

# Mini curso: Introdução aos modelos DSGE

João Ricardo Costa Filho\*

## 1 Overview

Os modelos de equilíbrio geral dinâmicos e estocásticos (DSGEs no acrônimo em inglês) tornaram-se importante arcabouço para análise e simulação de política econômica na academia e nos bancos centrais. O mini curso tem por objetivo apresentar os principais os fundamentos desse tipo de modelo à partir do modelo de ciclos de negócios reais com algumas extensões: a inclusão do governo e da produção domiciliar, bem como a implementação e simulação de funções impulso-resposta dos mesmos por meio do software Dynare.

## 2 Principais Referências

- Cooley, T. F. and Prescott, E. C. (1995). *Frontiers of Business Cycle Research*, volume 3. Princeton University Press.
- McCandless (2008): *The ABCs of RBCs: An Introduction to Dynamic Macroeconomic Models*. Harvard University Press.

---

\*joaocostafilho.com.

### 3 Estrutura do Curso

#### **Aula 1 – Modelo de Ciclos de Negócios Reais: equilíbrio**

À partir da revolução das expectativas racionais, com os trabalhos de Sargent and Wallace (1975) e Sargent and Wallace (1976) e da crítica de Lucas Jr (1976) e Lucas and Sargent (1978), por exemplo, surgiram os modelos macroeconômicos microfundamentados. De maneira bem sintética, são modelos que buscam alicerçar as suas estruturas em pilares que não são alterados pelas escolhas de política econômica, como a tecnologia, as preferências, as restrições, dentre outros. O primeiro arcabouço nessa linha, intitulado de “modelo de Ciclos de Negócio Reais” (RBC no acrônimo em inglês) baseia-se no modelo de crescimento neoclássico e considera que as flutuações (macro)econômicas são respostas eficientes à choques reais, no espírito de Kydland and Prescott (1982), Long Jr and Plosser (1983), King and Rebelo (1999), dos primeiros capítulos de Cooley and Prescott (1995) e nas aplicações em Kehoe and Prescott (2007). Nessa aula, trabalharemos com o modelo de Hansen (1985) desenvolvido no capítulo 6 de McCandless (2008). O foco será na descrição do modelo (agentes e mercados nos quais interagem), nas decisões ótimas dos agentes, no conjunto de equações que descreve dinâmica do sistema e, à partir dele, como encontrar o equilíbrio estacionário da economia.

#### **Aula 2 – Modelo de Ciclos de Negócios Reais: dinâmica**

Uma vez que tenhamos as equações que descrevem a economia e o seu equilíbrio estacionário, podemos simular a dinâmica de transição do modelo à partir de choques na economia. No modelo RBC, vamos considerar um choque na produtividade e entender como ele se propaga na economia. Para tal, dado que temos um sistema de equações não-linear, dinâmico e com expectativas racionais, vamos compreender como utilizar um método local (e.g.: expansão de Taylor) para linearizar o sistema. Seguiremos Uhlig (1999) na construção de um sistema de equações (log-)lineares (esse método será utilizado em todos os modelos do curso). O foco será a realização de experimentos computacionais (Kydland and Prescott 1996) através de funções impulso-resposta após choques exógenos. Para tal, é crucial discutirmos como calibrar o modelo (Canova 2007).

## **Aula 3 – Solução de sistemas lineares com expectativas racionais e introdução ao Dynare**

Na aula anterior, encontramos um sistema de equações lineares com expectativas racionais que descreve a dinâmica do modelo RBC próxima ao equilíbrio estacionário. Mas como podemos resolver esse sistema? Trabalharemos o método de Blanchard and Kahn (1980) para essa classe de modelos para entendermos os tipos de variáveis que os modelos possuem e como elas alteram a dinâmica e a determinação do sistema. A partir disso, podemos utilizar o Dynare (Adjemian et al. 2011) para resolver o modelo. Veremos como trabalhar a estrutura de um código no software (declarar variáveis endógenas, exógenas e parâmetros, bem como as equações e o tipo de modelo e as funções a serem realizadas pelo software) e como simular funções impulso-resposta, à partir da resolução e simulação do modelo RBC (com aproximação de primeira ordem).

## **Aula 4 – Modelo de Ciclos de Negócios Reais com governo**

Nas aulas anteriores, trabalhamos um modelo que possui apenas famílias e empresas. Mas como podemos introduzir o governo? Nesta aula, vamos estender o modelo de ciclos de negócios reais (RBC) ao incluir o governo da maneira mais simples: com tributação “lump-sum” e gastos que não geram utilidade para as famílias. Assim, analisaremos as alterações (i) no equilíbrio estacionário e (ii) na dinâmica de transição (à partir de funções impulso-resposta) dada a presença do governo na economia fechada após um choque de produtividade. Além disso, o foco da aula será na introdução de choques nos gastos do governo e a resposta da economia a duas situações: quando as alterações nos gastos do governos são antecipadas (“news shocks”) ou não-antecipadas. Além da estruturação do modelo teórico, também teremos a implementação, solução e simulação do modelo no Dynare.

## **Aula 5 – Produção Domiciliar e Ciclos de Negócio Reais**

Na aula anterior, introduzimos o governo no modelo RBC de uma maneira muito simples. Mas e se a tributação for distorciva (ao invés de lump-sum)? Vamos estender o modelo RBC com governo para incluir a tributação da renda do capital e da renda do trabalho. Isso dá a possibilidade de realizarmos outra alteração: com base no capítulo 6 de Cooley and Prescott (1995), vamos incluir também a produção domiciliar (ou seja, a possibilidade de consumo de serviços que são produzidos no domicílio

e não no mercado). Isso possivelmente altera a dinâmica do sistema após choques exógenos (seja de produtividade no mercado ou de um choque nos gastos do governo – antecipado ou não). Além da estruturação do modelo teórico, também temos a implementação, solução e simulação do modelo no Dynare.

## References

- Adjemian, S., Bastani, H., Juillard, M., Mihoubi, F., Perendia, G., Ratto, M., and Villemot, S. (2011). Dynare: Reference manual, version 4.
- Blanchard, O. J. and Kahn, C. M. (1980). The solution of linear difference models under rational expectations. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, pages 1305–1311.
- Canova, F. (2007). *Methods for applied macroeconomic research*, volume 13. Princeton university press.
- Cooley, T. F. and Prescott, E. C. (1995). *Frontiers of business cycle research*, volume 3. Princeton University Press Princeton, NJ.
- Hansen, G. D. (1985). Indivisible labor and the business cycle. *Journal of monetary Economics*, 16(3):309–327.
- Kehoe, T. J. and Prescott, E. C. (2007). *Great Depressions of the Twentieth Century*. Citeseer.
- King, R. G. and Rebelo, S. T. (1999). Resuscitating real business cycles. *Handbook of macroeconomics*, 1:927–1007.
- Kydland, F. E. and Prescott, E. C. (1982). Time to build and aggregate fluctuations. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, pages 1345–1370.
- Kydland, F. E. and Prescott, E. C. (1996). The computational experiment: An econometric tool. *Journal of economic perspectives*, 10(1):69–85.
- Long Jr, J. B. and Plosser, C. I. (1983). Real business cycles. *Journal of political Economy*, 91(1):39–69.
- Lucas, R. and Sargent, T. (1978). After the phillips curve: Persistence of high inflation and high unemployment. In *FRBB, Conference Series*, number 19, pages 49–68.

- Lucas Jr, R. E. (1976). Econometric policy evaluation: A critique. In *Carnegie-Rochester conference series on public policy*, volume 1, pages 19–46.
- McCandless, G. (2008). *The ABCs of RBCs: An introduction to dynamic macroeconomic models*. Harvard University Press.
- Sargent, T. J. and Wallace, N. (1975). "rational" expectations, the optimal monetary instrument, and the optimal money supply rule. *Journal of political economy*, 83(2):241–254.
- Sargent, T. J. and Wallace, N. (1976). Rational expectations and the theory of economic policy. *Journal of monetary economics*, 2(2):169–183.
- Uhlig, H. (1999). A toolkit for analyzing nonlinear dynamic stochastic models easily. In Marimon, R. and Scott, A., editors, *Computational Methods for the Study of Dynamic Economies*, chapter 3, pages 30–61. Oxford University Press, Oxford.