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

1. Introdução e premissas
2. O modelo
3. Problemas de Maximização
4. Dinâmica
5. Simulação

Agentes

Seguindo o capítulo 6 de [Cooley, 1995], trabalharemos com dois tipos de agentes representativos:

- Famílias
  - Oferecem trabalho.
  - Detêm o capital.
  - Podem alocar o seu tempo de três formas: trabalho no mercado, trabalho domiciliar ou lazer.
- Empresas
  - Recrutam trabalhadores.
  - Utilizam o estoque de capital.
- Governo
  - Tributa a renda (do capital e do trabalho) e realiza transferências (*lump sum*).

Preferências

As famílias derivam utilidade tanto co consumo (C), quanto do lazer (l) com base na seguinte função utilidade:

$$u(C_t, l_t) = b \ln C_t + (1-b) \ln l_t \tag{1}$$

onde b é um parâmetro que mede o peso relativo de cada componente da função utilidade. As famílias combinam o consumo no mercado (c_H) e o consumo domiciliar com uma função "CES":

$$C_t = [a c_{Mt}^{e} + (1-a) c_{Ht}^{e}]^{\frac{1}{e}} \tag{2}$$

onde $\frac{1}{1-e}$ representa a elasticidade de substituição entre consumo no mercado e no domicílio e a é o peso dado ao consumo de bens produzidos no mercado.

Recursos

O tempo pode ser dividido da seguinte forma:

$$l_t = 1 - h_{Mt} - h_{Ht} \tag{3}$$

onde h_M representa as horas de atividade laboral no mercado e l_H as horas de trabalho domiciliar.

Produção

Como temos dois tipos de bens, temos dois tipos de produção. No mercado, as empresas combinam capital (k_M) e trabalho

$$f(h_{Mt}, k_{Mt}, z_{Mt}) = y_t = k_{Mt}^{\theta}(z_{Mt}h_{Mt})^{1-\theta} \tag{4}$$

e no domicílio, as famílias também combinam capital (k_H) e trabalho:

$$g(h_{Ht}, k_{Ht}, z_{Ht}) = c_{Ht} = k_{Ht}^{\eta}(z_{Ht}h_{Ht})^{1-\eta} \tag{5}$$

Produção

As duas tecnologias de produção estão sujeitas à choques exógenos:

$$\ln z_{Mt+1} = \rho_M \ln z_{Mt} + \epsilon_{Mt+1} \tag{6}$$

$$\ln z_{Ht+1} = \rho_H \ln z_{Ht} + \epsilon_{Ht+1} \tag{7}$$

onde $0 < \rho_M < 1$ e $0 < \rho_H < 1$.

Governo

Sob a hipótese de um orçamento equilibrado em todo o período t, temos que o consumo do governo (G) é dado por

$$G_t = w_t h_{Mt} \tau_h + r_t k_{Mt} \tau_k - \tau_k \delta_k k_{Mt} - T_t \tag{8}$$

onde τ_h é a alíquota de imposto sobre a renda do trabalho, τ_k a alíquota de imposto sobre a renda do capital e T o valor das transferências.

Recursos

A produção de bens no mercado (y) é dividida entre consumo (c_M), investimento (x) e gastos do governo:

$$y_t = c_{Mt} + x_t + G_t \tag{9}$$

Recursos

A dinâmica do capital é dada por

$$k_{t+1} = (1 - \delta_M) k_{Mt} + (1 - \delta_H) k_{Ht} + x_t \tag{10}$$

onde

$$k_t = k_{Mt} + k_{Ht} \tag{11}$$

$$x_t = x_{Mt} + x_{Ht} \tag{12}$$

e

$$x_{Ht} = k_{Ht+1} - (1 - \delta_H) k_{Ht} \tag{13}$$

$$x_{Mt} = k_{Mt+1} - (1 - \delta_M)\, k_{Mt} \tag{14}$$

Empresas

Em um mercado perfeitamente competitivo, as empresas maximizam os seus lucros

$$\max_{k_{Mt},h_{Mt}} \Pi_t = k_{Mt}^{\theta} \left(z_{Mt} h_{Mt}\right)^{1-\theta} - w_t h_{Mt} - r_t k_{Mt} \tag{15}$$

Famílias

$$\max E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t u(C_t, l_t) \tag{16}$$

s.a.

$$c_{Mt} + x_{Mt} + x_{Ht} = w_t(1 - \tau_H)h_{Mt} + r_t(1 - \tau_K) + \tau_K \delta_K k_{Mt} + T_t \tag{17}$$

e

$$c_{Ht} = k_{Ht}^{\eta}(z_{Ht} h_{Ht})^{1-\eta} \tag{18}$$

Famílias

$$\mathcal{L} = E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \{ b \ln \{ [a (w_t (1 - \tau_H) h_{Mt} + r_t (1 - \tau_K) k_{kMt} + \tau_K \delta_M k_{Mt} + T_t \\ - \left(k_{Mt+1} - (1 - \delta_M) k_{Mt} - (k_{Ht+1} - (1 - \delta_H) k_{Ht} \right)^e + \left(1 - a \left(k_{Ht}^{\eta} (z_{Ht} h_{Ht})^{1-\eta} \right)^e \right) \Big]^{\frac{1}{e}} \Big\} \\ + (1 - b) \ln (1 - h_{Mt} - h_{Ht}) \tag{19}$$

Dinâmica da Economia

Ao combinar as condições de primeira ordem do problema de maximização das famílias, temos:

$$abC_t^{-e}c_{Mt}^{e-1}w_t(1-\tau) = (1-b)\frac{1}{l_t} \tag{20}$$

$$bC_t^{-e}c_{Ht}^{e}(1-a)(1-\eta)\frac{1}{h_{Ht}} = (1-b)\frac{1}{l_t} \tag{21}$$

$$\beta E_t C_{t+1}^{-e}]E_t[c_{Mt+1}^{e-1}]\left(E_t[r_{t+1}](1-\tau_K) + \tau_K\delta_M + (1-\delta_M)\right) = C_t^{-e}c_{Mt}^{e-1} \tag{22}$$

$$C_t^{-e}ac_{Mt}^{e-1} = \beta E_t[C_{t+1}^{-e}](aE_t[c_{Mt+1}^{e-1}](1-\delta_H)+(1-a)E_t[c_{Ht+1}^{e}](1-\eta)\frac{1}{k_{Ht+1}}) \tag{23}$$

Dinâmica da Economia

As condições de primeira ordem do problema das empresas nos leva a

$$\theta \frac{y_t}{k_{Mt}} = r_t \tag{24}$$

$$(1-\theta)\frac{y_t}{h_{Mt}} = w_t \tag{25}$$

Parâmetros do modelo

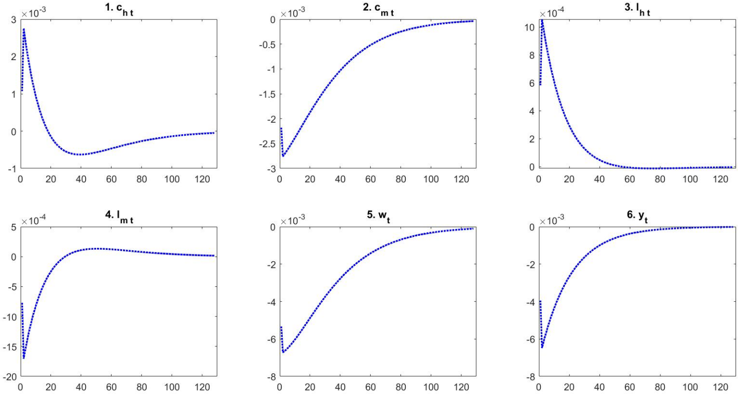
Tabela 1: Parametrização

β	0.9898	τ_H	0.35
τ_H	0.70	δ_M	0.0235
δ_H	0.0235	θ	0.2944
η	0.3245	γ	$2/3$
h_M	0.33	h_H	0.25
ρ_M	0.95	ρ_H	0.95
σ_M	0.007	σ_H	0.007
$e_{\text{model}-2}$	$2/3$	$e_{\text{model}-3}$	0.4

Equilíbrio e Dinâmica

A dinâmica do sistema é dada por 16 variáveis: $C, c_M, c_H, y, k_M, z_M, h_M, k_H, z_H, h_H, w, l, r, x_M, x_H, x$ e 16 equações.

Dinâmica – Choque negativo de produtividade (mercado)



Referências

Cooley, T. F. (1995).
Frontiers of business cycle research.
Princeton University Press.