



Macroeconomia II Teórica 14


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



Tema da aula de hoje (08.04.2014) Teórica nº 14

Cap 08 O modelo de Romer e o modelo de Schumpeter (2ª de 4)


- fundamentação microeconómica do modelo de Romer

Leituras Obrigatórias
 Jones, C., Vollrath, D. (2013), *Introduction to Economic Growth*, Norton, capítulo 5, pp. 97-119.

Clássico nº 6

Leitura complementar
 Romer, P. (1990), Endogenous Technological Change, *Journal of Political Economy*, 98, October 1990: S71-S102

2



modelo de Romer de crescimento endógeno
 fundamentação microeconómica

a **actividade económica** (centrando a atenção nas actividades de I&D) compõe-se de três sectores:

- sector de **bens finais**: produz o output final
- sector **bens intermédios**: produz bens que vende ao sector de bens finais (são bens produzidos com base numa patente inventada pelo sector de investigação) bens intermédios duráveis = bens de capital
- sector da **investigação**: actividade de I&D, produz novas ideias (faz as invenções) utilizadas pelo sector dos bens intermédios.

3

UNIVERSIDADE DE LISBOA

LISBOA SCHOOL OF ECONOMICS & MANAGEMENT

sector de bens finais

produz output com trabalho e A bens de capital

$$Y = L_y^{1-\alpha} (x_1^\alpha + x_2^\alpha + \dots + x_n^\alpha)$$

hipóteses:
 fp rendimentos constantes à escala
 número de empresas é elevado: concorrência perfeita
 preço de Y é 1; o preço do bem j é p_j

os produtores decidem a **quantidade de trabalho** e a **quantidade de capital** (dos vários bens) com base na maximização do lucro:

$$\max_{L_y, x_j} L_y^{1-\alpha} (x_1^\alpha + x_2^\alpha + \dots + x_n^\alpha) - w \cdot L_y - (p_1 x_1 + p_2 x_2 + \dots + p_n x_n)$$

A – número de bens intermediários

UNIVERSIDADE DE LISBOA

LISBOA SCHOOL OF ECONOMICS & MANAGEMENT

sector de bens finais (cont)

Demonstra-se facilmente (**dem1**) que, pelas condições de 1ª ordem, as decisões dos produtores de bens finais sobre as quantidades de trabalho e de bens de capital, que maximizam o lucro, conduzem a:

salário $w = (1 - \alpha) Y/L_y$

preço $p_j = \alpha \cdot L_y^{1-\alpha} \cdot x_j^{\alpha-1}$ função procura bem j (produzido pelo sector bens intermédios)

dem1

seja $\pi = L_y^{1-\alpha} (x_1^\alpha + x_2^\alpha + \dots + x_n^\alpha) - w \cdot L_y - (p_1 x_1 + p_2 x_2 + \dots + p_n x_n)$

$$d\pi/dL_y = (1-\alpha) \cdot L_y^{-\alpha} \cdot (x_1^\alpha + x_2^\alpha + \dots + x_n^\alpha) - w = 0$$

equivalente a:

$$(1 - \alpha) \cdot Y/L_y = w$$

UNIVERSIDADE DE LISBOA

LISBOA SCHOOL OF ECONOMICS & MANAGEMENT


sector de bens intermédios

são empresas concorrência monopolística
 têm **poder de monopólio**: compram o direito a explorar patente de cada bem de capital (só uma empresa produz um bem intermédio)
 compra da patente: representa um custo fixo


lucro da produção do bem j:

$$\pi_j = p_j(x_j) \cdot x_j - r \cdot x_j$$

em que r é o custo marginal (constante) da produção do bem j (recordar a ultima aula)



UNIVERSIDADE DE LISBOA



LISBOA SCHOOL OF ECONOMICS & MANAGEMENT

sector de bens intermédios (cont)

considerando as condições de 1ª ordem de maximização do lucro somos conduzidos ao seguinte resultado (**dem2**):


$p_j = r \cdot (1/\alpha)$

conclusão: o **preço** que a empresa que produz bens intermédios cobra ao produtor que os utiliza é o valor do **custo marginal** (constante) na sua produção **vezes** uma taxa de **mark-up**


A função procura do bem j é $p_j = \alpha \cdot L_j^{1-\alpha} \cdot x_j^{\alpha-1}$ (vimos atrás)

Sendo os α iguais para todos os bens j , o mesmo acontecendo com r , cada bem intermédio é utilizado na mesma quantidade pelos produtores de bens finais, $x_j = x$, e portanto todas as **empresas de bens intermédios** (que produzem bens de capital) têm o mesmo **lucro** (**dem3**):

$\pi = \alpha \cdot (1 - \alpha) \cdot Y/A$



UNIVERSIDADE DE LISBOA



LISBOA SCHOOL OF ECONOMICS & MANAGEMENT

dem2:

sendo $\pi_j = p_j(x_j) \cdot x_j - r \cdot x_j$

tem-se:

$d\pi_j/dx_j = p'(x_j) \cdot x_j - p(x_j) - r = 0$


$p'(x_j) \cdot x_j / p(x_j) + 1 = r/p(x_j)$

$p(x_j) = r \cdot 1 / (1 + p'(x_j) \cdot x_j / p(x_j))$


sendo $(\alpha - 1)$ a elasticidade de p_j em ordem a x_j (ver equação $p_j = \alpha \cdot L_j^{1-\alpha} \cdot x_j^{\alpha-1}$),

$p_j = r \cdot 1 / (1 + (\alpha - 1))$

$p_j = r \cdot 1 / \alpha$, cqd



UNIVERSIDADE DE LISBOA



LISBOA SCHOOL OF ECONOMICS & MANAGEMENT

dem3:

$\pi = p \cdot x - r \cdot x$ (lucro de cada empresa de bens intermédios)

$p = \alpha \cdot L^{1-\alpha} \cdot x^{\alpha-1}$ (da max. lucro produtores finais – procura de bens de capital)


$p = r \cdot (1/\alpha) \Rightarrow r = p \cdot \alpha$ (da max. lucro produtores bens intermédios)

$\pi = p \cdot x - \alpha \cdot p \cdot x = (1 - \alpha) \cdot p \cdot x$

$Y = L^{1-\alpha} \cdot A \cdot x^\alpha$

$p \cdot x = \alpha \cdot L^{1-\alpha} \cdot x^\alpha = \alpha \cdot Y/A$

$\pi = \alpha \cdot (1 - \alpha) \cdot Y/A$, cqd



A **procura de bens de capital** na economia (pelo conjunto das empresas que os utilizam) é dada por:

$$x_1 + x_2 + \dots + x_n = K$$

A função procura do bem j é $p_j = \alpha \cdot L_j^{1-\alpha} \cdot x_j^{\alpha-1}$ (vimos atrás)
 e como todos os bens de capital são usados nas mesmas quantidades (vimos atrás), então:

$$x = K/A$$

A **função de produção de bens finais** pode ser escrita:


$$Y = A \cdot L^{1-\alpha} \cdot x^\alpha$$

Pode então obter-se

$$Y = A \cdot L^{1-\alpha} \cdot (K/A)^\alpha = A \cdot A^{-\alpha} \cdot L^{1-\alpha} \cdot K^\alpha =$$

$$Y = K^\alpha \cdot (AL)^{1-\alpha}$$

10



sector de investigação


produz novas ideias

quando uma nova ideia é descoberta, o inventor regista uma patente, que pode vender (direito a uso exclusivo para produzir um novo bem de capital).

Por quanto a vende? Por quanto está o produtor disposto a pagar por essa patente?
 Qual é o preço da patente em **steady state** (*balanced growth path*)?
 O produtor está perante diferentes opções, e terá de ponderar os custos de oportunidade de cada opção.

Opção 1: depositar o valor P_A à taxa de juro r
 Opção 2: obter lucro π pelo seu uso na produção

11



Seja P_A o preço de uma patente e admitamos que P_A varia no tempo: dP_A/dt
 Vamos admitir que o agente compara as duas opções
 a **equação de arbitragem** é dada por:

$$r \cdot P_A = \pi + dP_A/dt$$

$$r = \pi/P_A + (dP_A/dt)/P_A$$

em **steady state** r é constante (é o preço ao qual a oferta e a procura de capital se igualam)



Então, π e P_A devem crescer à mesma taxa, constante. Que deve ser a taxa de crescimento da população, n .

De facto, sendo $\pi = \alpha \cdot (1-\alpha) \cdot Y/A$, então π é proporcional a Y/A .

Sabemos que y e A crescem à mesma taxa (*steady state*).

Então Y/A cresce à taxa n .

12

UNIVERSIDADE DE LISBOA

Tem-se então

$$P_A = \pi / (r - n)$$

De facto, sendo

$$r = \pi/P_A + (dP_A/dt)/P_A$$

$$r \cdot P_A = \pi + n \cdot P_A$$

$$P_A (r - n) = \pi$$

$$P_A = \pi / (r - n)$$

Este é o preço da patente em **steady state** (valor descontado dos lucros gerados pela sua utilização na produção de bens intermédios)

13




UNIVERSIDADE DE LISBOA

recordemos
(uma síntese)



fp agregada tem rendimentos crescentes à escala
rendimentos constantes relativamente a K e L
rendimentos crescentes se adicionarmos A também como input

as empresas de bens intermédios (que compram as patentes) são monopolistas
preços dos bens de capital > custo marginal

lucros gerados no sector de bens intermédios são apropriados pelos inventores
(compensam o trabalho dos inventores, como uma renda)

São os lucros gerados no sector dos bens intermédios que permite retribuir as actividades de investigação, factor fundamental para garantir o crescimento económico.

14

UNIVERSIDADE DE LISBOA

Outro aspecto: a **afecção da população activa** à produção de bens finais ou à investigação (isto é, s_p)

Admitamos que é indiferente trabalhar no sector de bens finais ou na ib+investigação

Indústria de bens intermédios
salário $w_v = (1-\alpha) \cdot Y/LY$

sector da Investigação
Salário $W_R = \theta^* \cdot P_A$
os investigadores têm produtividade θ^* constante

entrada livre no mercado de trabalho $\Rightarrow w_v = w_R$

$$S_R = 1 / (1 + (r-n)/\alpha \cdot g_A)$$

15

$$S_R = 1 / (1 + (r-n)/\alpha \cdot g_A)$$

quanto maior for o crescimento da economia, tanto mais elevado é a percentagem da população activa que trabalha na investigação.

quanto mais elevado for a taxa de desconto aplicada aos lucros correntes, $(r - n)$, tanto menor será a percentagem de população que trabalha na investigação.
