

Nota Técnica



Detalhes do Modelo da Nota Informativa “Em defesa do Teto de Gastos”

quinta-feira, 27 de agosto de 2020

1. Modelo

O modelo utilizado para realizar as simulações apresentadas na nota informativa “Em defesa do Teto de Gastos” segue o modelo novo-keynesiano básico apresentado por Galí (2015) no capítulo 3. O modelo apresenta características tradicionais de modelos DSGE, como rigidez nominal de preços, competição monopolística e choques de oferta e demanda. Vamos apresentar as principais equações abaixo. Além do modelo básico, adicionamos duas características: uma lei de movimento para a dívida pública e uma cadeia de markov exógena para guiar os movimentos entre os regimes (fiscal e monetário).

A unidade familiar representativa consome C_t , afere desutilidade do trabalho N_t e maximiza o fluxo descontado de utilidade descrito por

$$E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(C_t, N_t)$$

onde a função $U(C_t, N_t)$ satisfaz as condições usuais de suavidade. Assumimos também que a utilidade do agente está sujeita a choques de preferência, que seguem um processo autoregressivo. A cada período as famílias estão sujeitas à restrição orçamentária:

$$P_t C_t + Q_t B_t \leq B_{t-1} + W_t N_t + T_t$$

onde Q_t é o preço da dívida, B_t é a quantidade de títulos de dívida de um período que prometem pagar uma unidade monetária no período seguinte, W_t é o salário por unidade de trabalho e T_t são transferências lump-sum.

As firmas utilizam trabalho para produzir Y_t de acordo com a função Cobb-Douglas e estão sujeitas a um choque de produtividade A_t que segue um processo autoregressivo. Além disso, as firmas enfrentam rigidez de preço (Calvo). Isso faz com que o lado monetário da economia tenha efeitos reais sobre produto, entre outras coisas. A variável D_t representa a dispersão de preços na economia:

$$Y_t = A_t \left(\frac{N_t}{D_t} \right)^{1-\alpha}$$



O governo nesta economia é representado por duas entidades: a autoridade monetária e a autoridade fiscal. A autoridade monetária segue uma regra de Taylor padrão:

$$R_t^n = \frac{1}{\beta} \left(\frac{P_t}{P_{t-1}} \right)^{\phi_\pi(r_t)} \left(\frac{Y_t}{Y^n} \right)^{\phi_Y} \exp(\varepsilon_t^R)$$

onde R_t^n é o juro nominal bruto, β é a taxa de desconto intertemporal, P_t é o nível de preço, Y^n é o produto natural e ε_t^R é um processo autoregressivo representando choques de política monetária. O parâmetro ϕ_Y fornece a intensidade da reação da autoridade monetária a desvios do produto em relação ao natural e o parâmetro $\phi_\pi(r_t)$ fornece a intensidade da reação da autoridade a inflação. Note que este parâmetro está indexado ao regime vigente, r_t .

A dinâmica de dívida é descrita por

$$\frac{B_t}{R_t^n \cdot P_t} = \frac{B_{t-1}}{P_t} - s_t$$

onde s_t é resultado primário do governo em termo reais. Sua dinâmica é dada por

$$s_t = \phi_s \cdot s_{t-1} + (1 - \phi_s) \cdot [\bar{s} + \delta_b(r_t)(b_t - b) + \delta_Y(Y_t - Y)] - \varepsilon_t^s$$

onde \bar{s} é a meta de resultado primário, b_t é dívida em termos reais e seu valor de estado estacionário é denotado sem o subscrito de tempo, ε_t^s é um choque autoregressivo e $\delta_b(r_t)$ denota a reação da autoridade fiscal a desvios da dívida em relação ao seu nível de estado estacionário. Note que este parâmetro também está indexado pelo regime vigente, r_t .

As combinações de valores dos parâmetros de política dependentes dos regimes fornecem equilíbrios com propriedades muito diferentes para a dinâmica da economia. O primeiro equilíbrio, foco de análise da Nota Informativa, é o regime de dominância monetária, onde a autoridade monetária reage fortemente a inflação (ativa) e a autoridade fiscal reage fortemente a desvios de dívida (passiva). O segundo equilíbrio é o de dominância fiscal. A probabilidade de migrar de um regime para outro é guiada por uma cadeia de markov exógena, de dimensão 2x2, em que cada entrada é definida como

$$\pi_{ij} = \text{Prob}(r_{t+1} = i | r_t = j)$$

onde i e j representam os regimes de dominância monetária ou fiscal. Na nota informativa exploramos a sensibilidade do modelo a um aumento na probabilidade de migrar do regime de dominância monetária para o regime de dominância fiscal. Assumimos durante todo o horizonte que o regime prevalente é o monetário, mas há uma oscilação na probabilidade de mudança, representando um aumento no risco de solvência fiscal.



2. Calibração

A tabela a seguir apresenta a calibração de cada parâmetro do modelo. As probabilidades na cadeia de markov foram calibradas com base nos valores do CDS, conforme apresentado na nota informativa.

Símbolo	Descrição	Valor (Regime M/F)	Fonte/Observação
Parâmetros das Preferências			
β	Fator de Desconto	0.985	Taxa real de juros de 6% a.a.
σ	Inverso da Elast. de Subst. do Consumo	1.0	Carvalho et al. (2011)
φ	Inverso da Elasticidade de Frisch	2.0	Carvalho et al. (2011)
Tecnologia e Rigidez Nominal			
α	Parâmetro na Cobb-Douglas	0.30	Carvalho et al. (2011)
θ	Rigidez de Calvo	0.67	Duração média de 3 trimestres
ε	Elasticidade da Demanda	5.00	Galí (2008)
Parâmetros do Governo			
ϕ_y	\tilde{y}_t Feedback Regra de Taylor	0.16	SAMBA
$\phi_\pi(r_t)$	Π_t Feedback Regra de Taylor	1.5 / 0.0	Dependente do regime
$\delta_b(r_t)$	b_t Feedback Regra Fiscal	0.2 / 0.0	Dependente do regime
δ_y	\tilde{y}_t Feedback Regra Fiscal	0.20	Dados fiscais
ϕ_s	s_t Parâmetro AR	0.55	Carvalho et al. (2011)
\bar{s}	Meta de Primário	1%	Dívida de 65% do PIB em ss
Choques			
ρ_A	Tecnologia	0.90	SAMBA
ρ_Z	Preferências	0.13	SAMBA
ρ_R	Política Monetária	0.50	Galí (2008)
ρ_s	Regra Fiscal	0.76	SAMBA
Desvio padrão dos choques			
σ_A	Tecnologia	1.13	SAMBA
σ_Z	Preferências	8.89	SAMBA
σ_R	Política Monetária	0.32	SAMBA
σ_s	Regra Fiscal	0.29	SAMBA

3. Dados

Para a filtragem das séries e extração da sequência de choques foram utilizadas 4 variáveis observáveis, compatível com o número de choques no modelo. Os dados abrangem o período de 2004q1 até 2021q4, sendo que as projeções da SPE foram imputadas nos períodos em que ainda não há dados disponíveis.



- **PIB:** Produto interno bruto ajustado sazonalmente em índice (IBGE). Aplicamos o log e extraímos o componente cíclico por meio de uma versão assimétrica do filtro HP ($\lambda = 1600$).
- **Inflação:** Índice de preço ajustado sazonalmente, agregado trimestralmente e subtraído da média.
- **Taxa de Juros Real:** extraído pela diferença entre a taxa Selic trimestralizada e a expectativa de inflação para o trimestre seguinte (FOCUS).
- **Dívida:** dívida bruta como porcentagem do PIB fornecida pelo Banco Central, de acordo com a metodologia antiga.

4. Solução

A solução do modelo (equações de transição e equações de política) não pode ser obtida por meio de pacotes tradicionais como o Dynare. Isto porque tal pacote não soluciona modelos DSGE com mudanças de regime markoviana. Utilizamos o pacote RISE, desenvolvido por Junior Maih (disponível em https://github.com/jmaih/RISE_toolbox) para obter a solução do modelo e realizar os cenários contrafactuais. Mais detalhes sobre o método de solução podem ser encontrados em Maih (2015).

Referências

- i. CASTRO, M. R. et al. Stochastic Analytical Model with a Bayesian Approach. Banco Central do Brasil. Working Papers Series, 2011.
- ii. DE CARVALHO, Fabia A. et al. Fiscal policy in Brazil through the lens of an estimated DSGE model. 2011.
- iii. GALÍ, Jordi. Monetary policy, inflation, and the business cycle: an introduction to the new Keynesian framework and its applications. Princeton University Press, 2015.
- iv. MAIH, Junior. Efficient perturbation methods for solving regime-switching DSGE models. 2015.