

## Matemática Aplicada à Economia – LES 201

Márcia A.F. Dias de Moraes  
Aula 2

A natureza da economia matemática  
Modelos econômicos

08/08/2016

## Teoria Econômica

- Abstração do mundo real
- Enorme complexidade da economia real torna difícil a compreensão de todas as inter-relações de todas as variáveis
- Nem todas as inter-relações são relevantes para estudos específicos
- É razoável selecionar as relevantes e desprezar algumas

## Modelo Econômico

- Representação idealizada de situações do mundo real
- É uma estrutura teórica (se utiliza da teoria econômica)
- Não precisa ser matemático
- Se for matemático: é constituído de um conjunto de equações destinadas a descrever a ESTRUTURA DO MODELO
  - ex.: modelo de equilíbrio de mercado
  - modelo Keynesiano de determinação da renda nacional

## Processo de modelagem

- Definição do problema
- Especificação do modelo
- Coleta de dados para estimar parâmetros das funções
- Obtenção de resultados
- Validação do modelo
- Revisão (caso não tenha sido validado)
- Implantação

## Ex: Equilíbrio de mercado do produto agrícola

Pressupostos do Modelo:

1) No equilíbrio de mercado:

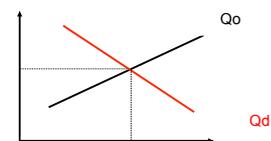
- $Q$  ofertada =  $Q$  demandada
- $Q_o = f(P)$  se  $P \uparrow$
- $Q_d = f(P)$  se  $P \uparrow$

## Equilíbrio de mercado do produto agrícola

Pressupostos do modelo

2) A curva de oferta é linear

3) A curva de demanda é linear



## Modelo: simplificações feitas

1. Modelo linear: as funções oferta e demanda poderiam ter outras formas (quadráticas, cúbicas, logarítmicas, exponenciais ...)
2. Modelo de uma variável independente

$$Q = f(P)$$

Poderia ser:

$$Q_{soja} = f(P_{soja}, P_{milho}, P_{insumos}, \text{taxa câmbio})$$

## Ingredientes do Modelo: Variáveis, Constantes e Parâmetros

1. Variáveis: algo que pode assumir diferentes valores. Exemplos
  - Preço, lucro, receita, custo, renda nacional, consumo, investimento, importação, exportação ...
  - Como assumem diferentes valores são representados por símbolos

$$P =$$
$$\text{Lucro} =$$
$$\text{Receita} =$$
$$\text{Custo} =$$
$$\text{Renda} =$$

## 1. Variáveis

ENDÓGENAS: definida dentro do modelo  
(a solução do modelo traz o valor desta variável)

EXÓGENAS: consideradas dadas naquele modelo  
(determinadas por forças externas ao modelo)

## Variáveis endógenas

- Cada variável pode assumir diferentes valores
- Ao resolver o modelo, é gerado um conjunto solução (resultados) para as variáveis endógenas
- Ex:
  - Valor preço (**P**) que iguala a oferta à demanda
  - Nível de produção (**Q**) que maximiza o lucro

## Variáveis Endógenas e Exógenas

Ex: Equações de oferta e demanda de produto Agrícola

$$Q = \alpha_0 + \alpha_1 P + \alpha_2 M$$

Onde:

$$Q = \text{Quantidade}; P = \text{Preço}$$

$$M = \text{Renda}$$

Endógenas: \_\_\_\_\_

Exógenas: \_\_\_\_\_

## Variáveis endógenas e exógenas

- Obs. A mesma variável pode ser considerada *endógena* em um modelo e *exógena* em outro modelo.
- Ex: Preço da farinha de trigo:  $P$
- Modelo 1: Determinação do preço de mercado de equilíbrio do trigo  
\_\_\_\_\_
- Modelo 2: Teoria do Consumidor  
\_\_\_\_\_

## Ingredientes do Modelo

### 2. Constantes e Parâmetros

- a) As variáveis normalmente vem acompanhadas de números fixos (ou constantes)

$$\text{Ex: } C = 6,71 + 0,90 Y_d$$

Estas constantes são chamadas de \_\_\_\_\_

## Ingredientes do Modelo

### 2. Constantes e Parâmetros

- b) As variáveis podem vir acompanhadas de símbolos (dá + generalidade ao modelo)

$$\text{Ex: } C = a + b Y$$

- Como não assumimos um número específico, pode ter qualquer valor
- Neste caso, dá-se o nome de PARÂMETRO (OU CONSTANTE PARAMÉTRICA)

## Ingredientes do Modelo

Obs:

- Os parâmetros são considerados dados do modelo
  - Geralmente usa-se as letras a,b,c ...  $\alpha, \beta, \gamma$
  - O que se busca quando se resolve o modelo MATEMÁTICO?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

## Variáveis endógenas e exógenas

Ex 1: Modelo Keynesiano de renda nacional

(Chiang, p. 46 ou p.50)

$$Y = C + I_o + G_o$$
$$C = a + bY$$

Onde:

- $C$  = *consumo nacional*
- $Y$  = *renda nacional = produto nacional*
- $I_o$  = *investimento* e  $G_o$  = *Gastos do Governo*

## Modelo Keynesiano de Renda Nacional (Chiang, p. 46)

Endógenas: \_\_\_\_\_

Exógenas: \_\_\_\_\_

Especificação do modelo:  $C = C(y)$

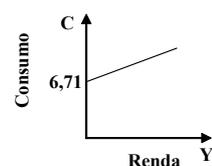
$$C = a + b Y$$

- Consumo é função \_\_\_\_\_ da renda
- Existe uma relação \_\_\_\_\_ entre consumo e renda
- $a$  e  $b$  são \_\_\_\_\_ do modelo

## Modelo keynesiano

- Dornbusch, p. 155
- Série de observações de consumo e renda (1953/1979) – estimou regressão

$$C = 6,71 + 0,90 Y_d$$



## Tipos de Equações

- As variáveis existem independentes umas das outras
  - passam a ter interesse quando são relacionadas entre si por meio de equações ou desigualdades

Equações {  
- de definição  
- de comportamento  
- de condição (equilíbrio)

## 1. Equações de Definição

- São equações que estabelecem uma identidade entre duas expressões alternativas que tem exatamente o mesmo significado

---

O lucro é identicamente igual a Receita - Custo

## 2. Equações de Comportamento

- Elas especificam a maneira pela qual uma variável se comporta em resposta a mudança em outras variáveis

Exemplos:

- $C = 50 + 0,8 Y$
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

## 3. Equações de equilíbrio

- Quando o modelo envolver a condição de equilíbrio

(1) Equilíbrio de mercado:  $Q_d = Q_s$

(2) Equilíbrio Modelo Keynesiano Simples (economia fechada)

*Equilíbrio: Produto (Y) = Demanda Agregada (D)*

*Demanda Agregada = Consumo das famílias + Investimento das firmas + Gastos Governo*

Ex: Modelo Keynesiano da Renda Nacional

$Y = C + I_o + G_o$       Equação \_\_\_\_\_

$C = a + b Y$       Equação \_\_\_\_\_

Onde:

Y = Renda Nacional

C = Consumo

Variáveis endógenas: \_\_\_\_\_

Variáveis exógenas: \_\_\_\_\_

Parâmetros: \_\_\_\_\_

Ex: Modelo IS-LM

$Y = C + I + G_o$       Equação \_\_\_\_\_

$C = a + b (1 - t) Y$       Equação \_\_\_\_\_

$I = e - d R$       Equação \_\_\_\_\_

$M_o = (k Y - h R)$       Equação \_\_\_\_\_

Variáveis endógenas: \_\_\_\_\_

Variáveis exógenas: \_\_\_\_\_

Parâmetros: \_\_\_\_\_