U LISBOA | UNIVERSIDADE DE LISBOA

LISBOA SCHOOL OF ECONOMICS & MANAGEMENT

Macroeconomia II

Teorica 7

Macro 2

José António Pereirinha
Coordenador e Professor das Aulas Teóricas
pereirin@iseg.ulisboa.pt

Mário Olivares
Aulas Práticas (Turmas T1 e T2)

Susana Santos
Aulas Práticas (Turmas (T3, T4 e T5)

1

U LISBOA | UNIVERSIDADE DE LISBOA

LISBOA SCHOOL OF ECONOMICS & MANAGEMENT

Tema da aula de hoje (17.03.2014) Teórica nº 7

Cap 03 O modelo neoclássico do crescimento económico (3, concl.)

- **modelo básico de Solow: o estado estacionário (*steady state*)**
- **modelo de Solow com tecnologia**
- **interpretação, no modelo de Solow, dos efeitos da política económica**

Leituras Obrigatórias
Jones & Vollrath (2013), *Introduction to Economic Growth*, Norton, capítulo 2, pp. 20 – 53

2

U LISBOA | UNIVERSIDADE DE LISBOA

LISBOA SCHOOL OF ECONOMICS & MANAGEMENT

modelo básico de Solow

$Y = F(K, L)$ sem progresso técnico

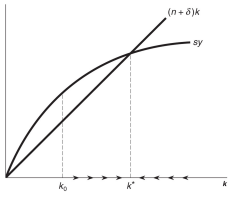
$y = Y/L$ $k = K/L$

$y = k^{\alpha}$, $0 < \alpha < 1$

$dk/dt = s.y - (n + \delta).k$

$dk/dt = s.k^{\alpha} - (n + \delta).k$

FIGURE 2.2 THE BASIC SOLOW DIAGRAM



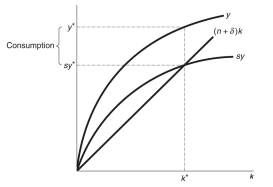
3

U LISBOA | UNIVERSIDADE DE LISBOA

LISBOA SCHOOL OF ECONOMICS & MANAGEMENT

equilíbrio

FIGURE 2.3 THE SOLOW DIAGRAM AND THE PRODUCTION FUNCTION



dk/dt = s.y – (n + δ).k = 0

s.y = (n + δ).k

K cresce taxa n

k = K/L mantém-se constante

capital widening

4

U LISBOA | UNIVERSIDADE DE LISBOA

LISBOA SCHOOL OF ECONOMICS & MANAGEMENT

análise estática comparada

FIGURE 2.4 AN INCREASE IN THE INVESTMENT RATE

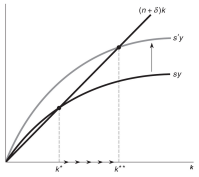
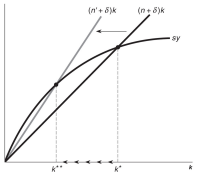


FIGURE 2.5 AN INCREASE IN POPULATION GROWTH



5

U LISBOA | UNIVERSIDADE DE LISBOA

LISBOA SCHOOL OF ECONOMICS & MANAGEMENT

estado estacionário: *steady-state*

$s.k^{\alpha} = (n + \delta).k$

$k^* = (s/(n + \delta))^{1/(1-\alpha)}$

$y^* = (s/(n + \delta))^{\alpha/(1-\alpha)}$

interpretação:

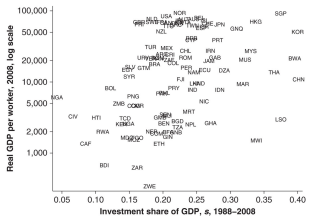
- países com maiores taxas de poupança tendem a ser mais ricos
- países com maiores taxas de crescimento da população tendem a ser mais pobres

6

U LISBOA | UNIVERSIDADE DE LISBOA

LISBOA SCHOOL OF ECONOMICS & MANAGEMENT

FIGURE 2.6 GDP PER WORKER VERSUS THE INVESTMENT RATE

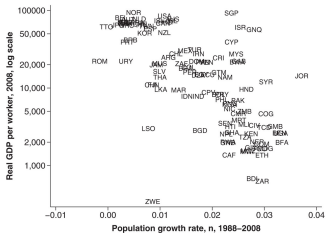


7

U LISBOA | UNIVERSIDADE DE LISBOA

LISBOA SCHOOL OF ECONOMICS & MANAGEMENT

FIGURE 2.7 GDP PER WORKER VERSUS POPULATION GROWTH RATES

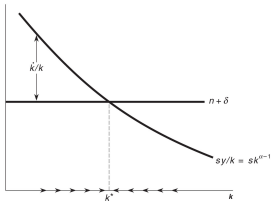


8

U LISBOA | UNIVERSIDADE DE LISBOA

LISBOA SCHOOL OF ECONOMICS & MANAGEMENT

FIGURE 2.8 TRANSITION DYNAMICS



$(dk/dt)/k = s.k^{\alpha-1} - (n + \delta)$

crescimento decrescente
na transição para o *steady-state*

rendimentos decrescentes
do stock de capital

$y = k^{\alpha}$

$0 < \alpha < 1$

9

Introduzir progresso técnico no modelo de Solow

$Y = F(K, AL)$

progresso técnico incorporado no trabalho (neutralidade à Harrod)

$A(t) = A_0 e^{gt}$

g taxa de crescimento (constante) da tecnologia (hipótese a rever, mais tarde)

$y = k^{\alpha} A^{1-\alpha}$, $0 < \alpha < 1$

$(dy/dt)/y = \alpha \, . \, (dk/dt)/k + (1 - \alpha) \, . \, (dA/dt)/A$

$g_y = \alpha \, g_k + (1 - \alpha) \, g$

10

equação de acumulação de capital

$dK/dt = s.Y - \delta.K$

$(dK/dt)/K = s.(Y/K) - \delta$

Q: que relação existe entre as taxas de crescimento de K, Y, L e A?

taxa de crescimento de K constante $\Leftrightarrow$ Y/K constante $\Leftrightarrow$ y/k constante $\Leftrightarrow$ $g_y = g_k$

$g_y = g_k = g$

em situação de crescimento equilibrado (*balanced growth path*), em que o produto, o stock de capital e a população crescem à mesma taxa, y e k crescem à taxa de crescimento da tecnologia

o progresso técnico é o factor determinante do crescimento sustentado do produto *per capita*.

11

introdução do progresso técnico no modelo de Solow

$k = K/L$ → $k^{\#} = K/AL = k/A$ rácio capital-tecnologia

$y = Y/L$ → $y^{\#} = Y/AL = y/A$ rácio produto-tecnologia

$y^{\#} = k^{\#\alpha}$

$(dk^{\#}/dt)/k^{\#} = (dK/dt)/K - (dA/dt)/A - (dL/dt)/L = (s.Y - \delta K)/K - g - n$

$dk^{\#}/dt = ((s.Y - \delta.K)/K - g - n).k^{\#} = (s.Y/K - \delta - g - n) \, . \, k^{\#} =$

$= (s.(Y/AL)/(K/AL) - \delta - g - n).k^{\#} = s.y^{\#} - (\delta + g + n)$

12

U LISBOA | UNIVERSIDADE DE LISBOA

LISBOA SCHOOL OF ECONOMICS & MANAGEMENT

estado estacionário

FIGURE 2.9 THE SOLOW DIAGRAM WITH TECHNOLOGICAL PROGRESS

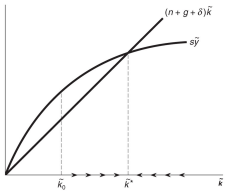
$k^{\#*} = (s/(n+g+\delta))^{1/(1-\alpha)}$

$k^{\#} < k^{\#*}$
investimento excede o necessário para manter constante o racio capital-tecnologia, $k^{\#}$

no *steady state*:

$(dk^{\#*}/dt)/k^{\#*} = g_k = g_y = g$

(*balanced growth path*)



13

U LISBOA | UNIVERSIDADE DE LISBOA

LISBOA SCHOOL OF ECONOMICS & MANAGEMENT

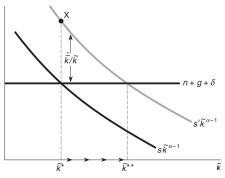
Qual o efeito sobre o ***nível*** do produto per capita (i.e., por trabalhador) e sobre o ***crescimento*** do produto per capita (i.e., por trabalhador), de um aumento permanente da taxa de investimento?

14

U LISBOA | UNIVERSIDADE DE LISBOA

LISBOA SCHOOL OF ECONOMICS & MANAGEMENT

FIGURE 2.11 AN INCREASE IN THE INVESTMENT RATE: TRANSITION DYNAMICS



$(dk^{\#}/dt)/k^{\#} = s.k^{\#\alpha-1} - (n + g + \delta)$

crescimento decrescente na transição para o *steady-state*

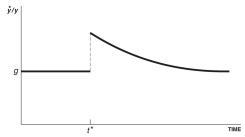
rendimentos decrescentes do stock de capital

15

U LISBOA | UNIVERSIDADE DE LISBOA

LISBOA SCHOOL OF ECONOMICS & MANAGEMENT

FIGURE 2.12 THE EFFECT OF AN INCREASE IN INVESTMENT ON GROWTH



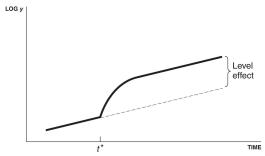
o aumento da taxa de investimento **não tem** efeito no nível de longo prazo do **crescimento** do produto por trabalhador.

16

U LISBOA | UNIVERSIDADE DE LISBOA

LISBOA SCHOOL OF ECONOMICS & MANAGEMENT

FIGURE 2.13 THE EFFECT OF AN INCREASE IN INVESTMENT ON y



o aumento da taxa de investimento **tem** um efeito positivo (de aumento) no **nível** de longo prazo do produto por trabalhador.

17

U LISBOA | UNIVERSIDADE DE LISBOA

LISBOA SCHOOL OF ECONOMICS & MANAGEMENT

conclusões

as alterações de política económica, no modelo de Solow, alteram as **taxas de crescimento**, mas de forma **temporária** ao longo do processo de transição para o novo equilibrio de estado estacionário (steady-state). Isto é, as alterações de política económica **não têm efeito de crescimento no longo prazo**.

as alterações de política económica podem ter efeitos de longo prazo no **nível** do rendimento. Isto é, uma alteração permanente de política pode aumentar (ou diminuir) **permanentemente o nível do produto per capita**.

18