

# Teoria Económica – Macroeconomia

## Aula Teórica 2

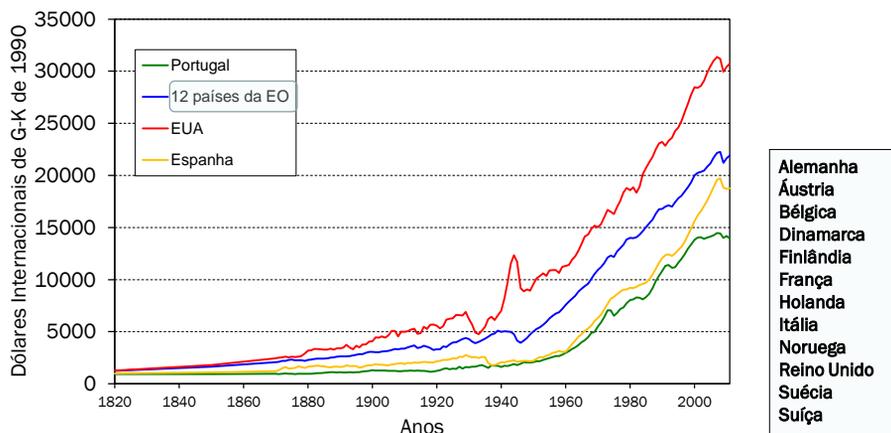
- 3. Crescimento económico, produtividade e nível de vida
  - Bibliografia:
    - **FB, Cap. 7**

## Introdução

- Durante os últimos dois séculos os países industrializados assistiram a uma impressionante melhoria das condições de vida
- A evolução do PIB real por habitante reflecte essa evolução:
  - Mede a quantidade de bens e serviços disponíveis para o residente médio num país em determinado período



### PIB Real Anual por Habitante: 1820-2011



Fontes: [Comissão Europeia \(2012\)](#) e [GGDC \(2012\)](#)

## Medição do PIB per capita

- O PIB por habitante (PIBpc) deve medir-se em termos:
  - a) reais (“dólares de 1990”), porque o nível de preços varia ao longo do tempo
  - b) em dólares “internacionais”, porque os preços variam de país para país, mesmo quando expressos na mesma moeda

## PIBpc português e Convergência real

- Nos últimos dois séculos, o PIB por habitante português:
  - cresceu de forma impressionante;
  - em 2011, atingiu um valor cerca de 15 vezes superior ao de 1820;
  - foi sempre inferior ao PIB por habitante da Europa Ocidental, de Espanha e dos EUA.
- Convergência real:
  - aproximação do nível de vida médio em Portugal ao nível de vida que caracteriza economias mais ricas (e. g. Europa Ocidental, EUA).

## Convergência real (cont.)

- A convergência real pode ser medida de duas formas:
  - analisando o comportamento das taxas médias de crescimento anual;
  - analisando o comportamento do PIBpc relativo.
- Período de convergência:
  - a taxa média de crescimento portuguesa excede a taxa média de crescimento europeia ou dos EUA;
  - tal sucedeu entre 1950 e 2001.



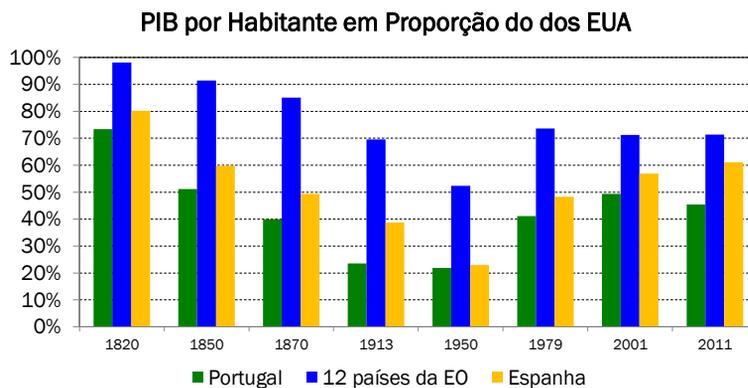
### Taxas médias de crescimento anual do PIB real por habitante

	1820-1850	1850-1870	1870-1913	1913-1950	1950-1979	1979-2001	2001-2011
Portugal	0.0%	0.3%	0.6%	1.4%	4.6%	2.7%	-0.1%
12 países da EO	1.0%	1.2%	1.3%	0.8%	3.6%	1.7%	0.8%
EUA	1.2%	1.5%	1.8%	1.6%	2.4%	1.9%	0.8%
Espanha	0.2%	0.6%	1.2%	0.2%	5.0%	2.7%	1.5%

Fontes: [Comissão Europeia \(2012\)](#) e [GGDC \(2012\)](#)

### Evolução relativa do PIBpc

- No período 1950-2001, o PIB por habitante português aproximou-se do PIB por habitante dos países mais ricos.
  - Isto aconteceu porque o PIB por habitante português cresceu mais rapidamente.
- No período 2001-2011, o PIB por habitante português afastou-se do PIB por habitante dos países mais ricos.
  - Isto aconteceu porque o PIB por habitante português decresceu ligeiramente, apesar de dos países mais ricos ter crescido pouco.
  - Esta é considerada uma “década perdida” no crescimento português.



Fontes: [Comissão Europeia \(2012\)](#) e [GGDC \(2012\)](#)

## Taxa de crescimento anual de $y$

- $y_t$  = valor da variável no ano  $t$
- $y_{t-1}$  = valor da variável no ano  $t-1$
- $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$  = variação no ano  $t$
- Taxa de crescimento anual:

$$g = \frac{\Delta y}{y}$$

- Também se pode escrever que

$$y_t = (1 + g_t)y_{t-1}$$

- Logo, por substituição sucessiva:

$$y_t = (1 + g_t)(1 + g_{t-1})\dots(1 + g_{t-n+1})y_{t-n}$$

- Considerando que  $y$  cresce todos os anos à mesma taxa:

$$y_t = (1 + \bar{g})^n y_{t-n}$$

- Taxa média de crescimento anual (TMCA):

$$\bar{g} = \sqrt[n]{\frac{y_t}{y_{t-n}}} - 1 \quad \text{ou} : \bar{g} = \left( \frac{y_t}{y_{t-n}} \right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

- $n = n^\circ$  de anos entre  $t-n$  e  $t$
- $t$  é o ano final
- $t-n$  é o ano inicial

## Taxa de crescimento de y - tempo contínuo

- Evolução de y no tempo:  $y(T)=y(0)e^{gT}$
- Determinação de g: taxa de crescimento

$$\left(\frac{y(T)}{y(0)}\right) = e^{gT}$$

$$\ln\left(\frac{y(T)}{y(0)}\right) = gT$$

$$g = \frac{1}{T} \ln\left(\frac{y(T)}{y(0)}\right)$$

## Importância das taxas compostas

- Pequenas diferenças na taxa média de crescimento anual têm grandes efeitos no longo-prazo
  - fenómeno semelhante ao do juro composto
- Juro composto:
  - pagamento de juro não apenas sobre o depósito inicial mas também sobre todos os juros já acumulados (“juros de juros”)

Para duplicar o PIB per capita em:	É necessária uma taxa de crescimento média aproximadamente igual a:
5 anos	14.9%
10 anos	7.2%
15 anos	4.7%
20 anos	3.5%
25 anos	2.8%
30 anos	2.3%
40 anos	1.7%
50 anos	1.4%
60 anos	1.2%
70 anos	1.0%

Teoria Económica - ISEG

15

## PIB per capita e produtividade

- Podemos escrever o PIB real por habitante como resultando da multiplicação de duas parcelas: a produtividade média do trabalho e a parte da população empregada na população total
  - $Y$  = PIB total
  - $N$  = nº de trabalhadores
  - $POP$  = população total

$$\frac{Y}{POP} = \frac{Y}{N} \times \frac{N}{POP}$$

Teoria Económica - ISEG

16

## PIB per capita e produtividade (cont.)

- O PIB real por habitante cresce se:
  - Aumentar a produtividade do trabalho
  - Aumentar a parte da população que trabalha
- No longo prazo
  - Aumentos do produto por habitante resultam essencialmente de **aumentos na produtividade do trabalho**
    - Dado que a taxa de emprego é aproximadamente constante

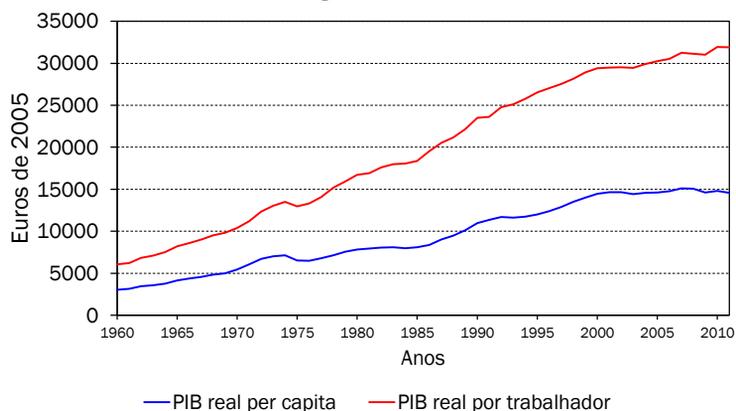
Teoria Económica - ISEG

17

Instituto Superior de Economia e Gestão  
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA



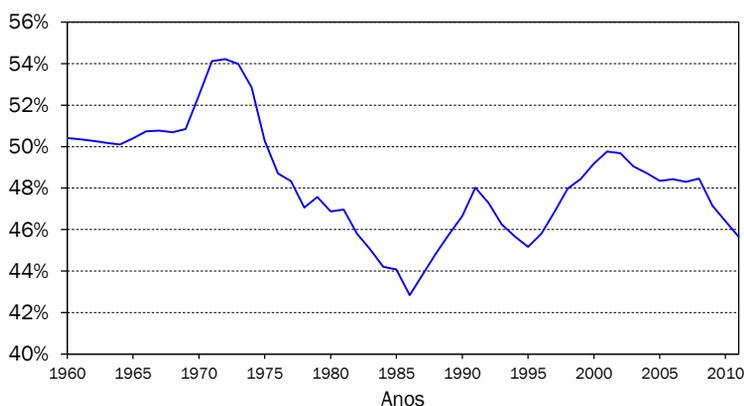
PIB Real Anual por Habitante e por Trabalhador em Portugal: 1960-2011



Fonte: [Comissão Europeia \(2012\)](#)



### Peso da População Empregada na Total em Portugal: 1960-2011



Fonte: [Comissão Europeia \(2012\)](#)

## A produtividade média do trabalho

- Depende de diversos factores:
  - Capital fixo
  - Capital humano
  - Terra e outros recursos naturais
  - Tecnologia
  - Capacidade empresarial e de gestão
  - Ambiente político e institucional

## Capital fixo (K)

- Edifícios e equipamentos com que as pessoas trabalham (e. g. máquinas, equipamentos, fábricas)
  - Mais e melhor capital físico permite que os trabalhadores aumentem a sua produção
- O capital fixo é uma variável de *stock*
  - Relaciona-se com o investimento, um fluxo:

$$K_t = K_{t-1} + FBCF_t - \delta_t \cdot K_{t-1}$$

➤  $\delta_t$  é a taxa de depreciação no período  $t$ .

## Produtividade marginal do capital

- É decrescente:
  - Mantendo-se a quantidade de trabalho e de outros factores constantes, quanto maior for a quantidade de capital em utilização, menor será o *acrécimo* na produção resultante de uma unidade *adicional* de capital que entra ao serviço

## Capital fixo e produtividade

- 1. O Aumento da quantidade de capital fixo:
  - faz com que a produtividade do trabalho aumente
- 2. Existem limites ao aumento da produtividade resultante de mais capital fixo:
  - Devido à produtividade marginal decrescente do capital

Teoria Económica - ISEG

23

## Capital humano (H)

- Conhecimentos, qualificações, nível educacional, formação profissional dos trabalhadores, saúde
  - O capital humano tem semelhanças com o capital fixo, no sentido em que:
    - Se adquire investindo tempo, energia e dinheiro
    - Adquire-se, por exemplo, frequentando a escola aumentando as qualificações
  - **Mais capital humano resulta em maior produtividade**

Teoria Económica - ISEG

24

Uma *proxy* para o stock de capital humano em Portugal e na OCDE em 2017:

Nível educacional atingido pela população  
(25-64 anos)

	Pré-primário e primário	Secundário	Terciário
Portugal	31,4	44,6	24
OCDE	7,4	56,1	36,5

Teoria Económica - ISEG

25

## Terra e outros recursos naturais

- Terra, energia, matérias-primas
- Os processos modernos de fabrico utilizam energia e matérias-primas de forma intensa
- Muitos recursos naturais podem-se obter do exterior (comércio internacional):
  - e. g. petróleo

Teoria Económica - ISEG

26

## Progresso técnico

- Capacidade de desenvolver e aplicar tecnologias novas aumenta a produtividade
  - Máquina a vapor
  - Motor de combustão interna
  - As novas tecnologias podem aumentar a produtividade em actividades diferentes daquelas em que foram introduzidas
- As novas tecnologias são o mais importante factor de aumento da produtividade

## Capacidade empresarial e de gestão:

- Empresários: pessoas que criam novas empresas.
- Gestores: gerem a empresa no quotidiano.
- Novos métodos de produção e gestão.

## Ambiente político e institucional

- As instituições são importantes para os incentivos dos agentes
  - Estabilidade política
  - Estabilidade macroeconómica
  - Sistema judicial
  - Expressão e troca de ideias livre e aberta

## Políticas orientadas para o crescimento

- Formação de capital humano
  - Educação
  - Formação profissional
- Incentivo à poupança e ao investimento
  - Política fiscal
  - Investimento público (e.g. infra-estruturas)
- Política de Investigação e Desenvolvimento
- Alteração do ambiente institucional (mais difícil).

## Custos do crescimento

- Uma taxa de crescimento superior impõe custos à sociedade:
- A produção de bens de equipamento sacrifica a produção de bens de consumo:
  - Mais capital aumenta a produtividade no futuro e portanto o produto futuro.
  - No entanto, reduzem-se os recursos que poderiam ser utilizados em bens de consumo corrente.
  - O mesmo se passa com a formação de capital humano.
- O crescimento pode continuar indefinidamente dado que as reservas naturais são finitas?

Teoria Económica - ISEG

31

## Limites ao crescimento?

- O crescimento económico pode significar bens e serviços diferentes, melhores e mais ecológicos.
- A visão pessimista do crescimento económico por vezes ignora as respostas do mercado:
  - Preços mais elevados reduzem a quantidade procurada e passam-se a procurar substitutos.
- Problemas ambientais globais cuja solução ultrapassa os mecanismos de mercado:
  - aquecimento global;
  - destruição da floresta tropical;
  - poluição.

Teoria Económica - ISEG

32



## Uma revisão quantitativa dos conceitos

Função de produção agregada:

- Relação matemática entre o produto e a utilização de fatores:

$$Y_t = F(N_t, K_{t-1}, H_{t-1}, A_t, \dots)$$

- A produtividade média do trabalho é dada por:

$$PMeL_t = \frac{Y_t}{N_t} = \frac{F(N_t, K_{t-1}, H_{t-1}, A_t, \dots)}{N_t}$$



Exemplo da função de Cobb-Douglas, homogénea de grau 1 no capital fixo e trabalho:

$$Y_t = A_t \cdot K_{t-1}^\alpha \cdot N_t^{1-\alpha}$$

- Esta função tem rendimentos constantes à escala no capital fixo e trabalho.
- Se multiplicarmos  $K$  e  $N$  por  $\lambda > 0$  obtemos  $\lambda$  vezes o produto:

$$A_t \cdot (\lambda \cdot K_{t-1})^\alpha \cdot (\lambda \cdot N_t)^{1-\alpha} = \lambda^\alpha \cdot \lambda^{1-\alpha} \cdot A_t \cdot K_{t-1}^\alpha \cdot N_t^{1-\alpha} = \lambda \cdot Y_t$$



- A produtividade média do trabalho depende positivamente de:
  - capital fixo por trabalhador;
  - tecnologia disponível;
  - o mesmo se passaria com fatores adicionais (recursos naturais, etc.).

$$PMeL_t = \frac{Y_t}{N_t} = \frac{A_t \cdot K_{t-1}^\alpha \cdot N_t^{1-\alpha}}{N_t} = A_t \cdot \left( \frac{K_{t-1}}{N_t} \right)^\alpha$$



- A produtividade marginal do capital é igual a:

$$\frac{\partial Y_t}{\partial K_{t-1}} = \alpha \cdot A_t \cdot K_{t-1}^{\alpha-1} \cdot N_t^{1-\alpha} = \alpha \cdot A_t \cdot \left( \frac{N_t}{K_{t-1}} \right)^{1-\alpha}$$

- A produtividade marginal do capital é decrescente com a sua utilização.