

# Sebenta Macroeconomia

Continuação do Capítulo 2



SOMOS  
PARA O TEU  
**SUCESSO**

Este é um trabalho realizado por alunos, pelo que não está livre de conter gralhas ou falta de informação; torna-se, assim, essencial fazer uma análise crítica à sua leitura, tendo em conta a matéria lecionada nas aulas. Qualquer correção deverá ser enviada para **comissao2ano@aefep.pt**.

## **Cap.2 – Restrições Orçamentais, Consumo e Investimento**

### **2.2 Restrições orçamentais intertemporais (ROI)**

#### **2.2.4 A ROI das empresas e do setor privado**

##### **As empresas e a decisão de investimento**

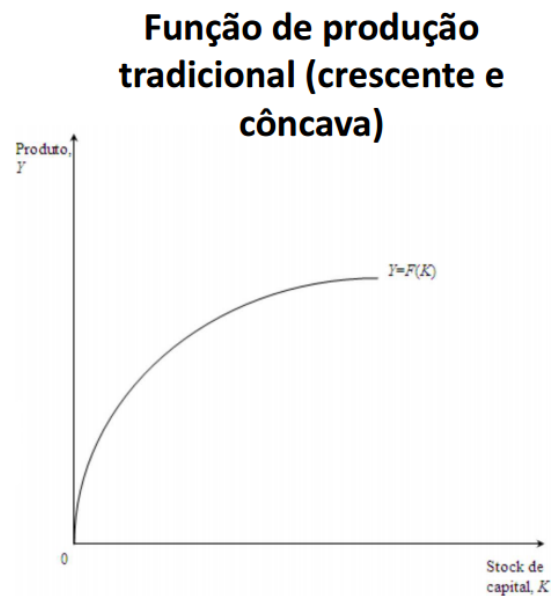
Até agora assumimos que os recursos dos agentes (as dotações consumíveis) são exógenos. Porém, os agentes têm a possibilidade de criar/aumentar os seus recursos, produzindo o bem de consumo. Esta alteração intertemporal implica passarmos a considerar um novo agente, as empresas, com uma nova função na economia, produzir. Mas produzir implica poupar e investir no presente, para aumentar os recursos no futuro. A produção exige que parte dos recursos consumíveis sejam desviados para a aquisição de capital produtivo.

##### **A função de produção e os custos de investimento**

As decisões de investimento têm uma componente intertemporal fundamental. A decisão intertemporal básica de uma empresa consiste em determinar quanto investimento deve efectuar no presente para aumentar a produção e, portanto, os recursos no futuro. A função de produção permite analisar a relação que existe entre a quantidade utilizada de capital, que resulta diretamente do investimento realizado no presente, e a quantidade de produto obtida no futuro.

**Pressuposto:** Não existe stock de capital inicial ( $K_0 = 0$ ).

**Função de produção:**  $F(K)$



Esta função de produção exibe duas características importantes:

- O fator trabalho ( $L$ ) é considerado como exógeno (fixo) na decisão de investimento da empresa;
- A acumulação de capital exibe produtividades marginais decrescentes que fazem com que o retorno do investimento diminua à medida que o stock de capital aumenta, ou seja:

$$F'(K) > 0$$

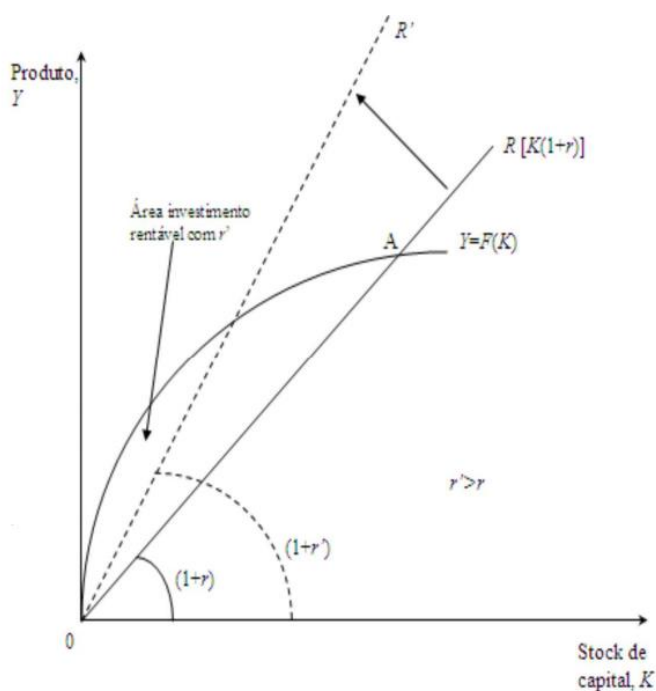
$$F''(K) < 0$$

## O custo de investir

$(1+r)$  – custo marginal do investimento

“A taxa de juro real define o custo de oportunidade dos recursos afetos ao investimento.”

Se a empresa representativa decide investir  $K$  no presente, irá produzir  $F(K)$  no futuro. Mas, em alternativa, se decidir emprestar  $K$  no presente, irá receber  $K(1+r)$  no futuro. A taxa de juro real funciona como o referencial mínimo de rentabilidade do investimento.



**Investimento:**  $K$ .

**Custo de oportunidade:**  $K(1+r) \rightarrow$   
reta  $OR$ .

**Lucro económico nulo:** ponto  $A \rightarrow$   
 $F(K) = K(1+r)$ .

**Lucro económico positivo:**  $[OA[ \rightarrow$   
 $F(K) > K(1+r)$ .

**Lucro económico negativo:**  $]AR[ \rightarrow$   
 $F(K) < K(1+r)$ .

O facto de a função produção  $F(K)$  intersestar a linha de troca intertemporal  $OR$  no ponto  $A$  significa que através do investimento até esse ponto  $A$  é possível obter um retorno superior, ou pelo menos tão bom quanto o que resultaria da simples troca intertemporal.

Os pontos sobre a função de produção e à esquerda do ponto  $A$  mostram o conjunto de investimentos produtivos no sentido de gerarem um lucro económico.

Se o custo de investimento, ou seja, a taxa de juro real, aumentar, a linha de troca intertemporal roda (sobre a origem) para a esquerda, reduzindo o conjunto de investimentos produtivos → o lucro económico diminui.

**O lucro económico é sensível a  $r$ :**

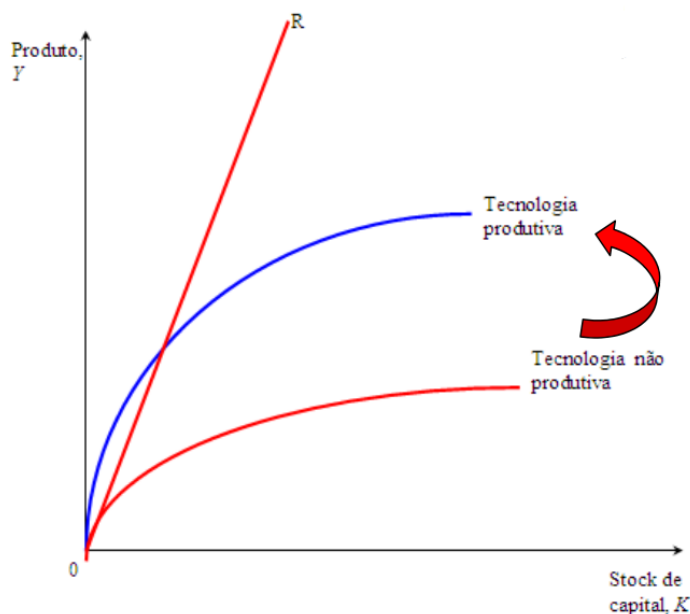
$$\uparrow r \rightarrow [F(K) - K(1+r)] \downarrow$$

$$\downarrow r \rightarrow [F(K) - K(1+r)] \uparrow$$

**Rendibilidade líquida do investimento (atualizada):  $V$**

$$V = \frac{F(K)}{1+r} - K$$

O investimento só deverá ser implementado se  $V \geq 0$ , ou seja, se  $F(K) \geq K(1+r)$ . Caso contrário, é preferível emprestar do que investir.



Se estivermos perante uma tecnologia não produtiva, caracterizada pela inexistência de investimentos produtivos, seja qual for o valor de  $K$ , é sempre preferível emprestar a investir, recebendo uma remuneração definida pela taxa de juro real.

Contudo, a existência de progresso técnico (a função produção desloca-se para cima – tecnologia produtiva) ou uma diminuição da taxa de juro pode criar um espaço positivo entre  $F(K)$  e  $OR$  para termos um conjunto de investimentos produtivos.

**Progresso técnico** → pode transformar uma tecnologia não produtiva numa tecnologia produtiva. Quanto maior o progresso técnico, maior o investimento.

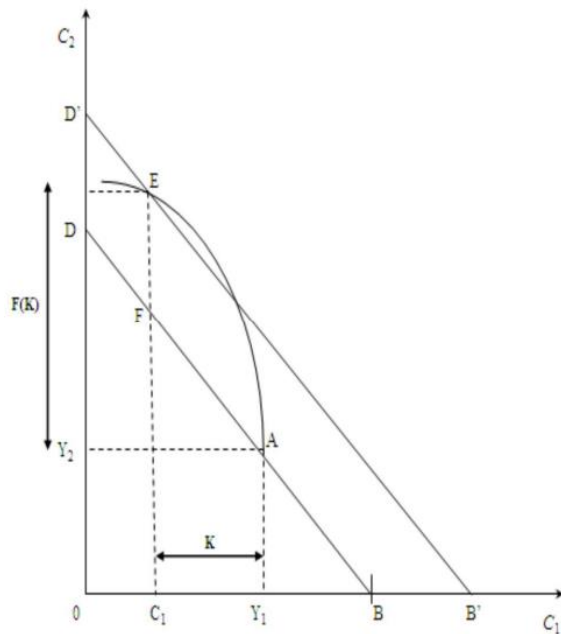
**Consolidando o setor privado (os consumidores (famílias) com os investidores (empresas))**

- As empresas, em última instância, pertencem às famílias (vistas como empresários em nome individual, sócios de sociedades por quotas ou acionistas de sociedades anónimas).
- O retorno gerado pelo investimento aumenta a riqueza das famílias, ou seja, as famílias usam as empresas para aumentar a sua riqueza.
- O montante de investimento realizado e a respetiva rendibilidade esperada afetam, necessariamente, a ROI das famílias.
- Tomando as decisões de consumo e investimento em simultâneo, podemos definir uma ROI conjunta para o setor privado (famílias enquanto consumidores e enquanto investidores – empresas).

**Questão da aula:** Para um dado montante de investimento, um aumento da taxa de juro real implica uma diminuição da rendibilidade líquida do investimento ( $V$ ).

**A ROI das empresas e a ROI consolidada do setor privado**

- Não existe stock de capital inicial ( $K_0 = 0$ ).
- O setor privado investe, mas apenas quando o investimento é lucrativo →  $V > 0$ .
- Existe investimento ( $I_1 = K$ ) no presente (período 1), que gera mais produção ( $F(K)$ ) no futuro (período 2).
- Sendo o investimento lucrativo, para a mesma dotação de rendimento ( $Y_1$  e  $Y_2$ ) as possibilidades de consumo ( $C_1$  e  $C_2$ ) aumentam → a ROI desloca-se para cima e para a direita, mas tudo depende de **quanto** é investido e da **rendibilidade** do investimento.



**Volume de investimento, K**

- $K = I_1 = Y_1 - C_1$

**Ponto A:**  $Y_1 = C_1 \rightarrow K = I_1 = 0$

**Rendibilidade do investimento,  $F(K)$**

- $F(K) = E - Y_2$

**Consumo “total” no futuro,  $C_2$**

- $C_2 = Y_2 + F(K)$

**Novo valor atual da Riqueza,  $\Omega$**

- $B' > B$

→ O investimento aumenta a riqueza...

### Dedução da ROI consolidada do setor privado

**Período 1:**  $Y_1 = C_1 + I_1 \rightarrow Y_1 = C_1 + K \rightarrow C_1 = Y_1 - K$

**Período 2:**  $C_2 = Y_2 + F(K)$

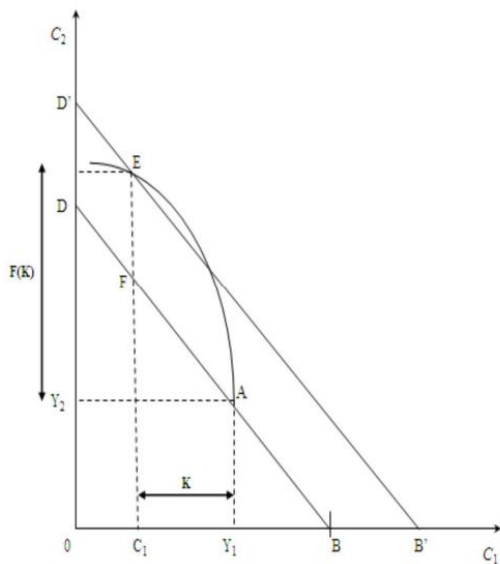
$$C_1 + \frac{C_2}{1+r} = Y_1 - K + \frac{Y_2 + F(K)}{1+r} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow C_1 + \frac{C_2}{1+r} = Y_1 + \frac{Y_2}{1+r} + \frac{F(K)}{1+r} - K \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow C_1 + \frac{C_2}{1+r} = Y_1 + \frac{Y_2}{1+r} + V$$



## Investimento e riqueza atual



### Riqueza atual sem investimento

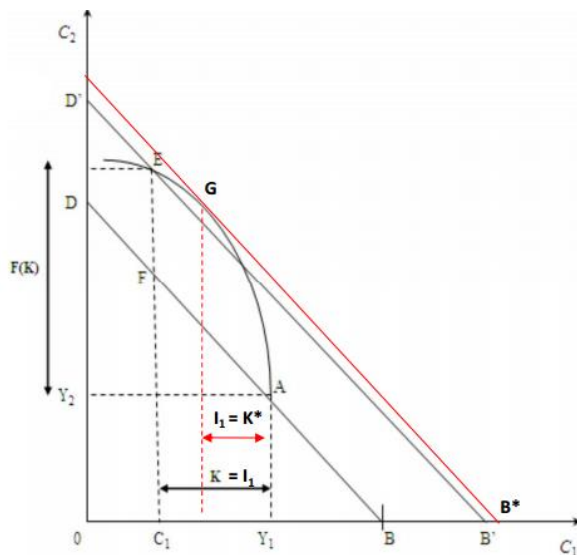
- $\Omega = OB = Y_1 + \frac{Y_2}{1+r}$

### Rendibilidade líquida do investimento

- $V = BB' > 0$

### Riqueza atual com investimento

- $\Omega' = OB' (=Y_1 + \frac{Y_2}{1+r} + V) > OB$



### Volume ótimo de investimento, $K^*$

- $K^* = I_1 \rightarrow C_1 = Y_1 - K^*$

### Rendibilidade máxima do investimento, $F(K^*)$

- $F(K^*) = G - Y_2$

### Consumo total no futuro, $C_2$

- $C_2 = Y_2 + F(K^*) = G$

### Valor atual máximo da Riqueza, $\Omega^{\text{máx}}$

- $\Omega^{\text{máx}} = B^* = B + V^*$

### Rendibilidade líquida máxima, $V^*$

- $V^* = \frac{F(K^*)}{1+r} - K^*$

**Conclusão:** é o investimento ótimo que maximiza a riqueza.

### O modo de financiamento do investimento é relevante?

A empresa pode investir com base em capitais alheios e não em capitais próprios, ou seja, pode pedir emprestado para investir.

Será que isso altera a ROI do setor privado e portanto o valor ótimo do investimento?

- NÃO!

Se o setor privado pedir emprestado  $S_1$ , é notório que não vai haver alteração da ROI do mesmo.

$$\text{Período 1} \rightarrow Y_1 + S_1 = C_1 + K \rightarrow C_1 = Y_1 + S_1 - K.$$

$$\text{Período 2} \rightarrow C_2 = Y_2 - S_1(1+r) + F(K).$$

$$\begin{aligned} C_1 + \frac{C_2}{1+r} &= Y_1 + S_1 - K + \frac{Y_2 - S_1(1+r) + F(K)}{1+r} \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow C_1 + \frac{C_2}{1+r} &= Y_1 + \frac{Y_2}{1+r} + \frac{F(K)}{1+r} - K + S_1 - \frac{S_1(1+r)}{(1+r)} \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow C_1 + \frac{C_2}{1+r} = Y_1 + \frac{Y_2}{1+r} + V \end{aligned}$$

**Teorema de Modigliani – Miller** (Teorema sobre a estrutura de capital das empresas)

Sob determinados pressupostos, nomeadamente assumindo mercados eficientes, **o valor de uma empresa não é afetado pela forma como essa empresa é financiada, seja através de capitais próprios (e.g., ações), seja capitais alheios (e.g., obrigações).**

Adaptando este teorema à ROI do setor privado, concluímos que é irrelevante se são as empresas ou os seus acionistas, as famílias, que efetuam a poupança. Quando as empresas poupam mais, isto é, quando distribuem menos lucros aos acionistas, as famílias não necessitam de poupar tanto.

**Questão da aula:** O teorema de Modigliani-Miller afirma que, em termos de riqueza privada, é indiferente se as empresas recorrem a capitais próprios ou a capitais alheios para financiar o investimento.

## 2.3 Determinantes do investimento

**Investimento bruto (I)** → fluxo de despesa destinada ao aumento dos recursos produtivos de um país, isto é, do seu stock de capital físico e a compensar a sua depreciação.

- **Capital físico (K):** stock que respeita ao valor monetário dos recursos físicos que são utilizados para fins produtivos (construções, máquinas, equipamentos, existências).
- **Depreciação ( $\delta$ ):** o stock de capital existente num dado momento é o resultado do investimento passado e está permanentemente sujeito a depreciação/desgaste pelo efeito da sua utilização (desgaste físico), da variação do seu valor de revenda (desgaste económico) e da obsolescência tecnológica (desgaste tecnológico).  $K_{t+1} = K_t + I_t - \delta K_t \Leftrightarrow I_t = \Delta K + \delta K_t$

**Investimento líquido ( $I^n$ )** → aumento efetivo do stock de capital físico.  $I_t^n = \Delta K = I_t - \delta K_t$

Até agora admitimos implicitamente que não existe stock de capital inicial ou que a taxa de depreciação do stock de capital era de 100%, o que implicava que o investimento no presente correspondia ao stock de capital no futuro ( $I_t = K_{t+1}$ ). Diferentemente, se abdicarmos desses pressupostos, o investimento corresponde à variação do stock de capital entre o período inicial e o período final acrescida da componente de depreciação do capital existente, a qual ocorre a uma taxa constante  $\delta$  (entre 0 e 1).

Isto significa que o investimento bruto ( $I_t$ ) cobre duas parcelas distintas: o aumento líquido do stock de capital (investimento líquido  $\Delta K$ ) e a depreciação do stock de capital ( $\delta K_t$ ):

$$I_t = \Delta K + \delta K_t$$

A consideração de uma taxa de depreciação inferior a 100% tem como consequência que o stock de capital passa a ter, no final do processo produtivo, um valor de revenda equivalente a  $K(1-\delta)$ . Isto significa que o verdadeiro custo do capital não será  $K(1+r)$ , mas sim inferior:

$$K(1+r) - K(1-\delta) = K(\delta+r)$$

A parcela  $K(\delta+r)$  costuma designar-se como o custo de utilização do capital.

### 2.3.1 A teoria neoclássica do investimento

A ideia-chave nesta teoria é a de que o investimento é orientado no sentido de assegurar o stock de capital óptimo, isto é, o stock de capital que permite às empresas gerar no futuro o produto que lhes garanta o máximo lucro.

No contexto intertemporal, o lucro das empresas corresponde à diferença entre o valor da produção gerada no futuro, que será produzido a partir do stock de capital instalado, e o custo de utilização desse capital.

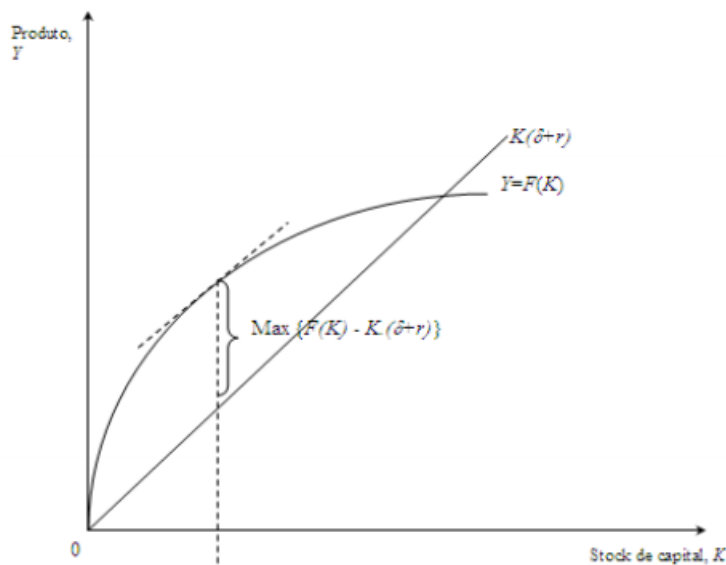
$$\text{Lucro} = F(K) - K(\delta+r)$$

O stock de capital óptimo ( $K^*$ ) é, assim, o stock de capital que permite maximizar a diferença entre a função de produção  $F(K)$  e o custo de utilização do capital dado por  $K(\delta+r)$  ou  $K(1+r)$ , respetivamente, na presença de valor de revenda positivo ( $\delta < 1$ ) ou nulo ( $\delta = 1$ ) do stock de capital.

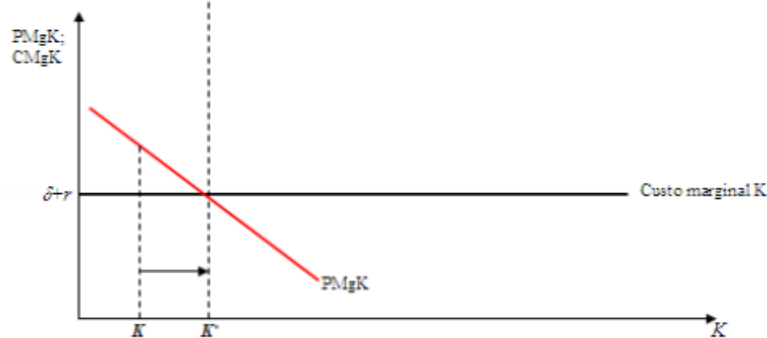
A maximização do lucro ocorre quando a inclinação da função de produção ( $PMg_K$ ) é igual à inclinação da linha de custo de utilização do capital ( $\delta+r$ ).

$$PMg_K(K^*) = r + \delta$$

- Um nível inferior de capital ( $K < K^*$ ) implicaria, dado que a produtividade marginal é decrescente, um rendimento marginal ( $PMg_K$ ) superior ao custo marginal ( $r + \delta$ ) associado à utilização do fator capital  $\rightarrow$  A empresa teria interesse em investir (aumentar o stock de capital).
- Um nível superior ( $K > K^*$ ) implicaria que o custo marginal ( $r + \delta$ ) já superaria o rendimento marginal ( $PMg_K$ )  $\rightarrow$  A empresa teria interesse em reduzir o stock de capital.



**Stock de capital  
ótimo**



**Análise marginal  
do stock de capital  
ótimo**

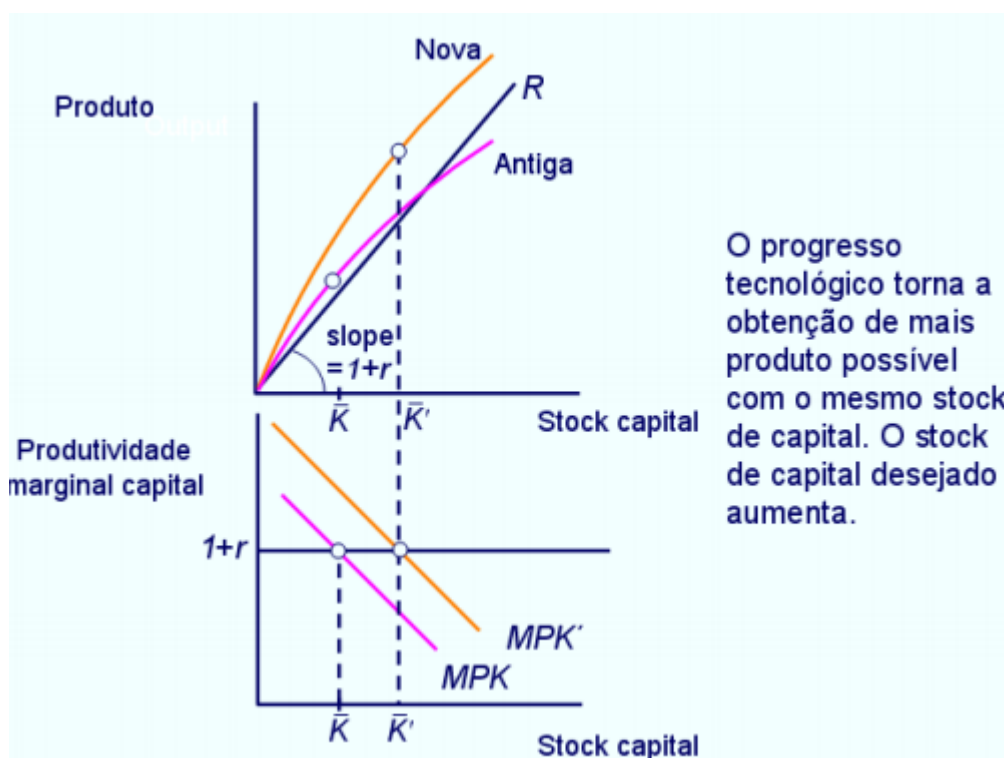
“Se toda e cada empresa se comportar de forma ótima, os mesmos princípios podem aplicar-se, em termos agregados, à economia como um todo.”

### Fatores que determinam o stock de capital ótimo:

- **Tecnologia disponível:**  $F(K)$ 
  - Eficiência da tecnologia;
  - Progresso técnico.
- **Taxa de juro e taxa de depreciação:**  $r$  e  $\delta$ 
  - Custo de uso do capital.

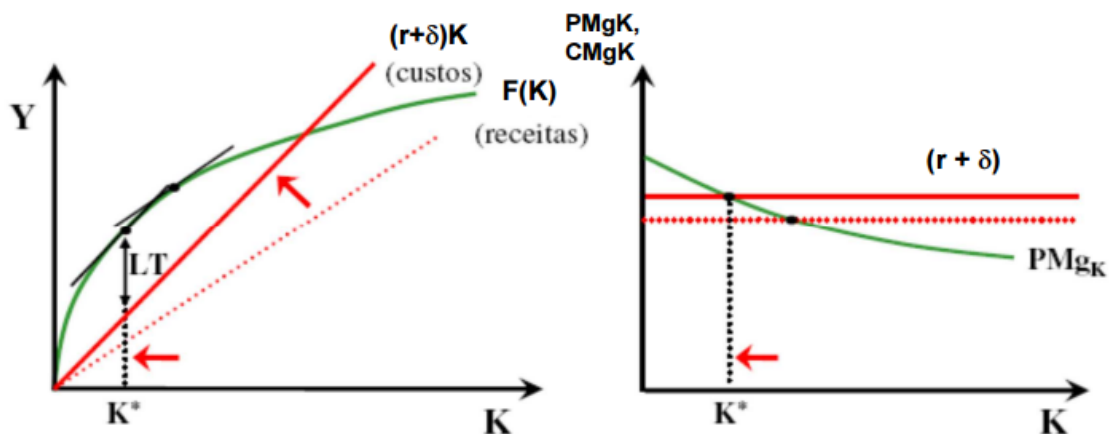
### O impacto do progresso tecnológico

- Varia diretamente com o **progresso técnico** → para um mesmo  $K$ , a  $PMg_K$  aumenta →  $PMg_K > CMg_K$  → incentivo para  $\uparrow K$ .
- O progresso técnico, traduzido por um aumento da produtividade dos factores (deslocação para cima da função produção), faz aumentar o stock de capital ótimo.
- Quando a produtividade do capital aumenta, as empresas aumentam a utilização de capital (investem).



## O impacto da taxa de juro e da taxa de depreciação

- Varia inversamente com o custo de uso do capital  $\rightarrow \uparrow(r + \delta) \rightarrow$  rotação no sentido contrário ao ponteiro dos relógios da reta  $K(r + \delta) \rightarrow$  aumenta o  $CMg_K$   
 $\rightarrow PMg_K < CMg_K \rightarrow$  incentivo para  $\downarrow K$ :
  - Varia inversamente com  $r$  (dada a taxa de juro nominal, se existir inflação no segmento dos bens de capital, a taxa de juro real diminui).
  - Varia diretamente com o valor de revenda do capital, isto é, varia inversamente com  $\delta$  (depreciação do capital, por período, em %).
- Um aumento da taxa de juro ou da taxa de depreciação, faz diminuir o stock de capital ótimo.
- Quando o custo de uso do capital aumenta, as empresas diminuem a utilização de capital (desinvestem).



### Concluindo...

O investimento, num período  $t$ , será tanto maior quanto maior o stock de capital ótimo para um dado  $K_{t-1}$ . O investimento efetuado pelas empresas é orientado no sentido de assegurar, em cada momento, o stock de capital ótimo.

### 2.3.2 O princípio do acelerador simples

Trata-se de uma teoria que baseia as suas conclusões na relação existente entre investimento e produto ao longo do tempo.

**Regularidade empírica:** a estabilidade da razão entre capital e produto  $\rightarrow$  rácio (K/Y) tende a ser constante ao longo do tempo.

De acordo com esta teoria, o investimento efectuado pelas empresas procura assegurar uma proporção constante ( $v^*$ ) entre o seu stock de capital óptimo e o volume de produção.

Para que esta razão se mantenha constante ( $v^*$ ), é necessário que o investimento ( $\Delta K = I^n$ ) seja fortemente relacionado com as variações do produto,  $\Delta Y^e$  (não com o nível do produto).

$$K_{t+1} = v^* \cdot Y_{t+1}^e \Rightarrow \Delta K_{t+1} = v^* \cdot \Delta Y_{t+1}^e \Leftrightarrow I_t^n = v^* \cdot \Delta Y_{t+1}^e$$

O valor da razão desejado pelas empresas ( $v$ ) depende, por exemplo, da taxa de juro (que traduz o custo do investimento) e da tributação sobre as empresas (que afeta a rentabilidade do investimento).

De acordo com o princípio do acelerador, aumentos do investimento estão relacionados com o aumento da taxa de crescimento (aceleração) do produto.

As empresas decidem o investimento ( $I_t$ ) e o resultante stock de capital, que proporciona produção no período seguinte, antes de conhecerem o valor das suas vendas ( $Y_{t+1}$ ).

A decisão de investimento é baseada, portanto, nas suas expetativas relativamente às vendas futuras.

O investimento líquido é igual à diferença entre o capital que pretendem ter para produção no próximo período e o capital de que dispuseram para produzir neste período (que foi determinado com base nas expetativas do período anterior relativamente às vendas no presente).



$$I_t^n = \Delta K^*_{t+1} = K^*_{t+1} - K^*_t = v^* \cdot {}_tY_{t+1} - v^* \cdot {}_{t-1}Y_t$$

Na teoria do acelerador simples, assume-se que os agentes esperam que o produto se mantenha ao nível do período anterior, i.e., hipótese das expectativas adaptativas míopes:

$${}_tY_{t+1} = Y_t$$

O investimento líquido fica, então, dado por:

$$I_t^n = v^* \cdot {}_tY_{t+1} - v^* \cdot {}_{t-1}Y_t = v^* \cdot Y_t - v^* \cdot Y_{t-1} = v^* \cdot \Delta Y_t$$

O investimento bruto inclui também a reposição do capital depreciado:

$$\begin{aligned} I_t &= I_t^n + \delta \cdot K_t^* = v^* \cdot \Delta Y_t + \delta \cdot v^* \cdot {}_{t-1}Y_t \Leftrightarrow \\ \Leftrightarrow I_t &= v^* \cdot (\Delta Y_t + \delta \cdot Y_{t-1}) \end{aligned}$$

**Questão da aula:** O princípio do acelerador estabelece uma relação entre o investimento e a variação do produto.

#### Exercício:

Imagine que a empresa representativa da economia investe de forma que o seu stock de capital constitua uma proporção  $v = 4$  das vendas esperadas e estima as suas vendas com base na hipótese das expectativas míopes. O stock de capital desta empresa, que é de 40 inicialmente, está sujeito a uma taxa de depreciação de 10% ao ano e as suas vendas efetivas foram de 10 no período inicial e 12 nos cinco períodos

subsequentes. Com base nesta informação, determine o impacto ao nível do investimento líquido e do investimento bruto nesta empresa.

### Resolução:

O quadro mostra o impacto de um aumento do produto de 10 para 12 unidades, de acordo com a teoria do acelerador simples, supondo  $v^*=4$  (desejado) e  $\delta=10\%$ .

	t	t+1	t+2	t+3	t+4	t+5
$Y_t$	10	12	12	12	12	12
$K_t = K_{t-1} - \delta \cdot K_{t-1} + I_{t-1}$	40	40	48	48	48	48
$\delta \cdot K_t$	4,0	4,0	4,8	4,8	4,8	4,8
${}_tK_{t+1} = v^* \cdot Y_t = v^* \cdot Y_t$	40	48	48	48	48	48
$I_t = {}_tK_{t+1} - K_t + \delta \cdot K_t$	4,0	12,0	4,8	4,8	4,8	4,8
$\frac{K_t}{Y_t}$ efetivo	4,00	3,33	4,00	4,00	4,00	4,00

- A partir deste exercício podemos concluir que, de acordo com a teoria do acelerador simples, pequenas variações relativas do produto (10 para 12 → 20%) originam grandes variações relativas do investimento (4 para 12 → 200%).
- Porém estas variações do investimento são de curta duração, e basta um período para as empresas restabelecerem o rácio (K/Y) desejado.
- Empiricamente constata-se que o investimento pode demorar muito a reagir e que as alterações no investimento prevalecem por um período de tempo significativo.
- Portanto, a evidência empírica não corrobora a teoria do acelerador simples → o problema das expectativas.

### 2.3.3 O q de Tobin

Esta teoria procura explicar as decisões de investimento com base na relação entre

- Valor de mercado do capital instalado nas empresas (avaliado, por exemplo, pela cotação bolsista) – função dos lucros presentes e futuros esperados;
- Custo de substituição do capital instalado nas empresas – o custo/preço de repor, de raiz, todos os bens de capital que dão corpo à empresa.

-----//-----

#### Valor de mercado do capital e valor de substituição do capital instalado

##### Valor de mercado do capital

→ Valorização fundamental de uma ação: uma ação representa uma parte do capital de uma empresa, conferindo direito a:

- Uma parte do valor dos ativos da empresa no futuro:  $q_{t+1}$  (cotação da ação no final do período  $t+1$ );
- Uma parte dos lucros distribuídos:  $d_t$  (dividendo no final do período  $t$ ).

→ **Rendibilidade da ação** (rendimento dos dividendos + ganhos (ou perdas)):

$$i = \frac{d_t}{q_t} + \frac{q_{t+1} - q_t}{q_t}$$

→ O **princípio da não arbitragem**: ativos financeiros semelhantes devem ter rentabilidades esperadas semelhantes:

$$iq_t = d_t + q_{t+1} - q_t \leftrightarrow (1+i)q_t = d_t + q_{t+1} \leftrightarrow q_t = \frac{d_t + q_{t+1}}{1+i}$$

→ Generalizando:

$$q_t = \sum_{j=0}^{\infty} \left( \frac{1}{1+i} \right)^{j+1} d_{t+j}$$

- A cotação atual de uma ação traduz o valor atualizado do fluxo de dividendos futuros esperados.

- À valorização de um ativo com base no seu fluxo de rendimentos esperados chama-se **valorização fundamental**.

**Valor de mercado e valor de substituição do capital instalado podem ser diferentes!**

1. As empresas possuem fatores intangíveis:
  - a. Know-how, patentes;
  - b. Imagem de marca;
  - c. Redes de distribuição (clientes e fornecedores), logística, organização interna;
  - d. Reputação junto de fornecedores e clientes;
  - e. Qualidade dos recursos humanos, ...
2. A substituição do capital instalado exige tempo e recursos empresariais que se tornam tanto maiores quanto mais rápido se pretenda por em prática os projetos (custos de instalação).
3. Presença de eventuais barreiras à entrada.

-----//-----

$$q \text{ de Tobin} = \frac{\text{Valor de mercado do capital instalado}}{\text{Custo de substituição do capital instalado}}$$

- **q de Tobin > 1:**
  - O capital instalado vale mais do que o seu custo de substituição.
  - O investimento líquido deverá ser positivo (K deverá aumentar para K\* - o stock de capital deverá aumentar). Logo, investe-se enquanto q é superior a 1.

→ O capital está sujeito a rendimentos marginais decrescentes → valor de mercado diminui com o aumento de  $K$  →  $q$ -Tobin diminui, progressivamente, até  $q$ -Tobin = 1 ( $q \rightarrow 1$ ).

▪  **$q$  de Tobin < 1:**

→ O capital instalado vale menos do que o seu custo de substituição.  
→ O investimento líquido deverá ser negativo ( $K$  diminui para  $K^*$  - o stock de capital deverá diminuir). Logo, desinveste-se enquanto  $q$  é inferior a 1.

➤ A venda de capital ao custo de substituição será lucrativo para as empresas.

➤ Se a venda de capital não for possível, o investimento deve parar de modo a que o stock de capital diminua via depreciação.

→ O capital está sujeito a rendimentos marginais decrescentes → valor de mercado aumenta com a diminuição de  $K$  →  $q$ -Tobin aumenta, progressivamente, até  $q$ -Tobin = 1 ( $q \rightarrow 1$ ).

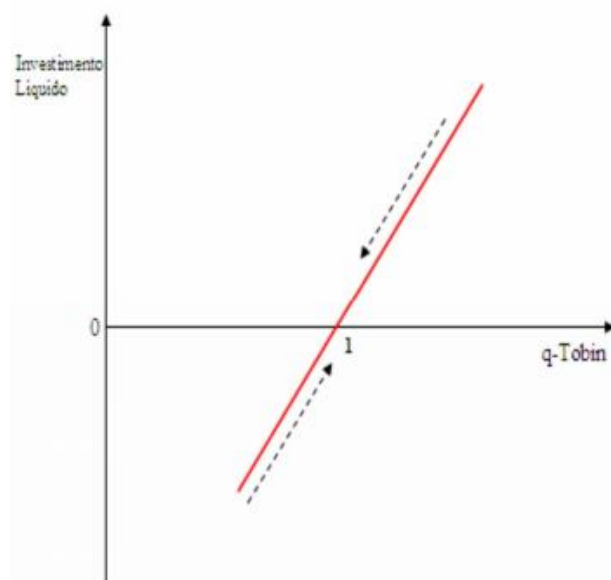
▪  **$q$  de Tobin = 1:**

→ O capital instalado vale o mesmo que o seu custo de substituição.

→ Não existem incentivos para alterar o  $K$  → o investimento líquido deve ser nulo.

→ Quando  $q = 1 \rightarrow K$  é ótimo ( $K^*$ ).

→ Devido aos rendimentos marginais decrescentes do capital,  $q$ -Tobin tende sempre para 1.



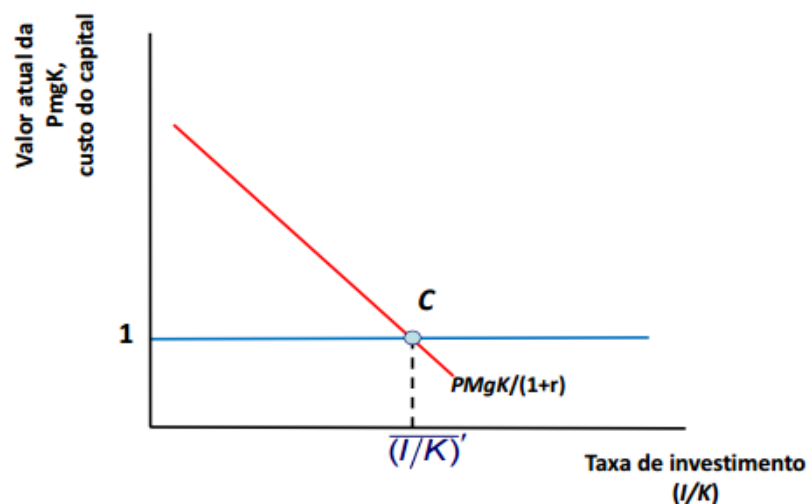
O  $q$  de Tobin pode ser redefinido como (assumindo que a depreciação é total, ou seja,  $\delta=1$ ):

$$q = \frac{\text{rentabilidade marginal atual do capital}}{\text{custo marginal atual do capital}} = \frac{\frac{PMg_K}{(1+r)}}{\left(\frac{1+r}{1+r}\right)} = \frac{PMg_K}{1+r}$$

O  $K$  ótimo ( $K^*$ ) é tal que:

$$q = 1 \Leftrightarrow \frac{PMg_K}{1+r} = 1 \Leftrightarrow PMg_K = 1+r$$

→ A taxa de investimento ótima ( $I/K$ ) é aquela que permite atingir o stock de capital ótimo ( $K^*$ ), ou seja, é aquela que garante que  $PMg_K = 1+r \rightarrow$  as empresas deviam ajustar, o mais rapidamente possível, a sua taxa de investimento por forma a atingirem  $K^*$ .



**Nota:**  $PMg_K$  = produtividade marginal de novo investimento.

**Questão da aula:** Se a taxa de juro aumentar, o  $q$  de Tobin reduz-se, porque o valor de mercado atual do capital instalado diminui.

### Custos de instalação (ou de ajustamento)

A evidência empírica mostra que o  $q$  de Tobin pode divergir da unidade por largos períodos de tempo porque as empresas não conseguem ajustar-se imediatamente ao seu stock de capital ótimo, ou seja, o ajustamento é gradual. Os custos de instalação (ou de ajustamento) do capital são a fundamentação microeconómica de um  $q$  de Tobin diferente de 1.

#### Custos de instalação do capital:

- Tempo de construção e instalação do equipamento;
- Custos associados à paragem da produção e readaptação dos recursos humanos (novos métodos de trabalho, de organização, e necessidades de formação do fator trabalho);
- Custos associados à criação de valor intangível (marcas, redes comerciais, etc.).

Na presença de custos de instalação, o custo do investimento difere do custo do capital  $\rightarrow$  vem aumentado pelos custos de instalação,  $\varphi$ :

$$K (1 + \varphi) (1 + r) - K (1 - \delta), \text{ com } \varphi > 0.$$

Assumindo  $\delta = 1$  (por simplificação), temos  $CMgI = (1 + \varphi) (1 + r)$ .

Agora, a  $PMgK$  terá de ser suficiente para cobrir não apenas o custo marginal (direto) do investimento ( $CMgK$ ), mas também os custos subjacentes à sua instalação  $\rightarrow PMgK = (1 + \varphi) (1 + r)$ , ou seja, em termos atualizados:

$$\frac{PMgK}{1 + r} = 1 + \varphi$$

Em cada momento do tempo, a taxa de investimento ótima corresponde a:

$$q = \frac{PMgK}{1 + r} = 1 + \varphi > 1$$

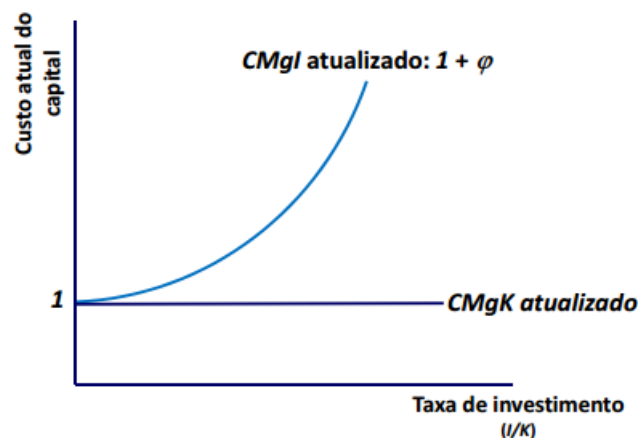
Logo, não garante imediatamente o stock de capital ótimo.

### Propriedades dos custos de instalação:

- Transitórios – são custos temporários;
- Afundados ou irrecuperáveis – nunca mais consigo rever o custo;
- Crescentes com a taxa de investimento – aumentam mais de proporcionalmente (mais vale partir um grande investimento em vários investimentos mais pequenos).

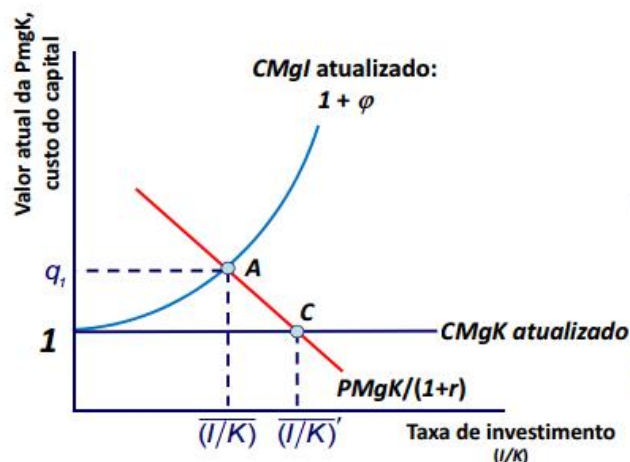


Quanto mais rápido tentarmos instalar o novo capital, maior o custo desse capital → daí a inclinação positiva do CMgI relativamente à taxa de investimento ( $I/K$ ).



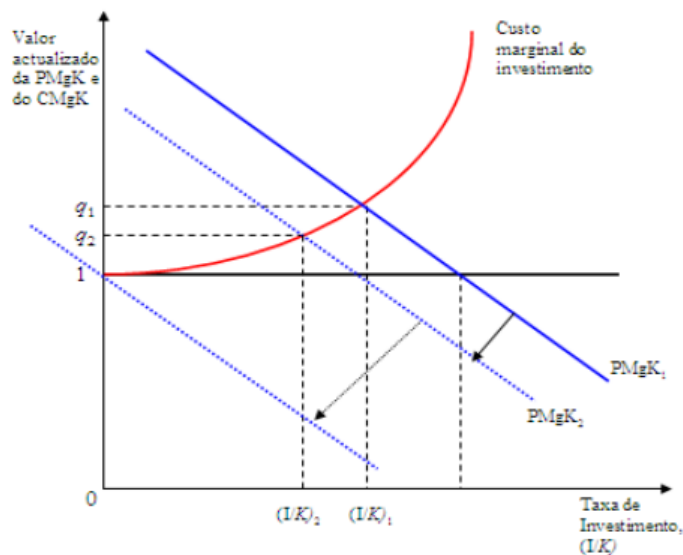
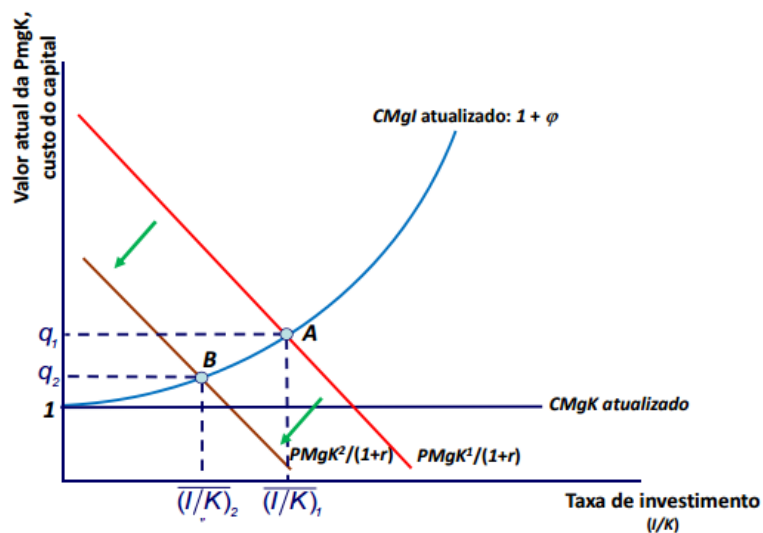
Como os custos de instalação são crescentes com a intensidade/taxa de investimento ( $I/K$ ) → o stock de capital ajusta-se apenas gradualmente ao  $K^*$ .

- $(I/K)'$  → taxa de investimento necessária para atingir, de imediato,  $K^*$ .
- $(I/K)$  → taxa de investimento ótima, dados os custos de instalação.





- Após o primeiro investimento (ponto A),  $q$ -Tobin mantém-se maior do que 1 → é lucrativo continuar a investir.
- À medida que as empresas investem, ao longo do tempo, o stock capital vai-se aproximando do óptimo, mas esses investimentos vão sendo cada vez menores porque a  $PMgK$  está a diminuir (deslocação para a esquerda)
- Os custos de instalação também estão a diminuir (ponto B).
- Enquanto  $q$ -Tobin  $> 1$ , as empresas continuam a realizar investimento líquido nos períodos seguintes, até que os custos de instalação se tornem nulos e se atinja o stock de capital ótimo com  $q = 1$ .
- Os custos de instalação condicionam o investimento necessário, para atingir o  $K^*$ , a realizar-se a uma taxa mais lenta → ajustamento gradual.



### Volatilidade e fatores incorporados no q-Tobin:

- **Taxas de juro:**  $\uparrow r \rightarrow \downarrow \text{valor mercado } K \rightarrow \downarrow q \rightarrow \downarrow \text{investimento}$ ;
- **Produtividade e inovação tecnológica:**  $\uparrow \text{produtividade} \rightarrow \uparrow \text{valor mercado } K \rightarrow \uparrow q \rightarrow \uparrow \text{investimento}$ ;
- **Incerteza e expectativas sobre o futuro:** expectativas mais otimistas  $\rightarrow \uparrow \text{valor mercado } K \rightarrow \uparrow q \rightarrow \uparrow \text{investimento}$ .

“O comportamento volátil do investimento reflete o ‘espírito animal’ do empresário, isto é, as suas expectativas sobre a rendibilidade futura dos investimentos.” (John M. Keynes)

A confiança no ambiente empresarial é fundamental para o investimento, sobretudo porque o conhecimento sobre os lucros futuros é reduzido e por vezes apenas intuitivo (“animal spirits”).

### 2.3.4 A função investimento

Pondo em evidência os principais contributos das três teorias do investimento é possível deduzir uma função investimento que evidencia uma relação clara entre o investimento e os seus determinantes fundamentais: a taxa de juro real, a variação esperada do produto e o  $q$  de Tobin:

$$\text{Função Investimento: } I = I [ r, \Delta Y, q ],$$

$$\text{com } dI/dr < 0, dI/d\Delta Y > 0 \text{ e } dI/dq > 0$$

#### Instabilidade do investimento:

- Investimento depende de variações no produto, que por sua vez dependem do próprio investimento → pequenos choques podem causar grande instabilidade.
- Investimento depende de fatores psicológicos (confiança e expectativas) que se podem alterar facilmente.
- Investimento depende da disponibilidade de financiamento e dos respetivos custos que as empresas “esperam” enfrentar, que pode ser afetada pelas expectativas.
- Excessos de otimismo podem gerar ciclos de sobre-investimento, que quando terminam deixam a economia com um excesso de stock de capital que pode demorar muitos anos a eliminar; durante esse período o investimento líquido é muito baixo (mesmo negativo).