Grupo de Pesquisa em Macroeconomia Aplicada

João Ricardo Costa Filho
Ibmec - São Paulo

Good ideas shine far more brightly when supported by good models
Avinash Dixit (“The making of Economic Policy", 1996, p. 17)

Models are to be used, not believed.
Henri Theil (“Principles of Econometrics", 1971, p. vi)

Overview

Agentes

Seguindo [Costa, 2015], trabalharemos com dois tipos de agentes representativos:

- Famílias
  - Oferecem trabalho.
  - Detêm o capital.
- Empresas
  - Recrutam trabalhadores.
  - Utilizam o estoque de capital.

Problema de maximização

Um conjunto de $j \in [0,1]$ de agentes compõe as famílias que possuem preferências acerca do consumo C e do L trabalho de tal forma que maximizam a seguinte utilidade intertemporal:

$$\max_{C_{j,t},L_{j,t},K_{j,t}} E_t[\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\frac{C_{j,t}^{1-\sigma}}{1-\sigma} + \frac{L_{j,t}^{1+\varphi}}{1+\varphi})] \tag{1}$$

s.a.

$$P_t(C_{j,t} + I_{j,t}) = W_t L_{j,t} + R_t K_{j,t} + \Pi_{j,t} \tag{2}$$

onde P é o nível de preços, I os gastos com investimentos, W representa o salário nominal, R o retorno nominal do capital (K) e Π o lucro das empresas.

Problema de maximização

Temos que

$$K_{j,t+1} = (1-\delta)K_{j,t} + I_{j,t} \tag{3}$$

Utilizando as equações (1), (2) e (3), temos:

$$\mathcal{L} = E_t[\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\frac{C_{j,t}^{1-\sigma}}{1-\sigma} + \frac{L_{j,t}^{1+\varphi}}{1+\varphi}) +$$
$$\beta^t \lambda_t (W_t L_{j,t} + R_t K_{j,t} + \Pi_{j,t} - P_t C_{j,t} - P_t K_{j,t+1} + P_t(1-\delta)K_{j,t})]$$

Problema de maximização

C.P.O.:

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial C_{j,t}} = 0 \iff C_{j,t}^{-\sigma} - \lambda_t P_t = 0 \tag{4}$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial L_{j,t}} = 0 \iff -L_{j,t}^{\varphi} + \lambda_t W_t = 0 \tag{5}$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial K_{j,t+1}} = 0 \iff -\lambda_t P_t \beta E_t[\lambda_{t+1}(1-\delta)P_{t+1} + R_{t+1})] \tag{6}$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda_t} = 0 \iff P_t(C_{j,t} + I_{j,t}) = W_t L_{j,t} + R_t K_{j,t} + \Pi_{j,t} \tag{7}$$

Problema de maximização

Em um ambiente de concorrência perfeita, as empresas possuem a seguinte tecnologia de produção:

$$Y_{j,t} = A_t K_{j,t}^{\alpha} L_{j,t}^{1-\alpha} \tag{8}$$

As empresas maximizam os seus lucros escolhendo a quantidade de insumos:

$$\max_{K_{j,t}, L_{j,t}} \Pi_t = P_{j,t} A_t K_{j,t}^{\alpha} L_{j,t}^{1-\alpha} - W_t L_{j,t} - R_t K_{j,t} \tag{9}$$

Problema de maximização

C.P.O.:

$$\frac{\partial \Pi_{j,t}}{\partial L_{j,t}} = 0 \iff \frac{W_t}{P_t} = (1-\alpha)\frac{Y_{j,t}}{L_{j,t}} \tag{10}$$

$$\frac{\partial \Pi_{j,t}}{\partial K_{j,t}} = 0 \iff \frac{R_t}{P_t} = \alpha\frac{Y_{j,t}}{K_{j,t}} \tag{11}$$

Combinando as equações (10) e (11), temos que a taxa econômica de substituição (TES) é igual à taxa marginal de substituição (TMST):

$$\frac{-W_t}{R_t} = -\frac{(1-\alpha)K_{j,t}}{\alpha L_{j,t}} \tag{12}$$

Problema de maximização

Na concorrência perfeita, temos que $P_t = CMg_t$.

$$
\begin{aligned}
& CT_{j,t} = W_{tj,t} + R_t K_{j,t} \\
& \vdots \\
& CM_{j,t} \frac{1}{A_t} \left(\frac{W_t}{1-\alpha}\right)^{(} 1-\alpha) \left(\frac{R_t}{\alpha}\right)^{\alpha} \\
& \therefore \\
& P_t = \frac{1}{A_t} \left(\frac{W_t}{1-\alpha}\right)^{(} 1-\alpha) \left(\frac{R_t}{\alpha}\right)^{\alpha}
\end{aligned}
\tag{13}
$$

Dinâmica da Produtividade

$$\ln A_t = (1 - \rho_A) \ln A_{ss} + \rho_A \ln A_{t-1} - \varepsilon_t \qquad (14)$$

onde o subscrito ss representa o valor da variável no equilíbrio estacionário e ε é um choque exógeno.

Quatro grandes decisões macroeconômicas

- Quanto produzir

$$Y_{j,t} = A_t K_{j,t}^{\alpha} L_{j,t}^{1-\alpha} \tag{15}$$

- Quanto trabalhar

$$C_{j,t}^{-\sigma} L_{j,t}^{\varphi} = \frac{W_t}{P_t} \tag{16}$$

- Quanto poupar

$$E_t[\frac{C_{j,t+1}}{C_{j,t}}] = \beta((1-\delta) + E_t(\frac{R_{t+1}}{P_{t+1}})) \tag{17}$$

- Como dividir os recursos

$$Y_t = C_t + I_t \tag{18}$$

O que caracteriza um equilíbrio?

Seguindo [Costa, 2015], um equilíbrio competitivo é uma sequência de variáveis endógenas tal que:

1. Deve conter um sistema de preços W_t, R_t e P_t.
2. Tem que determinar os valores para $K_t, L_t, I_t, C_t e Y_t$.
3. Deve satisfazer a restrição de possibilidades de produção: $Y_t = C_t + I_t$.

Utilizaremos, a partir de agora, o agente representativo.

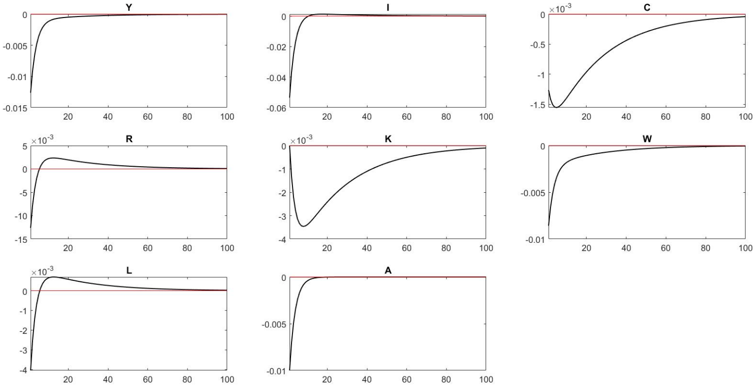
Sistema de Equações – 9 variáveis endógenas (C, L, K, W, R, Y, I, P, A)

- $C_t^{-\sigma} L_t^{\varphi} = \frac{W_t}{P_t}$
- $E_t[\frac{C_{t+1}}{C_t}] = \beta((1-\delta) + E_t(\frac{R_{t+1}}{P_{t+1}}))$
- $K_{t+1} = (1-\delta)K_t + I_t$
- $Y_t = A_t K_t^{\alpha} L_t^{1-\alpha}$
- $\frac{R_t}{P_t} = \alpha \frac{Y_t}{K_t}$
- $\frac{W_t}{P_t} = (1-\alpha)\frac{Y_t}{L_t}$
- $P_t = \frac{1}{A_t}(\frac{W_t}{1-\alpha})^(1-\alpha)(\frac{R_t}{\alpha})^{\alpha}$
- $Y_t = C_t + I_t$
- $\ln A_t = (1-\rho_A)\ln A_{ss} + \rho_A \ln A_{t-1} - \varepsilon_t$

Sistema de Equações – 9 variáveis endógenas (C, L, K, W, R, Y, I, P, A)

- Cálculo do equilíbrio.
- Log-linearização
- Simulação (IRFs): Dynare

Dinâmica – Choque negativo de produtividade



Referências I

Costa, C. (2015).
Entendendo os modelos de equilíbrio geral dinâmico estocástico (DSGE).