

Evolução do PIB em Portugal no período pós-2008: Uma narrativa de equilíbrio geral

Paulo Júlio
Banco de Portugal e CEFAGE

José R. Maria
Banco de Portugal

Abril 2017

Resumo

Utilizando métodos Bayesianos, este artigo apresenta alguns resultados que decorreram da estimação de uma versão simplificada do modelo *PESSOA*, um modelo dinâmico estocástico de equilíbrio geral de média escala que contempla características importantes de uma pequena economia integrada numa união monetária. Os fatores financeiros emergem como a força motriz mais importante das flutuações do ciclo económico desde o início da área do euro. A recessão de 2008-2009 foi impulsionada principalmente por fatores externos e por perturbações de natureza tecnológica, enquanto a crise de 2011-2013 foi despoletada por medidas orçamentais e por fatores financeiros, tendo sido posteriormente amplificada por choques tecnológicos. (JEL: C11, C13, E20, E32)

Introdução

Os modelos de equilíbrio geral são amplamente utilizados na análise macroeconómica devido aos seus sólidos fundamentos microeconómicos, emergindo como um poderoso dispositivo de descrição da realidade. Até inícios de 2000, os modelos dinâmicos estocásticos de equilíbrio geral (usualmente designados “DSGE”, a partir da designação “Dynamic Stochastic General Equilibrium”) foram principalmente calibrados, em grande parte devido à falta de ferramentas econométricas bem desenvolvidas e suficientemente adequadas, bem como às exigências computacionais muito intensivas que estão associadas à sua estimação.

Com os avanços recentes nas metodologias de computação, em paralelo com importantes desenvolvimentos teóricos (*e.g.* Schorfheide 2000), a estimação Bayesiana surgiu rapidamente como um método poderoso e adequado para estimar e avaliar quantitativamente modelos DSGE de

Agradecimentos: Gostaríamos de agradecer as discussões com Cláudia Braz, Lara Wemans, Luciana Barbosa, Nuno Silva, Pedro Prego e Sónia Costa. Paulo Júlio reconhece o auxílio financeiro da Fundação para a Ciência e Tecnologia (UID/ECO/04007/2013) e do FEDER/COMPETE (POCI-01-0145-FEDER-007659). As opiniões são pessoais e não refletem necessariamente as do Banco de Portugal ou do Eurosistema. Eventuais erros ou omissões são da nossa exclusiva responsabilidade.

E-mail: pjulio@bportugal.pt; jrmaria@bportugal.pt

média e grande escala, o que desencadeou uma vasta literatura sobre o tema. Muitos trabalhos documentaram as possibilidades empíricas dos modelos DSGE estimados, mesmo quando comparados com ferramentas econométricas mais tradicionais. Os estudos de Christiano *et al.* (2011, 2014, 2015)—concluindo que os choques financeiros têm desempenhado um papel importante na flutuação do ciclo económico, em particular no período mais recente—constituem-se como trabalhos influentes nesta área de investigação económica. A implementação e estimação de modelos DSGE também assumiu um papel relevante em diversas instituições responsáveis pela formulação de políticas, tais como o *Riksbank* (Adolfson *et al.* 2008), o *Bundesbank* (Gadatsch *et al.* 2015), o *Banco da Finlândia* (Kilponen *et al.* 2016), o *Banco Central Europeu* (Christoffel *et al.* 2008), o *Banco Central do Brasil* (de Castro *et al.* 2011), ou a *Comissão Europeia* (Ratto *et al.* 2009), para citar apenas alguns.

Utilizando métodos Bayesianos, procedeu-se à estimação de uma versão simplificada do *PESSOA*, um modelo DSGE de média escala que contempla características importantes de uma pequena economia integrada numa união monetária. O *PESSOA* apresenta efeitos não-Ricardianos significativos, concorrência imperfeita e diversos elementos que configuram rigidez nominal e real. A estrutura fundamental baseia-se em Kumhof *et al.* (2010). O modelo engloba igualmente as fricções financeiras propostas por Bernanke *et al.* (1999) e exploradas por exemplo em Christiano *et al.* (2011), o que permite a identificação de choques financeiros. Como é usual em modelos DSGE de inspiração Keynesiana, o *PESSOA* partilha diversos aspectos que também estão presentes na literatura de referência (*e.g.* Smets e Wouters 2003; Christiano *et al.* 2005; Adolfson *et al.* 2007), principalmente no que respeita a competição imperfeita e fricções. O modelo contempla, no entanto, algumas características únicas. O esquema de gerações sobrepostas, tal como em Blanchard (1985) e Yaari (1965), em conjunto com um efeito amplificador que decorre do perfil de rendimento ao longo do ciclo de vida, desencadeiam de forma endógena uma importante miopia entre os agentes e originam desvios da equivalência Ricardiana tradicional, gerando respostas realistas do consumo privado a alterações na despesa pública (Blanchard 1985; Galí *et al.* 2007). Adicionalmente, a existência de uma estrutura estocástica em que o tempo de vida é finito permite a determinação endógena da posição de investimento internacional da economia no estado estacionário, limitando a quantidade de ativos/dívida que as famílias podem acumular (Harrison *et al.* 2005) e desencadeando uma correlação positiva entre dívida pública e dívida externa líquida.

O modelo *PESSOA* foi estimado com observações trimestrais de Portugal para o período 1999:1–2015:4 e usando vinte e quatro séries temporais, incluindo variáveis reais, nominais e financeiras. Tal como em Christiano *et al.* (2011), procedeu-se à remoção da média da primeira diferença de cada uma das séries de modo a isolar a estimação de alterações significativas nos crescimentos tendenciais exógenos da economia. O comportamento

estocástico do modelo é desencadeado por vinte e quatro choques estruturais, agrupados em cinco categorias distintas: preferências/tecnologia; “markups” domésticos; orçamentais; financeiros; e, finalmente, fatores externos.

Este artigo reporta vários subprodutos da estimação, nomeadamente decomposições históricas e de variância, contribuindo para clarificar alguns aspectos das flutuações do ciclo económico português, com destaque para o período pós-2008. Os factores financeiros emergem como a força motriz mais importante das flutuações do ciclo económico desde o início da Área do Euro. Os movimentos de frequência mais elevada são, no entanto, muito influenciados por factores tecnológicos e externos. A recessão de 2008-2009 foi motivada principalmente por estes dois factores, enquanto que a crise de 2011-2013 foi em primeiro lugar desencadeada por choques orçamentais e por factores financeiros, tendo sido posteriormente amplificada por choques tecnológicos.

O resto deste artigo está organizado da seguinte forma. A próxima seção apresenta uma breve descrição do modelo *PESSOA*. A seguir apresenta-se a base de dados e o conteúdo estocástico do modelo, e posteriormente uma narrativa de equilíbrio geral para as flutuações cíclicas do PIB. A seção final apresenta as conclusões.

O modelo

PESSOA é um modelo DSGE para uma pequena economia aberta integrada numa união monetária. Possui uma estrutura de produção multi-setorial, características não-Ricardianas, competição imperfeita e uma série de fricções nominais, reais e financeiras. A estrutura usada neste artigo é ligeiramente simplificada em comparação com a versão calibrada usada em várias ocasiões para efeitos de análise e simulação de políticas.¹

Os fluxos comerciais e financeiros cingem-se aos países da Área do Euro, os quais estão imunes a choques domésticos, uma consequência do contexto de pequena economia aberta. As taxas de juro internas apenas se podem desviar da taxa de referência da Autoridade Monetária (a seguir denominada Banco Central Europeu (BCE)) por um prémio de risco exógeno. A lei do preço único em termos relativos verifica-se no longo prazo, implicando que qualquer processo de inflação interno em relação à Área do Euro deve ser completamente anulado mais tarde por um processo de desinflação e

1. Detalhes técnicos da versão original podem ser encontrados em Almeida *et al.* 2013a. Para exemplos de utilizações num contexto de calibração, ver Almeida *et al.* (2009, 2010, 2013b); Castro *et al.* (2013, 2015). Em comparação com a versão inicial do *PESSOA*, os setores de bens transaccionáveis e não transaccionáveis foram concentrados num único setor, de forma a atenuar problemas de identificação.

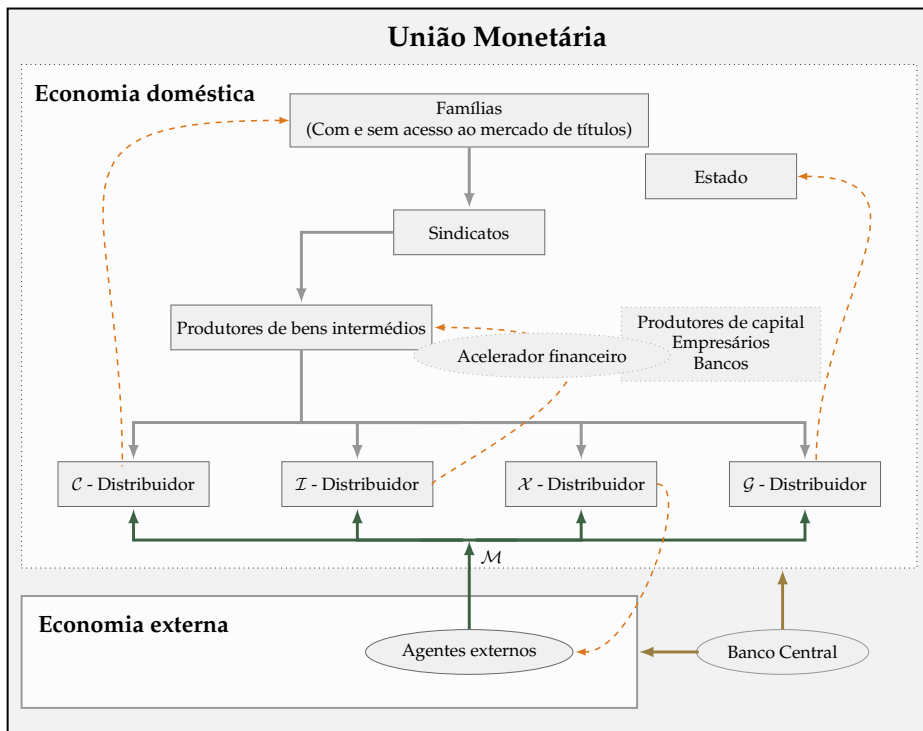


GRÁFICO 1: Uma representação estilizada do modelo *PESSOA*.

Fonte: Os autores.

Notas: O identificador C representa os bens de consumo, I os bens de investimento, G os bens consumidos pelo Estado, X os bens de exportação, e M os bens de importação. O acelerador financeiro compreende os agentes produtores de capital, os empresários e os bancos. As linhas a cheio das economias doméstica e externa identificam os fornecedores de *inputs*, e.g. as Famílias fornecem mão-de-obra aos Sindicatos; as linhas a tracejado identificam os clientes, e.g. as Famílias compram bens de consumo dos agentes nomeados C - Distribuidor.

vice-versa. O setor externo é representado por um modelo VAR Bayesiano englobando a produção externa, a taxa de juro e a inflação.

O modelo contempla os seguintes dez tipos de agentes: famílias, sindicatos, produtores de bens intermédios, distribuidores (produtores de bens finais), Estado, produtores de bens de capital, empresários, bancos, agentes estrangeiros da Área do Euro e o BCE. A Figura 1 apresenta uma representação estilizada do modelo *PESSOA* contendo as principais interações entre estes agentes.

As famílias evoluem de acordo com o esquema de gerações sobrepostas proposto originalmente em Blanchard (1985). Estas estão sujeitas a vidas finitas estocásticas e enfrentam uma probabilidade de morte idêntica e constante, independente da idade (ver Frenkel e Razin 1996; Harrison *et al.*

2005; Bayoumi e Sgherri 2006). A população é constante, implicando que em cada período o número de recém-nascidos é igual àqueles que perecem. Coexistem dois tipos de famílias em cada momento do tempo: famílias detentoras de ativos, e por conseguinte capazes de alisar o consumo ao longo da vida através da negociação de ativos; e famílias sem acesso ao mercado de títulos, e por conseguinte levadas a consumir todos os rendimentos auferidos em cada momento do tempo.

O modelo é intrinsecamente não-Ricardiano. As famílias sem acesso ao mercado de títulos não alisam o consumo e são sempre contemporaneamente afetadas pelas decisões de política orçamental. As restantes famílias preferem claramente a emissão de dívida pública para financiar despesas do Estado, uma vez que os impostos futuros serão cobrados em grande parte junto das gerações futuras (Buiter 1988). Os efeitos não-Ricardianos são amplificados pelo perfil de rendimento ao longo do ciclo de vida, que modifica o incentivo dos agentes em prol de preferirem pagar impostos mais tarde, quando o rendimento do trabalho é menor. O modelo apresenta ainda tributação distorcionária sobre o consumo das famílias, trabalho e rendimentos de capital. Todas as famílias são remuneradas pelos serviços prestados aos sindicatos e podem receber transferências do Estado e do exterior. Os detentores de ativos também auferem juros sobre os títulos detidos, recebem dividendos de empresas e remunerações por serviços financeiros (na monitorização de empresas em falência).

Os sindicatos contratam a mão-de-obra das famílias para a disponibilizar junto dos produtores de bens intermédios. Estes agentes operam em concorrência perfeita no mercado de *inputs* e em concorrência monopolística no mercado de *outputs*, cobrando um “*markup*” sobre os produtores de bens intermédios e criando portanto uma hiato entre o salário pago por essas empresas e o salário recebido pelas famílias. Os lucros dos sindicatos são distribuídos às famílias sob a forma de dividendos.

Os produtores de bens intermédios combinam capital, alugado aos empresários, com serviços de mão-de-obra, contratados junto dos sindicatos, para produzir um bem intermédio que depois é vendido aos distribuidores. Estes agentes também operam em concorrência perfeita no mercado de *inputs* e em concorrência monopolística no mercado de *outputs*, enfrentando custos de ajustamento quadráticos sempre que alteram os preços. Eles pagam contribuições para a segurança social e impostos de capital sobre os lucros.

O acelerador financeiro ilustrado na Figura 1 é um mecanismo que compreende os produtores de bens de capital, os empresários e os bancos, tal como em Bernanke *et al.* (1999) e Christiano *et al.* (2010). Neste mecanismo, as fricções financeiras afetam a rentabilidade do capital e, portanto, a acumulação de capital. Os produtores de bens de capital detêm a exclusividade da sua produção. Antes de cada ciclo de produção, eles compram o capital não depreciado aos empresários e combinam-no com bens de investimento comprados aos distribuidores para produzir o novo capital da economia, o

qual é depois novamente vendido aos empresários. Os produtores de bens de capital enfrentam custos de ajustamento quadráticos quando alteram os níveis de investimento, operando num ambiente perfeitamente competitivo tanto nos mercados de *inputs* como de *outputs*.

As decisões dos empresários têm um efeito direto sobre a acumulação de capital da economia. Eles não possuem recursos próprios suficientes para financiar a aquisição desejada de capital, mas podem colmatar a diferença recorrendo a empréstimos bancários. Dado o capital próprio, esta decisão determina diretamente a composição do balanço da empresa e, por conseguinte, a alavancagem. Os empresários operam num ambiente com risco no qual choques idiossincráticos alteram o valor do stock de capital (depois da composição do balanço ter sido decidida). Eles são igualmente responsáveis por selecionar a taxa de utilização do capital que maximiza o valor descontado dos lucros (depois de impostos) que decorre da atividade de aluguer do capital. No final de cada período, os empresários compram o novo stock de capital dos produtores de bens de capital e voltam ao alugá-lo para que seja usado no processo de produção. Os empresários pagam um imposto de capital sobre o lucro auferido.

Os bancos operam num ambiente perfeitamente competitivo, e o seu papel é unicamente recolher fundos das famílias detentoras de ativos e disponibilizar esses recursos financeiros aos empresários. Se um empresário falir, devido a um choque idiossincrático adverso, o banco deve pagar todos os custos de falência às famílias detentoras de ativos, tais como custos de auditoria, liquidação de ativos ou efeitos de interrupção de negócios. Dado que as aquisições de capital são arriscadas, também os empréstimos dos bancos o são, originando a cobrança de um *spread* sobre a taxa de juro para cobrir perdas por falência. Embora os empréstimos individuais sejam arriscados, a carteira agregada dos bancos é livre de risco, uma vez que cada banco detém uma carteira de empréstimos totalmente diversificada. O contrato celebrado entre o empresário e o banco engloba um menu de taxas de juros condicionais, as quais asseguram lucro zero em todos os períodos e em todos os estados da natureza. Os empréstimos das famílias são portanto livres de risco em todos os momentos.

Os distribuidores combinam bens intermédios domésticos com bens importados (identificados na Figura 1 por \mathcal{M}) para produzir os bens finais. Os bens de consumo (\mathcal{C}) são adquiridos pelas famílias, os bens de consumo público (\mathcal{G}) pelo Estado, e os bens de exportação (\mathcal{X}) pelos distribuidores estrangeiros. Os bens de investimento (\mathcal{I}), adquiridos pelos produtores de bens de capital, são um componente chave do acelerador financeiro. Analogamente aos produtores de bens intermédios, os distribuidores são perfeitamente competitivos no mercado de *inputs* e monopolisticamente competitivos no mercado de *outputs*, e enfrentam custos de ajustamento quadráticos quando alteram os preços. Eles pagam impostos de capital sobre os lucros.

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

O resto do mundo corresponde ao resto da união monetária, e assim a taxa de câmbio efetiva nominal está irrevogavelmente fixada na unidade. A economia doméstica interage com a economia externa através do mercado de bens e do mercado financeiro. No mercado de bens, os distribuidores domésticos compram bens importados do exterior para serem usados na produção de bens finais. O recíproco acontece com os distribuidores estrangeiros, que compram produtos de exportação de distribuidores domésticos. No mercado financeiro internacional, as famílias detentoras de ativos comercializam ativos para suavizar o consumo.

Variáveis observadas e choques estruturais

O modelo foi estimado com observações trimestrais para o período 1999:1–2015:4, tendo sido usadas vinte e quatro séries temporais, incluindo variáveis reais, nominais e financeiras. Todas as variáveis endógenas e seu tratamento, antes da estimação, estão apresentadas na Tabela 1.

Deve salientar-se que as transformações dos dados observados isolam a estimação de influências exógenas não diretamente explicadas pela estrutura do modelo. O rácio receitas/PIB associado às contribuições patronais e dos trabalhadores, bem como o rácio PIB/prestações sociais são dois exemplos de dados observados que incorporam tendências na amostra que estão, em grande medida, relacionados com o aumento permanente da proteção social e o envelhecimento. O modelo não foi concebido para capturar essas características, que assumem uma natureza estrutural. Para ter devidamente em conta o seu comportamento nas frequências mais elevadas, calculámos a primeira diferença (de logaritmos). Também subtraímos a média da maioria das séries temporais—suprimindo assim as diferenças exógenas de crescimento da tendência ou as diferenças de nível—para favorecer as características associadas ao ciclo económico presentes nos dados observados.

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

QUADRO 1. Variáveis observadas.

Fontes: INE, EUROSTAT e Banco de Portugal.

Notas: Os agregados *per capita* são calculados com a população total. Os salários reais são deflacionados pelo deflator do consumo privado. Os empréstimos reais são deflacionados pelo deflator do PIB. O prémio de risco da economia é medido exogenamente pelo diferencial entre a taxa de juro implícita na dívida pública portuguesa e alemã. O diferencial da taxa de juro das empresas é calculado como a diferença entre a taxa de juro paga pelas sociedades não financeiras e a taxa de juro nacional, que inclui o prémio de risco. Os pontos percentuais são abreviados para "pp".

Todas as observações trimestrais estão ajustadas de sazonalidade. Sempre que as séries oficiais ajustadas não estavam disponíveis, a transformação foi realizada usando o *X12 ARIMA*.

Com exceção das variáveis externas, permitimos a existência de erros de medida para levar em consideração algum ruído nos dados macroeconómicos.

A variância dos erros de medida foi calibrada em 5% da variância de cada série observada, exceto nos dados financeiros, onde um ruído mais considerável justifica um valor maior, de 25%.

A estimação assenta numa prática comum na literatura, na qual vários parâmetros não identificáveis ou fracamente identificados são calibrados, tendo por base estudos empíricos relevantes ou evidência micro, ou fazendo corresponder “grandes rácios” ou qualquer outra medida quantificável do estado estacionário. A informação *a priori* é combinada com a verosimilhança obtida a partir dos dados para obter um *kernel* para a distribuição *a posteriori*. Este é maximizado através de uma rotina de otimização numérica, de molde a obter uma estimativa para a moda da distribuição *a posteriori* e para a correspondente matriz de variância-covariância. Esta informação é então usada para inicializar o algoritmo adaptativo *Random-Walk Metropolis-Hastings*, e assim obter estimativas para os parâmetros da distribuição *a posteriori*. Foram calculadas 4 cadeias paralelas de 1 milhão de repetições cada, e descartadas as primeiras 500 mil. Todos os subprodutos da estimação são avaliados na média da distribuição *a posteriori*. As séries de dados observadas utilizadas na estimação e as variáveis alisadas sem erros de medida são, em geral, virtualmente idênticas, com exceção do crescimento do crédito e do *spread* de taxas de juro de crédito, onde o maior erro de medida cria um diferencial entre os dois.²

O comportamento estocástico do modelo *PESSOA* é determinado por vinte e quatro choques estruturais, os quais foram agregados em cinco categorias, nomeadamente “Preferências e tecnologia”, “Markups domésticos”, “Orçamentais”, “Financeiros” e “Externos”. O conteúdo de cada categoria está discriminado na Tabela 2, a qual também apresenta o agente da Figura 1 que é diretamente afetado pelo choque, sempre que aplicável, embora a partir de uma perspetiva de equilíbrio geral todos os agentes sejam potencialmente afetados em todos os momentos por todas as perturbações.

Vinte e um choques afetam diretamente a economia doméstica, quer através de processos do tipo independente e identicamente distribuído (iid), quer através de processos autorregressivo de primeira ordem (AR(1)). Os restantes três choques, nomeadamente os que afetam a inflação, o PIB e a taxa de juro da Área do Euro, são determinados por um VAR Bayesiano (BVAR) *à la* Christiano *et al.* (2011), estimado em conjunto com o modelo DSGE. A Figura 2 apresenta os choques estimados no período 1999:1–2015:4.

2. Todos os detalhes podem ser encontrados em Júlio e Maria (2017), incluindo as opções tomadas na fase de calibração, bem como a análise das funções de distribuição *a priori* e *a posteriori*. Poderão existir pequenas diferenças quantitativas em relação aos resultados apresentados neste artigo, as quais não têm impacto nas mensagens principais.

Componente	Agente	Processo
Choques de preferências/tecnológicos		
Escolha entre consumo/oferta de trabalho	Famílias	AR(1)
Eficiência na utilização das importações	<i>Todos os distribuidores</i>	AR(1)
Tecnologia de amplificação do fator trabalho (estacionária)	Prod: bens intermédios	AR(1)
Tecnologia de amplificação do fator trabalho (raiz unitária)	Prod: bens intermédios	AR(1)
Eficiência na utilização do investimento privado	Prod: bens de capital	AR(1)
Choques de markups domésticos		
Salários	Sindicatos	AR(1)
Preços de bens de consumo	\mathcal{C} - Distribuidor	iid
Preços de bens de investimento	\mathcal{I} - Distribuidor	iid
Preços de bens de consumo público	\mathcal{G} - Distribuidor	iid
Preços de bens de exportação	\mathcal{X} - Distribuidor	iid
Choques orçamentais		
Consumo público e investimento	Estado	AR(1)
Transferências	Estado	AR(1)
Taxas de imposto: trabalho	Estado	AR(1)
Taxas de imposto: consumo	Estado	AR(1)
Taxas de imposto: capital	Estado	AR(1)
Regra fiscal	Estado	AR(1)
Choques financeiros		
Prémio de risco da economia	<i>Vários</i>	AR(1)
Risco do empresário (crédito)	Empresários	AR(1)
Valor líquido da empresa	Empresários	AR(1)
Choques externos		
Markup dobre o preço de bens de importação	<i>Todos os distribuidores</i>	iid
Quota de mercado das exportações	\mathcal{X} - Distribuidor	AR(1)
Área do Euro: inflação	\mathcal{X} - Distribuidor	BVAR
Área do Euro: PIB	\mathcal{X} - Distribuidor	BVAR
Área do Euro: taxa de juro	<i>Vários</i>	BVAR

QUADRO 2. O conteúdo estocástico do modelo *PESSOA*.

Fonte: Os autores.

Notas: O choque tecnológico de amplificação do fator trabalho (raiz unitária) é implementado assumindo que a primeira diferença do choque segue um processo AR(1). A taxa de juro da economia portuguesa é definida como a soma da taxa de juro da Área do Euro e o prémio de risco da economia (exógeno). A coluna "Agente" identifica o agente apresentado na Figura 1 que é afetado diretamente pelo choque, sempre que aplicável. A coluna "Choque" recupera a nomenclatura usada em Júlio e Maria (2017). A coluna "Processos" identifica se o processo estatístico associado ao choque é Normal e iid ou autorregressivo de ordem um.

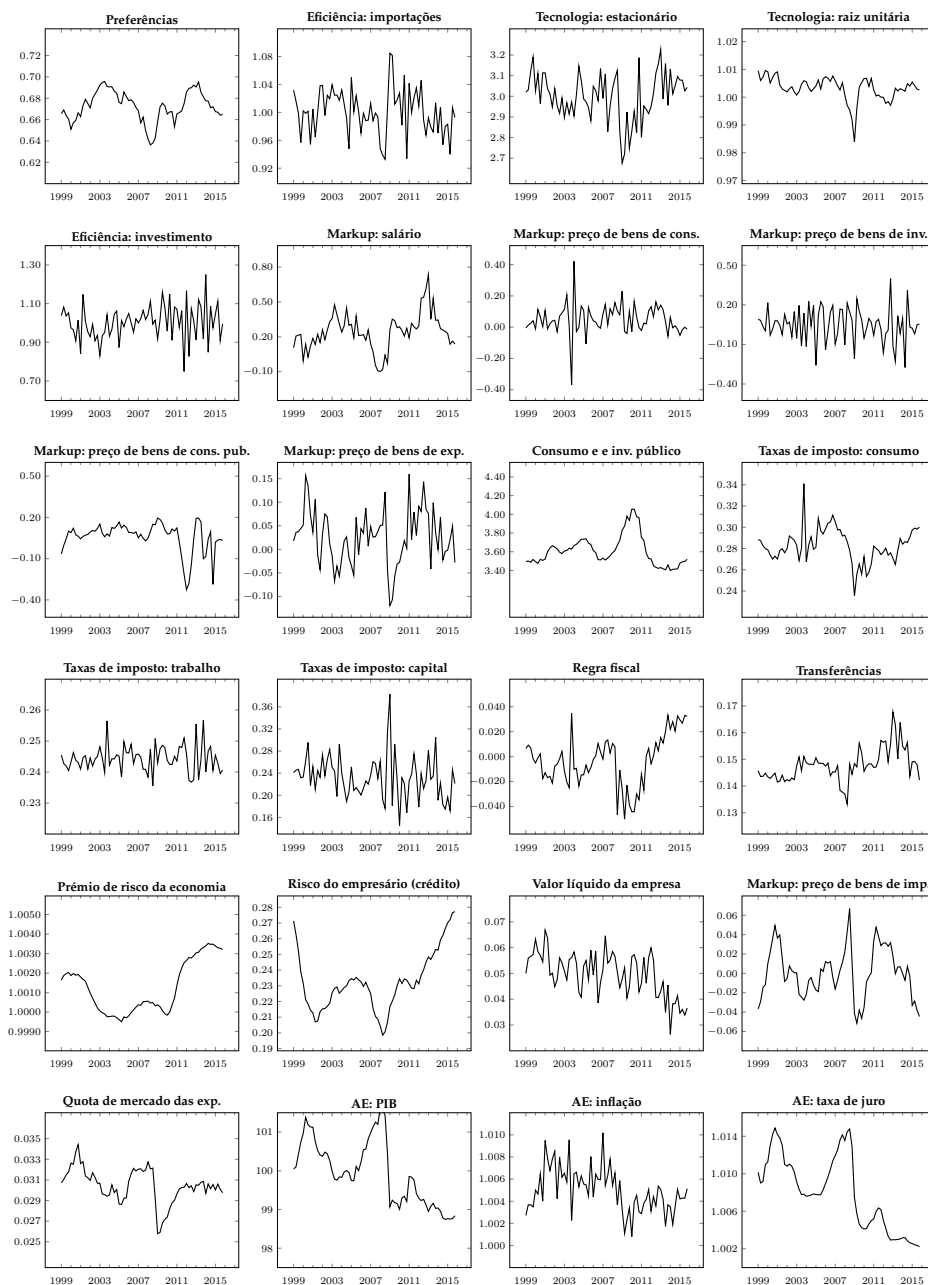


GRÁFICO 2: Estimativas para os choques.

Fonte: Os autores.

Notas: Os níveis do estado estacionário podem ser encontrados em Júlio e Maria (2017). As hipóteses subjacentes aos processo de cada choque estão apresentadas na última coluna da Tabela 2. “AE” identifica uma variável da Área do Euro. O PIB da Área do Euro foi colocado no nível 100 no estado estacionário.

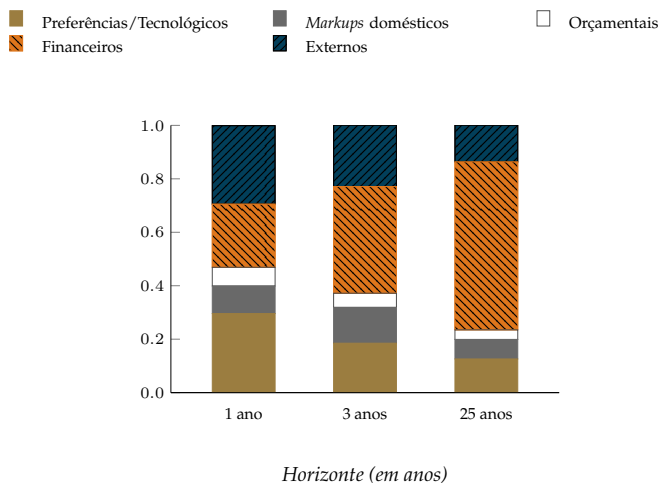


GRÁFICO 3: Decomposição da variância do erro de previsão para o PIB.

Fonte: Os autores.

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

Uma narrativa de equilíbrio geral para o PIB

A Figura 3 apresenta a decomposição da variância do erro de previsão para o PIB estacionário nos horizontes de 1, 3 e 25 anos, enquanto a Figura 4 mostra a decomposição histórica das variações em termos homólogos de acordo com as cinco categorias acima mencionadas.

O resultado mais significativo associado à decomposição da variância é a crescente importância dos fatores financeiros à medida que o horizonte temporal aumenta. Esta tendência começa por ultrapassar a importância da categoria “Preferências e tecnologia”, e em horizontes mais longos também a categoria associada aos fatores externos. Os *markups* domésticos e as decisões de política orçamental desempenham um papel reduzido em todos os horizontes temporais.

A relevância dos fatores financeiros fica a dever-se principalmente ao choque de risco do empresário (crédito), o qual é sempre dominante em comparação com os restantes choques da sua categoria. A relevância deste choque, que apresenta uma elevada persistência, está em linha com a literatura empírica recente (Christiano *et al.* 2014). O prémio de risco da economia também é relevante, principalmente nos horizontes mais curtos, sendo superado pelo choque sobre o valor líquido da empresa no médio e longo prazos.

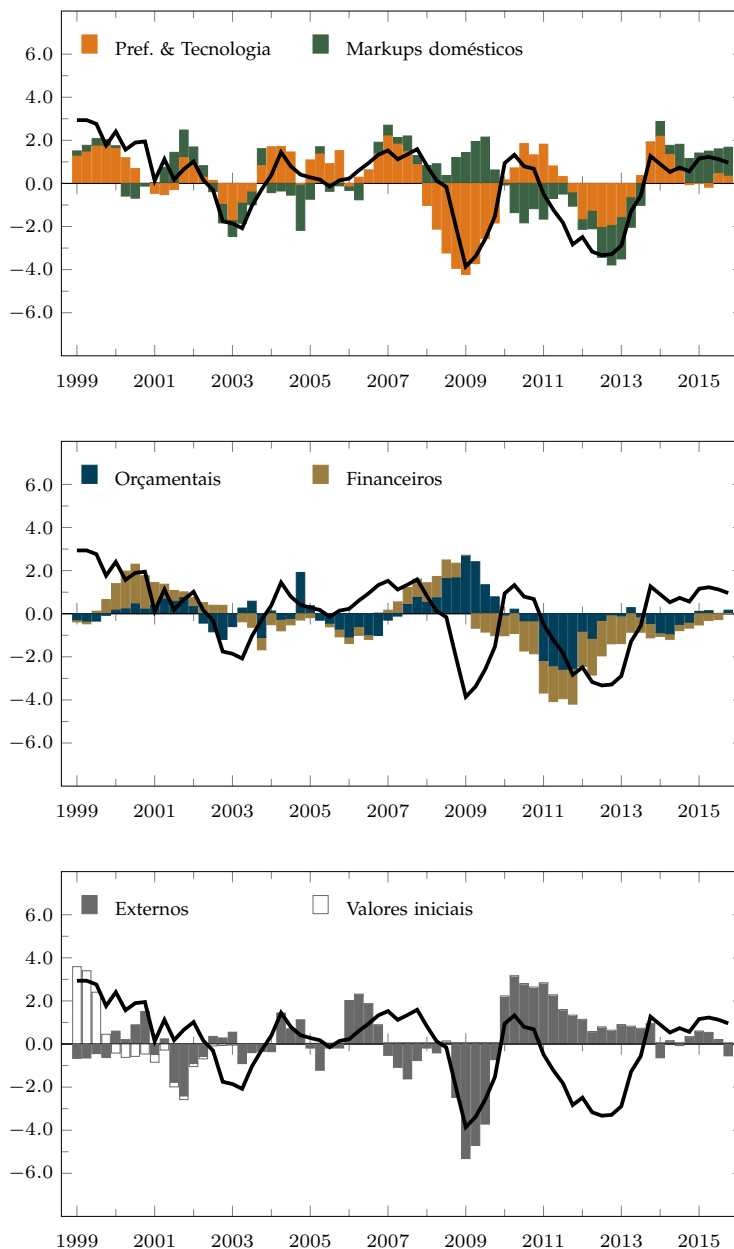


GRÁFICO 4: Decomposição histórica do crescimento do PIB português.

Fonte: Os autores.

Notas: Todos os resultados estão em desvios em relação aos níveis do estado estacionário. O crescimento do PIB está avaliado em termos homólogos. O conteúdo de cada categoria de choques está descrito na Tabela 2. No modelo *PESOA*, o crescimento do PIB no estado estacionário é idêntico em Portugal e na Área do Euro, tendo sido fixado em 1.2% em termos anuais (em linha com o valor médio no período 1999:1–2015:4 para a Área do Euro). Further details can be found in Júlio e Maria (2017). O eixo vertical de cada gráfico está em percentagem para o crescimento do PIB (linha a preto) e em pontos percentuais para os contributos (barras).

A decomposição histórica da taxa de crescimento do PIB, calculada trimestralmente ao longo do período 1999:1–2015:4, revela que os choques de preferências e tecnológicos são muito importantes para explicar as frequências mais elevadas, tanto em períodos de expansão como em períodos recessivos. Os fatores orçamentais não são nem sistematicamente pró-cíclicos nem contra-cíclicos, enquanto os fatores financeiros ou externos apresentaram uma elevada persistência, oscilando entre contribuições negativas e positivas relativamente sistemáticas. A contribuição média dos fatores financeiros no período amostral é negativa, devido em grande medida aos últimos cinco anos, em contraste com a contribuição dos fatores externos. Os *markups* domésticos são uma categoria mais errática, o que é explicável em parte pelos processos clarificados na Tabela 2.³

As estimavas dos choques associados a variáveis financeiras sugerem que Portugal foi moderadamente afetado pela turbulência financeira mundial de 2008.⁴ O colapso do comércio mundial em 2009 e o declínio concomitante do PIB na Área do Euro resultaram, contudo, em importantes choques externos negativos, acompanhados de perturbações significativas de natureza tecnológica. Estes eventos originaram a queda da taxa de crescimento do PIB, apesar de contribuições positivas do lado orçamental, principalmente associadas ao consumo público, impostos sobre o consumo e impostos sobre o rendimento do trabalho.

Os fatores externos, influenciados pela recuperação do comércio mundial, foram a principal força motriz que colocou o crescimento do PIB próximo dos níveis do estado estacionário no início de 2010. No entanto, as fragilidades macroeconómicas domésticas e a turbulência dos mercados financeiros despoletaram choques financeiros adversos, especialmente um aumento do prémio de risco da economia—incorporado no *PESSOA* como um desenvolvimento exógeno—e um aumento do prémio de risco do empresário (crédito). O PIB contraiu novamente no início de 2011, refletindo um forte impacto orçamental em que o consumo e o investimento públicos caíram e os impostos—especialmente no consumo e no trabalho—subiram. A parte mais substantiva do ajustamento orçamental durou até ao início de 2012, embora o crescimento do PIB tenha permanecido abaixo do nível do estado estacionário até ao final de 2013, devido em parte a choques de preferências e tecnológicos.

A taxa de crescimento do PIB português recuperou dos dois períodos recessivos com a inversão dos efeitos provocados por alguns destes choques, permanecendo acima dos níveis do estado estacionário a partir de 2014. Os *markups* domésticos—em particular sobre o salário e sobre o preço

3. Devido a problemas de identificação, os choques sobre o *markup* dos salários são os únicos que são caracterizados por um processo AR(1).

4. A eficiência na utilização das importações produziu efeitos recessivos importante durante 2008.

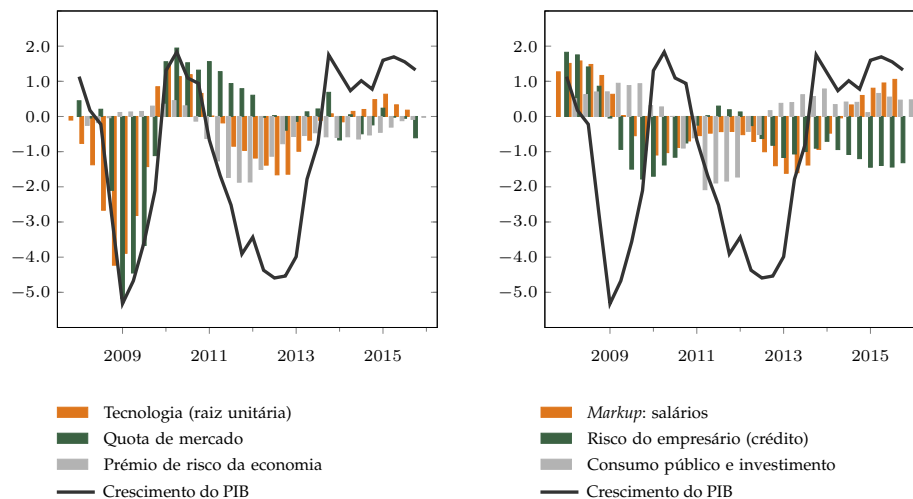


GRÁFICO 5: Contribuições para o crescimento do PIB—choques específicos.

Fonte: Os autores.

Notas: Todos os resultados estão em desvio em relação aos níveis do estado estacionário. O crescimento do PIB é calculado em termos homólogos.

no consumidor—e fatores externos emergiram com as contribuições mais expressivas para o crescimento do PIB neste período mais recente.

A Figura 5 apresenta a contribuição de choques específicos para o crescimento do PIB, entre os vinte e quatro choques estruturais apresentados na Tabela 2, tomando em consideração a sua correlação com a variável endógena após 2008 e sua importância relativa. Os resultados mostram que a recessão de 2009-10 foi predominantemente dominada por dois choques estruturais: tecnologia (raiz unitária) e quota de mercado das exportações, refletindo sobretudo a turbulência financeira mundial, a queda do PIB da Área do Euro e o colapso do comércio mundial em 2009.

A crise de 2011-13 deixa de ser dominada por apenas dois choques, apresentando contributos importantes mais disseminados. O choque tecnológico (raiz unitária) continua a emergir como uma perturbação relevante, mas a quota de mercado das exportações deixa de afetar negativamente o crescimento do PIB. Entre as medidas de política orçamental tomadas durante este período, justificadas pelo processo de ajustamento a que os agentes económicos foram sujeitos, a contribuição negativa associada ao consumo e investimento públicos foi a mais relevante. O contributo negativo do prémio de risco da economia é igualmente salientado na Figura 5.

Finalmente, o choque sobre o *markup* dos salários e o prémio de risco do empresário (crédito) merecem uma ênfase especial no período pós-2008:

ambos apresentam um efeito negativo persistente sobre o crescimento do PIB. Contudo, a contribuição negativa do *markup* dos salários foi interrompida em 2014:4, tendo passado a ser positiva, enquanto o prémio de risco do empresário (crédito) continuou a limitar o crescimento do PIB.

Conclusões

Este artigo apresenta alguns produtos resultantes de uma versão estimada do *PESOA*, um modelo dinâmico estocástico de equilíbrio geral de média escala para uma pequena economia aberta como a portuguesa.

Os resultados sugerem que as flutuações nos fatores financeiros são a força motriz mais importante do ciclo económico desde a criação da Área do Euro, tendo desempenhado um papel importante no período mais recente. O período pós-2008 foi marcado pelo aumento persistente do prémio de risco do empresário (crédito), o qual continuou a limitar o crescimento do PIB em 2015.

A recessão de 2009-10 foi dominada por dois choques estruturais: tecnologia (raiz unitária) e quota de mercado das exportações, refletindo sobretudo a turbulência financeira mundial, a queda do PIB da Área do Euro e o colapso do comércio mundial em 2009. A crise de 2011-13 teve uma natureza mais granular, embora a tecnologia (raiz unitária) tenha mantido um contributo importante. Inclui por exemplo um impacto importante da política orçamental, nomeadamente a redução do consumo e investimento públicos, bem como um aumento significativo dos níveis de risco (incluindo o prémio de risco da economia e o prémio de risco do empresário).

Referências

- Adolfson, Malin, Stefan Laséen, Jesper Lindé, e Mattias Villani (2007). “Bayesian estimation of an open economy DSGE model with incomplete pass-through.” *Journal of International Economics*, 72(2), 481–511.
- Adolfson, Malin, Stefan Laséen, Jesper Lindé, e Mattias Villani (2008). “Evaluating an estimated new Keynesian small open economy model.” *Journal of Economic Dynamics and Control*, 32(8), 2690–2721.
- Almeida, Vanda, Gabriela Castro, Ricardo M. Félix, Paulo Júlio, e José R. Maria (2013a). “Inside PESSOA—A detailed description of the model.” Working Paper 16/2013, Banco de Portugal.
- Almeida, Vanda, Gabriela Castro, Ricardo M. Félix, e José R. Maria (2013b). “Fiscal consolidation in a small euro area economy.” *International Journal of Central Banking*, 9(4), 1–38.
- Almeida, Vanda, Gabriela Castro, e Ricardo Mourinho Félix (2009). “The Portuguese economy in the European context: structure, shocks and policy.” In *The Portuguese economy in the context of economic, financial and monetary integration*, pp. 65–152. Banco de Portugal.
- Almeida, Vanda, Gabriela Castro, e Ricardo Mourinho Félix (2010). “Improving competition in the non-tradable goods and labour markets: the Portuguese case.” *Portuguese Economic Journal*, 9(3), 163–193.
- Bayoumi, T. e S. Sgherri (2006). “Mr Ricardo’s great adventure: Estimating fiscal multipliers in a truly intertemporal model.” Working Paper 06/168, International Monetary Fund.
- Bernanke, B.S., M. Gertler, e S. Gilchrist (1999). “The financial accelerator in a quantitative business cycle framework.” *Handbook of macroeconomics*, 1, 1341–1393.
- Blanchard, Olivier (1985). “Debts, deficits and finite horizons.” *Journal of Political Economy*, 93(2), 223–247.
- Buiter, Willem (1988). “Death, birth, productivity growth and debt neutrality.” *The Economic Journal*, 98(391), 279–293.
- Castro, Gabriela, Ricardo M Félix, Paulo Júlio, e José R Maria (2015). “Unpleasant debt dynamics: Can fiscal consolidations raise debt ratios?” *Journal of Macroeconomics*, 44, 276–294.
- Castro, Gabriela, Ricardo M. Félix, Paulo Júlio, e José R. Maria (2013). “Fiscal multipliers in a small euro area economy: How big can they get in crisis times?” Working Paper 11, Banco de Portugal.
- Christiano, Lawrence, Roberto Motto, e Massimo Rostagno (2010). “Financial factors in economic fluctuations.” Working Paper 1192, European Central Bank.
- Christiano, Lawrence J., Martin Eichenbaum, e Charles Evans (2005). “Nominal rigidities and the dynamis effects of a shock to monetary policy.” *Journal of Political Economy*, 113(1), 1–45.

- Christiano, Lawrence J, Martin S Eichenbaum, e Mathias Trabandt (2015). "Understanding the Great Recession." *American Economic Journal: Macroeconomics*, 7(1), 110–167.
- Christiano, Lawrence J, Roberto Motto, e Massimo Rostagno (2014). "Risk Shocks." *American Economic Review*, 104(1), 27–65.
- Christiano, Lawrence J, Mathias Trabandt, e Karl Walentin (2011). "Introducing financial frictions and unemployment into a small open economy model." *Journal of Economic Dynamics and Control*, 35(12), 1999–2041.
- Christoffel, Kai Philipp, Günter Coenen, e Anders Warne (2008). "The new area-wide model of the euro area: a micro-founded open-economy model for forecasting and policy analysis."
- de Castro, Marcos R, Solange N Gouvea, Andre Minella, Rafael C dos Santos, e Nelson F Souza-Sobrinho (2011). "SAMBA: Stochastic analytical model with a bayesian approach." Tech. rep.
- Frenkel, Jacob e Assaf Razin (1996). *Fiscal Policies and growth in the world economy*. 3rd ed., The MIT Press.
- Gadatsch, Niklas, Klemens Hauzenberger, e Nikolai Stähler (2015). "German and the rest of euro area fiscal policy during the crisis." Tech. rep., Discussion Paper, Deutsche Bundesbank.
- Galí, Jordi, J David López-Salido, e Javier Vallés (2007). "Understanding the effects of government spending on consumption." *Journal of the European Economic Association*, 5(1), 227–270.
- Harrison, Richard, Kalin Nikolov, Meghan Quinn, Gareth Ramsay, Alasdair Scott, e Ryland Thomas (2005). *The Bank of England Quarterly Model*. Bank of England.
- Júlio, Paulo e José R. Maria (2017). "Output and inflation in the Portuguese post-2008 period: A narrative from an estimated DSGE model." Working Paper Forthcoming, Banco de Portugal.
- Kilponen, Juha, Seppo Orjasniemi, Antti Ripatti, e Fabio Verona (2016). "The Aino 2.0 model." Research Discussion Paper 16/2016, Bank of Finland.
- Kumhof, Michael, Dirk Muir, Susanna Mursula, e Douglas Laxton (2010). "The Global Integrated Monetary and Fiscal Model (GIMF)—Theoretical structure." Working Paper 10/34, International Monetary Fund.
- Ratto, Marco, Werner Roeger, e Jan in't Veld (2009). "QUEST III: An estimated open-economy DSGE model of the euro area with fiscal and monetary policy." *economic Modelling*, 26(1), 222–233.
- Schorfheide, Frank (2000). "Loss function-based evaluation of DSGE models." *Journal of Applied Econometrics*, 15(6), 645–670.
- Smets, Frank e Rafael Wouters (2003). "An estimated dynamic stochastic general equilibrium model of the euro area." *Journal of the European economic association*, 1(5), 1123–1175.
- Yaari, Menahem (1965). "Uncertain lifetime, life insurance and the theory of the consumer." *The Review of Economic Studies*, 32(2), 137–150.