

RESUMO

Este artigo analisa as fontes de flutuação dos ciclos económicos em Portugal usando a metodologia de contabilidade dos ciclos económicos desenvolvida por Chari *et al.*, (2007). Nesta abordagem, vários tipos de distorções são representadas como “margens” em relações de equilíbrio, o que permite uma avaliação quantitativa da importância relativa dessas margens. Conclui-se que as distorções que afetam a produtividade total dos fatores desempenham um papel essencial na explicação do comportamento do produto desde 1998 até 2012.

1. Introdução

Neste artigo aplica-se a metodologia de contabilidade dos ciclos económicos desenvolvida por Chari *et al.*, (2007) a dados portugueses de 1998 a 2012. O objetivo da análise é determinar qual o tipo de distorções necessárias para que modelos da economia portuguesa sejam capazes de gerar flutuações de ciclos económicos semelhantes às observadas nos dados. Resumidamente, a metodologia consiste em introduzir diversas margens variáveis no tempo num modelo *standard* de ciclos económicos reais e analisar as suas contribuições para as flutuações observadas em variáveis macroeconómicas agregadas. Como Chari *et al.*, (2007) demonstram, muitos modelos económicos dinâmicos, com vários tipos de fricções e choques estruturais, são equivalentes a um modelo protótipo com quatro margens, inseridas através de variáveis como a produtividade total dos fatores, os impostos sobre o rendimento do trabalho, impostos sobre o investimento e consumo público que variam ao longo do tempo. Por exemplo, os efeitos das fricções associadas ao financiamento do investimento, a impostos sobre o consumo ou sobre rendimentos de capital são captados pela margem do investimento. A margem da eficiência pode refletir variações na produtividade total dos fatores ou fricções no financiamento dos *inputs*. De igual forma, um modelo monetário com salários rígidos ou sindicatos é equivalente ao modelo de ciclos económicos reais com uma margem do trabalho. Estes resultados de equivalência implicam que os efeitos dos choques e fricções num modelo detalhado podem ser replicados no modelo protótipo como movimentos em uma ou mais margens. Por construção, o efeito combinado das quatro margens explica todos os movimentos observados nos dados. A aplicação do procedimento de contabilidade ilustra a importância de cada margem e consequentemente dos tipos de fricções subjacentes que são captadas por elas. Desta forma, esta abordagem pode ser usada para identificar quais as classes de modelos e mecanismos mais promissores em termos de utilização em estudos futuros.

A aplicação da metodologia de contabilidade dos ciclos económicos aos dados portugueses mostra que embora três das margens – da eficiência, do trabalho e do investimento – desempenhem um papel relevante em diferentes ciclos económicos, a margem da eficiência é consistentemente o principal determinante do produto no período de 1998 a 2012. Este resultado é muito semelhante ao obtido por

* 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.

Cavalcanti (2007), que aplicou igualmente o procedimento de contabilidade dos ciclos económicos à economia portuguesa. A diferença entre este artigo e Cavalcanti (2007) é que este último se baseia num período anterior, de 1979 a 2000, e em dados anuais em vez dos dados trimestrais usados neste estudo.

2. Metodologia

A abordagem de contabilidade dos ciclos económicos consiste em três passos. No primeiro, introduz-se um modelo protótipo de economia perturbado por várias distorções, ou margens. Em segundo lugar, o modelo é estimado e os processos realizados para as margens são calculados. No terceiro passo, avalia-se a importância marginal de cada margem com base na decomposição das flutuações observadas nos dados em movimentos associados a cada uma das margens. Estes três passos são descritos em pormenor nas secções seguintes.

2.1. O modelo

A economia modelo consiste num consumidor representativo, um produtor representativo e um governo. Em cada período t a economia é caracterizada por um de muitos eventos finitos s_t . No momento t a história dos eventos é denotada por $s^t = (s_0, \dots, s_t)$. A probabilidade da história s^t no momento 0 é $\pi_t(s^t)$ em que a realização do evento s_0 é determinada exogenamente. A economia tem quatro variáveis exógenas estocásticas, todas elas função da história de eventos s^t : uma margem de eficiência $A_t(s^t)$, uma margem de trabalho $1 - \tau_{lt}(s^t)$, uma margem de investimento $1 / (1 + \tau_{xt}(s^t))$ e uma margem de consumo público $g_t(s^t)$ ¹.

O consumidor representativo escolhe o consumo per capita (c_t) e o trabalho (l_t) para maximizar a utilidade descontada ao longo do seu tempo de vida

$$\sum_{t=0}^{\infty} \sum_{s^t} \beta^t \pi_t(s^t) \left(\log(c_t) + \psi \log(1 - l_t) \right) N_t \quad (1.1)$$

sujeito à restrição orçamental

$$c_t(s^t) + (1 + \tau_{xt}(s^t))x_t(s^t) = (1 - \tau_{lt}(s^t))w_t(s^t)l_t(s^t) + r_t(s^t)k_t(s^{t-1}) + T_t(s^t) \quad (1.2)$$

e à equação de acumulação de capital

$$N_{t+1}k_{t+1}(s^t) = (x_t(s^t) + (1 - \delta)k_t(s^{t-1}))N_t \quad (1.3)$$

em que x_t é o investimento *per capita*, k_t é o capital *per capita*, T_t são os impostos ou transferências exógenas *per capita*, w_t é a taxa salarial, r_t é a taxa de juro do capital, e N_t é a população ativa.

A empresa representativa escolhe a utilização de capital *per capita* $k_t(s^{t-1})$ e de trabalho $l_t(s^t)$ de forma a maximizar os seus lucros

$$y_t(s^t) - r_t(s^t)k_t(s^{t-1}) - w_t(s^t)l_t(s^t) \quad (1.4)$$

em que $y_t(s^t)$ é o produto per capita obtido por uma função de produção com rendimentos constantes à escala

¹ O facto de se definir as margens do trabalho e do investimento como $1 - \tau_l$ e $1 / (1 + \tau_x)$ tem como objetivo facilitar a sua inspeção visual e torná-las comparáveis à margem da eficiência na medida em que um aumento é benéfico para o crescimento.

$$y_t(s^t) = A_t(s^t)k_t(s^{t-1})^\alpha l_t(s^t)^{1-\alpha} \quad (1.5)$$

e a margem da eficiência A_t capta as flutuações da produtividade.

O equilíbrio desta economia é caracterizado pela restrição de recursos

$$c(s^t) + x_t(s^t) + g_t(s^t) = y_t(s^t) \quad (1.6)$$

e as condições de primeira ordem para o trabalho e capital

$$\frac{\psi c_t(s^t)}{1 - l_t(s^t)} = (1 - \tau_{ll}(s^t))(1 - \alpha) \frac{y_t(s^t)}{l_t(s^t)} \quad (1.7)$$

$$\frac{(1 + \tau_{xt}(s^t))}{c_t(s^t)} = \beta \sum_{s^{t+1}} \pi_t(s^{t+1} | s^t) \frac{1}{c_{t+1}(s^{t+1})} \left(A_{t+1}(s^{t+1}) \alpha \frac{y_{t+1}(s^{t+1})}{k_{t+1}(s^{t+1})} + (1 - \delta)(1 + \tau_{xt+1}(s^{t+1})) \right) \quad (1.8)$$

De acordo com a equação (1.7), a taxa de substituição marginal entre consumo e lazer é igual ao produto marginal do trabalho, distorcido pela margem $1 - \tau_{ll}$. A equação (1.8) implica que a taxa intertemporal de substituição marginal no consumo é igual ao produto marginal do capital, distorcido pela margem $1 / (1 + \tau_{xt})$. Embora τ_{ll} e τ_{xt} se assemelhem a impostos sobre os rendimentos do trabalho e do investimento, estas grandezas representam todas as distorções que afetam as respectivas condições de equilíbrio. A margem do trabalho capta fricções que afetam tanto o lado da oferta como o lado da procura, *i.e.*, os consumidores e as empresas. Por exemplo, os efeitos dos choques de política monetária num modelo com salários rígidos aparecerão no modelo protótipo como flutuações na margem do trabalho. A margem do investimento também representa fricções que afetam as condições intertemporais tanto dos consumidores como das empresas. Modelos mais detalhados com impostos sobre o consumo ou investimento, bem como restrições de liquidez nos consumidores ou fricções de financiamento de investimento nas empresas, são equivalentes ao modelo protótipo com uma margem de investimento. A margem de eficiência $A(s^t)$ representa os efeitos de um amplo leque de características institucionais e de políticas económicas que afetam a eficiência com que os fatores de produção são usados. Por exemplo, um modelo com fricções que levam a uma maior dotação de *inputs* para empresas menos eficientes teria, em equilíbrio, as mesmas dotações para os fatores que o modelo protótipo com uma margem de eficiência. Por fim, a margem do consumo público $g(s^t)$ no modelo protótipo de uma economia fechada pode ser considerada como um desequilíbrio na balança corrente em economia aberta. Consequentemente, esta margem capta flutuações tanto no consumo público como nas exportações líquidas².

Tal como em CKM, assume-se que a correspondência entre o evento s_t e o vetor de margens é unívoca. Isto significa que os agentes económicos podem unicamente inferir s_t a partir da observação dos valores de $A(s^t)$, $\tau_{ll}(s^t)$, $\tau_{xt}(s^t)$ e $g_t(s^t)$. Adicionalmente, assume-se que s_t segue um processo VAR(1) estacionário

$$s_t = P_0 + P s_{t-1} + Q \epsilon_t, \quad \epsilon_t \sim N(0, I) \quad (1.9)$$

em que QQ' é uma matriz definida positiva.

² Numa outra extensão ao caso de economia aberta, as variações das tarifas de importação de *inputs* intermédios ao longo do tempo ou as flutuações no preço mundial desses *inputs* seriam captadas pela margem de eficiência no modelo protótipo de uma economia fechada (ver Ahearne *et al.*, 2006).

2.2. Estimação

Para estimar o modelo, as condições de equilíbrio são linearizadas em torno do estado estacionário da economia e as variáveis endógenas são expressas como funções lineares das variáveis de estado k_t e s_t . Como resultado, o modelo é representado por um sistema linear no espaço de estados para um vetor de variáveis observáveis dado por $[\log(y_t), \log(x_t), \log(l_t), \log(g_t)]$. Em seguida, usando dados para o produto, investimento, horas trabalhadas e consumo público³ e o facto de o sistema ser Gaussiano, a função de verosimilhança é calculada através do filtro de Kalman e maximizada com respeito aos parâmetros desconhecidos. O modelo estimado é então usado juntamente com os dados para calcular as quatro margens. Especificamente, a margem de eficiência A_t é construída a partir da função produção; a margem do trabalho $1 - \tau_l$ é derivada da condição intratemporal de primeira ordem e a margem do investimento $1 / (1 + \tau_x)$ é derivada da condição intertemporal de primeira ordem, em que as expectativas se baseiam no modelo estimado. A margem do consumo público g_t é obtida diretamente usando os dados sobre a despesa pública e as exportações líquidas.

2.3. Avaliar a importância das margens

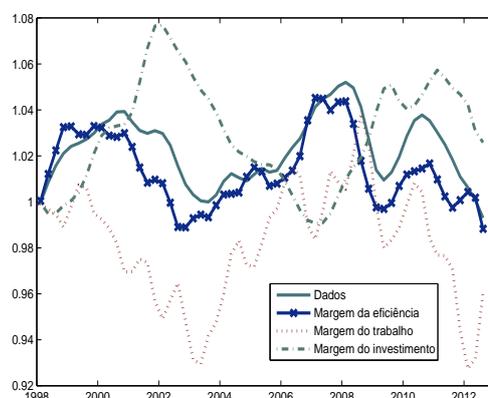
Por construção, as margens estimadas explicam a totalidade dos movimentos de todas as variáveis observáveis do modelo. O objetivo do procedimento de contabilidade do ciclo económico é investigar a importância de uma determinada margem, ou de uma combinação de margens, para a dinâmica das variáveis macroeconómicas, como o produto, o investimento e as horas trabalhadas. Para este efeito, o modelo é simulado usando as estimativas obtidas para cada uma das margens para obter as funções de resposta do modelo a cada uma das margens individualmente ou combinações de várias margens. Em particular, para medir o efeito distorcionário individual de uma determinada margem, resolve-se o modelo original mantendo todas as outras margens constantes nos seus valores no estado estacionário. Note-se que os agentes económicos ainda formam expectativas usando o processo multivariado completo para margens descrito em (1.9) e portanto a dinâmica prevista da margem ativa é a mesma que na economia com todas as margens. Desta forma, obtém-se a evolução das variáveis do modelo devido a uma determinada margem. De forma semelhante, o efeito de combinações de várias margens é obtido mantendo as outras margens fixas. Uma combinação de todas as margens reproduz o comportamento das variáveis observáveis do modelo.

3. Contabilidade dos ciclos económicos para Portugal

O modelo da secção 2 é estimado usando dados trimestrais para Portugal para o período de 1998q1 até 2012q3. Os resultados da estimação são usados em seguida para calcular o equilíbrio do modelo e para medir as margens implícitas nos dados. O gráfico 1 fornece uma apresentação visual dessas margens⁴, enquanto o quadro 1 resume as suas propriedades cíclicas, apresentando-se as correlações entre as margens e vários avanços e desfasamentos do produto. No quadro é também apresentado o desvio-padrão de cada margem relativamente ao do produto, que é 1.12. As margens de eficiência, trabalho e consumo público estão positivamente correlacionadas com o produto, quer contemporaneamente quer com vários avanços e desfasamentos. A margem de investimento, por outro lado, está negativamente correlacionada com o produto em todos os desfasamentos e torna-se positivamente correlacionada em avanços superiores a dois trimestres. A margem de eficiência é a que está mais relacionada com o produto observado, com uma correlação contemporânea de 0.84, e tende a ser um indicador avançado do ciclo,

³ Note-se que assumimos que existe um estado estacionário determinístico em que não existe crescimento. Para conciliar os dados observados com a definição das variáveis no modelo, todas as séries são expressas em termos *per capita* e em desvios face à tendência obtidos através do filtro Hodrick-Prescott.

⁴ As margens são normalizadas a 1 em 1998.

Gráfico 1**PRODUTO E MARGENS ESTIMADOS**

Fonte: Cálculos do autor e Banco de Portugal.

Quadro 1**PROPRIEDADES CÍCLICAS DAS MARGENS, 1998Q1-2012Q3**

Margens	Rel. Devs.Pad.	Correlação do produto em t com margens em $t + j$						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
Eficiência	1.05	0.58	0.78	0.88	0.84	0.65	0.37	0.09
Trabalho	1.24	0.21	0.28	0.38	0.47	0.47	0.33	0.08
Investimento	1.35	-0.47	-0.42	-0.35	-0.24	-0.09	0.10	0.29
Governo	2.99	0.17	0.24	0.29	0.30	0.25	0.13	-0.04

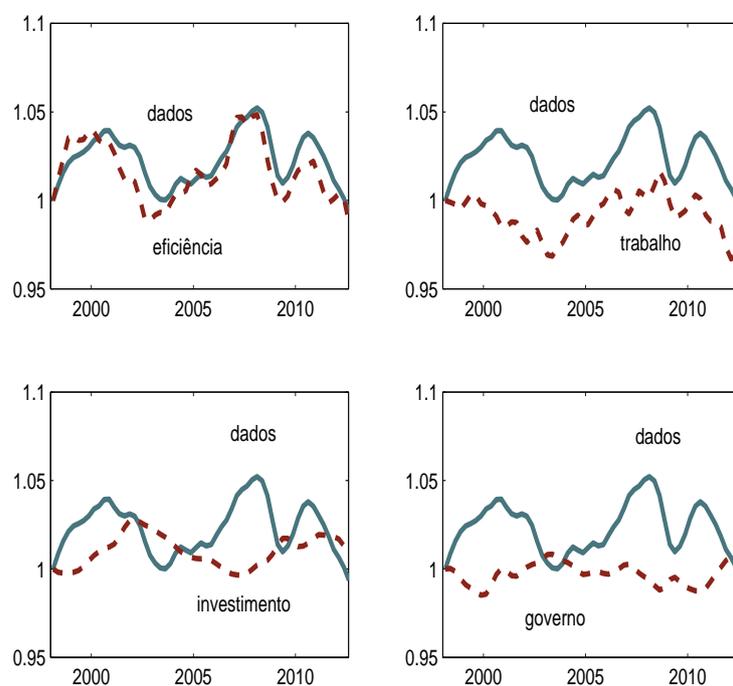
Fonte: Cálculos do autor e Banco de Portugal.

visto que a correlação entre esta margem e o produto é mais alta e positiva para valores futuros desta variável do que para valores passados.

O gráfico 2 apresenta a evolução observada do produto juntamente com as evoluções obtidas a partir da simulação do modelo quando se inclui apenas uma das margens. Como se pode observar no gráfico, a componente do produto derivada apenas da margem de eficiência está fortemente correlacionado com o produto observado, sendo um pouco mais volátil. As três outras componentes do produto, derivadas das margens do trabalho, do investimento e do consumo público, são muito menos voláteis e não têm uma correlação muito forte com o produto observado.

De facto, como se pode ver no quadro 2, onde se apresentam as propriedades cíclicas das componentes do produto, as margens do investimento e do consumo público estão negativamente correlacionadas com o produto observado, e são muito menos voláteis do que este último. A componente do produto que se deve apenas à margem do trabalho está correlacionada de forma mais forte e positiva com os dados observados e apresenta uma volatilidade que corresponde a cerca de 60% da variabilidade observada para o produto. Por fim, como o primeiro painel do gráfico 2 sugere, a componente do produto derivada apenas da margem de eficiência varia 13% mais do que produto observado e apresenta uma correlação elevada e fortemente positiva com o produto, especialmente com valores futuros.

Gráfico 2

PRODUTO OBSERVADO E ESTIMATIVA DO PRODUTO PELO MODELO COM UMA ÚNICA MARGEM (1998 - 2012)


Fonte: Cálculos do autor e Banco de Portugal.

Quadro 2

PROPRIEDADES CÍCLICAS DO PRODUTO SIMULADO QUANDO APENAS INCLUÍDA UMA MARGEM, 1998Q1-2012Q3

Componentes do produto	Rel. Desv.Pad	Correlação do produto em t com margens em $t + j$						
		-3	-2	-1	0	1	2	3
Eficiência	1.13	0.58	0.78	0.90	0.86	0.67	0.39	0.10
Trabalho	0.60	0.21	0.29	0.37	0.46	0.46	0.31	0.06
Investimento	0.45	-0.50	-0.48	-0.42	-0.32	-0.15	0.07	0.29
Governo	0.41	-0.18	-0.25	-0.29	-0.30	-0.25	-0.14	0.04

Fonte: Cálculos do autor e Banco de Portugal.

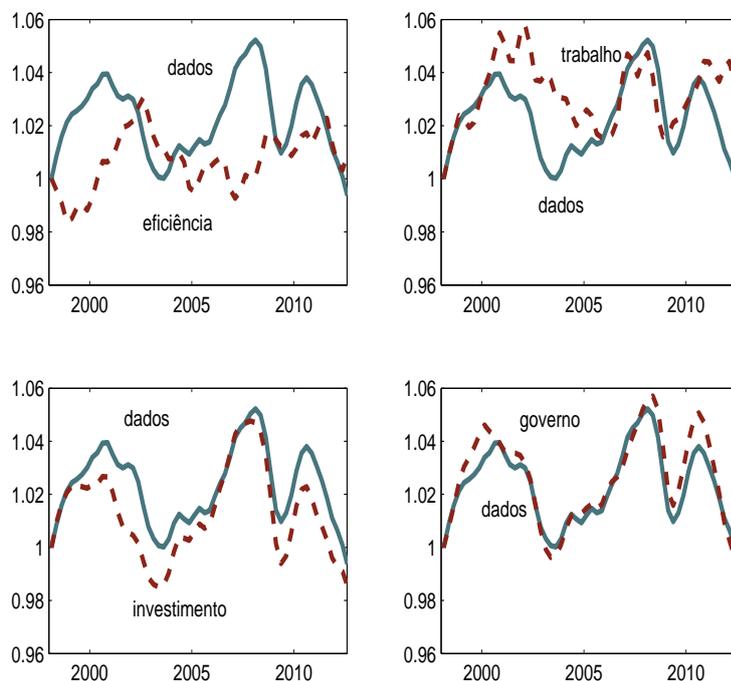
A importância de cada margem para a explicação do comportamento do produto pode também ser avaliada mantendo essa margem fixa enquanto as outras três margens variam ao longo do tempo. Os resultados são apresentados no gráfico 3 e mostram que sem a margem de eficiência, e em menor escala a margem do trabalho, o modelo não consegue reproduzir as variações observadas do produto. Em contraste, sem as duas outras margens, e em particular sem a margem do consumo público, o produto obtido através do modelo é bastante semelhante ao observado.

Em seguida, analisa-se de uma forma mais detalhada dois episódios particulares: o período de 1998 a 2003 e o período de 2008 a 2012. Para o primeiro período, o painel (a) do gráfico 4 mostra o produto observado em conjunto com as séries obtidas através do modelo utilizando apenas uma das margens – a margem de eficiência, do trabalho ou do investimento⁵. Todas foram normalizadas para serem iguais a 100 em 1998. Entre 1998q1 e 2000q3 o produto cresceu 4% relativamente à tendência e em 2003 registou uma queda para a tendência. No modelo com apenas a margem de eficiência, o produto simulado pelo

⁵ Como os resultados anteriores mostram que a margem do consumo público não é muito importante para explicar as variações no produto, esta é excluída do resto da análise.

Gráfico 3

PRODUTO OBSERVADO E ESTIMATIVA DO PRODUTO PELO MODELO SUPRIMINDO UMA MARGEM (1998 - 2012)



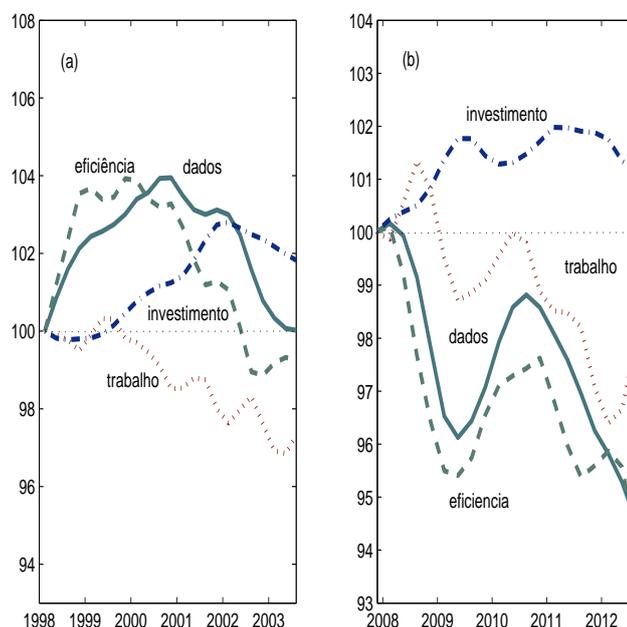
Fonte: Cálculos do autor e Banco de Portugal.

modelo apresenta uma evolução bastante semelhante, aumentando mais depressa nos três primeiros trimestres, e começando a cair antes. Apenas com a margem de investimento, o produto estimado pelo modelo cresce menos de 3% relativamente à tendência e permanece 2% acima da tendência no final de 2003. O modelo que usa apenas a margem do trabalho prevê uma redução do produto para cerca de 3% abaixo da tendência em 2003. Estes resultados indicam que o crescimento mais rápido na primeira metade do período em análise se deve primariamente à margem de eficiência, enquanto o declínio na segunda metade teria começado antes e teria sido mais acentuado sem a margem de investimento.

O painel (b) do gráfico 4 mostra a evolução do produto e os efeitos separados das três margens durante o período entre 2008 e o terceiro trimestre de 2012. Durante esse período, o produto começa por cair 4% relativamente à tendência, recupera por um momento e depois volta a cair novamente, situando-se mais de 5% abaixo da tendência no final do horizonte de análise. Tal como anteriormente, a margem da eficiência é a que melhor prevê as variações no produto neste período. Apenas com esta margem, o produto estimado pelo modelo regista uma queda mais acentuada do que a observada e a recuperação temporária em 2010 é menos pronunciada. Apesar destas diferenças, a previsão do modelo coincide com os movimentos observados nos dados. A margem do trabalho ajuda a margem da eficiência a explicar a dinâmica do produto observada durante este período. Contudo, na simulação obtida a partir do modelo com apenas essa margem, a queda do produto começa um ano mais tarde e é menor do que a observada, especialmente durante 2009 e 2010. Adicionalmente, o modelo prevê uma recuperação contrafactual do produto no final do período. Com a margem do investimento apenas, o modelo prevê um aumento modesto do produto relativamente ao observado. De acordo com o modelo apenas com a margem do investimento ativa, o produto aumenta cerca de 2% em 2009, o que compara com uma queda observada de cerca de 4%. Em 2012, o produto simulado pelo modelo está cerca de 1% acima da tendência enquanto os dados apontam para um produto 5.5% abaixo da tendência.

Gráfico 4

PRODUTO OBSERVADO E ESTIMATIVA DO PRODUTO PELO MODELO COM UMA ÚNICA MARGEM



Fonte: Cálculos do autor e Banco de Portugal.

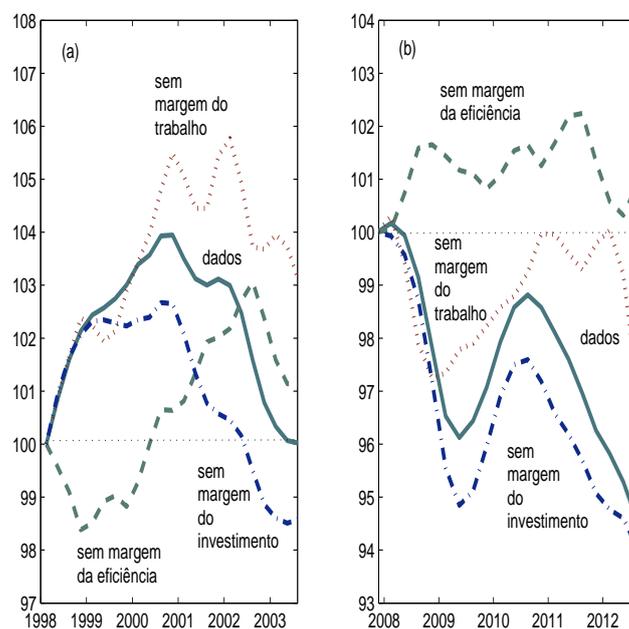
A necessidade de cada uma destas três margens de reproduzir os movimentos observados para o produto durante os dois episódios cíclicos acima descritos pode ser avaliada usando o gráfico 5. Para o período 1998-2003, o painel (a) mostra que sem a margem de eficiência o produto estimado pelo modelo cai inicialmente para um nível 2% abaixo da tendência, antes de recomeçar a crescer, situando-se cerca de 3% acima da tendência em 2002. Sem as margens do trabalho ou do investimento, o produto obtido pelo modelo tem um comportamento qualitativamente semelhante ao observado, mas ou sobreavalia, no primeiro caso, ou subavalia, no segundo, o aumento do produto antes deste começar a abrandar. A mesma observação pode ser feita para o período entre 2008 e 2012, como se mostra no painel (b) do gráfico 5. Sem a margem do trabalho e especialmente do investimento, o produto obtido através do modelo acompanha de muito perto a evolução observada. Sem a margem de eficiência, contudo, a evolução prevista pelo modelo aponta para um crescimento de 2% em 2011 em vez da queda observada nesse período, permanecendo acima da tendência ao longo de todo o período.

4. Considerações finais

A análise na secção anterior sugere que a margem de eficiência tem um papel dominante na explicação das variações do produto em Portugal ao longo do período de 1998-2012. Neste contexto, a investigação baseada em modelos mais detalhados deverá focar-se nas fricções e choques que apareçam como uma margem de eficiência no modelo protótipo. Contudo, embora as margens do trabalho e do investimento sejam relativamente menos importantes no período como um todo, têm um papel importante durante episódios cíclicos específicos, como em 2001-2004 e após 2009. Em particular, a margem do trabalho tem um forte impacto negativo sobre o produto durante esses períodos. Consequentemente, a evidência sugere que o debate de política económica deve concentrar-se em melhorar o funcionamento das instituições do mercado de trabalho e em fortalecer a competitividade geral da economia.

Gráfico 5

PRODUTO OBSERVADO E ESTIMATIVA DO PRODUTO PELO MODELO SUPRIMINDO UMA MARGEM



Fonte: Cálculos do autor e Banco de Portugal.

Referências

- Ahearne A., Kydland F., Wynne M., "The Economic and Social Review", Vol. 37, No. 2, *Summer/Autumn*, 2006, pp. 215-243
- Cavalcanti, T.V., (2007), "Business cycle and level accounting: the case of Portugal", *Portuguese Economic Journal* 6,47-64.
- Chari, V.V., Kehoe, P.J., McGrattan, E.R., (2007), "Business cycle accounting", *Econometrica* 75, 781-836.