

MACROECONOMIA II  
(ECON 706)  
Mestrado e Programa de Doutoramento  
em Economia 2007/08



inesdrum@fep.up.pt

1



**6. Modelos de equilíbrio geral novo-keynesianos**

**Aplicação: Bernanke, Gertler and Gilchrist (1999)**

2

Resumo das equações já derivadas

1. Procura Agregada:

$\frac{1}{C_t} = \beta R_{t+1} E_t \left[ \frac{1}{C_{t+1}} \right]$	$C_t^e = (1 - \gamma) V_t$
$E_t (R_{t+1}^K) = E_t \left[ \frac{\frac{1}{X_{t+1}} \alpha \frac{Y_{t+1}}{K_{t+1}} + Q_{t+1} (1 - \delta)}{Q_t} \right]$	
$Q_t = \left[ \Phi' \left( \frac{I_t}{K_t} \right) \right]^{-1}$	$E_t (R_{t+1}^K) = \ell \left( \frac{Q_t K_{t+1}}{N_{t+1}} \right) R_{t+1}$

3

2. Oferta Agregada:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha (H_t^\Omega H_t^{e^{1-\Omega}})^{1-\alpha}$$

$$W_t = C_t \xi \frac{1}{1 - H_t}$$

3. Evolução das variáveis estado:

$$K_{t+1} = \Phi \left( \frac{I_t}{K_t} \right) K_t + (1 - \delta) K_t$$

$$N_{t+1} = \gamma [R_t^K Q_{t-1} K_t - R_t (Q_{t-1} K_t - N_t) - CM] + \frac{1}{X_t} (1 - \alpha) (1 - \Omega) A_t K_t^\alpha H_t^{(1-\alpha)\Omega}$$

4

## BGG (1999)

Falta ainda considerar:

A. Procura Agregada

$$Y_t = C_t + C_t^e + I_t + G_t + CM_t$$

B. Oferta Agregada

AS (*sticky prices* à Calvo) – Retalhistas

C. Choques Agregados

Política Monetária: taxa de juro nominal ( $R^n$ )

Política Orçamental: G

Choque Tecnológico: A

D. Relação entre R e  $R^n$

5

## BGG (1999)

### Modelo Log-linearizado

Nota 1:  $X_t$  = valor de X em t;  $X$  = valor de X em steady state

Nota 2:  $x_t = \log X_t - \log X$

$$1. Y_t = C_t + C_t^e + I_t + G_t + CM_t \Rightarrow y_t = \frac{C}{Y} c_t + \frac{C^e}{Y} c_t^e + \frac{I}{Y} i_t + \frac{G}{Y} g_t$$

$$2. \frac{1}{C_t} = \beta R_{t+1} E_t \left[ \frac{1}{C_{t+1}} \right] \Rightarrow E_t c_{t+1} = c_t + r_{t+1}$$

$$3. C_t^e = (1 - \gamma) V_t \Rightarrow c_t^e = n_{t+1}$$

$$4. E_t (R_{t+1}^K) = \ell \left( \frac{Q_t K_{t+1}}{N_{t+1}} \right) R_{t+1} \Rightarrow E_t (r_{t+1}^K) - r_{t+1} = v(q_t + k_{t+1} - n_{t+1})$$

6

## BGG (1999)

$$5. E_t(R_{t+1}^K) = E_t \left[ \frac{\frac{1}{X_{t+1}} \alpha \frac{Y_{t+1}}{K_{t+1}} + Q_{t+1}(1-\delta)}{Q_t} \right] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow r_{t+1}^K = (1-\varepsilon)(y_{t+1} - k_{t+1} - x_{t+1}) + \varepsilon q_{t+1} - q_t \Rightarrow$$

$$\Rightarrow r_t^K = (1-\varepsilon)(y_t - k_t - x_t) + \varepsilon q_t - q_{t-1}$$

$$6. Q_t = \left[ \Phi' \left( \frac{I_t}{K_t} \right) \right]^{-1} \Rightarrow q_t = \varphi(i_t - k_t)$$

$$7. Y_t = A_t K_t^\alpha (H_t^\Omega H_t^{e^{1-\Omega}})^{1-\alpha} \Rightarrow y_t = a_t + \alpha k_t + (1-\alpha)\Omega h_t$$

$$8. W_t = C_t \xi \frac{1}{1-H_t}; W_t = \frac{1}{X_t} \Omega (1-\alpha) \frac{Y_t}{H_t} \Rightarrow y_t - h_t - x_t - c_t = \eta^{-1} h_t$$

## BGG (1999)

$$9. AS: \pi_t = E_t [k(-x_t) + \beta \pi_{t+1}], \text{ com } \pi_t \equiv p_t - p_{t-1}$$

$$10. K_{t+1} = \Phi \left( \frac{I_t}{K_t} \right) K_t + (1-\delta)K_t \Rightarrow k_{t+1} = \delta i_t + (1-\delta)k_t$$

$$11. N_{t+1} = \gamma [R_t^K Q_{t-1} K_t - R_t (Q_{t-1} K_t - N_t) - CM] + \frac{1}{X_t} (1-\alpha)(1-\Omega) A_t K_t^\alpha H_t^{(1-\alpha)\Omega} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow n_{t+1} = \frac{\gamma}{\beta} n_t + \frac{\gamma}{\beta} \left( 1 - \frac{K}{N} \right) r_t + \left( \gamma \frac{K}{N} R^K \right) r_t^K + \gamma \frac{K}{N} \left( R^K - \frac{1}{\beta} \right) q_{t-1} + \gamma \frac{K}{N} \left( R^K - \frac{1}{\beta} \right) k_t + (1-\alpha)(1-\Omega) \frac{Y}{N} \frac{1}{X} (y_t - x_t)$$

12. Regra de PM:  $r_{t+1}^n = \rho r_t^n + \zeta \pi_{t-1} + \varepsilon_t^m$

13.  $r_{t+1}^n \equiv r_{t+1} + E_t \pi_{t+1}$

**Definições:**

EFP  $\equiv E_t(r_{t+1}^K) - r_{t+1}$

Auto-financiamento:  $n_{t+1} - k_{t+1} - q_t$

**Choques:**

Política Orçamental:  $g_t = \rho_g g_{t-1} + \varepsilon_t^g$

Choque Tecnológico:  $a_t = \rho_a a_{t-1} + \varepsilon_t^a$

9

**Modelo Final – equações MATLAB**

Alteração de notação: t – momento em que a variável é conhecida  $\Rightarrow$  alteração da notação de K, N, R, R<sup>n</sup>

1.  $y_t = \frac{C}{Y} c_t + \frac{C^e}{Y} c_t^e + \frac{I}{Y} i_t + \frac{G}{Y} g_t$

2.  $E_t c_{t+1} = c_t + r_t$

3.  $c_t^e = n_t$

4.  $E_t(r_{t+1}^K) - r_t = v(q_t + k_t - n_t)$

5.  $r_t^K = (1 - \varepsilon)(y_t - k_{t-1} - x_t) + \varepsilon q_t - q_{t-1}$

6.  $q_t = \varphi(i_t - k_{t-1})$

7.  $y_t = a_t + \alpha k_{t-1} + (1 - \alpha)\Omega h_t$

8.  $y_t - h_t - x_t - c_t = \eta^{-1} h_t$

10

**Modelo Final**

$$9. \pi_t = -\kappa x_t + \beta E_t \pi_{t+1}$$

$$10. k_t = \delta i_t + (1 - \delta) k_{t-1}$$

$$11. n_t = \frac{\gamma}{\beta} n_{t-1} + \frac{\gamma}{\beta} \left(1 - \frac{K}{N}\right) r_{t-1} + \left(\gamma \frac{K}{N} R^K\right) r_t^K + \gamma \frac{K}{N} \left(R^K - \frac{1}{\beta}\right) q_{t-1} + \gamma \frac{K}{N} \left(R^K - \frac{1}{\beta}\right) k_{t-1} + (1 - \alpha)(1 - \Omega) \frac{Y}{N} \frac{1}{X} (y_t - x_t)$$

$$12. r_t^n = \rho r_{t-1}^n + \zeta \pi_{t-1} + \varepsilon_t^m$$

$$13. r_t^n \equiv r_t + E_t \pi_{t+1}$$

11

**Calibração:**

$$1. \frac{C}{Y} = 0.606; \frac{C^e}{Y} = 0.01; \frac{I}{Y} = 0.184; \frac{G}{Y} = 0.2$$

$$2. \sigma = 1$$

$$3. -$$

$$4. v = 0.052$$

$$5. \varepsilon = 0.958$$

$$6. \varphi = 0.25$$

$$7. \alpha = 0.35; \Omega = 0.985$$

$$8. \eta = 3$$

$$9. \kappa = 0.086; \beta = 0.99 \Rightarrow R = 1.01(01)$$

12

## Calibração:

10.  $\delta = 0.025$

11.  $\gamma = 0.9728; \frac{K}{N} = 2.082; R^K = 1.018; \frac{Y}{N} = 0.282; X = 1.1$

12.  $\rho = 0.9; \zeta = 0.11$

13. -

Persistência dos choques: P.M.  $(\varepsilon_t^m)$ : 0

$$\rho_g = 0.95$$

$$\rho_a = 1$$