

O funcionamento descentralizado do mercado

Pedro Cosme da Costa Vieira

Faculdade de Economia do Porto

1

Sumário

- 1- Introdução
- 2- Conceitos básicos
 - Valor das coisas
 - Valor marginal
- 3 - Afecção alternativa
 - O indivíduo otimizador

2

Sumário

- 4 - Curva da oferta e da procura
- 5 - Transacção de mercado
- 6 - Conclusão

3

Introdução

4

Introdução

- Reparo no meu dia a dia que
Há indivíduos que vendem
Há indivíduos que compram
- E que as transacções são a determinados preços (P) e em determinadas quantidades (Q)

5

Introdução

- De um dia para o outro pode
 - P aumentar e Q aumentar
 - P aumentar e Q diminuir
 - P diminuir e Q aumentar
 - P diminuir e Q diminuir
- Isto são os factos

6

Introdução

- O que eu vou apresentar é uma construção do intelecto
- Uma teoria que agrupe estes factos que parecem independentes
- Não é uma replicação da realidade

7

Introdução

- Que me permita penetrar no processo de determinação dos preços e das quantidades
 - Compreender
 - Prever efeitos da alteração de políticas nunca implementadas

8

Introdução

- Vou propor simplificações e hipóteses explicativas
- E estudar se dessas hipóteses se podem deduzir pseudo-factos em acordo com os factos
 - Em termos estatísticos

9

Introdução

- Se os pseudo-facto estiverem em desacordo com os factos, as hipóteses serão rejeitadas.
- Se estiverem em acordo, estas serão provisoriamente aceites

10

Introdução

- Em Ciência nunca há 'verdades para sempre'
 - e.g., a 'dinâmica de Newton' foi substituída pela 'teoria da relatividade'
- A ciência está sempre à procura de "melhores" hipóteses

11

Introdução

- Notar que
- Apesar de o modelo ser dedutivo
- O desenvolvimento da ciência faz-se no sentido contrário (por indução)

12

Introdução

- O conhecimento micro-económico é 'empiricamente imperfeito'
- É normal um modelo explicar menor que 10% da variância dos 'micro-dados'

13

Introdução

- No entanto, permite algum grau de previsão sobre a realidade agregada
- É normal um modelo explicar mais que 90% da variância dos 'macro-dados'

14

Introdução

- Os modelos micro-económicos servem como fundamento das regularidades estatísticas macro-económicas
- Não servem para desenhar políticas ao nível individual

15

Introdução

- Vou-me reduzir a um caso muito simples de troca onde
- Não questiono as condições iniciais
 - Dotações iniciais
 - Gostos e preferências

16

Introdução

- Apesar de muito simples,
- Permite expor fundamentos da tomada de decisão do agente económico

17

Conceitos básicos

18

Conceitos básicos

- H1 - O indivíduo para sobreviver precisa de consumir bens e serviços, B&S

Esta hipótese é intuitiva

19

Conceitos básicos

- Do princípio H1
- H1' - O indivíduo atribui valor aos B&S
 - Este valor será uma medida da importância que o indivíduo atribui aos B&S (que conhece)

20

Conceitos básicos

- O indivíduo
- Não é um ser humano mas
- É uma 'unidade de decisão' razoavelmente independente das outras
 - Um "agregado familiar"
 - Uma "seita religiosa"

21

Conceitos básicos

- H2 - O indivíduo vive mais satisfeito se tiver disponível maior quantidade e variedade de B&S

22

Conceitos básicos

- Por exemplo,
- Eu atribuo maior valor
 - A ter duas maçãs do que a ter apenas uma
 - a ter uma maçã e uma pêra do que a ter duas maçãs

23

Conceitos básicos

- Do princípio H2
- H2' - O valor é crescente com a quantidade de B&S

24

Conceitos básicos

H3 - Tendo maior quantidade, o aumento de valor por ter mais uma unidade é menor

- e.g., o incremento de valor por ter mais uma maçã é menor quando já tem 10 do que quando só tem uma

25

Conceitos básicos

H3' - O valor é crescente de forma decrescente

- Dado H4, H3' \Rightarrow o valor é crescente com a variedade de B&S

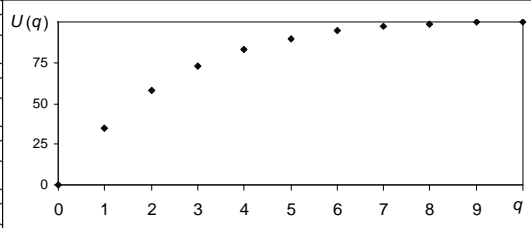
26

Conceitos básicos

- Por exemplo, para mim
 - Zero maçãs valem 0 'vales'
 - Uma maçã vale 35 'vales'
 - Duas maçãs valem 58 'vales'
 - ...
 - Dez maçãs valem 100 'vales'
- Posso traçar um gráfico

27

Conceitos básicos



28

Conceitos básicos

- Uma função crescente a velocidade decrescente é uma
- Função Côncava

29

Conceitos básicos

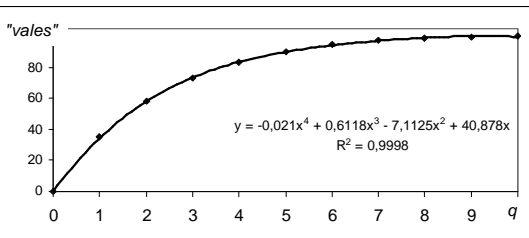
- Eu posso aproximar a informação contida nestes pontos por uma função contínua, e.g.

$$U_o(q) = 40,88q - 7,113q^2 + 0,612q^3 - 0,021q^4$$

- Permitirá usar a matemática na dedução do comportamento económico

30

Conceitos básicos



31

Conceitos básicos

- Sendo que tenho uma função contínua e derivável, posso operacionalizar o conceito de valor marginal.
- O aumento de valor por unidade de aumentar num infinitésimo a quantidade que possuo

32

Conceitos básicos

- Por exemplo, eu tenho 5 maçãs e aumento para 5.001 maçãs

$$\begin{aligned}U_{mg}(5) &= \frac{U(5.001) - U(5)}{0.001} \\ &= \frac{89.3922 - 89.3875}{0.001} \\ &= 4,7 \text{ 'vales' por maçã}\end{aligned}$$

33

Conceitos básicos

- Apesar de o valor só ter aumentado 0.0047 'vales'
- Se eu aumentasse a quantidade numa unidade a esse 'valor por unidade', o valor aumentaria em 4.7 'vales'

34

Conceitos básicos

- Em termos matemáticos, o valor marginal é a derivada da função valor em ordem à quantidade

$$U_0'(q) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{U_0(q+h) - U_0(q)}{h}$$

35

Conceitos básicos

- H4 - Os recursos que o indivíduo possui são limitados
 - Recursos naturais
 - Recursos humanos
 - Recursos de capital
 - Etc.

36

Conceitos básicos

- Os quatro princípios enunciados parecem aceitáveis
 - H2' (v é crescente com q),
 - H3' (de forma decrescente)
 - H4 (os recursos são limitados)
- Podem ser parcialmente relaxados

37

Conceitos básicos

- No entanto, estes quatro princípios não são suficientes para deduzir o 'comportamento' do indivíduo

38

Conceitos básicos

- É necessário aceitar um princípio que motive o indivíduo
- Será um princípio muito forte
- Terá que ter justificação na 'teoria da evolução'

39

Conceitos básicos

- H5 - O indivíduo actua no sentido de maximizar o valor total dos B&S que possui.

40

Conceitos básicos

- Teoria da evolução das espécies
 - Os grupos de indivíduos que optimizam, têm maior probabilidade de terem descendentes
 - Em média, os indivíduos foram ficando, de geração em geração, melhores optimizadores

41

Conceitos básicos

- A racionalidade levanta muitas questões que não discuto aqui
 - Os modelos parecem difíceis
- Deve ser assumida como
 - Apenas em tendência
 - É 'como se fosse'

42

Conceitos básicos

- e.g., quando vou de automóvel do Porto a Coimbra posso
 - ir pela Arrábida
 - ir pelo Freixo
 - ir pela Feira
 - ir por Espinho
- Não sei qual o melhor caminho

43

Conceitos básicos

- Mas de certeza que não vou a Vila Real apanhar o IP3
- Há alguma dúvida em torno da 'solução óptima' mas sou capaz de excluir as soluções muito más.

44

Afectação alternativa

45

Afectação alternativa

- Como H4 - Os recursos que possuo são limitados
- Para ter umas coisas tenho que abdicar de ter outras

46

Afectação alternativa

- Como H5 - sou otimizador, procuro maximizar o valor total das coisas que consumo
- Quando decido abdicar de umas coisas em favor de outras, tenho que analisar o impacte da acção no valor total

47

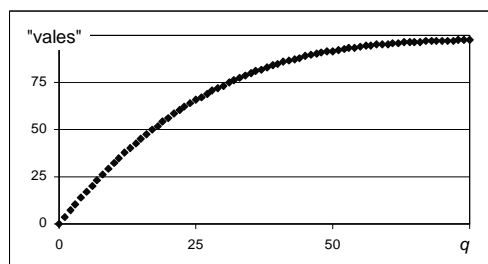
Afectação alternativa

- Vamos supor que eu tenho como recursos 5 maçãs
- E existe outra pessoa que tem 50 morangos
- Para mim, os morangos valem

$$U_1(q) = 3,670q - 0,0469q^2 + 0,000204q^3 \text{ 'vales'}$$

48

Afectação alternativa



49

Afectação alternativa

- E que existe a possibilidade de eu trocar uma maçã por k morangos
- E que $k = 5$ 'morangos por maçã'

50

Afectação alternativa

- K traduz o preço das maçãs em que os morangos são a moeda
- Sendo que existe um preço nominal para as maçãs, P_0 , e outro para os morangos, P_1 , k é o preço relativo das maçãs

51

Afectação alternativa

$$P_0 = \frac{\text{€}}{\text{maçã}} \quad e \quad P_1 = \frac{\text{€}}{\text{mor}}$$

$$k = \frac{P_0}{P_1} = \frac{\frac{\text{€}}{\text{maçã}}}{\frac{\text{€}}{\text{mor}}} = \frac{\text{mor} \cdot \text{€}}{\text{maçã} \cdot \text{€}} = \frac{\text{mor}}{\text{maçã}}$$

52

Afectação alternativa

- Se eu abdicar de uma maçã, o valor do que tenho varia em $U_0(4) - U_0(5)$
 $= 83.274$ 'vales' - 89.388 'vales'
 $= - 6.114$ 'vales'
- Tenho um custo de 6.114 'vales'

53

Afectação alternativa

- Se eu obtiver 5 morangos, o valor do que tenho varia em $U_1(5) - U_1(0)$
 $= 17.203$ 'vales' - 0 'vales'
 $= 17.203$ 'vales'
- Tenho um benefício de 17.203 'vales'

54

Afectação alternativa

- O custo é 6.114 'vales'
- O benefício é 17.203 'vales'

Custo < Benefício

- Eu aumento o valor das minhas coisas se implementar a troca

55

Afectação alternativa

- Em termos quantitativos, se eu implementar a troca terei
 $\Delta U = \text{Benefício} - \text{Custo}$
 $\Delta U = 17.203 \text{ 'vales'} - 6,114 \text{ 'vales'}$
 $\Delta U = +11.089 \text{ 'vales'} > 0$
- O valor das minhas coisas aumenta em 11.089 'vales'

56

Afectação alternativa

- Sendo otimizador,
- Sempre que o benefício é superior ao custo, a acção deve ser realizada

57

Afectação alternativa

- Notar que
- Como a optimização é 'em tendência' e tem limitações
- Para custos próximos do benefício
- O indivíduo ficará 'confuso'
- Ficarà indiferente

58

Afectação alternativa

- e.g., posso escolher entre duas porções de arroz
 - uma tem 1737 grãos e outra tem 1738 grãos
 - Um grão seco pesa $\approx 0.025\text{g}$
- Olhando, não prefiro uma porção relativamente à outra

59

Curva de oferta

60

Curva de oferta

- Supondo que
- Eu tinha 5 maçãs
- E troquei uma maçã por 5 morangos

- Fiquei com 4 maçãs e 5 morangos

61

Curva de oferta

- Será que, tendo 4 maçãs e 5 morangos, melhora se trocar mais uma maçã?

- Ficarei com 3 maçãs e 10 morangos.

62

Curva de oferta

- Custo adicional
 $U_0(3) - U_0(4)$
 $= 73.373 \text{ 'vales'} - 83.274 \text{ 'vales'}$
 $= - 9.901 \text{ 'vales'}$
- Benefício adicional
 $U_1(10) - U_1(5)$
 $= 32.214 \text{ 'vales'} - 17.203 \text{ 'vales'}$
 $= 15.011 \text{ 'vales'}$

63

Curva de oferta

- Custo adic. < Benefício adic.
- Devo implementar a troca

- O ganho da troca da 4ª maçã será
 $\Delta U = 15.011 \text{ 'vales'} - 9.901 \text{ 'vales'}$
 $\Delta U = 5,110 \text{ 'vales'} > 0$

64

Curva de oferta

- A ideia de custo adicional, traduz que a minha análise está a ser feita em termos marginais.

Custo marginal = valor marginal do que abduco

Benefício marginal = valor marginal do que ganho em troca

65

Curva de oferta

- Tendo 3 maçãs e 10 morangos
- Será que eu devo trocar mais 0.001 maçãs por mais 0.005 morangos?

- Sim se o benefício marginal for maior que o custo marginal

66

Curva de oferta

- Então, em termos contínuos, troco até que
- O benefício marginal seja IGUAL ao custo marginal

67

Curva de oferta

- Em termos discretos, troco até que
- O benefício marginal discreto passe de maior que o custo marginal discreto
- Para menor ou igual

68

Curva de oferta

- Traduz a 1ª condição da otimização

$$\Delta U(q) = B(q) - C(q)$$

$$\text{Max}(\Delta U) \Rightarrow B'(q) - C'(q) = 0$$

$$\Leftrightarrow B'(q) = C'(q)$$

69

Curva de oferta

- Não me vou preocupar com a 2ª condição da otimização que é tratada na disciplina de Matemática I

70

Curva de oferta

Para um preço de
 $k = 5$ 'morangos por maçã'
O ótimo será eu trocar (vender)
2.205 maçãs

Em termos discretos seriam 2 maçãs

71

Curva de oferta

- Agora posso simular o que aconteceria se o preço fosse diferente
- Construir uma função que relacione a quantidade que eu venderia para qualquer preço hipotético

72

Curva de oferta

- Sob o pressuposto que o preço é um dado do problema de otimização
- E que tudo o resto se mantém constante, *ceteris paribus*

73

Curva de oferta

- Esta função não tem existência empírica
- O que se observa no mercado são 'valores de transacção'
- É apenas conceptual

74

Curva de oferta

- Em termos matemáticos terei que determinar s que maximiza
$$U(s) = U_0(q_0 - s) + U_1(0 + k \cdot s)_1$$
- Eu tinha q_0 maçãs e 0 morangos e passo a ter $(q_0 - s)$ maçãs e $(0 + k \cdot s)$ morangos

75

Curva de oferta

- Para determinar a condição de primeira ordem da maximização tenho que derivar $U(q(s))$
- Será tratado em Mat I (no fim)

76

Curva de oferta

- Em termos matemáticos, a derivada da função composta calcula-se em cadeia:

$$\frac{df(q(x))}{dx} = \frac{df(q)}{dq} \cdot \frac{dq(x)}{dx}$$

77

Curva de oferta

$$U(s) = U_0(q_0 - s) + U_1(0 + k \cdot s)_1$$

- A condição de primeira ordem da maximização de $U(s)$ é
 $\{s: U_0' \cdot -1 + U_1' \cdot k = 0\}$
 \hat{U}
 $\{s: U_0' = k U_1'\}$

78

Curva de oferta

Como $k = P_0/P_1$

$$U_0' = \frac{P_0}{P_1} \cdot U_1' \Leftrightarrow \frac{U_0'}{P_0} = \frac{U_1'}{P_1}$$

79

Curva de oferta

Esta igualdade permite obter analiticamente $s(k)$ como a solução que maximiza o valor para cada k

$s(k)$

80

Curva de oferta

Não é importante neste momento obter analiticamente $s(k)$

Será retomado quando apresentarmos a função de utilidade ordinal

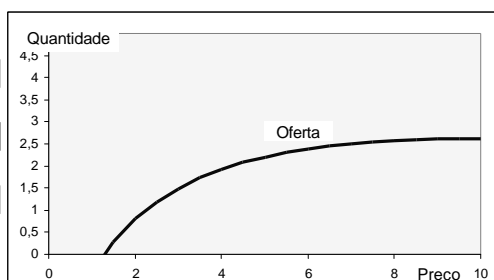
81

Curva de oferta

- Vou construir o modelo numa folha de Excel e utilizar a ferramenta de otimização 'Solver' na determinação da
- Função de oferta de maçãs

82

Curva de oferta



83

Curva de oferta

- Apesar de ser norma apresentar o preço no eixo vertical,
- Traz muitas dificuldades aos alunos
- Deve ser mudado
 - O preço deve ficar como abcissa e a quantidade como ordenada

84

Curva de oferta

- A função de oferta obtida
É crescente com o preço
- Parece estar de acordo com a regularidade estatística observada nos mercados
 - Notar que não é observável

85

Curva de procura

86

Curva de procura

- Até agora, esqueci-me da 'outra pessoa'
- Para eu poder vender
- Alguém tem que querer comprar

87

Curva de procura

- A 'outra pessoa', penso eu, é semelhante a mim
 - Sem perda de generalidade
- Vai fazer uma análise custo benefício simétrica da minha

88

Curva de procura

- Para cada preço, vai determinar qual a quantidade de maçãs que maximiza o valor das suas coisas
- Resulta a curva da procura de maçãs

89

Curva de procura

- Trata-se de uma simulação semelhante em que
- A 'outra pessoa' determina quantas maçãs deverá comprar
- Para cada preço hipotético
 - Assumido que não conhece a minha curva de oferta.

90

Curva de procura

- Em termos matemáticos terá que determinar d que maximiza $V(d) = U_0(0 + d/k) + U_1(q_1 - d)_1$
- A condição de primeira ordem é
d: $U_0' \cdot (1/k) + U_1' \cdot (-1) = 0$
d: $U_0' = k U_1'$

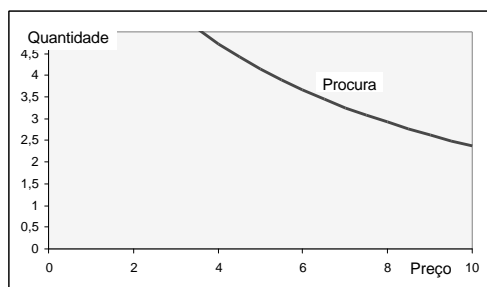
91

Curva de procura

- A função de procura de maçãs será $d(k)$
- Vou construir o modelo numa folha de Excel e utilizar a ferramenta de optimização 'Solver'

92

Curva de procura



93

Curva de procura

- A função de procura obtida É decrescente com o preço
- Está de acordo com a regularidade estatística observada nos mercados
- Notar que não é observável

94

Transacção de mercado

95

Transacção de mercado

- Posso agora tentar prever qual vai ser o preço e a quantidade transaccionada entre nós
- Quantas maçãs vendo e qual o k
- A quantidade e o preço

96

Transacção de mercado

- O preço e as quantidades da transacção são o ponto onde a função de oferta intersecta a função de procura
 - Se eu não conhecer a curva de procura da outra pessoa
 - E ela não conhecer a minha curva de oferta

97

Transacção de mercado

- É o ponto em que a minha acção é compatível com a acção da outra pessoa

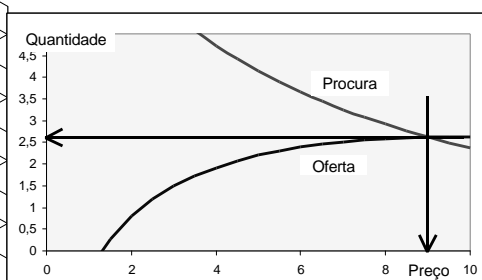
98

Transacção de mercado

- Este caso também é conhecido como
- Equilíbrio de Concorrência Perfeita

99

Transacção de mercado



100

Transacção de mercado

- Prevejo que Serão transaccionadas 2.62 maçãs
Ao preço de 9.03 morangos por maçã

101

Transacção de mercado

- A transacção permite eu melhorar de $U_0(5) + U_1(0) = 89.34$ 'vales' para $U_0(2.38) + U_1(23.66) = 127.83$ 'vales'

102

Transacção de mercado

- A outra pessoa melhorar de $U_0(0) + U_1(50) = 91.75$ 'vales' para $U_0(2.62) + U_1(26.34) = 136.11$ 'vales'

103

Transacção de mercado

- A possibilidade de comércio
- Melhorou a situação de ambos
- E manteve o 'mais pobre' como 'mais pobre'

104

Conclusão

105

Conclusão

- Partindo de princípios genéricos que 'substituem' os indivíduos
- Deduzi artificialmente a acção a tomar num problema de afectação de recursos escassos

106

Conclusão

- Os resultados obtidos parecem de acordo com regularidades estatísticas observadas nos mercados
 - A pesar da dificuldade de observar

107

Conclusão

Apesar das limitações,

Até se encontrarem melhores hipóteses explicativas,

Estes princípios são conhecimento sobre os processos de tomada de decisão dos indivíduos

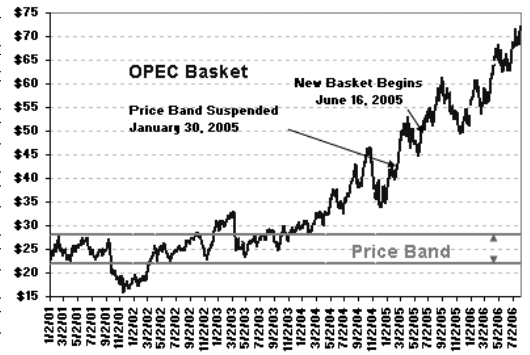
108

Conclusão

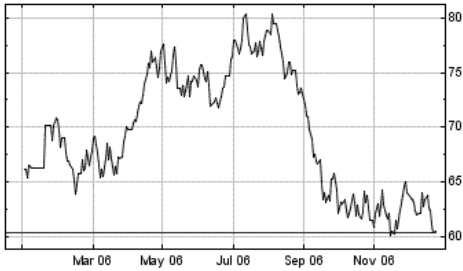
Mas a 'realidade económica' é muito mais complexa

Apresento, como ilustração da complexidade, o preço do crude nos últimos 5 anos

OPEC Basket Prices, January 2, 2001 - August 7, 2006



source: EIA/OPEC News Agency (official OPEC news source)



(c) www.advfn.com

FIM