

## Matemática Aplicada à Economia – LES 201

Aula 1  
02/08/2016

Márcia A.F. Dias de Moraes

## A natureza da economia matemática

Economia matemática

- não é um ramo especial da economia
- é uma abordagem à análise econômica
- o economista usa símbolos matemáticos para formular seu problema e recorre a teoremas matemáticos para ajudar seu raciocínio

## Economia matemática

Técnicas matemáticas para solucionar problemas econômicos

- Álgebra matricial
- Cálculo diferencial e integral
- Equações diferenciais
- Teoria dos conjuntos

## Conteúdo da *Análise Econômica*

- Microeconomia
- Macroeconomia
- Economia do Trabalho
- Finanças públicas
- Desenvolvimento econômico
- Organização industrial
- Insumo Produto
- Comércio Internacional
- Modelos computáveis de equilíbrio geral ....

## Economia Matemática versus Economia não Matemática

Abordagem Matemática	Análise econômica	Abordagem Verbalizada
Símbolos matemáticos Equações	Ponto de Partida Conjunto de pressupostos (postulados) ↓	Palavras e Sentenças
Teoremas matemáticos Lógica matemática: se (condição) então (resultado)	Análise (processo de dedução) ↓	Lógica verbal
	Conclusões	

Qual é melhor???

## Vantagens da economia matemática

- “linguagem” precisa e concisa
- muitos teoremas para auxílio
- força a enunciar explicitamente todos os supostos (necessário para o uso dos teoremas)
- Permite tratar caso geral (n variáveis)

## Desvantagens da economia matemática

- Linguagem matemática não é conhecimento de todos os economistas
  - dificuldade de comunicação entre as duas correntes
- Economista matemático deve evitar:
  - limitar-se a problemas que possam ser resolvidos matematicamente
  - adotar supostos convenientes do ponto de vista matemático mas não sob a ótica econômica (preocupar-se mais com as técnicas matemáticas do que os princípios econômicos)
  - Matemática é servo e não senhor

## Exemplos Aplicação da Matemática na Análise Econômica

## MICROECONOMIA

A Microeconomia é a parte da economia que mais diretamente se preocupa com a determinação dos **preços** e **quantidades** dos mercados.

- Função Demanda
- Função Oferta
- O equilíbrio de mercado

## Demanda

O consumo dos produtos são influenciados pelos PREÇOS

$P \uparrow$  Consumo  $\downarrow$

$P \downarrow$  Consumo  $\uparrow$

## Relação entre preço e consumo

$P \uparrow Q \downarrow$   
 $P \downarrow Q \uparrow$   $\Rightarrow$  Curva de demanda  
negativamente inclinada

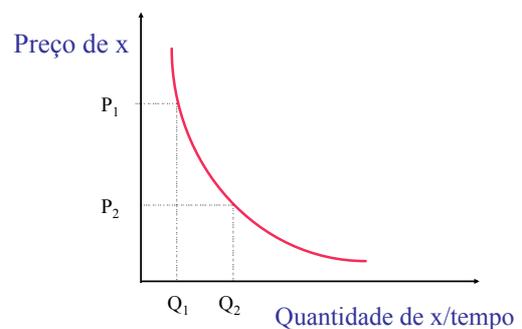
Ex: farinha de trigo

$P = R\$1,00 \rightarrow$  consumidor deseja consumir 1kg/semana

$P = R\$0,50 \rightarrow$  consumidor deseja consumir 3kg/semana

$P = 1,25 - 0,25Q$

## Curva de demanda



### FUNÇÃO DEMANDA

$$Q_i^d = f(P_i, P_{sb}, P_{cp}, M)$$

Onde:

$Q_i^d$  = quantidade demandada do bem em questão

$P_i$  = preço do bem em questão

$P_{sb}$  = preço dos bens substitutos

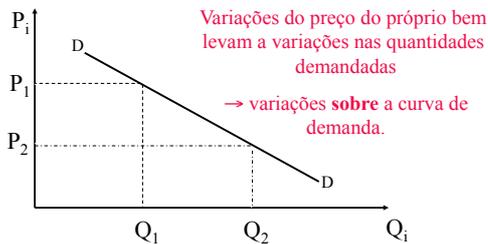
$P_{cp}$  = preço dos bens complementares

$M$  = renda monetária

### FUNÇÃO DEMANDA

$$Q_i^d = f(P_i, P_{sb}, P_{cp}, M)$$

### DESLOCAMENTOS DA DEMANDA

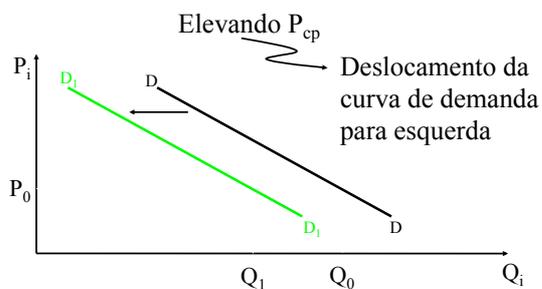


### DESLOCAMENTOS DA DEMANDA

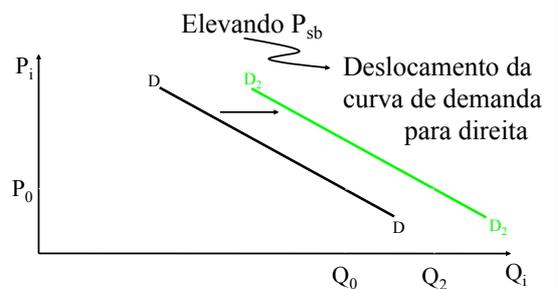
No entanto, a quantidade demandada pode variar também como decorrência de variações nos preços dos bens substitutos, dos complementares e da renda.

A relação existente entre o preço e a quantidade demandada só vale *ceteris paribus*.

### DESLOCAMENTOS DA CURVA DE DEMANDA



### DESLOCAMENTOS DA DEMANDA



## DESLOCAMENTOS DA DEMANDA

- Variações no preço do bem em análise levam a variações sobre a própria curva de demanda.
- Variações nos preços dos demais bens e da renda monetária levam a deslocamentos da curva de demanda.

## ELASTICIDADE-PREÇO DA DEMANDA

A elasticidade-preço da demanda é definida como a relação entre a variação percentual na quantidade demandada de um bem e a variação percentual no seu preço, *ceteris paribus*.

$$\epsilon_{11} = \frac{\Delta Q_1 \%}{\Delta P_1 \%} = \frac{\frac{\Delta Q_1}{Q_1}}{\frac{\Delta P_1}{P_1}} = \frac{\Delta Q_1}{\Delta P_1} \cdot \frac{P_1}{Q_1} = \frac{dQ_1}{dP_1} \cdot \frac{P_1}{Q_1}$$

(O conceito de elasticidade é adimensional)

### Elasticidades-preço da demanda no Brasil

Produto	Ep Brasil	Ep USA
Arroz	- 0,10	
Feijão	- 0,16	
Banana	- 0,41	
Açúcar	- 0,13	-0,31
Carne de boi	- 0,94	-0,50
Carne de porco	- 2,21	-0,46
Leite	- 0,14	-0,31
Ovos	- 1,20	

Fonte: Marques & Aguiar (1993)

## ELASTICIDADE-PREÇO DA DEMANDA EXEMPLO

Seja a **função demanda**:

$$Q = 1000 - 100 \cdot P + 80 \cdot P_j + 10 \cdot M$$

onde:

Q = quantidade demandada do bem;

P = preço do bem;

P<sub>j</sub> = preço de outro bem relacionado no consumo; e,

M = renda monetária

$$Q = 1000 - 100 \cdot P + 80 \cdot P_j + 10 \cdot M$$

A elasticidade-preço da demanda no ponto Q = 20.000 e P = 100 será:

$$\epsilon_{11} = \frac{\partial Q}{\partial P} \cdot \frac{P}{Q} =$$

## ELASTICIDADE PREÇO-CRUZADA DA DEMANDA

Seja a função demanda:

$$Q = 1000 - 100 \cdot P + 80 \cdot P_j + 10 \cdot M$$

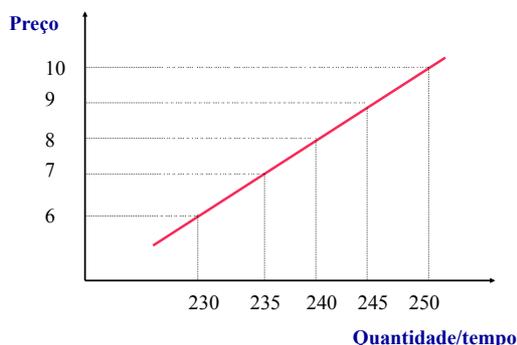
A elasticidade-preço cruzada da demanda no ponto Q = 20.000 e P<sub>j</sub> = 200 será:

$$\epsilon_{12} = \frac{\partial Q}{\partial P_j} \cdot \frac{P_j}{Q} =$$

## A Curva de Oferta

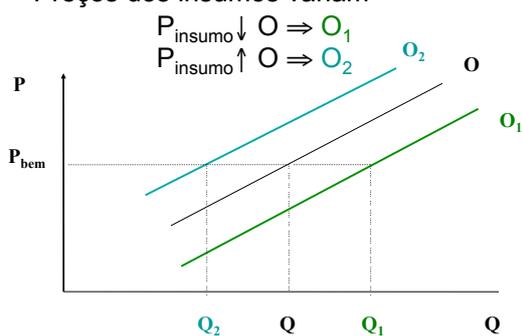
Qual a relação entre a quantidade que uma firma deseja e é capaz de ofertar para venda por unidade de tempo, a cada nível de preços  
 ⇒ quanto **MAIOR** o preço, **MAIOR** a quantidade do bem que o produtor deseja e é capaz de ofertar por unidade de tempo  
 ⇒ Lei da Oferta: indivíduos ofertarão quantidades de bens maiores a preços mais altos

## Curva de Oferta



## Deslocamentos da Curva de Oferta

Preços dos insumos variam



## Deslocamento da Curva de Oferta

Produtos agrícolas ⇒ fator importante: **clima**

Clima adequado:

- desloca oferta para a \_\_\_\_\_

Clima ruim:

- desloca oferta para a \_\_\_\_\_

## Elasticidade preço da oferta

**Questão:** como a quantidade ofertada varia quando o preço do produto varia 1%?

Elasticidade preço da oferta: mede a variação percentual na quantidade ofertada quando o preço variar 1%

## Elasticidade preço da oferta

$$E_s = \frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta P}{P}} = \frac{\partial Q}{\partial P} \frac{P}{Q}$$

## Elasticidade preço da oferta

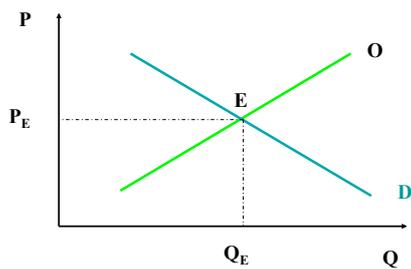
Produto prazo	Elasticidades	
	Curto prazo	Longo
Arroz	0,232	0,547
Feijão	0,096	0,111
Milho	0,113	0,273
Consumo interno	0,147	0,212
Alimentos	0,138	0,274
Industrializáveis	0,411	0,533

Fonte: Marques & Aguiar, 1993

## Equilíbrio de Mercado

⇒ Forças de **Oferta** e **Demanda** atuando simultaneamente para determinar preço e quantidade de produto a ser negociada no mercado

## Equilíbrio de Mercado



## Equilíbrio de Mercado

Algebricamente:

Função demanda:  $Q_D = 1000 - 100P$

Se  $P = R\$4,00$ ,  $Q_D = ?$

---

Função oferta:  $Q_S = -125 + 125P$

Se  $P = R\$4,00$ ,  $Q_S = ?$

---

Qual é o ponto de equilíbrio?

## Equilíbrio de Mercado

Algebricamente:

No equilíbrio  $Q_D = Q_S$

## Equilíbrio de Mercado

Se  $P_E = 5$ ,  $Q_E = ?$

### Equilíbrio de Mercado

O que aconteceria se  $P = 8$  ?

Os consumidores desejariam comprar:

$$Q_D = 1000 - 100P$$

---

Os produtores desejariam vender

$$Q_S = -125 + 125P$$

---

⇒ Excesso de oferta: Preço cai até R\$5,00

### Equilíbrio de Mercado

E se  $P = 2$  ?

Os consumidores desejariam comprar:

$$Q_D = 1000 - 100P$$

---

Os produtores desejariam vender

$$Q_S = -125 + 125P$$

---

⇒ Excesso de demanda: Preço sobe até R\$5,00

### Equilíbrio de Mercado

