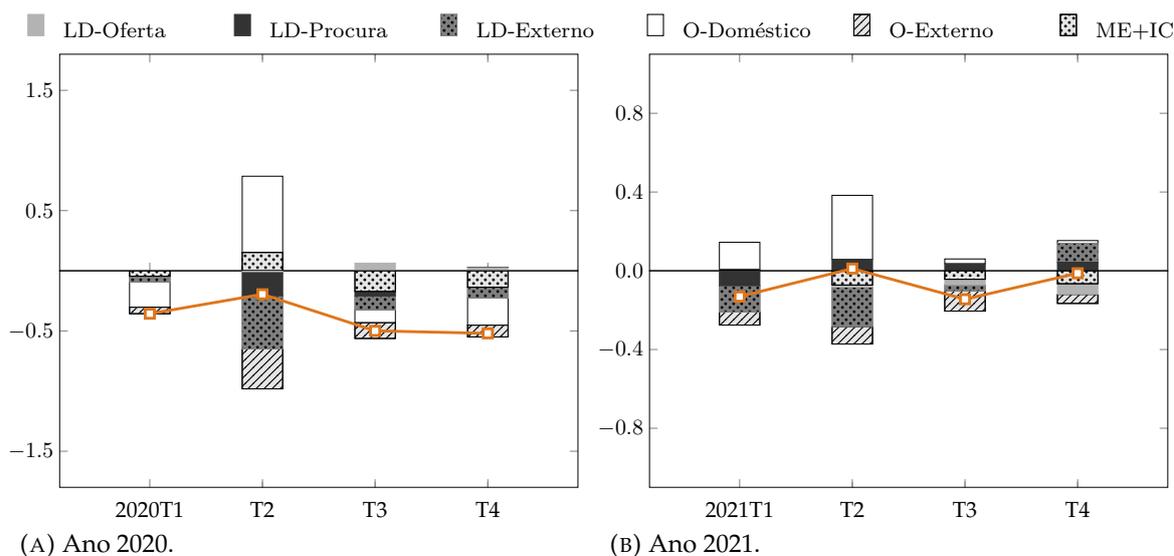


GRÁFICO 6: Decomposição histórica da inflação.

Fontes: INE e cálculos dos autores.

Notas: A inflação, centrada e medida em percentagem, é identificada pela linha laranja, e as contribuições, medidas em pontos percentuais, por barras. LD identifica choques pandémicos e O outros choques (não diretamente relacionados com o confinamento). ME e IC denotam erros de medida e valores iniciais, respetivamente. Estes último desempenha um papel importante na decomposição histórica, uma vez que o modelo tem um nível de inflação de 0,5% por trimestre, o que se reflete nesta série.

registado no trimestre anterior). Em 2021:4, as restrições à oferta relacionadas com o confinamento apresentam um contributo ligeiramente negativo para o crescimento do PIB.

A inflação é determinada principalmente por choques que não são classificados como pandémicos. Os choques pandémicos negativos do lado da procura (nacionais e estrangeiros) contribuíram negativamente para a inflação em 2020:2 (Gráfico 6), aos quais se juntaram os que geraram uma contração da procura desencadeada pela redução do rendimento no exterior—um efeito incluído na categoria “O-Externo”—verificando-se assim que a diminuição da despesa em bens produzidos internamente pressionou os preços para baixo. Estas contribuições negativas foram contrabalançadas principalmente por choques sobre os custos—incluídos na categoria “O-Doméstico”—os quais podem estar associados a custos adicionais que as empresas registaram de modo a fazer face à crise pandémica e incluem flutuações nas margens comerciais associadas ao contexto de concorrência monopolística. O choque pandémico do lado da oferta não contribuiu de modo expressivo para a evolução da inflação. É conveniente notar que o choque sobre o crescimento tem também um impacto na procura, o qual é canalizado para a economia através de uma redução do rendimento das famílias e inviabiliza a associação negativa clássica entre inflação e produção geradas por perturbações do lado da oferta. As baixas taxas de inflação registadas durante o segundo semestre de 2020 são sustentadas por um ambiente inflacionista mais contido no exterior (incluído na categoria “O-Externo”) e por uma menor margem na comercialização dos bens de consumo e dos bens importados (incluída na categoria “O-Doméstico”).

A inflação em 2021 é marcada sobretudo pela volatilidade dos choques sobre os custos, num quadro de aumento dos preços de importação. Estes choques contribuíram positivamente para a inflação no primeiro trimestre, evitando uma desaceleração dos preços, apesar da queda da atividade. A recuperação económica no segundo trimestre é acompanhada por um aumento da inflação desencadeada por uma contribuição ainda maior deste tipo de choques. No segundo semestre de 2021, a inflação aproxima-se dos níveis do estado estacionário, impulsionada pela inflação mais elevada na área do euro e pela procura externa, numa altura em que o contributo dos choques sobre os custos são praticamente nulos. Estes últimos incluem contribuições positivas (e crescentes) associadas às margens praticadas nos preços dos bens de importação e contribuições negativas associadas às margens praticadas nos preços dos bens de consumo e na evolução salarial.

#### 4.2. Funções impulso-resposta e decomposição da variância

As funções impulso-resposta, apresentadas no Gráfico 7, proporcionam uma perspetiva alternativa sobre a amplitude e o tipo de choques que atingiram a economia portuguesa durante o período pandémico. Os determinantes específicos que ocorreram durante este período são dotados de impactos reais muito maiores em comparação com os seus homólogos não-pandémicos. A amplificação contemporânea provocada por choques com origem no confinamento é seis vezes superior aos choques com impacto na procura determinada pelas famílias nacionais e pelos agentes externos, e dezasseis vezes superior no caso de perturbações do lado da oferta. Apesar da hipótese *iid*, os impactos dos choques pandémicos podem durar vários anos devido à persistência endógena. As famílias disseminam os impactos ao longo do tempo para evitar flutuações no consumo excessivas, uma implicação que decore da teoria do rendimento permanente. Os choques de procura estão associados a um impacto negativo contemporâneo na inflação substancialmente maior no caso de choques pandémicos. Posteriormente deve necessariamente registar-se um período de inflação acima do estado estacionário, de modo a que qualquer diferença nos preços relativos seja eliminada no longo prazo, uma imposição da lei do preço único, em termos absolutos, que é necessária para que se encontre uma solução fechada para o modelo.

A decomposição da variância do erro de previsão, calculada com os parâmetros estimados para o período 2020-21 (Gráfico 8), permite identificar os principais contributos para a volatilidade do ciclo económico, em torno da componente tecnológica, *vis-à-vis* a trajetória de previsão do modelo. Por conseguinte, as perturbações do lado da oferta com impacto na tendência estocástica do modelo têm pouca expressão nesta decomposição. Entre os choques pandémicos, os que incidem do lado da procura explicam cerca de 80% da variação do erro de previsão do PIB estacionário ao longo de três anos e cerca de 90% em relação a um trimestre. Os impactos encontram-se distribuídos uniformemente pelas origens nacional e externa. A volatilidade da inflação é maioritariamente ditada por choques sobre os custos dos bens e serviços, enquanto os choques pandémicos têm pouca expressão.

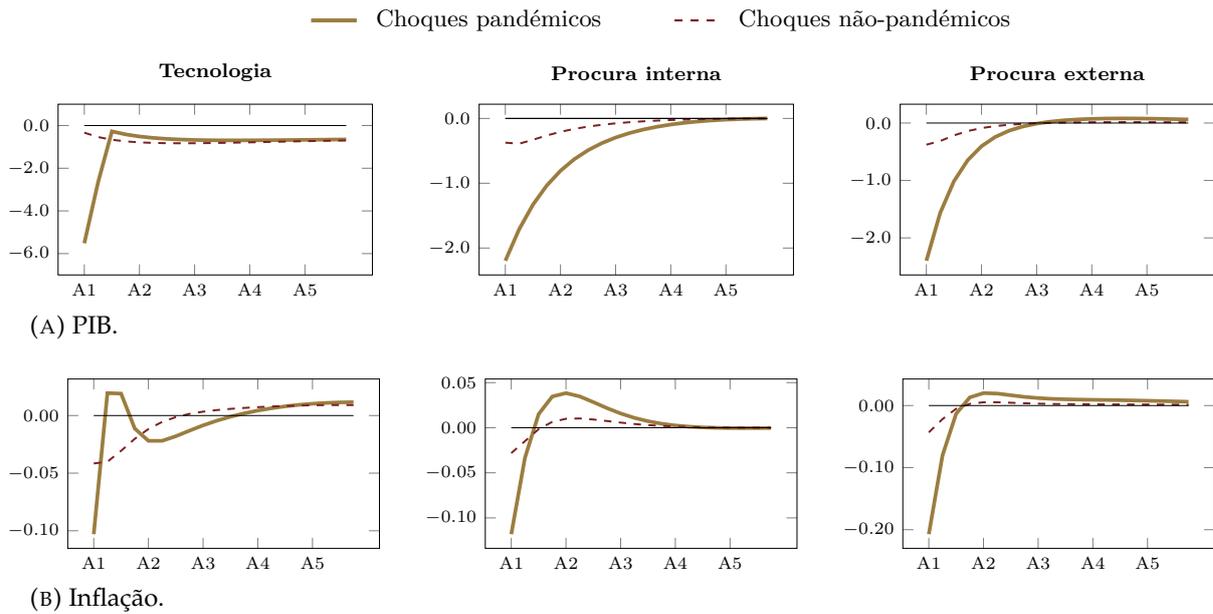


GRÁFICO 7: Funções impulso-resposta para o PIB e a inflação.

Fontes: Os autores.

Notas: A inflação é medida por variações em cadeia do deflator do consumo privado. Todos os impactos estão em desvios de estado estacionário. A1 identifica o primeiro trimestre do primeiro ano, A2 o primeiro trimestre do segundo ano, etc.

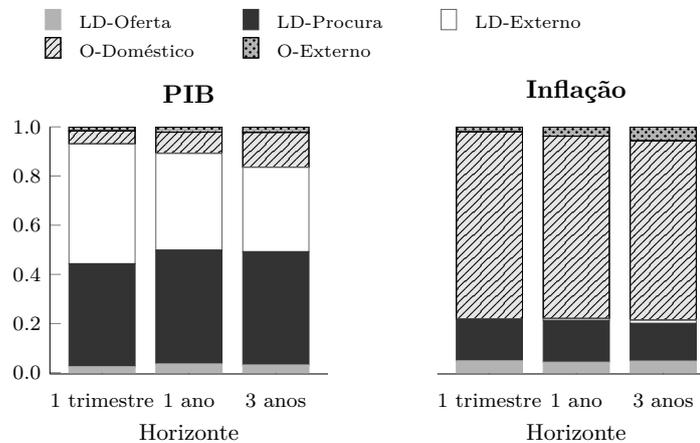


GRÁFICO 8: Decomposição da variância do erro de previsão para o PIB e a inflação.

Fontes: Os autores.

Notas: A decomposição refere-se à componente estacionária do nível do PIB português, calculado tendo em consideração o nível da tecnologia.

## 5. Conclusões

Este artigo identifica os determinantes estruturais da crise pandémica utilizando um modelo estocástico de equilíbrio geral para a economia portuguesa. Três choques—com impactos na procura determinada pelas famílias nacionais, na procura determinada por

agentes externos e na oferta global—são particularmente adequados para explicar o comportamento da atividade económica durante este período. Os choques de procura podem ser associados à incapacidade de consumir bens, enquanto os choques de oferta espelham a incapacidade das empresas de produzirem esses bens.

O papel dos determinantes alterou-se ao longo do período da pandemia. Os fatores do lado da oferta desempenharam um papel mais importante no crescimento do PIB durante 2020, à medida que a estrutura produtiva se adaptava para lidar com a crise. Este resultado é induzido pelo co-movimento registado pela produção interna e externa, bem como pelas diversas componentes da procura. O primeiro semestre de 2021 é marcado por uma elevada volatilidade na procura decidida pelas famílias domésticas, um resultado que explica a contribuição acentuada do consumo privado para o crescimento do PIB. A recuperação das exportações durante o segundo semestre de 2021 ditou um contributo importante da procura externa para o crescimento do PIB neste período. Os choques pandémicos tiveram uma expressão limitada no comportamento da inflação devido ao papel desempenhado por choques sobre os custos dos bens e serviços.

## Referências

- Alvarez, Fernando, David Argente, e Francesco Lippi (2021). “A simple planning problem for COVID-19 lock-down, testing, and tracing.” *American Economic Review: Insights*, 3(3), 367–82.
- Atkeson, Andrew *et al.* (2020). “On using SIR models to model disease scenarios for COVID-19.” *Quarterly Review*, 41(01), 1–35.
- Banco de Portugal (2020). “Caixa 3: Uma perspectiva de equilíbrio geral sobre a projeção do PIB.” *Boletim Económico - Junho 2020*, pp. 34–35.
- Bayer, Christian, Benjamin Born, Ralph Luetticke, e Gernot J Müller (2020). “The Coronavirus Stimulus Package: How large is the transfer multiplier?” Discussion Paper 14600, CEPR.
- Berger, David W, Kyle F Herkenhoff, e Simon Mongey (2020). “An SEIR infectious disease model with testing and conditional quarantine.” Working Paper 26901, NBER.
- Bernanke, Ben S., Mark Gertler, e Simon Gilchrist (1999). “The financial accelerator in a quantitative business cycle framework.” In *Handbook of Macroeconomics, Handbook of Macroeconomics*, vol. 1, edited by J. B. Taylor e M. Woodford, chap. 21, pp. 1341–1393. Elsevier.
- Brooks, Stephen P e Andrew Gelman (1998). “General methods for monitoring convergence of iterative simulations.” *Journal of computational and graphical statistics*, 7(4), 434–455.
- Can, Ufuk, Zeynep Gizem Can, Mehmet Emin Bocuoglu, e Muhammed Erkam Dogru (2021). “The effectiveness of the post-Covid-19 recovery policies: Evidence from a simulated DSGE model for Turkey.” *Economic Analysis and Policy*, 71, 694–708.
- Cardani, Roberta, Olga Croitorov, Massimo Giovannini, Philipp Pfeiffer, Marco Ratto, Lukas Vogel, *et al.* (2021). “The Euro Area’s Pandemic Recession: A DSGE-Based

- Interpretation." Discussion Paper 153, European Commission.
- Céspedes, Luis Felipe, Roberto Chang, e Andrés Velasco (2020). "The macroeconomics of a pandemic: a minimalist model." Working Paper 27228, NBER.
- Charalampidis, Nikolaos e Justine Guillochon (2021). "The COVID-19 pandemic and the consumption of nondurables and services." *Applied Economics Letters*, pp. 1–12.
- Christiano, Lawrence J, Roberto Motto, e Massimo Rostagno (2014). "Risk shocks." *American Economic Review*, 104(1), 27–65.
- Christiano, Lawrence J, Mathias Trabandt, e Karl Walentin (2011). "Introducing financial frictions and unemployment into a small open economy model." *Journal of Economic Dynamics and Control*, 35(12), 1999–2041.
- Corrado, Luisa, Stefano Grassi, e Aldo Paolillo (2021). "Identifying Economic Shocks in a Rare Disaster Environment." Working Paper 517, CEIS.
- Eichenbaum, Martin S, Sergio Rebelo, e Mathias Trabandt (2020). "Epidemics in the neoclassical and new Keynesian models." Working Paper 27430, NBER.
- Eichenbaum, Martin S, Sergio Rebelo, e Mathias Trabandt (2021). "The macroeconomics of epidemics." *The Review of Financial Studies*, 34(11), 5149–5187.
- Farboodi, Maryam, Gregor Jarosch, e Robert Shimer (2021). "Internal and external effects of social distancing in a pandemic." *Journal of Economic Theory*, 196, 105293.
- Faria-e-Castro, Miguel (2021). "Fiscal policy during a pandemic." *Journal of Economic Dynamics and Control*, 125, 104088.
- Glover, Andrew, Jonathan Heathcote, Dirk Krueger, e José-Víctor Ríos-Rull (2020). "Health versus wealth: On the distributional effects of controlling a pandemic." Working Paper 27046, NBER.
- Guerrieri, Veronica, Guido Lorenzoni, Ludwig Straub, e Iván Werning (2020). "Macroeconomic implications of COVID-19: Can negative supply shocks cause demand shortages?" Working Paper 26918, NBER.
- Júlio, Paulo e José R Maria (2017). "The Portuguese post-2008 period: A narrative from an estimated DSGE model." Working Papers 15, Banco de Portugal.
- Júlio, Paulo e José R Maria (2021). "Lições de um modelo estrutural com agentes de vida ínfita." *Banco de Portugal Economic Studies*, 7(1), 81–103.
- Júlio, Paulo e José R. Maria (2022). "Comparing estimated structural models of different complexities: What do we learn?" Working Papers 5, Banco de Portugal.
- Kermack, William Ogilvy e Anderson G McKendrick (1927). "A contribution to the mathematical theory of epidemics." *Proceedings of the royal society of london. Series A, Containing papers of a mathematical and physical character*, 115(772), 700–721.
- Krueger, Dirk, Harald Uhlig, e Taojun Xie (2021). "Macroeconomic Dynamics and Reallocation in an Epidemic: Evaluating the "Swedish Solution"." Discussion Papers Series 75, University of Bonn and University of Cologne.
- Lenza, Michele e Giorgio E Primiceri (2020). "How to Estimate a VAR after March 2020." Working Paper 27771, NBER.
- Ratto, Marco, Werner Roeger, e Jan in't Veld (2009). "QUEST III: An estimated open-economy DSGE model of the euro area with fiscal and monetary policy." *economic Modelling*, 26(1), 222–233.



## Sumário não-técnico

Julho 2022

---

### *Sinopse de Economia* **Sobre a solvência e a credibilidade de um banco central**

*José Miguel Cardoso da Costa*

Pode um banco central ficar insolvente? Pode a incerteza em torno da capacidade de um banco central gerar lucros afetar a credibilidade da política monetária? Em que condições pode a situação financeira de um banco central atingir um nível que comprometa a capacidade de cumprir a sua missão? Estas questões não são novas na literatura económica e a história está repleta de exemplos de economias emergentes ou subdesenvolvidas cujas moedas perderam a confiança dos agentes económicos. Estes exemplos são tipicamente caracterizados por uma depreciação acelerada do valor da moeda, ou mesmo por hiperinflação. Nestes casos, mesmo que um banco central seja capaz de satisfazer as suas responsabilidades nominais através da emissão de nova moeda, na prática revela-se incapaz de alcançar os seus objetivos, caindo numa situação que a literatura classifica de ‘insolvência política’.

Apesar destes episódios serem desconhecidos da história recente das economias avançadas, a forte expansão dos balanços dos bancos centrais observada na última década deixa-os vulneráveis à possibilidade de terem prejuízos. O impacto que tal poderia ter nas finanças públicas, a par do aumento generalizado da dívida pública também observado recentemente, reacendeu o debate sobre a forma como as políticas monetária e orçamental interagem. Ainda que a possibilidade de insolvência de um banco central de uma economia avançada seja muito pequena, continua a ser relevante compreender as condições que suportam a credibilidade de um banco central, de maneira a garantir um enquadramento institucional adequado da política monetária e da política orçamental. Isto é relevante num contexto em que a exposição dos balanços dos bancos centrais a riscos irá com grande probabilidade persistir durante alguns anos.

A literatura económica identificou duas condições fundamentais para a credibilidade da política monetária com um mandato de estabilidade de preços. A primeira condição recomenda uma separação de papéis entre as políticas monetária e orçamental, competindo à autoridade orçamental a responsabilidade de assegurar a sustentabilidade das finanças públicas, de maneira a permitir que o banco central atue de forma independente na prossecução dos objetivos para os quais foi mandatado. Esta condição encontra-se bem estabelecida na literatura económica e existe um consenso alargado sobre a vantagem de manter um enquadramento institucional independente, conforme

está refletido nos estatutos da generalidade dos bancos centrais. Mais recentemente, a literatura também sugeriu uma segunda condição que sublinha a necessidade de existir algum tipo de suporte orçamental do banco central em caso de deterioração da sua situação patrimonial. Na ausência de um mecanismo explícito de suporte orçamental, o banco central pode enfrentar vulnerabilidades financeiras que poderiam colocar em causa a capacidade de alcançar os seus objetivos e a credibilidade da política monetária.

Um banco central é sempre politicamente solvente quando os seus ativos são maioritariamente de curto prazo e financiados exclusivamente por moeda ou por reservas não remuneradas. A situação pode ser potencialmente diferente quando o banco central adquire um conjunto alargado de ativos financiados por reservas remuneradas, se existir um desequilíbrio significativo das características de risco-retorno entre ativos e passivos, mas as estimativas disponíveis sugerem que a probabilidade de tal afetar o mandato de estabilidade de preços é muito reduzida. Por exemplo, no caso de uma exposição elevada a ativos com duração longa financiada por passivos de curto prazo um banco central pode incorrer em perdas se a taxa de juro subir de forma significativa. No entanto, esses cenários são tipicamente acompanhados por um aumento dos lucros futuros (graças a um aumento das receitas de senhoriagem associado à subida das taxas de juro), pelo que eventuais prejuízos seriam temporários e não colocariam em causa a credibilidade da política monetária.

No caso de uma união monetária, a existência de vários bancos centrais nacionais que partilham a mesma moeda, mas cujo capital é detido por diferentes autoridades orçamentais sem partilha de risco, torna o problema mais complexo do ponto de vista institucional. No caso atual da área do euro, sem uma união monetária completa, as condições de solvência da moeda única são asseguradas por políticas orçamentais que garantem a sustentabilidade da dívida pública ao nível nacional, bem como pela existência de mecanismos que garantem a credibilidade de cada banco central nacional.

Com o aumento da exposição dos bancos centrais das economias avançadas a risco de taxa de juro e a risco de crédito soberano observado na última década, a realização de resultados negativos em alguns períodos é possível, mas a evidência sugere que a probabilidade de insolvência política é muito pequena. Ainda assim, continua a ser importante monitorizar a evolução dos fatores de risco subjacentes e compreender de que forma eles poderiam comprometer a credibilidade dos bancos centrais. Importa ter mecanismos que assegurem que as decisões de política monetária continuam a ser definidas em função dos mandatos dos bancos centrais e não de preocupações com a sua situação financeira. Estes mecanismos podem passar pela manutenção de níveis de *buffers* financeiros suficientemente elevados, através de políticas de distribuição de dividendos e regras de provisionamento adequadas, ou pela existência de instrumentos explícitos de recapitalização. Uma melhor compreensão destas matérias contribui para assegurar que eventuais episódios de insolvência política continuam a existir apenas no plano teórico.

# *Sinopse de Economia*

## Sobre a solvência e a credibilidade de um banco central

José Miguel Cardoso da Costa  
Banco de Portugal e Nova SBE

Julho 2022

### Resumo

Esta sinopse discute os limites financeiros de atuação de um banco central. Em condições extremas, uma situação financeira frágil poderia interferir com a prossecução dos objetivos de política monetária, mas a literatura sugere que a probabilidade de tal ocorrer numa economia avançada é muito pequena. A atual exposição elevada a riscos deixa os bancos centrais vulneráveis à possibilidade de terem prejuízos, mas isso não tem de afetar a credibilidade da política monetária. Esta discussão está no cerne das interações entre as políticas monetária e orçamental. Compreender esses mecanismos é importante para assegurar que episódios de insolvência política subsistem apenas no plano teórico. (JEL: E52, E58, E63, H63)

Palavras-chave: Balanço do banco central, interações entre política monetária e orçamental, independência do banco central, credibilidade da política monetária.

---

*“As recent events should have taught us, historically abnormal events do occur in financial markets, and understanding in advance how they can arise and how to avert or mitigate them is worthwhile.”*

Del Negro e Sims (2015)

## 1. Introdução

**P**ode um banco central ficar insolvente? Para um banco central cujos passivos são denominados em termos nominais e em moeda nacional, a resposta simples é não. Qualquer banco central nessas circunstâncias pode simplesmente emitir

---

Agradecimentos: A análise apresentada nesta sinopse beneficiou de inúmeras discussões com António Antunes e Nuno Silva, bem como com colegas dos Departamentos de Contabilidade e Controlo, Mercados, e Gestão de Risco, em particular José Pedro Ferreira e Nuno Seara Rodrigues, a quem o autor está muito agradecido. O autor agradece também os comentários e sugestões do editor, Pedro Duarte Neves, bem como de Nuno Alves, João Amador, Sandra Gomes, Jorge Mourato, Pedro Teles, João Valle e Azevedo e de participantes num seminário interno do Banco de Portugal. As análises, opiniões e conclusões aqui expressas são da exclusiva responsabilidade do autor e não refletem necessariamente as opiniões do Banco de Portugal ou do Eurosistema.

E-mail: [jmcosta@bportugal.pt](mailto:jmcosta@bportugal.pt)

moeda adicional para cobrir as suas responsabilidades financeiras nominais.<sup>1</sup> Esta resposta pode, erradamente, levar à conclusão de que os bancos centrais não são confrontados com restrições financeiras no exercício das suas funções. Este não é certamente o caso. Esta sinopse discute precisamente o limite financeiro da atuação dos bancos centrais e as condições sob as quais um banco central se pode tornar incapaz de cumprir o seu mandato devido à falta de recursos financeiros, ou seja, cair numa situação de ‘insolvência política’.

Um banco central pode ser politicamente insolvente se se afastar dos seus objetivos para cumprir as suas responsabilidades financeiras, por exemplo permitindo que a inflação suba acima do seu objetivo. Em casos extremos, isso pode resultar na perda de confiança na moeda, conduzindo a hiperinflação e a uma depreciação acentuada. Existem vários exemplos históricos de tais episódios, em países europeus na década de 1920 (por exemplo, Alemanha) ou países latino-americanos mais recentemente (por exemplo, Argentina e Brasil na década de 1980 ou Venezuela desde 2015).<sup>2</sup> A literatura tem relacionado esses episódios com interações insustentáveis entre as políticas monetária e orçamental.<sup>3</sup>

Embora não haja evidência de que tal evolução possa ocorrer no futuro próximo em qualquer economia avançada, a questão ganhou relevância na última década, à medida que os balanços dos bancos centrais aumentaram significativamente a sua exposição a riscos. O Gráfico 1 apresenta a evolução dos ativos totais dos bancos centrais nas quatro principais economias avançadas e o Gráfico 2 uma decomposição do balanço nos casos do Eurosistema e da Reserva Federal norte-americana. Até à crise financeira global de 2008, os balanços dos bancos centrais eram relativamente reduzidos e o lado do ativo compreendia principalmente operações de crédito de curto prazo colateralizadas com instituições financeiras (no caso do Eurosistema) e títulos do Tesouro norte-americano maioritariamente de curta duração (no caso da Reserva Federal). Desde então, os balanços aumentaram de forma significativa e a sua composição pendeu para operações de mais longo prazo, deixando os bancos centrais mais expostos a risco de taxa de juro e risco de crédito soberano. Do lado do passivo, antes da crise financeira as operações eram maioritariamente financiadas através de moeda. Desde 2008, as reservas remuneradas têm desempenhado um papel crescente e atualmente representam uma parcela substancialmente maior do passivo dos bancos centrais.

Como provavelmente levará algum tempo até que os balanços dos bancos centrais voltem à configuração anterior a 2008, esta evolução suscitou preocupações quanto à

---

1. A resposta seria diferente para um banco central com passivos reais (por exemplo, indexados à inflação ou denominados em moeda estrangeira). Nesses casos, a insolvência formal é possível. Ao longo da análise, destacaremos o caso mais interessante de bancos centrais que emitem principalmente passivos nominais denominados em moeda nacional, onde a ‘insolvência formal’ não é um problema, mas a ‘insolvência política’ ainda pode ocorrer.

2. Ver Quinn e Roberds (2016) para um outro exemplo histórico de uma moeda de reserva que perdeu o seu estatuto (o florim holandês no século XVIII) no seguimento de políticas de acomodação que resultaram em perdas financeiras substanciais para o banco central.

3. Ver Kehoe e Nicolini (2021) para uma discussão detalhada das interações entre políticas monetária e orçamental na América Latina desde 1960 e as suas implicações para a inflação e o bem-estar económico.

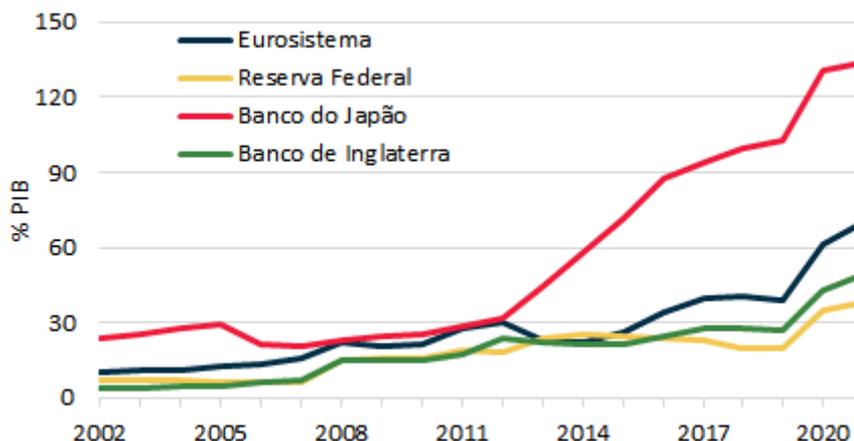
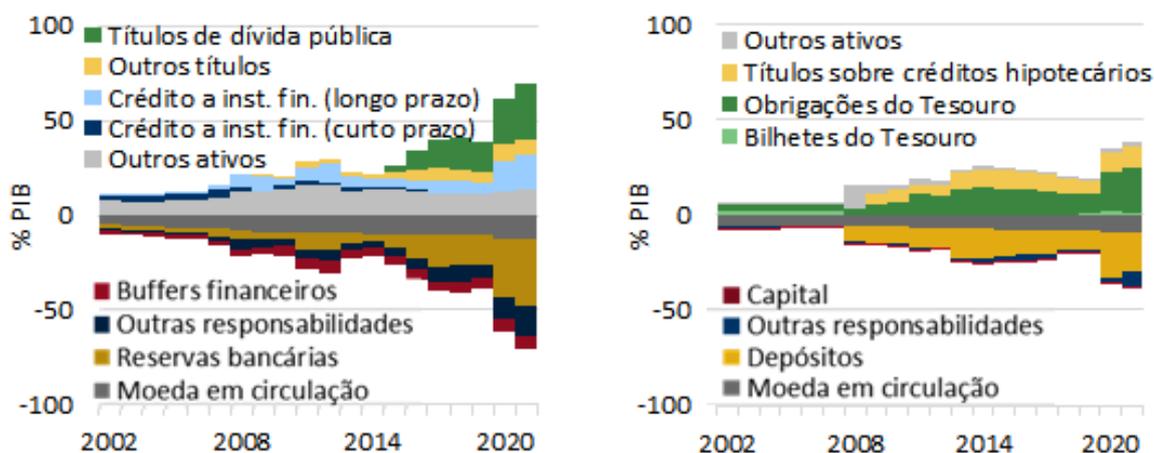


GRÁFICO 1: Ativos totais dos bancos centrais em economias avançadas selecionadas

Notas: Posições no final de cada ano civil. | Últimas observações: 2021.

Fontes: Banco Central Europeu, Reserva Federal, Banco do Japão e Banco de Inglaterra.



(A) Eurosistema

(B) Reserva Federal

GRÁFICO 2: Composição do balanço do Eurosistema e da Reserva Federal

Notas: O crédito a instituições financeiras (longo prazo) inclui todas as operações com maturidade superior ou igual a três meses. | Últimas observações: 2021.

Fontes: Banco Central Europeu e Reserva Federal.

rentabilidade dos bancos centrais nos próximos anos, nomeadamente no caso de subida das taxas diretoras. Pode a materialização desses riscos conduzir a uma situação de insolvência política? Pode o impacto potencial de medidas de política monetária sobre os lucros do banco central influenciar as suas decisões? Não deveria. Neste sentido, compreender as condições que podem levar a uma situação de insolvência política é crucial para garantir a credibilidade da política monetária.

A sinopse começa por discutir de que forma a literatura tem analisado as interações fundamentais entre as políticas monetária e orçamental. Na secção 2, são identificadas

duas condições necessárias para garantir que a política monetária possa sustentar um objetivo de estabilidade de preços: (i) a política orçamental precisa de garantir a sustentabilidade da dívida pública para qualquer nível de preços ('dominância monetária'); (ii) a autoridade orçamental deve assegurar a recapitalização do banco central em caso de necessidade ('suporte orçamental').

Quando a segunda condição não está assegurada, o banco central tem de satisfazer uma restrição orçamental autónoma que serve de referência para a definição da solvência do banco central. Isso é discutido na secção 3 para o caso de um banco central e uma autoridade orçamental únicos, onde são apresentados alguns princípios gerais sugeridos pela literatura. O consenso é que a probabilidade de insolvência do banco central é insignificante quando os ativos do banco central são principalmente de curto prazo, com pouco risco de taxa de juro ou de crédito, e as reservas remuneradas são inexistentes ou residuais. A conclusão poderia ser diferente no caso de um montante avultado de reservas remuneradas ser emitido para financiar um conjunto alargado de ativos com um perfil de risco-retorno substancialmente diferente dos passivos. De qualquer forma, as estimativas disponíveis sugerem que a probabilidade de insolvência política de um banco central de uma economia avançada é ainda assim muito pequena.

Numa união monetária, a questão coloca desafios adicionais, dada a complexa rede de interações entre os bancos centrais nacionais (BCN) e as autoridades orçamentais nacionais. Isso é discutido na secção 4. Embora a credibilidade da política monetária única ainda dependa de uma restrição de solvência semelhante para o sistema monetário agregado, é importante entender como preocupações nacionais podem ou não ter consequências sobre o sistema como um todo. A secção 5 discute brevemente mecanismos alternativos propostos para apoiar a solidez financeira de um banco central em caso de ausência de 'suporte orçamental' explícito e explora com algum detalhe os arranjos institucionais observados nas principais economias avançadas. No caso do Eurosistema, isto é alcançado sobretudo através da retenção de lucros ou aumento de provisões para cobertura de riscos gerais.<sup>4</sup>

A secção 6 fornece algumas considerações finais. A probabilidade de insolvência de um banco central numa economia avançada é muito pequena do ponto de vista intertemporal. No entanto, qualquer pressão para manter dividendos positivos poderia levantar dúvidas sobre se as decisões de política monetária seriam guiadas por preocupações com a situação financeira do banco central. A condução da política monetária deve continuar a ser determinada pelo mandato do banco central. Assim, o enquadramento institucional das políticas monetária e orçamental deve continuar a definir os mecanismos necessários para assegurar a independência do banco central.

---

4. Os princípios de gestão de risco do BCE (European Central Bank 2015) salientam a importância de utilizar a capacidade de risco do Eurosistema da forma mais eficiente (ou seja, visando atingir os objetivos de política com o menor risco possível) e reconhecem explicitamente que "o BCE e os BCN precisam ter património líquido suficiente – em caso de perdas – para minimizar a dependência de aumentos de capital".

## 2. Interações fundamentais entre as políticas monetária e orçamental

A literatura há muito entende que as políticas monetária e orçamental interagem em várias dimensões. Numa contribuição seminal, Sargent e Wallace (1981) mostram como essa relação está inexoravelmente ligada à restrição orçamental consolidada do setor público (i.e. incluindo o banco central e o governo). No contexto analisado, se a autoridade orçamental aumentasse significativamente o défice orçamental e a dívida pública sem qualquer intenção de compensar esse efeito aumentando impostos ou reduzindo gastos no futuro ('política orçamental dominante'), então a autoridade monetária não teria outra opção senão aumentar as receitas de senhoriagem (e a inflação) se assumisse a responsabilidade de garantir a solvência do setor público. Esse resultado sugere a necessidade de uma política orçamental que assegure a sustentabilidade da dívida pública para qualquer nível de preços, de forma a que a política monetária possa cumprir um objetivo de estabilidade de preços. Daqui em diante denotaremos esta condição por 'dominância monetária' (ou 'inexistência de dominância orçamental'), seguindo a terminologia utilizada por Sargent e Wallace (1981).<sup>5</sup>

Para compreender melhor esta condição, considere-se a seguinte versão simplificada da restrição orçamental do setor público:

$$B_{t-1} + M_{t-1} \leq \frac{1}{1 + i_t} B_t + M_t + P_t \tau_t \quad (1)$$

onde  $B_t$  corresponde ao valor nominal de títulos de dívida pública de um período detidos pelo setor privado no final do período  $t$ , emitidos a desconto com uma taxa de juro nominal sem risco  $i_t$ ,  $M_t$  corresponde ao volume de moeda em circulação no final do período  $t$ ,  $P_t$  é o nível de preços no período  $t$  e  $\tau_t$  é o saldo primário real do governo no período  $t$ .

Seguindo Benigno e Nisticò (2020), definimos o fluxo de receitas reais de senhoriagem como  $s_t = \frac{i_t}{1+i_t} \frac{M_t}{P_t}$ , o que representa a poupança de juros obtida com o financiamento através de moeda, que não tem custo nominal. Então, a restrição orçamental pode ser reescrita como:

$$B_{t-1} + M_{t-1} \leq \frac{1}{1 + i_t} (B_t + M_t) + P_t \tau_t + P_t s_t \quad (1a)$$

A interpretação é simples: em cada período, o setor público deve financiar os seus passivos com a emissão de novos passivos ou com os recursos obtidos através de saldos primários ou de receitas de senhoriagem.

5. A literatura tem usado diferentes terminologias para condições semelhantes. Leeper (1991) define uma política orçamental 'passiva' (em contraste com 'ativa') como uma que aumenta os impostos acentuadamente quando a dívida pública aumenta. Woodford (2001) define uma política orçamental 'Ricardiana' como uma que garante a satisfação da restrição orçamental intertemporal do governo para qualquer nível de preços e relaciona isso com os 'requisitos orçamentais' do Pacto de Estabilidade e Crescimento da União Económica e Monetária (UEM). De forma mais geral, isso pode ser assegurado por um conjunto adequado de 'regras orçamentais' (ver Blanchard *et al.* 2020).

Iterando sucessivamente e assumindo uma condição que impede o setor público de sustentar um valor cada vez maior de passivos (como num esquema de Ponzi),<sup>6</sup> podemos obter a seguinte restrição orçamental intertemporal para o setor público consolidado:

$$\frac{B_{t-1} + M_{t-1}}{P_t} \leq E_t \left[ \sum_{T=t}^{\infty} v_{t,T} (\tau_T + s_T) \right] \quad (2)$$

onde  $E_t[\cdot]$  representa o valor esperado baseado no conjunto de informação disponível no final do período  $t$  e  $v_{t,T}$  é o fator de desconto estocástico real entre os períodos  $t$  e  $T$ . Num cenário com ativos nominais sem risco, o fator de desconto real estocástico pode ser dado por  $v_{t,t} = 1$  e  $v_{t,T} = \prod_{j=t+1}^T \left[ \frac{1+\pi_j}{1+i_{j-1}} \right]$ , para  $T \geq t+1$ , onde  $\pi_t$  é a inflação entre os períodos  $t-1$  e  $t$ .<sup>7</sup> Na hipótese de expectativas racionais, assume-se que os agentes conhecem o modelo e as regras de política que governam as variáveis estocásticas, de modo que a expectativa no lado direito da condição (2) seria consistente com as especificidades fundamentais do modelo. Sob um comportamento ótimo dos agentes privados, a condição (2) será satisfeita em igualdade, de modo que o nível de preços inicial ou o valor presente descontado dos saldos primários e receitas de senhoriagem futuros podem precisar de se ajustar para satisfazer a restrição, se o valor dos passivos nominais aumentar.

A restrição orçamental intertemporal é frequentemente apresentada numa versão ligeiramente diferente que usa uma definição de receitas de senhoriagem baseada na variação dos saldos monetários reais  $\sigma_t = \frac{M_t - M_{t-1}}{P_t}$ :

$$\frac{B_{t-1}}{P_t} \leq E_t \left[ \sum_{T=t}^{\infty} v_{t,T} (\tau_T + \sigma_T) \right] = E_t \left[ \sum_{T=t}^{\infty} v_{t,T} (\tau_T) \right] + E_t \left[ \sum_{T=t}^{\infty} v_{t,T} (s_T) \right] - \frac{M_{t-1}}{P_t} \quad (2a)$$

A soma dos dois últimos termos é geralmente considerada o valor total da senhoriagem: o valor presente descontado das receitas futuras de senhoriagem menos o valor real da moeda inicial. Essa decomposição esclarece que o banco central pode aumentar a senhoriagem total usando duas políticas alternativas. Primeiro, pode aumentar o valor presente descontado das receitas de senhoriagem, o que normalmente é alcançado elevando o nível de inflação de longo prazo (por exemplo, aumentando o objetivo de inflação) e, portanto, o nível de longo prazo da taxa de juro nominal.<sup>8</sup> Em

6. A chamada condição de transversalidade pode ser racionalizada a partir do comportamento otimizador dos agentes privados e das condições de equilíbrio do mercado de ativos financeiros, que devem impedir que o setor público se envolva em esquemas de Ponzi:  $\lim_{T \rightarrow \infty} E_t[v_{t,T} (\frac{B_T + M_T}{P_{T+1}})] \leq 0$ .

7. Num modelo de equilíbrio geral tradicional, isso pode ser substituído por  $v_{t,T} = \beta^{T-t} \frac{u'(c_T)}{u'(c_t)}$ , onde  $\beta$  é o fator de desconto subjetivo e  $u'(c_t)$  é a utilidade marginal do consumo no período  $t$ .

8. Esta relação positiva entre taxa de juro nominal e inflação no longo prazo decorre da equação de Fisher que define a taxa de juro real como a diferença entre a taxa de juro nominal e a inflação ( $r_t = i_t - E_t[\pi_{t+1}]$ ) e do pressuposto de que a taxa de juro real no longo prazo é independente da inflação ou da taxa de juro nominal. Assume-se também que estamos na parte crescente da curva de Laffer e que, portanto, existe uma relação positiva entre inflação e receita de senhoriagem.

segundo lugar, o banco central pode gerar um aumento do nível inicial de preços  $P_t$ , reduzindo assim o valor real do saldo inicial de moeda (e também dos outros passivos nominais).

Numa perspetiva intertemporal, pode existir incerteza sobre a capacidade de o banco central sustentar um determinado objetivo de inflação se o valor presente dos saldos primários futuros e da senhoriagem futura for percebido como inferior ao nível atual de passivos do setor público. Se a dívida pública aumentar sem um aumento correspondente do valor presente dos saldos primários futuros, ou o banco central cede e aumenta as receitas de senhoriagem (e a inflação média), ou o nível inicial de preços tem de se ajustar.<sup>9</sup> Isto mostra que a capacidade de um banco central cumprir um determinado objetivo de inflação depende crucialmente de satisfazer uma condição que está inexoravelmente ligada à condução da política orçamental.

Em geral, a condição (2) é compatível com equilíbrios múltiplos, ou seja, podem existir políticas alternativas a reger as trajetórias das variáveis estocásticas que satisfaçam essa restrição orçamental. Se os agentes questionarem a disposição ou capacidade do governo em gerar saldos primários suficientemente altos no futuro para pagar o nível inicial da dívida pública, o setor público pode ficar vulnerável a crises de dívida motivadas por expectativas. Corsetti e Dedola (2016) mostram que o banco central pode eliminar esses maus equilíbrios atuando como garante de última instância para o financiamento do Estado, ou seja, emitindo passivos monetários em troca de títulos da dívida pública. Se os riscos não forem fundamentais (ou seja, se ainda houver trajetórias possíveis de saldo primário, inflação e taxas de juro compatíveis com os objetivos das autoridades que satisfaçam a restrição orçamental), tais ações de política podem reduzir a taxa de juro da dívida pública e satisfazer a restrição orçamental sem implicar um aumento da inflação. A atuação dos bancos centrais neste papel de garante de última instância pode ter justificado pelo menos parte do aumento da exposição dos balanços observado na última década.

Com o advento de bancos centrais 'independentes' com objetivos específicos (por exemplo, estabilidade de preços e macroeconómica) que podem entrar em conflito com os desejos das autoridades orçamentais, a situação financeira de um banco central pode afetar sua capacidade de cumprir o seu mandato e complicar as interações entre as duas políticas. Stella (1997, 2002) foi um dos primeiros a estudar as implicações da solidez financeira de um banco central para alcançar uma inflação baixa e estável. Este autor analisou vários episódios de bancos centrais que sofreram grandes perdas de capital, principalmente em economias emergentes e em desenvolvimento, e discutiu as implicações destas perdas para a condução da política monetária. Stella e Lonnberg (2008) examinaram mais detalhadamente as leis que regem a interação financeira entre bancos centrais e autoridades orçamentais num conjunto alargado de países e

---

9. Este último mecanismo é idêntico ao proposto pela teoria orçamental do nível de preços (ver Cochrane 2022, para uma discussão completa). Se, a qualquer momento, os detentores de dívida pública manifestarem preocupações sobre a verificação dessa restrição, podem estar dispostos a trocar títulos do governo e moeda nacional por outros ativos financeiros (levando à redução do valor de mercado da dívida) ou por bens e serviços (levando a uma inflação mais alta).

mostraram que muitas vezes a autoridade orçamental deixa o banco central dependente das receitas de senhoriagem para financiar as suas operações, levando na prática a uma situação de insolvência política. Esta evidência sugere que é razoável modelizar as duas instituições separadamente.<sup>10</sup>

Num cenário em que as autoridades monetária e orçamental são órgãos institucionais autónomos, cada uma delas precisará de satisfazer uma restrição orçamental independente. No entanto, as duas restrições orçamentais ainda estarão ligadas por transferências financeiras entre as duas entidades. Normalmente, essas transferências assumem a forma de pagamentos de dividendos do banco central para o Tesouro, mas em geral também podem ser negativas, se o Tesouro aceitar recapitalizar o banco central. Definindo essas transferências em termos reais como  $d_t$ , temos as seguintes restrições orçamentais para a autoridade orçamental

$$B_{t-1}^G \leq \frac{1}{1+i_t} B_t^G + P_t \tau_t + P_t d_t \quad (3)$$

e para o banco central<sup>11</sup>

$$M_{t-1} - B_{t-1}^{CB} \leq \frac{1}{1+i_t} (M_t - B_t^{CB}) + P_t s_t - P_t d_t \quad (4)$$

onde  $B_t^G$  representa o total de dívida pública emitida pela autoridade orçamental e  $B_t^{CB}$  representa a parcela detida pelo banco central.

Iterando novamente cada equação e usando condições de transversalidade idênticas ao definido anteriormente,<sup>12</sup> pode-se obter as seguintes restrições orçamentais intertemporais para a autoridade orçamental e o banco central, respectivamente:

$$\frac{B_{t-1}^G}{P_t} \leq E_t \left[ \sum_{T=t}^{\infty} v_{t,T} (\tau_T + d_T) \right] \quad (5)$$

$$\frac{M_{t-1} - B_{t-1}^{CB}}{P_t} \leq E_t \left[ \sum_{T=t}^{\infty} v_{t,T} (s_T - d_T) \right] \quad (6)$$

A primeira condição destaca novamente a necessidade de assegurar a dominância monetária: se a autoridade orçamental não garantir uma política orçamental sustentável, o valor presente dos dividendos futuros do banco central terão de aumentar,

10. As implicações dessa configuração são discutidas em detalhe numa literatura recente e crescente. Ver em particular Bassetto e Messer (2013), Del Negro e Sims (2015), Hall e Reis (2015), ou Benigno e Nisticò (2020).

11. Para simplificar, a restrição orçamental abstrai-se dos custos administrativos do banco central, uma vez que estes são tipicamente residuais em comparação com as receitas de senhoriagem.

12. Se no caso de dívida pública detida pelo sector privado a condição de transversalidade decorre diretamente do comportamento otimizador dos consumidores, no caso da dívida pública detida pelo banco central em princípio nada exclui a possibilidade da carteira seguir uma trajectória explosiva. Nesse caso,  $\lim_{T \rightarrow \infty} E_t[v_{t,T}(\frac{B_T^{CB}}{P_{T+1}})]$  poderia ser positivo ou negativo e apareceria no lado direito da equação (5) e no lado esquerdo da equação (6). No entanto, na ausência de conflitos políticos entre as duas entidades, essa posição seria irrelevante.

pressionando a autoridade monetária a conseguir isso por meio de maior senhoriagem e inflação. Adicionalmente, a segunda condição sugere que, em determinadas circunstâncias, a capacidade de controlar a inflação pode também depender de uma condição de ‘suporte orçamental’, ou seja, da existência de uma transferência financeira da autoridade orçamental para garantir a solvência do banco central ( $d_t < 0$ ). Se a autoridade orçamental se comprometer a fornecer suporte orçamental sempre que necessário e não houver dominância orçamental, o banco central será sempre solvente e independente. Na prática, isso pode ser implementado com uma regra que transfira todos os lucros do banco central – inclusive os lucros negativos – para a autoridade orçamental. Neste caso, e usando  $B_t = B_t^G - B_t^{CB}$ , apenas a restrição orçamental consolidada (2) será relevante e a política monetária poderá atingir um determinado objetivo de inflação de forma independente.

Os mecanismos de suporte orçamental não foram explicitados em muitas economias avançadas<sup>13</sup> e podem ser difíceis de garantir na prática. Além disso, se os lucros do banco central forem geralmente positivos e tenderem a crescer muito, a autoridade orçamental pode ser tentada a comprometer-se com um certo nível de despesa pública e hesitar em aceitar uma transferência negativa. Sem suporte orçamental, surge a possibilidade de insolvência do banco central. Nesse caso, as autoridades orçamentais e monetárias terão de satisfazer restrições orçamentais separadas. Na secção seguinte analisamos este caso em mais detalhe.

### 3. Solvência no caso de um único banco central para uma única autoridade orçamental

Nesta secção, discutimos um cenário em que um compromisso explícito da autoridade orçamental recapitalizar o banco central em caso de necessidade não está disponível. Na ausência de tal mecanismo, o banco central precisará satisfazer a sua restrição orçamental usando os seus próprios recursos.

#### 3.1. *Insolvência intertemporal*

Numa perspetiva intertemporal, rearranjando ligeiramente a condição (6), a restrição orçamental do banco central impõe que o valor presente dos dividendos futuros não exceda o património líquido atual do banco central (o valor real dos ativos menos os passivos) mais o valor presente das receitas de senhoriagem:

$$E_t \left[ \sum_{T=t}^{\infty} v_{t,T}(d_T) \right] \leq \frac{B_{t-1}^{CB} - M_{t-1}}{P_t} + E_t \left[ \sum_{T=t}^{\infty} v_{t,T}(s_T) \right] \quad (6a)$$

No cenário discutido até agora, onde os ativos do banco central incluem apenas títulos nominais sem risco e os passivos compreendem apenas saldos monetários não remunerados, é virtualmente impossível violar essa condição. Assumindo que não há

13. Ver Archer e Moser-Boehm (2013) e Bunea *et al.* (2016). Ver também a discussão na secção 5.

dominância orçamental, Bassetto e Messer (2013) e Benigno e Nisticò (2020) mostram que a restrição intertemporal do banco central é satisfeita para qualquer nível de preços sob condições gerais, se o banco central não pagar juros sobre as reservas ou, quando as reservas são remuneradas, se detiver apenas ativos de curto prazo com as mesmas características de risco-retorno das reservas.

Esse cenário foi denominado por Hall e Reis (2015) de ‘banco central de estilo antigo’, em contraste com o ‘banco central de estilo novo’ observado desde a grande crise financeira, onde os bancos centrais detêm montantes avultados de ativos financeiros, potencialmente com uma exposição considerável a riscos, financiados por uma alavancagem significativa em reservas remuneradas. Nesse cenário, a possibilidade de insolvência do banco central já não pode ser totalmente descartada.

Para compreender isto, é instrutivo introduzir esses instrumentos financeiros explicitamente no nosso cenário. Considere que o banco central compra no período  $t$  uma carteira de ativos financeiros de risco, resumida por  $A_t$ , que paga um retorno nominal  $\iota_{t+1}$  somente observado no período  $t + 1$ . Essa carteira pode incluir títulos de dívida pública e outros ativos financeiros que podem apresentar diferentes fontes de risco (por exemplo, risco de taxa de juro, crédito e taxa de câmbio). Considere também que o banco central agora emite reservas remuneradas  $H_t$  emitidas a desconto que pagam o mesmo retorno nominal sem risco de títulos de dívida pública de um período,  $i_t$ . Então, a restrição orçamental do banco central pode ser escrita da seguinte forma:

$$M_{t-1} + H_{t-1} - (1 + \iota_t)A_{t-1} \leq M_t + \frac{1}{1 + i_t}H_t - A_t - P_t d_t \quad (4a)$$

Novamente, iterando sucessivamente, obtemos a seguinte restrição intertemporal:

$$E_t \left[ \sum_{T=t}^{\infty} v_{t,T}(d_T) \right] \leq \frac{(1 + \iota_t)A_{t-1} - M_{t-1} - H_{t-1}}{P_t} + E_t \left[ \sum_{T=t}^{\infty} v_{t,T}(s_T) \right] \quad (6b)$$

O lado direito dessa condição fornece um limite superior para os pagamentos de dividendos do banco central. Isso pode ser interpretado como o valor da franquia do banco central. Se a condição de suporte orçamental não estiver disponível, então um requisito mínimo é que o valor presente dos dividendos futuros não seja negativo, o que leva à seguinte condição de solvência intertemporal para o banco central:

$$\frac{(1 + \iota_t)A_{t-1} - M_{t-1} - H_{t-1}}{P_t} + E_t \left[ \sum_{T=t}^{\infty} v_{t,T}(s_T) \right] \geq 0 \quad (7)$$

O primeiro termo desta condição corresponde à diferença entre o valor de mercado dos ativos e passivos do banco central, uma medida do património líquido do banco central em termos reais:  $N_t^{CB} = \frac{(1 + \iota_t)A_{t-1} - M_{t-1} - H_{t-1}}{P_t}$ . O segundo termo representa o valor presente das receitas reais de senhoriagem, que normalmente é positivo e avultado, se a política monetária for credível. Assim, um banco central pode ser solvente mesmo que o seu património líquido atual seja negativo, desde que o valor presente das receitas de senhoriagem futuras seja capaz de cobrir tal posição. Para uma melhor avaliação da solvência do banco central, devemos então adotar uma medida mais

ampla de património líquido que inclua esse segundo mandato. A literatura por vezes denomina essa medida de ‘património líquido abrangente’ do banco central:  $W_t^{CB} = N_t^{CB} + E_t[\sum_{T=t}^{\infty} v_{t,T}(s_T)]$ .

Sob o ‘novo estilo’ de banco central, um desequilíbrio entre o risco dos ativos do banco central e o risco das reservas remuneradas aumenta a possibilidade de insolvência do banco central. Isso ocorreria se as perdas nos ativos do banco central ( $l_t < 0$ ), decorrentes, por exemplo, de um valor de mercado mais baixo de títulos de longo prazo ou de imparidades de crédito, fossem tão grandes que esgotassem o seu património líquido em mais do que o valor presente das receitas de senhoriagem.<sup>14</sup> Se os agentes antecipassem tal cenário e não houvesse mecanismo para recapitalizar o banco central, então os agentes poderiam hesitar em continuar a deter os passivos do banco central, o que poderia originar um aumento da inflação.

Quando a fonte de risco decorre apenas do desequilíbrio de duração entre ativos e passivos, a possibilidade de insolvência intertemporal é improvável. As simulações apresentadas por Del Negro e Sims (2015) sugerem que essa estratégia de investimento normalmente fornece uma espécie de cobertura natural. Os choques que reduzem o valor real dos ativos do banco central (taxas de juros mais altas, se a carteira do banco central for de longa duração) tendem a estar relacionados positivamente com as expectativas de inflação e, portanto, podem ser acompanhados por um aumento do valor presente das receitas de senhoriagem.

A possibilidade de insolvência intertemporal aumenta se envolver um choque que reduza o património líquido sem aumentar suficientemente a senhoriagem futura. Isso pode ocorrer se os ativos financeiros do banco central apresentarem risco de crédito não diversificado, por exemplo.<sup>15</sup> Este tipo de exposição é mais propenso a flutuações que podem ter um impacto negativo abrupto no património líquido, sem haver uma relação próxima com o ciclo económico e a inflação e, portanto, sem que seja expectável um efeito de compensação sobre o valor presente da senhoriagem.

Del Negro e Sims (2015) oferecem um outro exemplo interessante. Estes autores descrevem os efeitos da introdução de ‘sustos de inflação’ conforme definidos por Goodfriend (1993), ou seja, choques nas expectativas de inflação que têm um impacto positivo nas taxas de juros nominais de longo prazo sem afetar o objetivo de inflação do banco central. Esses choques reduzem o valor de mercado dos ativos do banco central ( $l_t < 0$ ) sem grandes implicações no valor presente das receitas de senhoriagem. Se o efeito for grande o suficiente, tal exigiria uma injeção de capital no banco central ou

---

14. Como muitos dos ativos detidos pelos bancos centrais são mantidos até o vencimento, muitas vezes são contabilizados nas demonstrações financeiras a valor nominal ou custo amortizado. No entanto, do ponto de vista económico, o valor de mercado ainda é a métrica relevante. Considerando o caso de desequilíbrio de duração entre ativos e passivos, por exemplo, mesmo que um aumento nas taxas de juros não afete diretamente o valor contabilístico dos ativos de longo prazo com taxa fixa, um investimento desse tipo ainda acarretará perdas se o custo do financiamento aumentar suficientemente.

15. O exemplo histórico do Banco de Amesterdão no século XVIII discutido por Quinn e Roberds (2016) é um caso interessante, pois as perdas do Banco resultaram principalmente da grande concentração de investimentos na Companhia Holandesa das Índias Orientais, uma grande empresa patrocinada pelo Estado que se tornou insolvente.

uma inflação média mais elevada. Este último cenário confirmaria o receio inicial dos agentes, abrindo a porta para a existência de equilíbrios múltiplos. Conforme discutido acima, a credibilidade do banco central é crucial para eliminar tais equilíbrios.

### ***3.2. Definições alternativas de insolvência dos bancos centrais***

O último exemplo sugere que pode haver incerteza quanto à verificação da restrição orçamental intertemporal. Além disso, também é possível que os acionistas do banco central exijam um certo nível de dividendos positivos que possam implicar a verificação de outras condições mais restritivas de solvência de um banco central.

Reis (2015) propõe duas definições alternativas de solvência do banco central, mais restritivas, que resultam de diferentes arranjos institucionais entre o banco central e a autoridade orçamental. Em primeiro lugar, a ‘insolvência num período’ pressupõe uma falta de suporte orçamental extrema onde a autoridade orçamental se recusa a compensar, agora ou no futuro, quaisquer perdas do banco central. Isso implicaria que o banco central se tornaria insolvente assim que apresentasse um lucro negativo. Assim, para permanecer solvente sob esta definição, o banco central precisaria apresentar lucros positivos  $\psi_t$  em todos os períodos:  $\psi_T > 0, \forall T \geq t$ .

A outra definição proposta, a ‘insolvência de regras’ corresponde a um caso intermediário que depende de o banco central permanecer comprometido com a regra de distribuição de dividendos prevista no seu relacionamento com o Tesouro. Isso seria equivalente a ‘insolvência num período’ se a regra implicasse que os dividendos nunca poderiam ser negativos e que os lucros futuros não poderiam ser usados para compensar prejuízos anteriores. Mas seria equivalente a ‘insolvência intertemporal’ se a regra permitisse construir uma conta diferida de prejuízos acumulados – a ser compensada por lucros futuros –, até ao nível do património líquido abrangente do banco central. Hall e Reis (2015) discutem como uma definição de ‘insolvência de regras’ pode diferir dependendo das políticas de distribuição de dividendos ou dos princípios contabilísticos seguidos pelo banco central.

### ***3.3. Avaliação quantitativa da solvência dos bancos centrais nas economias avançadas***

Os princípios estabelecidos acima sugerem que o património líquido do banco central pode não ser a melhor métrica para avaliar a probabilidade de insolvência, especialmente se houver um desequilíbrio substancial de risco-retorno entre ativos e passivos. Nos últimos anos esse desequilíbrio aumentou significativamente, conforme mostrado no Gráfico 2 acima. Embora isso aumente a probabilidade de os bancos centrais apresentarem perdas, deixando-os vulneráveis a um património líquido negativo, a solvência intertemporal de qualquer banco central ainda pode ser sólida se o valor presente das receitas de senhoriagem mais do que compensar esse efeito.

A literatura tem tentado estimar essa componente do património líquido abrangente dos bancos centrais. A maioria das estimativas aponta para um valor elevado, sugerindo uma baixa probabilidade de insolvência, mas os resultados diferem substancialmente

dependendo das especificações do modelo utilizado. O Quadro 1 apresenta uma subamostra dessas estimativas:

(Valores em percentagem do PIB)	País (cenário)	Senhoriagem total	Património líquido abrangente (2021)	<i>p.m. Ativos totais do BC (2021)</i>
Del Negro e Sims (2015)	EUA (referência)	114	127	38
	EUA (taxas altas)	18	29	38
Reis (2016)	EUA (mercado)	33	42	38
	EUA (histórico)	14	23	38
Buiter e Rahbari (2012)	EUA	21	30	38
	Área do euro	40	59	70
	Japão	40	65	134
	Reino Unido	11	15	49

QUADRO 1. Estimativas do património líquido abrangente dos bancos centrais encontradas na literatura

Notes: A maioria dos trabalhos aqui apresentados reportam estimativas apenas para o valor da senhoriagem total:  $E_t[\sum_{T=t}^{\infty} v_{t,T}(\sigma_T)] = E_t[\sum_{T=t}^{\infty} v_{t,T}(s_T)] - \frac{M_{t-1}}{P_t}$ . Uma vez que o património líquido abrangente é dado por  $W_t^{CB} = N_t^{CB} + E_t[\sum_{T=t}^{\infty} v_{t,T}(s_T)]$ , este pode ser aproximado pela adição da situação patrimonial declarada e da moeda em circulação ao valor estimado da senhoriagem total. A tabela apresenta  $W_t^{CB}$  usando a moeda em circulação e a situação patrimonial declaradas no final de 2021, exceto no caso de Del Negro e Sims (2015), que reportam explicitamente uma medida de património líquido abrangente para a sua calibração da economia dos EUA. Reis (2016) apresenta estimativas para várias calibrações de modelos alternativos e taxas de desconto; esta tabela apresenta os limites superior e inferior dessas estimativas. Buiter e Rahbari (2012) fornecem estimativas do valor da senhoriagem total para níveis alternativos da taxa de desconto nominal e da taxa de crescimento do PIB no estado estacionário; esta tabela apresenta estimativas usando os valores de 4% e 1,5%, respetivamente.

Na tabela a estimativa reportada por Del Negro e Sims (2015) para a sua calibração de referência de um modelo de equilíbrio geral para a economia dos EUA destaca-se das demais, com a estimativa de património líquido abrangente a atingir um múltiplo do nível de ativos do banco central. Isto resulta sobretudo desta calibração considerar uma taxa de desconto muito baixa de 0,25%. Ainda assim, mesmo com taxas de desconto mais altas, e tendo em consideração a incerteza em torno das receitas de senhoriagem, como em Reis (2016), as estimativas alternativas para a economia norte-americana apontam para um nível de património líquido abrangente da mesma ordem de grandeza do nível atual de ativos totais dos bancos centrais, que se encontra num patamar historicamente muito elevado. Buiter e Rahbari (2012) fornecem estimativas para outros bancos centrais e chegam a conclusões semelhantes. Isto significa que, numa perspetiva intertemporal, os bancos centrais seriam capazes de fazer face a um choque negativo muito substancial no valor de mercado dos seus ativos, sem necessidade de recapitalização.<sup>16</sup>

Estas estimativas sofrem de uma série de limitações. Primeiro, são muito sensíveis aos pressupostos sobre a taxa de desconto, que em grande medida se reflete no intervalo de estimativas apresentado para os EUA.<sup>17</sup> Em segundo lugar, dependem

16. A diferença entre o património líquido abrangente e o valor total da senhoriagem (nas colunas 4 e 3 da Tabela 1) fornece uma medida do património líquido mais a moeda em circulação. O facto de esse valor ser significativamente menor nos casos dos EUA, e especialmente do Reino Unido, reflete os diferentes mecanismos implementados para compensar eventuais perdas. Ver discussão na seção 5.

17. Ver também a análise de sensibilidade fornecida por Buiter e Rahbari (2012) para outros países.

significativamente da relação entre inflação e senhoriagem. Como acontece para outros impostos, as receitas reais de senhoriagem podem estar sujeitas a uma curva de Laffer, o que significa que acima de um determinado nível, um aumento da inflação pode implicar uma redução das receitas de senhoriagem. Terceiro, as estimativas também dependem de forma crucial da função de procura por moeda, que pode estar atualmente num processo de alteração estrutural, dada a crescente concorrência de alternativas externas e a possível introdução de moedas digitais de banco central. Ainda assim, as estimativas mais conservadoras sugerem que a probabilidade de insolvência intertemporal nestas economias é muito baixa.

Hall e Reis (2015) avaliam métricas alternativas mais restritivas de solvência dos bancos centrais que levam em consideração as regras contabilísticas e as políticas de dividendos de três grandes bancos centrais. Os autores caracterizam as principais fontes de risco para a Reserva Federal norte-americana (risco de taxa de juro), o Eurosistema (risco de crédito soberano) e o Banco Nacional Suíço (risco de taxa de câmbio) e constataam que, na maioria dos cenários adversos, esses bancos centrais seriam capazes de evitar a necessidade de aumentar a inflação, continuando a distribuir dividendos na maioria dos períodos. No caso dos EUA, Carpenter *et al.* (2015) e mais recentemente Cavallo *et al.* (2019) simulam o efeito de diferentes cenários de normalização da política monetária sobre os lucros da Reserva Federal e sobre os dividendos e constataam que a probabilidade de acumulação de perdas substanciais é extremamente remota. Embora essas estimativas tenham sido obtidas antes do aumento mais recente das exposições dos balanços dos bancos centrais, elas ainda sugerem que a situação financeira dos bancos centrais nas economias avançadas é suficientemente forte para lidar com grandes choques.

#### **4. O caso de uma união monetária**

A literatura existente tem estudado principalmente o caso de uma única autoridade monetária que emite passivos em moeda nacional. Embora muitas das conclusões retiradas desse enquadramento possam ser estendidas ao caso de uma união monetária, este ambiente levanta desafios adicionais que merecem uma discussão particular. Como a política monetária é decidida a um nível agregado e não depende da decisão idiossincrática de uma única autoridade nacional, poder-se-á concluir que a independência da política monetária em relação a quaisquer potenciais pressões externas seria maior numa união monetária. No entanto, é importante compreender a complexa rede de interações entre os BCN dentro do sistema monetário e com cada autoridade orçamental nacional, e em particular se eventuais preocupações com a situação financeira de uma autoridade orçamental nacional ou de um BCN podem ter implicações ao nível agregado.

A primeira questão importante é perceber como garantir as condições de 'dominância monetária' e de 'suporte orçamental' numa união monetária. Sims (1999) foi provavelmente um dos primeiros a destacar algumas das dificuldades que este enquadramento institucional poderia acarretar, focando no caso específico da UEM. No

que diz respeito à dominância monetária, este autor especulou que o compromisso de vários governos com regras orçamentais seria frágil, o que poderia gerar incentivos ao incumprimento de regras, aumentar a incerteza sobre a capacidade de financiamento dos governos em alguns países e, no limite, ameaçar a credibilidade da UEM.

Bergin (2000) foi outra contribuição inicial importante. Este autor mostrou que, na ausência de um mecanismo que garantisse a dominância monetária, uma política orçamental insustentável num único país poderia no limite obrigar a um aumento do nível de preços na área monetária comum. No entanto, numa nota mais positiva, o autor também mostrou que a dominância monetária poderia ser alcançada através de diferentes enquadramentos institucionais. Uma proposta comum seria que cada governo nacional assegurasse a sustentabilidade da sua própria dívida pública, o que fornece alguma justificação para as regras orçamentais previstas no Pacto de Estabilidade e Crescimento da UEM. Mas, de forma mais geral, a dominância monetária poderia também ser assegurada por uma autoridade orçamental central que definisse políticas orçamentais nacionais sob uma estrutura de acordo comum, ou mesmo por qualquer governo nacional que tomasse medidas ao nível nacional para assegurar a sustentabilidade da dívida pública ao nível agregado. No entanto, este último enquadramento poderia resultar em trajetórias divergentes para os níveis da dívida pública nacional, o que provavelmente levantaria questões sobre a estabilidade da união monetária.

No que diz respeito à condição de suporte orçamental, esta também poderia ser assegurada em regimes centralizados ou descentralizados. Mas, na ausência de um mecanismo explícito, eventuais receios de prejuízos poderiam limitar as ações dos BCN. Corsetti *et al.* (2019) discutem a necessidade de uma política de estabilização coordenada no contexto da UEM, apoiando o papel do banco central como garante de última instância para o financiamento do Estado. Conforme discutido acima, a atuação do banco central neste papel pode ajudar a eliminar equilíbrios de expectativas não fundamentais e, nessa perspetiva, ser crucial para controlar as expectativas de inflação.<sup>18</sup> No entanto, esta atuação normalmente implica assumir riscos financeiros mais elevados. De forma a assegurar a capacidade do banco central para cumprir estes esforços sem pôr em causa o objetivo da estabilidade de preços, os autores propõem algumas alterações institucionais na área do euro, incluindo a necessidade de garantir a condição de suporte orçamental do Eurosistema a um nível agregado.

Na ausência de um mecanismo de suporte orçamental explícito, há a necessidade de satisfazer uma condição de solvência como (7) ao nível agregado. Além disso, se houver uma partilha de risco limitada dentro do sistema monetário, cada BCN precisará de satisfazer uma restrição orçamental autónoma. Assim, uma aplicação imediata da condição (7) sugere que a solvência de um BCN dependerá do seu próprio património líquido e da sua participação no valor presente das receitas de senhoriagem futuras da união, mas essa conclusão abstrai de potenciais relações financeiras entre os diferentes BCN.

---

18. Ver Cardoso da Costa e Gomes (2021).

Bassetto e Caracciolo (2021) formalizaram recentemente essa configuração, sugerindo que a solvência de cada BCN é importante para sustentar a credibilidade da política monetária comum. Mesmo que um grande prejuízo num BCN individual não ameace a condição de solvência agregada, se não houvesse suporte orçamental da autoridade orçamental nacional, a perda poderia acabar por ser coberta por todo o sistema. Isso poderia implicar uma transferência implícita de recursos entre membros do sistema monetário ou a aceitação de maiores receitas de senhoriagem (e inflação).<sup>19</sup> Neste contexto, assegurar a solvência de cada BCN pode ser importante para garantir um ecossistema de confiança mútua dentro de um sistema monetário comum que preserve a credibilidade da política monetária.<sup>20</sup> Uma discussão formal do enquadramento desenvolvido por Bassetto e Caracciolo (2021) é apresentada em Apêndice.

## 5. Mecanismos de apoio à solvência do banco central

As secções anteriores apresentam um enquadramento teórico que ajuda a compreender os limites financeiros da atuação dos bancos centrais. Na ausência de um mecanismo credível de suporte orçamental, fica nas mãos do banco central a capacidade de assegurar a sua própria solvência. A literatura tem discutido diferentes mecanismos para minimizar a probabilidade de insolvência política, muitas vezes com base nos arranjos institucionais observados na prática.

Sims (2004) sugere que os bancos centrais devem diversificar sua carteira de ativos e investir em entidades sólidas e estáveis, enquanto acumulam património líquido (ou seja, *buffers* financeiros) por meio de retenção de lucros.<sup>21</sup> De forma semelhante, Goodfriend (2014) sugere que bancos centrais com ativos de duração longa devem evitar o *carry trade* e reter parte dos lucros tipicamente obtidos no início de um processo de acomodação quantitativa para se proteger contra riscos financeiros que se podem materializar quando as taxas de juros começarem a subir. Hall e Reis (2015) discutem o uso de ativos diferidos, onde as perdas dos bancos centrais são compensadas por lucros futuros. Os autores também sugerem outros mecanismos de gestão de risco que podem ser úteis para exposições específicas, como a contabilização dos ativos a valor de mercado e acordos de recompra (no caso de exposição ao risco de crédito) ou indexação cambial (no caso de exposição a risco cambial). Por fim, Reis (2015) discute exemplos

---

19. No caso do Eurosistema, isso contraria o artigo 125.º do Tratado da UE. Buitier (2020) discute o caso específico do Eurosistema, salientando o risco de insolvência dos BCN decorrente da exposição não partilhada ao risco de incumprimento do próprio governo. Em caso de materialização deste risco, é improvável que a autoridade orçamental nacional seja capaz de prestar suporte orçamental, o que aumenta o risco de repercussão sobre o Eurosistema no seu conjunto.

20. No caso da UEM, o Acordo sobre Ativos Financeiros Líquidos (ANFA, na sigla inglesa), que foi criado para limitar o impacto de decisões não relacionadas com a política monetária no balanço agregado, também pode servir como mecanismo para minimizar a probabilidade de tais repercussões negativas.

21. Simultaneamente, este autor alerta que a construção de *buffers* financeiros elevados também pode colocar pressão sobre a independência do banco central, pois pode aumentar a pressão política para usar as reservas acumuladas. Além disso, o banco central também pode ser tentado a alargar excessivamente a sua missão para justificar a manutenção de *buffers* adicionais, expondo o banco a outro tipo de riscos.

de bancos centrais que segregam parte das suas aplicações financeiras em carteiras específicas para proteger o balanço de eventuais perdas. Se a autoridade orçamental indemnizar integralmente essas carteiras, estará na prática a facultar um mecanismo explícito de suporte orçamental para os riscos associados a essas aplicações financeiras.<sup>22</sup>

Dito isto, pode ser instrutivo rever os arranjos institucionais observados nas principais economias avançadas, uma vez que estes abrangem um amplo espectro dos mecanismos propostos na literatura.

### ***5.1. Arranjos institucionais nas principais economias avançadas***

No caso dos EUA, o banco central conta principalmente com o estabelecimento de ativos diferidos. De acordo com as normas contabilísticas da Reserva Federal, quando os rendimentos são insuficientes para cobrir os custos operacionais, implicando um prejuízo líquido, a transferência de remessas para o Tesouro é suspensa até que os rendimentos obtidos sejam suficientes para cobrir as perdas acumuladas na conta do ativo diferido.<sup>23</sup> O 'ativo diferido' é registado como um passivo negativo, protegendo assim o capital do banco central. Esse arranjo, se credível e aplicado sem limites, de facto corresponderia a um mecanismo de suporte orçamental completo numa perspetiva intertemporal. No entanto, Carpenter *et al.* (2015) observam que nunca houve um ativo diferido de dimensão significativa, pelo que não existe uma indicação precisa sobre se poderá existir um limite ao volume do ativo diferido. Adicionalmente, as normas contabilísticas preveem que o ativo diferido seja revisto periodicamente tendo em conta uma redução ao valor recuperável, o que sugere que o limite pode ser inferior ao valor presente da senhoriagem futura. No entanto, as simulações de Hall e Reis (2015) e Carpenter *et al.* (2015) sugerem que a acumulação de perdas resultando num ativo diferido muito significativo seria extremamente improvável.

O Banco da Inglaterra, por seu turno, possui atualmente dois mecanismos complementares que fornecem um suporte orçamental substancial, sem ter a necessidade de contar com *buffers* financeiros significativos. Por um lado, o Banco criou em 2009 o 'Bank of England Asset Purchase Facility Fund', que detém todas as compras de ativos realizadas para fins de política monetária e é integralmente indemnizado pelo Tesouro. Em fevereiro de 2021, o empréstimo a esta Facilidade representava mais de 80% dos ativos do banco central, o que limita significativamente as exposições não garantidas do banco central. Por outro lado, em 2018 o Banco da Inglaterra e o Tesouro britânico acordaram um novo enquadramento para a política de capital do banco central, estabelecendo um objetivo para o nível de capital disponível para absorver perdas, e um intervalo em torno desse objetivo, que serve de referência para determinar a proporção de lucros a ser distribuída em cada ano. Se o capital do Banco cair abaixo do limite inferior do intervalo, o Tesouro é obrigado a recapitalizar o Banco num valor

---

22. Este arranjo pode ser menos credível se estas carteiras estiverem especialmente expostas a risco de crédito soberano, o que serve para lembrar que a condição de dominância monetária continua a ser necessária.

23. Ver Federal Reserve Board (2022), p. 56.

que aproxime o nível de capital do objetivo. Caso contrário, o Banco de Inglaterra pagará dividendos numa proporção que dependerá da relação entre o nível de capital observado, o objetivo e os limites do intervalo.<sup>24</sup>

Por último, o Banco do Japão e o Eurosistema dependem principalmente da constituição de *buffers* financeiros para assegurar preventivamente capital suficiente para cobrir eventuais perdas. Isso pode ser feito pela combinação de diferentes mecanismos: (i) retenção de parte dos lucros líquidos como capital ou reserva; (ii) constituição de provisões financeiras para fins específicos ou gerais;<sup>25</sup> ou (iii) manutenção de contas de reavaliação para ganhos de capital não realizados.<sup>26</sup> No caso do Eurosistema, estes três tipos de *buffers* financeiros servem como diferentes linhas de defesa do património líquido do BCE e dos BCN contra eventuais perdas. As contas de reavaliação são reduzidas primeiro, se e somente se parte dos ganhos não realizados for revertida. Perdas adicionais podem ser cobertas por uma redução de provisões financeiras (se disponíveis), ou podem em última instância afetar diretamente o lucro e o capital.

Ao longo da última década, os *buffers* financeiros do Eurosistema aumentaram significativamente, principalmente devido à evolução das contas de reavaliação relacionadas com o valor de mercado das reservas de ouro. Excluindo esta componente, contudo, os *buffers* financeiros também cresceram a um ritmo superior ao do PIB nominal, sobretudo através da constituição de provisões financeiras desde a grande crise financeira, acompanhando parte do aumento da dimensão e das exposições do balanço. Esta evolução tem sido generalizada a todos os BCN, mas o nível de *buffers* financeiros de cada um ainda revela uma heterogeneidade substancial no Eurosistema que pode refletir diferentes exposições de balanço, mas também diferentes mecanismos de relacionamento entre as autoridades monetária e orçamental a nível nacional, nomeadamente no que diz respeito às políticas de distribuição de dividendos.

## 6. Observações finais

Esta sinopse discute os limites financeiros da atuação dos bancos centrais. A literatura desenvolveu um enquadramento teórico que esclarece a importância dessa discussão e mostra que ela está no cerne das interações entre as políticas monetária e orçamental.

---

24. Ver HM Treasury (2018). Desde a implementação deste memorando de entendimento, o Banco de Inglaterra foi recapitalizado em 2019 e não pagou dividendos ao Tesouro em 2021 nem em 2022.

25. O Banco do Japão tem provisões separadas para possíveis perdas em transações de títulos e transações de câmbio, por exemplo. Dentro do Eurosistema, a política de capital seguida pelo Banco dos Países Baixos (DNB) desde 2019 é um bom exemplo de como diferentes *buffers* financeiros podem ser construídos para diferentes propósitos. No Relatório Anual de 2019, o DNB traça uma clara "distinção entre *buffers* para cobertura de riscos temporários (provisão para riscos financeiros) e *buffers* para cobertura de riscos estruturais e contingentes (capital)". Ver De Nederlandsche Bank (2020).

26. No caso do Eurosistema, as mais/menos-valias não realizadas têm um tratamento contabilístico assimétrico: os ganhos não são levados a resultados, ficando contabilizados em contas de reavaliação que aparecem como um passivo positivo no balanço, enquanto as perdas podem ter impacto nos resultados (e, consequentemente, no capital), caso ultrapassem a respectiva conta de reavaliação.

Para garantir que o banco central tem o poder de sustentar um determinado objetivo de inflação, a autoridade orçamental precisa de garantir a sustentabilidade da dívida pública e também deve estar pronta para fornecer suporte orçamental ao banco central em caso de necessidade. Na ausência desta última condição, o banco central precisa de satisfazer uma condição de solvência autónoma.

A atual exposição considerável dos balanços dos bancos centrais nas economias avançadas, especialmente vulneráveis a risco de taxa de juro e de crédito soberano não diversificado, deixa-os suscetíveis a incorrer em algumas perdas. Essas exposições resultam de políticas que podem ter contribuído para eliminar crises de expectativas não fundamentais e, portanto, não representam necessariamente uma ameaça fundamental de insolvência numa perspetiva intertemporal. Embora as decisões políticas não devam ser contaminadas por preocupações com possíveis perdas de curto prazo, é crucial que o enquadramento institucional (incluindo as políticas contabilísticas dos bancos centrais e as regras que regem a distribuição de dividendos ou a necessidade de injeções de capital) garanta a prossecução de políticas orçamentais e monetárias que evitam quaisquer preocupações fundamentais.

A evidência sugere que a possibilidade de insolvência política de bancos centrais em economias avançadas é extremamente improvável. No entanto, a história é pródiga na ocorrência de eventos a que se atribuía uma probabilidade baixa, por isso é fundamental manter os mecanismos necessários para garantir que tais episódios subsistem apenas no plano teórico. A manutenção de um debate ativo e transparente sobre essas questões contribui para a compreensão de como desenvolver adequadamente esses mecanismos.

## Referências

- Archer, David e Paul Moser-Boehm (2013). "Central Bank Finances." *BIS Papers*, (71).
- Bassetto, Marco e Gherardo Gennaro Caracciolo (2021). "Monetary/Fiscal Interactions with Forty Budget Constraints." *Federal Reserve Bank of Minneapolis Working Papers*, (788).
- Bassetto, Marco e Todd Messer (2013). "Fiscal Consequences of Paying Interest on Reserves." *Fiscal Studies*, 34(4), 413–436.
- Benigno, Pierpaolo e Salvatore Nisticò (2020). "Non-neutrality of Open-Market Operations." *American Economic Journal: Macroeconomics*, 12(3), 175–226.
- Bergin, Paul (2000). "Fiscal solvency and price level determination in a monetary union." *Journal of Monetary Economics*, 45, 37–53.
- Blanchard, Olivier, Alvaro Leandro, e Jeromin Zettelmeyer (2020). "Redesigning the EU Fiscal Rules: From Rules to Standards." *72nd Economic Policy Panel Meeting*.
- Buiter, Willem (2020). "The Eurosystem: An accident waiting to happen." *VoxEU.org*.
- Buiter, Willem e Ebrahim Rahbari (2012). "Looking into the Deep Pockets of the ECB." *Citi Global Economics View*.
- Bunea, Daniela, Polychronis Karakitsos, Niall Merriman, e Werner Studener (2016). "Profit Distribution and Loss Coverage Rules for Central Banks." *ECB Occasional Paper Series*, (169).
- Cardoso da Costa, José Miguel e Sandra Gomes (2021). "Preserving the monetary policy transmission mechanism to achieve price stability." *In Perspectives on the ECB's Monetary Policy Strategy Review* (eds. Ildeberta Abreu and João Valle e Azevedo), Banco de Portugal.
- Carpenter, Seth, Jane Ihrig, Elizabeth Klee, Daniel Quinn, e Alexander Boote (2015). "The Federal Reserve's Balance Sheet and Earnings: A Primer and Projections." *International Journal of Central Banking*, 11(2), 237–283.
- Cavallo, Michele, Marco Del Negro, W. Scott Frame, Jamie Grasing, Benjamin A. Malin, e Carlo Rosa (2019). "Fiscal Implications of the Federal Reserve's Balance Sheet Normalization." *International Journal of Central Banking*, 15(5), 255–306.
- Cochrane, John (2022). *Fiscal Theory of the Price Level*. Princeton University Press, URL <https://www.johnhcochrane.com/research-all/the-fiscal-theory-of-the-price-level-1>.
- Corsetti, Giancarlo e Luca Dedola (2016). "The Mystery of the Printing Press: Monetary Policy and Self-Fulfilling Debt Crises." *Journal of the European Economic Association*, 14(6), 1329–1371.
- Corsetti, Giancarlo, Luca Dedola, Marek Jarocinski, Bartosz Mackowiak, e Sebastian Schmidt (2019). "Macroeconomic stabilization, monetary-fiscal interactions, and Europe's monetary union." *European Journal of Political Economy*, 57, 22–33.
- De Nederlandsche Bank (2020). "Annual Report 2019." Tech. rep., URL <https://www.dnb.nl/en/publications/publicatieoverzicht/publications-dnb/annual-reports/annual-report-dnb-2019/>.
- Del Negro, Marco e Christopher Sims (2015). "When does a central bank's balance sheet require fiscal support?" *Journal of Monetary Economics*, 73, 1–19.

- European Central Bank (2015). "The financial risk management of the Eurosystem's monetary policy operations." Tech. rep., URL [https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/financial\\_risk\\_management\\_of\\_eurosystem\\_monetary\\_policy\\_operations\\_201507.en.pdf](https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/financial_risk_management_of_eurosystem_monetary_policy_operations_201507.en.pdf).
- Federal Reserve Board (2022). "Financial Accounting Manual for Federal Reserve Banks." Tech. rep., URL <https://www.federalreserve.gov/aboutthefed/files/BSTfinaccountingmanual.pdf>.
- Goodfriend, Marvin (1993). "Interest Rate Policy and the Inflation Scare Problem: 1979–1992." *Federal Reserve Bank of Richmond Economic Quarterly*, 79(1), 1–23.
- Goodfriend, Marvin (2014). "Monetary Policy as a Carry Trade." *IMES Discussion Paper Series*, (2014-E-8).
- Hall, Robert e Ricardo Reis (2015). "Maintaining Central-Bank Financial Stability under New-Style Central Banking." *NBER Working Paper Series*, (21173).
- HM Treasury (2018). "Financial relationship between HM Treasury and the Bank of England: memorandum of understanding." Tech. rep., URL <https://www.gov.uk/government/publications/financial-relationship-between-the-treasury-and-the-bank-of-england>.
- Kehoe, Patrick e Juan Pablo Nicolini (eds.) (2021). *A Monetary and Fiscal History of Latin America, 1960-2017*. University of Minnesota Press.
- Leeper, Eric (1991). "Equilibria Under Active and Passive Monetary And Fiscal Policies." *Journal of Monetary Economics*, 27, 129–147.
- Quinn, Stephen e William Roberds (2016). "Death of a Reserve Currency." *International Journal of Central Banking*, 12(4), 63–103.
- Reis, Ricardo (2015). "Different Types of Central Bank Insolvency and the Central Role of Seignorage." *Journal of Monetary Economics*, 73, 20–25.
- Reis, Ricardo (2016). "Funding Quantitative Easing to Target Inflation." In *Designing Resilient Monetary Policy Frameworks for the Future, Jackson Hole Economic Policy Symposium*.
- Sargent, Thomas e Neil Wallace (1981). "Some Unpleasant Monetarist Arithmetic." *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 5(1), 1–17.
- Sims, Christopher (1999). "The Precarious Fiscal Foundations of EMU." *De Economist*, 147(4), 415–436.
- Sims, Christopher (2004). "Fiscal Aspects of Central Bank Independence." In *European Monetary Integration* (eds. Hans-Werner Sinn, Mika Widgrén, and Marko Kothenburger), *CESifo Seminar Series*, MIT Press, pp. 103–116.
- Stella, Peter (1997). "Do Central Banks Need Capital?" *IMF Working Papers*, (97/83).
- Stella, Peter (2002). "Central Bank Financial Strength, Transparency, and Policy Credibility." *IMF Working Papers*, (02/137).
- Stella, Peter e Ake Lonnberg (2008). "Issues in Central Bank Finance and Independence." *IMF Working Papers*, (08/37).
- Woodford, Michael (2001). "Fiscal Requirements for Price Stability." *Journal of Money, Credit and Banking*, 33(3), 669–728.

## Apêndice: Restrição orçamental de um BCN numa união monetária e possíveis implicações para a política monetária

Num esforço recente para entender as implicações da solvência de um banco central para a credibilidade da política monetária dentro de uma união monetária, Bassetto e Caracciolo (2021) definem restrições orçamentais separadas para cada autoridade orçamental nacional e para cada BCN. Se nos centrarmos na restrição orçamental de um BCN individual, a principal diferença em relação à condição (6b) do texto principal é que agora precisamos de considerar a possibilidade de relações financeiras (créditos e responsabilidades) entre os membros do sistema monetário.<sup>27</sup> Definimos  $X_t^n$  como os créditos (passivos) intra-união do BCN do país  $n$  em relação aos outros membros do sistema sempre que  $X_t^n > 0 (< 0)$ . Assumindo que essas posições são emitidas a desconto com uma taxa de juro nominal  $i_t$ , tal como assumimos no caso das reservas remuneradas comuns, e que existem em oferta líquida nula ( $\sum_n X_t^n = 0$ ), a restrição orçamental para o BCN do país  $n$  pode ser escrita como:

$$M_{t-1}^n + H_{t-1}^n - X_{t-1}^n - (1 + i_t^n)A_{t-1}^n \leq M_t^n + \frac{1}{1 + i_t}(H_t^n - X_t^n) - A_t^n - P_t d_t^m \quad (\text{A.1})$$

Então, seguindo diretamente Bassetto e Caracciolo (2021), a restrição orçamental intertemporal do BCN do país  $n$  pode ser escrita como:

$$E_t \left[ \sum_{T=t}^{\infty} v_{t,T} (d_T^m) \right] \leq \frac{(1 + i_t^n)A_{t-1}^n + X_{t-1}^n - H_{t-1}^n - M_{t-1}^n}{P_t} + E_t \left[ \sum_{T=t}^{\infty} v_{t,T} (s_T^n) \right] - \lim_{T \rightarrow \infty} E_t \left[ v_{t,T} \frac{X_T^n}{P_{T+1}} \right] \quad (\text{A.2})$$

A principal diferença em relação à condição (6b) é a presença de posições intra-união, que aparecem no património líquido inicial e também no termo final. A presença no património líquido inicial não altera as conclusões anteriores, uma vez que se assume que esses créditos são remunerados à mesma taxa de juro das reservas. Alguns BCN podem emitir reservas que são depois utilizadas para adquirir ativos por um segundo BCN numa jurisdição diferente, o que implicaria que o primeiro BCN ficaria detentor de

27. No Eurosistema estes créditos e responsabilidades refletem-se principalmente nas posições TARGET de cada BCN face ao BCE que serve de contraparte direta (ou seja, as posições não são diretamente definidas entre quaisquer dois BCN, mas sim entre cada BCN e o BCE). Esses saldos aumentaram significativamente durante a crise financeira global, à medida que o mercado monetário secou e o Eurosistema interveio para intermediar o financiamento entre bancos comerciais, muitas vezes de diferentes jurisdições. Os saldos também aumentaram significativamente com a implementação de compras de ativos em larga escala desde 2015, já que muitas vezes os BCN compram títulos detidos por investidores estrangeiros. Em qualquer dos casos, o aumento destes saldos resultou do funcionamento regular da política monetária, refletindo simplesmente o facto de as reservas emitidas por um BCN poderem ser utilizadas para financiar bancos comerciais de outra jurisdição. Para uma exposição mais detalhada, o leitor interessado poderá consultar: [https://www.ecb.europa.eu/ecb/educational/explainers/tell-me-more/html/target2\\_balances.en.html](https://www.ecb.europa.eu/ecb/educational/explainers/tell-me-more/html/target2_balances.en.html).

um direito intra-união sobre o sistema, enquanto o segundo teria um passivo. Apenas é relevante o nível dos passivos remunerados líquidos destas posições:  $(H_{t-1}^n - X_{t-1}^n)$ .

Já o termo final é mais interessante (e controverso). A presença deste termo reflete a possibilidade de uma trajetória explosiva das posições intra-união, com um BCN a refinar constantemente uma responsabilidade cada vez maior face ao sistema monetário ( $\lim_{T \rightarrow \infty} E_t \left[ v_{t,T} \frac{X_T^n}{P_{T+1}} \right] < 0$ ), o que implicaria que algum outro BCN aceitasse manter um crédito intra-união cada vez maior para sempre ( $\lim_{T \rightarrow \infty} E_t \left[ v_{t,T} \frac{X_T^n}{P_{T+1}} \right] > 0$ ). Como discutido no texto principal, tipicamente essas trajetórias divergentes são excluídas por um pressuposto de existência de uma condição de transversalidade, que pode ser racionalizada a partir do comportamento otimizador do agente que tomaria esses créditos: uma família privada sempre preferiria aumentar o consumo em algum momento do que acumular ativos indefinidamente. Bassetto e Caracciolo (2021), no entanto, argumentam que o mesmo raciocínio não pode ser aplicado entre dois BCN, pois essas entidades não têm como objetivo a maximização do consumo e, portanto, nada os impede de acumular montantes explosivos de créditos financeiros.

A presença deste termo significaria que seria simples para qualquer BCN individual satisfazer a sua restrição intertemporal, um sintoma da aparente irrelevância da solvência do BCN. Mas também significaria que, sob alguns equilíbrios, a restrição de outro BCN seria afetada. Em particular, o BCN credor teria de aceitar uma redução no valor presente dos dividendos a serem distribuídos à sua autoridade orçamental nacional ou aceitar uma inflação mais alta para gerar um aumento proporcional das receitas de senhoriagem. Assim, neste contexto, a credibilidade da política monetária comum poderia ser afetada pela materialização de riscos num BCN individual.

No entanto, a possibilidade de equilíbrios com trajetórias tão divergentes de posições intra-união, que efetivamente implicariam uma transferência entre duas jurisdições, não é consensual na literatura. Por exemplo, Bergin (2000) discutiu a possibilidade de equilíbrios com trajetórias explosivas de títulos de dívida pública em diferentes autoridades orçamentais, mas esses equilíbrios foram considerados pouco atraentes, pois implicariam uma perda de bem-estar dos indivíduos no país cujo governo aceitasse manter essas posições positivas.

O mesmo raciocínio poderia ser usado para eliminar os equilíbrios com trajetórias divergentes de posições intra-união dentro de um sistema monetário comum. Muito provavelmente, tais equilíbrios seriam difíceis de sustentar politicamente. Ainda assim, é instrutivo compreender as potenciais implicações de uma perda de capital num BCN individual.

