

# CHOQUES DO PREÇO DO PETRÓLEO E OS SEUS EFEITOS SOBRE A ATIVIDADE ECONÓMICA E PREÇOS: UMA APLICAÇÃO PARA PORTUGAL\*

*Francisco Craveiro Dias\*\**

## RESUMO

Neste artigo estimam-se os efeitos dos choques de petróleo sobre indicadores da atividade económica - produto e emprego - e a inflação para a economia portuguesa, com base num modelo VAR estrutural. No atual período de ajustamento torna-se relevante ter uma medida quantitativa destes efeitos, tanto mais que a conjuntura internacional se encontra em forte arrefecimento e existe uma elevada incerteza acerca desse processo de ajustamento. Os resultados das estimações, face a um aumento do preço de petróleo de cerca de 13 por cento em dólares, apontam para efeito redutor no nível do PIB no longo prazo - após cinco anos - de 0.7 pontos percentuais com quase metade do ajustamento a ter lugar no segundo ano após o choque. O padrão do efeito no emprego no setor privado é muito similar, ainda que marginalmente menor. Quanto ao preço no consumidor, os resultados traduzem-se numa inflação mais elevada nos dois primeiros anos (0.25 e 0.05 pontos percentuais no primeiro e no segundo ano, respetivamente). Este efeito tem um caráter temporário, pois a partir do terceiro ano, o impacto reduz-se lentamente, com um efeito de longo prazo no nível de preços praticamente nulo.

## 1. Introdução

Durante o período recente a economia portuguesa tem sido confrontada com um exigente processo de ajustamento dos desequilíbrios macroeconómicos acumulados ao longo de mais de uma década. Este ajustamento, que é enquadrado pelo Programa de Assistência Económica e Financeira (PAEF), tem-se traduzido numa expressiva contração da atividade económica induzida pela forte retração da procura interna em resultado do impacto das medidas de consolidação orçamental tomadas pelas autoridades com vista a satisfazer as metas de défice público estabelecidas no programa. Por sua vez, as exportações que se revelaram como a única componente da despesa que registou uma evolução positiva durante este período, têm apresentado alguma desaceleração recentemente devido ao recuo da procura externa dirigida à economia portuguesa. Este comportamento tem sido provocado, em particular, pelo progressivo arrefecimento da atividade num número alargado de países da área do euro, para onde é orientada uma parcela expressiva das exportações de bens e serviços. Neste contexto, conhecer os efeitos de choques com impactos depressivos sobre a atividade afigura-se relevante para a realização de projeções para a economia portuguesa. Desde o segundo trimestre de 2009, o preço do petróleo tem subido expressivamente, o que, de acordo com padrões convencionais, exerce um efeito contracionista sobre o produto. Este trabalho pretende estimar os efeitos de choques de petróleo sobre a atividade

---

\* O autor agradece a Carlos Robalo Marques, Mário Centeno, Ricardo Félix e José Ferreira Machado pelos seus comentários e sugestões. As opiniões expressas neste artigo são da responsabilidade do autor, não coincidindo necessariamente com as do Banco de Portugal ou do Eurosistema. Eventuais erros e omissões são da exclusiva responsabilidade do autor.

\*\* Banco de Portugal, Departamento de Estudos Económicos.

económica e a inflação para a economia portuguesa. Adicionalmente, grandes variações no preço de petróleo podem ter também consequências significativas na balança externa, atendendo a importância que os bens energéticos têm no conjunto das importações.

No que se refere a choques desta natureza, a economia mundial tem sido confrontada com grandes flutuações de preços do petróleo desde início da década de 1970, com efeitos mais ou menos severos, e por vezes prolongados, sobre os principais agregados macroeconómicos em vários países. Medir os efeitos de alterações do preço de petróleo sobre as principais variáveis económicas, em especial sobre a atividade económica e a inflação, é um tema de investigação empírica ativa há bastante tempo. A preocupação na medição desses efeitos foi desencadeada fundamentalmente na sequência de dois eventos políticos que tiveram lugar nos anos de 1970 – o embargo de petróleo da OPEC durante a Guerra do Yom Kippur em 1973 e a guerra do Irão/Iraque em 1979. Na sequência destes eventos as economias foram confrontadas com expressivos aumentos de preços de petróleo, que quase duplicaram. Estas subidas abruptas dos preços, foram seguidas por expressivos aumentos na taxa de inflação e reduções intensas e bruscas do produto e de aumentos de desemprego à escala mundial.

As primeiras referências importantes na literatura são de Rasche e Tatom (1977, 1981) e Tatom (1981). A partir da década de 1980, assumem relevância os contributos de Hamilton (1983, 1985, 1996). Na verdade, foi este autor o primeiro a apontar, no seu artigo de 1983, que “quase todas as recessões nos EUA desde a Segunda Guerra Mundial tinham sido precedidas por aumentos do preço do petróleo bruto”. Mais ou menos em simultâneo, Darby (1982), Burbidge e Harrison (1984), e Gisser e Goodwin (1986), entre outros, também tiveram importantes contribuições para essa literatura empírica. Ao nível teórico o contributo mais relevante foi o trabalho seminal de Bruno e Sachs (1985).

A maior parte dos resultados empíricos neste domínio foram obtidos com base em modelos uniequacionais, focando sobre a interação de poucas variáveis, ou em modelos autoregressivos vetoriais (VAR), com estimação das correspondentes funções de resposta a impulso. Desde muito cedo, a magnitude do efeito da subida do preço do petróleo sobre a atividade e os restantes preços intrigou os economistas, atendendo quer à reduzida expressão do petróleo na cadeia de produção, quer ao peso das despesas de petróleo no cabaz de despesas das famílias.

As estimativas obtidas para períodos mais recentes, do impacto de variações do preço do petróleo sobre as variáveis macroeconómicas reduziu-se, lançando dúvidas sobre as relações económicas até aí apresentadas na literatura e originando inclusivamente interrogações sobre a importância de choques do preço do petróleo sobre as flutuações económicas. Estas novas estimativas estimularam uma nova literatura, orientada para responder a várias questões relacionadas com este tema. Designadamente, a estabilidade das relações de preços do petróleo com certas variáveis macroeconómicas: Hooker (1996) e Hamilton (1996); a possibilidade de assimetria de efeitos de subidas e descidas do preço do petróleo sobre a economia: Mork (1989) e Hooker (2002); a possibilidade de existência de relações não-lineares entre as alterações de preço do petróleo e o crescimento do PIB: Lee, Ni e Ratti (1995) e Hamilton (2003 e 2011); a identificação de fatores adicionais, para além de choques de petróleo, que possam ter desempenhado um papel relevante no impacto pronunciado sobre a economia na década de 1970, em particular o papel da política monetária: Bernanke, Gertler e Watson (1997) e Barsky e Kilian (2002).

Ao nível teórico destacaram-se neste domínio os artigos de Rotemberg e Woodford (1996) e Finn (2000), cuja investigação assentou em modelos agregados para a economia, baseados em dados simulados. Estes trabalhos procuram identificar condições e canais através dos quais estes modelos conduzem a resultados para os choques de petróleo de magnitude semelhante aos encontrados na literatura empírica.

No período mais recente, em particular após 1999, ocorreram subidas de preço do petróleo de uma magnitude muito semelhante às observadas nos anos 70, e que originaram em todos os países efeitos sobre o produto e a inflação de dimensão nada comparável aos presenciados na década de 70. Os efeitos dessas subidas de preço do petróleo provocaram alterações bem mais limitadas na taxa de crescimento do produto e da inflação. Na sequência destas observações, Blanchard e Galli (2007) (B&G daqui em diante)

procuram identificar possíveis fatores explicativos para a alteração dos efeitos do preço do petróleo entre os anos 1970 e os anos 2000. Para além de medir os efeitos de choques de petróleo sobre a atividade e preços para vários países, com duas amostras distintas, estes autores, procuram sugerir possíveis explicações para as diferenças de magnitude no impacto estimado para os dois subperíodos. Para esse efeito utilizaram um modelo simples neo-keynesiano, identificando três canais: que, no período mais recente, contribuíram para uma mitigação do impacto: (i) a observação de maior flexibilidade de salários reais, (ii) maior compromisso por parte dos bancos centrais em manter a inflação controlada e (iii) menor peso do petróleo na produção e no consumo. Os autores concluem que estes três fatores tiveram um papel relevante na redução dos efeitos do petróleo sobre a atividade e inflação no período pós década de 1970.

Neste trabalho pretende-se estimar os efeitos de choques de petróleo sobre a atividade económica e a inflação para a economia portuguesa, recorrendo a um modelo VAR estrutural. Para esse efeito, vai-se seguir de perto a metodologia utilizada em B&G.

O trabalho é organizado da seguinte forma. No ponto seguinte apresenta-se uma breve exposição da metodologia, assim como as soluções adotadas para algumas questões relevantes que têm que ser resolvidas na sua formulação. Na secção 3 faz-se uma descrição das variáveis que são utilizadas no modelo, bem como uma referência às transformações a que as mesmas foram sujeitas. Os resultados da estimação seguem na secção 4, e as conclusões constam no último ponto.

## 2. Metodologia

Para estimar os efeitos de choques petróleo sobre a atividade e os preços para a economia portuguesa vai-se utilizar um modelo VAR estrutural<sup>1</sup>. Estes modelos têm sido utilizados com bastante frequência em aplicações empíricas na estimação de efeitos de alterações de preços de petróleo sobre a economia (Burbidge e Harrison (1984), Hooker (1996) e B&G entre outros), dado que permitem obter um perfil temporal dos efeitos de choques sobre o conjunto de variáveis que fazem parte do modelo.

No desenho de qualquer modelo VAR, uma primeira questão que se levanta é a escolha das variáveis a incluir na sua formulação. Devido às características intrínsecas deste tipo de instrumento, estes modelos abrangem um número limitado de variáveis na sua formulação. Isto deve-se ao facto de todas as variáveis serem incluídas com um número de defasamentos fixo em todas as equações do modelo na sua forma reduzida, conjugado com a dimensão, tipicamente limitada, das séries temporais macroeconómicas que se dispõe habitualmente em aplicações empíricas. Na aplicação para Portugal, foram incluídas seis variáveis no modelo, designadamente o preço do petróleo, três variáveis nominais (índice de preços no consumidor, deflator do PIB e salários) e duas variáveis quantitativas relacionadas com a atividade (PIB e emprego). A escolha destas variáveis é justificada à luz do objetivo do estudo: medir os efeitos de choques de petróleo sobre a atividade e preços. Uma descrição mais detalhada das séries será apresentada na secção seguinte.

Uma segunda questão que tem que ser atendida na fase de estimação diz respeito ao número de defasamentos das variáveis a incluir nas equações. Habitualmente existem indicadores, baseados em testes estatísticos, para determinar o número de defasamentos a incluir no modelo: critério de Akaike (AIC) ou de Bayes (BIC), entre outros. Nesta aplicação e atendendo à relativa reduzida dimensão temporal das séries vamos utilizar quatro defasamentos, para evitar problemas de sobre ajustamento na estimação e para ultrapassar o problema de graus de liberdade.

---

<sup>1</sup> A formulação do modelo VAR que foi desenvolvido originalmente por Sims (1980), é um modelo linear multivariado, constituídos por n-equações e n-variáveis, em que o valor corrente de cada variável é explicado pelo pelos seus valores defasados bem como os valores correntes e defasados das restantes (n-1) variáveis. Este instrumento econométrico simples, permite descobrir importantes dinâmicas entre as séries temporais multivariadas, obrigando no seu processo, à imposição dum número muito limitado de restrições na sua formulação, contrariamente aos modelos estruturais existentes na época. Para uma descrição detalhada deste modelos, ver por exemplo Hamilton (1994).

Por fim coloca-se a questão da identificação de choques no modelo VAR estrutural. Uma vez que o objetivo do estudo é estimar efeito de choques de petróleo sobre a atividade e preços, é necessário identificar a parte de flutuação macroeconómica associada a variações exógenas do preço do petróleo. Para esse efeito, vamos cingir-nos à identificação parcial do modelo seguindo B&G e Rotemberg e Woodford (1996). Esta identificação do choque de petróleo baseia-se na hipótese que a série do preço do petróleo não é afetada contemporaneamente pelas variações de preços e quantidades internas – as outras variáveis incluídas no modelo. Por outras palavras, variações inesperadas no preço do petróleo são exógenas relativamente a variações contemporâneas das restantes variáveis do modelo. Isto significa que os resíduos da equação do preço do petróleo na sua forma reduzida, correspondem a choques de petróleo. Esta hipótese, no caso de uma pequena economia aberta, como a portuguesa, é pacífica, uma vez que é relativamente consensual admitir que alteração nas variáveis internas – indicadores de atividade e de preços - não influenciam contemporaneamente a evolução do preço de petróleo.

### 3. Informação sobre os dados utilizados na estimação

Como foi referido anteriormente, o modelo inclui ao todo seis variáveis, de periodicidade trimestral, na sua formulação: preço do petróleo, índice de preço no consumidor, deflator do produto interno bruto, índice de salários no setor privado, produto interno bruto e emprego no setor privado, que não inclui nem os hospitais nem o setor agrícola.

Convém esclarecer alguns pontos sobre as variáveis que foram consideradas no processo de estimação. Todas as variáveis, com exceção do preço de petróleo, têm como fonte o Instituto Nacional de Estatística (INE) e Banco de Portugal. A série do preço do petróleo tem como fonte o BCE, ainda que originariamente seja recolhida das publicações do Fundo Monetário Internacional (FMI). A série de salários do setor privado teve que ser alisada para o período 1995T1-2012T4, pois a série original para esta parte da amostra apresentava uma elevada sazonalidade. Para esse efeito recorreu-se a uma média móvel centrada de cinco trimestres. Adicionalmente, todas as variáveis foram previamente transformadas em logaritmos antes duma primeira diferenciação, como é habitual na literatura, para obviar o problema de não estacionaridade das variáveis. Convém frisar, no entanto, que apesar desta transformação as variáveis de preços internos apresentam ainda alguma não estacionaridade, com um padrão análogo na parte inicial da amostra (Gráfico 1). Este facto não constituirá um problema para a estimação como se verá mais adiante. Assim, as séries que entram no modelo referem-se a taxas de variação trimestrais das variáveis escolhidas.

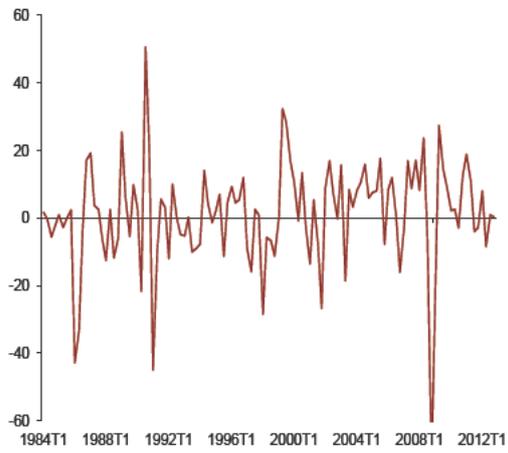
No caso base, para a estimação do modelo considerou-se uma amostra que abrange o período 1984T1-2012T4, para evitar que a informação referente ao período pré-1984 possa enviesar os efeitos para o período mais recente. Esta é uma opção habitual na literatura. Durante o período 1984T1-2012T4 ocorreram três grandes choques no preço de petróleo, definidos como episódios em que se assistiu a variações acumuladas do preço de petróleo (em logaritmos) que excederam os 50 por cento, e que persistiram por um período superior a um ano. O primeiro episódio começou em 1999T2 e durou seis trimestres com uma subida acumulada de preço de cerca de 120 por cento. O segundo período de crescimento iniciou em 2002T1 e prolongou-se durante quase cinco anos com uma subida global, com pequenas oscilações, de quase 130 por cento. Finalmente o último episódio que durou três anos começou em 2009T2, com o preço de petróleo a duplicar no período (Gráfico 2). Este último episódio distingue-se dos anteriores por ter sido antecedido por uma queda abrupta e significativa do preço do petróleo.

O mesmo exercício de estimação foi conduzido para uma amostra mais curta (1984T1-2008T4), excluindo assim o recente período de ajustamento da economia portuguesa no quadro do PAEF, com vista a apurar a robustez de resultados. Com este exercício pretendeu-se verificar se o atual processo de ajustamento afeta os resultados obtidos para a amostra base. Desta forma não é incluído o período do terceiro grande choque petrolífero que ocorreu a partir de 2009T2.

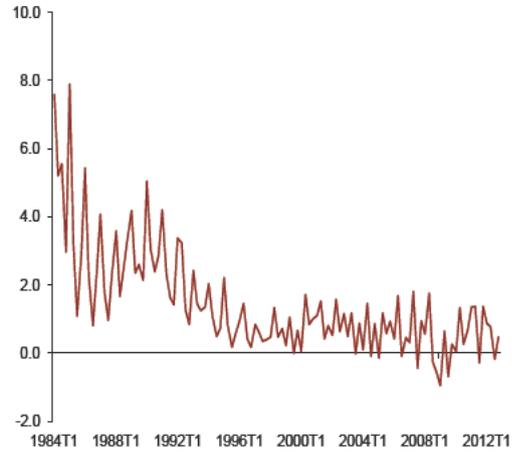
Gráfico 1

VARIÁVEIS INCLUÍDAS NO MODELO VAR | PRIMEIRAS DIFERENÇAS DE LOGARITMO

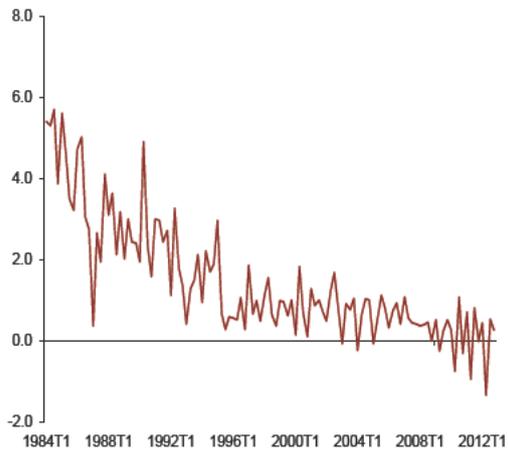
Preço do petróleo



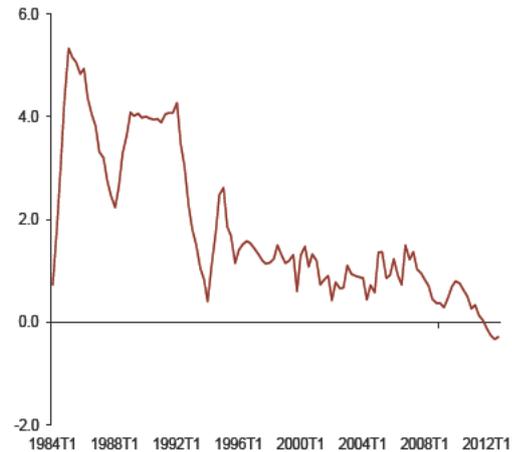
Preço no consumidor



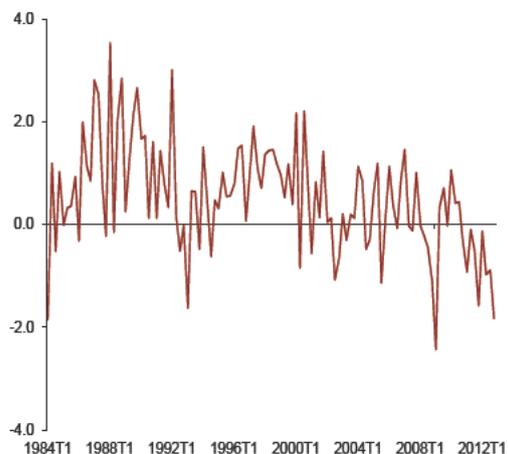
Deflator do PIB



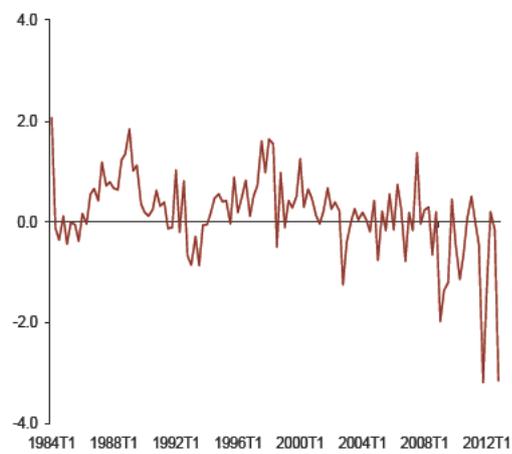
Salário no setor privado



Produto Interno bruto



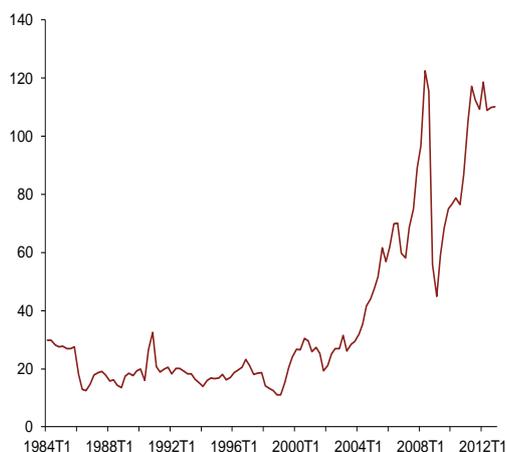
Emprego no setor privado



Fontes: BCE, FMI, INE e Banco de Portugal.

## Gráfico 2

## PREÇO DO PETRÓLEO



Fontes: BCE e FMI.

#### 4. Resultados da estimação

O modelo VAR, na sua forma reduzida, pode ser descrito como:

$$y_t = A(L) y_{t-1} + u_t$$

onde, o vetor  $y_t$  inclui as seis variáveis mencionadas acima.  $A(L)$  é uma matriz, de ordem  $6 \times 6$ , de polinómios no operador de desfasamento  $L$ . Os polinómios são de grau três de forma a contemplar os quatro desfasamentos que foram assumidos para a forma reduzida. Os resíduos das equações do modelo na forma reduzida têm uma distribuição aproximadamente normal e não exibem uma correlação serial significativa.

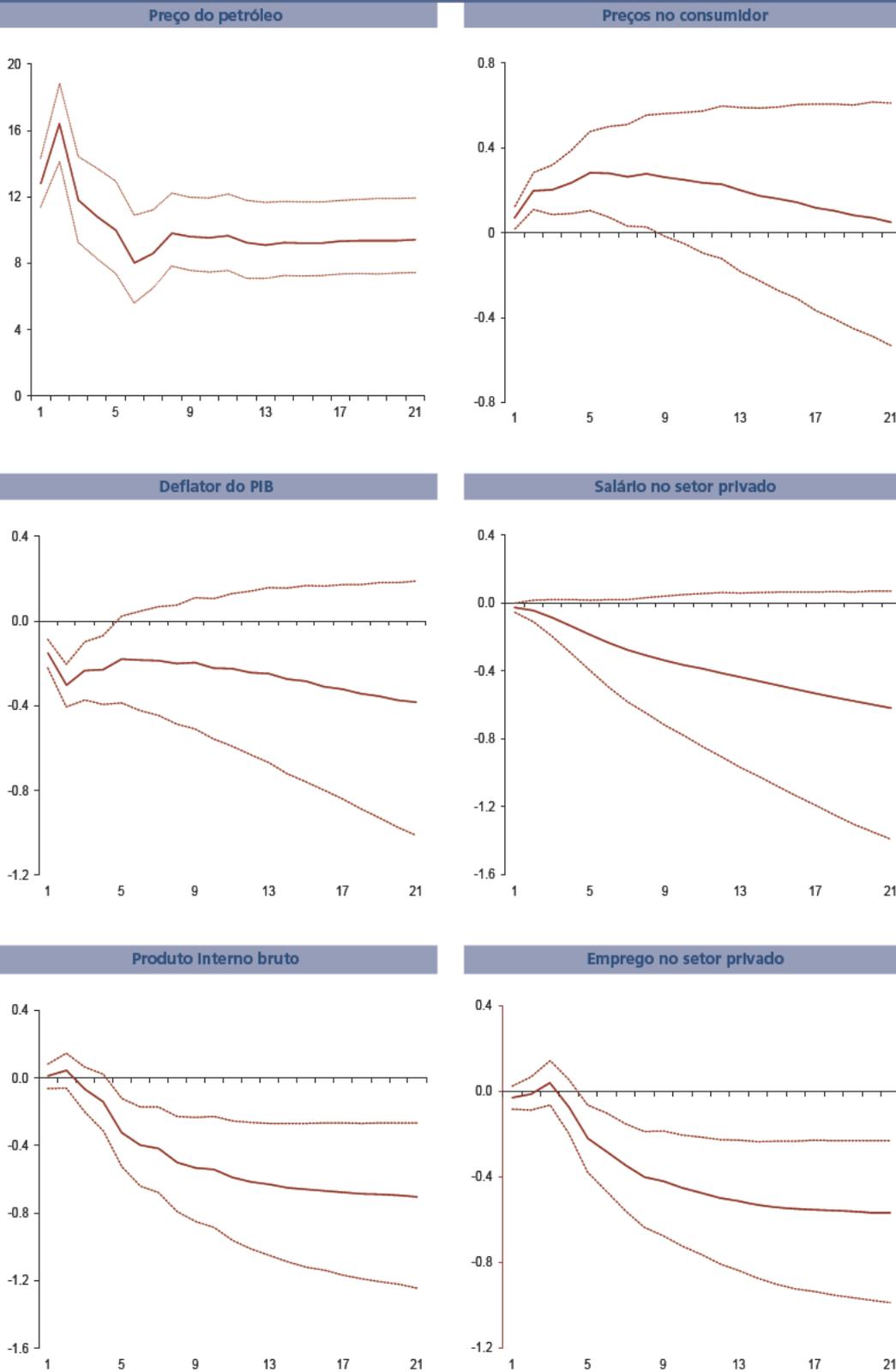
O modelo VAR estrutural permite determinar as funções respostas a impulsos. Estas funções comparam as trajetórias das variáveis do modelo sujeito a um choque no preço do petróleo com as trajetórias num cenário base sem choque de petróleo. Uma descrição recente das virtualidades e limitações dos modelos VAR pode ser encontrada em Stock e Watson (2007). As funções de resposta a impulso correspondem a estimações das reações do conjunto das variáveis do modelo a choques específicos. No nosso caso permitem calcular efeitos provocados por choques de petróleo – único choque identificado no modelo – sobre os preços, atividade e emprego. Estas funções foram estimadas como efeitos cumulativos ao longo do tempo, e correspondem, por isso, a variações sobre o nível das variáveis (em logaritmo).

As funções respostas (Gráfico 3), medem efeitos subjacentes a um choque no preço do petróleo com uma magnitude igual a um desvio padrão das inovações, e que corresponde a um aumento de cerca de 13 por cento. Nos gráficos, conjuntamente com as respostas medianas, apresentam-se intervalos de confiança de um desvio padrão, a que corresponde um nível de confiança de cerca de 68% (calculados recorrendo ao método de *bootstrap* baseado em 5000 tiragens e aplicando a correção proposta por Kilian (1998)).

As estimativas das respostas a impulsos seguem, de uma maneira geral, o padrão convencional dos efeitos de choques de petróleo - efeito depressivo sobre a atividade e emprego e inflacionista nos preços. O efeito sobre o IPC aponta para uma subida gradual de preços que se prolonga por um período de dois anos, atingindo um pico após aproximadamente oito trimestres (0.3). A partir do terceiro ano, o impacto reduz-se lentamente, com um efeito de longo prazo – após cinco anos - no nível de preços praticamente nulo. Em termos de inflação, este resultado traduz-se numa inflação mais elevada nos dois primeiros anos (0.25 e 0.05 pontos percentuais no primeiro e no segundo ano, respetivamente).

**Gráfico 3**

FUNÇÕES DE RESPOSTA A CHOQUE DO PREÇO DO PETRÓLEO | DESVIO PERCENTUAL FACE AO CENÁRIO BASE (SEM CHOQUE)



**Fonte:** Cálculos do autor.

**Nota:** Trimestres nos eixos das abcissas.

O padrão de resposta do PIB e do emprego no setor privado têm um perfil bastante parecido, com um efeito negativo sobre a atividade e o mercado de trabalho. As estimativas para a atividade apontam para uma perda de cerca de 0.7 pontos percentuais no nível do PIB no longo prazo, com quase metade do ajustamento a ter lugar no segundo ano após o choque. O perfil da função de resposta do emprego é marginalmente menor em magnitude, pelo que a produtividade se mantém virtualmente inalterada após o choque. A resposta do deflator do PIB é menos convencional, um efeito negativo, ainda que seja estatisticamente não significativa ao fim de quatro trimestres, como também acontece com os salários do setor privado. Efeitos de igual sinal também foram estimados para a França e para a Alemanha por B&G.

Para os Estados Unidos e para o período 1984T1-2005T4, B&G obtêm valores para as funções de resposta sobre o preço no consumidor, que apontam para efeitos do choque de petróleo no longo prazo de 0.25 pontos percentuais. Por sua vez, os efeitos sobre a atividade são bem mais moderados, cerca de um terço dos obtidos aqui. Esteves e Neves (2004), utilizando dados anuais e uma amostra que inclui parte da década de 1970 obtêm estimativas mais significativas para Portugal, em termos absolutos, principalmente no que concerne ao IPC.

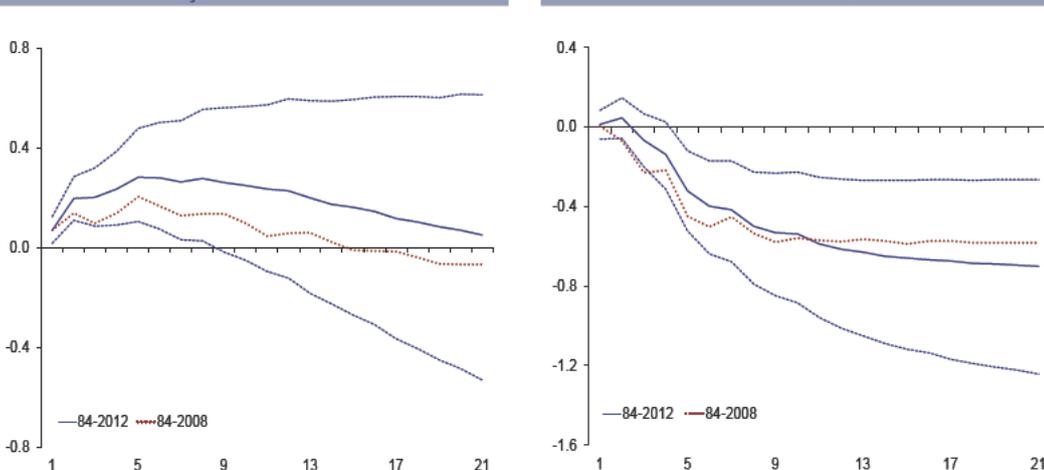
Como foi mencionado anteriormente, o mesmo modelo VAR estrutural foi também estimado para uma amostra mais curta - 1984T1-2008T4 - para inferir a sensibilidade dos resultados ao recente período de ajustamento da economia portuguesa no quadro do PAEF.

Para efeitos de comparação apresentam-se os gráficos das funções de resposta apenas para as duas variáveis relevantes – IPC e PIB – para as duas amostras consideradas (Gráfico 4). Adicionalmente, incluiu-se o intervalo de confiança para a primeira amostra considerada. Para a amostra mais curta as funções de resposta caem dentro dos intervalos de confiança anteriormente obtidos, pelo que se pode concluir que são estatisticamente similares, e com padrões temporais bastante semelhantes. Quanto às diferenças quantitativas, verifica-se que os efeitos de longo prazo se reduzem em termos absolutos, principalmente no que se refere ao IPC. Por sua vez o padrão e a magnitude do efeito sobre o PIB ao longo dos cinco anos mantêm-se virtualmente inalterados, o que confere uma certa robustez aos resultados obtidos com a primeira amostra.

Finalmente, o mesmo modelo foi também estimado para o período 1993T1-2012T4 de forma a excluir o período em que variáveis nominais apresentam alguma não estacionaridade e os resultados das funções

**Gráfico 4**

**FUNÇÕES DE RESPOSTA A CHOQUE DO PREÇO DO PETRÓLEO | ESTIMADOS PARA AMOSTRAS DIFERENTES**



**Fonte:** Cálculos do autor.

**Nota:** Trimestres nos eixos das abcissas.

de resposta não se alteraram significativamente, mantendo-se dentro das bandas de confiança encontradas para a amostra mais longa. Estes resultados demonstram que a não estacionaridade das variáveis nominais, na parte inicial da amostra, não constitui um problema para a estimação.

## 5. Conclusões

Neste trabalho estimam-se os efeitos dos choques de petróleo sobre o PIB e a inflação para a economia portuguesa, recorrendo a um modelo VAR estrutural. No atual período de ajustamento torna-se relevante ter uma medida quantitativa destes efeitos, tanto mais que a conjuntura internacional se encontra em forte arrefecimento e existe uma elevada incerteza acerca desse processo de ajustamento.

No modelo VAR estrutural, a estratégia de identificação parcial adotada permitiu separar o choque de petróleo com vista a estimar funções de resposta a impulsos sobre o conjunto de variáveis utilizados no modelo – preços, PIB e emprego. O exercício de estimação foi levado a cabo para uma amostra base que cobre o período 1984T1-2012T4.

As estimativas das respostas a impulso seguem, de uma maneira geral, o padrão convencional dos efeitos de choques de petróleo sobre a atividade e a inflação – efeito depressivo sobre o PIB e inflacionista sobre os preços. A subida do preço do petróleo numa magnitude igual a um desvio padrão do choque identificado – equivalente a cerca de 13 por cento em dólares – provoca, comparativamente a um cenário base sem choque de petróleo, uma subida gradual no índice de preço no consumidor ao longo dos dois primeiros anos, concentrada predominantemente no primeiro ano, e reverte a partir do terceiro ano. Em termos de inflação, o efeito incremental no primeiro ano é próximo de 0.3 pontos percentuais e marginal no segundo.

Por sua vez, o padrão de resposta do PIB e do emprego no setor privado tem um perfil depressivo bastante semelhante, implicando um efeito sobre a produtividade virtualmente nulo. O crescimento da atividade é afetado negativamente, basicamente no segundo ano após o choque – cerca de um terço ponto percentual, e mais limitado no primeiro. As estimativas para a atividade apontam para uma perda de cerca de 0.7 pontos percentuais no nível do PIB no longo prazo, comparativamente a um cenário sem choque.

O mesmo exercício para uma amostra mais curta - 1984T1-2008T4, que exclui o recente período de ajustamento da economia portuguesa, conduziu a funções de resposta a impulso estatisticamente iguais às da amostra base, o que confere robustez aos resultados aqui apresentados.

Estes resultados, para além de estabelecerem uma boa aproximação aos efeitos de choques de petróleo sobre a atividade e preços para a economia portuguesa, poderão também servir como elementos de comparação para as funções de resposta obtidas a partir de modelos de equilíbrio geral.

## Referências:

- Barsky, R and L. Kilian 2002, "Do we really know that oil caused the great stagflation?. A monetary alternative", *NBER Macroeconomics Annual*, 2001 137-183.
- Bernanke, B, M. Gertler and M. Watson 1997, "Systematic monetary policy and the effects of oil shocks", *Brooking Papers on Economic Activities*, 1997, 91-157.
- Blanchard, O. J. and J. Gali, 2007, "The macroeconomic effects of oil price shocks: Why are the 2000 so different from the 1970s?", *NBER WP 13368*.
- Burbidge, J. and A. Harrison 1984, "Testing for the effects of oil-price rises using Vector Autoregressions", *International Economic Review*, vol. 25(2), 459-484.
- Bruno, M. and J. Sachs 1985, "Economics of Worldwide stagflation", Cambridge, Mass: *Harward University Press*.

- Darby, M.R. 1982, "The Price of Oil and World Inflation and Recession", *American Economic Review*, vol. 72 (4), 738-751.
- Esteves, P e P. D. Neves 2004, "Efeitos económicos das flutuações do preço de petróleo", Banco de Portugal, *Boletim Económico - Inverno*, 53-65.
- Finn, M. G. 2000, "Perfect competition and the effects of energy price increases on economic activity", *Journal of Money Credit and Banking*, vol. 32, 400-416.
- Gisser, M. and T. H. Goodwin 1986, "Crude Oil and the Macroeconomy: Tests of Some Popular Notions", *Journal of Money Credit and Banking*, vol. 18(1), 95-103.
- Hamilton, J. 1983, "Oil and the Macroeconomy since World War II", *Journal of Political Economy*, vol. 91(2), 228-248.
- Hamilton, J. 1985, "Historical causes of postwar oil shocks and recessions", *Energy Journal*, vol. 6, 97-116.
- Hamilton, J. 1994, "Time Series Analysis", *Princeton University Press*, New York.
- Hamilton, J. 1996, "This is what happened to the oil price-macroeconomy relationship?", *Journal of Monetary Economics*, vol. 3(2), 215-220
- Hamilton, J. (2003). "What is an oil shock?", *Journal of Econometrics*, vol. 113, 363-398
- Hamilton, J. 2011. "Nonlinearities and the macroeconomic effects of oil prices", *Macroeconomic Dynamics*, vol. 15 (S3), 364-378.
- Hooker, M. A. 1996, "What happened to the oil price-macroeconomy relationship?", *Journal of Monetary Economics*, vol. 3(2), 195-213.
- Hooker, M. A. 2002, "Are oil shocks inflationary? Asymmetric and nonlinear specifications versus changes in regime", *Journal of Money Credit and Banking*, vol. 34(2), 540-561.
- Kilian, L. 1998, "Small-Sample Confidence Interval for Impulse Response Functions", *The Review of Economics and Statistics* vol. 80, 218-230.
- Lee, K., S. Ni and R. Ratti 1995, "Oil Shocks and the Macroeconomy: The Role of Price Variability", *Energy Journal* vol. 16, 39-56.
- Mork, K.A. (1989), "Oil and the Macroeconomy when prices go up and down: An extension of Hamilton's results", *Journal of Political Economy*, vol. 97, 740-744.
- Rasche, R. H. and J. A. Tatom 1977, "Energy Resources and Potential GNP", *Federal Reserve Bank of St. Louis*, vol. 59(June), 10-24.
- Rasche, R. H. and J. A. Tatom 1981, "Energy Price Shocks, Aggregate Supply, and Monetary Policy: The Theory and International Evidence", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, vol. 14 (eds.), K. Brunner and A. H. Meltzer. Amsterdam: North Holland.
- Rotemberg, J. J. and M. Woodford 1996, "Imperfect Competition and the effects of energy price Increases on Economic Activity", *Journal of Money, Credit and Banking*, vol. 28, 549-577.
- Sims, C. 1980, "Macroeconomics and Reality", *Econometrica*, vol. 48 (January), 1-48.
- Stock, J. H. and M. W. Watson 2001, "Vector Autoregressions", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 15 (Fall), 101-115.
- Tatom, J. A. 1981, "Energy Prices and Short-Run Economic Performance", *Federal Reserve Bank of St. Louis*, vol. 63(January), 3-17.