

The background is a dark blue gradient with a starry texture. It features several abstract circular elements: a large scale on the left with numbers from 150 to 260, and several smaller circles with dashed lines and arrows indicating rotation or movement. The text is centered on the right side.

# TEORIA DA FIRMA

## AULA 4

## TECNOLOGIAS

- Processo através do qual insumos são transformados em produtos.
- Questão: há diversas tecnologias

*Exemplos:*

- ✓ Insumos: trabalho, eletricidade, terra, matéria-prima.

## INSUMOS

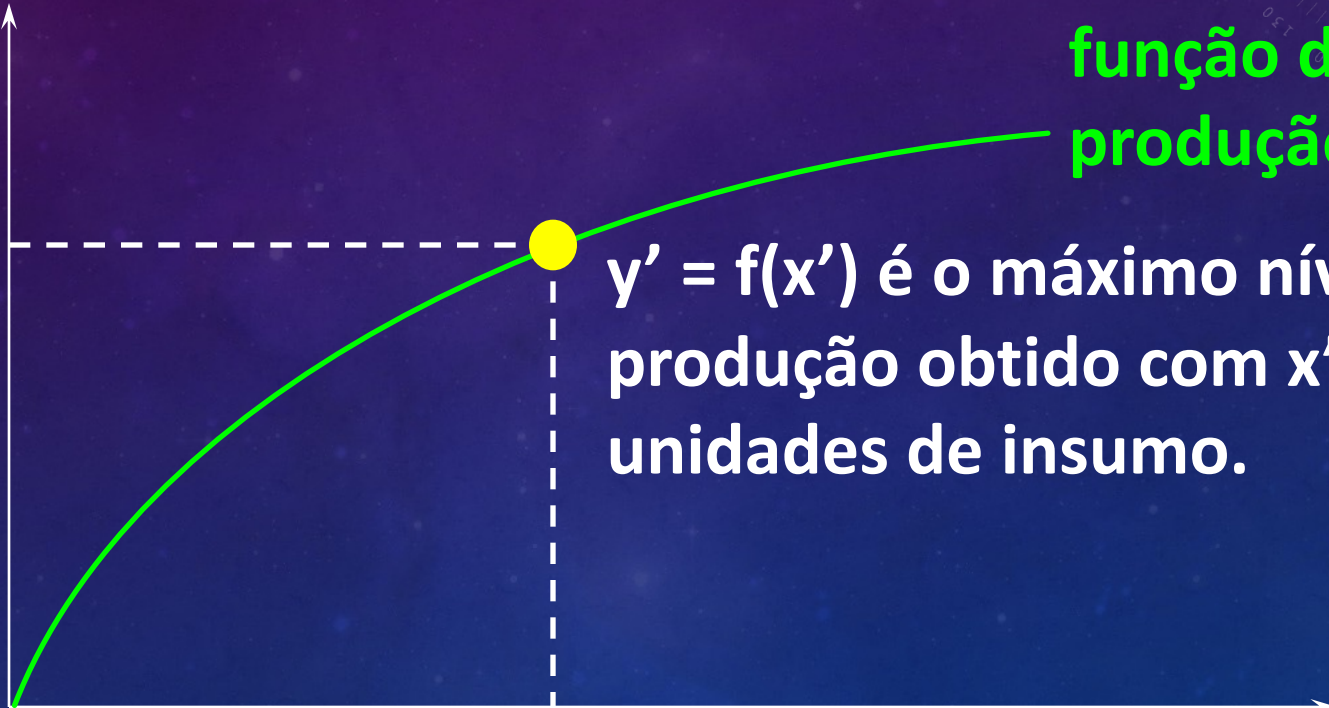
- $x_i$  é o montante do insumo  $i$  usado na produção.
- $(x_1, x_2, \dots, x_n) \Rightarrow$  vetor de insumos.
- $y$  representa o nível de produto
- $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n) \Rightarrow$  função de produção: descreve o máximo de produto obtido com aquela combinação de insumos.

# FUNÇÃO DE PRODUÇÃO

1 insumo, 1 produto

Produto

$y'$



$y = f(x)$  é a  
função de  
produção.

$y' = f(x')$  é o máximo nível de  
produção obtido com  $x'$   
unidades de insumo.

$x'$

Insumo

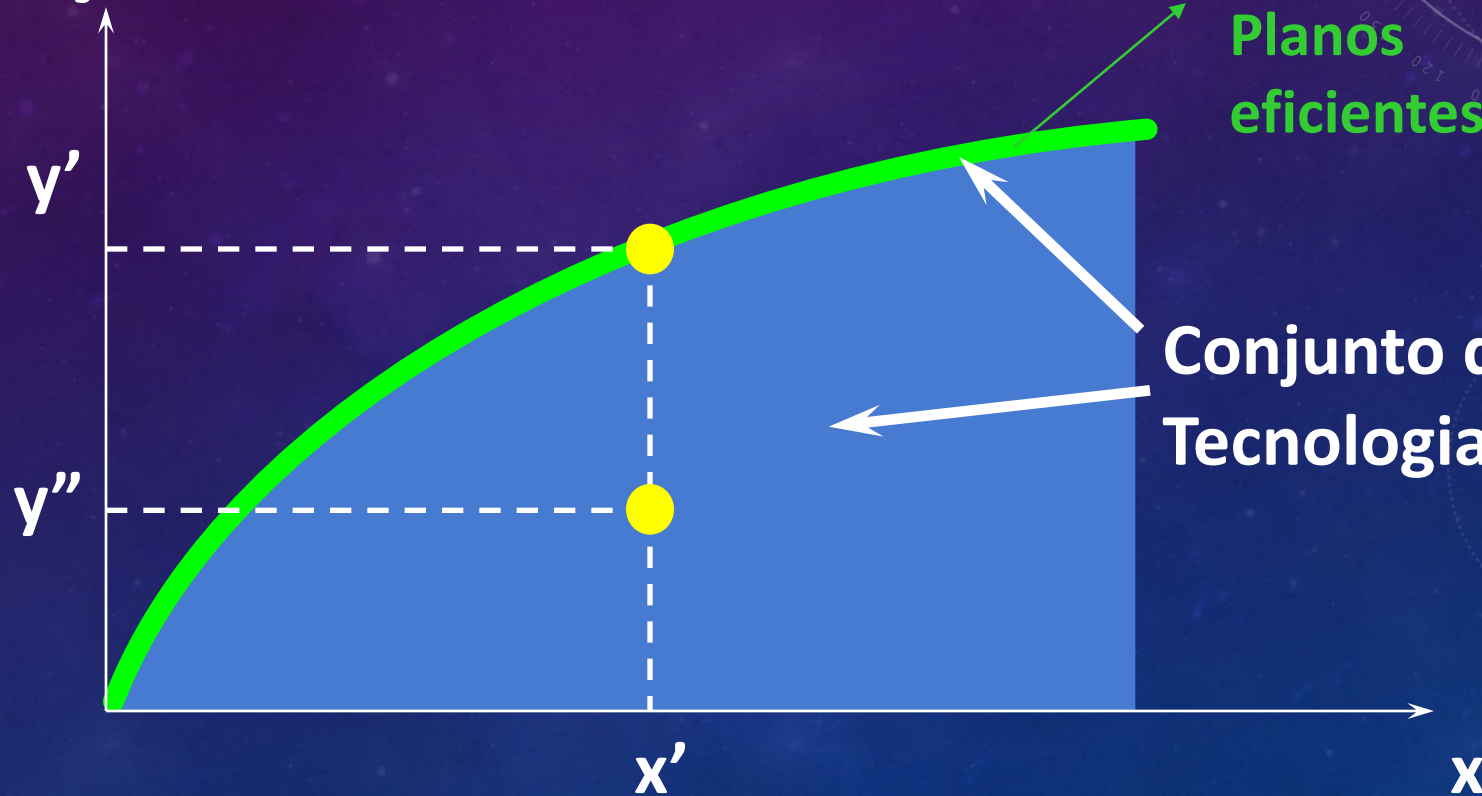
$x$

## CONJUNTO DE TECNOLOGIA

- Plano de produção é factível se:
- $y \leq f(x_1, x_2, \dots, x_n)$
- A coleção de todos os planos de produção factíveis é chamada de conjunto de tecnologia.

# CONJUNTO DE TECNOLOGIA

Produção



Insumo

Planos eficientes

Conjunto de Tecnologia

X

## DOIS INSUMOS

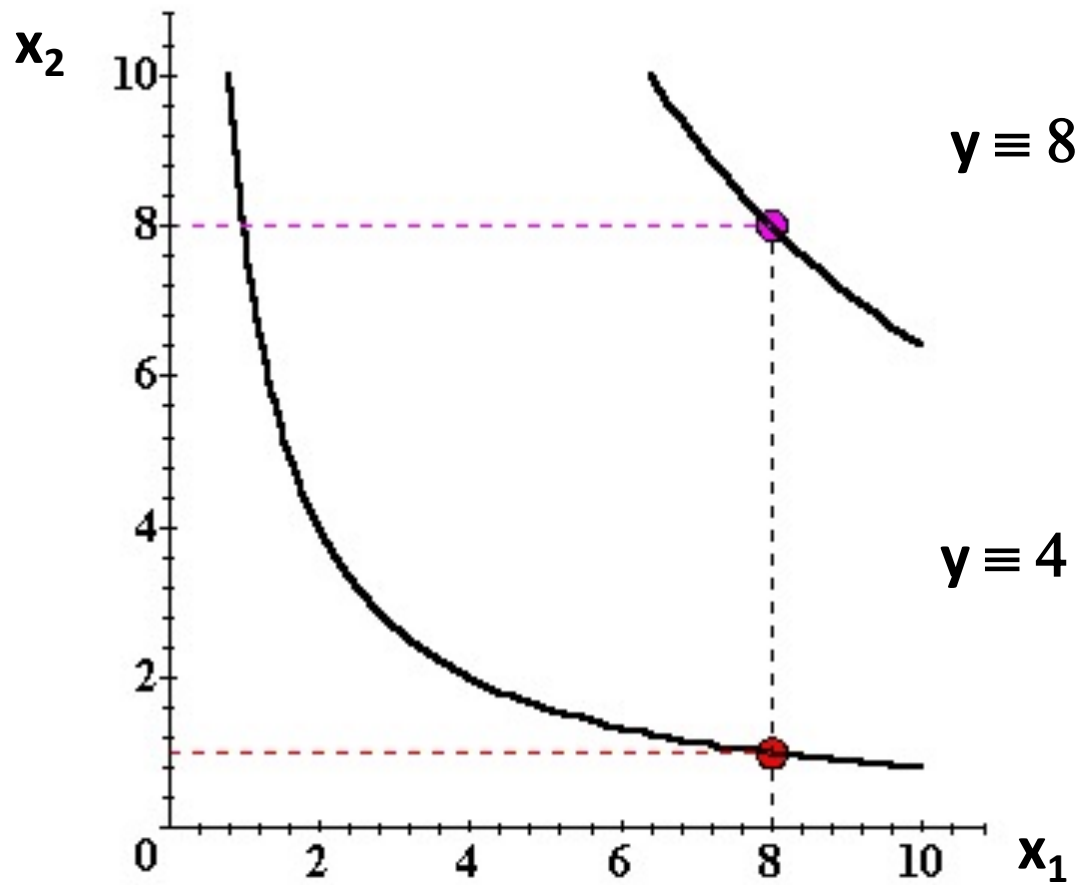
- O que acontece quando há mais de um insumo?
- Insumos  $x_1$  e  $x_2$ ; Produção é  $y$ .
- $y = f(x_1, x_2)$

## TECNOLOGIAS COM DOIS INSUMOS

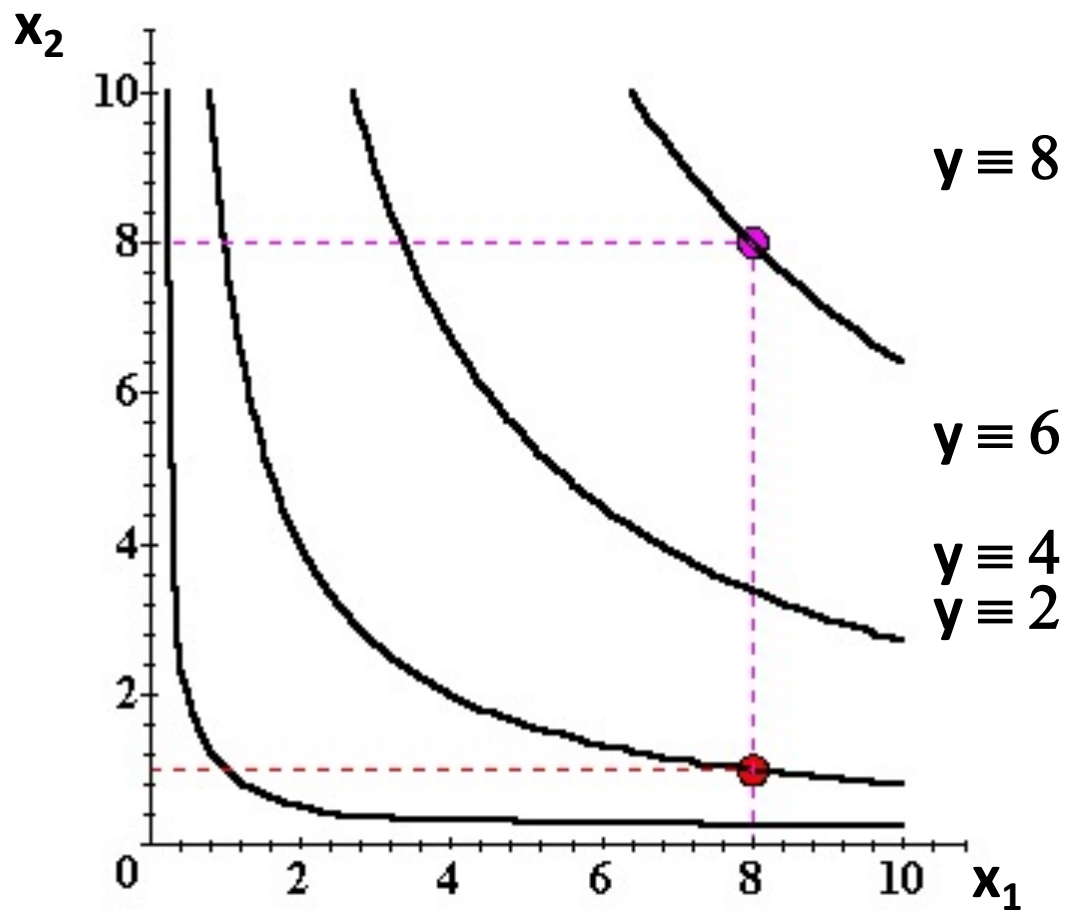
- Combinações de insumos que geram o mesmo nível de produção: isoquantas.
- $f(x_1, x_2) = k$  (constante)



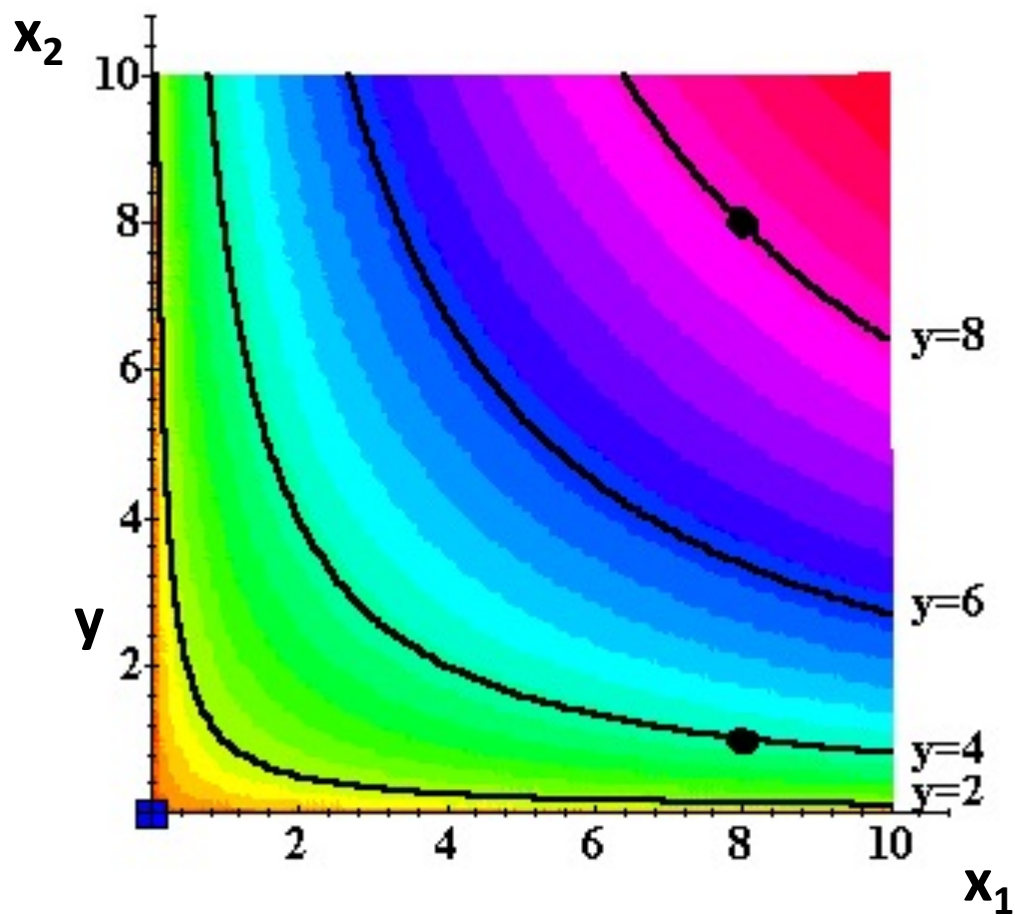
# ISOQUANTAS



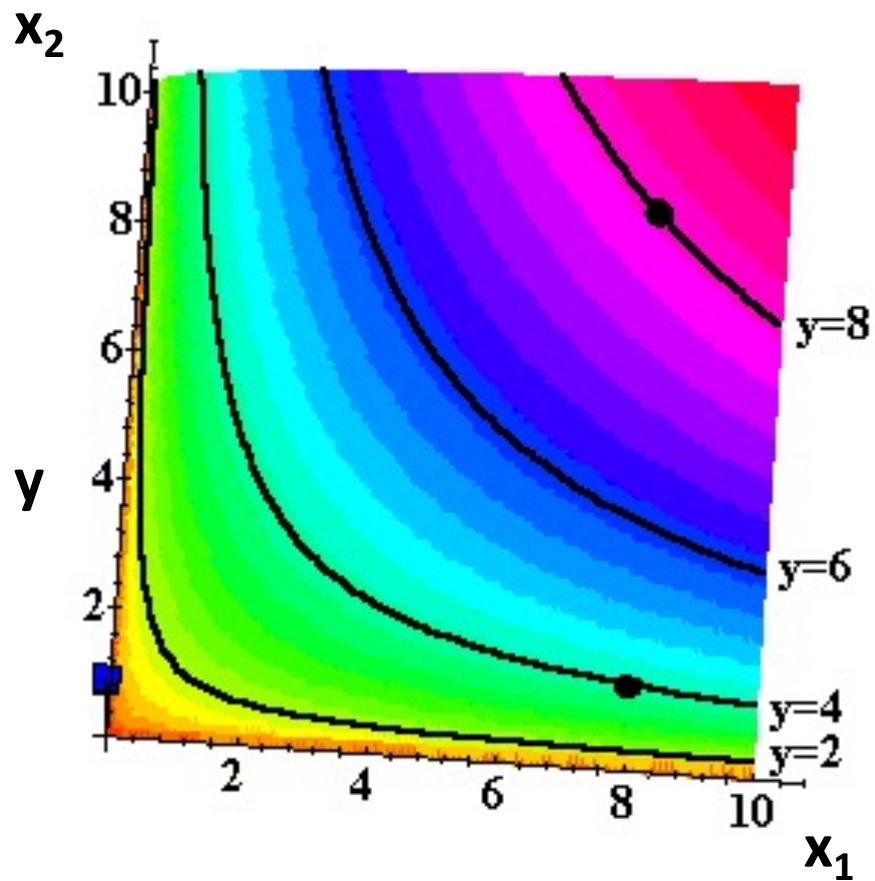
# ISOQUANTAS



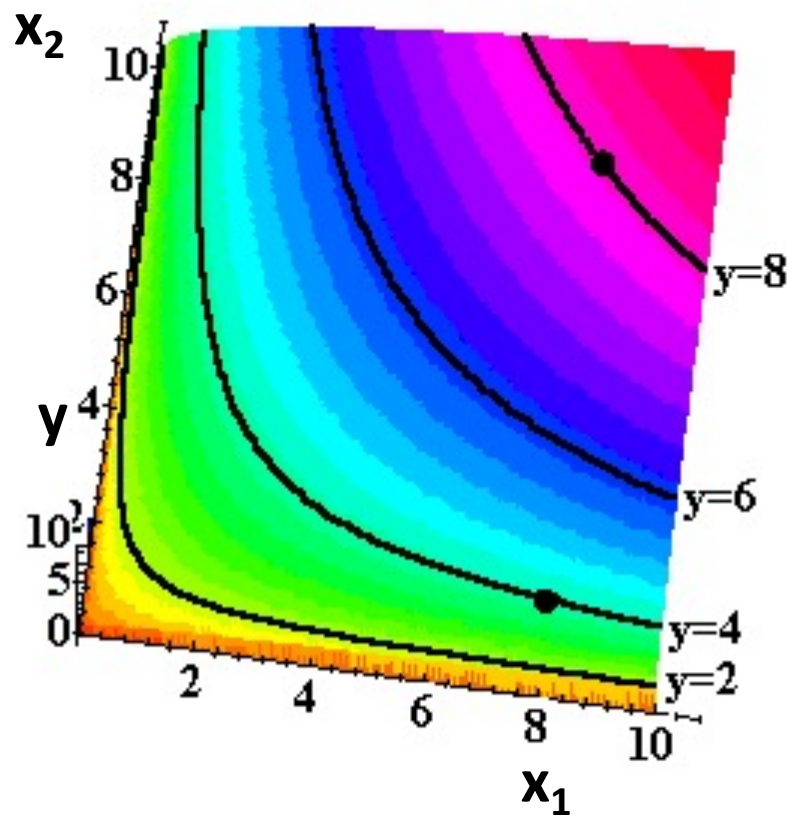
# MAPA DE ISOQUANTAS



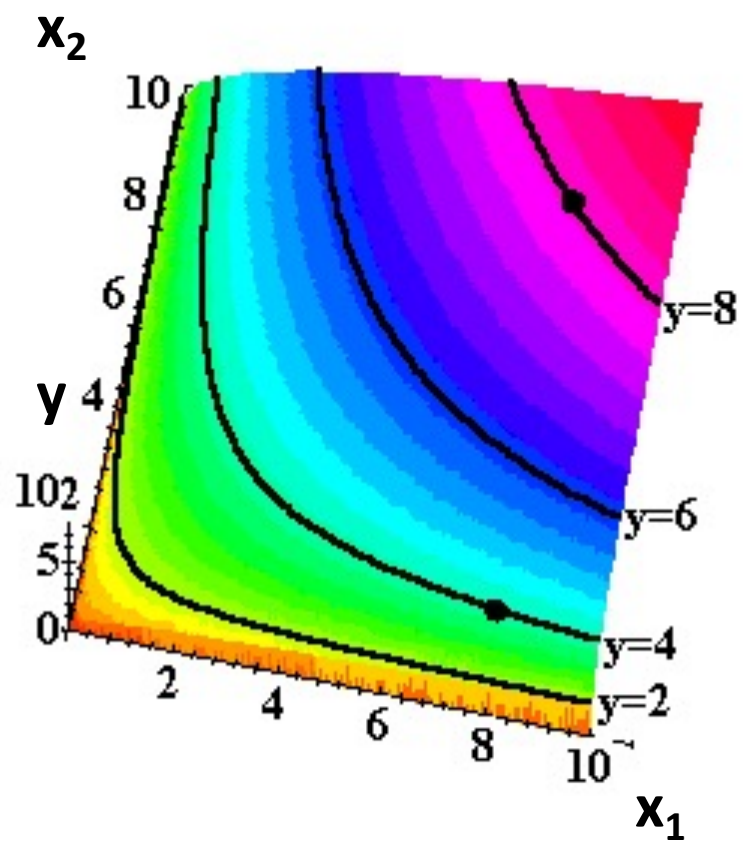
# MAPA DE ISOQUANTAS



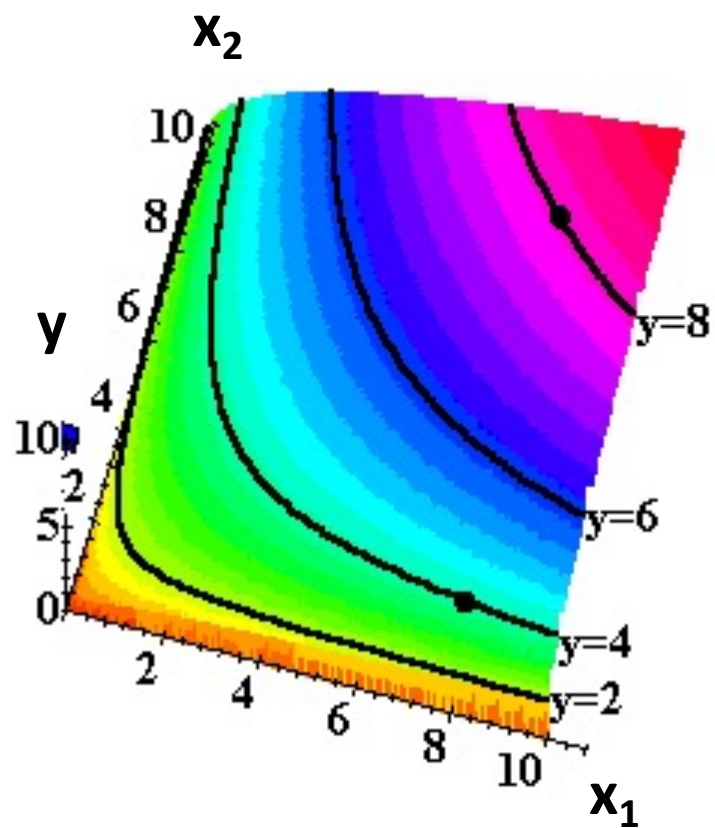
# MAPA DE ISOQUANTAS



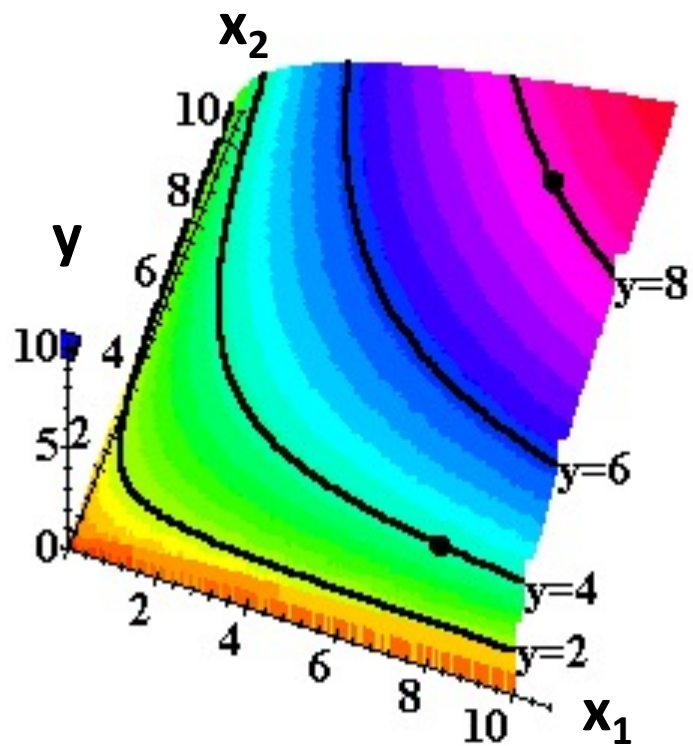
# MAPA DE ISOQUANTAS



# MAPA DE ISOQUANTAS

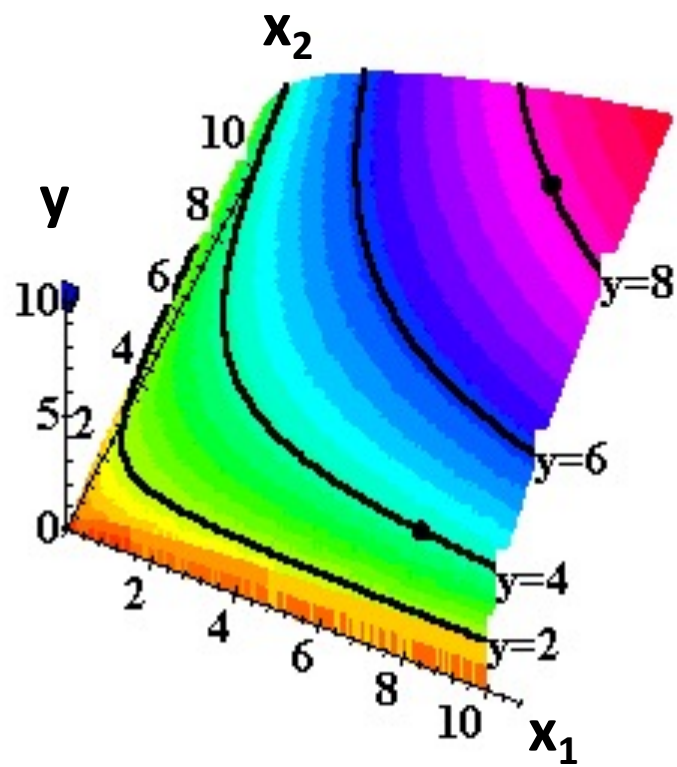


# MAPA DE ISOQUANTAS

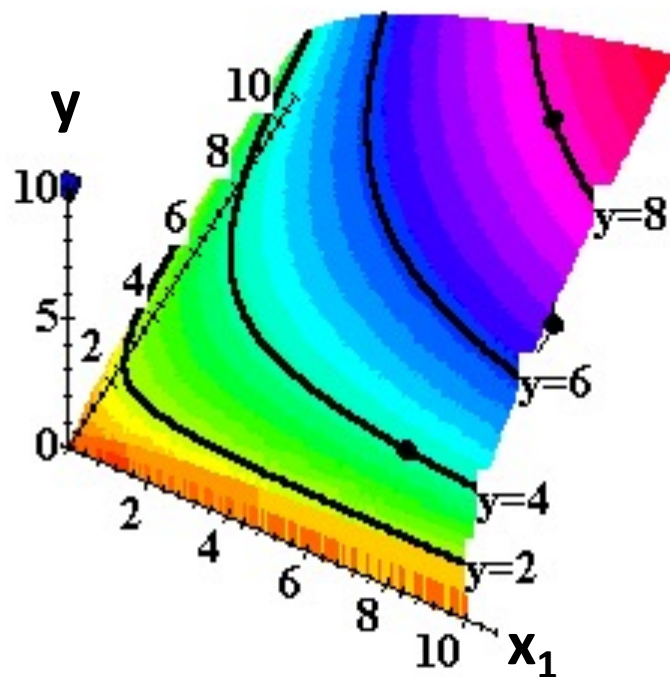




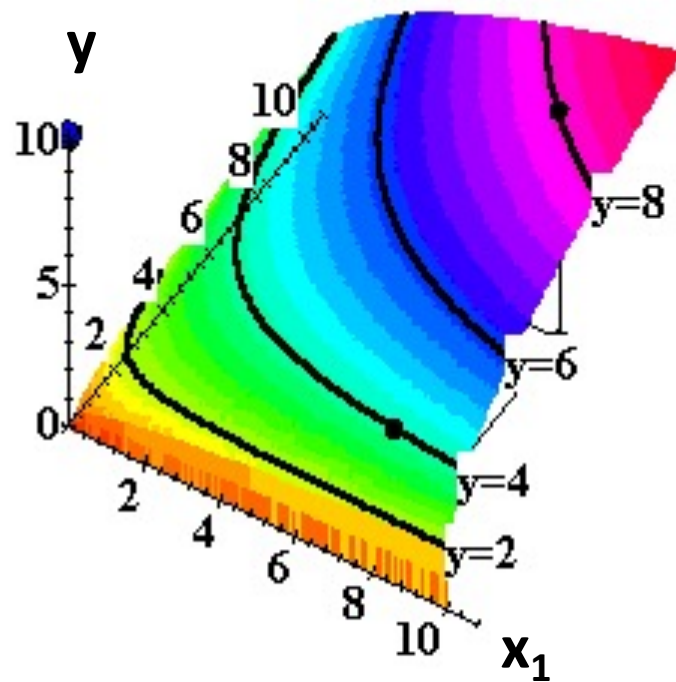
# MAPA DE ISOQUANTAS



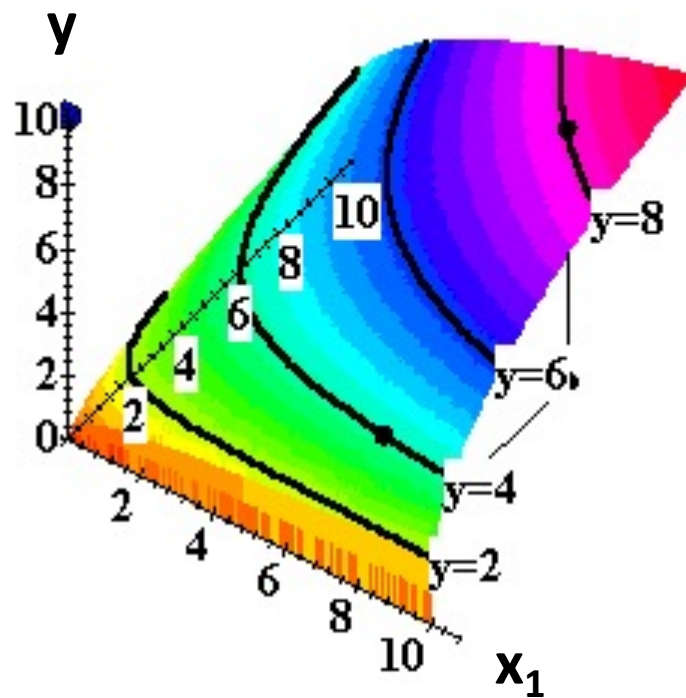
# MAPA DE ISOQUANTAS



# MAPA DE ISOQUANTAS

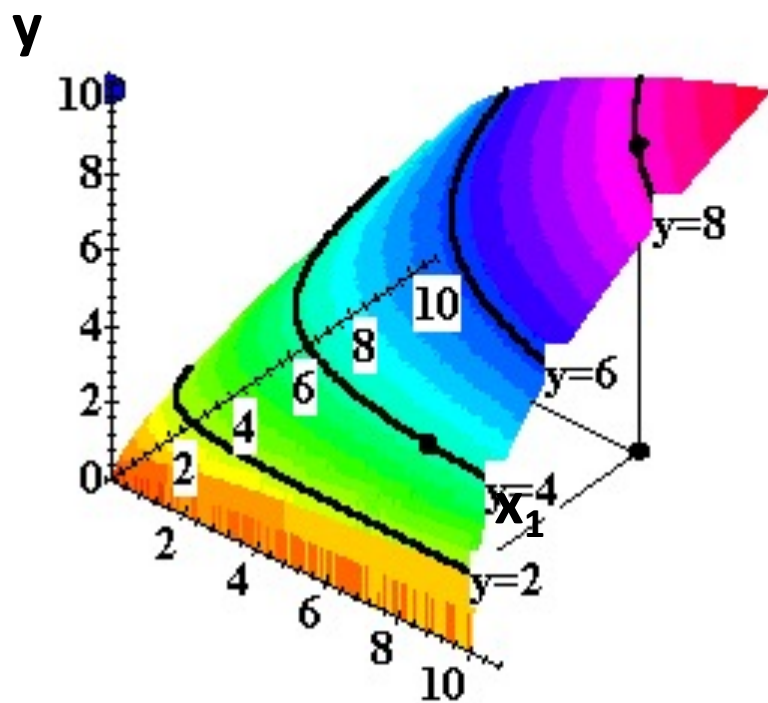


# MAPA DE ISOQUANTAS

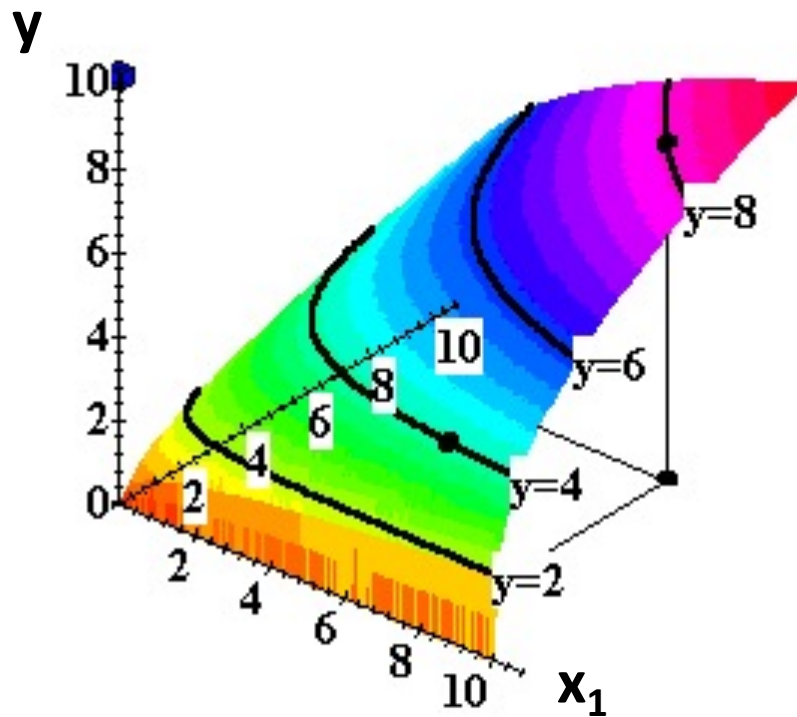




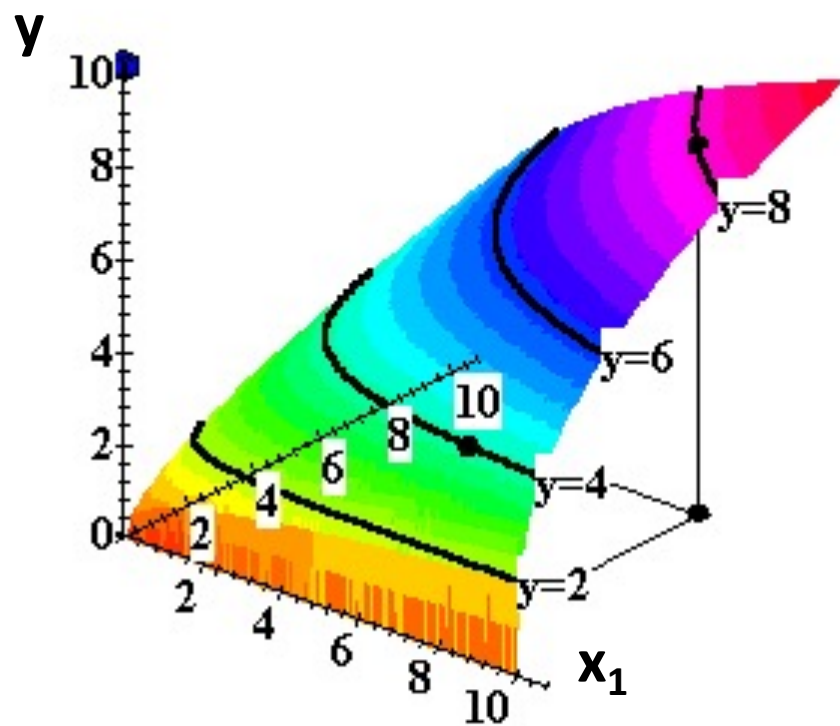
# MAPA DE ISOQUANTAS



# MAPA DE ISOQUANTAS

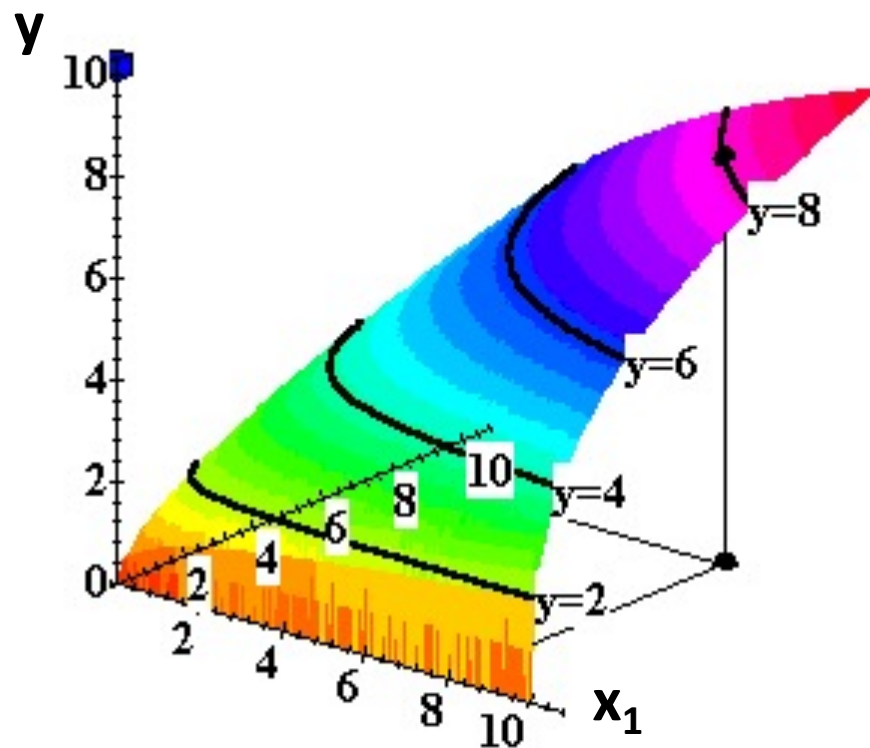


# MAPA DE ISOQUANTAS

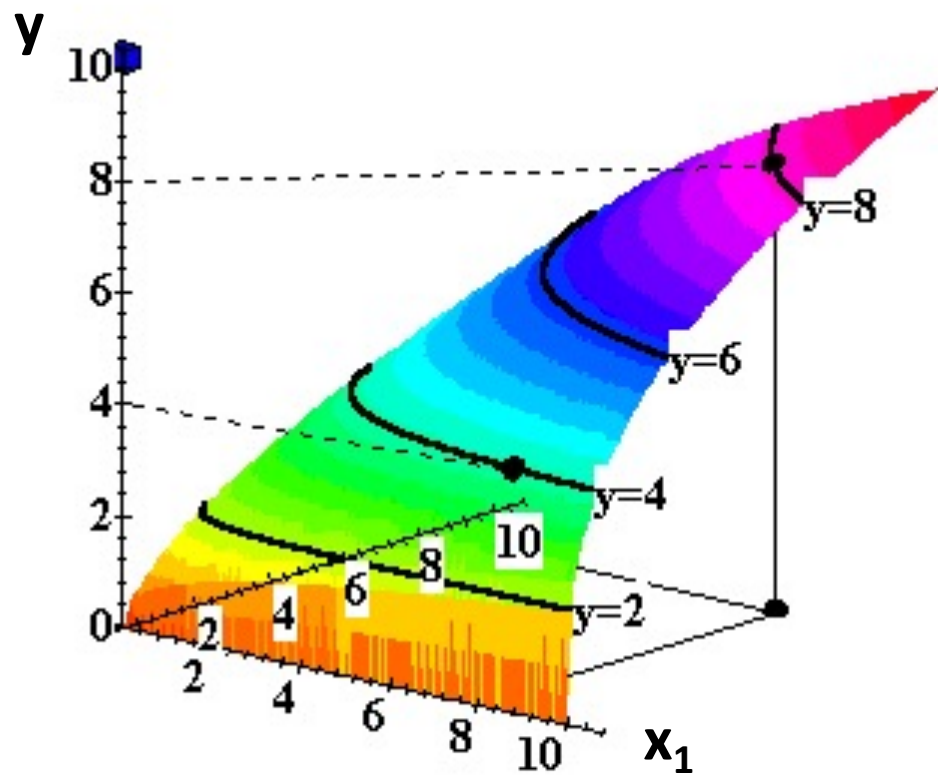




# MAPA DE ISOQUANTAS



# MAPA DE ISOQUANTAS

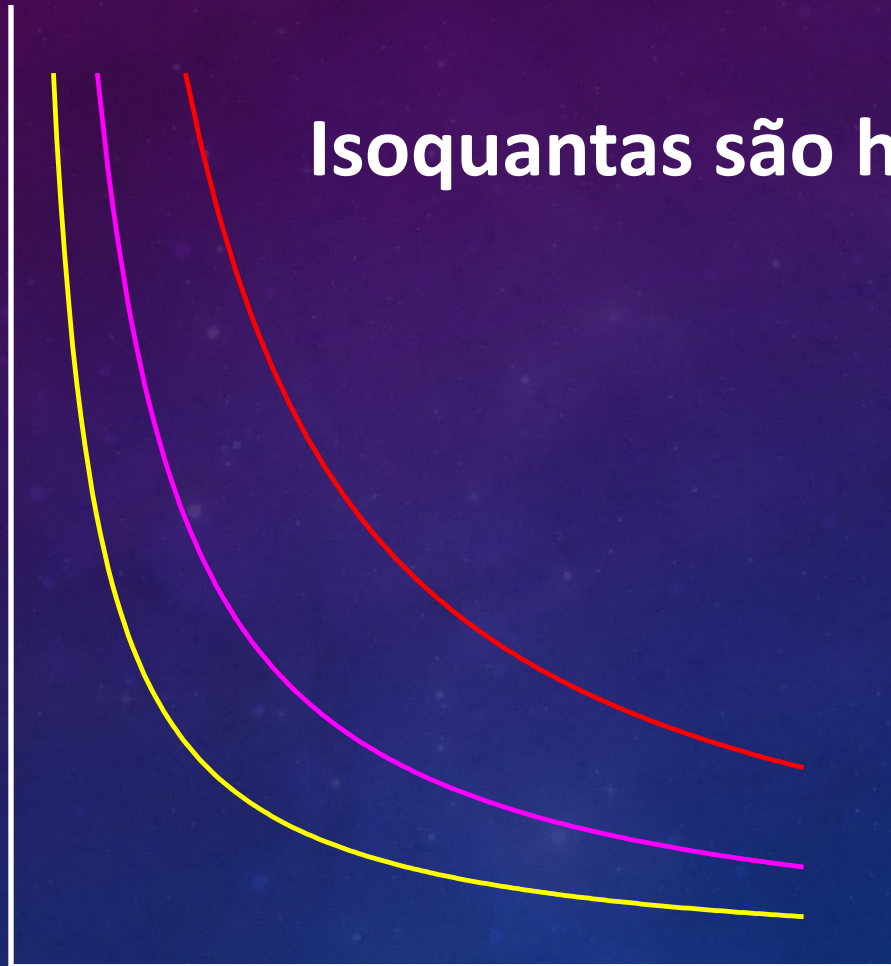


# TECNOLOGIA COBB-DOUGLAS

- Exemplo (Cobb-Douglas):
- $y = Ax_1^a x_2^b$
- A indica a escala de produção.

# TECNOLOGIA COBB-DOUGLAS

$x_2$



Isoquantas são hipérboles.

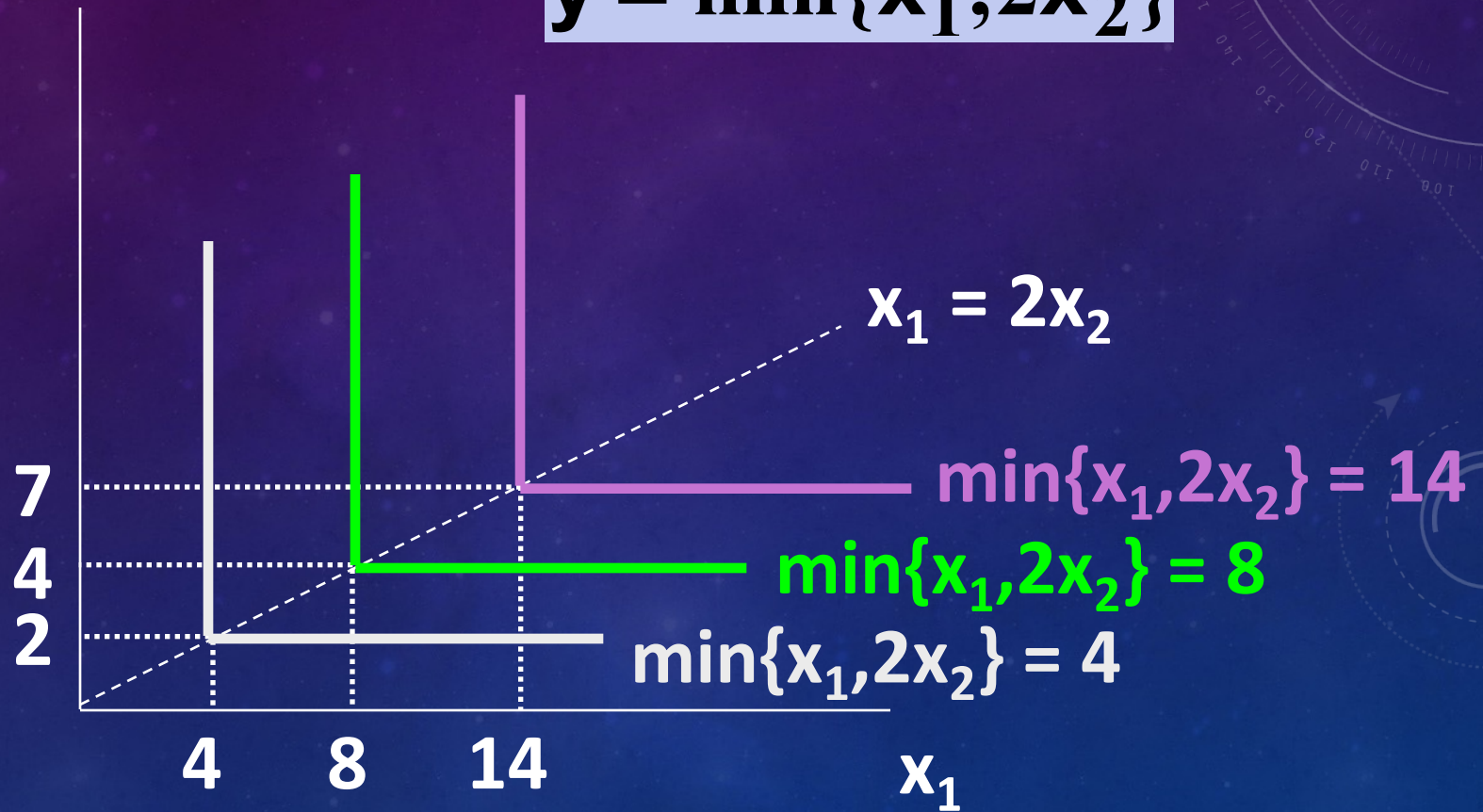
$x_1$

# TECNOLOGIA DE PROPORÇÕES FIXAS

- Combinações fixas de insumos (Leontieff)
- $y = \min\{ax_1, bx_2\}$

# TECNOLOGIA DE PROPORÇÕES FIXAS

$$y = \min\{x_1, 2x_2\}$$

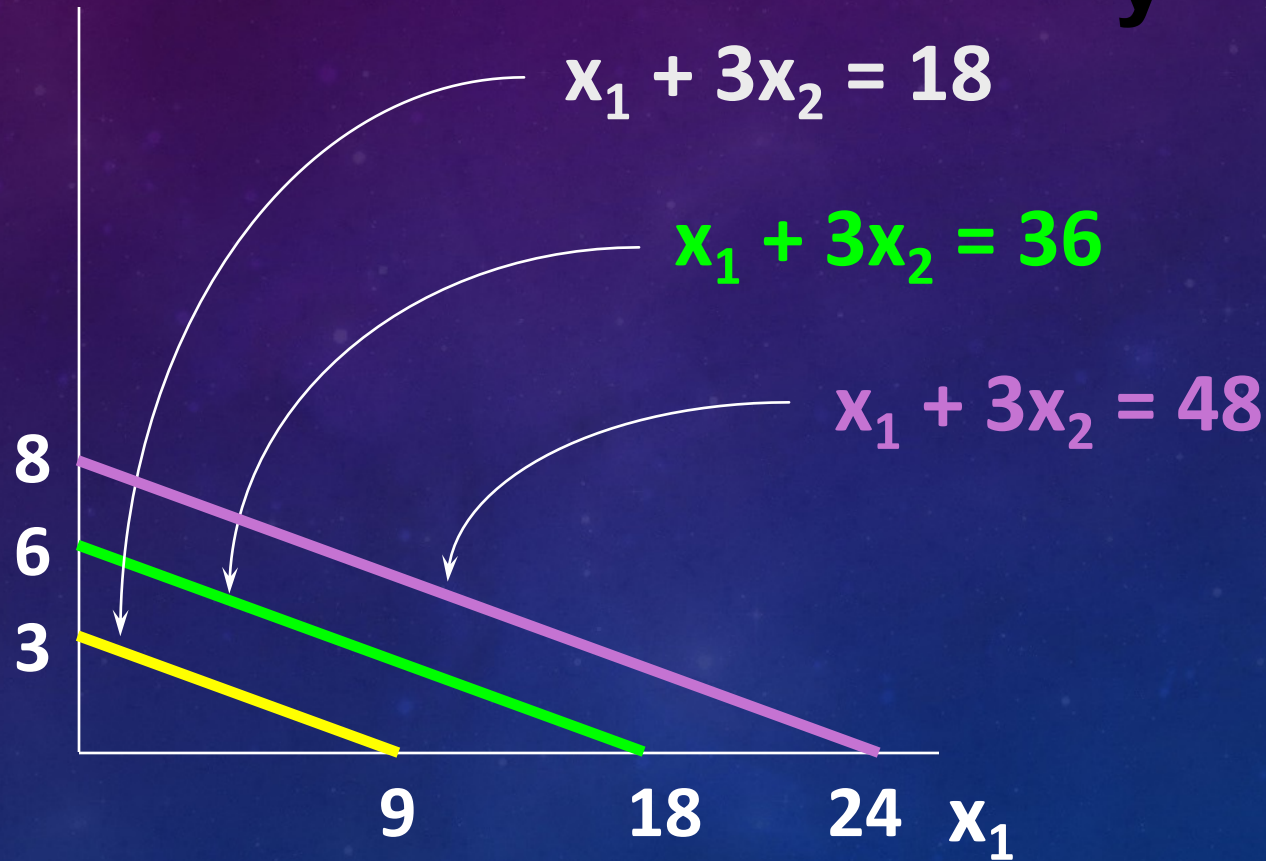


# TECNOLOGIA DE SUBSTITUTOS PERFEITOS

- Insumos são perfeitamente substitutos
- $y = ax_1 + bx_2$ .

# TECNOLOGIA DE SUBSTITUTOS PERFEITOS

$$y = x_1 + 3x_2$$





# PRODUTO MARGINAL

$$y = f(x_1, \dots, x_n)$$

- O produto marginal do insumo  $i$  é a variação na produção decorrente do acréscimo de uma quantidade adicional deste insumo.

$$MP_i = \frac{\partial y}{\partial x_i}$$

## PRODUTO MARGINAL

Se

$$y = f(x_1, x_2) = x_1^{1/3} x_2^{2/3}$$

Então o produto marginal do insumo 1 é:

$$MP_1 = \frac{\partial y}{\partial x_1} = \frac{1}{3} x_1^{-2/3} x_2^{2/3}$$

E o produto marginal do insumo 2 é:

$$MP_2 = \frac{\partial y}{\partial x_2} = \frac{2}{3} x_1^{1/3} x_2^{-1/3}.$$

## PRODUTO MARGINAL DECRESCENTE

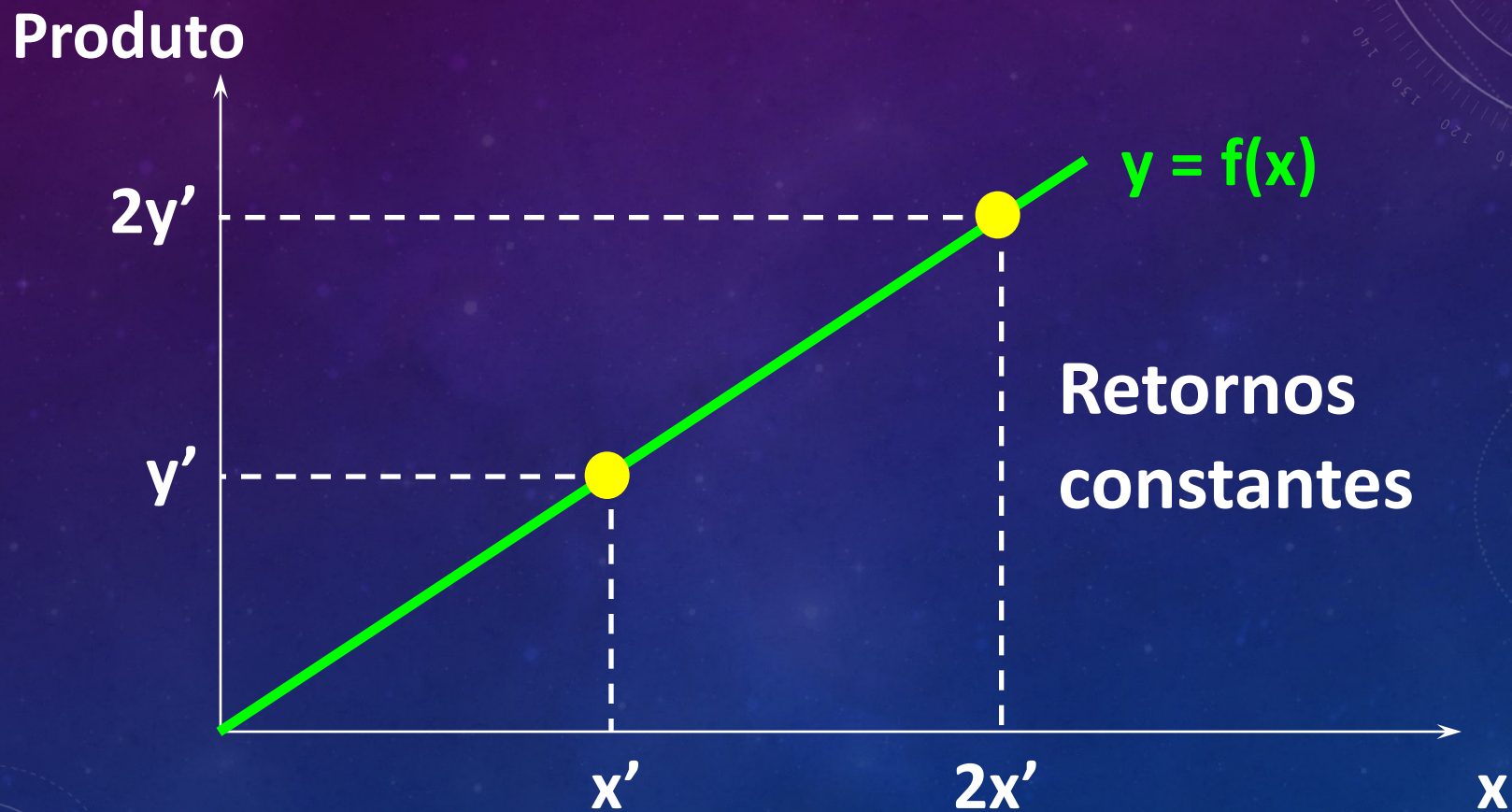
- O produto marginal é decrescente se se torna menor conforme a quantidade do insumo  $i$  cresce.

$$\frac{\partial MP_i}{\partial x_i} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left( \frac{\partial y}{\partial x_i} \right) = \frac{\partial^2 y}{\partial x_i^2} < 0.$$

## RETORNOS DE ESCALA

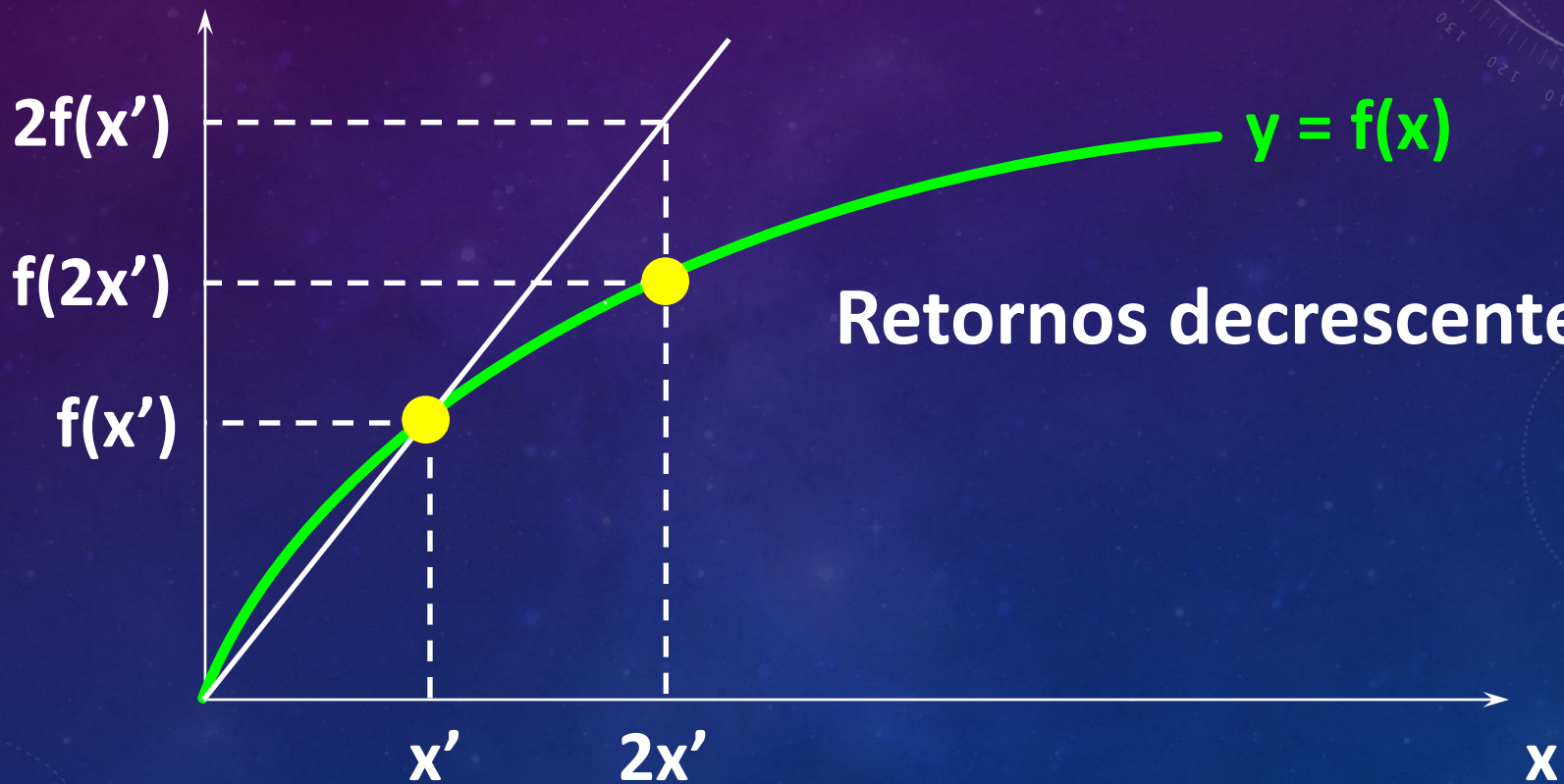
- Quando todos os insumos variam na mesma direção, o que acontece com a produção?

# RETORNOS CONSTANTES



# RETORNOS DECRESCENTES

Produto

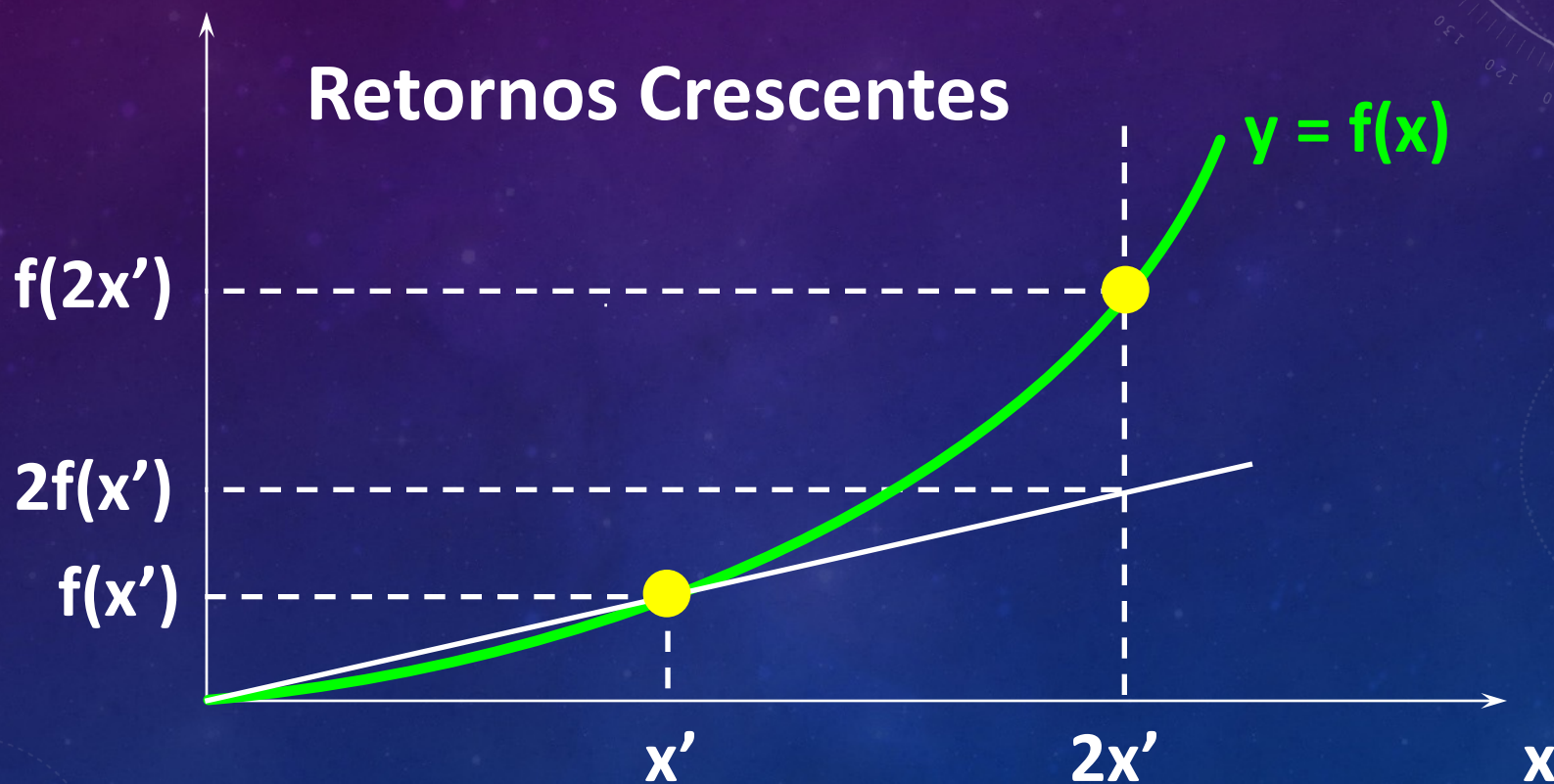


Retornos decrescentes

# RETORNOS CRESCENTES

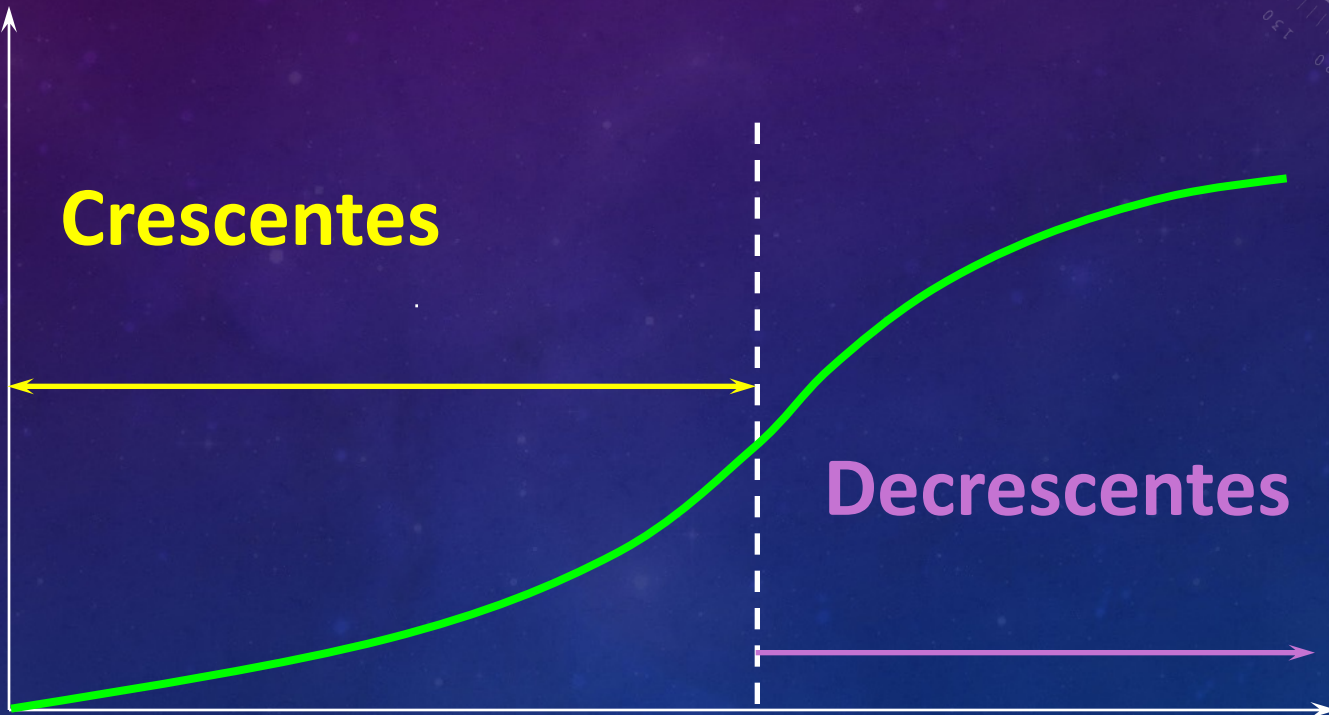
Produto

Retornos Crescentes



# RETORNOS MISTOS

Produto



Crescentes

Decrescentes

$$y = f(x)$$

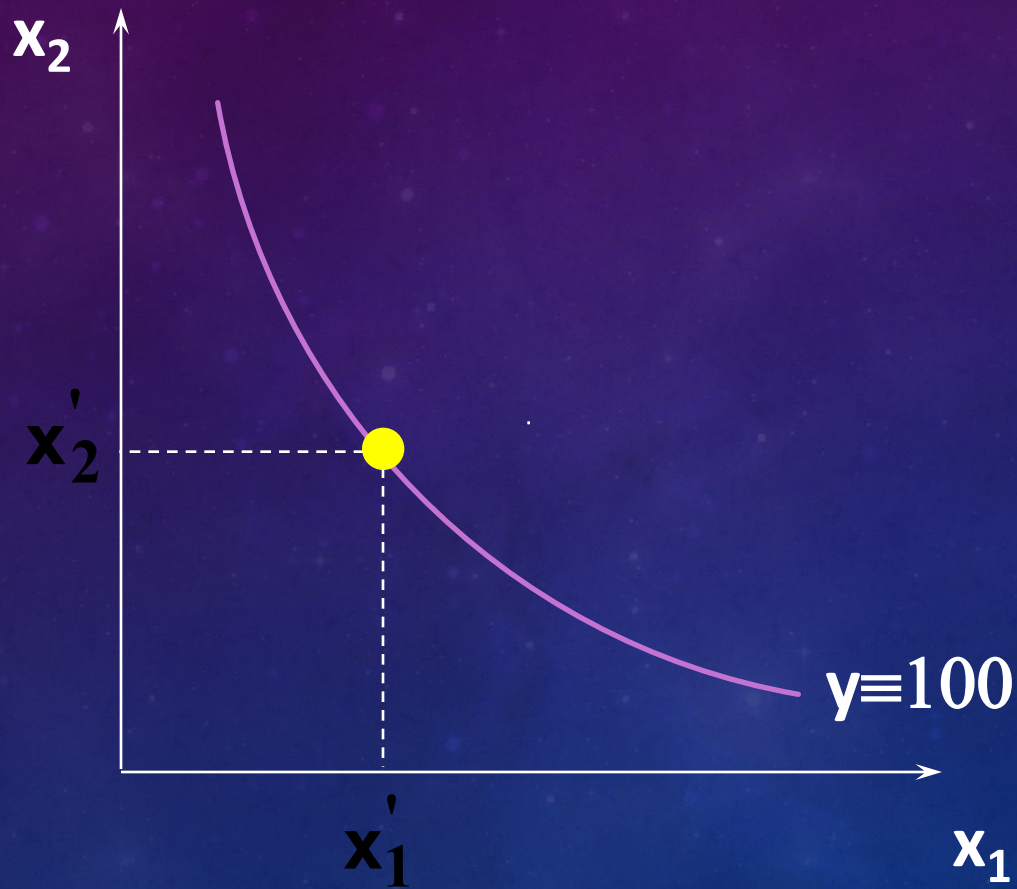
X



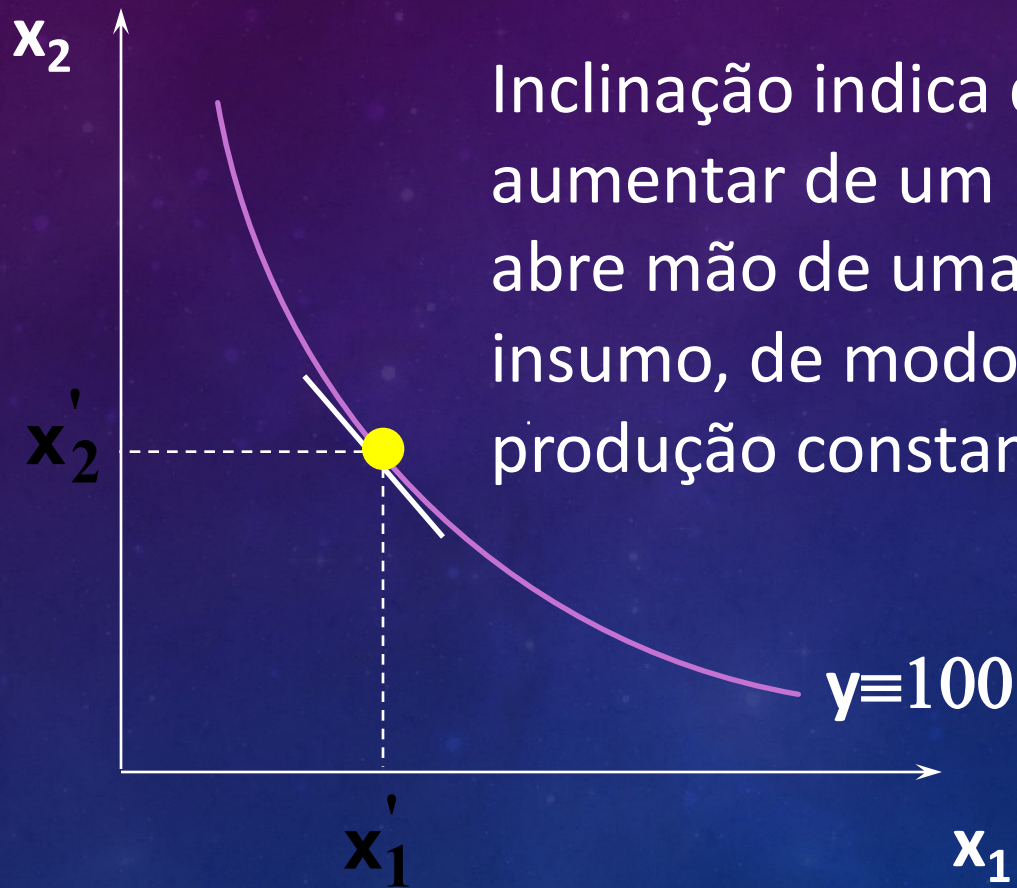
# TAXA TÉCNICA DE SUBSTITUIÇÃO

- A que razão uma firma pode substituir um insumo por outro sem alterar o nível de produção? Taxa Técnica de Substituição

# TAXA TÉCNICA DE SUBSTITUIÇÃO



# TAXA TÉCNICA DE SUBSTITUIÇÃO



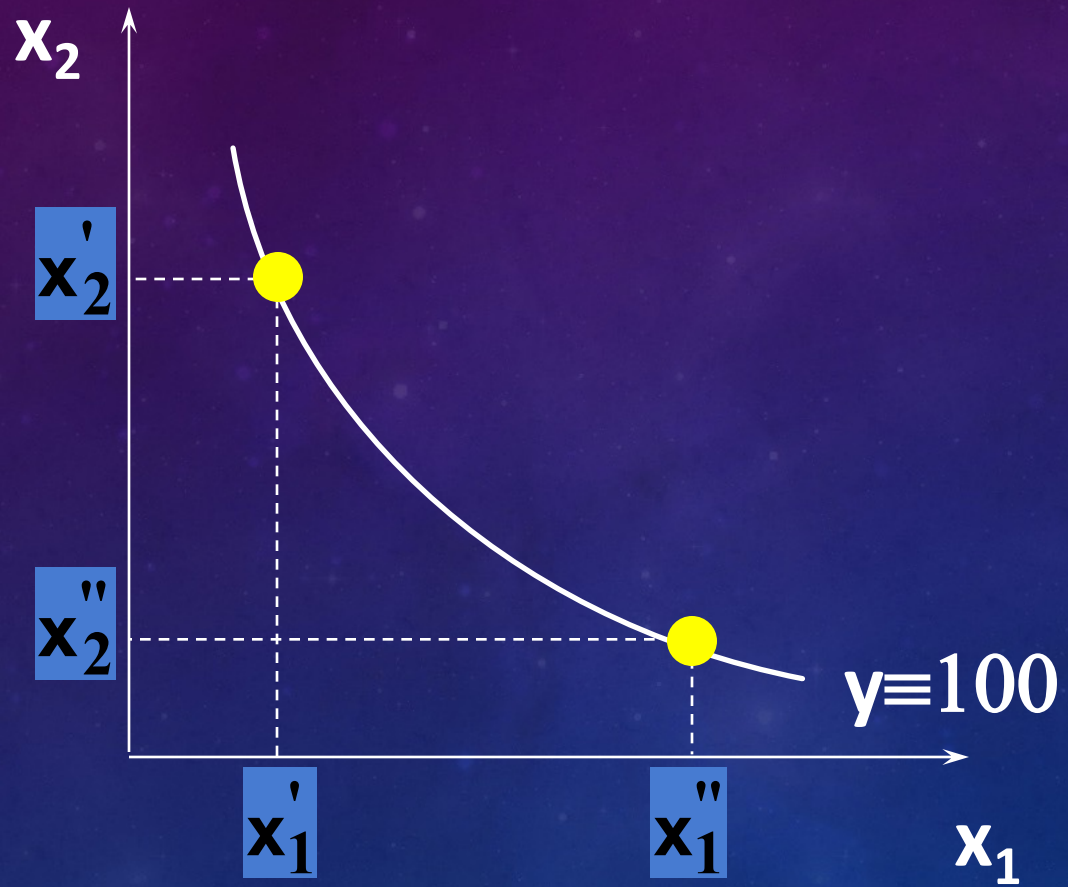
Inclinação indica quanto se deve aumentar de um insumo quando se abre mão de uma unidade de outro insumo, de modo a manter a produção constante.

# TAXA TÉCNICA DE SUBSTITUIÇÃO

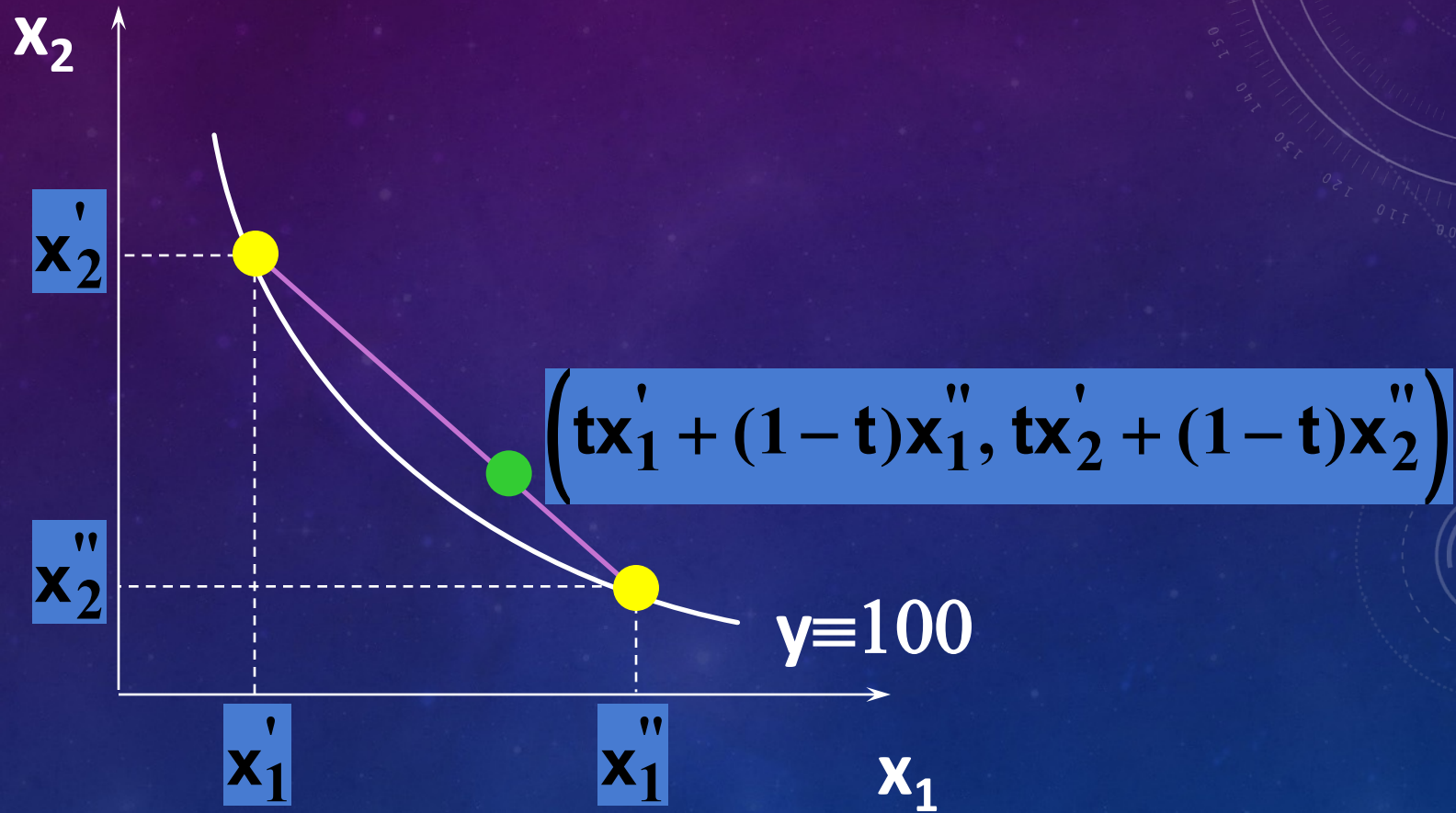
$$\frac{dx_2}{dx_1} = - \frac{\partial y / \partial x_1}{\partial y / \partial x_2}$$

É a inclinação da isoquanta: razão dos Produtos Marginais.

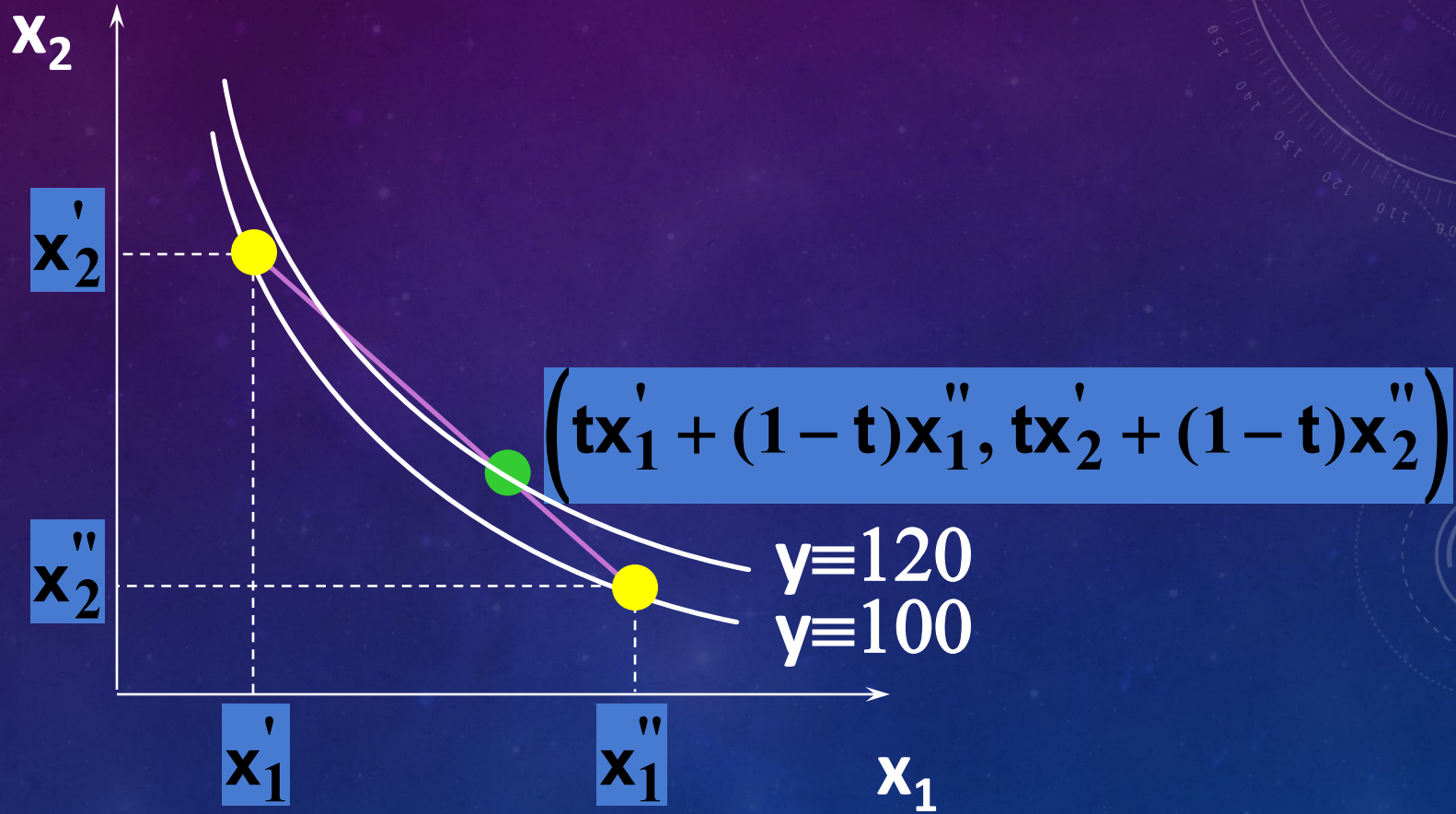
# CONVEXIDADE



# CONVEXIDADE



# CONVEXIDADE



# CONVEXIDADE

Convexidade implica em taxa técnica de substituição decrescente .





## CURTO PRAZO X LONGO PRAZO

- **Longo Prazo:** Firma pode escolher livremente todos os insumos.
- **Curto Prazo:** Pelo menos um dos fatores é fixo.
- Exemplo: instalações, capacidade de produção, etc.

## CURVA DE CUSTO

- Seja  $y$  o nível de produção.
- $C(y)$  é chamada curva de custo e indica o mínimo custo de se produzir  $y$  unidades do bem
- Custo Marginal: é o incremento de custo produzido por um aumento marginal de produção.

## CUSTO MARGINAL

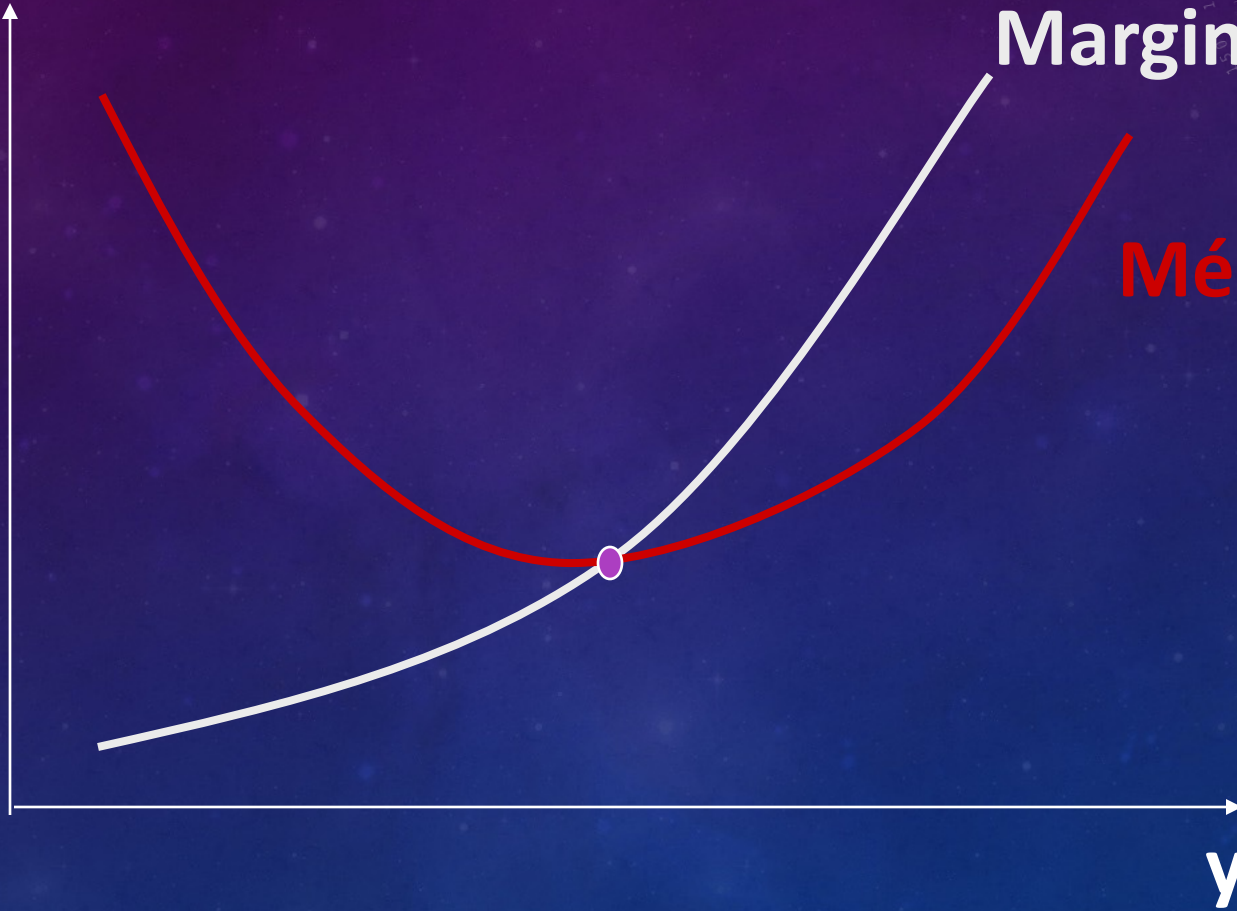
- $CMg(y) = dC(y)/dy$
- ***Exemplo:  $C(y) = 2y^2 + 4 \Rightarrow CMg(y) = 4y$ .***

## CUSTO MÉDIO

- Custo de se produzir uma unidade:
- $CMe(y) = C(y)/y$ .
- ***Exemplo:  $C(y) = 2y^2 + 4 \Rightarrow CMe(y) = 2y + 4/y$ .***
- Qual a relação entre custo médio e custo marginal?

# CUSTO MÉDIO E CUSTO MARGINAL

Custo



Marginal

Médio

y

SE CUSTO MARGINAL DE REPRODUÇÃO É  
ZERO COMO FICA OS GRÁFICOS ANTERIORES?

## CUSTO MÉDIO E CUSTO MARGINAL

- Curva de custo marginal cruza a curva de custo médio em seu ponto mínimo.
- $CMg(y^*) = CMe_{\text{mín}}(y^*)$

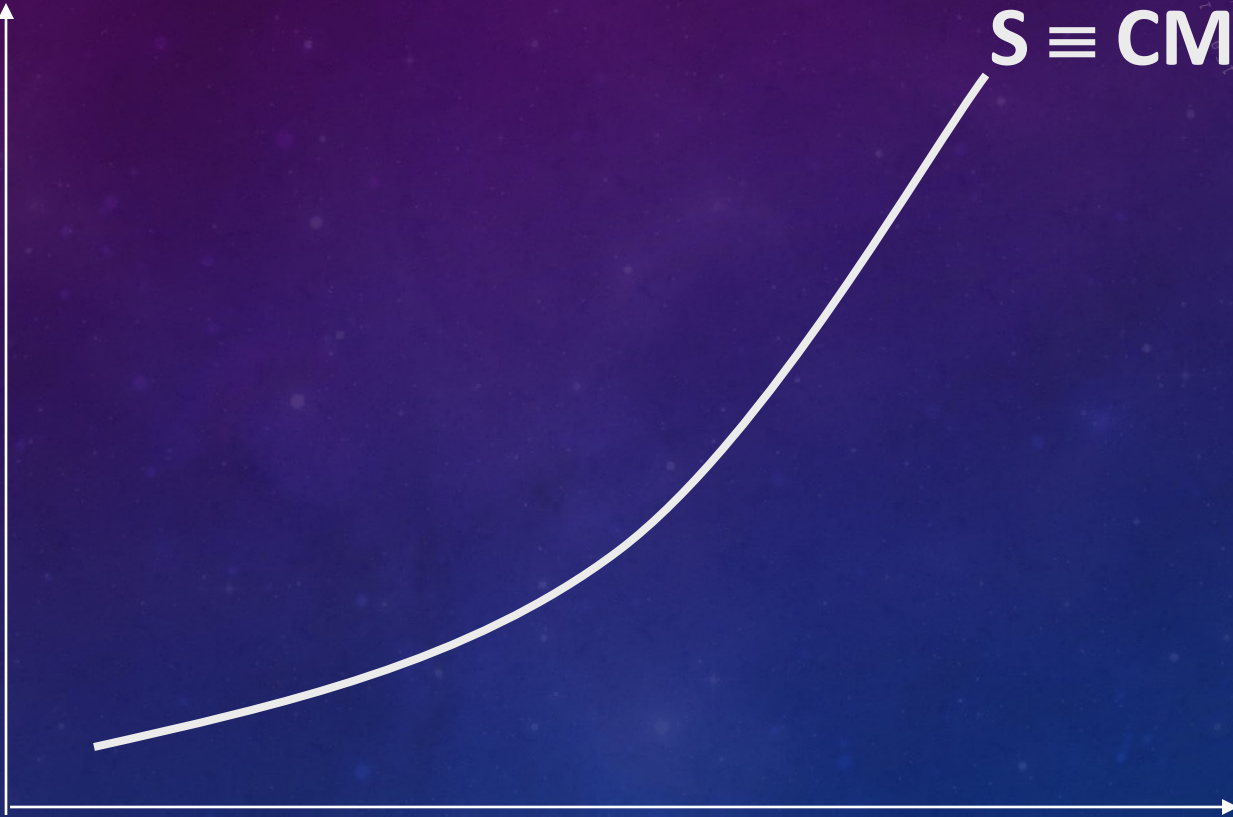
## MAXIMIZAÇÃO DE LUCRO

- Como a firma decide o montante que irá ofertar?
- $\Pi = py - C(y) \Rightarrow$  Lucro da Firma
- $\Pi (y^*) > 0 \Leftrightarrow p > CMe(y^*)$
- **Maximização de Lucro ( $\Pi$ ):  $p = CMg(y)$**
- **Oferta da Firma:  $p = CMg(y)$**



# OFERTA DA FIRMA

**p**



**S ≡ CMg**

**y**

# OFERTA DA FIRMA

