

MIMO – UM MODELO MENSAL PARA A INFLAÇÃO*

Ricardo Mourinho Félix**

José Francisco Maria**

Sara Serra**

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo apresenta um modelo mensal para a inflação na economia portuguesa denominado *MIMO*. O principal objectivo subjacente à construção do *MIMO* foi a criação de um instrumento que pudesse ser utilizado simultaneamente para a análise e projecção da taxa de inflação mensal. Baseado num enquadramento teórico simples, o *MIMO* assenta numa abordagem de equilíbrio parcial, não contemplando portanto alguns efeitos que só poderiam ser captados num contexto mais complexo de equilíbrio geral. Por exemplo, os efeitos de segunda ordem associados a alterações nos determinantes macroeconómicos não são considerados, embora possam ser significativos em projecções para horizontes mais longos. Deste modo, o *MIMO* deve ser visto como um instrumento adicional no âmbito de uma análise aprofundada do comportamento da inflação ou de um exercício de projecção da inflação, no qual os efeitos de segunda ordem devem ser considerados.

Os modelos de previsão da inflação existentes na literatura seguem um conjunto de abordagens distintas. O *MIMO* assenta numa análise desagregada, em que a previsão da taxa de inflação resulta da agregação das previsões das componentes “bens alimentares não transformados”, “bens alimentares transformados”, “bens industriais não energéticos”, “bens energéticos” e “serviços”¹. Cada componente inclui dois tipos de produtos: aqueles cujos preços são determinados pelo mercado e aqueles cujos preços são, em larga medida, influenciados ou por decisões governamentais ou por decisões de autoridades reguladoras nacionais (por exemplo, preços do tabaco ou da electricidade). No primeiro caso, a modelização de cada componente tem por base uma equação na forma de mecanismo corrector do erro que depende essencialmente de determinantes macroeconómicos; no segundo caso, assume-se que os preços têm um carácter exógeno e que, conseqüentemente, não dependem de determinantes macroeconómicos. Além disso, pressupõe-se que não existe qualquer interacção entre os preços das diferentes componentes ou entre os preços dos dois tipos de produtos. Por exemplo, assume-se que a evolução dos preços dos produtos alimentares transformados, determinados no âmbito do funcionamento do mercado, não tem quaisquer efeitos sobre a evolução dos preços que são essencialmente determinados através de regulamentação ou sobre o comportamento dos preços dos restantes bens e serviços.

As equações utilizadas na projecção e análise da inflação têm por base dados mensais. Dado que os principais determinantes macroeconómicos (em particular os salários, o produto, o emprego e os pre-

* As opiniões expressas no artigo são da responsabilidade dos autores não coincidindo necessariamente com as do Banco de Portugal. “MIMO” é um acrónimo da expressão inglesa “*Monthly Inflation Model*”.

** Departamento de Estudos Económicos, Banco de Portugal, 1150-165 Lisboa, Portugal. Os autores podem ser contactados através dos endereços de correio electrónico rfelix@bportugal.pt, jfmaria@bportugal.pt e srserra@bportugal.pt

(1) Entre os diferentes tipos de modelos utilizados para previsão de inflação, ver, por exemplo, Moser, Rumler e Scharler (2004), Vlaar e den Reijer (2004), Bandt, Michaux, Bruneau e Flageollet (2007) e Adolfson, Laséen, Lindé e Villani (2007). Para uma discussão sobre a utilização da abordagem em que a projecção da inflação resulta da agregação das projecções das componentes, em contraste com uma abordagem que considera directamente o total da inflação como variável dependente, ver Espasa e Albacete (2007).

ços das importações) apenas estão disponíveis numa base trimestral, utilizou-se um procedimento estatístico de desagregação para uma frequência mensal. A utilização de um instrumento mensal apresenta algumas vantagens no contexto de um exercício de projecção da inflação, permitindo, por exemplo, analisar e incorporar adequadamente a informação mensal de preços. Tal não seria possível no contexto de um modelo trimestral ou anual.

O presente artigo está estruturado da seguinte forma: a Secção 2 apresenta o quadro geral de funcionamento do *MIMO*; a Secção 3 apresenta o enquadramento teórico do mecanismo de fixação dos preços determinados no mercado; a Secção 4 contém as equações estimadas e clarifica o procedimento seguido para a projecção dos preços que não são determinados pelo mercado; a Secção 5 analisa o impacto de choques permanentes sobre as principais variáveis explicativas do modelo, nomeadamente os custos unitários do trabalho e os preços de importação de bens não energéticos, bem como o impacto de inovações temporárias não antecipadas nos resíduos das equações. Na Secção 6, a taxa de inflação registada durante o período 1998-2007 é analisada através do *MIMO*. Por último, a Secção 7 apresenta as principais conclusões assim como algumas linhas de pesquisa futuras.

2. ENQUADRAMENTO GERAL DO *MIMO*

O *MIMO* assenta na projecção directa das componentes “produtos alimentares não transformados” (*UF*), “bens alimentares transformados” (*PF*), “bens industriais não energéticos” (*NEIG*), “bens energéticos” (*NRG*) e “serviços” (*SERV*), resultando a projecção da taxa de inflação total da agregação das projecções destas componentes. O conjunto de itens elementares incluído em cada componente é definido em linha com a metodologia do Eurostat relativa ao Índice Harmonizado de Preços no Consumidor (IHPC). O *MIMO* utiliza o conjunto de dados mais desagregado disponível (nomeadamente, a desagregação de dois dígitos da *COICOP*) com início em Janeiro de 1996².

A estrutura de formação de preços do modelo pressupõe que a evolução destes reflecte a dinâmica dos custos internos de produção e dos preços de importação, implicando que todas as equações descrevam o ajustamento dos preços no consumidor a choques nestes fundamentos macroeconómicos. Porém, convém ter em conta que vários preços no consumidor não são determinados pelo funcionamento dos mercados. No *MIMO*, estes preços são tratados separadamente. Cada componente do IHPC foi desagregada de acordo com a seguinte taxionomia:

Preços determinados no mercado: inclui todos os preços de bens ou serviços que são, em grande medida, determinados por mecanismos de fixação de preços baseados no funcionamento do mercado e que, em última instância, resultam da interacção entre a procura e a oferta;

Preços “administrados” ou “quasi-administrados”: inclui todos os preços de bens ou serviços que não são determinados por mecanismos de mercado. Um item é classificado como administrado (*ADM*) se o seu preço for, em larga medida, determinado por decisões governamentais ou por decisões das autoridades de regulamentação nacionais, como, por exemplo, o preço da electricidade; um item é classificado como quasi-administrado (*QADM*) se o seu preço não estiver em total conformidade com a definição acima mencionada, mas ainda assim continuar a ser significativamente influenciado por decisões não relacionadas com o funcionamento do mercado, como é o caso do preço do tabaco.

(2) “*UF*”, “*PF*”, “*NEIG*”, “*NRG*” e “*SERV*” são acrónimos das expressões inglesas “*Unprocessed Food*”, “*Processed Food*”, “*Non energy industrial goods*”, “*Energy*” e “*Services*”, respectivamente. O conteúdo de cada componente do IHPC pode ser consultado em Comissão Europeia (*Eurostat*) (2001) e na metainformação disponibilizada na internet pelo *Eurostat*. *COICOP* é um acrónimo da expressão inglesa “*Classification of Individual Consumption According to Purpose*”.

Cada item classificado como *ADM* ou *QADM* é tratado separadamente. Assume-se que os preços destes itens são totalmente exógenos em relação às restantes componentes, o que significa que os fundamentos macroeconómicos não têm qualquer impacto sobre a sua evolução. Este aperfeiçoamento é fundamental, na medida em que se pressupõe que as equações descrevem o mecanismo de fixação de preços dos agentes envolvidos na produção e comércio a retalho de bens e serviços, de acordo com o seu problema de minimização do custo. A utilização desta distinção permite melhorar a identificação dos mecanismos de fixação de preços uma vez que a inclusão nos agregados a modelar de preços amplamente determinados através de procedimentos exógenos prejudicaria seguramente a forma funcional das equações, dificultando a identificação dos parâmetros e criando resultados potencialmente espúrios.

Além do IHPC, a base de dados do *MIMO* inclui também medidas dos custos de produção internos e dos preços de importação, taxas de câmbio nominais e preços de matérias-primas, incluindo petróleo. No que respeita aos bens energéticos, a base de dados inclui adicionalmente informação da Direcção Geral de Energia e Geologia (DGEG)³. Na medida em que algumas destas séries temporais apenas estão disponíveis com frequência trimestral, utilizou-se um procedimento estatístico de desagregação para uma frequência mensal⁴.

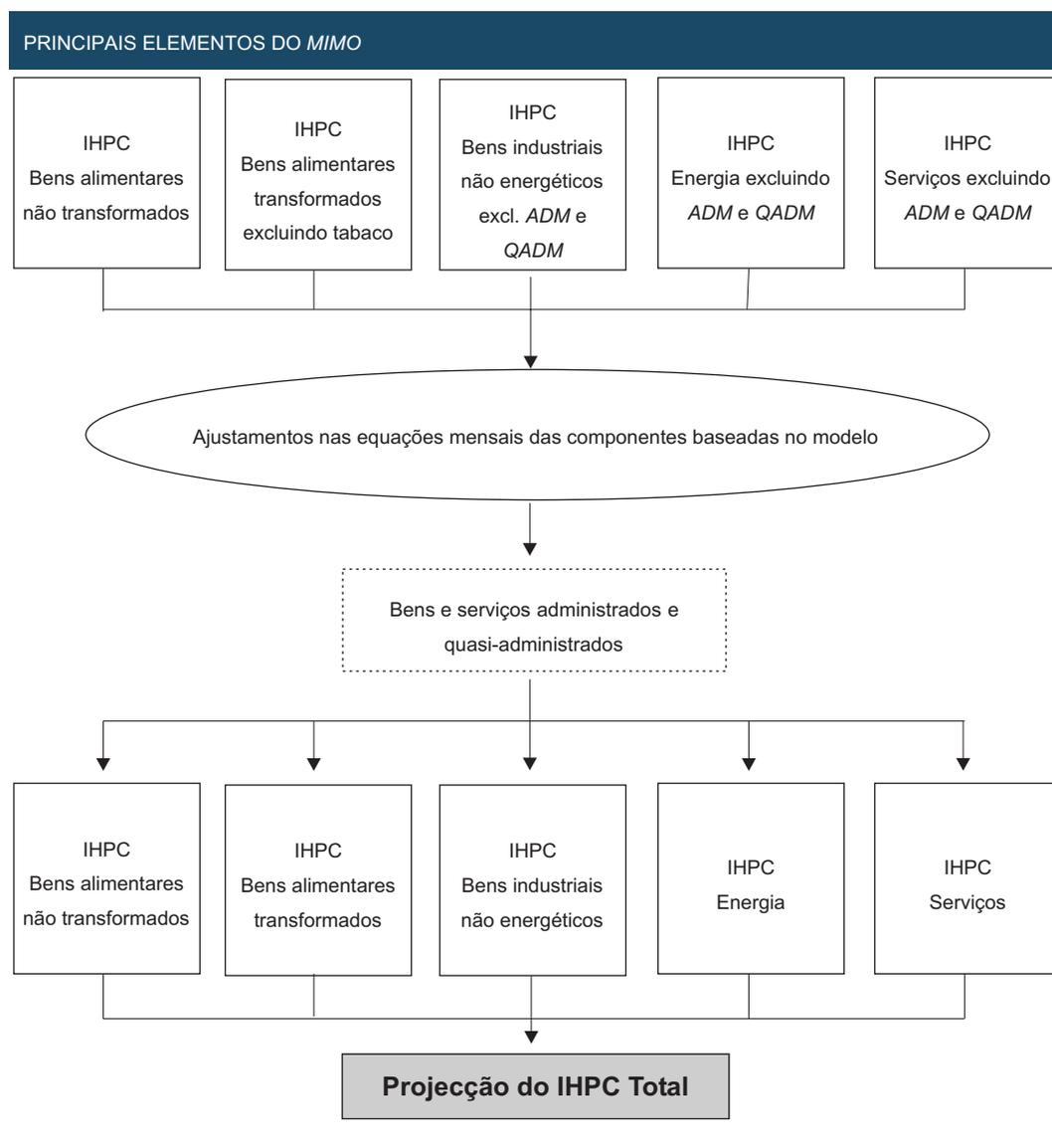
O processo de projecção é apresentado em esquema no Gráfico 1. O modelo apresentado admite que não existem efeitos indirectos de choques numa componente sobre as restantes. Deste modo, é eliminada qualquer interacção entre os preços das diferentes componentes. Para assegurar que o resultado das equações é razoável, é necessário tomar em consideração a evolução dos resíduos das equações, nomeadamente no período mais recente, assim como do termo corrector do erro. Em particular, caso se tenha observado um desvio persistente em relação à solução de longo prazo, traduzido por um desalinhamento sistemático do termo corrector do erro, esta informação deverá ser interpretada e deverão ser adoptadas medidas em conformidade.

As intervenções exógenas - os "Ajustamentos nas equações mensais" - desempenham sempre algum papel num exercício de projecção da inflação. Qualquer modelo apenas pode reflectir a informação contida nas variáveis explicativas. Porém, pode existir informação relevante para a projecção da inflação que não está contida nestas variáveis. Um exemplo típico foi o anúncio em 2000 de que o Campeonato Europeu de Futebol de 2004 seria realizado em Portugal. Neste caso, seria de esperar um impacto significativo sobre os preços dos serviços de alojamento, em Junho de 2004, decorrente de um aumento das margens de lucro face a condições de procura invulgarmente favoráveis. No entanto, esta informação não era passível de ser captada pelas variáveis explicativas do modelo. Uma vez que este alargamento temporário das margens de lucro poderia ter sido antecipado a partir do momento do anúncio, dever-se-ia ajustar adequadamente a equação relativa aos preços dos serviços. Um outro exemplo típico é um anúncio antecipado de alterações aos impostos sobre o consumo. Por último, uma outra situação onde os ajustamentos têm uma importância fundamental é no caso em que a projecção é totalmente determinada pelo termo corrector do erro porque os preços no consumidor estão significativamente afastados dos seus valores de equilíbrio de longo prazo, isto é, as margens de lucro estão anormalmente elevadas ou reduzidas. Sempre que o retorno das margens de lucro à sua média histórica seja improvável, deve ajustar-se a equação de forma a evitar que a projecção seja afectada por um comportamento pouco razoável, imposto pela mesma.

(3) Para mais informações, consultar www.dgge.pt.

(4) O método utilizado para a desagregação mensal dos dados trimestrais tem por base o procedimento *spline*, incluído no *software* PC-TROLL. Para mais informações, consultar www.hendyplan.com/trolloverview.htm.

Gráfico 1



A projecção da taxa de inflação para a economia portuguesa resulta, finalmente, da agregação de todas as projecções obtidas a partir das equações do modelo, assim como de todos os preços *ADM* e *QADM*, sendo estes totalmente exógenos.

3. UM PROBLEMA SIMPLES DE FIXAÇÃO DE PREÇOS

O *MIMO* assenta numa abordagem de equilíbrio parcial que funciona de acordo com mecanismos teóricos de fixação de preços *naïve*, não considerando diversos impactos que apenas poderiam ser captados no contexto de um modelo de equilíbrio geral. No *MIMO*, a transmissão dos preços no consumidor a outras variáveis macroeconómicas é negligenciada. Em particular, a evolução futura dos preços é projectada e analisada no pressuposto de que os salários, o emprego e o produto são totalmente exógenos. Assim, as projecções derivadas a partir do *MIMO* são mais razoáveis para horizontes de projecção mais curtos, em que o impacto provável dos efeitos de segunda ordem é limitado, do que para horizontes mais longos. Deste modo, o modelo deve ser utilizado como um instrumento adi-

cional no âmbito de uma análise mais abrangente da dinâmica da inflação ou de um exercício de projecção da inflação, onde os efeitos de segunda ordem devem ser tomados em consideração.

O mecanismo de fixação de preços subjacente ao *MIMO* é muito simplificado. Assume-se que o retalhista de bens de consumo opera num contexto de concorrência monopolística, em que a presença de impostos indirectos afecta os preços finais pagos pelos consumidores. O problema de minimização do custo do retalhista é definido da seguinte forma:

$$\min_{Y_t^H, Y_t^F} P_t^H \cdot Y_t^H + P_t^F \cdot Y_t^F \quad (1)$$

sujeito a uma restrição tecnológica imposta pela função de produção:

$$Y_t = A(Y_t^H)^\alpha (Y_t^F)^{1-\alpha} \quad (2)$$

P_t^H e P_t^F correspondem ao preço dos factores de produção intermédios nacional (H) e estrangeiro (F), respectivamente, utilizados na produção do bem ou serviço que será objecto de consumo final (Y_t). Num contexto de concorrência perfeita nos mercados de factores de produção, P_t^H e P_t^F são os preços fixados pelos produtores de factores intermédios e que são tomados como exógenos pelo retalhista. Y_t^F e Y_t^H são as quantidades de factores de produção intermédios nacionais e estrangeiros necessários para produzir o montante Y_t do bem ou serviço de consumo final (que o produtor toma como exógeno). A é um factor de escala⁵.

A procura óptima de factores Y_t^H e Y_t^F pode ser obtida a partir de condições de primeira ordem do problema de minimização do custo acima apresentado:

$$Y_t^H = \alpha \left(\frac{P_t^H}{MC_t} \right)^{-1} Y_t \quad (3)$$

$$Y_t^F = (1-\alpha) \left(\frac{P_t^F}{MC_t} \right)^{-1} Y_t \quad (4)$$

em que MC_t é o custo marginal do bem ou serviço de consumo final, dado pelo multiplicador de Lagrange deste problema. Em concorrência perfeita, o preço final pago pelos consumidores, P_t , é igual ao custo marginal, ou seja, $P_t = MC_t$. Num contexto de concorrência monopolística e em que existem impostos indirectos sobre o consumo final de bens ou serviços, P_t deve ser expresso como um *mark-up* sobre os custos marginais. Substituindo (3) e (4) em (2), é possível identificar a seguinte condição para o custo marginal:

$$MC_t = \frac{1}{A} \frac{(P_t^H)^\alpha \cdot (P_t^F)^{1-\alpha}}{\alpha^\alpha \cdot (1-\alpha)^{1-\alpha}} \quad (5)$$

Definindo τ_t como a taxa do imposto indirecto e Ω_t como o *mark-up* antes de impostos sobre o custo marginal, P_t tem a seguinte expressão num contexto de concorrência monopolística:

$$P_t = (1 + \tau_t) \cdot (1 + \Omega_t) \cdot MC_t = (1 + \tau_t) \cdot (1 + \Omega_t) \cdot \frac{(P_t^H)^\alpha \cdot (P_t^F)^{1-\alpha}}{A \cdot \alpha^\alpha \cdot (1-\alpha)^{1-\alpha}} \quad (6)$$

(5) Um enquadramento mais geral requereria que A medisse a produtividade na produção do bem ou serviço de consumo final, e que pudesse evoluir no tempo de acordo com uma determinada dinâmica. O estudo do problema de minimização dos custos das empresas, ou de maximização do lucro, pode ser encontrado em diversos manuais, incluindo, por exemplo, Tirole (1988).

A equação de preços (6) é utilizada no MIMO como o equilíbrio de longo prazo das equações das componentes do IHPC que se considera serem determinadas pelo mercado. Tomando logaritmos de (6), obtém-se⁶:

$$p_t \approx \tau_t + \Omega_t - \alpha - \ln \alpha - (1-\alpha) \ln(1-\alpha) + \alpha \cdot p_t^H + (1-\alpha) \cdot p_t^F \approx C + \alpha \cdot p_t^H + (1-\alpha) \cdot p_t^F + \varepsilon_t \quad (7)$$

em que

$$\tau_t + \Omega_t - a - \alpha \ln \alpha - (1-\alpha) \ln(1-\alpha) \equiv C + \varepsilon_t \quad (8)$$

e

$$C = \bar{\tau} + \bar{\Omega} - a - \alpha \ln \alpha - (1-\alpha) \ln(1-\alpha) \quad (9)$$

$$\varepsilon_t = \varepsilon_t^\tau + \varepsilon_t^\Omega \quad (10)$$

É de notar que $\bar{\tau}$ e $\bar{\Omega}$ são constantes que representam o nível de longo prazo dos impostos indirectos e das margens de lucro, respectivamente. Pelo contrário, ε_t evolui ao longo do tempo de acordo com choques estruturais sobre os impostos indirectos (ε_t^τ) ou sobre os *mark-ups* (ε_t^Ω). Dado que os choques sobre os impostos indirectos podem ser identificados, uma vez que as alterações ao sistema fiscal são conhecidas, é possível identificar os choques sobre os *mark-ups*, desde que os erros de medição dos determinantes dos custos marginais sejam negligenciáveis.

A seguinte equação pode ser estimada através do método dos mínimos quadrados (OLS), com base na propriedade de superconsistência deste estimador num contexto de séries temporais cointegradas apresentado em Engel e Granger (1987):

$$p_t = C + \alpha \cdot p_t^H + (1-\alpha) \cdot p_t^F + \varepsilon_t \quad (11)$$

No MIMO, a relação de equilíbrio acima representada está incorporada numa equação na forma de mecanismo corrector do erro com a seguinte especificação:

$$\Delta p_t = S_t + A(L)\Delta p_{t-1} + B(L)\Delta p_t^H + C(L)\Delta p_t^F - \lambda(p_{t-1} - C - \alpha \cdot p_{t-1}^H - (1-\alpha) \cdot p_{t-1}^F) + u_t \quad (12)$$

em que S_t corresponde a um conjunto de variáveis sazonais centradas que captam a possível sazonalidade das margens de lucro, $A(L)$, $B(L)$ e $C(L)$ são polinómios de defasamento e L o operador de defasamento. Esta especificação pode ser estimada utilizando o método OLS, desde que exista um vector de cointegração $[C \ \alpha]$ que torne o mecanismo corrector do erro $[p_t - C - \alpha \cdot p_t^H - (1-\alpha) \cdot p_t^F]$ estacionário.

É de sublinhar que a equação na forma de mecanismo corrector do erro acima referida também pode ser racionalizada num contexto em que a empresa (representativa) resolve um problema de maximização intertemporal do lucro, em que os preços estão sujeitos a custos quadráticos de ajustamento e as expectativas de inflação são adaptativas, tendo por base o comportamento passado da inflação dos bens intermédios nacionais e estrangeiros⁷. Na prática, a dinâmica de curto prazo capta a flutuação das margens de lucro, com origem no ajustamento gradual dos preços a choques sobre os custos marginais, imposta pelos custos significativos de uma alteração abrupta dos preços, no pressuposto de que a taxa de imposto se mantém inalterada. Note-se que o enquadramento teórico não toma em

(6) Os caracteres em minúsculas representam os logaritmos das variáveis em maiúsculas.

(7) O problema de maximização do lucro, no contexto em que os preços estão sujeitos a custos de ajustamentos quadráticos, tem sido usado em modelos recentes de equilíbrio geral. Ver, por exemplo, Smets e Wouters (2003).

consideração a existência de efeitos indirectos entre os preços no consumidor de diferentes componentes.

A implementação de (12) em termos empíricos exige a escolha de indicadores de preços apropriados para os factores de produção intermédios nacional e estrangeiro, ou seja, P_t^H e P_t^F , respectivamente. No caso de P_t^F , o preço de importação de bens não energéticos parece ser uma escolha natural. P_t^H é habitualmente captado pelo deflator do valor acrescentado a preços base ou pelos custos unitários do trabalho. As equações apresentadas no presente artigo utilizam os custos unitários do trabalho do sector privado, dado que esta variável é menos propensa a erros de medição e reflecte a evolução quer da remuneração por trabalhador quer da produtividade do trabalho. A escolha entre o deflator do valor acrescentado e os custos unitários do trabalho não é relevante se os *mark-ups* sobre os preços dos factores de produção intermédios internos evoluírem em linha com os *mark-ups* sobre os preços a retalho de bens de consumo; ou, em alternativa, se os factores de produção intermédios nacionais forem produzidos num contexto de concorrência perfeita e o deflator do valor acrescentado corresponder a um *mark-up* constante sobre os custos unitários do trabalho. A principal implicação da utilização dos custos unitários do trabalho em vez do deflator do valor acrescentado é a de que não é possível identificar separadamente as variações das margens de lucro. Quando se utilizam os custos unitários do trabalho, as margens de lucro incluem não apenas a margem de lucro do retalhista mas também a margem dos produtores de factores de produção intermédios, excepto quando se pressupõe que estes factores são produzidos num contexto de perfeita concorrência. Neste caso, a margem de lucro destes produtores é nula.

4. O FUNCIONAMENTO DO MIMO

Em linha com a taxionomia introduzida na Secção 2, o MIMO é composto por dois blocos. O primeiro bloco incide sobre os preços determinados pelo mercado. Na Secção 4.1 apresentam-se as componentes *UF*, *PF*, *NEIG* e *SERV* e na Secção 4.2 os bens energéticos. Conforme referido anteriormente, este bloco não considera preços *ADM* ou *QADM*, que serão analisados na Secção 4.3.

4.1. IHCP excluindo bens energéticos

As equações de preços relativas ao IHCP excluindo bens energéticos têm a forma apresentada em (12). A modelação seguiu uma abordagem do geral para o particular, sendo que todas as variáveis que não eram estatisticamente significativas foram eliminadas da especificação final. Um resumo dos resultados finais é apresentado no Quadro 1. Todas as variáveis foram previamente logaritimizadas. Δp_{t-i} representa a inflação mensal da componente p com desfasamento i , e $p = \{UF, PF, NEIG, SERV\}$. Tendo em conta (12), \mathbb{C} é a constante incluída no termo corrector do erro, λ é o coeficiente associado ao termo corrector do erro e α_1 mede a importância de pressões inflacionistas geradas internamente, o que implica que $(1 - \alpha_1)$ represente a importância de pressões inflacionistas de origem externa. Todas as equações utilizam os custos unitários do trabalho do sector privado como medida dos custos internos e o preço de importação de bens não energéticos como medida dos custos externos.

Os resultados apresentados no Quadro 1 revelam que, no longo prazo, as equações de previsão atribuem uma menor importância à evolução dos custos unitários do trabalho no caso dos *UP*, *PF* e *NEIG*, do que no caso dos *SERV*. O primeiro grupo atribui um peso entre 48 e 59 por cento à evolução dos custos unitários do trabalho, enquanto no caso dos serviços este valor aumenta para 77 por cento. Dado que a componente serviços inclui um maior peso de itens não transaccionáveis, em comparação com os agregados de bens, os resultados são consistentes com a noção tradicional de que os preços dos serviços

Quadro 1

COEFICIENTES DAS EQUAÇÕES DO MODELO

	P_t			
	Bens alimentares não transformados	Bens alimentares transformados	Bens Industriais não energéticos	Serviços
	(UF)	(PF)	(NEIG)	(SERV)
Pesos no IHPC total (por cento)	11.3	8.4	27.9	25.9
C	4.92	5.00	5.00	3.63
$-\lambda$	0.12	0.06	0.06	0.08
α_1	0.48	0.59	0.55	0.77
Δy_{t-1}		0.25	0.08	0.12
Δy_{t-3}	0.16			
Δulc_{t-1}			0.07	
S_t				
Jan	0.61	0.25	-3.27	-0.10
Fev	-0.26	0.01	-0.31	0.65
Mar	-0.44	0.11	3.66	0.10
Abr	0.29	0.02	-0.01	0.29
Mai	0.31	0.06	-0.01	0.04
Jun	0.03	-0.08	-0.33	0.12
Jul	0.16	-0.09	-1.37	-0.03
Ago	0.45	-0.08	-1.43	-0.01
Set	-1.18	0.01	2.46	-0.03
Out	-0.52	0.00	0.60	-0.34
Nov	-0.16	0.10	-0.01	-0.34
Dez	0.70	-0.31	-0.01	-0.34

estão mais protegidos dos desenvolvimentos nos preços internacionais e mais correlacionados com pressões inflacionistas internas do que no caso da componente de bens⁸. Os coeficientes λ , que medem a velocidade de ajustamento para o equilíbrio de longo prazo, variam entre 0.06 e 0.12, o que corresponde a um período médio de ajustamento dos choques permanentes entre 8 e 16 meses.

No curto prazo, e para além dos efeitos das variáveis desfasadas, as equações de previsão do *MIMO* são influenciadas por efeitos sazonais, incluídos em S_t na especificação (12). O IHPC está claramente sujeito a um perfil sazonal, principalmente devido ao período de saldos e promoções que afecta os *NEIG*. No entanto, a sazonalidade também é evidente nos *UF*, principalmente devido ao facto de a oferta de alguns frutos e vegetais ser claramente sazonal e isto se reflectir nos seus preços. Para lidar com a sazonalidade do IHPC, uma opção óbvia poderia consistir em retirá-la previamente dos dados originais por meio de um procedimento de correcção de sazonalidade. Porém, tal poderá não ser simples ou mesmo desejável, dado que se têm registado vários regimes sazonais em Portugal ao longo dos últimos anos, não apenas devido à alteração dos comportamentos dos agentes económicos, mas também devido a alterações metodológicas no cálculo do IHPC⁹. Além disso, convém lembrar que a maior parte dos filtros sazonais podem remover mais do que a sazonalidade, como referido em Thomas e Wallis (1971). O procedimento seguido assentou na utilização de variáveis sazonais centradas no processo de estimação. Ao longo do período de estimação foram tomadas em consideração as quebras estruturais no padrão sazonal.

(8) No caso dos preços dos serviços, também foi incluída na estimação uma tendência determinística que se revelou estatisticamente significativa. Em parte, esta tendência capta os custos internos da produção deste cabaz, que não são totalmente explicados pelo indicador de custos unitários do trabalho utilizado na medida em que este é um agregado para o conjunto do sector privado da economia.

(9) A quebra estrutural nos preços dos *NEIG* a partir de Janeiro de 2006, devido a alterações metodológicas, foi analisada na edição da Primavera de 2007 do Boletim Económico do Banco de Portugal (ver "Caixa 2 Alterações metodológicas no cálculo do IHPC"). O Quadro 1 apresenta apenas o padrão sazonal que é efectivamente utilizado para efeitos de projecção, tendo sido estabelecido no caso dos *NEIG* com informação mensal que apenas está disponível desde Janeiro de 2006. À medida que nova informação seja disponibilizada, a reavaliação deste padrão sazonal deverá ser assegurada.

4.2. Energia

O único item do IHPC incluído nos bens energéticos que não é considerado *ADM* ou *QADM*, e que portanto é modelado no *MIMO* através de uma equação comportamental, designa-se “Combustível e lubrificantes para equipamento para transporte pessoal” (doravante denominado “Combustíveis”). Este item representa 5 por cento do IHPC e 55 por cento do total da componente energética. A projecção dos preços dos Combustíveis envolve duas fases. A primeira fase consiste na desagregação do preço final deste item numa fracção relacionada com o Imposto sobre os Produtos Petrolíferos (ISP) e com o Imposto sobre o Valor Acrescentado (IVA), e numa fracção que representa o preço sem impostos. Os produtos petrolíferos mais relevantes abrangidos por este item são a gasolina “Euro-super 95” e o gasóleo. O refinamento acima referido é relevante na medida em que as equações comportamentais incidem apenas sobre os preços antes dos impostos. Estas equações projectam a evolução dos preços do gasóleo e da gasolina em função da evolução recente do preço do petróleo em euros, estimando-se uma transmissão de cerca de 80 por cento da variação. Esta transmissão incompleta do preço do petróleo ao preço sem impostos poderá reflectir o facto de os custos do petróleo importado e outros custos indexados ao preço do petróleo representarem cerca de 80 por cento dos custos de refinação e distribuição e das margens de lucro. Pressupõe-se que os restantes custos se mantêm inalterados ao longo do horizonte de projecção¹⁰. Na medida em que estas equações não incluem termo corrector do erro, todos os choques têm um impacto permanente no nível de preços, quer se tratem de choques sobre os preços do petróleo ou choques não antecipados sobre as margens de refinação. Esta matéria é analisada em maior detalhe na Secção 5.

A fracção dos combustíveis relacionada com impostos é tratada em separado e representa uma segunda fase do processo de projecção deste item. Em particular, assume-se que alterações do ISP ou das taxas do IVA reflectem medidas de política orçamental já aprovadas em termos legais ou especificadas com um nível suficiente de pormenor. Caso não estejam disponíveis quaisquer informações, assume-se que as taxas de imposto permanecem inalteradas ao longo do horizonte de projecção.

Por último, é de assinalar que se assume que as alterações dos preços da energia, resultantes por exemplo de choques no preço do petróleo, não produzem efeitos indirectos sobre outras componentes do IHPC ou efeitos de segunda ordem sobre quaisquer outras variáveis como, por exemplo, os salários.

4.3. Preços administrados ou quasi-administrados

Os preços *ADM* e *QADM* representam cerca de 20 por cento do IHPC. O critério de definição dos itens *ADM*, que correspondem a cerca de 15 por cento do IHPC, requer que o preço destes bens e serviços seja fixado directamente, influenciado de forma significativa pelo Governo ou definido por entidades reguladoras nacionais. Os preços dos transportes públicos e da electricidade são dois exemplos típicos.

O cabaz *QADM*, que corresponde a cerca de 5 por cento do IHPC, diz respeito a situações em que, embora não haja um cumprimento formal dos critérios das rubricas *ADM*, uma análise da sua dinâmica de preços revela que, aparentemente, estes não são determinados pelo mercado, não devendo

(10) Para mais informações sobre estes preços, consultar http://ec.europa.eu/energy/oil/bulletin/index_en.htm. Saliente-se que o impacto total dos preços do petróleo sobre a taxa de inflação total não se limita ao impacto sobre os preços destes produtos petrolíferos. Os preços do gás, o qual é também um bem energético, embora esteja incluído no cabaz *ADM*, também acompanha a evolução dos preços do petróleo (ver Secção 4.3).

estes itens ser incluídos na lista dos que possam estar sujeitos a uma projecção baseada em modelos. Um exemplo claro é o preço do tabaco, que representa cerca de 2 por cento do IHPC.

Quer as rubricas *ADM* quer as *QADM* são totalmente exógenas no *MIMO*. Para efeitos de projecção, são tratadas da mesma forma e em conformidade com toda a informação disponível (por exemplo, o Orçamento de Estado ou o Programa de Estabilidade e Crescimento). Na ausência de qualquer informação, o que normalmente acontece nos horizontes de previsão mais longos, assume-se que estes preços evoluem de acordo com a média do último período para o qual existe informação disponível. Neste contexto, o preço do gás constitui um caso especial. No *MIMO*, assume-se que o preço do gás evolui em linha com a taxa de variação média do preço do petróleo em euros ao longo de um período de cerca de 12 meses.

5. O IMPACTO DE CHOQUES NO *MIMO*

As propriedades e a dinâmica dos preços incorporadas no *MIMO* podem ser sintetizadas através da forma como o modelo responde a choques. Esta Secção apresenta a evolução dos preços na sequência de choques permanentes sobre as suas variáveis explicativas, bem como os impactos resultantes de inovações temporárias não antecipadas no nível de preços (que correspondem essencialmente a choques não antecipados sobre as margens de lucro). Os choques foram implementados num determinado mês e no bloco do *MIMO* apresentado nas secções 4.1 e 4.2. Para simplificar a leitura dos resultados, os valores reportados referem-se aos impactos sobre os serviços, os bens e o IHPC total, em termos trimestrais.

No que respeita aos efeitos sobre o IHPC que decorrem de um aumento permanente dos determinantes de longo prazo da inflação, os resultados são apresentados no Gráfico 2. Este mostra a resposta a um choque permanente de 1 por cento sobre os custos unitários do trabalho e sobre os preços de importação de bens não energéticos. Após dois anos, o choque sobre os custos unitários do trabalho aumenta o nível de preços total em cerca de 0.43 por cento, enquanto o efeito de um choque nos preços de importação de bens não energéticos ascende a cerca de 0.25 por cento, ou seja, valores relativamente próximos dos respectivos impactos de longo prazo (que se situam em 0.5 e 0.3 por cento, respectivamente). Tal implica que, após dois anos, se tenha registado uma transmissão quase integral dos preços dos factores de produção nacionais e estrangeiros aos preços no consumidor.

O perfil temporal da transmissão é também semelhante para os diversos choques e componentes. Em ambos os exercícios de simulação, cerca de 60 por cento do efeito total sobre o nível de preços ocorre até ao final do primeiro ano após o choque; esta percentagem aumenta para quase 90 por cento até ao final do ano seguinte. Em termos trimestrais, o impacto mais significativo tem lugar no trimestre imediatamente posterior a seguir ao do choque. O impacto em termos da taxa de inflação também atinge um máximo neste horizonte, uma vez que o ajustamento ocorre gradualmente através do termo corrector do erro (ver Secção 4.1). Este período de tempo é consistente com a noção de que a percepção do choque pelas empresas e a correspondente alteração dos preços ocorre com um certo desfasamento, devido a condições operacionais que incluem possivelmente a presença de alguma rigidez nominal.

Embora o perfil temporal de transmissão seja semelhante entre as diversas componentes, o impacto sobre os preços dos bens e serviços difere para cada choque. A resposta do preço dos serviços a um aumento dos custos unitários do trabalho é mais forte do que no caso dos preços dos bens devido à maior percentagem de itens não transaccionáveis incluída nos serviços, o que aumenta a importância dos custos internos no preço final pago pelos consumidores. O contrário sucede no caso do choque sobre os preços de importação de bens não energéticos, que tem um maior impacto sobre o preço dos

bens. O Gráfico 2 também mostra a forma como o nível do IHPC converge para o efeito de longo prazo esperado.

No que respeita aos choques sobre os preços do petróleo, o Gráfico 3 apresenta o impacto de um aumento permanente de 10 por cento no preço desta matéria-prima no IHPC. O MIMO considera apenas os efeitos directos decorrentes deste choque e, além disso, as oscilações no preço do petróleo afectam exclusivamente o preço dos Combustíveis antes de impostos e o preço do gás. A transmissão do choque é muito rápida. Quase 90 por cento da transmissão ocorre no trimestre em que o choque tem lugar. Nos períodos subsequentes, o impacto do choque prossegue através de efeitos desfasados relacionados com o mecanismo de determinação do preço do gás referido na Secção 4. No final do segundo ano após o choque, o impacto é de cerca de 3% nos preços dos bens energéticos e de 0.3% no IHPC total, o que representa o seu impacto de longo prazo. Vale a pena referir que se as-

Gráfico 2

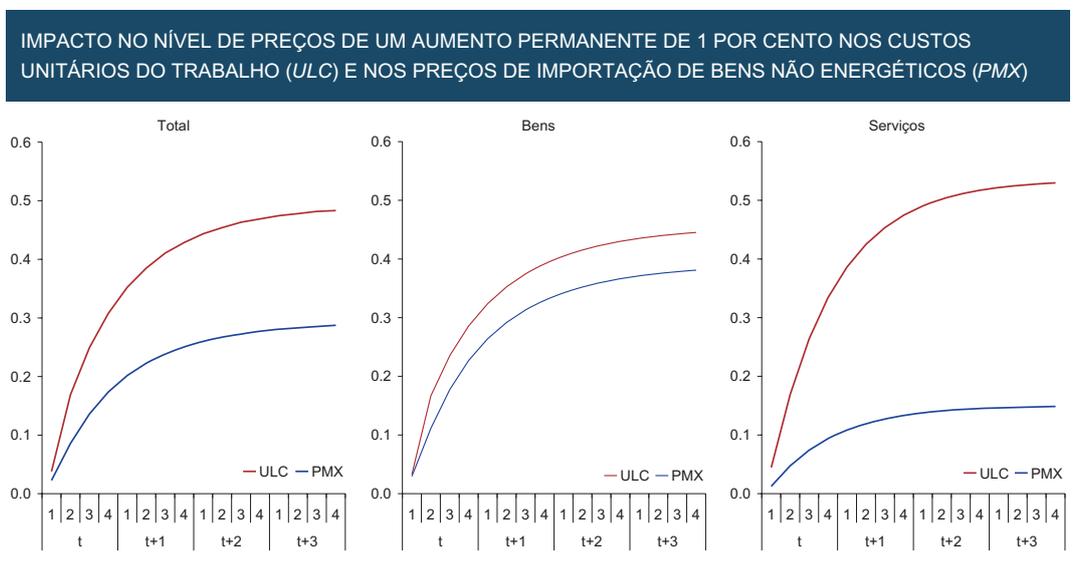
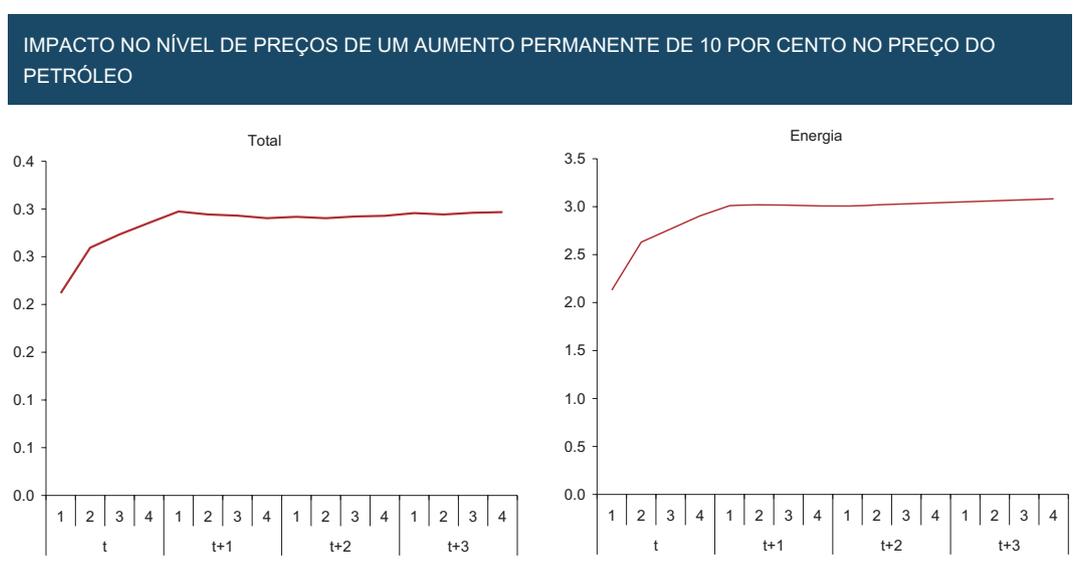


Gráfico 3



sume que o preço da electricidade, que representa cerca de 30% da componente energética, faz parte do cabaz *ADM*, e como tal a sua evolução não depende do preço do petróleo.

No caso das previsões de inflação mensais, o impacto de choques não antecipados é particularmente importante. No decurso de um exercício de projecção de inflação, é comum a divulgação de novos dados mensais dos preços a partir dos quais é possível derivar erros de previsão de inflação, que não são mais do que choques não antecipados. Neste contexto, os choques não antecipados permitem conhecer a reacção do modelo à incorporação de nova informação. Estes choques foram apenas implementados nas componentes não energéticas do *MIMO*.

O Gráfico 4 apresenta o impacto de um choque não antecipado de 1 por cento no nível de preços de todos os bens excluindo energia, num determinado mês; o resultado correspondente para os serviços é apresentado no Gráfico 5. Ambos os gráficos incluem ainda o impacto no IHPC total. Os resultados mostram que um choque temporário se desvanece de forma monótona e gradual ao longo do tempo. No final do segundo ano após o choque, o efeito da inovação é praticamente nulo, seguindo um padrão semelhante para as componentes de bens e de serviços.

Gráfico 4

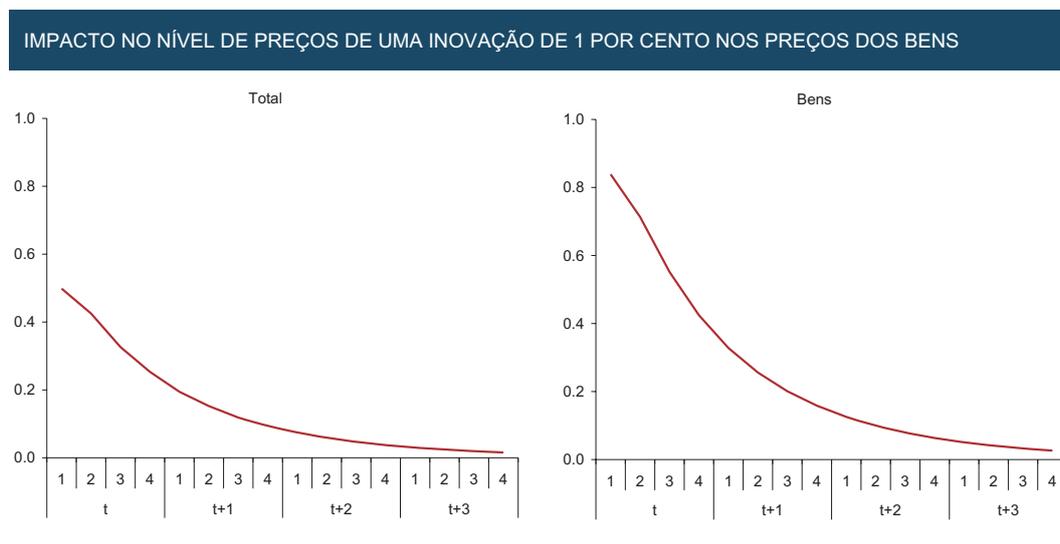
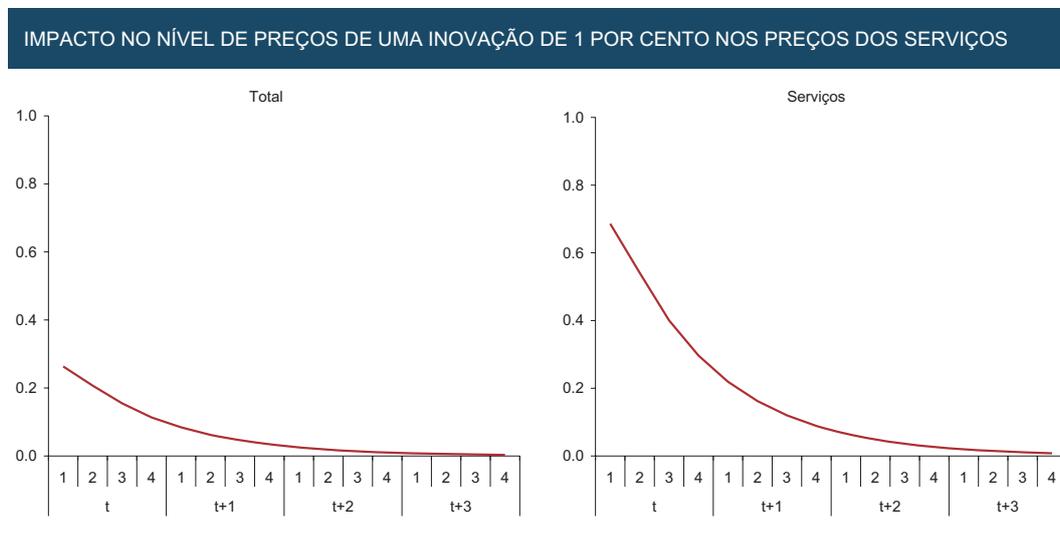


Gráfico 5



6. A ANÁLISE DA INFLAÇÃO UTILIZANDO O MIMO

Um dos objectivos subjacentes à construção do MIMO foi o desenvolvimento de um instrumento que pudesse ser utilizado para a análise da inflação mensal. Podem retirar-se diversas conclusões deste exercício, embora a natureza de equilíbrio parcial do modelo exija algum cuidado. Entre as desvantagens mais relevantes encontra-se a impossibilidade de determinar a importância de um dado choque estrutural. Por exemplo, suponha-se que se pretende analisar o impacto total de um aumento no preço do petróleo. Para além de afectar os preços dos bens energéticos e, por conseguinte, a taxa de inflação total, o aumento do preço do petróleo tende também a criar expectativas de inflação que se podem traduzir em pressões salariais e num aumento dos custos unitários do trabalho. Este efeito de segunda ordem, que com certeza teria repercussões na taxa de inflação, não é captado dada a natureza do modelo. Neste caso, o impacto efectivo de um aumento do preço do petróleo seria subestimado e parte do aumento da inflação decorrente seria identificado, no *MIMO*, como um impacto associado ao aumento dos custos unitários do trabalho.

A presente Secção desagrega a taxa de inflação ao longo do período 1998-2007 nos contributos associados a:

- i. Preços de importação de bens não energéticos (*PMX*);
- ii. Custos unitários do trabalho no sector privado (*ULC*);
- iii. Preços da energia (*NRG*);
- iv. Preços administrados e quasi-administrados excluindo bens energéticos (*ADM* e *QADM*);
- v. Outros factores (inclui alterações nos impostos indirectos, nas margens de lucro e todos os erros de medição) (Outros).

Para calcular o contributo dos preços de importação de bens não energéticos e dos custos unitários do trabalho para a inflação medida pelo IHPC total, utilizam-se as funções de resposta a impulso apresentadas na Secção 5. O contributo da variável explicativa $X \in \{ULC, PMX, NRG, ADM, QADM\}$ para a inflação no período t , C_t^X , pode ser calculado como:

$$C_t^X = \begin{cases} \sum_{j=0}^J \Phi_j^X X_{t-j} & \text{para } X = ULC, PMX \\ \omega^X \cdot X_t & \text{para } X = NRG, ADM \text{ \& } QADM \end{cases}$$

em que X_{t-j} é a variação da variável explicativa no período $t-j$ e Φ_j é o impacto na inflação medida pelo IHPC j períodos após um choque de um por cento nos custos unitários do trabalho ou nos preços de importação de bens não energéticos no período $t-j$. Nos restantes casos, ω^X é apenas o peso da componente X no IHPC total.

Entre Janeiro de 1998 e Junho de 2007, a taxa de inflação da economia portuguesa situou-se, em média, em torno de 2.9 por cento (Gráfico 6). De acordo com os resultados derivados a partir do procedimento de decomposição acima apresentado, a taxa de inflação terá sido em larga medida sustentada pelo crescimento estável dos custos unitários do trabalho. O seu contributo naquele período situou-se em cerca de 1.4 pontos percentuais (p.p.). Refira-se que a evolução dos custos unitários do trabalho durante o período temporal em análise deverá ter sido condicionada por efeitos de segunda ordem, os quais não estão a ser identificados, tal como anteriormente mencionado.

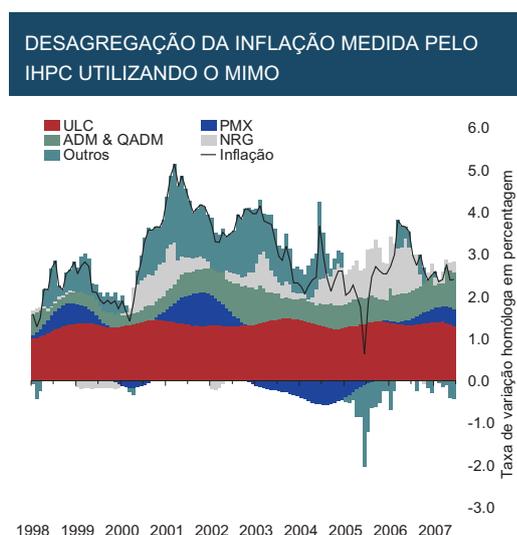
O contributo associado dos preços *ADM* e *QADM* excluindo bens energéticos representa 0.5 p.p., enquanto o contributo da componente energética foi de 0.4 p.p. Os preços de importação de bens não energéticos contribuíram com um valor reduzido, 0.1 p.p. Os restantes 0.5 p.p. reflectem diversos factores, incluindo o impacto da subida da taxa normal do IVA, de 17 para 21 por cento, assim como o eventual alargamento das margens de lucro.

A escolha dos custos unitários do trabalho enquanto indicador de preço dos factores de produção intermédios nacionais permite que a sua evolução possa facilmente ser explicada em termos da evolução das remunerações por empregado e da produtividade. No período 1998-2007, verifica-se que o contributo dos custos unitários do trabalho reflecte um forte crescimento dos salários nominais. Este aumento ultrapassou claramente o crescimento da produtividade do trabalho, criando pressões inflacionistas de origem interna. Além disso, o contributo estável dos preços *ADM* e *QADM*, em particular após 2001, reflecte um conjunto de medidas orçamentais do lado da receita, nomeadamente um aumento considerável dos impostos sobre o tabaco e uma subida da percentagem paga pelos consumidores por alguns serviços prestados ou comparticipados pelo Estado (por exemplo, educação, serviços hospitalares e produtos farmacêuticos, preços dos transportes públicos, fornecimento de água e serviços de saneamento).

O perfil intra-anual da taxa de inflação é determinado sobretudo pela evolução dos preços da energia, dos preços de importação excluindo bens energéticos e pela componente residual. No caso do contributo dos bens energéticos, a sua evolução foi influenciada quer pelos desenvolvimentos no preço do petróleo, que registaram um aumento bastante substancial neste período, quer pelo aumento dos impostos sobre os combustíveis. O impacto acumulado destes efeitos é evidente no Gráfico 6 após 2001, dado que até então os preços dos combustíveis eram administrados e o impacto das variações do preço do petróleo era absorvido pelas margens de lucro das empresas de refinação de petróleo.

No que respeita aos preços de importação de bens não energéticos, estes apresentaram um crescimento médio bastante baixo neste período, uma vez que após o aumento de preços registados até 2002 se seguiu uma descida substancial destes preços entre 2003 e 2006, que deverá ter sido influenciada pelo aumento da concorrência nos mercados internacionais de bens por parte de novos parceiros comerciais com baixos custos unitários de produção, nomeadamente os países da Europa de

Gráfico 6



Fonte: Eurostat, cálculos dos autores.

Leste e do Extremo Oriente, com particular ênfase na China. O período de maior descida destes preços coincidiu com a última fase de implementação do Acordo Multifibras que determinou a abertura das fronteiras da UE às importações de vestuário e têxteis da China.

A componente residual reflecte provavelmente o contributo de alterações no IVA e do alargamento das margens de lucro, para além de eventuais erros de medição. No início deste período, o consumo privado apresentou taxas de crescimento bastante superiores às do PIB, o que poderá indiciar um aumento das pressões inflacionistas do lado da procura, criando condições para um alargamento das margens de lucro. Tal poderá ter contribuído para a evolução da componente residual no período 2000-2003. Em Junho de 2003, a taxa normal do IVA subiu de 17 para 19 por cento, tendo aumentado para 21 por cento em Julho de 2005. Considerando o peso dos itens sujeitos à taxa normal do IVA, o impacto directo desta subida dos impostos no nível do IHPC seria de aproximadamente 0.7 por cento em ambos os casos. Este aumento da taxa normal do IVA pode contribuir para explicar a evolução da componente residual durante o período que coincidiu com o episódio recessivo da economia portuguesa em 2003. Além disso, há que sublinhar o impacto do Campeonato Europeu de Futebol de 2004, que se reflectiu de forma marcada na evolução das margens de lucro em 2004 e 2005 e reduziu a visibilidade do impacto do aumento da taxa normal do IVA em 2005.

7. CONCLUSÕES

Este artigo apresenta o *MIMO*, um modelo mensal de projecção da inflação para a economia portuguesa. Este modelo assenta numa abordagem em que a projecção da taxa de inflação, medida pela variação do IHPC, é obtida a partir da agregação das projecções para as suas principais componentes. O *MIMO* também permite a decomposição da inflação de acordo com o contributo de cada uma das suas principais variáveis explicativas.

No entanto, convém sublinhar que este modelo está sujeito a uma série de limitações. A principal reside no facto de ser um modelo de equilíbrio parcial, no qual os custos unitários do trabalho e os preços de importação são totalmente exógenos, quando, na realidade, é provável que os custos do trabalho reflectam a evolução recente dos preços no consumidor.

Além disso, o *MIMO* tem por base o pressuposto de que não há propagação de choques entre as componentes do IHPC e que os preços administrados ou quasi-administrados não afectam os preços determinados por mecanismos de mercado. Estes pressupostos poderão revelar-se demasiado limitativos, em particular no que diz respeito à ortogonalidade de outras componentes do IHPC relativamente aos preços dos bens energéticos e no que se refere à exogeneidade dos salários em horizontes de projecção mais longos. Estas reservas sugerem que os resultados apresentados neste artigo, em particular a desagregação da taxa de inflação nos contributos de diversas componentes, deverão ser lidos com precaução. Além disso, a utilização do *MIMO* na produção de previsões para a inflação mensal em horizontes mais longos terá sempre que ser complementada por outros instrumentos que poderão ajudar a contornar as características de equilíbrio parcial do modelo.

Face às limitações do *MIMO*, podem ser implementados diversos aperfeiçoamentos e melhorias. Um entendimento mais aprofundado dos mecanismos de propagação dos choques sobre cada componente do IHPC a outras componentes constituiria uma melhoria evidente, permitindo um modelo de projecção mais rico e mais exacto. Tal poderia ser particularmente importante no caso dos preços dos bens energéticos, uma vez que os efeitos indirectos sobre outras componentes não deverão ser negligenciáveis. Além disso, também é possível explorar informação desagregada relativa aos preços das matérias-primas e aos índices de preços no produtor no sector industrial para avaliar se estas séries temporais contêm informação que ainda não esteja reflectida no conjunto de dados em utilização,

conduzindo por conseguinte a previsões mais exactas e a uma melhor compreensão dos canais de transmissão dos choques originados pelos preços de matérias-primas. Finalmente, deverá ser assegurada a reavaliação regular dos padrões sazonais à luz da informação mais recente.

REFERÊNCIAS

- Adolfson, M., Laséen, S., Lindé, J. e Villani, M. (2007), "Evaluating an estimated new keynesian small open economy model", *Working Paper Series 203*, Sveriges Riksbank (Banco Central da Suécia).
- Ball, L. M. (2006), "Has globalization changed inflation", *NBER Working Paper Series 12687*, National Bureau of Economic Research, Cambridge.
- Banco de Portugal (2006), Edição da Primavera de 2007 do *Boletim Económico*, Banco de Portugal.
- Bandt, O. D., Michaux, E., Bruneau, C. e Flageollet, A. (2007), "Forecasting inflation using economic indicators: the case of France", *Journal of Forecasting* 26(1), 1-22.
- Comissão Europeia (Eurostat) (2001), "Compendium of HICP reference documents (2/2001/B/5)", *Working documents*, 2001 Edition.
- Engel, R. F. e Granger, C. W. J. (1987), "Cointegration and error-correction: Representation, estimation, and testing", *Econometrica* 55(2), 251-276.
- Espasa, A. e Albacete, R. (2007), "Econometric modelling for short-term inflation forecasting in the euro area", *Journal of Forecasting* (26), 303-316.
- Fabiani, S., Loupias, C., Martins, F. e Sabbatini, R. (2007), *Pricing decisions in the euro area*, Oxford University Press.
- Moser, G., Rumler, F. e Scharler, J. (2004), "Forecasting austrian inflation", *Working Papers 91*, Oesterreichische Nationalbank (Banco Central da Áustria).
- Smets, F. e Wouters, R. (2003), "An estimated dynamic stochastic general equilibrium model of the euro area", *Journal of the European Economic Association* 1(5), 1123-1175.
- Thomas, J. J. e Wallis, K. (1971), "Seasonal variation in regression analysis", *Journal of the Royal Statistical Society* 134(1), 57-72.
- Tirole, J. (1988), "The theory of industrial organization", *MIT press*, Cambridge.
- Vlaar, P. e den Reijer, A. (2004), "Forecasting inflation: An art as well as a science!", *Computing in Economics and Finance* 2004 148, Society for Computational Economics.