



1

# Teoria Microeconômica I

Prof. Salomão Neves

17/11/16

2



# Conteúdo Programático

- 2ª Avaliação
  - Teoria da Firma
    - Tecnologia
    - Maximização de lucro
    - Minimização de custo
    - Curvas de custo

3



# Conteúdo Programático

- 3ª Avaliação – Final
  - Introdução às estruturas de mercado
    - Oferta da empresa
    - Oferta da indústria



## Referências

- VARIAN, Hal. **Microeconomia: Uma abordagem moderna**. 8.ed. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2012.

5

HAL R. VARI

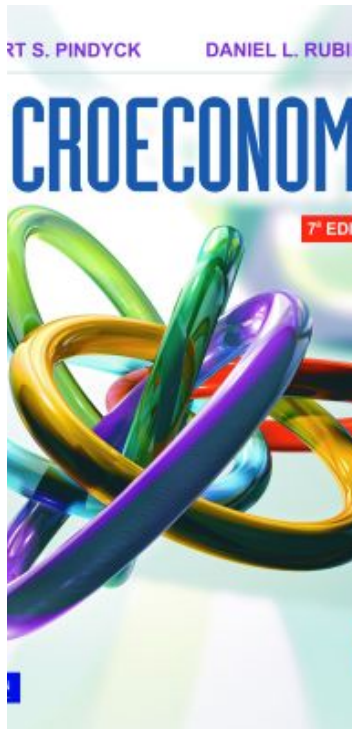
ICROECONOMIA

Uma abordagem moderna

# Referências

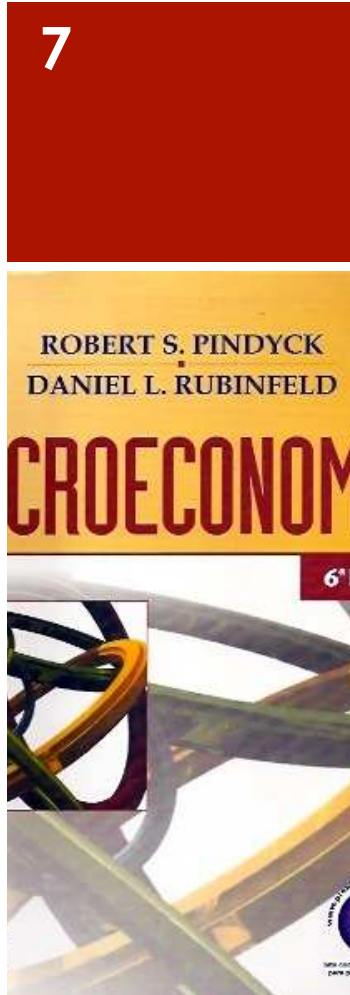
- Ver capítulos
  - 18 – Tecnologia
  - 19 – Maximização do lucro
  - 20 – Minimização de Custos
  - 21 – Curvas de Custo

6



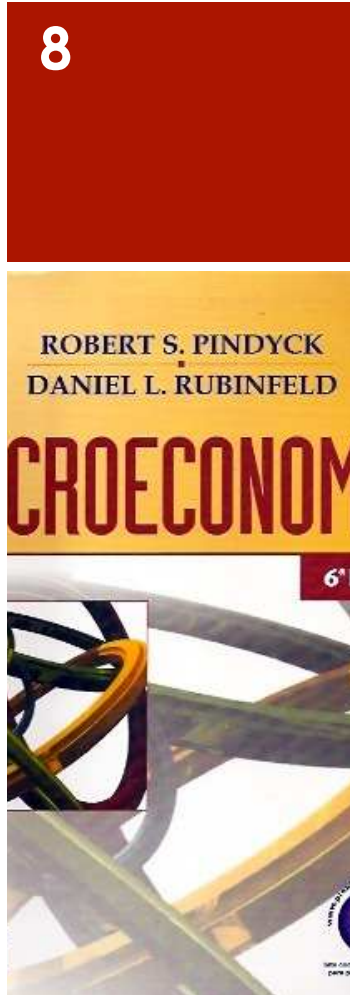
## Referências

- PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia**. 7. ed. São Paulo: Pearson 2010.



## Referências

- PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia**. 6. ed. São Paulo: Pearson 2010.



# Referências

- Ver capítulos
  - 6 – Produção
  - 7 – Custos de Produção



# A teoria da firma

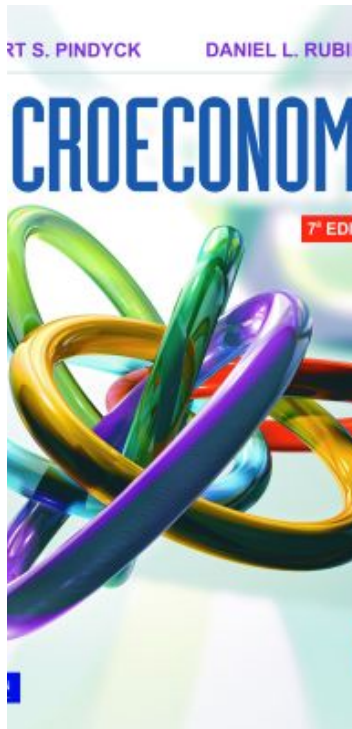
Tecnologia



## Referências

- VARIAN, Hal. **Microeconomia: Uma abordagem moderna**. 8.ed. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2012.
- Ver capítulo 18

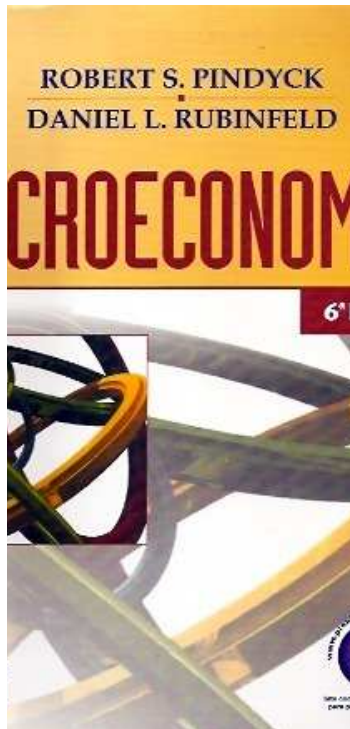
11



## Referências

- PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia**. 7. ed. São Paulo: Pearson 2010.
- Ver capítulo 6

12



## Referências

- PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia**. 6. ed. São Paulo: Pearson 2010.
- Ver capítulo 6

13



# Insumos e produtos

- Fatores de produção
  - Insumos utilizados na produção

# Fatores de produção



- Bens de capital
  - Insumos utilizados na produção

# Fatores de produção



- Terra, trabalho e matérias-primas

16

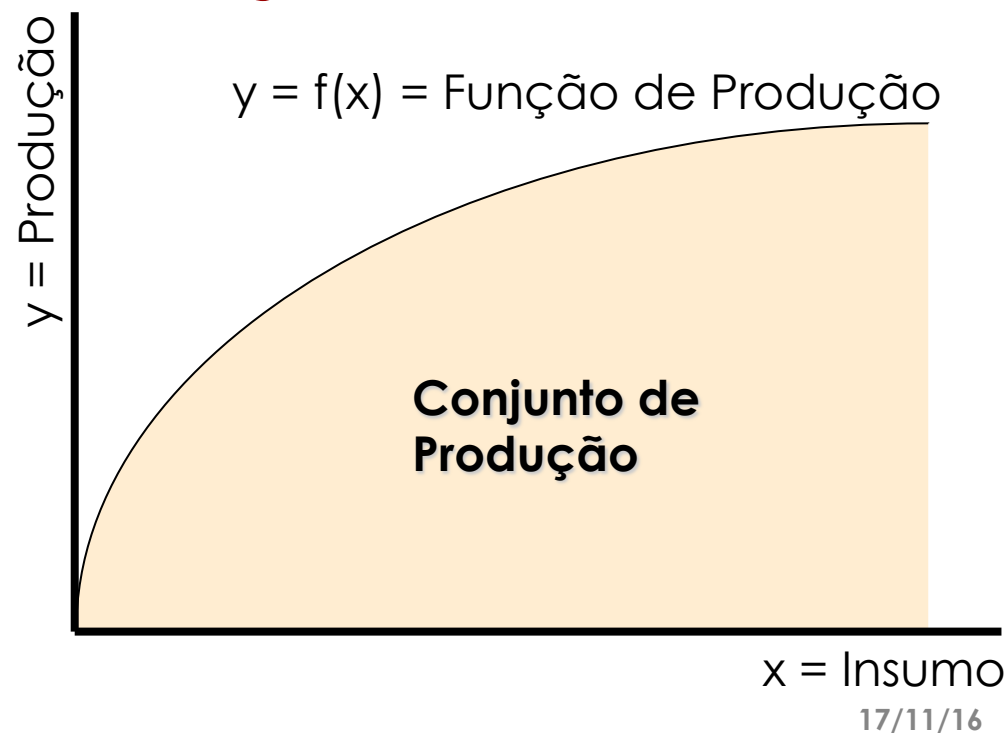
# Descrição das restrições tecnológicas

- A natureza impõe restrições tecnológicas
  - Somente algumas combinações de insumos são viáveis



# Conjunto de produção

- Conjunto de combinações de insumos e produtos que compreendem as formas tecnológicas viáveis de se produzir



18



# Isoquantas

- O que é uma isoquanta?
  - É o conjunto de todas as combinações de insumos que sejam exatamente suficientes para produzir uma determinada quantidade de produto

19

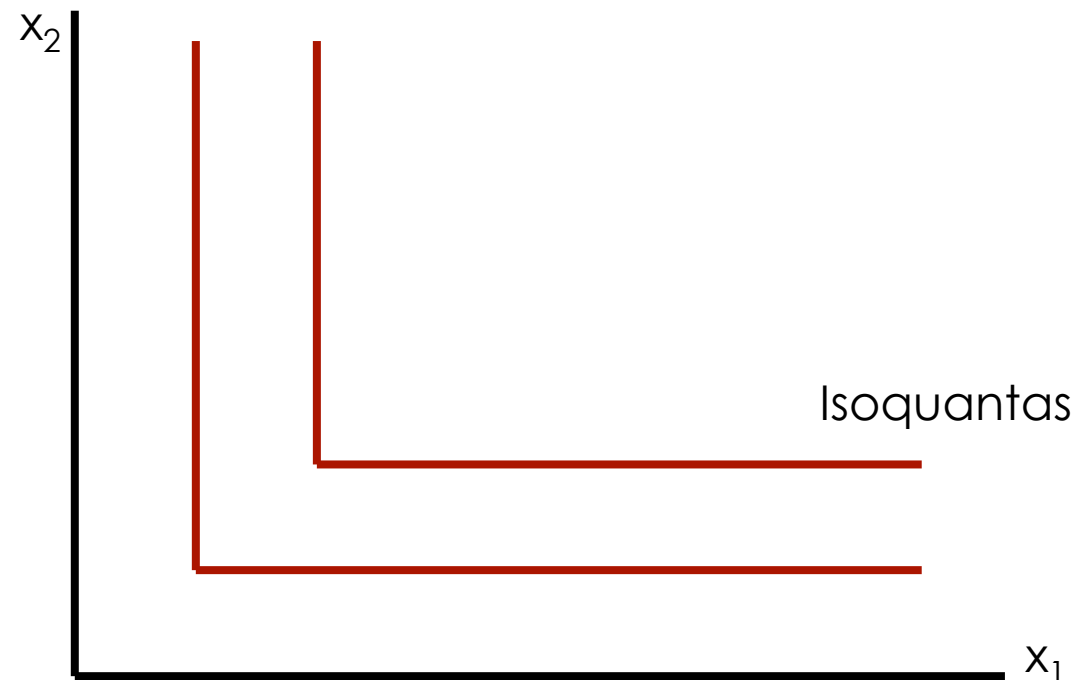


# Isoquantas

- Quando utilizamos as isoquantas?
  - Quando precisamos descrever as relações de produção considerando a utilização de dois insumos

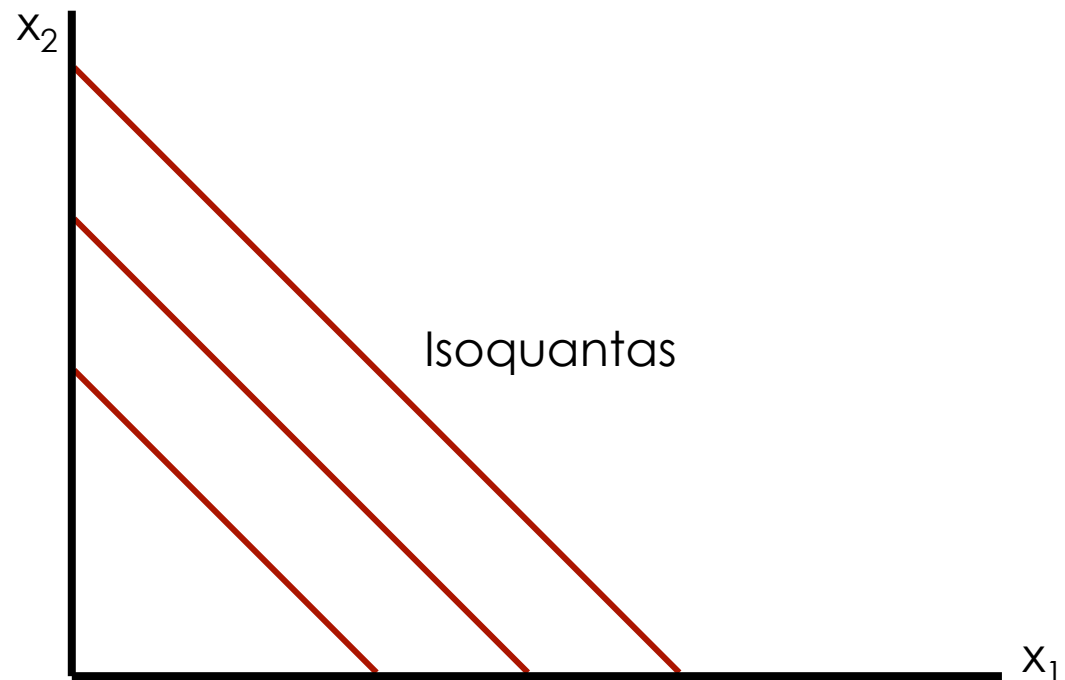
# Exemplo de tecnologias: proporções fixas

- Suponhamos que produzamos buracos e a única forma de fazer um buraco seja com
  - O emprego de um homem e uma pá.
  - Pás extras e mais Homens não tem serventia.



# Exemplo de tecnologias: substitutos perfeitos

- Suponhamos que estamos produzindo deveres escolares de casa e que os insumos sejam
  - lápis vermelhos e azuis.
- A quantidade de deveres produzidos depende apenas da quantidade total de lápis



22



# Propriedades da tecnologia

- Monotônicas
  - Se aumentarmos a quantidade de pelo menos um dos insumos, deverá ser possível produzir pelo menos a mesma quantidade produzida originalmente

23



# Propriedades da tecnologia

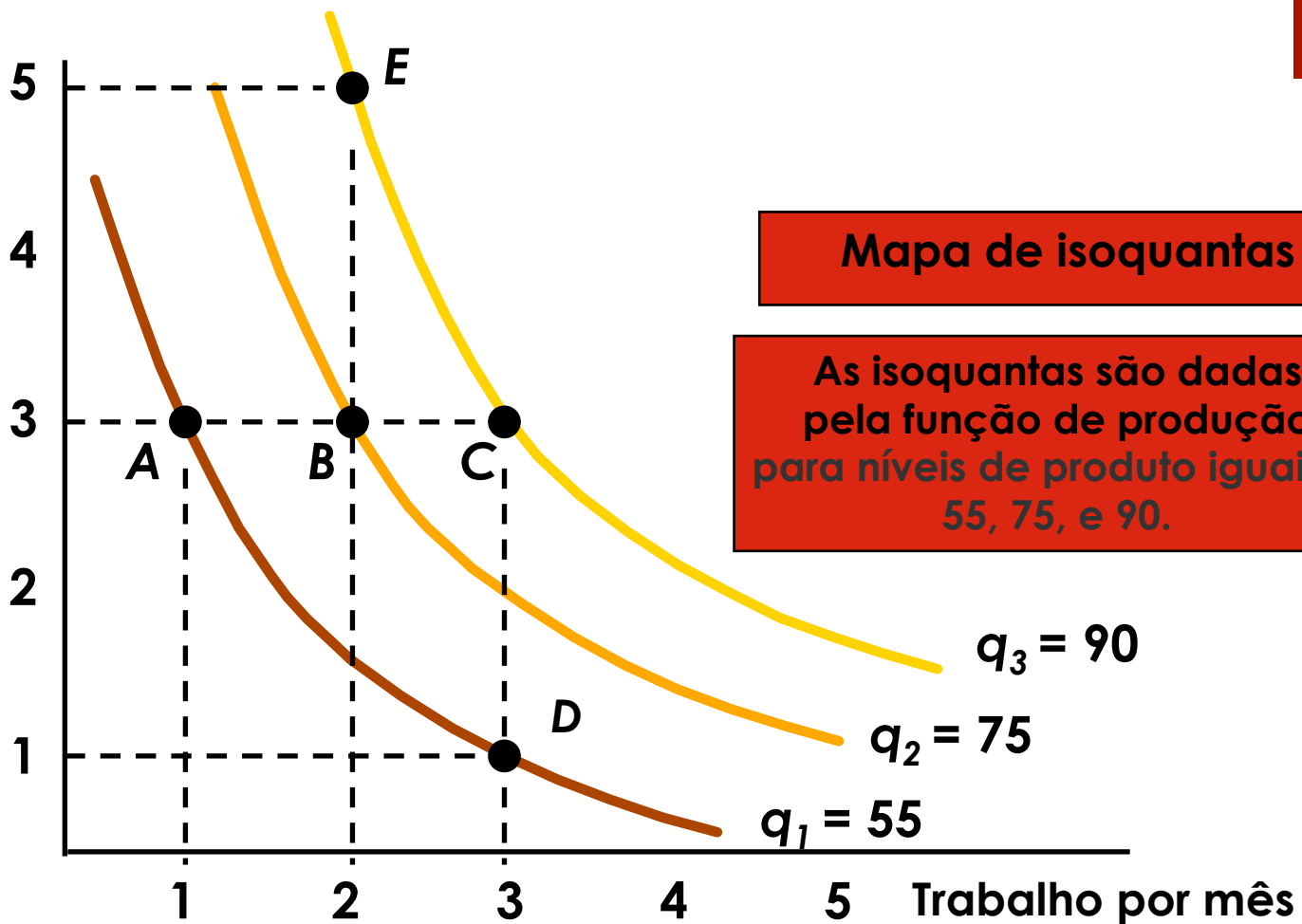
- Convexas
  - Se tivermos duas formas de produzir  $y$  unidades de produto,  $(x_1, x_2)$  e  $(z_1, z_2)$ , a média ponderada dessas duas formas produzirá, *pelos menos*,  $y$  unidades de produto.

## Trabalho

24

Capital	1	2	3	4	5
1	20	40	55	65	75
2	40	60	75	85	90
3	55	75	90	100	105
4	65	85	100	110	115
5	75	90	105	115	120

Capital por mês



# Produto marginal

- Suponhamos que
  - Estejamos trabalhando num ponto  $(x_1, x_2)$  e que pensamos em usar um pouco mais do fator 1, enquanto mantemos o fator 2 constante ao nível de  $x_2$ .

# Produto marginal

- Quanto de produto adicional conseguiremos por cada unidade adicional do fator 1?
- Temos de examinar a variação do produto por cada variação unitária do fator 1:

$$\frac{\Delta y}{\Delta x_1} = \frac{f(x_1 + \Delta x_1, x_2) - f(x_1, x_2)}{\Delta x_1}$$

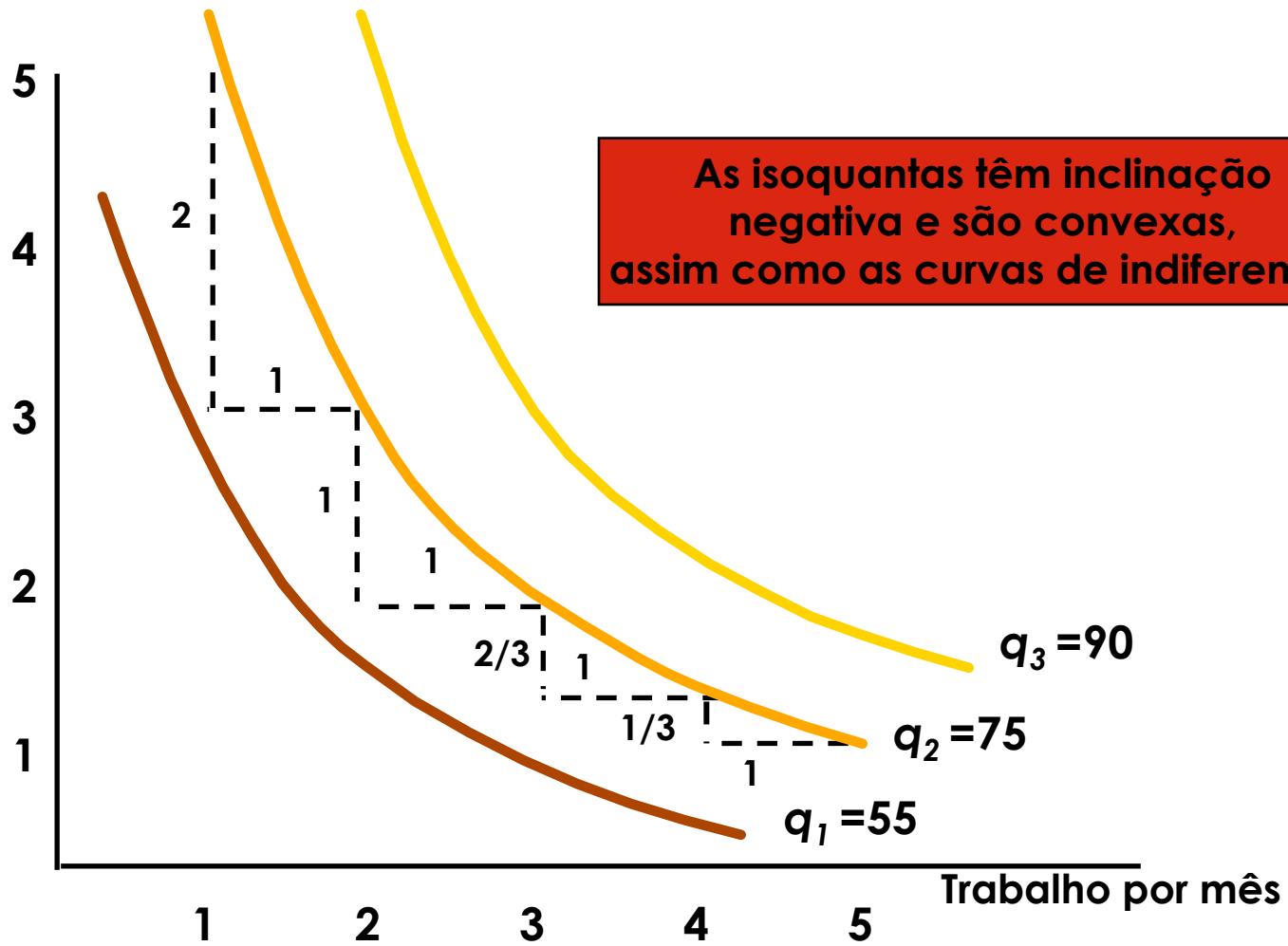
# Taxa marginal de substituição técnica

## ■ Mede

- O intercâmbio entre dois fatores de produção.
- A taxa à qual as empresas devem substituir um insumo por outro para manter constante a produção

$$TTS(x_1, x_2) = - \frac{PMg_1(x_1, x_2)}{PMg_2(x_1, x_2)}$$

Capital por mês



# Curto e longo prazo

## Curto prazo

- Haverá alguns fatores de produção fixos em níveis pré-determinados

## Longo prazo

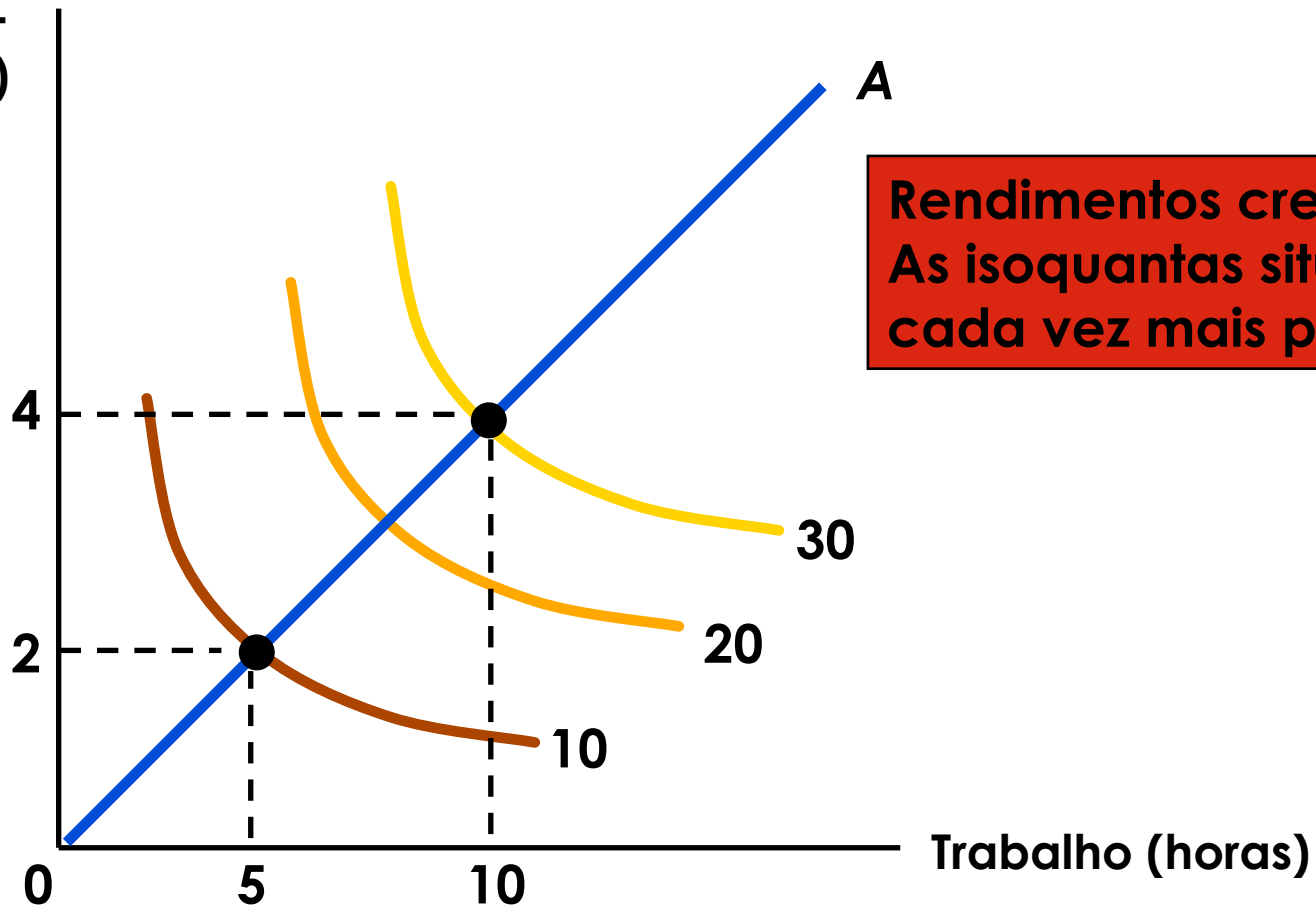
- Todos os fatores de produção podem variar

# Rendimentos de escala

- Rendimentos Crescentes de Escala
  - O aumento dos insumos proporciona um aumento na produção em **intensidade maior** que o aumento do insumo
- Na função Cobb-Douglas

$$f(x_1, x_2) = x_1^c x_2^d, \text{ onde } c + d > 1$$

Capital  
(horas-  
máquina)

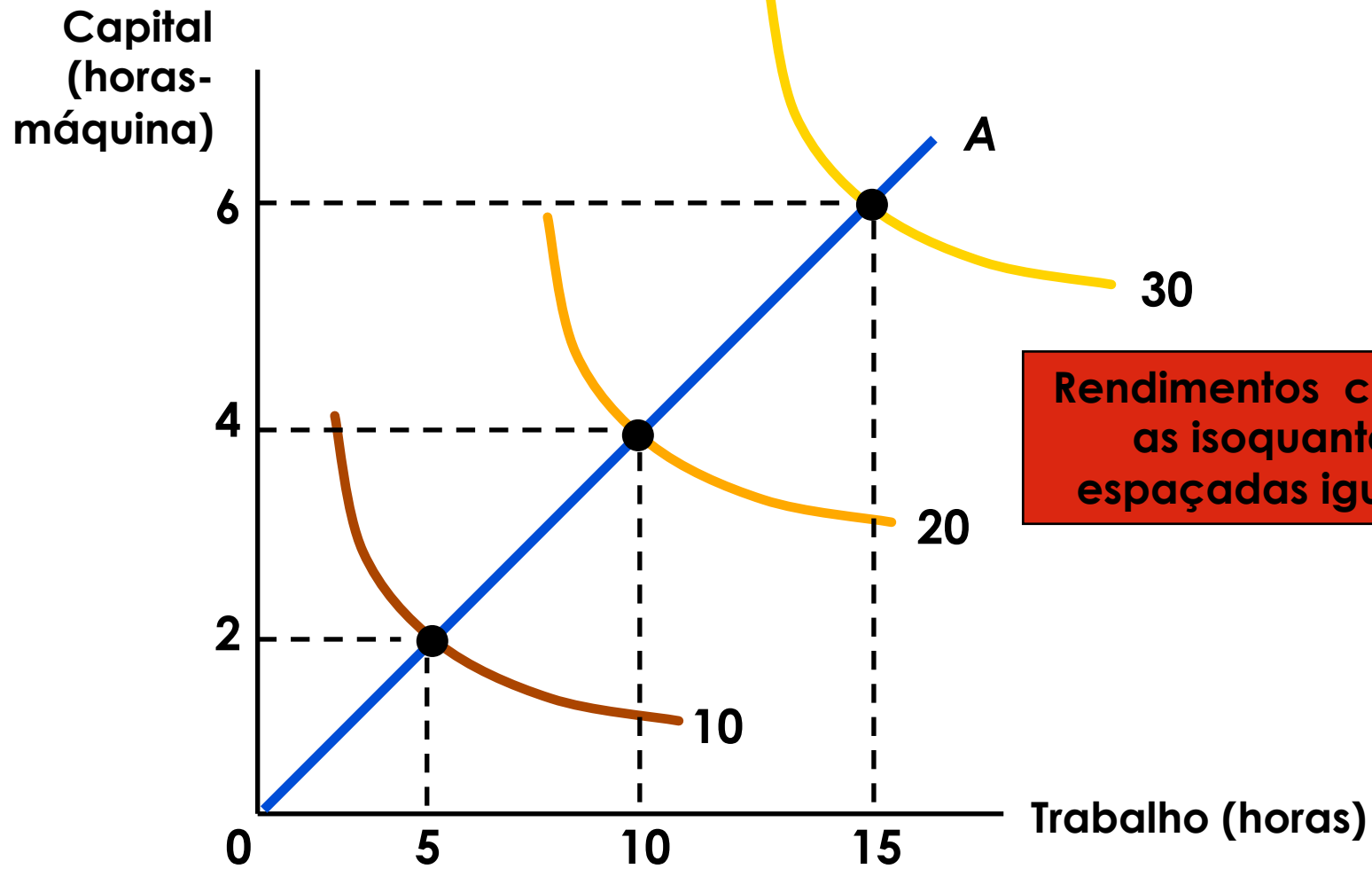


**Rendimentos crescentes:  
As isoquantas situam-se  
cada vez mais próximas**

# Rendimentos de escala

- Rendimentos Constantes de Escala
  - O aumento dos insumos proporciona um aumento na produção na **mesma intensidade**
- Na função Cobb-Douglas

$$f(x_1, x_2) = x_1^c x_2^d, \text{ onde } c + d = 1$$

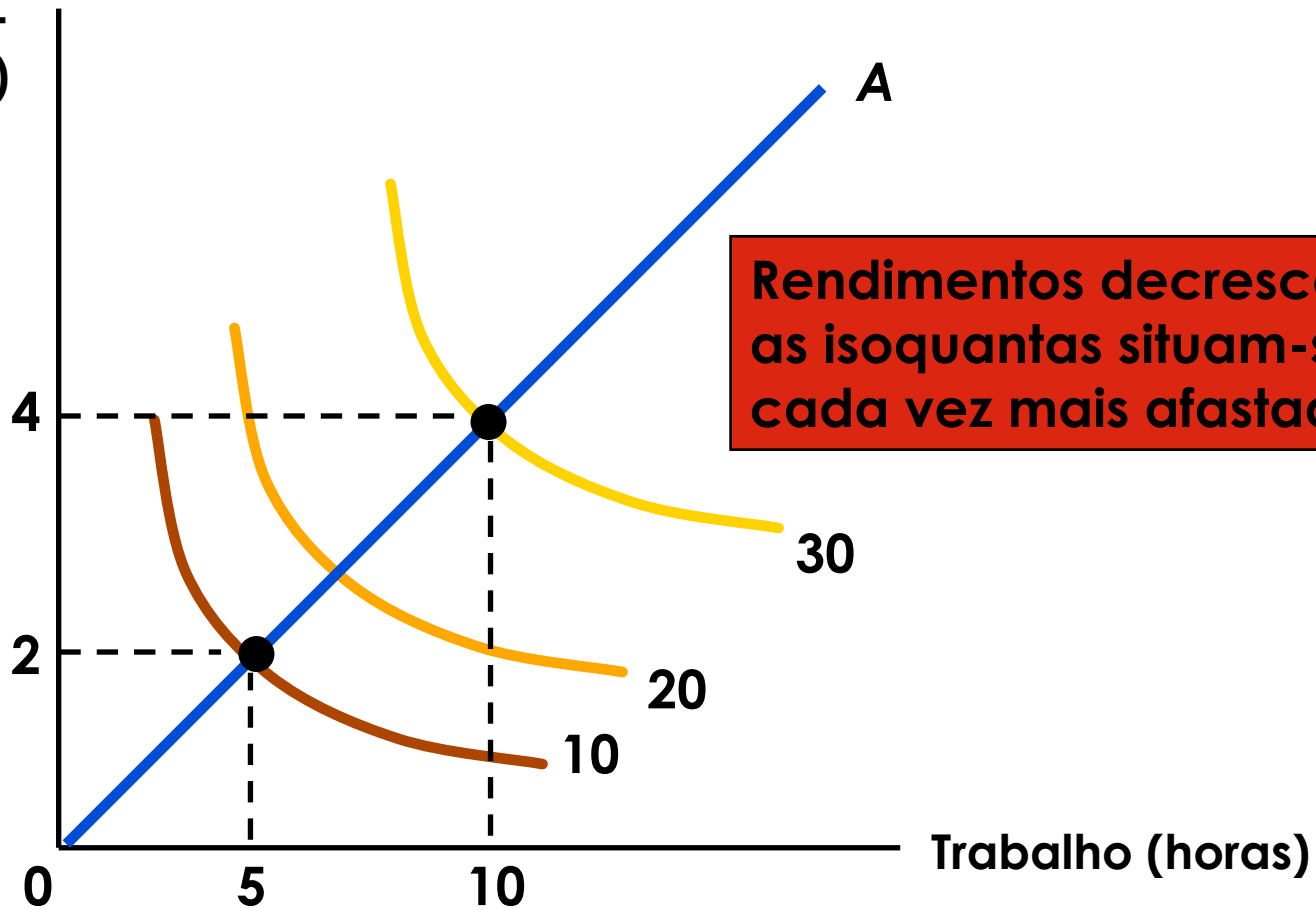


# Rendimentos de escala

- Rendimentos Decrescentes de Escala
  - O aumento dos insumos proporciona um aumento na produção em **intensidade menor** que o aumento do insumo
- Na função Cobb-Douglas

$$f(x_1, x_2) = x_1^c x_2^d, \text{ onde } c + d < 1$$

Capital  
(horas-  
máquina)



Rendimentos decrescentes:  
as isoquantas situam-se  
cada vez mais afastadas



37

# A teoria da firma

Maximização do lucro

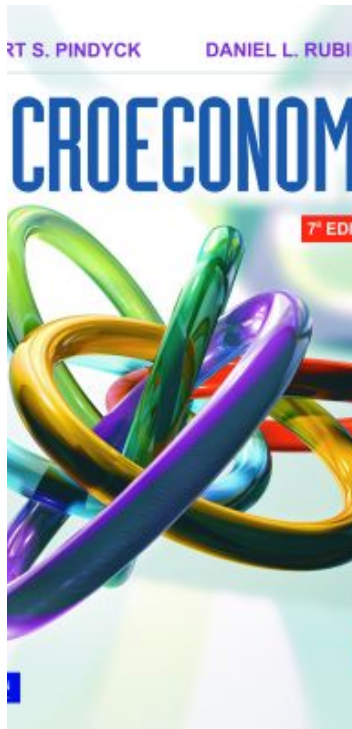
17/11/16



## Referências

- VARIAN, Hal. **Microeconomia: Uma abordagem moderna**. 8.ed. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2012.
- Ver capítulo 19

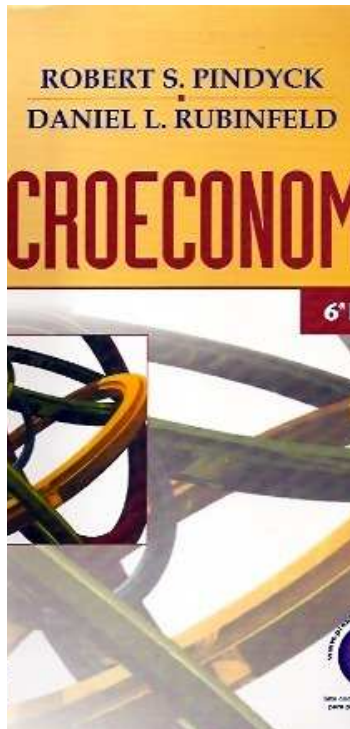
39



## Referências

- PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia**. 7. ed. São Paulo: Pearson 2010.
- Ver capítulo 6 (complementar)

40



## Referências

- PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia**. 6. ed. São Paulo: Pearson 2010.
- Ver capítulo 6 (complementar)

# Lucros



- Definidos por receitas menos custos

# LUCROS



- Suponha que
  - A empresa produza  $n$  produtos  $(y_1, \dots, y_n)$ ; e
  - utilize  $m$  insumos  $(x_1, \dots, x_m)$ .
  - Sejam os preços dos bens produzidos  $(p_1, \dots, p_n)$ ; e
  - o preço dos insumos  $(w_1, \dots, w_m)$ .

43

## LUCROS

- O lucro que a empresa recebe pode ser expresso da seguinte forma

$$\pi = \sum_{i=1}^n p_i y_i - \sum_{i=1}^n w_i x_i$$





## Fatores fixos e variáveis

- Fator fixo
  - Fator de produção utilizado em uma quantidade fixa
- Fator variável
  - O fator é utilizado em quantidades diferentes

# Maximização do lucro no curto prazo

- Considere
  - O insumo 2 é fixo em um nível  $\bar{x}_2$
  - $f(x_1, x_2)$  = função de produção da empresa
  - $p$  = preço do produto
  - $w_1$  e  $w_2$  = preços dos insumos
- O problema da maximização de lucros pode ser dado como

$$\max_{x_1} pf(x_1, \bar{x}_2) - w_1 x_1 - w_2 \bar{x}_2$$

# Maximização do lucro no curto prazo

- Se  $x_1$  for a escolha de maximização de lucros do fator 1, então o preço do produto multiplicado pelo produto marginal do fator 1 deve ser igual ao preço do fator 1. em símbolos,

$$pPMg_1(x_1^*, \bar{x}_2) = w_1$$

# Maximização do lucro no curto prazo

- Considere uma função de produção que
  - Mantém o fator 2 fixo em  $x_2$
  - A produção da firma será representada por  $y$
- Os lucros serão dados por

$$\pi = py - w_1x_1 - w_2x_2$$

# Maximização dos lucros no curto prazo

- Considere uma função de produção que
  - Mantém o fator 2 fixo em  $x_2$
  - A produção da firma será representada por  $y$
- Resolvendo para  $y$ , temos

$$y = \frac{\pi}{p} + \frac{w_2}{p} \bar{x}_2 + \frac{w_1}{p} x_1$$

# Maximização do lucro no longo prazo

- No longo prazo a empresa é livre para escolher todos os seus insumos
- Logo, o problema de maximização do lucro será dado por

$$\max_{x_1, x_2} pf(x_1, x_2) - w_1 x_1 - w_2 x_2$$

# Maximização do lucro no longo prazo

- Escolhas ótimas dos fatores 1 e 2
  - O valor do produto marginal de cada um dos fatores será igual a seu preço

$$pPMg_1(x_1^*, x_2^*) = w_1$$

$$pPMg_2(x_1^*, x_2^*) = w_2$$

# Maximização de lucros e rendimentos de escala

51

- Em todos os níveis produtivos, o único nível de lucros razoável de longo prazo para uma empresa que possua rendimentos constantes de escala em todos os níveis de produto é igual a zero.



52

# A teoria da firma

Minimização de custos

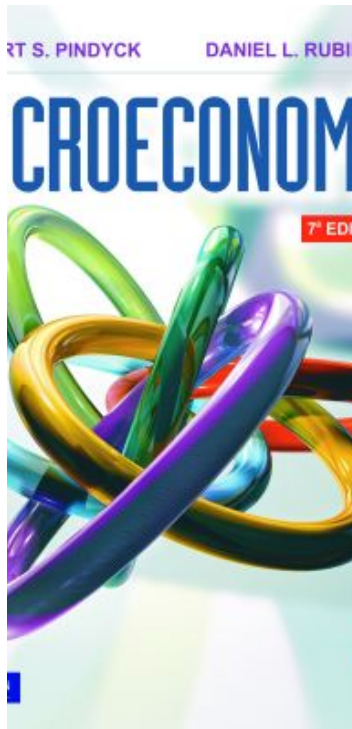
17/11/16



## Referências

- VARIAN, Hal. **Microeconomia: Uma abordagem moderna**. 8.ed. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2012.
- Ver capítulo 20

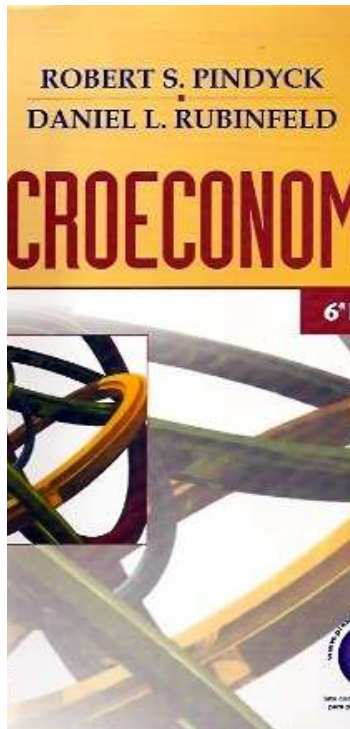
54



## Referências

- PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia**. 7. ed. São Paulo: Pearson 2010.
- Ver capítulo 7

55



## Referências

- PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia**. 6. ed. São Paulo: Pearson 2010.
- Ver capítulo 7

## Introdução

É necessário transformar as medidas físicas inerentes à tecnologia de produção em unidades monetárias ou custos



# Como minimizar custos?

- Convém dividir o problema da maximização de lucros em duas etapas:
  - Verificamos como minimizar os custos de produzir qualquer nível desejado de produto  $y$ ; e então
  - Verificamos que nível de produção maximiza de fato os lucros.

# Custos econômicos Vs. Custos contábeis

## **Custos econômicos**

- Custos incorridos pela empresa ao usar recursos econômicos na produção (inclusive os custos de oportunidade)

## **Custos contábeis**

- Despesas efetivas mais despesas com depreciação de equipamentos

# Custos econômicos Vs. Custos contábeis

Uma empresa é proprietária do edifício onde opera e não paga aluguel.

O custo do espaço ocupado pelos escritórios é zero?

17/11/16

59



# Minimização de custos

- Suponha que temos dois fatores de produção
  - $w_1$  e  $w_2$  = preços dos fatores
  - $y$  = produção
- Como encontrar o meio mais barato de produzir  $y$ ?
- Se  $f(x_1, x_2)$  for a função de produção, podemos escrever esse problema como

$$\min_{x_1, x_2} w_1 x_1 + w_2 x_2$$

de modo que  $f(x_1, x_2) = y$

# Minimização de custos

- A solução de minimização de custos dependerá de  $w_1$ ,  $w_2$ , e  $y$
- Função custo
  - Mede o custo mínimo de se produzir  $y$  unidades quando os preços dos fatores são  $w_1$  e  $w_2$

# Minimização de custos

- Suponha que desejemos traçar todas as combinações de insumos que tenham um dado nível de custo,  $C$
- Podemos escrever isso como

$$w_1 x_1 + w_2 x_2 = C$$

- Resolvendo para  $x_2$ , temos

$$x_2 = \frac{C}{w_2} - \frac{w_1}{w_2} x_1$$

- À medida em que  $C$  variar, teremos uma família de retas **isocusto**

# Minimização de custos

- Assim, qual é o problema da minimização de custos?
  - Encontrar o ponto na **isoquanta** que esteja associado à reta de **isocusto** mais baixa possível
- Note que:
  - A solução ótima será caracterizada pela condição de tangência

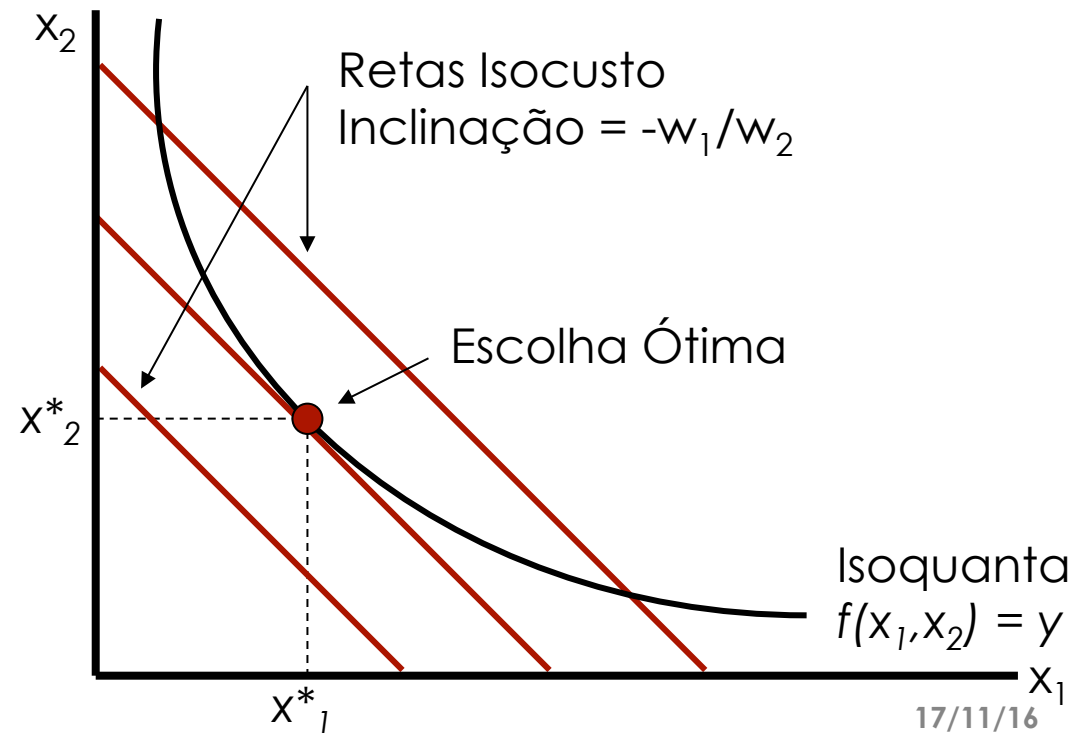
# Minimização de custos

- Em outras palavras:
  - A taxa marginal de substituição técnica tem de ser igual a razão de preço dos fatores

$$-\frac{PMg_1(x_1^*, x_2^*)}{PMg_2(x_1^*, x_2^*)} = TTS(x_1^*, x_2^*) = -\frac{w_1}{w_2}$$

# Minimização de custos

- A escolha dos fatores que minimizam os custos de produção pode ser determinada ao encontrar-se o ponto na **isoquanta** que está associado à curva **isocusto** mais baixa.



# Rendimentos de escala e função custo

Rendimento de escala	interpretação
Constante de escala	a função custo é linear no produto $= c(w_1, w_2, l)y$
Crescente de escala	o custo aumenta menos do que de maneira linear no produto, desde que os preços dos fatores permaneçam os mesmos.
Decrescente de escala	o custo aumenta mais que linearmente no que diz respeito ao produto. Se o produto dobrar, os custos mais do que dobrarão.

# Custos de curto e longo prazos

## Curto prazo

- Existe, pelo menos, um **custo fixo**
- A função de custo: custo mínimo para produzir mediante o ajuste dos fatores de produção variáveis

## Longo prazo

- Todos os custos variam
- A função de custo: custo mínimo para produzir mediante o ajuste de **todos** os fatores de produção



68

# A teoria da firma

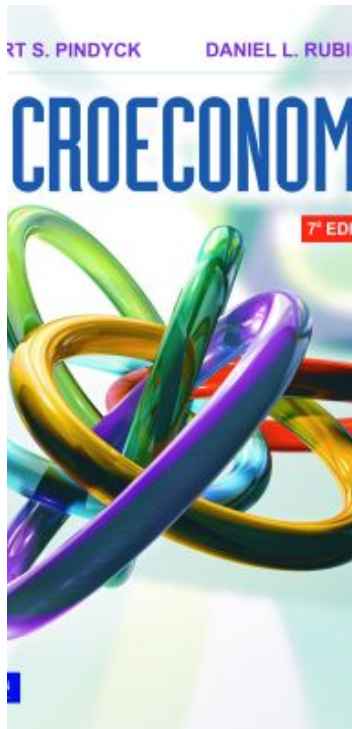
Curvas de custo



## Referências

- VARIAN, Hal. **Microeconomia: Uma abordagem moderna**. 8.ed. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2012.
- Ver capítulo 21

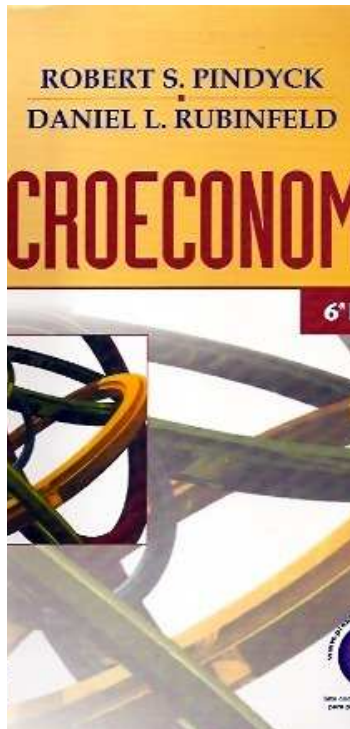
70



## Referências

- PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia**. 7. ed. São Paulo: Pearson 2010.
- Ver capítulo 7

71



## Referências

- PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia**. 6. ed. São Paulo: Pearson 2010.
- Ver capítulo 7

# Quais são as curvas de custo



Nome da curva	O que a curva representa
Custo total	O custo de se produzir algo, levando em consideração os insumos e seus respectivos preços
Custo médio	O custo por unidade produzida
Custo marginal	O custo de se produzir uma unidade adicional

# Custos médios

- Considere a função de custo

$$c(y) = c_v(y) + F$$

- Ou seja

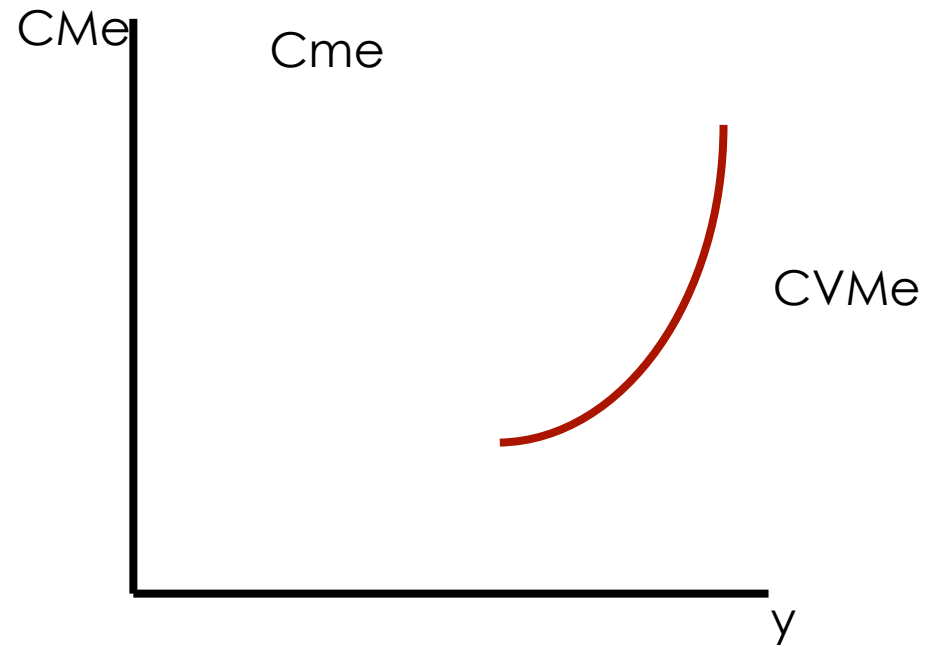
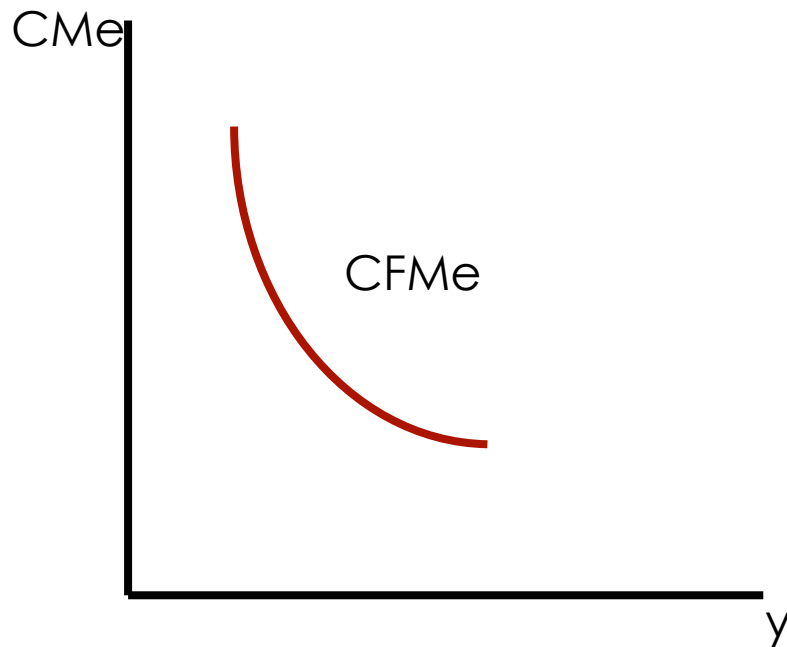
$$CT = CV(y) + CF$$

- A função de custo médio fica

$$CMe(y) = \frac{c(y)}{y} = \frac{c_v(y)}{y} + \frac{F}{y}$$

$$CMe(y) = CVme(y) + CFme(y)$$

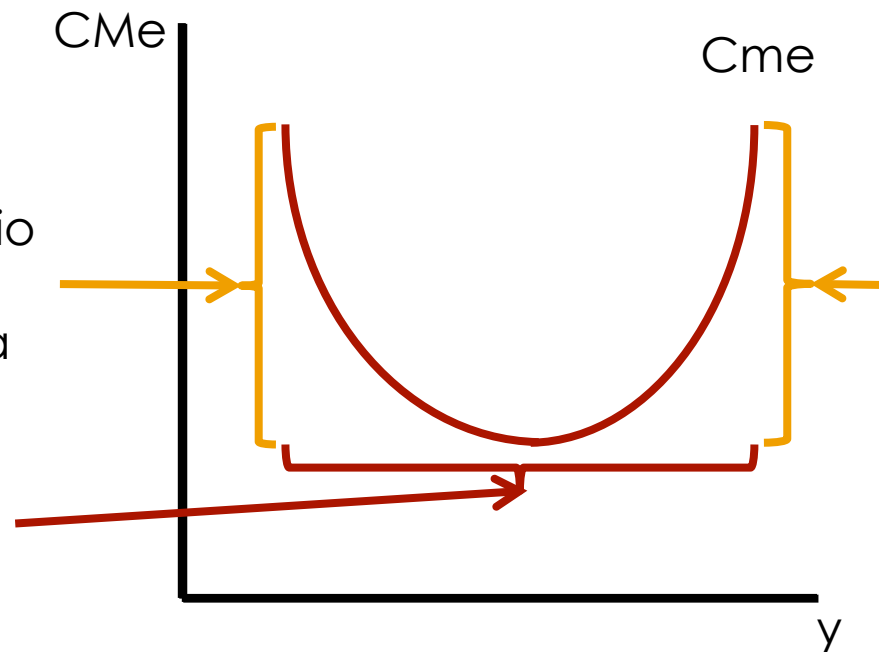
# Construção da curva de custo médio



# Construção da curva de custo médio

1. O custo fixo médio diminui quando a produção aumenta

3. A combinação desses dois efeitos produz a curva de custo médio



2. O custo variável médio aumenta quando a produção aumenta

# Custos marginais

- Mede a variação dos custos para se uma dada variação na produção
- Pergunta: como os custos irão variar se produzirmos uma mercadoria a mais?

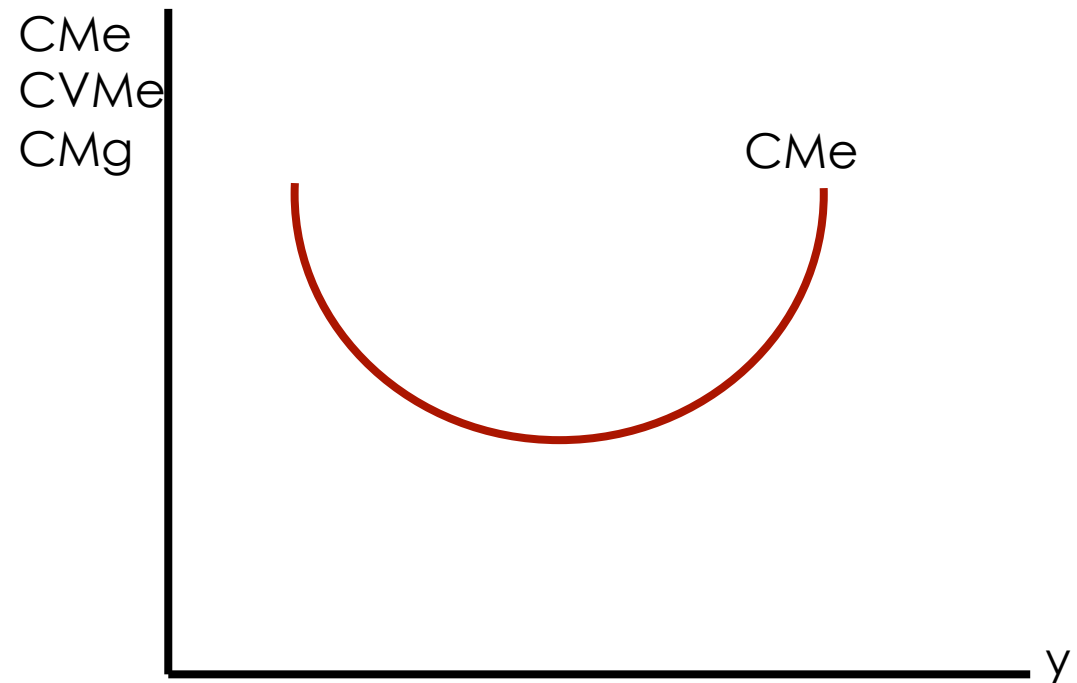
$$CMg = \frac{\Delta c(y)}{\Delta y} = \frac{c(y + \Delta y) - c(y)}{\Delta y}$$

- Em termos de custo variável, temos:

$$CMg = \frac{\Delta c_v(y)}{\Delta y} = \frac{c_v(y + \Delta y) - c_v(y)}{\Delta y}$$

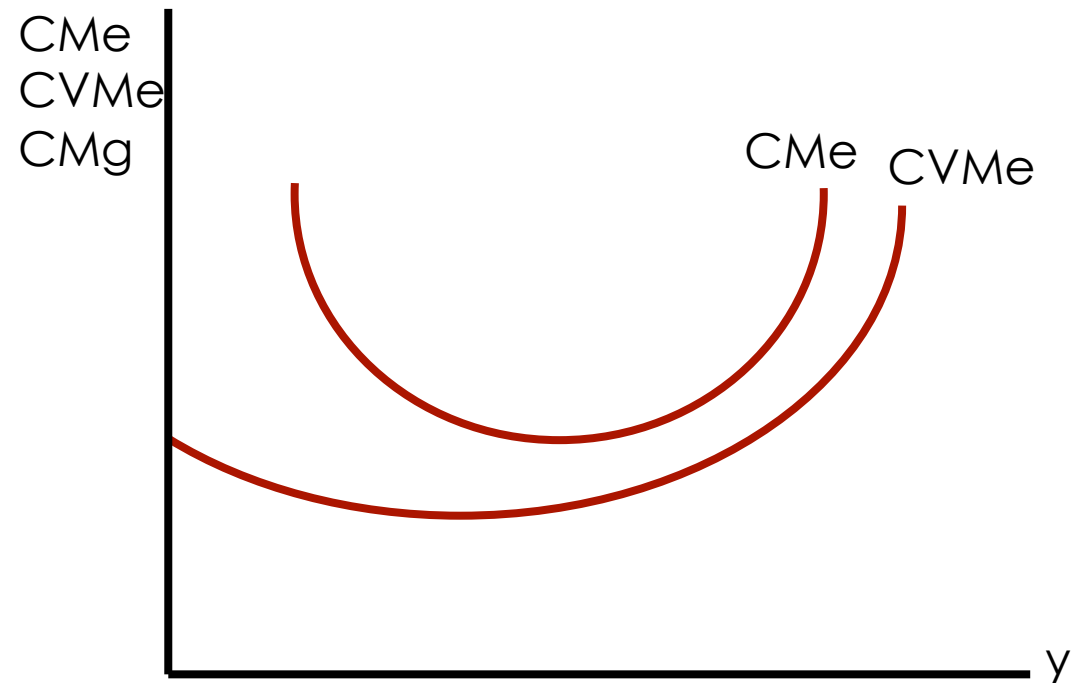
# As curvas de custo

- Analisando as curvas de custo
  - A curva de  $C_{me}$  começará por cair devido aos CF decrescentes, mas em seguida crescerá devido ao aumento do  $CV_{me}$



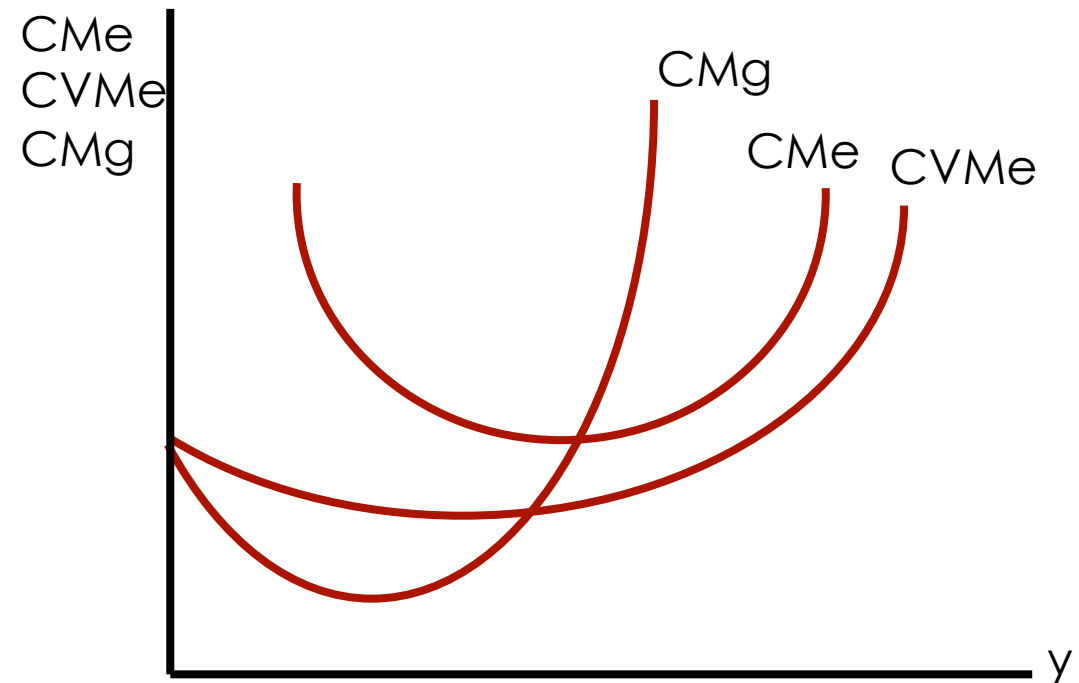
# As curvas de custo

- Analisando as curvas de custo
  - O CVMe pode inclinar-se de início para baixo
  - Posteriormente, os fatores fixos começam a restringir a produção e o CVMe crescerá



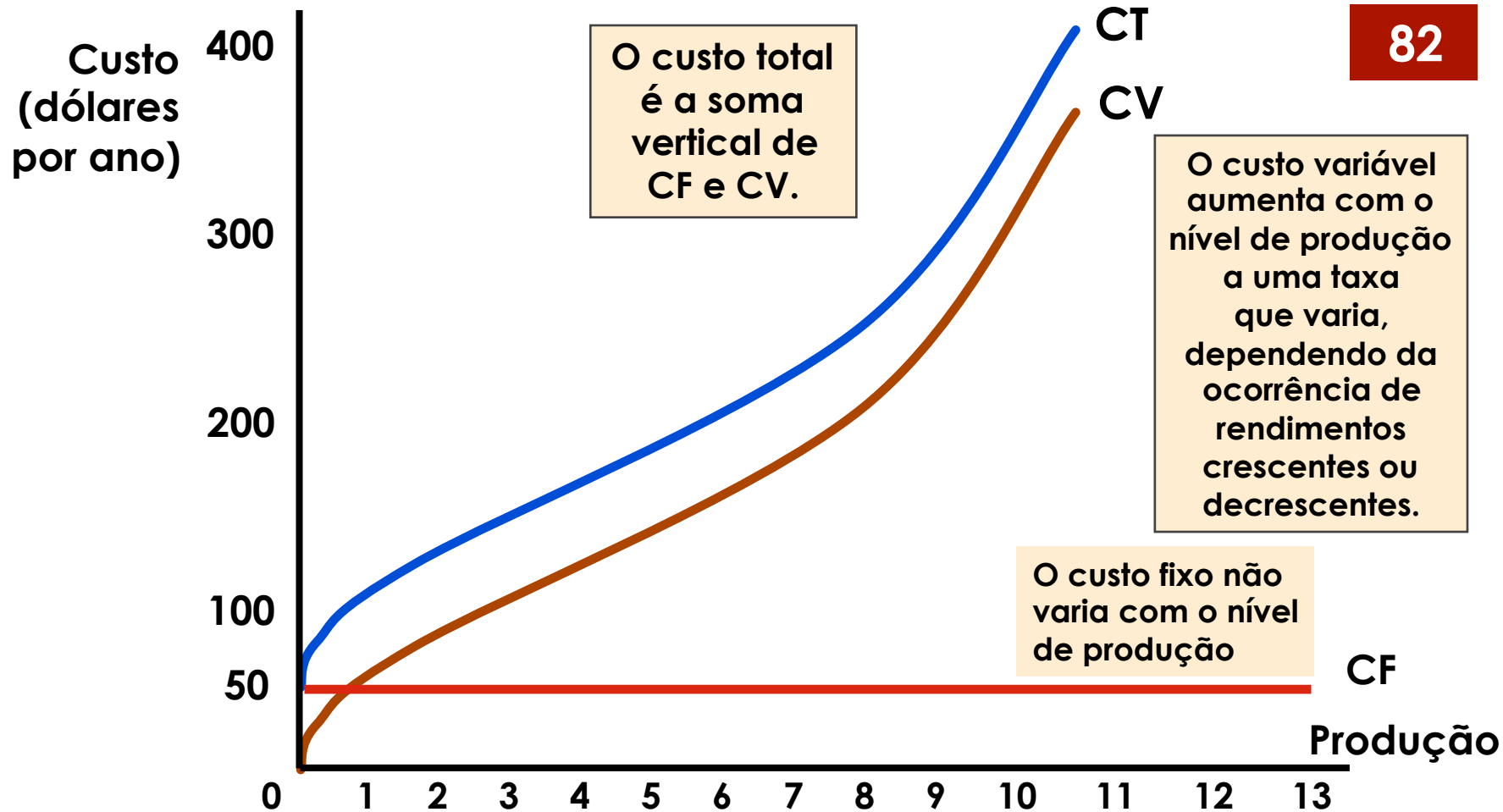
# As curvas de custo

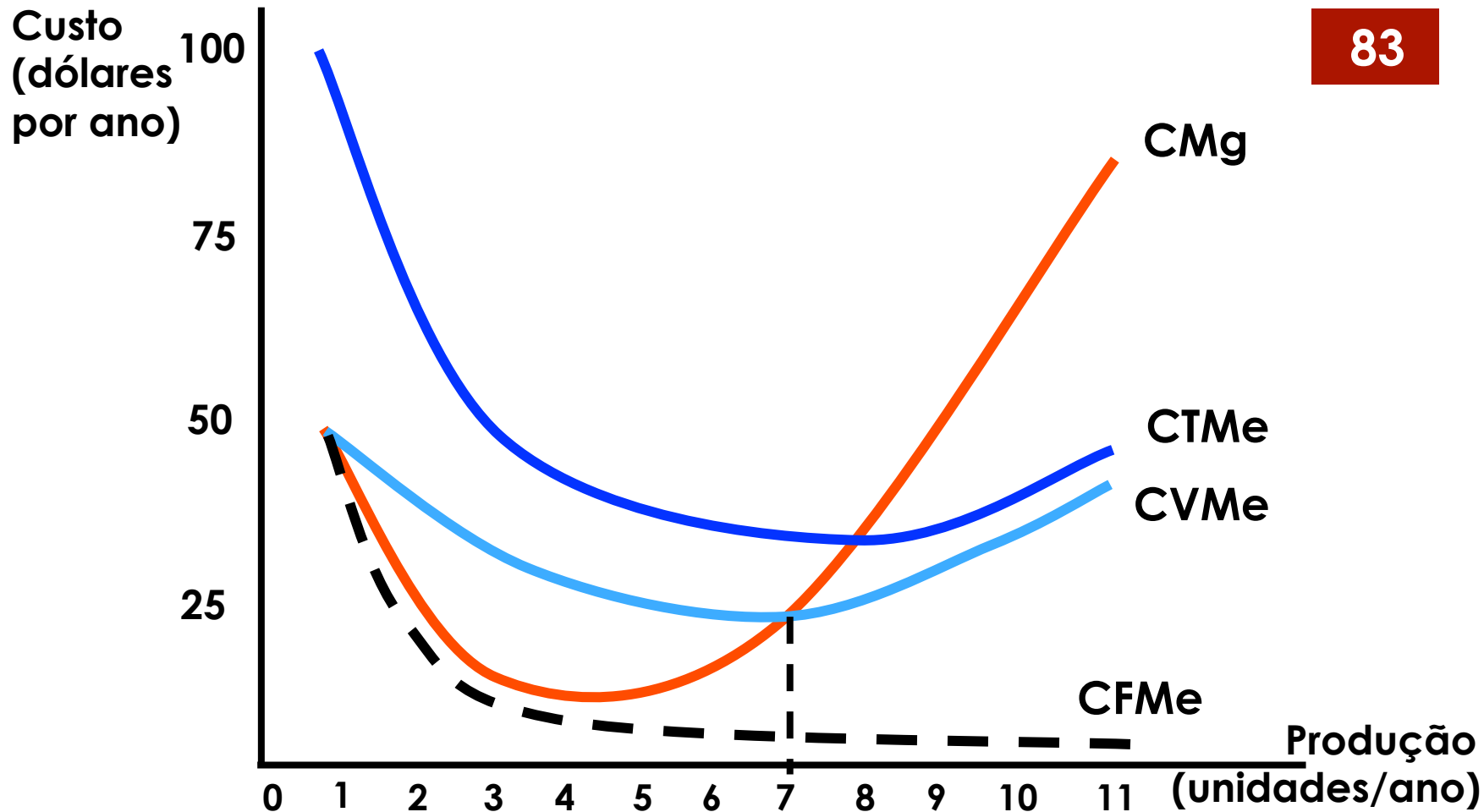
- Analisando as curvas de custo
  - O CMg e o CVMe são os mesmos na primeira unidade produzida
  - A curva de CMg passa sobre o ponto mínimo da curva de CVMe



Produção	Custo fixo (CF)	Custo variável (CV)	Custo total (CT)	Custo Marginal (CMg)	Custo fixo médio (CFMe)	Custo variável médio (CTMe)	Custo total médio (Cme)
0	50	0					
1	50	50					
2	50	78					
3	50	98					
4	50	112					
5	50	130					
6	50	150					
7	50	175					
8	50	204					
9	50	242					
10	50	300					
11	50	385					

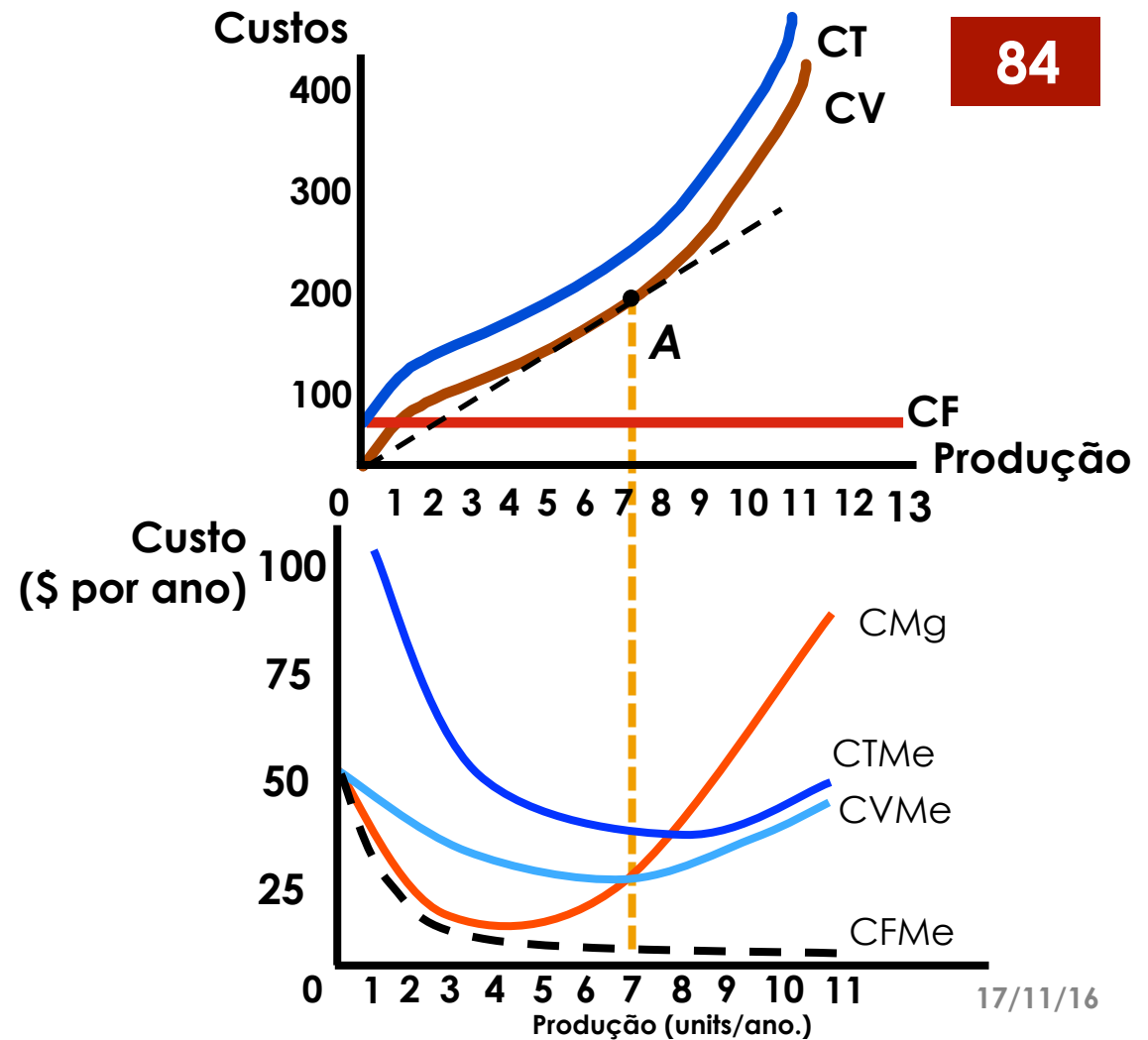
Produção	Custo fixo (CF)	Custo variável (CV)	Custo total (CT)	Custo Marginal (CMg)	Custo fixo médio (CFMe)	Custo variável médio (CTMe)	Custo total médio (Cme)
0	50	0	50	#VALUE!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
1	50	50	100	50	50	50	100
2	50	78	128	28	25	39	64
3	50	98	148	20	16,66666667	32,66666667	49,33333333
4	50	112	162	14	12,5	28	40,5
5	50	130	180	18	10	26	36
6	50	150	200	20	8,333333333	25	33,33333333
7	50	175	225	25	7,142857143	25	32,14285714
8	50	204	254	29	6,25	25,5	31,75
9	50	242	292	38	5,555555556	26,88888889	32,44444444
10	50	300	350	58	5	30	35
11	50	385	435	85	4,545454545	35	39,54545455





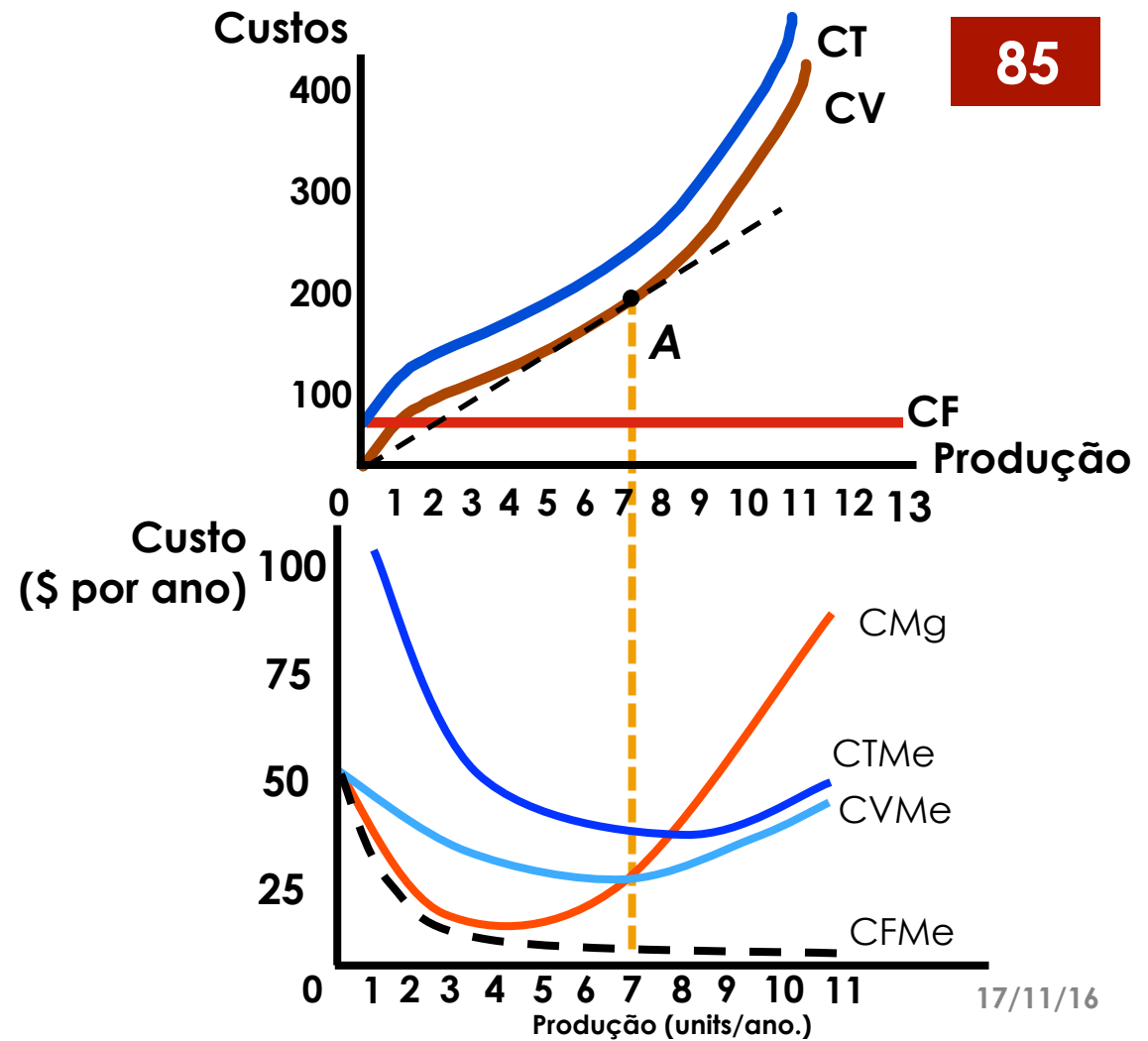
- Com relação à reta que parte da origem e tangencia a curva de custo variável:

- Inclinação =  $CVMe$
- A inclinação da curva de CV num ponto =  $CMg$
- Logo,  $CMg = CVMe$  para 7 unidades de produção (ponto A)



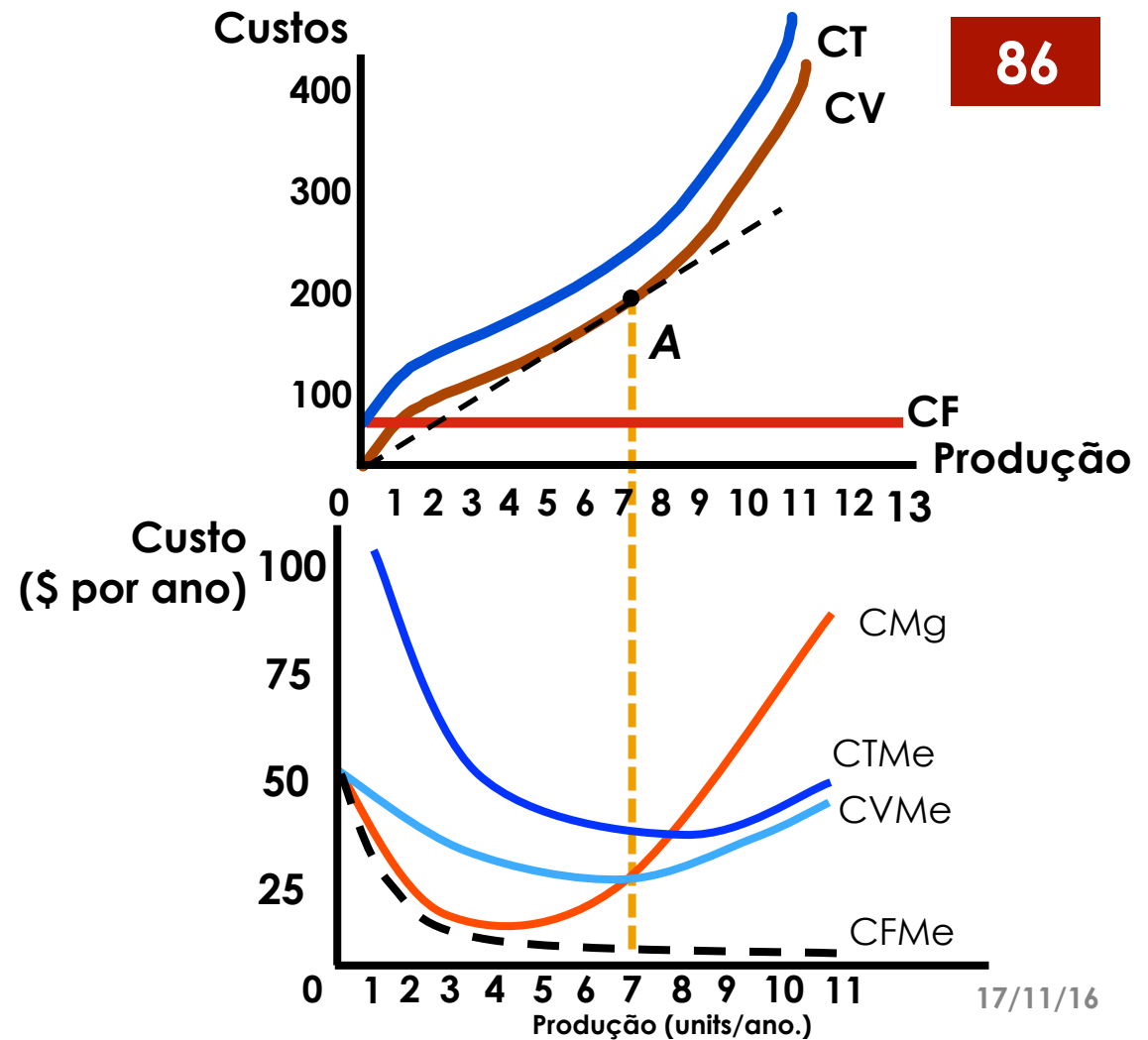
## ■ Custos unitários

- CFMe diminui continuamente
- Quando  $CMg < CVMe$  ou  $CMg < CTMe$ ,  $CVMe$  &  $CTMe$  diminuem
- Quando  $CMg > CVMe$  ou  $CMg > CTMe$ ,  $CVMe$  &  $CTMe$  aumentam



## ■ Custos unitários

- $CMg = CVMe, CTMe$  nos pontos de mínimo de  $CVMe$  e  $CTMe$
- O  $CVMe$  mínimo ocorre num nível de produção mais baixo que o  $CTMe$  mínimo, devido ao  $CF$



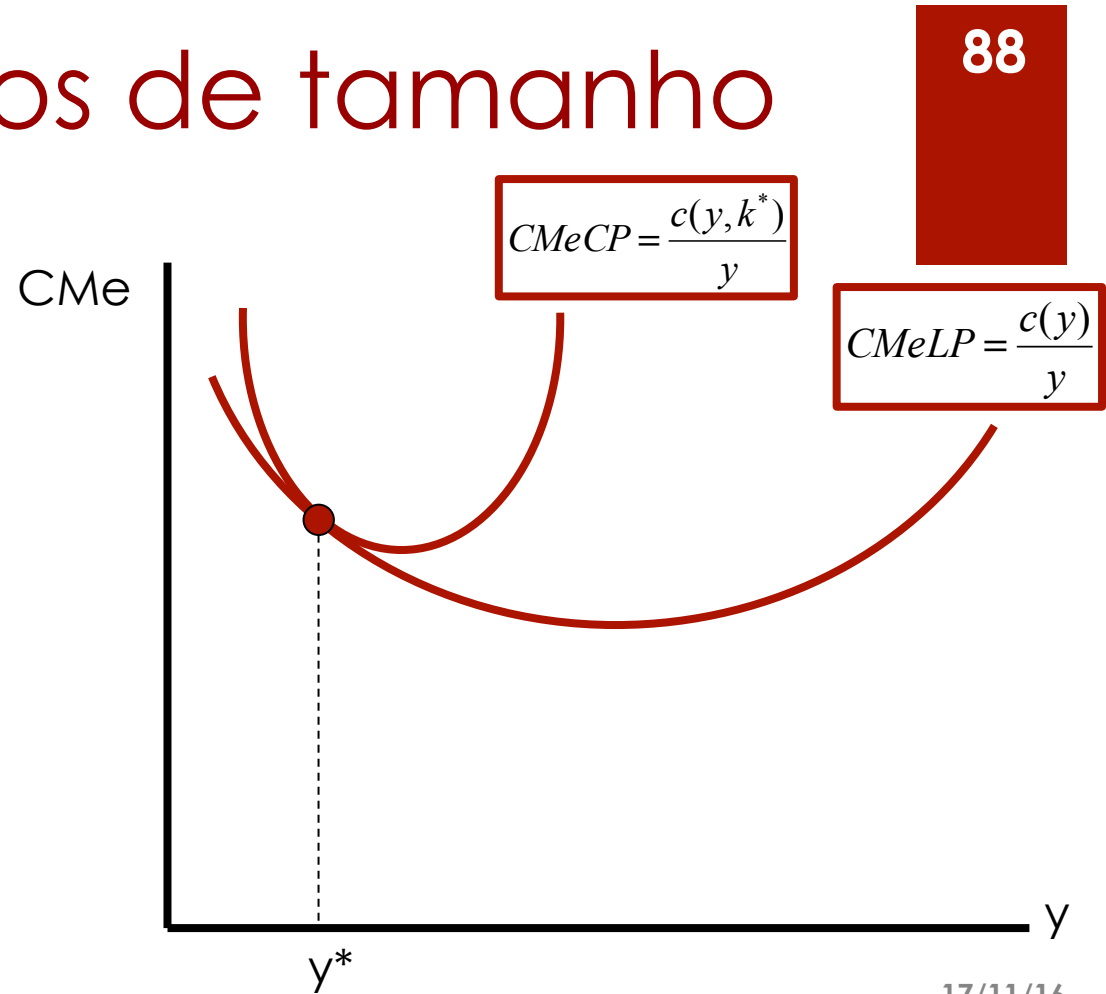


## Custos de longo prazo

- No longo prazo, a empresa pode escolher o nível de seus fatores fixos
  - Não existe fatores fixos
  - Sempre é possível encerrar as suas atividades
- Logo, no longo prazo, o tamanho da fábrica pode mudar

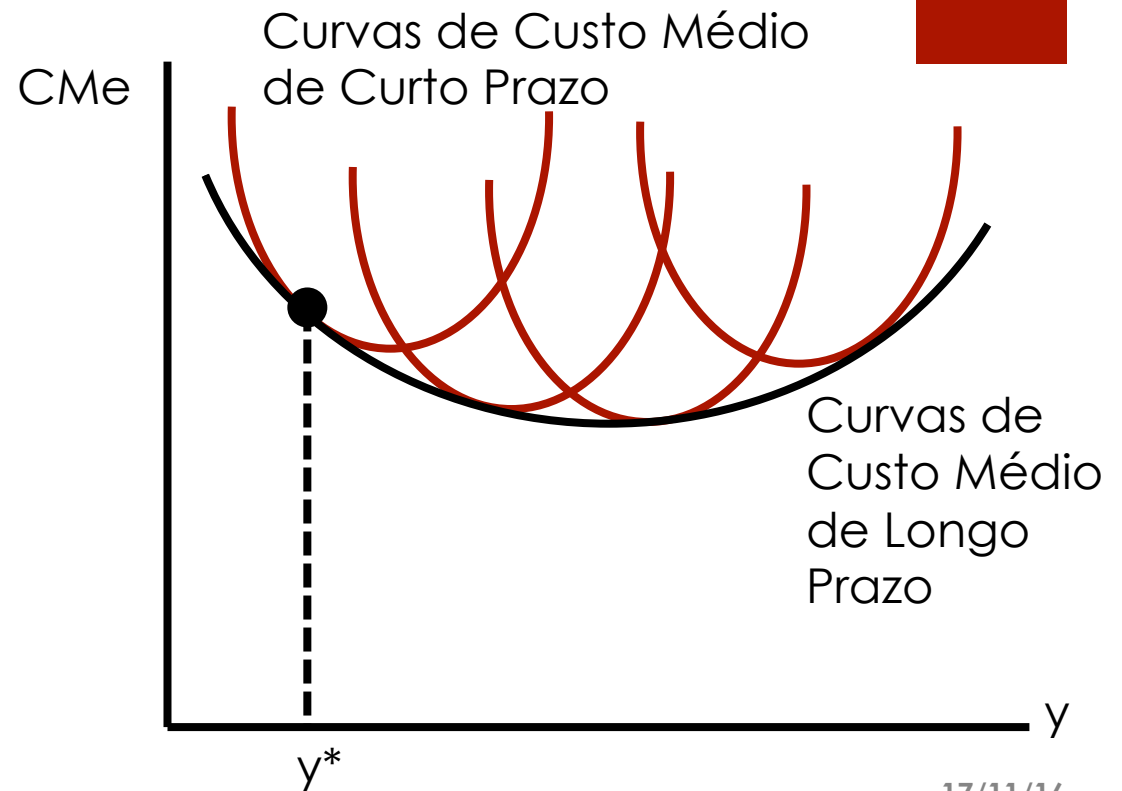
# Níveis discretos de tamanho da fábrica

- A curva de custo médio de curto prazo tem de tangenciar a curva de custo médio de longo prazo



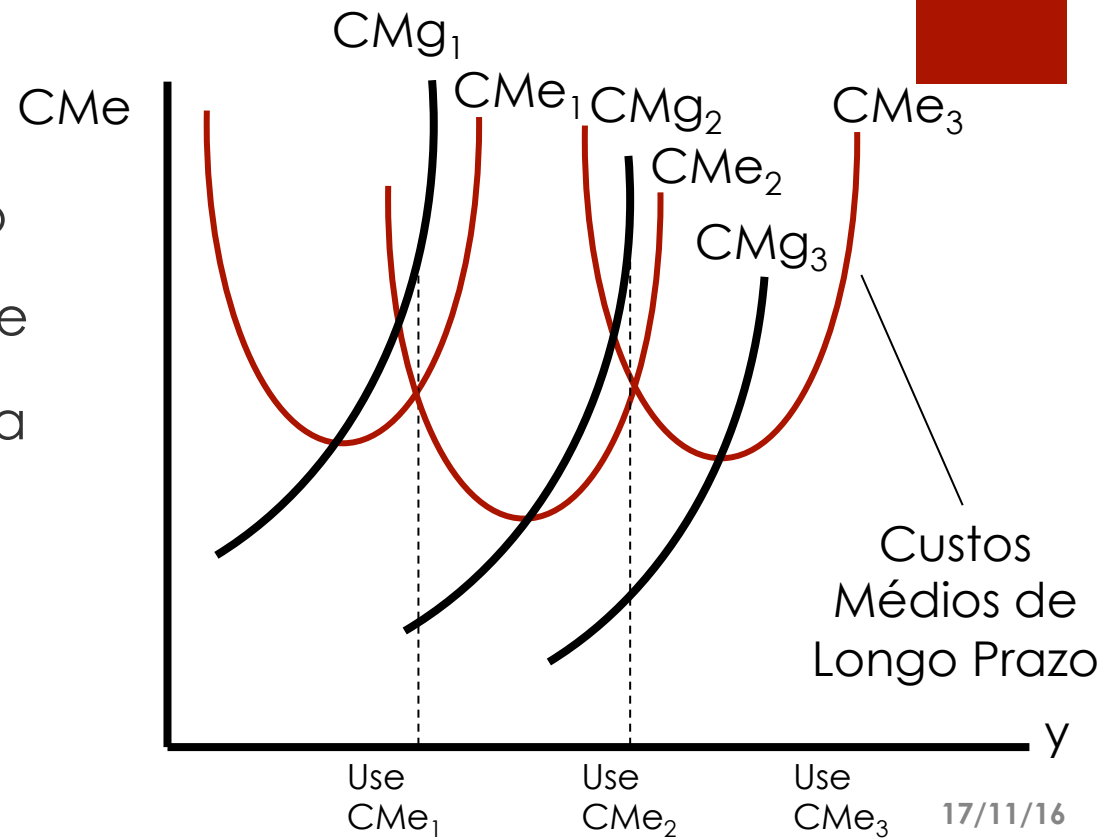
# Níveis discretos de tamanho da fábrica

- A curva de custo médio de longo prazo é a envoltória inferior das curvas de custo médio de curto prazo.



# Custos marginais de longo prazo

- A curva de custo marginal de longo prazo consistirá em vários segmentos das curvas de custo marginal de curto prazo associadas a cada nível diferente do fator fixo.



# Custos marginais de longo prazo

- A curva de custo marginal de longo prazo consistirá em vários segmentos das curvas de custo marginal de curto prazo associadas a cada nível diferente do fator fixo.

