

# Aula 5 - Produção e Crescimento no longo prazo

Profa. Marislei Nishijima  
Mankiw Introdução à Economia cap. 24

# Produção e Crescimento

- padrão de vida material de um país depende de sua capacidade de produção de bens e serviços.
- Ao longo do tempo, ocorrem importantes alterações do padrão de vida.

# Produção e Crescimento

No século passado (XX) o crescimento médio da renda per-capita brasileira foi de 2,3% ao ano.

# Produção e Crescimento

- **A produtividade** é a quantidade de bens e serviços que um trabalhador pode produzir a cada hora de trabalho.
- O padrão de vida de um país é determinado pela produtividade de seus trabalhadores.

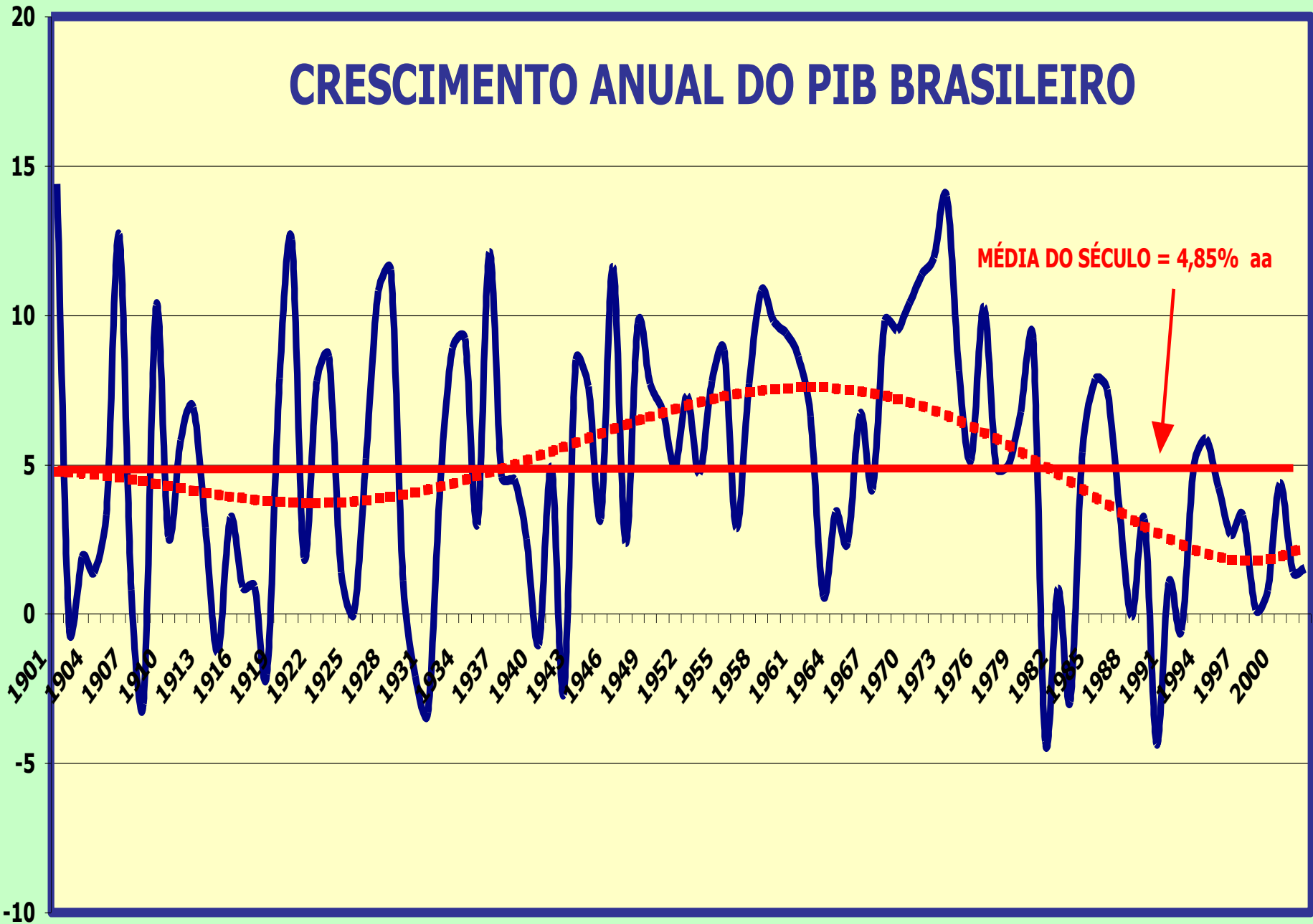
# PIB PER CAPITA DE PAÍSES SELECIONADOS

	PERÍODO	PIB NO INÍCIO DO PERÍODO	PIB NO FINAL DO PERÍODO	TAXA ANUAL DE CRESCIMENTO
JAPÃO	1890-1999	840	17,660	2.85
CHINA	1900-1999	400	5,620	2.59
BRASIL	1900-1999	440	3,940	2.29
CANADÁ	1870-1999	1,330	20,400	2.09
ALEMANHA	1870-1999	1,220	16,050	2.02
ESTADOS UNIDOS	1870-1999	2,250	22,400	1.80
MÉXICO	1900-1999	650	3,000	1.54
REINO UNIDO	1870-1999	2,690	16,100	1.40
ARGENTINA	1900-1999	1,285	5,160	1.40
INDONÉSIA	1900-1999	500	1,880	1.32
ÍNDIA	1900-1999	380	1,120	1.09
PAQUISTÃO	1900-1999	415	1,060	0.95
BANGLADESH	1900-1999	350	540	0.43

País	população	PIBpc	País	população	PIBpc
Angola	16,557,050	1,069.48	Jamaica	2,667,300	3,357.10
Argentina	39,134,297	8,692.57	Japan	127,756,000	39,824.08
Australia	20,701,488	23,262.38	Mexico	104,221,361	6,386.73
Bangladesh	155,990,777	419.41	Pakistan	159,002,039	634.50
Brazil	189,322,987	4,043.94	Panama	3,287,538	4,706.95
Canada	32,649,000	25,894.21	Paraguay	6,016,000	1,391.57
China	1,311,797,692	1,597.77	Peru	27,588,577	2,552.27
Chile	16,432,674	5,896.26	Poland	38,129,400	5,550.52
Colombia	45,558,450	2,316.61	Portugal	10,589,300	11,196.08
Denmark	5,436,600	32,484.19	Russian Federation	142,500,000	2,619.60
Finland	5,266,300	27,660.40	Saudi Arabia	23,678,849	10,044.12
France	61,256,600	23,969.90	South Africa	47,391,025	3,562.05
Iceland	301,800	36,282.51	Spain	44,121,300	16,025.48
India	1,109,811,147	633.74	Sweden	9,083,800	31,178.10
Indonesia	223,041,632	983.09	Switzerland	7,491,200	35,759.51
Germany	82,374,900	24,475.11	Togo	6,410,428	240.26
Ghana	23,008,443	293.75	Ukraine	46,787,750	1,037.27
Greece	11,147,100	16,686.16	United Arab Emirates	4,248,476	25,376.04
Grenada	108,148	4,186.35	United Kingdom	60,550,100	27,631.82
Guatemala	13,028,572	1,752.63	United States	299,398,000	37,791.43
Guinea-Bissau	1,645,529	135.14	Uruguay	3,314,466	6,987.39
Guyana	739,065	1,043.83	Uzbekistan	26,540,312	723.92
Haiti	9,445,947	405.51	Vanuatu	220,772	1,240.63
Honduras	6,968,687	1,080.28	Venezuela, RB	27,020,920	5,426.83
Hong Kong, China	6,857,100	32,249.69	Vietnam	84,108,100	575.76
Ireland	4,267,900	30,736.06	Yemen, Rep.	21,732,247	546.77
Israel	7,048,600	19,876.99	Zambia	11,696,160	371.25
Italy	58,842,800	19,663.18	Zimbabwe	13,228,191	428.22

Fonte: Banco Mundial. Dados de 2006. PIB per capita anual em \$ de 2000

# CRESCIMENTO ANUAL DO PIB BRASILEIRO



# A Experiência de Crescimento Economico no Mundo

O padrão de vida, medido pelo produto real per-capita, varia significativamente entre as nações.



# Crescimento Cumulativo e a Regra dos 70

- O crescimento anual, mesmo à taxas pequenas, torna se significativo quando acumulado por muitos anos.
- **Cumulativo** refere-se à aplicação de uma taxa de crescimento durante um período de tempo.

# Crescimento Cumulativo e a Regra dos 70

De acordo com a **regra dos 70**, se alguma variável cresce a uma taxa  $x\%$  ao ano, então esta variável dobra de valor em aproximadamente:

$$70/x$$

# Um Exemplo da Regra dos 70

- \$5,000 investido a uma taxa de juros de 7 por cento ao ano , dobrará de valor em 10 anos.

$$70 / 7 = 10$$

# Por que a Produtividade é tão Importante

A produtividade tem um papel chave na determinação do padrão de vida de todos os países do mundo.

**A produtividade** é a quantidade de bens e serviços que um trabalhador pode produzir a cada hora de trabalho. Diferenças de produtividade explicam as diferenças de padrão de vida entre os países.

# Determinantes da Produtividade

- Os insumos utilizados na produção de bens e serviços são chamados **fatores de produção**.
- Os fatores de produção determinam a produtividade.

# Os Fatores de Produção

- Capital físico
- Capital humano
- Recursos naturais
- Conhecimento tecnológico

# Os Fatores de Produção

- **Capital** é um fator de produção *produzido*.
- É um insumo do processo produtivo que no passado foi o produto do processo produtivo.

# Capital Físico

- **Capital Físico** é o estoque de equipamentos e estruturas que são utilizados na produção de bens e serviços. Exemplos:
  - ◆ Máquinas para produzir bens de consumo ou de capital.
  - ◆ Edificações, escolas, portos, estradas, etc.



# Capital Humano

- **Capital Humano** é o conjunto de conhecimentos e qualificações que os trabalhadores aprendem através da educação, treinamento e experiência.
  - ◆ De forma semelhante ao capital físico, o capital humano aumenta a capacidade de produção de qualquer país.

# Recursos Naturais

- Recursos Naturais são insumos que fazem parte da dotação natural de recursos de um país: terra, rios e recursos minerais.
  - ◆ Existem recursos que são renováveis, como uma floresta.
  - ◆ Recursos não renováveis incluem petróleo e outros recursos minerais.

# Recursos Naturais

Recursos Naturais podem ser importantes mas não decisivos para um país ter uma alta produtividade na produção de bens e serviços.

# Conhecimento Tecnológico

- Conhecimento Tecnológico é o conhecimento, por parte da sociedade, das melhores técnicas de produção de bens e serviços.
- Capital Humano diz respeito aos recursos despendidos para transmitir este conhecimento à força de trabalho.

# A Função de Produção

A função de produção descreve a relação entre a quantidade de insumos utilizada na produção e a quantidade de produção obtida.

# A Função de Produção

$$Y = A F(L, K, H, N)$$

$Y$  = quantidade de produto

$A$  = tecnologia de produção disponível

$L$  = quantidade de trabalho

$K$  = quantidade de capital físico

$H$  = quantidade de capital humano

$N$  = quantidade de recursos naturais

$F(\ )$  é uma função mostrando como os insumos são combinados.

# A Função de Produção

- Uma função de produção exibe rendimentos constantes de escala se, para cada número positivo  $x$ ,

$$xY = A F(xL, xK, xH, xN)$$

- Isto é, dobrando o uso de todos os insumos, a produção também dobra.
- Do ponto de vista macroeconômico, faz sentido adotar esta hipótese.

# A Função de Produção

- Funções de produção com rendimentos constantes de escala tem a seguinte propriedade:
- Fazendo  $x = 1/L$ ,

$$Y/L = A F(1, K/L, H/L, N/L)$$

onde:

$Y/L$  = produto por trabalhador

$K/L$  = capital físico por trabalhador

$H/L$  = capital humano por trabalhador

$N/L$  = recursos naturais por trabalhador



# Crescimento Econômico e Políticas Governamentais

O Governo tem um papel importante no aumento da produtividade e do padrão de vida.

# Políticas Governamentais para Aumentar a Produtividade e o Padrão de Vida.

- Incentivar a poupança e o investimento.
- Incentivar o investimento externo
- Incentivar a educação e o treinamento.
- Estabelecer direitos de propriedade e manter a estabilidade política.

# Políticas Governamentais para Aumentar a Produtividade e o Padrão de Vida.

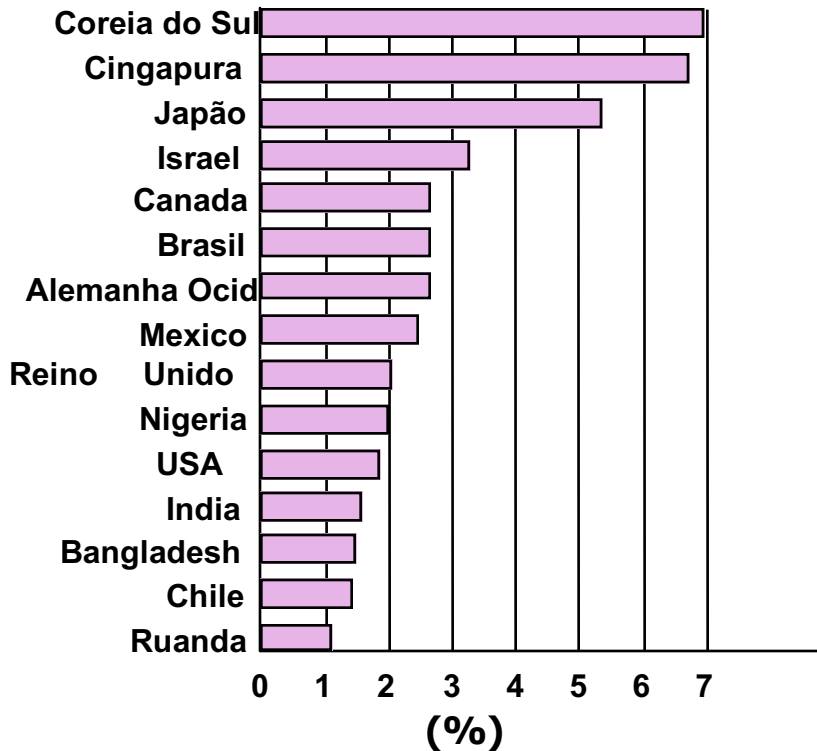
- Promover o livre comércio.
- Incentivar o controle sobre o crescimento populacional.
- Promover a pesquisa e o desenvolvimento.

# A Importância da Poupança e do Investimento

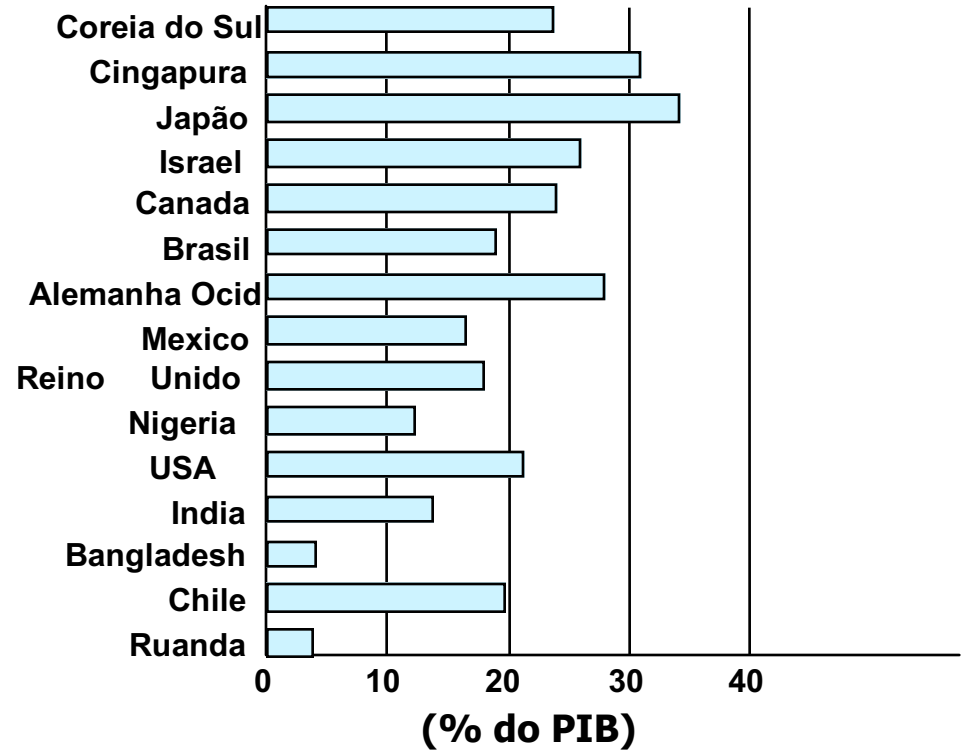
Uma maneira de aumentar a produtividade no futuro é investindo os recursos atuais na produção de bens de capital.

# Crescimento e Investimento

(a) Taxa de Crescimento 1960-1991



(b) Investimento 1960-1991



# A Importância da Poupança e do Investimento

- A medida que o estoque de capital aumente, o crescimento do produto para cada unidade adicional de capital diminui; esta propriedade é chamada de rendimentos decrescentes.
- Devido aos rendimentos decrescentes, um aumento da taxa de poupança trará um aumento transitório na taxa de crescimento do produto.

# A Importância da Poupança e do Investimento

No longo prazo, uma taxa maior de poupança levará a um nível de renda e de produtividade maior, mas não a uma taxa mais elevada de crescimento do PIB.

# A Importância da Poupança e do Investimento

O efeito **catch-up (alcance)** refere-se ao fato de que – tudo o mais constante – países que partem de um patamar baixo de renda crescem mais rapidamente que países que partem de patamares elevados.



# Investimento Externo

O governo pode contribuir com o crescimento do investimento e o crescimento de longo prazo, incentivando o investimento externo.

# Investimento Externo

O investimento externo assume várias formas:

## •Investimento Externo Direto

- ◆ Um investimento de propriedade e operado por uma empresa estrangeira..

## •Investimento Externo de Portfólio

- ◆ Investimento financiado com moeda estrangeira mas operada por residentes no país.

# Educação

- Para o crescimento de longo prazo, o investimento em educação é tão importante quanto o investimento em capital físico.
  - ◆ No Brasil, cada ano de escolaridade aumenta em 14% a renda pessoal anual.
  - ◆ Portanto, uma forma do governo contribuir para a melhoria do padrão de vida é a universalização da educação.

# Educação

Uma pessoa educada pode contribuir com novas ideias sobre a melhor maneira de produzir bens e serviços, que por sua vez, aumenta o estoque de conhecimentos da sociedade e propicia um **benefício externo** para todos.

# Educação

Países mais pobres se deparam com o seguinte problema: o **brain drain** (**evasão de cérebros**)— a emigração das pessoas mais qualificada para os países ricos.

# Direitos de Propriedade e Estabilidade Política

- *Direitos de propriedade* é a capacidade de alguém exercer autoridade sobre os recursos que possui.
  - ◆ Um respeito amplo aos direitos de propriedade é um prerequisite para um funcionamento adequado do sistema de preços.
  - ◆ É necessário que os investidores se sintam seguros com relação aos seus investimentos.

# Livre Comércio

- O comércio é, de uma certa forma, um tipo de tecnologia.
- Um país que reduz as restrições ao comércio experimentará o mesmo tipo de crescimento econômico obtido mediante um grande avanço tecnológico.

# Livre Comércio

- Alguns países adotam . . .
  - . . . políticas comerciais voltadas para dentro, reduzindo o relacionamento com os outros países.
  - . . . políticas comerciais voltadas para o exterior aumentando as relações com o resto do mundo.



# Controle do Crescimento Populacional

- A população é um determinante chave da força de trabalho.
  - ◆ Países populosos tendem a produzir PIBs maiores.
  - ◆ Porém, o **PIB per-capita** é uma medida mais adequada do padrão de vida; um crescimento acelerado da população reduz a renda per-capita.

# Pesquisa e Desenvolvimento

- O progresso tecnológico propiciou um padrão de vida elevado.
  - ◆ A maior parte do progresso tecnológico é oriundo de pesquisas do setor privado e inventores isolados.
  - ◆ O Governo pode contribuir para o desenvolvimento de novas tecnologias através de incentivos fiscais, leis de patentes e recursos públicos em pesquisa e desenvolvimento.

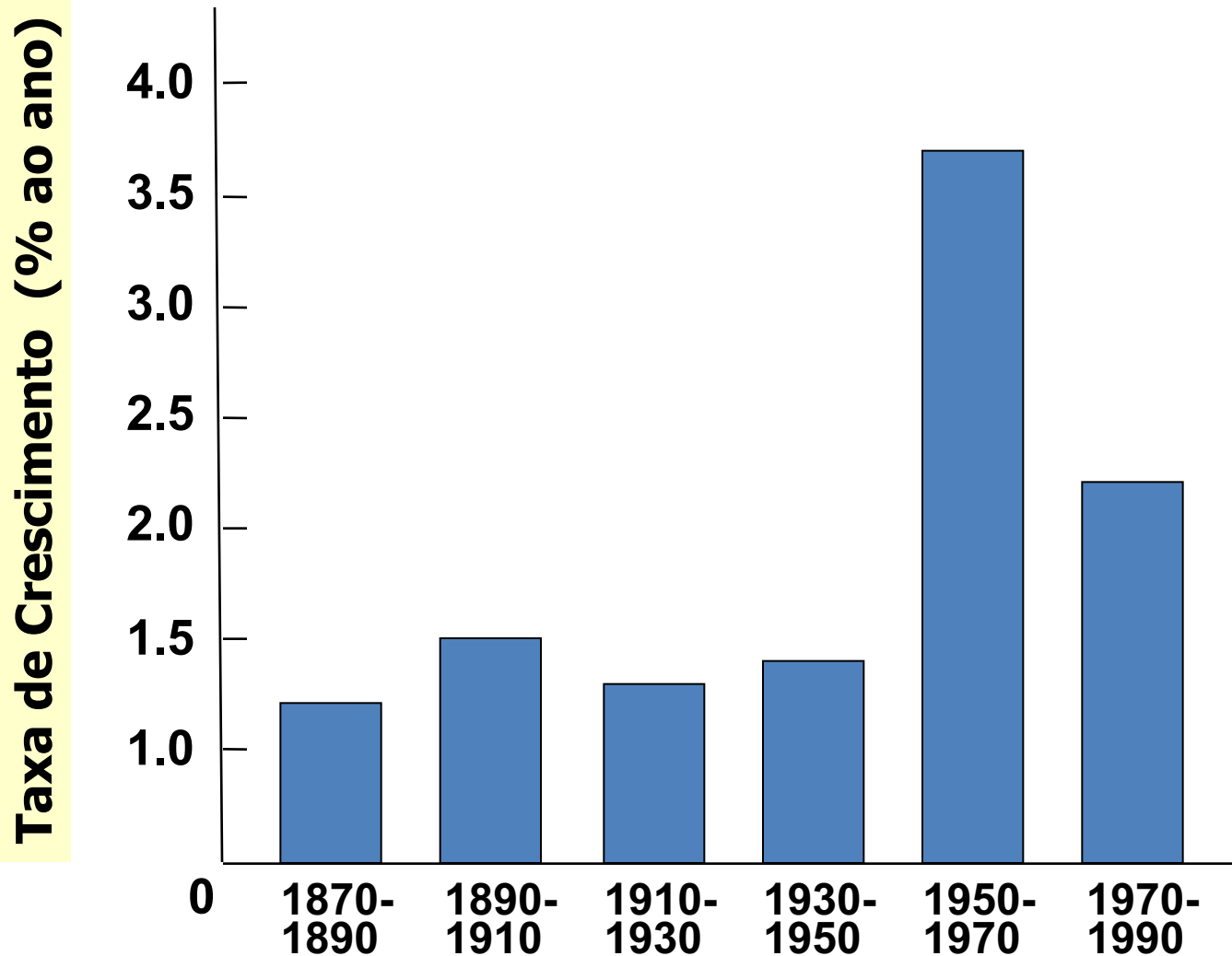
# A Desaceleração do Crescimento da Produtividade

- Entre 1959 e 1973 a produtividade cresceu a uma taxa de 3,2% ao ano, nos países ricos.
- De 1973 a 1998 a produtividade cresceu a uma taxa mais modesta, 1,3% ao ano.
- Este é um problema econômico importante.

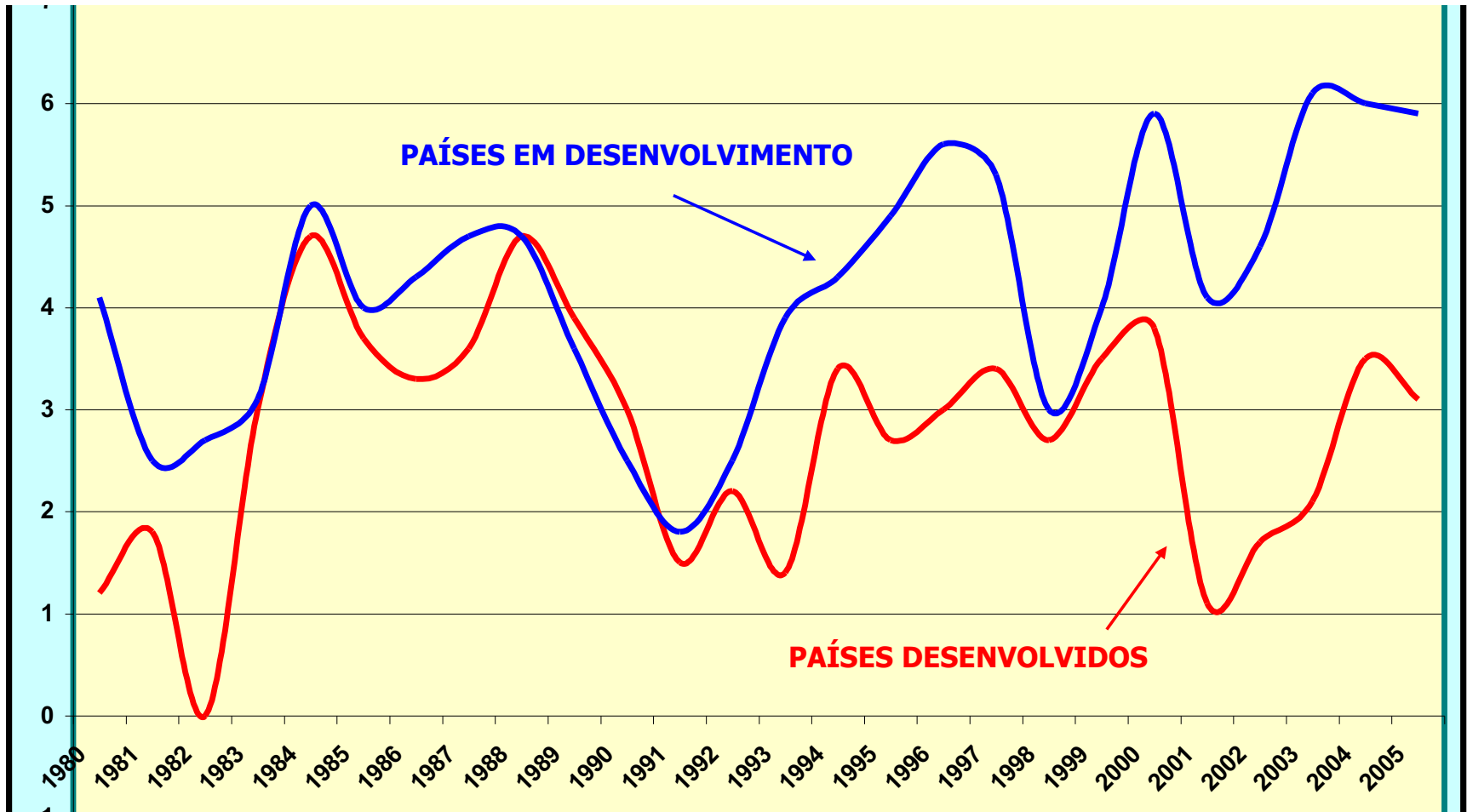
# A Desaceleração do Crescimento da Produtividade

- É um fenômeno mundial.
- A desaceleração não pode ser atribuída aos fatores de produção facilmente mensuráveis, possivelmente esteja associada a um menor progresso tecnológico.

# Crescimento do PIB Real Per-Capita nos Países Desenvolvidos



# Taxa Annual do Crescimento do PIB Países Desenvolvidos e em Desenvolvimento



# Exercício

Uma economia como a chinesa cresce a uma taxa de juros anual de 8% ao ano nos últimos anos. Qual o tempo necessário para que ela dobre de tamanho? E uma economia como a brasileira que cresce 2%aa?

# Modelo de Crescimento de Solow: Acumulação de Capital (livro de Macroeconomia do Mankiw)

Análise dinâmica do efeito de

- Poupança
- Crescimento da força de trabalho
- Progresso tecnológico

...Sobre o produto nacional, a existência de diferenças de padrões de vida entre países e a influência da política econômica sobre nível e evolução do padrão de vida da população.

Mostra como a oferta e demanda de bens determinam a acumulação de capital no tempo



# Modelo de Crescimento de Solow: **A oferta de bens e a função de produção**

Supondo-se a função de produção  $Y = f(K,L)$

Com:

- força de trabalho e tecnologia,  $K$  e  $A=1$  fixos.

- retornos constantes de escala:  $zY = F(zK, zL) \quad z > 0$

*Fazendo  $z = 1 / L$  tem-se  $Y / L = F(K / L, 1)$*

$$y = f(k) \quad \text{ou} \quad y = F(k, 1)$$

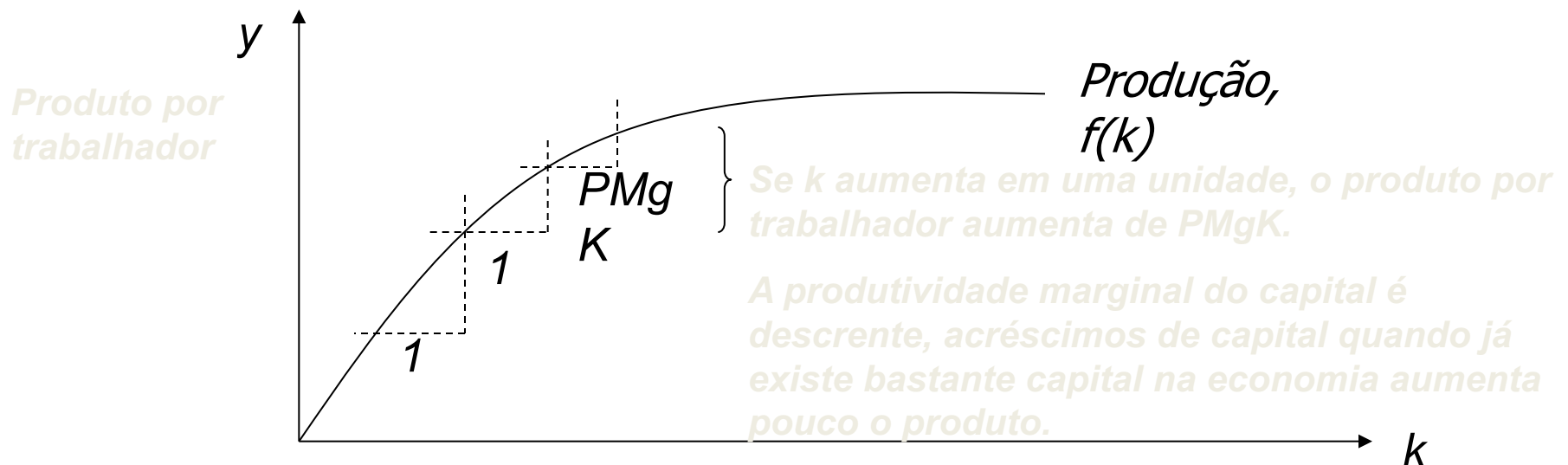
*, o produto por trabalhador é determinado pela quantidade de capital por trabalhador.*

# *Modelo de Crescimento de Solow: A oferta de bens e a função de produção*

$$y = f(k)$$

A inclinação dessa função de produção mostra o produto extra por trabalhador quando é acrescida uma unidade adicional de Capital

$$PMgK = f(k+1) - f(k)$$



## *Modelo de Crescimento de Solow: A demanda de bens e a função consumo*

Demanda provém de consumo e investimento:

$$y = c + i$$

Então o produto por trabalhador,  $y$ , é dividido entre consumo por trabalhador,  $c$ , e investimento por trabalhador,  $i$ .

O modelo pressupõe que ou os trabalhadores consomem,  $c$ , ou poupam,  $s$ , suas rendas.

$$c = (1-s)y$$

$$y = (1-s)y + i \quad (\text{oferta=demanda})$$

$$i = sy$$

Poupança, assim como o consumo, é proporcional à renda e corresponde à fração da produção destinada ao investimento produtivo.

# Modelo de Crescimento de Solow – Crescimento do Estoque de capital e o Estado Estacionário

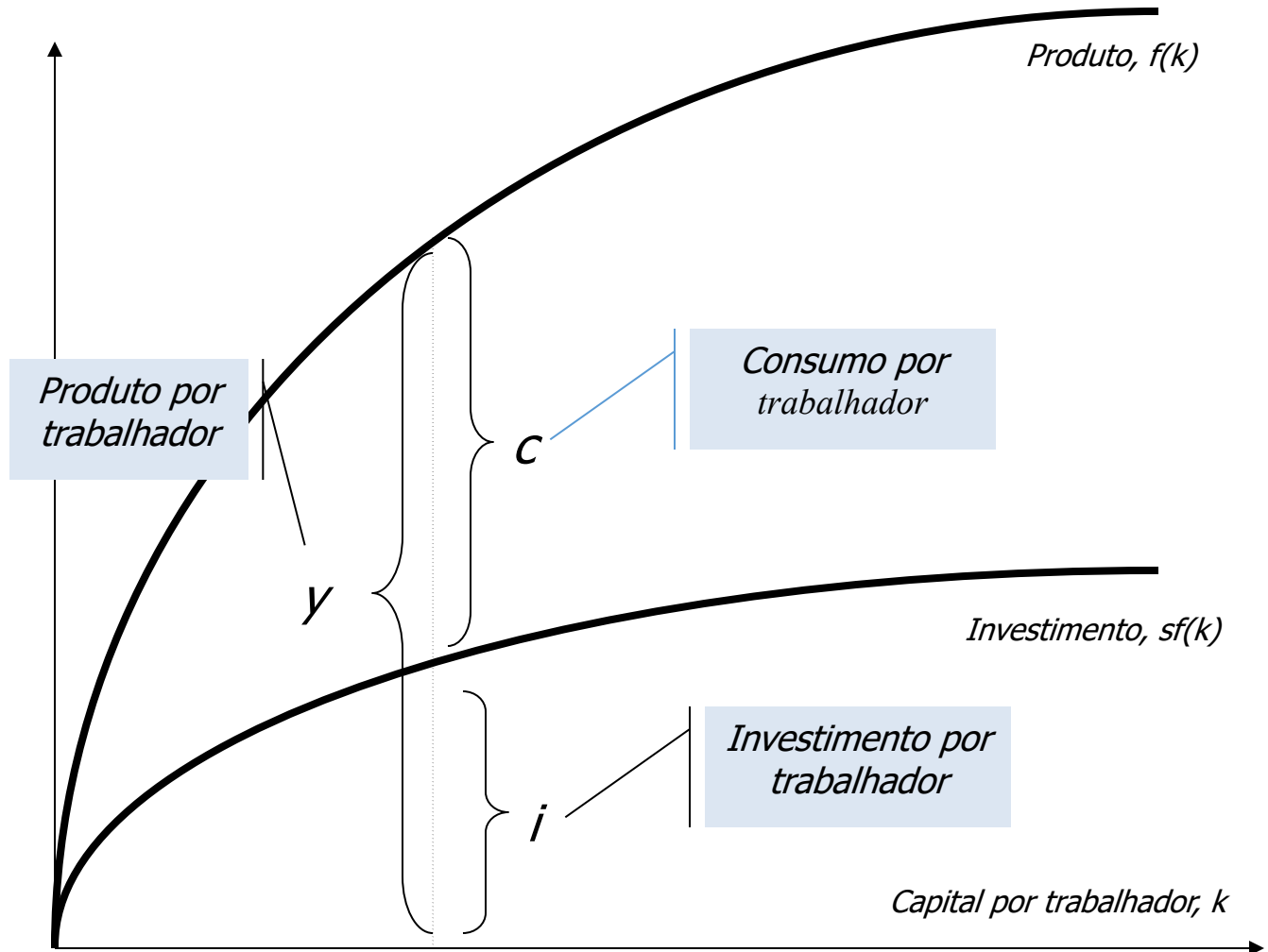
A equação  $i = sy$  mostra que poupança é igual à investimento em qualquer ponto do tempo.

A função de produção  $y=f(k)$  mostra que o estoque de capital  $k$  determina a produção da economia em qualquer ponto do tempo.

E a taxa de poupança determina a distribuição desse produto entre consumo e investimento.

$$i = s f(k)$$

Produto por trabalhador,  $y$



A taxa de poupança determina a distribuição da produção entre consumo e investimento. Consumo é  $f(k) - sf(k)$

## ***Modelo de Crescimento de Solow – Crescimento do Estoque de capital e o Estado Estacionário***

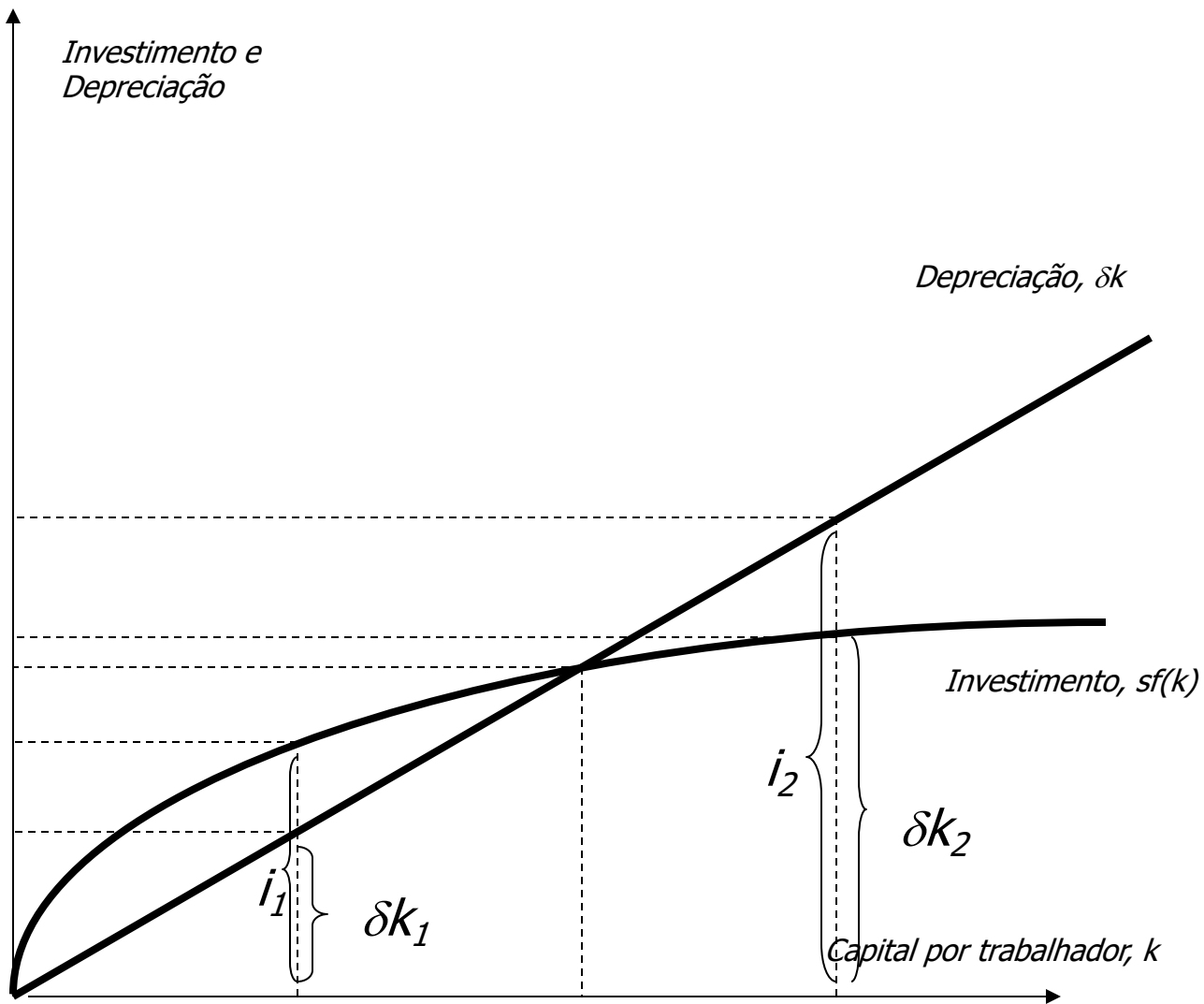
Em qualquer ponto do tempo, o estoque de capital  $k$  é o determinante fundamental do produto da economia  $y$ .

Mas,  $k$  pode variar no tempo: investimento,  $i$ ,

depreciação,  $\delta$ .

*$i = s f(k)$  relaciona o capital existente com a acumulação de capital*

$$\Delta k = i - \delta k \quad \Rightarrow \quad \Delta k = s f(k) - \delta k$$



O estoque de capital aumenta porque o investimento supera a depreciação

Nível de capital de estado estacionário

O estoque de capital diminui porque a depreciação supera o investimento

## ***Modelo de Crescimento de Solow – Crescimento do Estoque de capital e o Estado Estacionário***

No nível de capital no estado estacionário (*steady-state*),  $k^*$ , o investimento iguala a depreciação e o produto por trabalhador permanece constante.  $\Delta k = 0 = i - \delta k$

No estado estacionário a economia não cresce nem decresce.

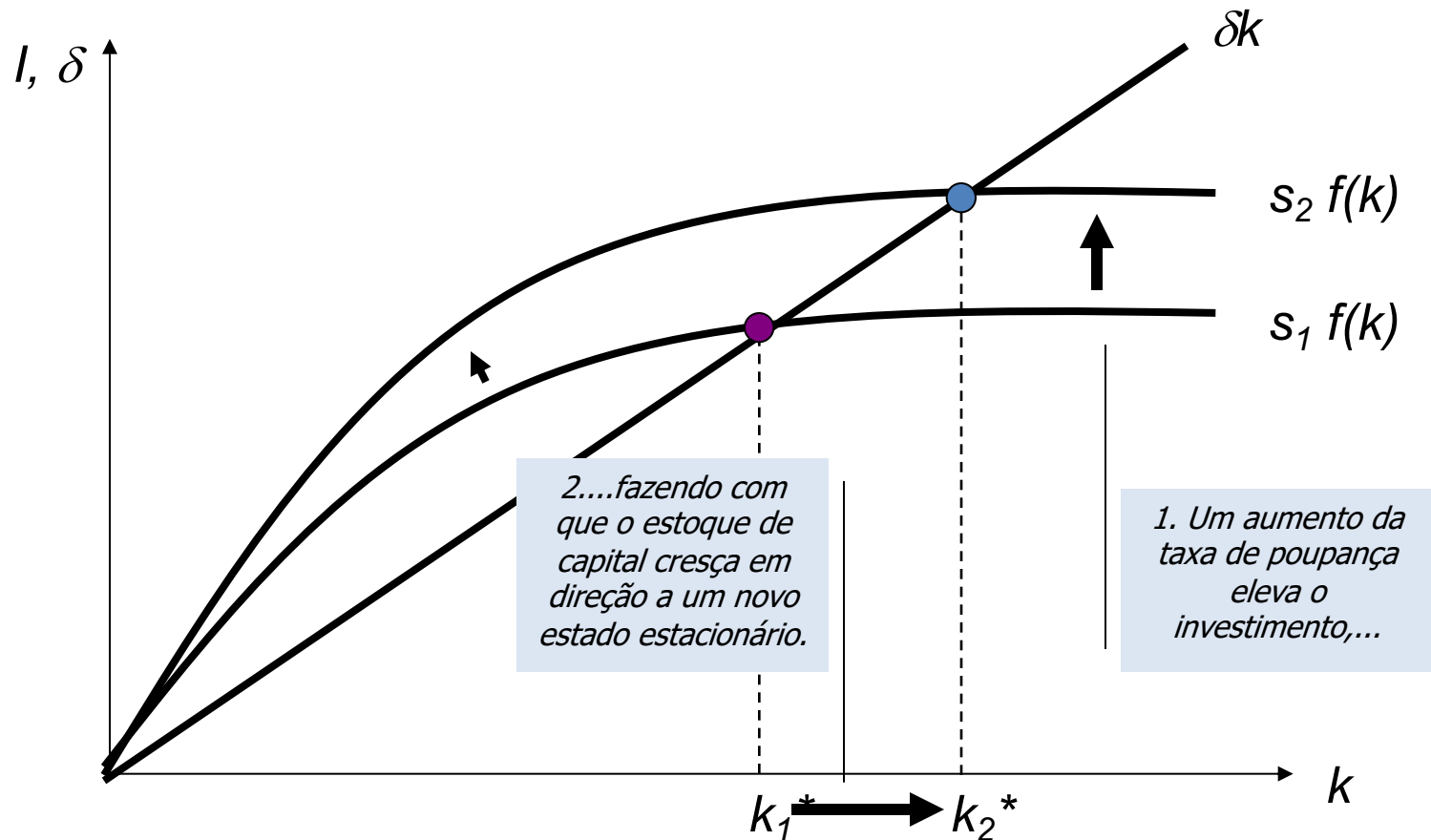
O estado estacionário é um equilíbrio de longo prazo para as economias (as economias caminham para ele).



# Modelo de Crescimento de Solow – Efeitos da Elevação da Poupança no longo prazo

*Se a taxa de poupança é alta (baixa), a economia terá um grande (pequeno) estoque de capital e um nível de produto elevado (reduzido).*

*Motivo pelo qual economistas criticam déficits públicos prolongados*



## ***Modelo de Crescimento de Solow – Efeitos da Elevação da Poupança no longo prazo***

- O modelo de Solow atribui à poupança o papel de determinante do estoque de capital no estado estacionário
  - Se ocorre aumento de poupança, há elevação do estoque de capital ( $k$ ) e produção ( $Y$ )
  - Níveis elevados de poupança favorecem aceleração do crescimento

## ***Modelo de Crescimento de Solow – Nível de capital da Regra de Ouro***

Quanto  $\uparrow s \Rightarrow \uparrow i \Rightarrow \uparrow y$ , mas 100% de  $s$  não faz sentido. Como o formulador de política benevolente deve escolher o nível estacionário ideal para a sociedade?

- Escolha do estado estacionário
  - Interesse do governo benevolente é maximizar o bem-estar da população
  - Parâmetro de bem-estar da população é o consumo
  - Portanto, o gestor público escolhe o nível de estado estacionário de  $k$  que máxima o consumo no longo prazo, que corresponde ao nível ótimo de acumulação de capital definido pela Regra de Ouro ( $k^{**}$ )

# ***Modelo de Crescimento de Solow – Nível de capital da Regra de Ouro***

Determinação do nível ótimo de acumulação

$$y = c + i$$

$$c = y - i$$

No equilíbrio de longo prazo, i. é. , no *stead-state*, o estoque de capital não varia e  $sf(k^*) = \delta k^*$ , portanto,

$$c^* = f(k^*) - \delta k^*$$

- *Equilíbrio de longo prazo*

$$c^* = f(k^*) - \delta k^*$$

...Indica que a elevação do estoque de capital produz duplo efeito sobre o consumo:

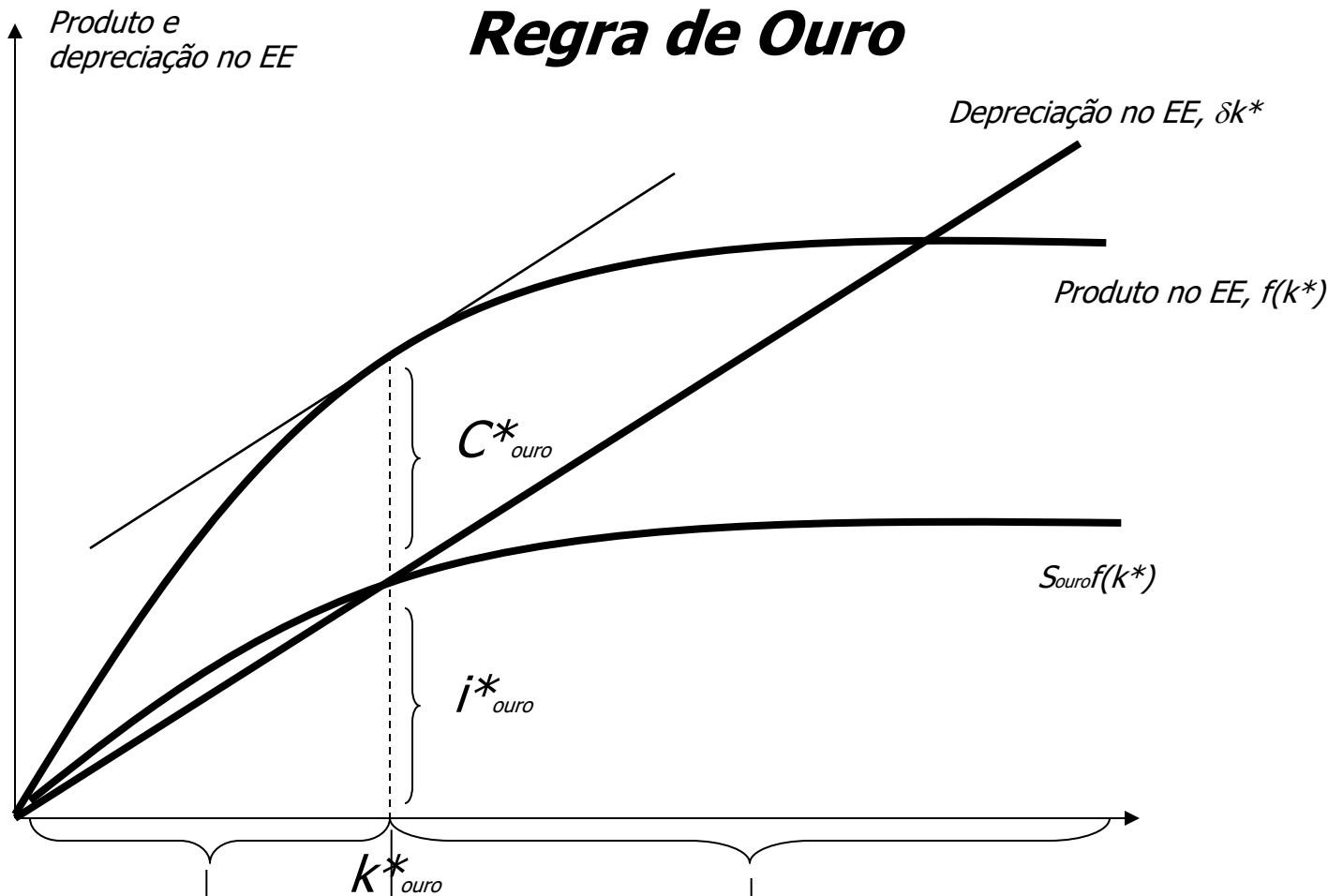
Aumento da produção,  $\uparrow c$

Aumento da necessidade de investimento para substituição do capital depreciado,  $\downarrow c$

$i = \delta k$  no estado estacionário

**produto por trabalhador**

# Regra de Ouro



Abaixo do EE da Regra de ouro, aumentos do capital no EE elevam o consumo no EE.

Para alcançar o EE da regra de ouro a economia precisa ajustar a taxa de poupança correta.

Acima do EE da Regra de ouro, aumentos do capital no EE reduzem o consumo no EE.

# ***Modelo de Crescimento de Solow – Nível de capital da Regra de Ouro***

No ótimo:  $PMgK = \delta$

A economia não gravita em torno da regra de ouro, não é um equilíbrio convergente.