Introdução à teoria do consumidor

Pedro Cosme da Costa Vieira

Faculdade de Economia do Porto

2004

Introdução à Teoria do Consumidor

Autor e Editor: Pedro Cosme da Costa Vieira
Faculdade de Economia do Porto
R. Dr. Roberto Frias, s/n
4200-464 PORTO
PORTUGAL

Esta publicação foi composta em Microsoft Word 2002 (TM).

Edição Electrónica
Depósito Legal nº 216177/04
http://econwpa.wustl.edu/eprints/mic/papers/0501/0501003.abs
Dezembro 2004

Índice

1. Introdução 7
1.1 Objecto da Microeconomia.. 9
1.2 Ciência normativa versus positiva 11
1.3 Definição de teoria.. 14
2. Princípios microeconómicos fundamentais 17
2.1. Relação entre valor e escassez... 18
Valor das coisas 19
Tipos de recursos escassos... 21
Valor médio 23
Valor marginal.. 25
Matematização da realidade 28
Valor e escassez... 31
2.2. Afectação alternativa / análise custo – benefício............... 32
Análise custo – benefício 33
Preço de reserva.. 35
Custo de oportunidade 36
Custo afundado 39
Análise custo/benefício marginal 42
Análise custo - benefício de cabazes não separáveis 48
Exercícios resolvidos 51

2.3. Curvas da oferta e da procura 56
Curva da oferta 56
Curva da procura 61
Preço de transacção 63
Efeito da existência de concorrência 66
Equilíbrio de Nash e de Pareto 70
Equilíbrio de concorrência perfeita 71
Perspectiva normativa do equilíbrio de mercado 74
Alteração das curvas da oferta e da procura 77
2.4. Conclusão 79
3. Teoria da utilidade 80
3.1 Função de utilidade ordinal 81
3.2 Isoquanta – curva de indiferença 84
3.3. Taxa de substituição (arco e marginal) 88
3.4. Preços e restrição orçamental 91
3.5. Efeitos da alteração do preço 98
Quantidade procurada 100
Efeito preço e efeito rendimento 102
Curva da procura 106
Elasticidade quantidade procurada / preço 107
Despesa do consumidor 110
Bens normais e bens de *Giffen* 111

3.6. Efeito do rendimento na quantidade procurada 112
Curva da procura de *Engel* 113
Elasticidade quantidade procurada / rendimento 116
Bens inferiores e normais (de luxo e de necessidade) 118
3.7. Efeito da variação dos preços e do rendimento 118
Função procura inversa 119
Função procura compensada 120
Bens substitutos e bens complementares 124
Quadro resumo da classificação dos bens 126
3.8. Afectação inter-temporal dos recursos 127
Efeito da alteração da taxa de juro 130
Bens duradouros 133
3.9. Oferta de trabalho 134
Efeito da alteração do salário horário 136
3.10. Excedente do consumidor 137
3.11. Agregação da função procura individual 141
3.12. Curva da procura na Macroeconomia 144
4. Enquadramento institucional 147
4.1. Conceito de mercado 148
Bens transaccionáveis 151
Especialização/ vantagens comparativas 152
Curva das possibilidades de produção 158

4.3. Análise parcial 159
4.4. Curva da procura de mercado 160
4.5. Curva da oferta de mercado 163
4.6. Ganho dos produtores 166
4.7. Preço e quantidade transaccionada no mercado 171
Preço de concorrência perfeita... 172
4.8. Perturbações ao equilíbrio de concorrência perfeita........ 176
Alteração da curva da oferta 176
Alteração da curva da procura 178
Choque da oferta ou da procura? 181
Dinâmica de evolução do preço e da quantidade................ 182
Introdução de um imposto no preço 183
Introdução de um limite mínimo/máximo no preço 188
4.9. Falhas de Mercado.. 194
4.10 Exercícios resolvidos 195
5. Bibliografia complementar 201

1. Introdução

Este texto introdutório à Microeconomia versa fundamentalmente sobre a teoria do consumidor. Quer isto dizer que me vou quase sempre abstrair das questões da produção dos bens ou serviços, considerando que as quantidades em que estão disponíveis é um dado do problema do consumidor e vou-me concentrar na decisão do consumidor quanto à proporção em quantidade de bens e serviços a adquirir / consumir / possuir.

Por ser um texto introdutório ao nível de uma disciplina semestral do primeiro ano de uma licenciatura de Economia ou Gestão, considero o paradigma neoclássico de que existe informação perfeita e de que os mercados estão em equilíbrio. Além disso, evito, tanto quanto possível, as dificuldades da manipulação algébrica usando modelos com formas funcionais simples e convenientemente calibrados de forma a resultar em comportamentos que são intuitivamente aceitáveis. Ultrapasso as dificuldades algébricas resolvendo os modelos numa folha de cálculo (uso o Microsoft Excel™) e representando os resultados na forma gráfica.

Tento sempre partir de situações intuitivas e sobre elas formalizar modelos matemáticos e derivar gráficos ilustrativos que permitam a compreensão das teorias e ver da sua aderência à realidade. No entanto, a exposição é sobre uma teorização do comportamento do indivíduo humano e por isso é por natureza abstracta e complexa.

A leitura deste texto obriga a que o leitor tenha conhecimentos matemáticos sobre funções reais de variáveis reais. Em particular, tem que conhecer o significado do conceito de função continua e derivável e de derivada num ponto.

O texto, além deste capítulo introdutório, está organizado em três partes que versam, fundamentalmente, sobre o mesmo problema económico: como o equilíbrio de mercado (o preço e a quantidade transaccionada) resulta da interacção ente os interesses de cada indivíduo quanto à afectação, no melhor do interesse de cada um, dos bens escassos com valor. No entanto a perspectiva é diferente e em cada capítulo são apresentados novos conceitos. Esta repetição não faria sentido num texto apenas vocacionado para a apresentação de uma teoria mas justifica-se em termos pedagógicos, já que fazer-se uma pausa e retomar os conceitos já parcialmente expostos permite ao aluno enquadrar, criticar e consolidar os conceitos microeconómicos que vão sendo expostos.

1.1 Objecto da Microeconomia

Em termos genéricos, a Microeconomia trata das escolhas dos indivíduos quanto à afectação dos recursos escassos que têm disponíveis feitas no melhor do seu interesse (a afectação individual das coisas com valor). Assim, estuda os fundamentos das escolhas económicas de cada indivíduo e a sua evolução no tempo motivada pela alteração dos preços relativos, do rendimento, das necessidades (gostos e preferências), da tecnologia, da informação, etc. O comportamento do indivíduo não é apenas considerado numa perspectiva “parcial” (mantendo os comportamentos dos outros indivíduos constantes), sendo que a microeconomia estuda ainda o resultado da interacção entre as decisões individuais.

Além de considerar as decisões individuais, a Microeconomia pode ainda considerar um certo nível de agregação. No entanto a agregação é sempre de coisas idênticas e considerada em quantidades. Por exemplo, podem ser considerados, em conjunto, todos os consumidores de laranjas e, em conjunto, todos os vendedores de laranjas, sendo que, apesar de haver muitas variedades de laranjas, é assumido que em termos abstractos são idênticas, sendo possível que a agregação seja feita, por exemplo, em toneladas.

Oposto à Microeconomia que se debruça sobre as escolhas individuais, existe a Macroeconomia que estuda a realidade económica agregada em termos monetários (multiplicando as quantidades pelo preço de mercado) ao nível dos países. A "Economia Industrial" que estuda realidades ao nível da "indústria" (que genericamente são conjuntos de empresas que usam tecnologias idênticas e/ou produzem bens idênticos) é uma disciplina intermédia entre estas duas perspectivas, podendo considerar agregações em termos monetários ou em quantidades.

A Microeconomia, por questões de sistematização, pode ser dividida em diversas "especialidades", nomeadamente as teorias do consumidor, do produtor, dos mercados, dos bens públicos, do bem-estar, da informação, etc., tendo no entanto sempre um quadro teórico comum: o indivíduo tem necessidades que satisfaz com bens ou serviços (e com outras coisas) sujeito às restrições que lhe são impostas pelo meio económico - social em que se insere, restrições estas que também existem pela interacção das decisões do indivíduo com as decisões dos outros indivíduos que competem e colaboram na afectação dos recursos escassos com valor.

1.2 Ciência normativa versus positiva

Quando o Homem procura conhecimento tem sempre dois objectivos em mente: ou quer satisfazer a sua curiosidade (perspectiva positiva) ou quer melhorar a sua situação e o meio que o rodeia (perspectiva normativa).

Na perspectiva positiva (do positivismo), como o Homem procura o conhecimento apenas para satisfazer a sua curiosidade, não questiona se a coisa conhecida é boa ou má. Por exemplo, na procura dos constituintes da matéria, o "facto" de todos os materiais serem formados por moléculas que resultam da combinação de átomos elementares, não é bem nem é mal, nem se procura que seja alterado.

Na perspectiva normativa (prática), como o Homem procura o conhecimento para melhorar a sua situação e o meio que o rodeia, tem que fazer um juízo de valor quanto ao que é melhor e o que é pior e em que sentido será o melhoramento. Por exemplo, o mesmo conhecimento da "lei" de que todos os materiais são formados por moléculas permite projectar alterações da estrutura molecular que melhorem as características dos materiais, tornando-os mais duráveis, mais baratos, mais úteis, mais leves, menos nocivos para o meio ambiente, etc.

Quando um investigador em economia afirmar que “a existência de apenas uma empresa de distribuição de electricidade em Portugal faz com que os preços da electricidade sejam mais elevados que o que deveriam ser o que é mau porque torna as empresas menos competitivas pelo que deveria ser partida em três empresas de âmbito regional”, tem subjacente uma perspectiva normativa (afirma que é mau e propõe em que sentido deveria ser mudada a situação).

A dificuldade da perspectiva positiva do conhecimento é que, ao não haver objectivos práticos, é difícil justificar em termos económicos o seu financiamento. Por exemplo, é conhecida de todos a discussão acerca da necessidade do Governo subsidiar os espectáculos de teatro, produção de filmes, a abertura dos museus, a investigação filosófica, a arqueologia, etc.

A dificuldade da perspectiva normativa é que não existe uma classificação absoluta do que é bom e do que é mau, não sendo possível, sem erro, dizer em que sentido é melhorar. Por exemplo, nos anos de 1970 o governo da R. P. da China, observando que certas aves comiam arroz, decidiu que essas fossem exterminadas. Acontece que a matança induziu uma praga de insectos que destruiu as colheitas. Neste caso adoptou-se uma direcção errada ao não ter sido tomado em conta que juntamente com o arroz, as aves comiam insectos nocivos para as colheitas.

Também acontecem erros na previsão da importância económica do conhecimento. Desta forma, muito do que se pensava que iria ter muita utilidade, não serviu para nada e, pelo contrário, muito do que foi descoberto com espírito positivo veio a ter muita utilidade. Por exemplo, na "conquista espacial" foram aplicados muitos recursos com pequenos resultados económicos. Em sentido contrário, a investigação física/matemática do Renascimento que até era proibida porque, entre outras razões, não servia para nada, tornou-se fundamental no desenvolvimento das Engenharias. É esta a principal justificação para o Governo financiar a investigação de temas que não parecem ter utilidade.

Outra justificação para os Governos financiarem a apreensão de conhecimento positivo é que ele, normalmente, tem um efeito potenciador da produtividade dos indivíduos num conjunto diversificado de actividades. Por exemplo, o estudo da música clássica facilitar o treino de um mecânico de manutenção na identificação pelo ruído dos órgãos mecânico que não estão em bom estado de funcionamento. Noutra actividade completamente diferentes como seja um café, também facilita a identificação pelos empregados do balcão dos pedidos dos serventes de mesa.

1.3 Definição de teoria

Sendo que o título deste texto inclui a palavra teoria, torna-se obrigatório eu tentar explicar o que é uma teoria.

Em termos de linguagem corrente, a palavra teoria está sempre ligada à tentativa de explicar algum fenómeno observável mas sem se prender em demasia a um caso particular. Por exemplo, quando uma empresa aumenta os preços dos seus bens ou serviços, a maior parte das vezes observa-se uma diminuição da quantidade vendida. Primeiro, a teoria vai-se concentrar no que se verifica na maior parte das vezes, desprezando os casos particulares. Segundo, a teoria vai propor uma hipótese explicativa para a tendência que se observou, não sendo a explicação directamente observável.

Uma teoria pode ter pouca profundidade, i.e. a hipótese explicativa estar próxima do que é observável e por isso ser menos geral e ter menor poder explicativo ou, pelo contrário, ser profunda, sendo estável a alterações de variáveis não consideradas no fenómeno em estudo (e.g., novas políticas do Governo). Por exemplo, em termos superficiais posso dizer que "a quantidade vendida diminui com o preço porque uma parte dos compradores conhece os preços de outras empresas e opta pela que tiver menor preço". Em termos profundos posso dizer que "o agente económico maximiza uma função de utilidade que inclui todos os bens disponíveis no mercado que é crescente e côncava com as quantidades, estando sujeito a uma restrição orçamental".

Para traduzirem um progresso no conhecimento, as hipóteses explicativas têm que, de facto, explicar os fenómenos em estudo. Assim, temos que calcular as implicações das nossas hipóteses para podermos compará-las com a realidade.

Quando a ligação entre as hipóteses explicativas (que também se denominam por axiomas, princípios ou assunções da teoria) e os resultados com relevância empírica são muito difíceis de obter, dizemos que estamos perante um **teorema** da teoria. Quando a ligação são apenas difíceis de obter, dizemos que estamos perante um **lema** da teoria. Quando a ligação são fáceis de obter (directas), dizemos que estamos perante uma **propriedade** da teoria. Esta classificação é relativa e, normalmente, os lemas integram-se na prova de um teorema.

O desenvolvimento da ciência é no sentido de cada vez termos teorias baseadas em axiomas mais "profundos" e em menor número e que abarcam um maior número de fenómenos observáveis. Também a quantidade de pessoas que aceita uma teoria particular mede o seu grau de progresso.

Resumindo, uma teoria consiste num conjunto conceptual criado pelo intelecto humano que é formado pelos axiomas fundadores e pelos teoremas, lemas e propriedades que dai resultam e que tem por fim justificar um fenómeno observado.

A teoria económica é formada por um conjunto vasto de teorias que partem de diversos quadros axiomáticos. Isto acontece porque a evidência empírica ainda não permitiu identificar um que seja melhor que todos os outros. Exemplos, temos o paradigma Neoclássico (em que os mercados estão sempre em equilíbrio) e o paradigma Neokeynesiano (em que existem mercados desequilibrados). Podemos aceitar que a perspectiva Neoclássica explica melhor as tendências de longo prazo enquanto que a perspectiva Neokeynesiano explica melhor as tendências de curto prazo.

As teorias económicas são fundamentalmente estáticas. Quer isto dizer que, especialmente em termos microeconómicos, ainda não se conseguiu teorizar como será o comportamento do indivíduo quando se encontra numa afectação de recursos fora do que se prevê ser a situação de equilíbrio de “longo prazo”.

2. Princípios microeconómicos fundamentais

Este capítulo é introdutório aos fundamentos das economias de mercado de que a nossa sociedade é um exemplo. Nestas, as decisões dos indivíduos estão dependentes das disponibilidades de recursos e dos seus preços relativos e têm como objectivo a maximização que cada indivíduo faz do seu bem-estar (*self-interest*).

Apesar de vivermos numa sociedade complexa com uma enorme variedade de bens e serviços disponíveis e em que os indivíduos estão especializados no desempenho de certas tarefas específicas, apresento num exemplo simples com dois ou três indivíduos os axiomas profundos que teorizam como funciona uma economia de mercado. A pertinência de utilizar uma economia simples deriva de toda a complexidade económica poder ser entendida como o resultar da interacção de indivíduos cujo comportamento se baseia em conceitos simples, nomeadamente de que o comportamento dos indivíduos é de forma a maximizar o valor dos bens ou serviços que possuem e consomem, sujeitos a uma restrição orçamental.

A perspectiva que adopto neste capítulo é “cardinal” no sentido que o valor dos bens pode ser representado numa escala que traduz não só a ordem de preferência dos indivíduos mas também a magnitude do valor atribuído aos bens. Sendo assim, nesta perspectiva que foi desenvolvida no Sec. XIX, torna-se aceitável assumir que o indivíduo maximiza a soma total do valor das coisas que possui. Veremos no próximo capítulo que podemos explicar o comportamento dos consumidores partindo apenas uma escala ordinal que permite comparar os cabazes (conjuntos de bens).

2.1. Relação entre valor e escassez

A teoria económica tem por base dois conceitos fundamentais que vamos explicar neste ponto: primeiro que **as pessoas têm necessidade** que satisfazem com coisas, razão pela qual **atribuem valor às coisas** e realizam acções de forma a **maximizar** o valor total das coisas que possuem/consomem, segundo que o valor por unidade varia com a escassez dos bens ou serviços.

Em termos de mercado, as acções possíveis de implementar reduzem-se à realização de compras e de vendas e as coisas reduzem-se a mercadorias e serviços. No entanto, os conceitos de acção e de coisa são mais gerais e não se reduzem às transacções efectuadas no mercado. Por exemplo, as decisões quanto a casar, ter filhos, escolher um clube de futebol do “coração”, adoptar um partido político, ter um amigo ou um animal de estimação, são acções/escolhas que o indivíduo faz sobre coisas, serviços ou pessoas que têm por objectivo, mesmo que inconsciente, satisfazer ao mais alto nível possível as suas necessidades.

Valor das coisas

Cada indivíduo tem necessidades que quando satisfeitas lhe permitem viver numa situação de mais conforto, numa situação de maior bem-estar. As necessidades, na sua maioria, são satisfeitas com mercadorias ou serviços mas a amizade, o companheirismo, o amor, a lealdade, etc. das outras pessoas para com o indivíduo também aumentam o seu bem-estar. O valor atribuído às coisas deriva exactamente da sua capacidade em satisfazer essas necessidades e de aumentar o bem-estar. Se uma coisa não satisfaz nenhuma necessidade, então não tem valor. Se, pelo contrário, uma coisa evita certa necessidade de ser satisfeita, então terá um valor negativo (numa perspectiva cardinal).

De entre as coisas com valor, o indivíduo não se preocupa com as que estão disponíveis em quantidades ilimitadas. Claro que as coisas muito abundantes podem ter muito valor, bastando pensar, por exemplo, na luz do Sol, no ar ou na água do mar. No entanto, como existem em muita quantidade, sem se preocupar, o indivíduo consegue apropriar uma quantidade suficiente desse bem para satisfazer as suas necessidades.

Resumindo, numa perspectiva utilitarista centrada no indivíduo, **o valor das coisas resulta de uma avaliação subjectiva da capacidade de uma coisa satisfazer as necessidades do indivíduo**.

Assim sendo, as coisas não têm valor em absoluto, em separado das pessoas e das circunstâncias, tendo a mesma coisa diferentes valores para pessoas e situações diferentes.

Levanta-se aqui a discussão filosófica se a Natureza tem valor por si, separada do Homem, ou se a sua protecção tem em vista uma futura fruição pelo Homem. Por exemplo, será necessário proteger as florestas tropicais porque podem permitir a descoberta de novos medicamentos e a sua destruição pode induzir alterações climáticas que prejudiquem a habitabilidade da Terra.

Em termos matemáticos, sendo que o indivíduo tem disponível a quantidade n de um determinado bem i, condensamos na função $V(n)_i$ o valor que o indivíduo atribui a possuir/consumir a quantidade *n* da coisa *i*. Consideremos que o valor tem como unidades os *vales*.

Estamos mais habituados a pensar que o valor das coisas é positivo mas, como já referi, o valor também pode ser negativo quando evita a satisfação de uma necessidade ou induz desconforto e diminuição do bem-estar. Um exemplo de coisa com valor negativo é o lixo. Sendo que as coisas com valor positivo, boas, se denominam por **bens**, podemos denominar as coisas com valor negativo, más, por **males**.

Como nota não directamente relacionada com a discussão sobre o valor das coisas mas importante, quando num estudo teórico se convenciona que todos os agentes económicos são idênticos, estamos numa **situação de simetria**. Usam-se situações de simetria porque são algebricamente mais simples de tratar e porque provam que não é necessário que à partida os indivíduos sejam diferentes para que existam diferenças que se traduzem na necessidade de comércio (troca).

Tipos de recursos escassos

A economia no geral trata da afectação das coisas com valor e disponíveis em quantidade limitada, que são denominadas por recursos escassos.

Em termos tipológicos, podemos considerar quatro grandes classes de recursos escassos:

Recursos naturais – São formados pelo solo agrícola, água, variedades de sementes, raças de animais, diversidade genética das sementes e dos animais, paisagens, ar puro, recursos pesqueiros, animais selvagens, exposição solar, etc.

Recursos humanos – Consiste na capacidade dos indivíduos em fornecer trabalho e depende, entre outros factores, da idade e da robustez física. Pode ser indiferenciado, especializado, escolarizado, criativo, etc.

Recursos de capital – São as máquinas, edifícios, estradas, barragens, solo, portos, etc. Também podemos falar de capital humano como o *stock* de conhecimento dos trabalhadores que faz aumentar a sua produtividade, que apesar de ser um recurso humano obriga a aplicar outros recursos para o aumentar.

Recursos de empreendedorismo – São ideias de novos negócios, de novos produtos, de novas formas de criar mais riqueza, de novos processos produtivos mais eficientes. Apesar de ser realizada por homens, separa-se dos recursos humanos pela sua grande importância no desenvolvimento e crescimento económico e por depender mais de capacidades particulares dos indivíduos que do tempo de trabalho devotado a este tipo de actividades.

Valor médio

Sendo que a quantidade *n* é limitada, podemos calcular o valor médio da coisa por unidade (por litro, kg, metro, mês, etc.).

Em termos matemáticos, sendo *n* a quantidade disponível do bem (e.g. litros) a que eu atribui o valor *V*(*n*) *vales*, o valor médio unitário de cada litro de coisa, *Vméd*(*n*), vem dado por:

$$Vm\acute{e}d(n) = \frac{V(n)}{n} \text{ } vales\ por\ litro \qquad (1)$$

A primeira questão que se quer saber é **como varia o valor médio unitário da coisa com a quantidade disponível**.

Vou agora apresentar uma situação ilustrativa de uma economia elementar cuja manipulação algébrica e simulação servirá de base à introdução dos conceitos microeconómicos fundamentais.

Vamos supor que estou a almoçar num restaurante e a sobremesa são 10 maçãs. Eu dou o valor de 100 *vales* a essa sobremesa. Quer isto dizer que esta sobremesa vai satisfazer uma necessidade minha, aumentando o meu bem-estar de forma proporcional a 100 *vales*. Então, o valor médio unitário das maçãs quando eu tenho 10 maças é de 10 *vales por maçã*.

Agora a questão que se coloca é que se ao conjunto das 10 maçãs eu atribuo como valor 100 *vales*, quanto será o valor que eu atribuo uma sobremesa constituída por apenas 5 maçãs?

E intuitivo que depois de eu ter/comer 5 maças ainda dou algum valor a ter/comer mais 5 maças. Isto porque eu posso, na pior das hipóteses, deitar fora as maças que não quiser. No entanto, duplicar o número de maçãs já não acrescenta, proporcionalmente, o mesmo valor. Quer isto dizer que o valor de ter 10 maçãs será menor que o dobro de ter 5 maçãs.

Sendo que o valor cresce menos que proporcionalmente com a quantidade, então **quanto maior for a quantidade de um bem, menor será o seu valor médio unitário**.

Vamos supor que as 5 maças têm para mim um valor de 90 *vales*, corresponderá um valor médio unitário de 18 *vales* por maçã. Representando o par ($Q \rightarrow V$) a quantidade que eu possuo e o seu valor, em função do “tamanho” da sobremesa teremos uma série crescente com incrementos decrescentes:

($1 \rightarrow 35$); ($2 \rightarrow 58$); ($3 \rightarrow 73$); ($4 \rightarrow 83$); ($5 \rightarrow 90$); ($6 \rightarrow 94,75$); ($7 \rightarrow 97,5$); ($8 \rightarrow 99$); ($9 \rightarrow 99,75$) e ($10 \rightarrow 100$).

Como previsto, em termos de valor médio a série é decrescente:

(1→35,00); (2→29,00); (3→24,33); (4→20,75); (5→18,00); (6→15,79); (7→13,93); (8→12,38); (9→11,08) e (10→10,00).

Valor marginal

Agora a questão que se põe é saber, se as maçãs são postas na mesa uma a uma, **qual será o valor da "última" maçã** posta na mesa. Por ser a "última" maçã, em termos geométricos podemos associar a ideia ao conceito de fronteira/margem/limite. A última casa de Portugal está na fronteira com Espanha, na margem, no limite. Sem nos molharmos, podemos no limite ir até à margem do rio, à fronteira da terra com a água. E o que está na margem diz-se marginal.

No exemplo, o valor da última maçã é igual a:

(1ª→35,00); (2ª→23,00); (3ª→15,00); (4ª→10,00); (5ª→7,00); (6ª→4,75); (7ª→2,75); (8ª→1,50); (9ª→0,75) e (10ª→0,25).

Quer isto dizer que se eu tivesse 4 maçãs, o ganho por passar a ter mais uma maçã (passar a ter 5 maçãs) seria de 7 *vales* (passaria de 83 *vales* para 90 *vales*) enquanto que se eu tivesse 9 maçãs o ganho seria de apenas 0,25 *vales*.

Em termos matemáticos, sendo que m é a quantidade disponível de maças, o valor da última maçã vem dado por:

$$\Delta V(m) = V(m) - V(m-1) \ \ Vales \tag{2}$$

Vamos agora imaginar que cada maçã é divisível em 10 partes. Sendo que tenho m maçãs, o valor da última décima parte da maçã virá dada por:

$$\Delta V(m) = V(m) - V(m-0{,}1) \ \ Vales \quad . \tag{3}$$

No sentido de normalizar o valor do último bocadinho $?m$ da coisa a *vales por maçã*, terei que dividir o incremento de valor pela quantidade, o que em termos matemáticos resulta no seguinte:

$$Vmg(m) = \frac{V(m) - V(m-\Delta m)}{\Delta m} \ \ Vales\ por\ maçã \tag{4}$$

Em termos matemáticos, o "verdadeiro" valor marginal é o limite desta expressão quando $?m$ tende para zero:

$$Vmg(m) = \underset{\Delta m \to 0}{Lim}\left(\frac{V(m) - V(m-\Delta m)}{\Delta m}\right) \tag{5}$$

Esta expressão é a definição de derivada. Então, em termos matemáticos, o valor marginal quantifica-se como a derivada da função valor $V(m)$ em ordem à quantidade no ponto m:

$$Vmg(m) = \frac{d\ V(m)}{d\ m} \tag{6}$$

Em termos económicos, o valor marginal quantifica o valor atribuído ao último bocado de coisa, normalizado à unidade. Por exemplo, qual é o valor por litro atribuído ao último mililitro de água. Notar que **as unidades do valor marginal são *vales* por cada litro" apesar de a análise se fazer sobre o último milésimo de litro.**

Este conceito é difícil de apreender por quem não está habituado a atribuir unidades aos números pelo que deve ser exercitado. Por exemplo, um telefonema dura 3 minutos e custa 0,3 Euros enquanto que outro dura 1 minutos e custa 0,1 Euros. Em ambos os telefonemas o preço é de 6 Euros por hora, apesar de nenhum deles durar uma hora. Se um telefonema que durasse 1 segundo custasse 0,00166(6) Euros, continuava a custar 6 Euros por hora.

No geral, em termos económicos interpreta-se o valor marginal como o valor da última unidade do bem ou serviço.

Sendo pressuposto que a função valor é derivável, então em termos matemáticos, o limite da expressão (5) existe quer à esquerda quer à direita, assumindo o mesmo valor:

$$\underset{\Delta m \to 0}{Lim}\left(\frac{V(m)-V(m-\Delta m)}{\Delta m}\right)=\underset{\Delta m \to 0}{Lim}\left(\frac{V(m+\Delta m)-V(m)}{\Delta m}\right) \quad (7)$$

A aproximação de *Taylor* de primeira ordem da função $V(m)$ vem dada por:

$$\frac{V(m+dm)-V(m)}{dm}=V'(m)$$
$$\Leftrightarrow \qquad (8)$$
$$V(m+dm)=V(m)+V'(m)dm$$

Esta aproximação traduz que quando a quantidade detida aumenta numa determinada quantidade (pequena), o aumento de valor é proporcional ao valor marginal e ao aumento da quantidade.

Diz-se “aproximação de primeira ordem” ou linear porque é uma recta (apenas é considerada a inclinação da função no ponto - a derivada). A aproximação de *Taylor* de ordem superior não tem relevância para esta exposição.

Matematização da realidade

No sentido de matematizar o valor que eu dou à sobremesa de maçãs, partindo dos 10 pontos “observados”, posso ajustar uma função matemática contínua e derivável. Por exemplo, ajusto aos 10 pontos no Microsoft Excel (TM) uma função do 4º grau.

Notar que **a matematização da realidade é apenas uma representação conceptual** que permite avançar no estudo das implicações dos fundamentos da teoria (neste caso, estudar as implicações de haver uma função valor com determinadas características), não sendo a própria realidade. O grau de abstracção e complexidade do modelo matemático deve ser o mínimo possível para descrever a realidade com o detalhe e profundidade pretendidos. Por norma, quanto maior o detalhe e profundidade, mais complexo será o modelo. No entanto, não se deve procurar a complexidade como um fim mas apenas como um meio de representar um detalhe da realidade sempre da forma mais simples possível.

Partindo dos 10 pontos, resulta o seguinte modelo ajustado e que é válido no intervalo das quantidades [0; 10]:

$$V(m) = 40{,}88\, m - 7{,}113\, m^2 + 0{,}612\, m^3 - 0{,}021\, m^4 \qquad (9)$$

Daqui, calculo facilmente o valor médio e marginal:

$$Vm\acute{e}d(m) = 40{,}88 - 7{,}113\, m + 0{,}612\, m^2 - 0{,}021\, m^3 \qquad (10)$$

$$Vmg(m) = 40{,}88 - 14{,}23\, m + 1{,}84\, m^2 - 0{,}084\, m^3 \qquad (11)$$

Apresento numa figura o comportamento da função valor com o aumento da quantidade de maçãs disponíveis que resulta da expressão (9) e que traduz uma função côncava típica em que o valor é sempre crescente a velocidade decrescente:

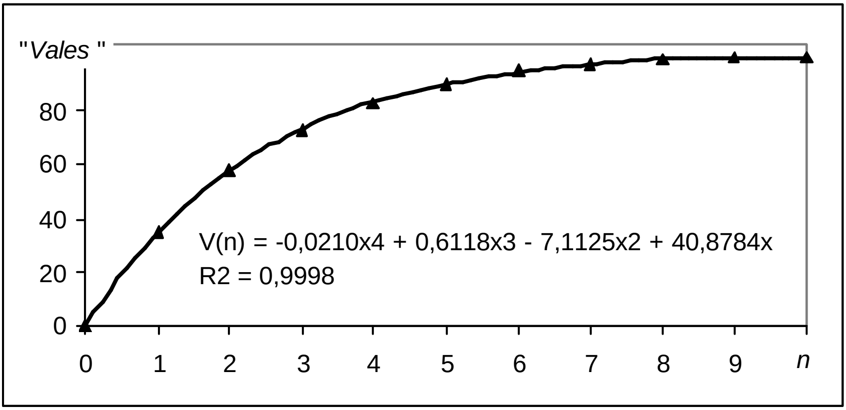

Fig. 1 – Função valor típica

Apesar de a tendência do valor ser crescente a velocidade decrescente com a quantidade, podemos imaginar situações em que tal não acontece. Por exemplo, o areal de uma praia é tanto melhor quanto maior, mas como tem que ser atravessado a pé, a partir de uma determinada dimensão torna-se pior se aumentar. Partindo da temperatura ambiente, a temperatura da água do banho é tanto melhor quanto mais quente for até 45º, tornando-se a partir daí desconfortável. O sal melhora o sabor da comida mas torna-a impossível de comer quando em grande quantidade.

Sendo que no geral o ponto de partida das teorias é uma hipótese explicativa que parece aceitável mas que não é observável, a matematização permite descobrir quais serão as implicações dessas hipóteses de partida em grandezas que são observáveis. No nosso caso, vamos estudar as implicações de termos uma função valor côncava crescente.

Pela comparação dos efeitos de cada hipótese explicativa com a realidade, podemos rejeitar as hipóteses em desacordo com os factos e reforçar as que estão de acordo (sem nunca se tornarem verdades irrefutáveis).

Nunca nos devemos esquecer que a realidade está primeiro e julga a pertinência das teorias. Desta forma, sendo que em termos algébricos temos teorias de que resultam comportamentos para o agente económico que achamos interessantes, temos que as rejeitar se não estiverem em acordo com a realidade observada.

Valor e escassez

O exemplo ilustrativo das maçãs permite ver que, para um mesma coisa e uma mesma pessoa, em termos de tendência, quanto menor for a quantidade disponível (maior a escassez) maior será o seu valor médio unitário e maior será o seu valor marginal. Claro que é uma tendência que pode não se verificar para todos os bens ou para quantidades exageradamente grandes.

O princípio económico que relaciona, em termos de tendência, o valor e o valor marginal com a escassez pode ser enunciado da forma seguinte:

Considerando um mesmo bem e uma mesma pessoa, em termos de tendência, quanto menor for a quantidade detida do bem (maior for a sua escassez), menor será o seu valor total e maior será o seu valor marginal.

Em termos matemáticos, este princípio geral traduz que a função valor é côncava crescente. A função ser côncava crescente traduz que a sua derivada é positiva e que a sua segunda derivada é negativa (que o valor marginal é decrescente).

2.2. Afectação alternativa / análise custo – benefício

Em termos económicos, quando necessito de tomar uma decisão quanto a uma acção tenho que avaliar o ganho de valor ou bem-estar que daí resulta. Como uma acção tem sempre duas faces, o que eu faço contra o que deixo de poder fazer, em termos conceptuais posso dividir o ganho (o benefício líquido) da acção em duas componentes: quanto passo a ter (o benefício) por tomar a acção e quanto deixo de poder ter (o custo).

Como este texto se dirige a alunos das áreas da Economia e da Gestão, vou reduzir a análise a uma situação **compra e venda** que sumaria os fundamentos de uma economia de mercado.

Análise custo – benefício

Vamos supor que no almoço em que a minha sobremesa são 5 maçãs, estou com outra pessoa, a 1ª, cuja sobremesa são 50 morangos. Para mim, o valor de ter/consumir $0 \leq n \leq 100$ morangos condensa-se na seguinte equação:

$$V(n)_1 = 3{,}670\, n - 0{,}0469\, n^2 + 0{,}000204\, n^3 \; vales \qquad (12)$$

Uso o índice zero para referir as maçãs e o índice um para referir os morangos (e, posteriormente, o dois para as pêras).

Para não complicar a análise e por não trazer perda, vou supor que a outra pessoa dá o mesmo valor às coisas (uma situação de **simetria** nos gostos).

Eu posso comer a 5ª maçã ou vendê-la ao preço de *k morangos por maçã*. O valor da maçã que eu deixo de comer traduz o **custo** da transacção enquanto que o valor dos *k* morangos que passo a poder comer traduzem o seu **benefício**.

Para eu realizar a transacção tenho como custo a perda de valor em maçãs (de não comer a 5ª maçã) que de acordo com o modelo ajustado (9) será:

$$\mathit{Custo} = \Delta V_0 = V(5)_0 - V(4)_0$$
$$= 89{,}94 - 83{,}50 = 6{,}44 \textit{ vales} \qquad (13)$$

Por outro lado e supondo que $k = 5$, tenho como benefício o ganho de valor em morangos (de passar de 0 para 5 morango) que de acordo com o modelo (12) será:

$$\mathit{Benefício} = \Delta V_1 = V(5)_1 - V(0)_1$$
$$= 17{,}20 - 0 = 17{,}20 \textit{ vales} \qquad (14)$$

Em termos líquidos, devo realizar a **venda** de 1 maçã ao preço de 5 *morangos por maçã* porque esta transacção se traduz num benefício líquido para mim de 10,76 *vales*:

Benefício líquido = Benefício – Custo

$$\Delta V_{\text{líq}} = \Delta V_1 - \Delta V_0$$
$$= 17{,}20 - 6{,}44 = 10{,}76 \textit{ vales}. \qquad (15)$$

Por realizar a venda, aumento o valor dos meus bens de 89,94 *vales* para 100,70 *vales*.

Mas eu apenas posso vender a maça se a outra pessoa a quiser comprar. Vejamos agora a análise custo/benefício que a outra pessoa faz. O seu custo é perder os 5 morangos que entrega como pagamento da maçã, passando a ter apenas 45 morangos:

$$\mathit{Custo} = \Delta V_1 = V(50)_1 - V(45)_1$$
$$= 91{,}75 - 88{,}77 = 2{,}98 \textit{ vales} \qquad (16)$$

E o benefício é passar a ter uma maçã quando não tinha nenhuma:

$$Benefício = \Delta V_0 = V(1)_0 - V(0)_0$$
$$= 34{,}36 - 0 = 34{,}36 \text{ } vales \quad (17)$$

Em termos líquidos, a outra pessoa deve realizar a **compra** de 1 maçã ao preço de 5 *morangos por maçã* porque se traduz num benefício líquido para ela de 34,36 – 2,98 = 31,38 *vales*.

Ambos ganhamos se trocarmos uma maçã por 5 morangos.

Preço de reserva

A relação de venda k = 5 *morangos por cada maçã* traduz o preço relativo das maçãs em termos de morangos, $k = p_0/p_1$. Quer isto dizer que se, em termos nominais, o preço fosse de 1,00 Euro por morango, estava subentendido no preço relativo k = 5 que o preço das maçãs seria de 5,00 Euros por maçã.

O preço relativo da maçã que eu vendo é de 5/1 morangos por maçã mas poderia ser outro e mesmo assim ser benéfico para mim a venda de uma maçã. No entanto, há um **preço limite** abaixo do qual eu não vendo a maçã porque o meu benefício líquido da venda se torna negativo.

Sendo o custo dado pela expressão (13) de 6,44 *vales*, eu não aceito vender a minha 5ª maçã por um preço relativo inferior a

1,797 *morangos por maçã* que permite ter um benefício exactamente igual:

$$Benefício = \Delta V_1 = V(1{,}797)_1 - V(0)_1 = 6{,}44\ vales.$$

Então, eu como vendedor tenho como **preço de reserva** 1,797 *morangos por maçã* já que não vendo abaixo deste preço.

De forma simétrica, como o benefício de comprar uma maçã é de 2,98 *vales*, a outra pessoa não aceita um preço relativo acima de 29,44 *morangos por maçã* (que é o seu preço de reserva), o que a faz ter como custo exactamente 2,98 *vales*:

$$Custo = \Delta V_1 = V(50)_1 - V(20{,}44)_1 = 2{,}98\ vales$$

Resumindo, o preço de reserva do vendedor é o preço abaixo do qual ele não está disposto a vender o bem e o preço de reserva do comprador é o preço acima do qual ele não está disposto a comprar o bem.

Custo de oportunidade

No exemplo do almoço, o meu preço de reserva surge de eu ter como alternativa a vender a maçã por k morangos, consumi-la. Em termos gerais, podemos generalizar o conceito de custo ao valor que obteria na melhor das **afectações alternativas**, existindo várias.

Imaginemos que estava a almoçar connosco uma terceira pessoa idêntica a nós (a 2ª) que tem 5 pêras e que me propôs eu vender-lhe a 5ª maça ao preço de 1 *pêra por maçã*. Assim sendo, a minha análise de custo benefício da venda da maçã ao preço *k morangos por maçã*, tem que ter em consideração que eu tenho em alternativa o melhor de duas hipóteses, ou comer a maçã ou trocá-la por uma pêra, que não posso realizar se a vender por morangos. Assumindo que o valor que dou às pêras é V_2 (sem perda de generalidade, assumo que é o mesmo que dou às maças). Então o custo de oportunidade de vender a maça ao preço *k morangos por maçã* será o máximo entre não comer a 5ª maçã e não comer uma pêra (trocando a maçã pela pêra):

$$\textit{Não comer a } 5^a \textit{ maçã} = V(5)_0 - V(4)_0 = 6{,}44\ \textit{vales}$$

$$\textit{Não adquirir e comer a pêra} = [V(4)_0 + V(1)_2\ ] - V(4)_0 = 34{,}36\ \textit{vales} \quad (18)$$

Então, o custo que tem que ser utilizado na análise custo/benefício é 34,36 *vales* e não 6,44 *vales*. Como o benefício de eu vender a maçã ao preço de 5 *morangos por maçã* é de 17,20 *vales*, eu não realizo a venda por morangos.

Em termos genéricos, na análise de custo/benefício tenho que considerar como custo o maior benefício que eu poderia ter em alternativa ao negócio em análise. Este máximo benefício alternativo traduz o conceito de **custo de oportunidade**.

Com a possibilidade alternativa da venda ao preço de 1 *pêra por maçã*, o meu preço de preço de reserva aumenta de 1,797 para 10,777 *morangos por maçã*.

O conceito de custo de oportunidade considera que existe uma comparação entre o benefício da acção em avaliação contra todas as outras acções alternativas. Isto traduz que **o custo é sempre uma perda potencial de um valor que poderia ser obtido se fosse adoptada outra acção que é incompatível com a acção que estamos a avaliar**. Assim, o conceito de custo de oportunidade é mais geral do que uma perda de valor ou de bem-estar mas considera o que se poderá ganhar se não se adoptar uma determinada acção.

No entanto, haverá situações em que as acções não são completamente incompatíveis, podendo-se adoptar diversos níveis de intensidade. Por exemplo, quando uma pessoa decide emagrecer, tem como alternativas comer menos (poupa dinheiro), caminhar na estrada (é de graça) ou ir para um ginásio (paga uma propina). Em função do esforço psicológico e monetário de cada actividade, o indivíduo pode adoptar numa acção composta comer apenas sopa ao jantar, caminhar meia hora por dia e ir ao ginásio uma hora por semana. Trato desta questão na análise custo/benefício marginal.

Custo afundado

Na análise custo/benefício do ponto anterior, o custo apenas se concretiza se for realizado o negócio. No entanto, há situações com relevância económica em que o indivíduo incorre (paga) uma parte do custo antes do momento em que se concretiza o negócio, não havendo possibilidade de recuperar essa parte do custo mesmo que não se concretize o negócio. Por exemplo, eu tenho que entregar como sinal 5% do preço do apartamento que perco se depois não comprar o imóvel. Noutro exemplo, eu tenho que pagar o bilhete do cinema antes de saber se o filme justifica ser visto, perdendo o dinheiro se sair sem o ver.

No contexto da minha sobremesa, por exemplo, eu tenho que dar previamente 1/10 de maçã à outra pessoa para ela provar e dizer qual o preço que se propõe pagar pelos restantes 9/10. Assim, eu tenho um custo prévio ao negócio (de consumir 4,90 maçãs em vez de 5) que é:

$$\begin{aligned} Custo &= \Delta V_0 = V(5)_0 - Valor(4{,}90)_0 \\ &= 89{,}94 - 89{,}41 = 0{,}53 \textit{ vales} \qquad (19) \end{aligned}$$

Vejamos outro exemplo. Eu estou na praia com mais uma pessoa (só há duas pessoas na praia) e compro um gelado por 100 *vales* para o revender a essa pessoa. Supondo que não posso devolver o gelado nem o posso comer porque quero ir nadar, então, se a pessoa me der apenas 10 *vales* eu vendo-lhe o gelado. Isto porque o gelado não tem aplicação alternativa o que faz com que os 100 *vales* que dei pelo gelado sejam um custo afundado.

Esta parcela do custo, depois de pago, não influencia a análise custo/benefício do negócio. Por causa disso denomina-se por **custo afundado** ou **custo perdido**. O custo que influencia a análise custo/benefício é a parte para a qual ainda existe alternativa de aplicação.

Notar que é possível (e desejável) incluir numa análise custo benefício/benefício o custo afundado. Tal análise obriga a fazer uma análise antes de incorrer no custo e que pode passar pela celebração de um contrato.

O valor do dinheiro (valor de troca)

Todos damos valor ao dinheiro e achamos que sem ele não poderíamos viver. No entanto, o dinheiro não satisfaz nenhuma necessidade humana (excepto aos coleccionadores). Então, de onde virá o valor que todos atribuímos ao dinheiro?

Apesar de o dinheiro não ter intrinsecamente valor, por evolução histórica, as pessoas vêm nele a possibilidade de ser trocado por bens ou serviços (ter poder aquisitivo ou de saque sobre a "parte real" da economia). Desta forma, quando temos uma determinada quantidade de dinheiro, entendemos o seu valor como o correspondente valor máximo dos bens ou serviços que podemos comprar com esse dinheiro.

Assim, apesar de na análise custo benefício, a perda directa por abdicarmos do dinheiro ser nula, como pode ser utilizado na compra de outros bens ou serviços, a sua perda traduz um custo por deixarmos de poder adquirir outros bens ou serviços.

Sendo que o valor do dinheiro resulta do seu poder aquisitivo de bens os serviços e estes têm valor marginal decrescente (o valor cresce a velocidade decrescente com a quantidade), então o valor marginal do dinheiro também é decrescente. Quer isto dizer que para um indivíduo que tenha um rendimento de 150 Euros mensais, ganhar mais um Euro aumenta mais o bem-estar que para outro indivíduo que tenha um rendimento de 2000 Euros mensal. Por esta razão é que as taxas de *IRS* são crescentes com o rendimento e os preços dos serviços essenciais têm descontos para os indivíduos de menores rendimentos.

Esta noção de "valor de troca" pode ser estendido a outros bens ou serviços que, apesar de não satisfazerem nenhuma das nossas necessidades, podem ser trocados por outros que o fazem.

Análise custo/benefício marginal

Sendo que a análise custo beneficio indica que é lucrativo realizar a acção, no geral torna-se ainda necessário determinar a intensidade óptima da acção. Assim sendo, neste ponto vou estudar a evolução do benefício líquido do negócio da venda de maçãs e compra de morangos em função da quantidade previamente trocada. Desta forma apresento o conceito de benefício líquido marginal e como se determina a quantidade óptima a vender para cada preço – que se denomina como **curva da oferta** do vendedor. Por simetria apresento a **curva da procura** do comprador.

Voltemos à venda de maçãs. Vamos supor uma situação genérica em que eu tenho m maçãs e n morangos que resultaram de previa troca e pretendo fazer uma análise custo/benefício para avaliar se ainda é benéfico trocar mais o bocadinho $\boldsymbol{d}m > 0$ de maçã por $k \times dm$ bocadinhos de morango (o preço relativo é *k morangos por maçã*). Posso raciocinar em termos infinitesimais se considerar que as maças e os morangos são divisíveis.

O benefício líquido do negócio, de vender o bocadinho *dm* de maçã, $V(m, n)_{\text{Líq}}$, vem dado por:

$$dV(m, n)_{\text{Líq}} = \text{Benefício} - \text{Custo} \tag{20}$$

$$= [V(n+k \times dm)_1 - V(n)_1] - [V(m)_0 - V(m-dm)_0]$$

No sentido de traduzir o benefício marginal em *vales por maçã*, divido ambos os termos da expressão por *dm*:

$$dV(m, n)_{\text{Líq}} / dm = \tag{21}$$

$$= [V(n+k \times dm)_1 - V(n)_1]/dm - [V(m)_0 - V(m-dm)_0]/dm$$

Sendo que *dm* é pequeno, é aceitável considerar que a função $V(x)_1$ é linear entre n e $n+k \times dm$ pelo que aplico a aproximação de *Taylor* de primeiro grau à função benefício (rever a expressão 8):

$$[V(n+k \times dm)_1 - V(n)_1] = k \times [V(n+dm)_1 - V(n)_1]. \tag{22}$$

Então o benefício líquido vem dado por:

$$\Delta V(m, n)_{\text{Líq}} / dm = \tag{23}$$

$$= k \times [V(n+dm)_1 - V(n)_1]/dm - [V(m)_0 - V(m-dm)_0]/dm$$

O limite desta expressão quando *dm* tende para zero traduz o conceito de "marginal". Assim, resumidamente podemos afirmar que se obtém o benefício líquido marginal da acção para uma dada intensidade subtraindo ao benefício marginal o custo marginal:

$$Vmg(m, n)_{\text{Líq}} = k \times Vmg(n)_1 - Vmg(m)_0 \tag{24}$$

Sendo que inicialmente eu tenho 5 maçãs e 0 morangos, o meu benefício líquido marginal de eu trocar *dm* bocados de maçã por $k \times dm$ bocados de morango vem dado por (k = 5 *morangos por maçã*):

$$Vmg(5, 0)_{\text{Líq}} = \text{Benef. marginal} - \text{Custo marginal} \tag{25}$$

$$= 5 \times Vmg(0)_1 - Vmg(5)_0$$

$$= 5 \times 3{,}67 - 5{,}148 = 13{,}20 \text{ ‘vales’ por maçã}$$

Então o ganho marginal é positivo pelo que eu tenho benefício na venda de *dm* maças quando tenho 5 maçãs e zero morangos. O meu ganho será $13{,}20 \cdot dm$ *vales*.

Vamos agora supor que eu troquei uma maçã por 5 morangos, será que ainda posso melhorar se vender mais um infinitésimo de maçã?

$$Vmg(4, 5)_{\text{Líq}} = 5 \cdot Vmg(5)_1 - Vmg(4)_0$$

$$= 16{,}08 - 7{,}97 = 8{,}11 \textit{ vales por maçã}$$

E depois de vender duas maçãs? E três maçãs?

$$Vmg(3, 10)_{\text{Líq}} = 5 \times Vmg(10)_1 - Vmg(3)_0$$

$$= 13{,}97 - 12{,}46 = 1{,}51 \textit{ vales por maçã}$$

$$Vmg(2, 15)_{\text{Líq}} = 5 \times Vmg(15)_1 - Vmg(2)_0$$

$$= 12{,}00 - 19{,}10 = -7{,}10 \textit{ vales por maçã}$$

Quando eu já vendi 3 maçãs (só tenho 2) e tenho 15 morangos, então não beneficio em vender mais um bocado de maçãs.

Deste exemplo, conclui-se que é óptimo eu vender maçãs enquanto o benefício líquido marginal da acção for positivo.

Em termos matemáticos, sendo a função valor côncava crescente, então o custo marginal é crescente e o benefício marginal é decrescente pelo que o benefício líquido marginal é decrescente. Desta forma, a quantidade que torna o benefício líquido marginal zero é a quantidade óptima que eu devo vender. Para esta quantidade óptima, o custo marginal iguala o benefício marginal:

$$0 = k \times Vmg(n)_1 - Vmg(m)_0 \Leftrightarrow k \times Vmg(n)_1 = Vmg(m)_0 \qquad (26)$$

Como $k = p_0/p_1$, i.e o preço relativo traduz um rácio entre os preços nominais, esta igualdade que acabo de deduzir traduz uma lei importante da microeconomia que se deve a Jevon: **no cabaz com quantidades óptimas, a relação dos preços é inversa da relação dos valores marginais dos bens**:

$$\frac{p_0}{p_1} = \frac{Vmg(m)_0}{Vmg(n)_1} \Leftrightarrow \frac{Vmg(n)_1}{p_1} = \frac{Vmg(m)_0}{p_0} \qquad (27)$$

Para o preço relativo $k = 5$ *morangos por maçã*, o óptimo será **eu vender 2,195 maçãs por 10,975 morangos**, ficando com

2,805 maçãs. Neste caso, em comparação com as 5 maçãs iniciais cujo valor é de 90 *vales*, o valor total das minhas coisas vem aumentado para 70,91 + 34,90 = 105,81 *vales*, maior que se vendesse só uma mação que seria de 100,7 *vales*.

A “lei” da expressão 27 parte do pressuposto de que os bens são divisíveis e de que a função valor é derivável. Trata-se de um teorema cuja descoberta se deve a William Jevons (1835-1882) que a apresenta no *Theory of Political Economy* (1871). Desta forma fica teoricamente justificado como é possível que o ar tenha um valor tão elevado e um preço quase nulo.

O ar tem muito valor mas existe em tal quantidade que a perda de valor por termos menos um litro é quase nula (valor marginal). Como para todos os bens o rácio entre o valor e o preço é igual, como o valor marginal do ar é quase nulo, o seu preço também é quase nulo. Notar que, contrariamente ao que possa parecer, o preço do ar não é zero. Quem respira não precisa de pagar mas, por exemplo, os automóveis por gastarem ar (poluírem) têm que pagar um imposto sobre o combustível. Também no Protocolo de Kyoto está previsto pagar-se para poluir o ar.

Está subjacente nesta análise marginal de custo/benefício que as minhas decisões são tomadas de forma a **maximizar** o valor total das coisas que eu possuo. Em termos matemáticos, a condição de "custo marginal igual ao benefício marginal" traduz assim a primeira condição da maximização da função valor: **o máximo de uma função contínua e derivável verifica-se no ponto em que a sua derivada é nula** (a derivada da função valor total é a função benefício líquido marginal). Temos ainda que garantir que se verifica a segunda condição da maximização (que no ponto de derivada nula a função é côncava), i.e. que a segunda derivada é negativa (a segunda derivada da função valor total é a primeira derivada da função benefício líquido marginal).

Em termos gráficos, a primeira condição da optimização traduz que as curvas do custo marginal e do benefício marginal se cruzam enquanto que a segunda condição da optimização traduz que à esquerda do ponto de cruzamento, a curva do benefício marginal está acima da curva do custo marginal.

Quando eu tenho m de maçãs e n de morangos e vendo a quantidade dm de maçãs por $k \cdot dm$ morangos, o meu valor total vem acrescido em termos infinitesimais do benefício líquido marginal. Então, o ganho da venda é o integral da função benefício marginal:

O ganho total da venda é dado pela área (integral) do gráfico compreendida entre as curvas do benefício marginal e do custo marginal.

Apresento, em termos gráficos contínuos, a evolução do custo marginal e do benefício marginal com a quantidade de maçãs previamente vendidas nas abcissas (e implícita a quantidade de morangos que resultou dessa troca prévia) com a área que traduz o ganho da troca a sombreado:

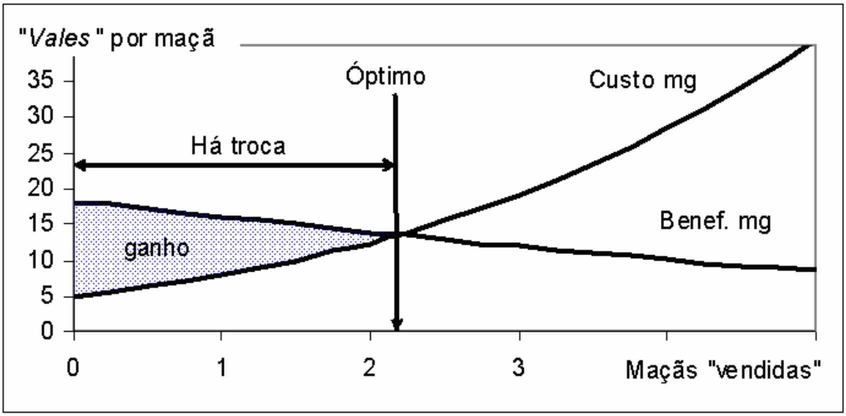

Fig. 2 – A minha análise marginal custo/benefício

Análise custo - benefício de cabazes não separáveis

No ponto anterior considero que o benefício de cada bem ou serviço é separável das quantidades possuídas dos outro bens ou serviços que fazem parte do cabaz. Quer isto dizer que o valor marginal do bem ou serviço que se deixa de consumir não depende da quantidade possuída dos outros bens ou serviços. No entanto, formulada a função valor de forma genérica em que se torna possível a existência de efeitos cruzados de uns bens ou serviços no valor marginal dos outros bens ou serviços, não podemos fazer essa separação.

Consideremos alguns exemplos.

As 24 horas do dia separam-se em “dormir”, “passear” e “trabalhar”. Naturalmente, se o indivíduo dormir pouco tempo, o valor marginal do “passear” diminui (com sono não apetece passear) e o esforço marginal de trabalhar aumenta.

Quanto vale ter gasolina se não tenho carro? E quero maçãs se já comi um leitão inteiro? E quero uma cana de pesca se não tenho minhocas?

Assim sendo, na análise custo-benefício temos que considerar o valor do cabaz que resulta de ser adoptada cada uma das opções possíveis, mesmo que não sejam completamente exclusivas. Assim, o benefício líquido será a diferença entre o valor do cabaz que eu passo a ter (traduz o benefício) contra o valor do melhor cabaz que eu não posso (o custo de oportunidade).

Retomemos como exemplo a venda de maçãs por morangos e que também posso vender por uma pêra.

Se eu não vender maçã nenhuma, fico com o cabaz 5 maçãs, zero morangos e zero pêras o que me dá como utilidade $U(5, 0, 0) = [V(5)_0 + V(0)_1 + V(0)_2] = 89{,}94 + 0 + 0 = 89{,}94$ *vales*.

Se eu vender uma maçã por uma pêra passo a ter $U(4, 0, 1) = [V(4)_0 + V(0)_1 + V(1)_2] = 83{,}94 + 0 + 34{,}36 = 117{,}86$ *vales*. Assim, o melhor cabaz alternativo (custo de oportunidade) é 117,86 *vales*. O benefício de ter os morangos é $U(4, 5, 0) = [V(4)_0 + V(5)_1 + V(0)_1] = [83{,}50 + 17{,}20 + 0] = 100{,}70$ *vales*. Então o meu benefício é 100,70 *vales* e o meu custo de oportunidade é 117,86 *vales*. Como o benefício líquido é negativo, –17,16 *vales*, não devo vender a maçã por morangos. Notar que **o resultado é o mesmo: não devo vender pelos morangos**.

Vamos agora considerar a "questão marginal". Aqui põe-se um problema na identificação do que é a "opção alternativa". Será que quando eu já vendi x maças por $k.x$ morangos e pretendo analisar a venda de mais um infinitésimo dm de maçã passando a $U(m - x - dm; n + kx + kdm)$, a acção alternativa é a inicial $U(m; n)$ ou já a situação $U(m - x; n + kx)$? Por causa desta dificuldade, torna-se necessário fazer a análise marginal sobre o benefício líquido. Considerando apenas dois bens (morangos e maçãs):

$$BL(x) = \mathrm{U}(5 - x, k.x) - \mathrm{U}(5,0)$$

$$BL'(x) = \mathrm{U}'(5 - x, k.x) = [-V'(5-x)_0 + k \times V'(k.x)_1] \qquad (28)$$

O ponto óptimo é onde o benefício líquido se torna nulo.

$$-V'(5-x)_0 + k \times V'(k.x)_1 = 0$$

Trato no ponto 3.8, o caso com vários bens ou serviços.

Notar que, apesar de os valores virem diferentes de quando consideramos os cabazes separáveis, o resultado final em termos de decisão é o mesmo.

Exercícios resolvidos

1. Decisão quanto a trabalhar no Porto

Relativamente a um dia normal, um indivíduo de Braga tem disponíveis 10 horas e 5 Euro (do rendimento de inserção social) que perde se trabalhar. O valor que o indivíduo dá a cada hora de descanso e a cada Euro é constante e igual a 10 vales por hora e 10 vales por Euro, respectivamente.

O indivíduo pode deslocar-se de comboio para o Porto, o que demora 1 hora e custa 3 Euro, e trabalhar 8 horas a 7,5 Euro a hora. O tempo despendido na deslocação e no trabalho valem 5 vales por hora e 3 vales por hora, respectivamente.

O indivíduo pode trabalhar 9,5 horas em Braga a 6,0 Euro a hora, à porta de casa. O tempo despendido no trabalho vale 5 vales por hora (o trabalho é mais agradável que o do Porto).

i) Qual será o benefício e o custo de oportunidade do indivíduo ir trabalhar para o Porto?

Vou considerar cada uma das opções em conjunto (considero que os cabazes não são separáveis).

B) Sendo que o indivíduo vai trabalhar para o Porto, em termos de tempo, descansa 1 h (10 vales), viaja 1 h (5 vales) e trabalha 8 h (24 vales). Em termos de dinheiro fica com 57 Euro (570 vales) porque aos 60 Euro desconta 3 Euro da viagem. O benefício total soma 609 vales.

C1) Sendo que o indivíduo fica em casa, o seu benefício é o valor das 10 h de descanso mais os 5 Euro que somam 150 vales.

C2) Se o indivíduo trabalhar em Braga, em termos de tempo, descansa 0,5 h (5 vales) e trabalha 9,5 h (47,5 vales). Em termos de dinheiro fica com 57 Euro (570 vales). O total será 622,5 vales.

O custo de oportunidade de ir trabalhar para o Porto será então 622,5 vales que é o máximo entre ficar em casa (150 vales) e trabalhar em Braga (622,5 vales).

Sendo que o indivíduo é maximizador, então não vai trabalhar para o Porto porque o custo de oportunidade é maior que o benefício.

ii) Qual será o preço de reserva do trabalhador?

Será o salário a partir do qual o trabalhador prefere ir trabalhar para o Porto.

B2) O benefício é crescente com o salário horário *W*:

1h x 10vales por hora mais 1h x 5vales por hora mais 8h x 3vales por hora mais (8x*W*-3) x 10vales por hora. E, para o preço de reserva, ultrapassa o custo de oportunidade que é 622,5. Então, o salário de reserva é $W > 7{,}66875$ Euro por h.

2. Decisão de ir a um concerto de música

Um indivíduo tinha 100 Euro e comprou um bilhete para o concerto da Madona por 50 Euro. Chegado o dia, pode ficar em casa a ver televisão durante 3 horas (cada hora vale 10 vales) ou ir ver o concerto que implica apanhar um táxi que custa 10 Euro (cada Euro vale 10 vales e a hora de viagem 5 vales) e demora 1 h e assistir ao concerto da Madona que dura 2 h (60 vales cada hora).

Qual será o benefício e o custo de oportunidade do indivíduo ir ao concerto da Madona?

a) Se ele for ao concerto, em termos de tempo fica com 1 h de viagem (5 vales) mais duas horas de concerto (120 vales). Em termos de dinheiro fica com 40 Euro (400 vales) porque “perde” os 50 Euro do bilhete mais os 10 Euro do táxi. Assim, o benefício total será de 525 vales.

b) Se ele não for ao concerto, em termos de tempo fica com 3 h de televisão (30 vales). Em termos de dinheiro fica com 50 Euro (500 vales) porque “perde” na mesma os 50 Euro do bilhete.

Não vai ao concerto porque o custo de oportunidade “relevante” será 530 vales que é maior que o benefício, que é de 525 vales. Reparar que o preço do bilhete é irrelevante na tomada de decisão porque não há possibilidade de uma afectação alternativa.

3. Decisão quanto ao tempo de trabalho

O trabalho numa empresa de segurança é organizado em turnos de 4 horas. O indivíduo pode trabalhar os turnos que quiser.

Ficando em casa a descansar, cada hora vale 10 vales. Se for trabalhar, o valor médio do tempo é decrescente com o número de turnos que fizer e recebe 10 Euro por cada hora (1 vales por Euro). Na tabela seguinte apresento os valores médios do tempo no local de trabalho (HorasT e VmédT são as horas de trabalho e o valor médio do tempo a trabalhar, respectivamente):

HorasT	4 h	8 h	12 h	16 h	20 h
VmédT	10	8	6	4	2

a) Sendo que não podemos dividir o tempo ou não podemos ajustar uma recta ao valor do tempo, nem separar o dinheiro do tempo (cabaz não separável) obtemos que o valor máximo acontece se ele trabalhar3 turnos de 4 horas:

Horas T	Vméd T	Valor Total
4	10	16x10+4x10+4*10 = 240 *vales*
8	8	12x10+8x8+8*10 = 264 *vales*
12	**6**	**8x10+12x6+12*10 = 272 *vales***
16	4	4x10+16x4+16*10 = 264 *vales*
20	2	0x10+20x2+20*10 = 240 *vales*

b) Sendo que o tempo é divisível e o valor médio do tempo no local de trabalho é uma recta que passa pelos pontos dados, temos VmédT = 12 – 0,5 h. Como VmédT/ h = VT, o valor VT = 12 h – 0,5 h^2, e como valor marginal VmgT = 12 – h. O custo marginal do tempo será o valor perdido por não descansar menos o valor recuperado no posto de trabalho, CmgT = 10 – (12 – h) = h –2. Então a duração óptima do turno de trabalho será quando o custo marginal igualar o benefício marginal: $h - 2 = 10 \Rightarrow h = 12$. Assim, nesta análise contínua, mantém-se que seria óptimo o indivíduo trabalhar 12 horas.

Se contabilizássemos o valor do tempo no trabalho do lado do benefício, o custo e o benefício viriam somados de uma constante que alterava os valores mas a solução seria a mesma.

O benefício líquido total será o integral do benefício marginal, BLmg=10–h+2 $\Rightarrow$BL(h)=12h–0,5h^2 $\Rightarrow$BL(12)=72 vales.

2.3. Curvas da oferta e da procura

Sendo que para um determinado preço o agente económico determina a quantidade óptima a vender, podemos condensar numa função como se relaciona a quantidade óptima a vender com o preço. Em termos simétricos, teremos uma função que relaciona a quantidade óptima a comprar pelo outro indivíduo para cada preço.

Curva da oferta

Vou-me agora concentrar na minha decisão de vender maçãs em função do preço das maçãs. Assim, quero determinar a função que relaciona a quantidade óptima de maçãs que eu quero vender para cada preço.

Em termos de análise marginal custo/benefício, se o preço das maçãs é *k morangos por maçã* e aumentar, então a minha curva do benefício marginal altera-se, deslocando-se para cima (e mantendo-se a curva do custo marginal). Apresento na figura seguinte o que acontece com a função benefício marginal e a solução óptima quando o preço aumenta de 5 para 7 *morangos por maçã*:

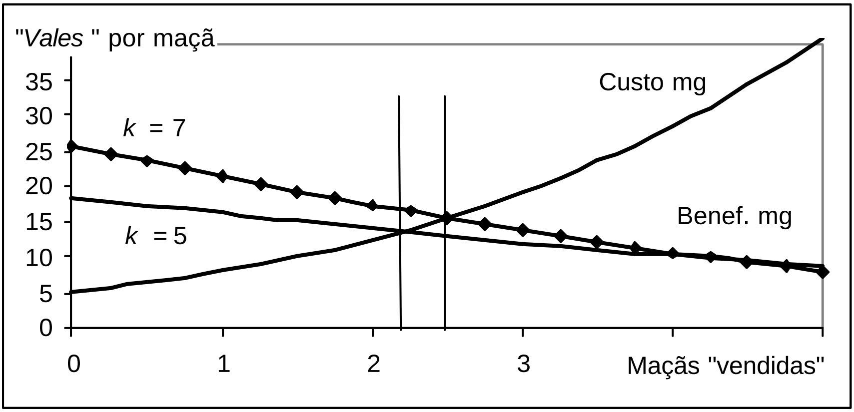

Fig. 3 – Deslocamento da função benefício marginal com o preço

Vejamos a razão de se observar um deslocamento da função benefício para cima. Contrariamente ao que parece intuitivo, o deslocamento não acontece directamente por eu conseguir adquirir maior quantidade de morangos com a mesma quantidade de maçãs. Se assim fosse, não havia justificação para que a curva do benefício marginal não se deslocasse para todas as quantidades vendidas (ver que no canto inferior direito da figura 3, a curva do benefício marginal se desloca para baixo). Sendo *m* a quantidade de maçãs vendidas em troca de *n* morangos, o benefício marginal da venda vem dado por $k \times Vmg(n)_1$ (ver expressão 24). Como a minha análise é sobre a quantidade de maçãs vendidas ($n = k \times m$), o benefício líquido será $k \times Vmg(k \times m)_1$. Acontece que para um m fixo, então $Vmg(k \times m)_1$ é decrescente com k, pelo que é incerto o sentido de evolução do benefício marginal, podendo um aumento do preço desviar a curva do benefício para cima ou para baixo (explico no capítulo 3 que o deslocar do benefício marginal para baixo traduz uma situação em que o "efeito rendimento" é superior ao "efeito preço").

O deslocar da curva do benefício marginal para a cima faz com que o ponto de intersecção do custo marginal com o benefício marginal se desloque para a direita (e para cima) o que traduz que aumenta a quantidade óptima que eu me proponho vender e o meu ganho quando aumenta o preço de 5 para 7 *morangos por maçã*.

Para cada preço existirá uma quantidade óptima de maças que eu me proponho vender. Em termos económicos, a função matemática que relaciona o preço de uma coisa com a quantidade que se pretende vender dessa coisa denomina-se por **curva da oferta** ou função oferta e considera que todas as outras variáveis influentes na quantidade que eu pretendo vender se mantêm constantes (*ceteris paribus*- ver a análise parcial no ponto 4.3).

Estendendo a análise da figura 3 para todos os preços entre 0 e 13 "morangos por maçã", assumindo que eu tenho 5 maças e 0 morangos, apresento em termos gráficos contínuos a minha curva de oferta de maçãs. Por convenção, adopta-se como abcissa do gráfico a quantidade que eu pretendo vender e como ordenada o preço das maçãs (é como se o eixo dos *xx* fosse vertical).

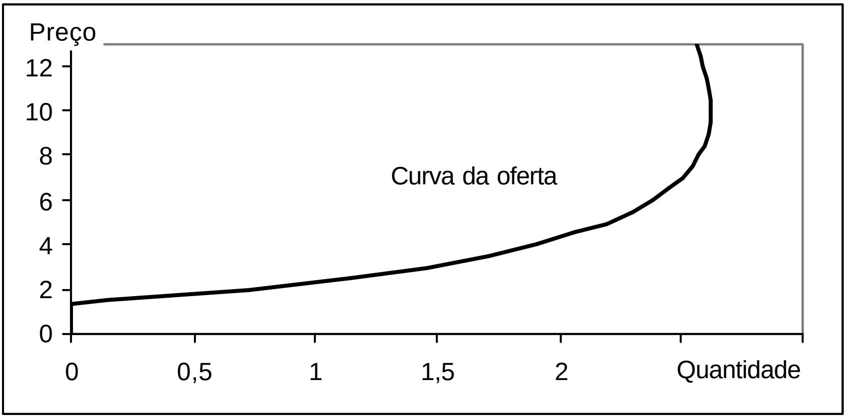

Fig. 4 – A minha curva da oferta

Pareceria lógico que a curva da oferta fosse monótona crescente com o preço. No entanto, não é isso que se observa na minha curva da oferta já que acima do preço $k = 10$ *morangos por maçã* ela torna-se decrescente com o preço. Este "voltar para trás" traduz um fenómeno económico em que o **efeito rendimento** ultrapassa o **efeito preço** que será retomado no cap. 3.

Na figura seguinte visualiza-se na análise marginal custo/benefício o efeito de um preço muito elevado:

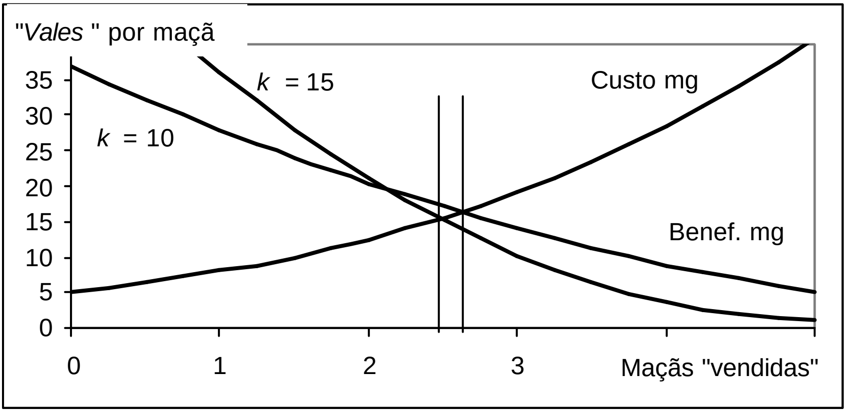

Fig. 5 – Efeito rendimento na análise custo/benefício

Mostro nesta figura que para preços elevados a curva do benefício marginal desloca-se para baixo porque o valor marginal dos morangos decai mais depressa do que aumenta o preço. Assim, eu posso ter muitos morangos vendendo poucas maças (posso também ter muitas maças - efeito rendimento). Desta forma, acima de um determinado preço, diminui a quantidade que eu quero vender quando aumenta o preço (comparar as figuras 3 e 5).

Curva da procura

Apesar de eu pretender vender uma determinada quantidade para cada preço, estou dependente da decisão da outra pessoa (a 1ª) que também faz uma análise custo/benefício quanto a comprar maçãs.

Em função de cada preço das maçãs, a outra pessoa vai decidir qual a quantidade que pretende comprar. Na sua análise, se o preço das maçãs aumentar, a curva do custo marginal desloca-se para cima (mantendo-se a curva do benefício marginal).

Apresento em termos gráficos a análise marginal custo/benefício da outra pessoa e o sentido da sua alteração com o aumento do preço das maçãs:

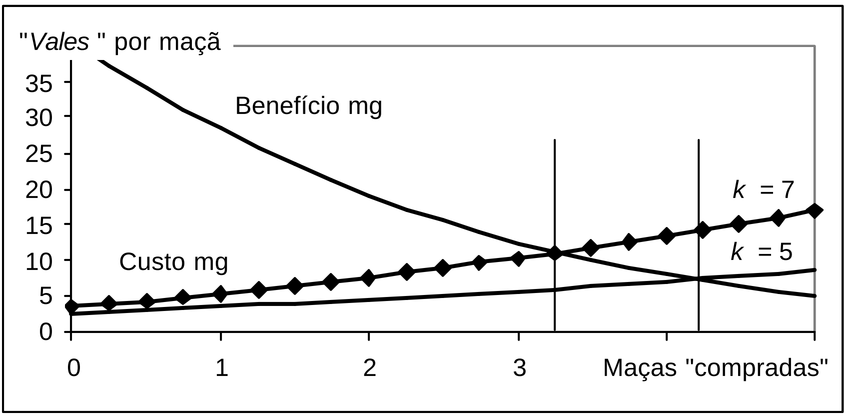

Fig. 6 – Análise marginal custo/benefício da outra pessoa

A análise marginal custo/benefício da outra pessoa vem dada por:

$$Vmg(m, n)_{\text{Líq}} = Vmg(m)_1 - k \times Vmg(n - k \times m)_0 \qquad (29)$$

Sendo que é fixa a quantidade m, então quando k aumenta, o custo marginal aumenta pela diminuição de $n - k \times m$ e pelo aumento de k.

O deslocamento para cima da curva do custo marginal da outra pessoa faz com que **diminua** a quantidade óptima de maçãs que ela se propõe comprar quando o preço das maçãs aumenta.

A função que relaciona o preço de um bem com a quantidade procurada desse bem denomina-se por **curva da procura**. Sendo que a outra pessoa tem 50 morangos e 0 maçãs, a sua curva da procura é a seguinte:

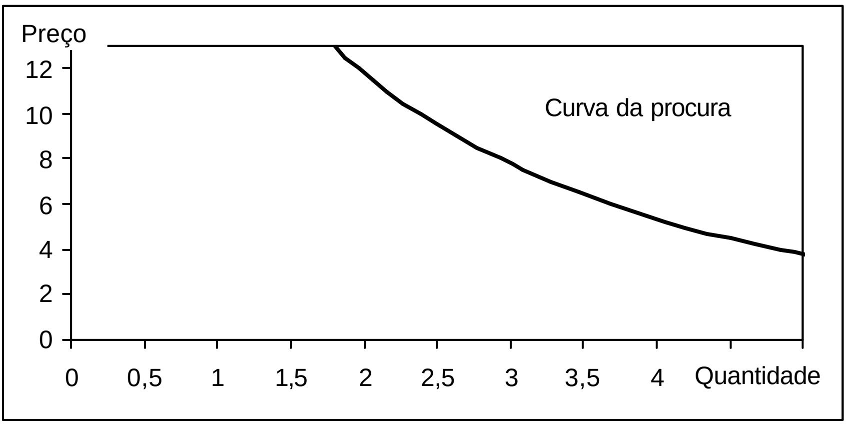

Fig. 7 – Curva da procura da outra pessoa

Preço de transacção

Para um determinado preço das maçãs, a minha análise custo/benefício diz que eu devo vender a quantidade *S* de maçãs enquanto que a análise custo/benefício da outra pessoa diz que ela deve comprar a quantidade *D* de maçãs (*S* de *Supply* e *D* de *Demand*). Então, para cada preço, a quantidade que vai ser vendida no mercado é o "**lado curto**", i.e., a menor quantidade entre a minha oferta óptima e a procura óptima da outra pessoa. Sendo assim, nem me interessa que o preço seja demasiado alto (pois a outra pessoa não quererá comprar) nem interessa à outra pessoa que o preço seja demasiado baixo (pois eu não quererei vender).

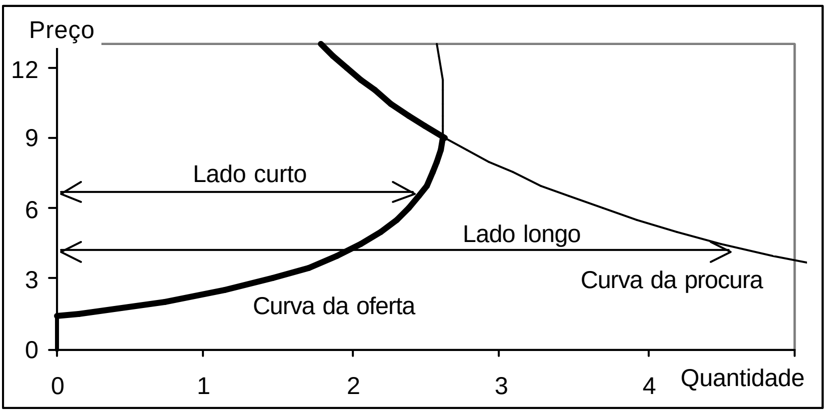

Fig. 8 – Quantidade transaccionada (lado curto)

Mesmo que eu pudesse impor o preço das maçãs, se eu não conhecer a curva da procura da outra pessoa não sou capaz de o fazer. Assim teria que esperar por a outra pessoa dizer um preço e eu dizia a quantidade que queria vender. Se eu actuar desta forma, esperando primeiro que os outros digam o preço de venda e depois decido a quantidade que quero vender (ou comprar), sou ***price taker*** (tomador de preço).

Sendo que eu posso impor um preço e conheço a curva da procura, então posso calcular qual será o meu maior ganho sabido também que a quantidade transaccionada será a do lado curto. Neste caso serei um ***price maker*** (fazedor de preço)

Quanto à outra pessoa, a situação é idêntica, podendo ser *price taker* ou *price maker* (havendo 4 combinações possíveis).

Podemos também ter todo um contínuo de situações intermédias entre estes dois casos extremos. No entanto, estas situações são difíceis de modelizar, saindo fora do âmbito deste texto de carácter introdutório.

Em termos gráficos represento qual será o valor total das minhas coisas (de vendedor) e o valor total das coisas da outra pessoa (comprador) em função do preço das maçãs. Na figura observa-se que o preço que é óptimo para mim enquanto único vendedor, sou monopolista, (k = 17,1 *morangos por maçã*) é muito superior ao preço que é óptimo para a outra pessoa enquanto única compradora, é monopsonista, (k = 5,8 *morangos por maçã*).

Estes preços que maximizam o valor detido pelo vendedor (V_0) ou pelo comprador (V_1) são os limites possíveis para o preço. Sendo que ambos os indivíduos são em parte *price makers*, o preço da venda acordado vai estar no intervalo [5,8; 17,1] e vai depender do poder negocial de cada agente económico e do conhecimento que têm de qual será o lado curto do mercado.

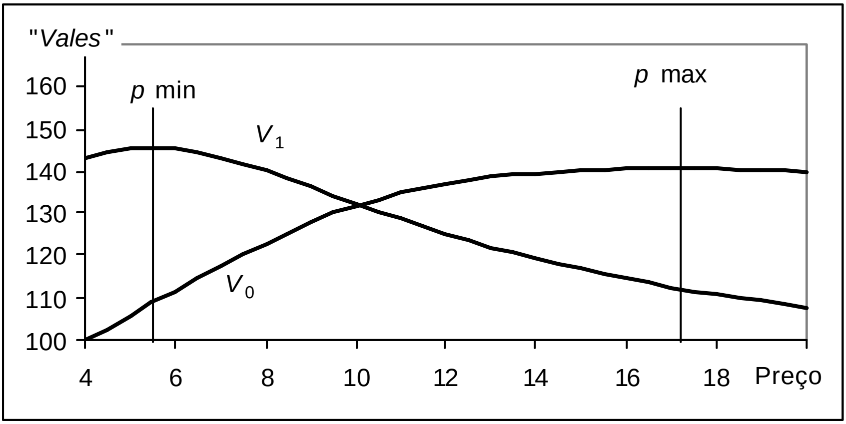

Fig. 9 – Intervalo de preços possíveis para a transacção

Mas qual vai ser o preço das maçãs? E a quantidade transaccionada? **Não sei**. Esta questão é importante porque desmistifica a ciência, ficando claro de que não tem resposta para todos os problemas. Neste caso concreto apenas nos diz que o preço de transacção irá ficar num determinado intervalo.

Efeito da existência de concorrência

Vamos agora introduzir mais duas pessoas em concorrência, uma comigo e outra com a outra pessoa (a 1ª). Assim, numa situação de simetria (as funções valor das duas novas pessoas são iguais às nossas funções), a 2ª pessoa tem 5 maçãs e a 3ª pessoa tem 50 morangos. A pessoa que tem maçãs vai concorrer comigo na venda de maçãs enquanto que a pessoa que tem morangos vai competir com a 1ª na compra de maças.

Como já somos "muitas" pessoas a interagir, podemos considera que o palco das negociações é um **mercado**.

Sendo dado um preço para as maçãs, a quantidade óptima que eu pretendo vender não vem alterada pela existência de outros agentes económicos no mercado. Isto verifica-se porque a minha curva da oferta é obtida como se o preço fosse dado (o agente económico fosse *price taker*). Assim, eu e a outra pessoa que vendemos maçãs temos a mesma curva da oferta representada na figura 4. As duas pessoas que compram maças têm a mesma curva da procura representada na figura 7.

Vejamos como vamos interagir na determinação do preço que cada qual acha óptimo afixar.

Em termos genéricos e em tese, sendo que todos os 4 indivíduos são "*price makers*", durante a negociação do preço haverá "em cima da mesa" quatro preços: dois preços da oferta, p_0 e p_2, e dois preços da procura, p_1 e p_3.

Cada indivíduo vai escolher o preço que lhe permita maximizar o valor das suas coisas, conhecido o lado curto do mercado.

Separemos o mercado em vendedores e compradores e estudemos primeiro os vendedores assumindo que os compradores são *price takers*.

O meu preço, p_0, pode ser menor, igual ou maior que o do meu concorrente, p_2. Se eu propuser um preço p_0 igual ao preço p_2, os compradores determinam quanto querem comprar e adquirem metade do "lado curto" a cada. Se eu propuser um preço p_0 maior que p_2, os compradores primeiro vão adquirir ao meu concorrente ao preço p_2, ficando já com algumas maçãs e menos morangos e depois vão recalcular a sua procura ao meu preço e será esta a curva da procura que me vai interessar. Se eu propuser um preço p_0 menor que p_2, os compradores primeiro vão adquirir a mim e não me interessa o que acontece ao meu concorrente.

Vamos supor que a negociação é sequencial: primeiro eu proponho o preço p_0 dado o preço p_2 do meu concorrente e depois ele responde propondo o preço p_2 dado o meu preço p_0. Esta negociação repete-se até estabilizar num preço de venda que seja óptimo para ambos. Implementado o modelo em Mircrosoft Visual Basic 6.0, o preço em que cada vendedores maximiza o valor total das coisas que possui/consome é o mesmo e igual a 10,46 *morangos por maçã* (esta situação em que existem dois vendedores denomina-se por duopólio).

Vejamos agora a metade dos compradores sendo assumido agora que os vendedores são *price takers*.

Se um comprador propuser um p_1 igual ao preço p_4 do concorrente, os vendedores determinam quanto querem vender e vendem metade do "lado curto" a cada comprador. Se um comprador propuser um preço p_1 menor que p_4, os vendedores primeiro vão vender ao outro comprador, que tem menor preço, ao preço p_4, e depois vão recalcular a sua oferta ao preço p_1 e será esta a curva da oferta que vai interessar ao primeiro comprador. Se um comprador propuser um preço p_1 maior que p_4, os vendedores primeiro vão-lhe vender ao preço p_1, e não lhe interessa o que acontece ao comprador concorrente.

Implementado o modelo também em Microsoft Visual Basic 6.0, o preço em que cada comprador maximiza o valor total das coisas que possui/consome é o mesmo e igual a 8,13 *morangos por maçã* (esta situação em que existem dois compradores denomina-se por duopsónio).

Apresentamos numa figura as alterações na função ganho de cada agente económico pelo facto de existir um concorrente na compra e outro na venda (comparar com a figura 9):

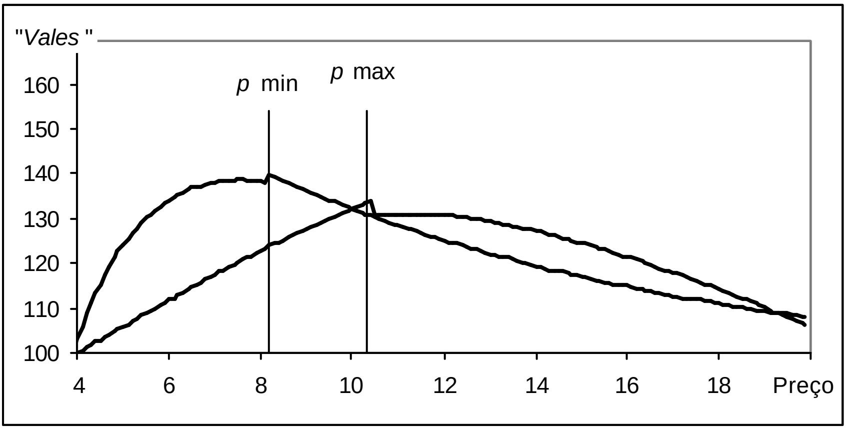

Fig. 10 – Intervalo de preços possíveis com concorrência

A existência de concorrência faz com que o preço da venda possível deixe de estar no intervalo [5,8; 17,1] e passe a estar num intervalo com menor amplitude, o intervalo [8,13; 10,46]. Este diminuir da amplitude do intervalo dos preços possíveis traduz que a concorrência reduz o poder de cada agente económico em impor o seu preço.

Equilíbrio de Nash e de Pareto

Na figura 10, observa-se que se o preço de mercado for 10,46 *morangos por maçã* e se os compradores forem *price takers*, se todos os outros indivíduos mantiverem as suas decisões, eu como vendedor vejo diminuído o valor total das minhas coisas se alterar o meu preço (aumentando-o ou diminuindo-o). E isto aplica-se a todos os indivíduos. Esta situação em que nenhum agente económico em termos individuais melhora se alterar a sua acção, traduz uma situação de **equilíbrio de *Nash***.

No entanto, se todos os agentes económicos fossem *price makers* e se o preço de mercado estiver no intervalo [8,13; 10,46], cada indivíduo sabe que pode aumentar o valor das suas coisas se conseguir impor uma diminuição do valor das coisas dos outros indivíduos: se um melhora então outros pioram. Esta situação traduz um **equilíbrio de *Pareto***.

Em termos genéricos, a noção de equilíbrio de *Pareto* cobre mais situações que a noção de equilíbrio de *Nash*. Por exemplo, numa situação em que todos os indivíduos são *price makers*, o preço de equilíbrio de *Pareto* das maçãs será um qualquer no intervalo [8,13; 10,46] enquanto que não existe nenhum equilíbrio de *Nash*.

Equilíbrio de concorrência perfeita

Sendo que vão entrando concorrentes no mercado, o preço óptimo a afixar pelos vendedores aproxima-se do preço óptimo a afixar pelos compradores até que se tornam iguais. Este caso limite que surge pela existência de muitos concorrentes no mercado, denomina-se por "**equilíbrio de concorrência perfeita**". Nesta situação, o preço de mercado é o ponto de intersecção entre a curva da oferta e a curva da procura (k = 9,07 morangos por maçã) e é um equilíbrio de *Nash*.

Sendo que há muitos concorrentes, então a quantidade oferecida ou procurada por cada indivíduo é uma percentagem infinitesimal do total do mercado, não tendo a decisão de cada indivíduo influência no preço nem nas quantidades transaccionadas.

Na figura seguinte represento o ponto de equilíbrio de concorrência perfeita e o que se entende como "excesso da oferta" e "excesso da procura" (a diferença entre o lado longo e o lado curto):

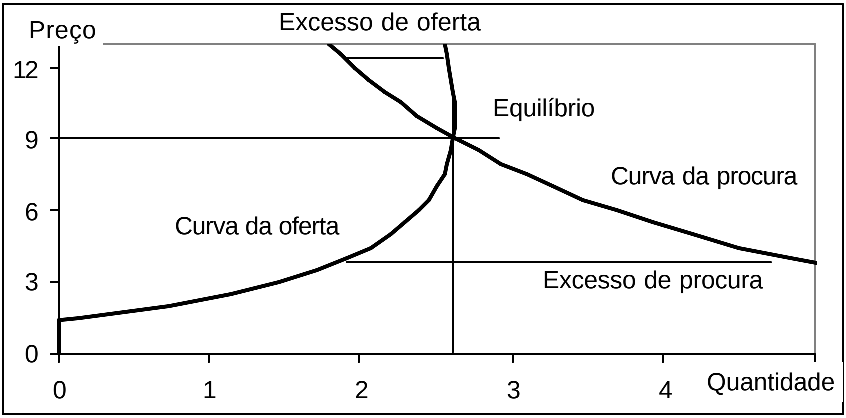

Fig. 11 – Equilíbrio de “concorrência perfeita”

Estabilidade do equilíbrio de concorrência perfeita

Na perspectiva neoclássica de que há conhecimento público e perfeito das curvas da oferta e da procura e capacidade infinita de cálculo, não há necessidade de haver transacções fora do preço de equilíbrio (***non tattonement***). Assim, os agentes económicos calculam previamente qual será o preço de concorrência que é coincidente para todos e transaccionam a esse preço. Desta forma, o mercado está sempre em equilíbrio.

No entanto, sabemos que nos mercados existem limitações de informação e de capacidade de cálculo. Então, sendo que o mercado está fora do equilíbrio, haverá acumulação ou esgotar de *stocks* que são um sinal para os agentes económicos alterarem o preço.

Supondo que os vendedores são *price makers* e os compradores *price takers*. Se um vendedor afixa um preço acima do de equilíbrio, observa um acumular dos *stocks* e o esgotar da carteira de encomendas e de marcações. Assim, será um sinal para que desça o preço de forma a que aumente a procura e diminua a produção. Se, pelo contrário, um vendedor afixa um preço abaixo do de equilíbrio, observa um esgotar dos *stocks* e o aumento da carteira de encomendas e de marcações. Assim, será um sinal para que suba o preço de forma a que diminua a procura e aumente a produção.

Se os compradores forem *price makers*, serão eles a reagir às variações dos *stocks* e das carteiras de fornecimentos.

Este "mecanismo" de ajustamento do preço no sentido do equilíbrio é complexo e dinâmico. Assim, quando os indivíduos reagem de forma "nervosa", induzem oscilações no mercado. Na literatura, o processo que decorre no mercado e que determina o preço e as quantidade transaccionadas é conhecido como a "mão invisível", expressão que se deve a Adam Smith (1723-1790).

Perspectiva normativa do equilíbrio de mercado

Vamos supor que o **bem-estar social** se obtém pela soma para todos os bens ou serviços dos valores atribuídos pelos indivíduos seus possuidores/consumidores. Vamos ainda supor que existe um **planificador bom** que impõe o preço em que é máximo o bem-estar social dado por essa soma. Esta perspectiva, que é denominada na teoria económica como perspectiva neoclássica, assume que o valor (utilidade) das coisas é cardinal (que se pode somar). Deve-se aos marginalistas, Bentham (1748-1832), Marshall (1842–1924), Edgeworth (1845-1926) e Pigou (1877-1959). No capítulo 3 falo da outra perspectiva mais recente (conhecida como “a nova teoria do bem-estar”) de entender o bem-estar que se deve a Pareto (1848-1923), Hicks (1904-89) e Kaldor (1908-1986) e considera que o valor dos bens é ordinal, não se podendo somar entre indivíduos. Nesta nova perspectiva, tem-se que compensar os rendimentos os indivíduos (com subsídios e impostos) de forma a manter o valor das coisas possuídas por cada indivíduo inalterado. O ganho de bem-estar vem dado pelo saldo das compensações dos rendimentos.

Em termos de tendência, o bem-estar dos vendedores aumenta com o preço das maçãs, passando-se o contrário com os compradores. No entanto, o máximo da soma do valor que eu dou às minhas coisas mais o valor que a outra pessoa dá às suas coisas verifica-se quando realizamos a troca ao preço de "concorrência perfeita". Este é o primeiro teorema fundamental da teoria do bem-estar (A.C. Pigou,1920, *The Economics of Welfare*, Macmillan :London) Apresento numa figura a evolução do bem-estar social com o preço das maçãs:

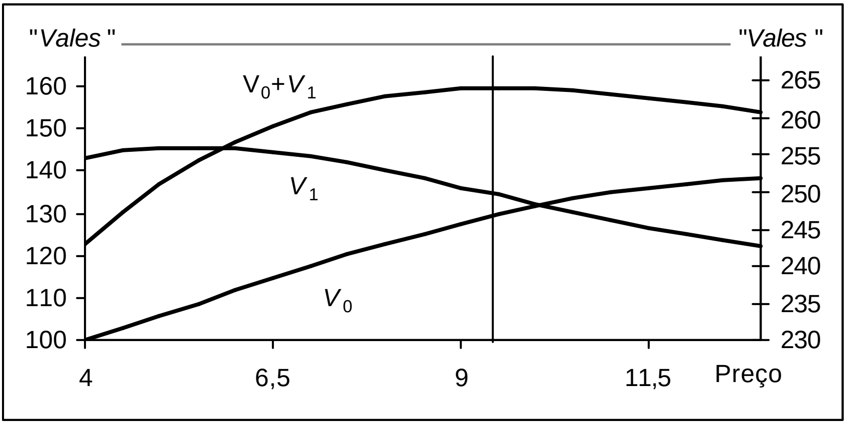

Fig. 12 – Análise de bem-estar social com utilidades cardinais

Assim, o planificador bom maximiza o bem-estar social impondo ao mercado o equilíbrio de concorrência perfeita. É esta a razão para a implementação pelos governos de mecanismos que favoreçam a concorrência (por exemplo, proibir fusões de empresas de que resulte uma quota de mercado superior a 50%).

No entanto, deve-se notar que nem sempre o equilíbrio de concorrência perfeita coincide com o óptimo social. Por exemplo, sendo que o mar pertence a todos os pescadores ao qual têm livre acesso, o esforço óptimo de pesca é bastante menor que o esforço determinado em concorrência perfeita (daí, por exemplo, a imposição de quotas na pesca do bacalhau). No ponto 3.13 refiro que quando existem externalidade importantes, o óptimo social não corresponde ao equilíbrio de concorrência perfeita.

Uma critica da "nova teoria do bem-estar" ao uso normativo da teoria económica quanto ao equilíbrio de mercado é que é difícil, senão mesmo impossível, estimar o valor que as pessoas dão às coisas e inválido adoptar o bem-estar social como a soma do valor para todos os indivíduos. Será que é lícito matar alguém se os outros 10 milhões de portugueses melhorarem?

Num situação de equilíbrio de *Pareto* para um indivíduo melhorar, outros terão que piorar. Esta situação de equilíbrio é socialmente aceitável pelo que a intervenção do Governo no sentido de a melhorar deve ser mínima e ser sempre acompanhada pela compensação dos prejudicados para que se mantenham pelo menos no mesmo nível de bem-estar que estavam antes da intervenção pública (e.g., os donos dos terrenos atravessados por uma Auto-estrada devem ser convenientemente compensados).

Alteração das curvas da oferta e da procura

Como referido, da minha função valor e de possuir 5 maçãs resulta uma curva da oferta de maçãs em função do preço. Esta curva considera a possibilidade da variação do preço mas de que "tudo o resto se mantém constante" (em latim, *ceteris paribus*). Apenas me posso deslocar ao longo da curva da oferta pela alteração do preço das maçãs. No entanto, podem acontecer outras alterações que não o preço. Por exemplo, eu receber em vez de 5, mais duas maçãs, passando a ter 7 maçãs. Neste caso, a curva desloca-se como um todo.

Em termos matemáticos, não é muito relevante se temos "deslocamento ao longo da curva" ou "deslocamento da curva". É uma questão de considerar que apenas o preço é uma variável da função oferta e que "tudo o resto" são parâmetros (cujos valores são exógenos, não determinados no mercado). Em termos económicos, é normal fazer esta distinção, considerando-se que no curto prazo apenas o preço é relevante. Passa-se de modo idêntico com a curva da procura.

Na figura seguinte mostro o deslocamento para a direita da minha curva da oferta por passar a ter 7 maçãs em vez de 5 (que traduz um "melhoramento tecnológico" pois o vendedor passa a dispor-se a vender maior quantidade pelo mesmo preço). O “melhoramento tecnológico” induz que o ponto de equilíbrio de concorrência perfeita se desloque no sentido de uma descida do preço em simultâneo com um aumento da quantidade transaccionada (induz um deslocamento ao longo da curva da procura):

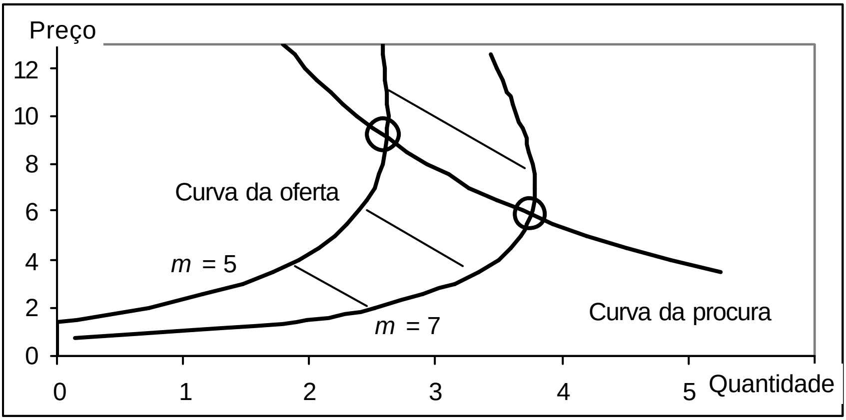

Fig. 13 – Alteração da curva da oferta

Também podemos ter uma alteração da curva da procura. Vamos supor que a quantidade procurada para cada preço diminui (desloca-se para a esquerda e para baixo). Neste caso estamos em presença de um enfraquecimento da procura, que faz com que o ponto de equilíbrio de concorrência perfeita se desloque no sentido de uma descida do preço em simultâneo com uma descida da quantidade transaccionada (exploramos esta questão no ponto 4).

2.4. Conclusão

Neste capítulo apresentei os dois princípios fundamentais da Microeconomia neoclássica também conhecida como a do "mainstream".

O primeiro princípio é que os indivíduos têm necessidades que satisfazem com coisas. Assim sendo, os indivíduos atribuem valor às coisas em função da sua capacidade em satisfazer as suas necessidades. Se as coisas estiverem disponíveis em quantidades limitadas (forem escassas), em tendência, o valor marginal das coisas cresce com a sua escassez.

O segundo princípio é que os agentes económicos são optimizadores, realizando acções (e.g., compras e vendas) de forma a garantir que o valor das coisas que possuem é máximo.

Ficou implícito que a optimização realizada pelo indivíduo está sujeita a restrições (a escassez).

Partindo destes dois princípios gerais foram apresentados os conceitos de curva da oferta, curva da procura, preço de mercado, equilíbrio de Nash, de Pareto, de concorrência perfeita, bem-estar social, deslocamentos ao longo das curvas e deslocamentos das curvas.

3. Teoria da utilidade

Referi no ponto 2 que o comportamento do consumidor deriva, por um lado, de este ter necessidades que são satisfeitas com coisas pelo que este lhes atribui valor e, por outro lado, de pretender maximizar o valor total das coisas que possui ou consome. Representei o valor como uma função real de variável real em que existe uma escala cardinal que permite comparar as coisas em mais ou menos valiosas e em quanto mais valiosas são. Inicialmente a Microeconomia foi fundamentada nesta perspectiva que posteriormente foi generalizada.

Neste ponto, apresento a perspectiva mais recente que não necessita da existência de uma escala cardinal de valores para justificar em termos teóricos o comportamento dos agentes económicos mas apenas necessita que exista uma função que ordene as preferências do indivíduo quanto à sua preferência relativamente aos cabazes de coisas disponíveis (é suficiente que a função valor seja ordinal).

3.1 Função de utilidade ordinal

O indivíduo humano tem necessidades que satisfaz pelo consumo/posse de coisas. Neste sentido, em termos abstractos, o indivíduo **retira utilidade de consumir ou possuir coisas**. A utilidade é um conceito equivalente ao valor que, recordo o que foi dito no capítulo 2, é dependente de cada indivíduo. Devido a essa dependência do indivíduo, a função de utilidade condensa as preferências e gostos de cada indivíduo, podendo ser diferente de indivíduo para indivíduo. Além de traduzir as suas necessidades também traduz os seus gostos e as suas preferências.

Em termos matemáticos, um indivíduo que possui um cabaz com as quantidades x_0 e x_1 da coisa 0 e da coisa 1, respectivamente, retira do cabaz a utilidade $U(x_0, x_1)$. Generalizando, sendo que o indivíduo possui um cabaz formado por n bens nas quantidades $\boldsymbol{X}$ (um vector) em que x_i quantifica a quantidade possuída / consumida do bem $i \in \{1, n\}$, então o indivíduo retira do cabaz a utilidade $U(\boldsymbol{X})$, um número real.

Fica subentendida que, em termos gerais, a utilidade de cada bem não deve ser tomada de forma independente das quantidades de todos os outros bens. A independência da utilidade dos bens, separabilidade dos efeitos, será um caso particular que tem que ser explicitada quando necessária.

Retomando o exemplo das sobremesas do ponto 2, posso construir uma função de utilidade com as funções valor. Considerando que x_0 e x_1 representam as quantidades de maçãs e de morangos, respectivamente, a minha utilidades vem dada por:

$$U(x_0, x_1) = V(x_0)_0 + V(x_1)_1 \tag{30}$$

Apesar de a função de utilidade ser real de variáveis reais, não tem uma escala cardinal de valores. Quer isto dizer, que não é necessário para obter o comportamento do consumidor que a utilidade seja comparável em magnitude mas apenas em ordem. Uma variável que é comparável em ordem e em magnitude, por exemplo 100m é maior que 75m em 25m, denomina-se por **cardinal**. Uma variável que é comparável em ordem, por exemplo grande é maior que pequeno mas não sabemos em quanto, denomina-se por **ordinal**. Fica a nota de que na importante "teoria do risco" e da "informação imperfeita" são assumidas funções de utilidade cardinais (função de utilidade de von Newman – Mortensen).

Sendo que não há necessidade de ter funções de utilidade cardinais, então resulta exactamente o mesmo comportamento se em vez da função de utilidade da expressão 30, a minha função de utilidade for outra obtida somando e multiplicado constantes a esta. Por exemplo, passar a ter

$$U(x_0, x_1) = 25+100.[V(x_0)_0+V(x_1)_1] \tag{31}$$

A função de utilidade ordinal é suficiente para hierarquizar os cabazes em melhores, idênticos e piores, sendo necessário e suficiente que a função de utilidade tenha cinco propriedades fundamentais:

a) Comparabilidade forte

Se $U(\boldsymbol{X}_1) > U(\boldsymbol{X}_2)$, então o indivíduo prefere $\boldsymbol{X}_1$ a $\boldsymbol{X}_2$.

b) Comparabilidade fraca

Se $U(\boldsymbol{X}_1) = U(\boldsymbol{X}_2)$, o indivíduo é indiferente entre $\boldsymbol{X}_1$ e $\boldsymbol{X}_2$.

c) Transitividade forte

Se $U(\boldsymbol{X}_1) > U(\boldsymbol{X}_2) > U(\boldsymbol{X}_3) \Rightarrow U(\boldsymbol{X}_1) > U(\boldsymbol{X}_3)$.

d) Transitividade fraca

Se $U(\boldsymbol{X}_1) = U(\boldsymbol{X}_2) = U(\boldsymbol{X}_3)$, o indivíduo é indiferente entre $\boldsymbol{X}_1$ e $\boldsymbol{X}_3$. Também se $U(\boldsymbol{X}_1) > U(\boldsymbol{X}_2) = U(\boldsymbol{X}_3) \Rightarrow U(\boldsymbol{X}_1) > U(\boldsymbol{X}_3)$.

e) Insaciabilidade

Se $x_{i,1} > x_{i,2}$ e $x_{j,1} = x_{j,2}$, $j \neq i$, então $\mathrm{U}(\boldsymbol{X}_1) > \mathrm{U}(\boldsymbol{X}_2)$ o que implica que o indivíduo prefere $\boldsymbol{X}_1$ a $\boldsymbol{X}_2$.

Em linguagem corrente, comparando dois cabazes, se num deles houver maior quantidade de um bem e igual de todos os outros bens, então o indivíduo prefere esse cabaz mais recheado. Sendo que $x_{i,1}$ quantifica quanto do bem i está contido no cabaz 1.

A insaciabilidade do indivíduo é relativamente às coisas boas. Considerando apenas dois bens, se $U(x_0 + ?, x_1) > U(x_0, x_1)$ para ? > 0, a coisa 0 é **boa**. Denominam-se as coisas boas por "bens". No entanto, passa-se o contrário com as coisas más: Se $U(x_0 - ?, x_1) > U(x_0, x_1)$ para ?>0, então a coisa 0 é **má**.

Sendo que temos uma função utilidade $U(\boldsymbol{X})$ que traduz os gostos e as preferências do consumidor, dela resulta um modelo matemático explicativo do comportamento de um indivíduo. Para que a função de utilidade tenha as 5 propriedades pretendidas é suficiente que $U(\boldsymbol{X})$ seja ordinal, i.e., de outra função utilidade obtida por transformação linear, $V(\boldsymbol{X}) = A+B\cdot U(\boldsymbol{X})$, $B>0$, resulta o mesmo comportamento (as transformações podem ser de outro tipo: monótona).

3.2 Isoquanta – curva de indiferença

Sendo que a função de utilidade é ordinal, começamos o estudo do comportamento do agente económico identificando os cabazes entre os quais o indivíduo está indiferente. Verificada a transitividade fraca, o indivíduo obtém a mesma utilidade de possuir qualquer um dos cabazes entre os quais é indiferente (dai se chamar indistintamente **isoquanta** ou **curva de indiferença**).

Supondo que, em termos matemáticos, as quantidades de cada bem no cabaz são uma variável contínua, e que o indivíduo possui o cabaz ***X*** que lhe proporciona a utilidade *U*(***X***), no domínio dos cabazes, que é um espaço vectorial, existe um sub-domínio de indiferença *U*(***X***) = *K* que define a isoquanta de nível *K*.

Pela transitividade forte, a isoquanta é a fronteira entre os cabazes que o indivíduo acha piores (à sua esquerda e abaixo) e os cabazes que o indivíduo acha melhores (à sua direita e acima).

Sendo que o indivíduo prefere ter mais bens a ter menos bens (o princípio da insaciabilidade), então a isoquanta é uma linha não gorda.

Por exemplo, sendo a função de utilidade definida pela expressão 30 que se reporta às expressões 9 e 12, apresento na próxima figura a linha que contém todos os cabazes em que eu estou indiferente a possuir o cabaz formado por 5 maçãs e 0 morangos. Em termos de quantitativos a isoquanta tem o nível de utilidade *U*(*5* maçãs, *0* morangos) = 89,94 *utils* (em vezes de *vales*, denominar a utilidade por *utils*). No entanto, em termos absolutos, esse número não tem significado algum, apenas que todos os cabazes dessa linha proporcionam a mesma utilidade:

$U(x_0$ maçãs, x_1 morangos$)$ = $U(5$ maçãs, 0 morangos$)$, apenas traduz que o indivíduo está indiferente entre possuir ou consumir (x_0 maçãs, x_1 morangos) e consumir ou possuir (5 maçãs, 0 morangos).

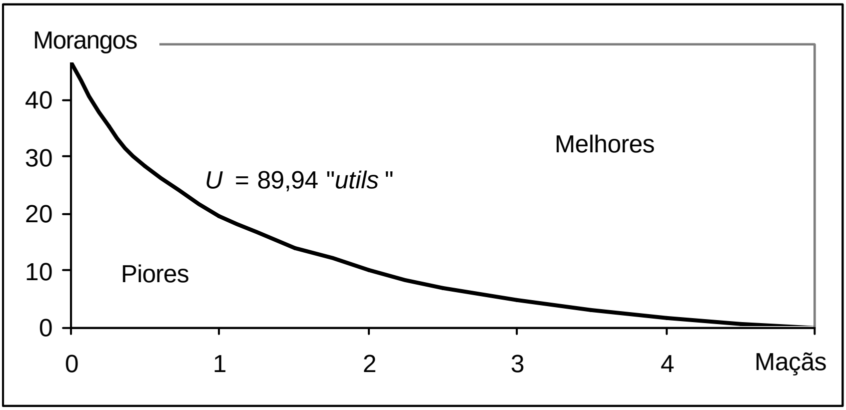

Fig. 14 – Exemplo de uma isoquanta

Se eu passasse a ter 6 maças e 10 morangos melhorava porque tinha mais de ambos as coisas (princípio da insaciabilidade). A função de utilidade para traduzir esta preferência por ter mais, a isoquanta que contém este cabaz tem que estar à direita e acima da outra isoquanta e não pode cruzá-la (violaria o princípio da transitividade).

Isto tem que se verificar porque no espaço vectorial dos cabazes (numa figura apenas se podem representar facilmente cabazes com dois bens), os melhores cabazes localizam-se à direita e acima da isoquanta enquanto que os cabazes piores se localizam à esquerda e abaixo da isoquanta.

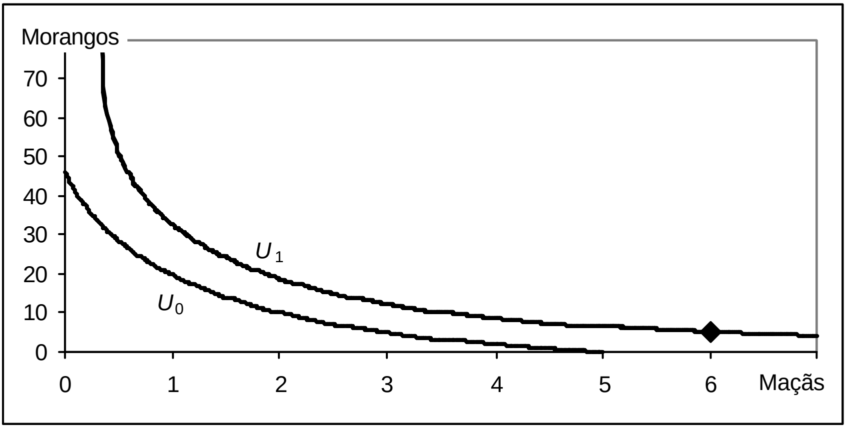

Fig. 15 – Outra isoquanta com cabazes melhores

Em termos matemáticos a isoquanta é a função $x_1(x_0)$ que resulta de uma restrição de igualdade $\{x_1: U(x_0, x_1) = k\}$.

Vejamos a determinação da isoquanta num exemplo de cabazes com três bens (que em termos gráficos se traduz numa superfície tridimensional curva):

$$U(x_0, x_1, x_2) = \sqrt{x_0} + 5\sqrt{x_1} + 10\sqrt{x_2}, \quad s.a. U(x_0, x_1, x_2) = k$$

$$\Rightarrow \sqrt{x_0} + 5\sqrt{x_1} + 10\sqrt{x_2} = k \Rightarrow$$

$$x_1 = \left[\left(k - \sqrt{x_0} - 10\sqrt{x_2}\right)/5\right]^2$$

Uma isoquanta bem comportada é uma função convexa.

3.3. Taxa de substituição (arco e marginal)

Vamos supor dois pontos da isoquanta, ***A*** e ***B***. Ao passar do ponto ***A*** para o ponto ***B***, o indivíduo diminui a quantidade que possui de um bem e aumenta a quantidade que possui do outro bem:

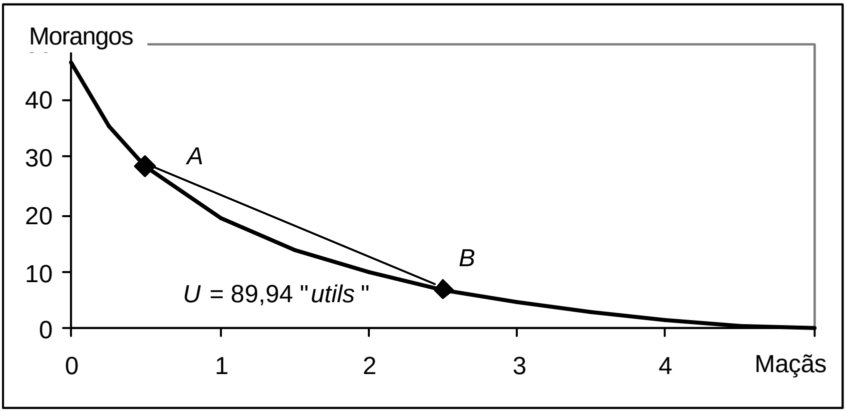

Fig. 16 – Taxa de substituição arco

O indivíduo não pode manter-se sobre a isoquanta se aumentar a quantidade de ambos os bens nem diminuir de ambos os bens porque senão violaria o princípio da insaciabilidade.

No gráfico, ***A*** = (0,5 maçãs; 30 morangos) e ***B*** = (2,5 maçãs; 10 morangos). Ao passar de ***A*** para ***B***, há uma diminuição de 20 morangos e um aumento de 2 maças. Então, a recta que une os pontos ***A*** e ***B*** tem inclinação de 10 morangos/maçã. Este valor é a **taxa de substituição arco** do bem 1 pelo bem 0, *TSA*, ao longo da isoquanta (taxa de substituição média). Quer isto dizer que em termos médios em [*A*, *B*], o indivíduo está disposto a abdicar de 1 maçã para obter 10 morangos e vice-versa. Em termos matemáticos temos:

$$TSA = \frac{x_{1A} - x_{1B}}{x_{0A} - x_{0B}} = \frac{\Delta x_1}{\Delta x_0} = \frac{20}{2} = 10 \text{ morangos/maçã} \qquad (32)$$

O limite desta expressão quando ? x_0 se aproxima de zero é a **taxa marginal de substituição**, *TMS*, no ponto *A*:

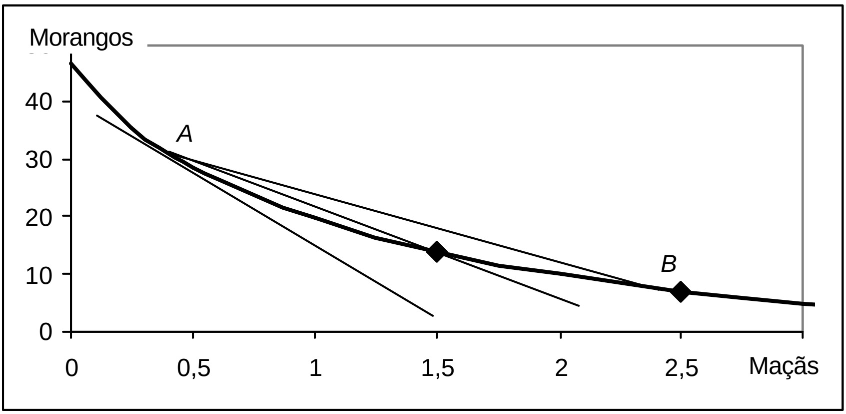

Fig. 17 – Taxa marginal de substituição

Em termos matemáticos, a *TMS* é a tangente à isoquanta no ponto considerado (a derivada da isoquanta):

$$TMS = \underset{\Delta x_0 \to 0}{Lim}\left(\frac{\Delta x_1}{\Delta x_0}\right) = \frac{d\ x_1(x_0)}{dx_0} \qquad (33)$$

Dado que a *TMS* é determinada numa função que resulta de aplicar uma restrição de igualdade à função de utilidade, é genericamente de difícil determinação. No entanto, podemos relacionar a *TMS* directamente com a função de utilidade.

Quando passamos num salto infinitesimal de ***A*** para ***B***, aumenta a quantidade x_0 (de maçãs) e diminui a quantidade x_1 (de morangos) de forma a manter-se o nível de utilidade (rever a aproximação de Taylor, expressão 8):

$$\begin{aligned} U(x_{0A}, x_{1A}) &= U(x_{0A} + dx_0, x_{1A} + dx_1) \\ &= U(x_{0A}, x_{1A}) + \frac{dU}{dx_0}dx_0 + \frac{dU}{dx_1}dx_1 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \frac{dU}{dx_0}dx_0 = -\frac{dU}{dx_1}dx_1 \quad \Leftrightarrow \quad \frac{dx_1}{dx_0} = -\frac{U'x_0}{U'x_1} \qquad (34)$$

$U'x_0$ e $U'x_1$ representam a derivada parcial da função de utilidade em ordem à quantidade de cada um dos bens e são fáceis de determinar. obtém-se a derivada parcial de uma função relativamente a uma função multi-variável considerando que todas as outras variáveis são parâmetros.

Utilizando esta igualdade, sendo conhecida a função de utilidade, pode-se determinar facilmente a taxa marginal de substituição num ponto do espaço de cabazes.

O sinal negativo da expressão (34) traduz que para se manter o mesmo nível de utilidade, quando aumenta a quantidade de um bem, tem que diminuir a do outro. Então, pela expressão, fica garantido que a isoquanta é convexa desde que a utilidade dos bens seja crescente a taxas decrescentes. Isto porque quando aumenta x_0 e diminui x_1, diminui a inclinação da isoquanta porque em simultâneo diminui U'x_0 (diminui o numerador) e aumenta U'x_1 (aumenta o denominador).

3.4. Preços e restrição orçamental

Em termos económicos, o indivíduo actua condicionado pelo meio ambiente que lhe impõe preços para os bens e uma restrição orçamental. O indivíduo vai tomar decisões no sentido de maximizar o seu nível de utilidade (vai-se colocar na melhor isoquanta que lhe seja possível) trocando os bens que tem por outros. Nesta perspectiva teórica em que o indivíduo considera o meio ambiente como exógeno e não está previsto que o possa alterar, estamos numa perspectiva de conformismo com as restrições.

Em termos abstractos, as restrições a que o indivíduo está sujeito não se reduzem à questão orçamental. Podem também existir limitações físicas, de informação, etc.

O meio ambiente impõe que o indivíduo i tem como restrição um rendimento disponível y_i com que pode adquirir um cabaz de bens. Contrariamente à riqueza que é um *stock* de recursos, o rendimento é uma quantidade de recursos durante um determinado período de tempo, sendo um fluxo. Desta forma, o cabaz adquirido também é em quantidades por unidade de tempo.

Supondo que todos os outros indivíduos são igualmente racionais e insaciáveis, então o indivíduo i não pode gastar em bens mais que o seu rendimento. Sendo p_0 e p_1, o preço dos bens 0 e 1, então o indivíduo actua sob a seguinte restrição orçamental:

$$y_i \leq p_0 \cdot x_0 + p_1 \cdot x_1 \tag{35}$$

Em termos genéricos, sendo $\boldsymbol{P}$ um vectores linha de preços e $\boldsymbol{X}$ um vector coluna de quantidades, teremos $y_i \leq \boldsymbol{P} \cdot \boldsymbol{X}$.

Denomina-se o sub-domínio dos cabazes que respeitam a restrição orçamental como **área orçamental viável** (do inglês, feasible domain).

No gráfico onde traçamos as isoquantas, a área viável é limitada inferiormente e à direita pelos eixos das abcissas e das ordenadas, e superiormente pela função $y_i = p_0 \cdot x_0 + p_1 \cdot x_1$.

Na figura seguinte acrescento a área orçamental viável ao gráfico da isoquanta em que eu tenho inicialmente 5 maçãs e 0 morangos, sendo que os preços são um Euro por maçã e 0,2 Euros por morango. Reparar que a recta orçamental começa em y/p_1, acaba em y/p_0 e tem de declive p_0/p_1 (o bem 0 está representado no eixo horizontal):

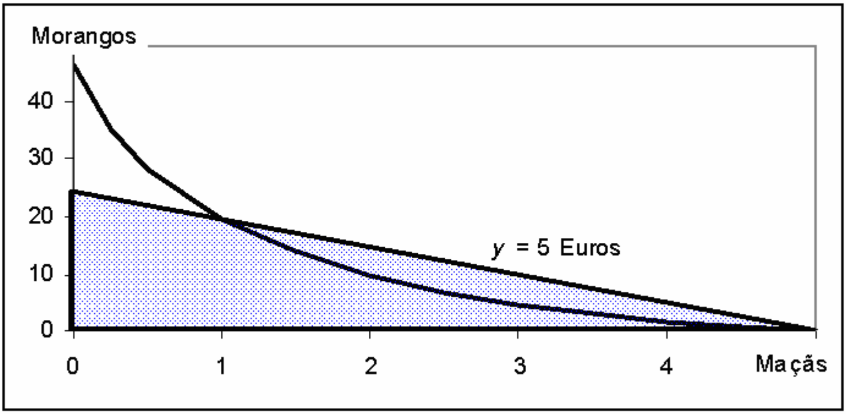

Fig. 18 – Área orçamental viável

Podemos observar na figura que há cabazes dentro da área orçamental viável que estão à direita e cima da minha linha de indiferença com o cabaz (5 maçãs, 0 morangos). Isto traduz que esses cabazes são preferíveis aos da isoquanta, i.e., preferíveis ao cabaz (5 maçãs, 0 morangos).

Então eu poderia consumir um cabaz melhor que qualquer um da isoquanta dos 5 Euros (as 5 maças). Se vender maças e comprar morangos de forma a ficar com 2,8 maçãs e 11,0 morangos (já determinado na p. 45), posso passa para a isoquanta U_1 que está à direita e acima de U_0, sendo por isso preferível a U_0:

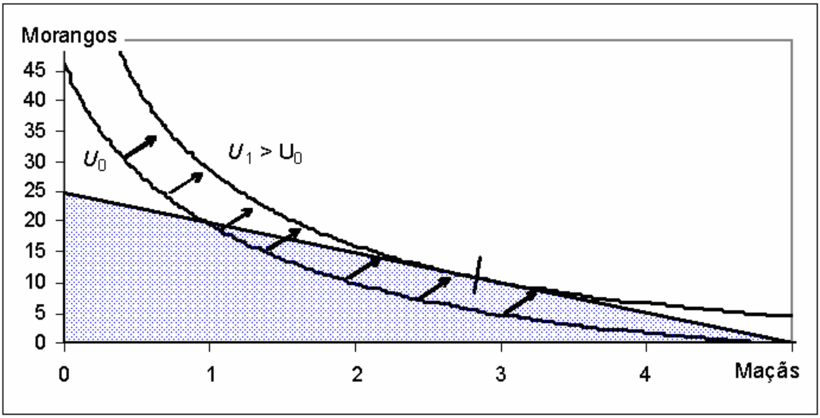

Fig. 19 – Restrição sobre a linha orçamental

Então, conclui-se desta figura (e resulta do princípio da insaciabilidade) que o indivíduo atinge o nível máximo de utilidade se **esgotar todo o seu rendimento** na compra de bens e serviços.

Este esgotar do rendimento não tem a ver com o problema da poupança, i.e., não se podendo concluir daqui que quem poupa não maximiza o seu bem-estar. Neste ponto apenas é considerado um período de tempo sendo que no ponto 4.9 deste capítulo estendo a análise a dois períodos de tempo, o que traduz uma "afectação inter-temporal" dos recursos, e assim explicar a decisão de poupar que consiste num adiar do consumo.

Sendo que é óptimo o agente económico esgotar o seu rendimento, a **recta da restrição orçamental** é tangente à isoquanta no cabaz óptimo, pelo que nesse cabaz a inclinação de ambas as funções é igual (ver fig. 19):

Inclinação da recta orçamental = Inclinação da isoquanta

$$-\frac{y/p_1 - 0}{y/p_0 - 0} = \frac{dx_1}{dx_0} \quad \Leftrightarrow \quad \frac{y/p_1}{y/p_0} = \frac{U'x_0}{U'x_1} \Leftrightarrow$$

$$\frac{p_0}{p_1} = \frac{U'x_0}{U'x_1} \Leftrightarrow \frac{U'x_1}{p_1} = \frac{U'x_0}{p_0} \tag{36}$$

Esta "regra" já tinha surgido na expressão (27), e foi identificada por Jevons (1862). Desta forma, Jevons explica matematicamente porque o ar, que é tão valioso, tem preço quase nulo e os diamantes, que têm menor valor, têm preço muito mais elevado. O ar é muito valioso mas como existe em quantidade quase infinita, a sua utilidade marginal (utilidade do último litro) é quase zero. Pelo contrário, o valor dos diamantes é menor mas como existe em quantidade diminuta, a sua utilidade marginal (utilidade do último quilate = 0,2 g) é muito elevado. Então, para a expressão 36 se verificar, o preço do ar é quase zero e o dos diamantes muito elevado.

É esta relação entre preços e a derivada da função de utilidade que permite justificar em termos matemáticos a existência de um preço de mercado apesar de cada indivíduo ter uma função de utilidade diferente (e que não cruzam no mesmo ponto). Assim, cada indivíduo vai possuir no seu cabaz as quantidades que fazem com que, sendo dado o preço do bem ou serviço, a sua utilidade marginal a dividir pelo preço seja igual para todos os bens ou serviços que possui.

A expressão 36 permite determinar matematicamente qual a composição do cabaz óptimo. No exemplo das sobremesas vem:

$U'x_0 = 40{,}88 - 14{,}23\, x_0 + 1{,}84\, x_0^2 - 0{,}084\, x_0^3$ e

$U'x_1 = 3{,}670 - 0{,}0938\, x_1 + 0{,}000612\, x_1^2$.

Sendo que $y = 5$, $p_0 = 1$ e $p_1 = 0{,}2$, então a linha orçamental é $5 = x_0 + 0{,}2 \cdot x_1 \Leftrightarrow x_1 = 25 - 5 \cdot x_0$. Substituindo-a na função de utilidade ficamos só com uma variável (a quantidade de maçãs):

$$\frac{1}{0{,}2} = \frac{40{,}88 - 14{,}23 x_0 + 1{,}84 x_0^2 - 0{,}084 x_0^3}{3{,}67 - 0{,}0938 \cdot (25 - 5x_0) + 0{,}000612 \cdot (25 - 5x_0)^2}$$

$\Rightarrow x_0 = 2{,}804$ maçãs $\Rightarrow x_1 = 10{,}978$ morangos

No exemplo em que $U(x_0, x_1, x_2) = \sqrt{x_0} + 5\sqrt{x_1} + 10\sqrt{x_2}$, se tivermos $\boldsymbol{P} = (1, 2, 3)$ Euros e o rendimento de 100 Euro, o cabaz óptimo resulta de um sistemas de equações com três equações e três incógnitas (em que uma é a restrição orçamental):

$$\begin{cases} U'_{xo} / P_0 = U'_{x1} / P_1 \\ U'_{xo} / P_0 = U'_{x2} / P_2 \\ y = P_0 \cdot x_0 + P_1 \cdot x_1 + P_2 \cdot x_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0{,}5 x_0^{-0,5} = 1{,}25 x_1^{-0,5} \\ 0{,}5 x_0^{-0,5} = 2{,}5 x_2^{-0,5} \\ 100 = x_0 + 2x_1 + 3x_2 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = 6{,}25 x_1 \\ x_2 = 25 x_2 \\ --- \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} --- \\ --- \\ 100 = 88{,}5 x_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_0 = 1{,}13 \\ x_1 = 7{,}06 \\ x_2 = 28{,}25 \end{cases} \quad (37)$$

Notar que com esta função de utilidade, o indivíduo compra maior quantidade dos produtos que são mais caros.

Este exemplo é uma extensão do problema da análise custo/benefício marginal de cabazes não separáveis.

Num ambiente de "náufrago isolado" em que os bens em vez de serem comprados são produzidos pelo próprio utilizando trabalho, o conceito de restrição orçamental é equivalente ao conceito de curva das possibilidades de produção. Esta curva quantifica a produção conjunta mais eficiente dos bens 0 e 1, sendo dada uma restrição dos factores produtivos (por exemplo, trabalho e terra) Assim, conjugam-se os cabazes que se podem produzir com uma dada quantidade limitada de recursos com a utilidade que resulta de consumir um desses cabazes.

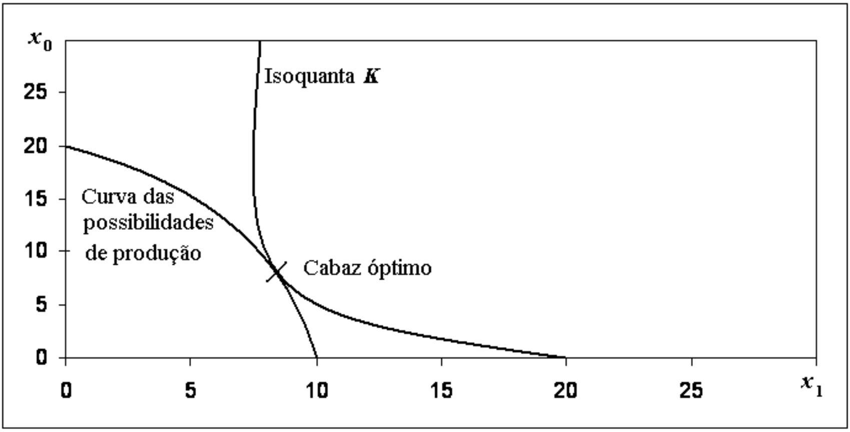

Fig. 20 – Curva das possibilidades de produção como restrição

3.5. Efeitos da alteração do preço

Uma alteração do preço de um dos bens tem como efeito uma alteração da restrição orçamental. No caso mais simples de a restrição orçamental ser uma recta (ver o exemplo da fig. 19), acontece uma alteração do ponto de intersecção da recta orçamental com a ordenada que representa a quantidade do bem cujo preço mudou e uma alteração da inclinação da restrição orçamental (que traduz o rácio entre o preço nominal do bem representado no eixo *xx* e o do bem representado no eixo *yy*).

Vejamos em termos gráficos o que acontece à restrição orçamental com uma alteração dos preços dos bens. Considerando a recta de restrição orçamental $y = p_0\ x_0 + p_1\ x_1$ no espaço de cabazes em que o rendimento disponível é y = 5 Euros e inicialmente (recta 'a') o preço das maçãs é 1 Euro (p_0) e o dos morangos é 0,1 Euros (p_1):

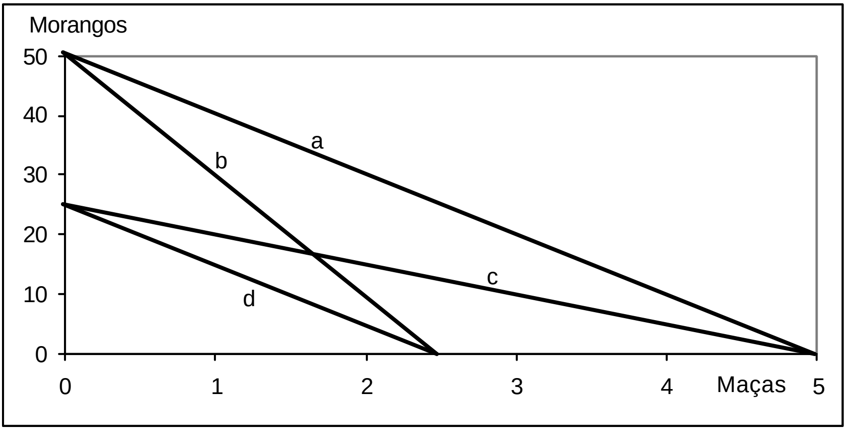

Fig. 21 – Alteração dos preços dos bens

Na recta '*b*' o preço das maçãs aumentou para 2 Euros e o dos morangos mantém-se. Na recta '*c*' o preço das maçãs mantém-se em 1 Euro e o dos morangos subiu para 0,2 Euros. Na recta '*d*' o preço das maçãs aumentou para 2 Euros e o dos morangos aumentou para 0,2 Euros.

Vejamos agora o que acontece em termos gráficos com uma alteração do rendimento. Considerando no espaço de cabazes que o preço das maçãs é 1 Euro e o dos morangos é 0,1 Euros, temos na recta '*e*' o rendimento de 5 Euros enquanto que na recta '*f*' o rendimento de 2,5 Euros:

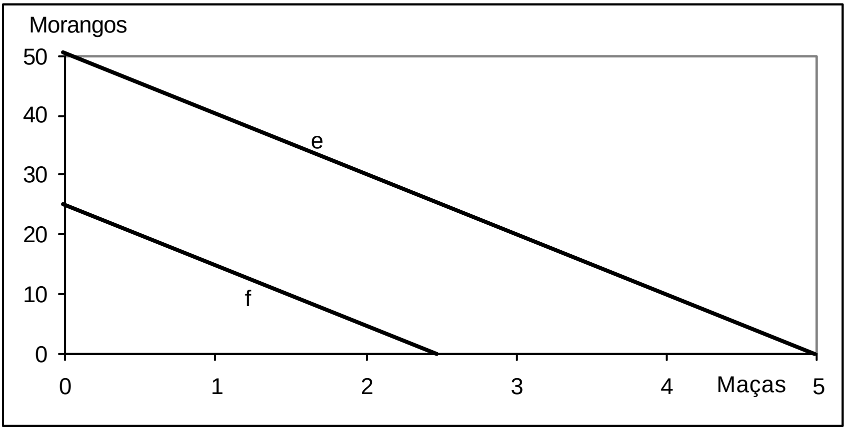

Fig. 22 – Alteração do rendimento

Notar que o rendimento e os preços são considerados em temos nominais. Assim, a subida dos preços para o dobro (recta '*d*' relativamente à recta '*a*') é equivalente a uma redução do rendimento para metade (recta '*f*' relativamente à recta '*e*'). Assim, as duas situações são, em termos reais, equivalentes.

Quantidade procurada

Vimos no ponto 2 que a quantidade procurada curva resulta de uma análise custo benefício e traduz a quantidade óptima a consumir quando o preço é um dado. Neste ponto vamos ver como podemos obter de uma função da utilidade ordinal a quantidade procurada.

No ponto 2, mostrei com uma função valor cardinal que quando o meu orçamento é 5 Euros e os preços das maçãs e dos morangos são 1 Euro e 0,2 Euros, respectivamente, o meu cabaz óptimo é constituído por 2,8 maçãs e 11,0 morangos. Na figura 19 mostrei em termos de função de utilidades ordinal, que o cabaz óptimo é o ponto em que a recta orçamental é tangente à melhor isoquanta possível. Na figura seguinte apresento duas situações, a *A* e a *B*, sendo que em ambas o preço das maçãs é 1 Euro e o preço dos morangos é 0,2 e 0,1 Euros, respectivamente. Prevejo que, de *A* para *B*, aumenta a quantidade de morangos e diminui a quantidade de maçãs que é óptimo ter no cabaz.

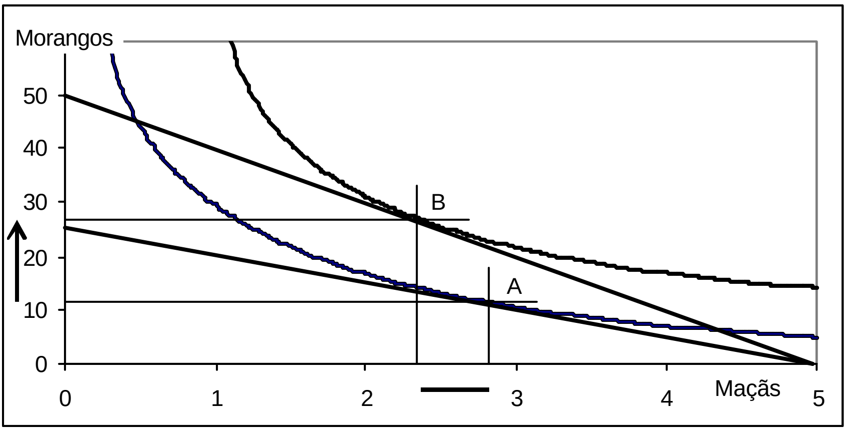

Fig. 23 – Efeito de uma diminuição do preço do bem 1

Na figura confirmam-se as minhas previsões já que o meu cabaz óptimo representado pelo ponto *B* é constituído por maior quantidade de morangos e menor quantidade de maçãs, relativamente ao cabaz representado pelo ponto *A*. Também houve um melhoramento da minha situação já que o cabaz representado pelo ponto *B* está numa isoquanta à direita e acima da isoquanta da situação inicial. Tal melhoramento traduz a insaciabilidade pois, em termos nominais, diminui o preço de um dos bens e mantêm-se o preço do outro bem e o meu rendimento.

Como eu substituo o consumo de maçãs pelo consumo de morangos, dizemos que estes bens ou serviços são substitutos.

Efeito preço e efeito rendimento

Na figura 23 mostro que a diminuição do preço nominal de um dos bens induz na recta orçamental em simultâneo uma alteração da inclinação (que traduz a relação de troca entre os bens) e um desvio para a direita da sua posição inicial. Quer isto dizer que, em termos reais, a alteração de um preço em termos nominais induz dois fenómenos económicos distintos: ocorre uma **alteração dos preços reais** (preços relativos) e uma **alteração do rendimento real** (do poder aquisitivo). Sendo assim, o agente económico vai adaptar o seu comportamento a cada um destes fenómenos: por um lado, a quantidade procurada sofre um **efeito preço** e, por outro lado, sofre um **efeito rendimento**.

O efeito preço traduz a alteração do cabaz pela **rotação** da recta orçamental mas sem haver alteração da isoquanta.

Já sabemos que o cabaz óptimo é no ponto em que a inclinação da recta orçamental é igual à inclinação da isoquanta; Também sabemos que a isoquanta é convexa (no gráfico, diminui a sua inclinação da esquerda para a direita). Sabemos que quando o bem do eixo *yy* diminui de preço, a inclinação da recta orçamental aumenta (a intersecção é em y/p). Então, uma diminuição do preço desse bem dos *yy* induz um deslocamento do cabaz óptimo para a esquerda e para cima o que traduz um aumento da quantidade do bem dos *yy* e uma diminuição da quantidade do bem dos *xx*.

Resumindo, sendo que a isoquanta é convexa no ponto do cabaz óptimo, a diminuição (aumento) do preço de um bem induz um aumento (diminuição) da quantidade procurada desse bem e uma diminuição (aumento) da quantidade procurada do outro bem.

No caso de a convexidade ser infinita (um ângulo vivo), a quantidade procurada de ambos os bens mantém-se porque os bens não são, sequer em parte, substitutos.

O efeito rendimento traduz a alteração do cabaz pela **translação** da recta orçamental sem alteração da sua inclinação. No geral, o aumento do rendimento faz aumentar a quantidade procurada de ambos os bens. No entanto, existem excepções: dos bens inferiores, que retomaremos no ponto seguinte, diminui a quantidade quando aumenta o rendimento.

Vejamos numa ampliação da figura 23 como podemos separar os dois efeitos na quantidade procurada:

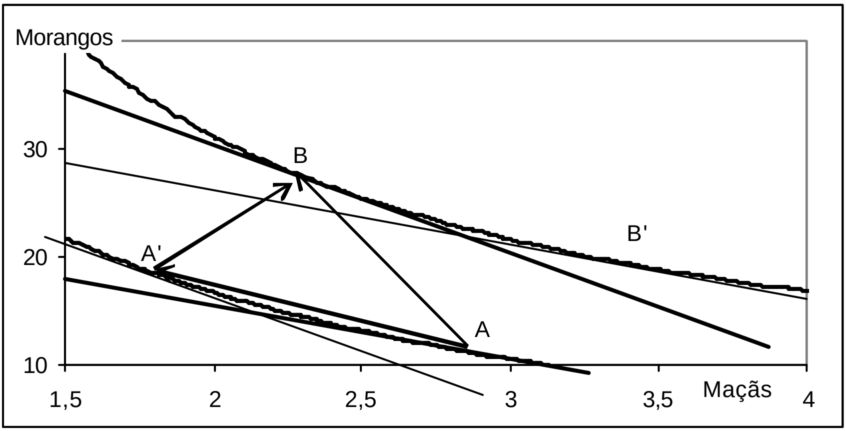

Fig. 24 – Efeitos preço e rendimento no cabaz óptimo

Nesta figura observa-se que quando o rendimento nominal é corrigido da alteração dos preços (somando ? *y*, negativo no caso representado) de forma ao indivíduo ficar na mesma isoquanta (com o mesmo nível de utilidade), então passa do cabaz de *A* para

A'. Depois, com os novos preços relativos, se o rendimento retornar ao original (subtraindo agora ?*y*), o cabaz passa de *A*' para *B*. Se a separação dos efeitos for feita noutra ordem, passar-se-á primeiro para *B*' e depois para *B*.

O efeito preço faz aumentar a quantidade do bem que em termos relativos (reais) fica mais barato e diminuir a quantidade do bem que em termos relativos fica mais caro: dá-se uma **substituição parcial do bem que, em termos relativos, fica mais caro pelo bem que fica mais barato**. No caso de os bens não serem nada substitutos (e.g., os sapatos esquerdos e os direitos – **bens complementares**) a alteração do preço relativo não tem qualquer efeito nas quantidades procuradas.

O efeito rendimento de uma diminuição do preço nominal é positivo. Assim, como há um aumento do rendimento, aumenta a quantidade procurada de ambos os bens.

Como prometido, retomo aqui a questão de "a curva virar para trás" da figura 4. Na figura seguinte, o preço dos morangos diminui de 1/10 Euros para 1/15 Euros. Nessa situação que represento na figura, o efeito rendimento mais que compensa o efeito preço pelo que um aumento do preço das maçãs, que são o numerário, permite que o agente económico aumente em simultâneo a quantidade procurada de morangos e de maçãs:

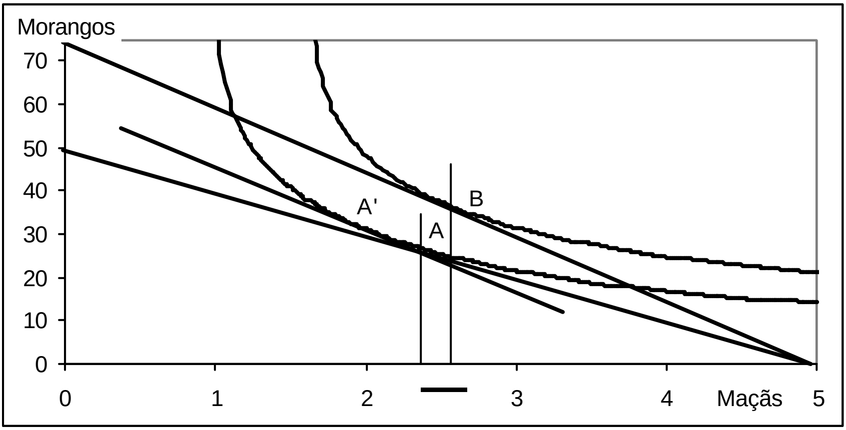

Fig. 25 – Efeito rendimento superior ao efeito preço

Sendo que no ponto 2 a quantidade de maçãs complementar para 5 é interpretado como a oferta, este efeito rendimento muito pronunciado faz a curva da oferta "voltar para trás", tendo uma secção em que é decrescente com o preço.

Curva da procura

Para cada preço, o agente económico determina qual é a quantidade óptima a adquirir. A curva da procura condensa numa função a quantidade procurada de um bem para todos os preços possíveis, $D(p)$. Já vimos nos pontos 2 que normalmente é uma função decrescente com o preço mas que pode ser crescente se, por exemplo, houver um "efeito rendimento" muito pronunciado.

Em termos matemáticos, obtemos a curva da procura aplicando à expressão 36 (à igualdade de *Jevon*), a restrição orçamental e explicitando em ordem à quantidade do bem ou serviço pretendida:

$$\frac{U'x_1}{p_1} = \frac{U'x_0}{p_0}, \quad s.a\ y = p_0 \cdot x_0 + p_1 \cdot x_1 \tag{38}$$

Substituindo para o caso dos morangos e maçãs, obtemos:

$$\begin{cases} \dfrac{40{,}88 - 14{,}23 \cdot x_0 + 1{,}84 \cdot x_0{}^2 - 0{,}084 \cdot x_0{}^3}{3{,}67 - 0{,}094 \cdot x_1 + 0{,}00061 \cdot x_1{}^2 - 0{,}084 \cdot x_1{}^3} = \dfrac{p_0}{p_1} \\ x_1 = \dfrac{y - p_0 \cdot x_0}{p_1} \end{cases}$$

Deste sistema com duas equações, obtemos a quantidade procurada do bem 0 (ou bem 1) para cada preço nominal tendo como parâmetros o rendimento disponível y e o preço do outro bem, o p_1 (ou o p_0).

Elasticidade quantidade procurada / preço

Em termos económicos, a elasticidade da procura relativamente ao preço traduz qual é a variação percentual da quantidade procurada quando o preço de um bem ou serviço aumenta em um por cento. Consideremos numa figura a curva da procura de um bem ou serviço (para facilitar o raciocínio, consideramos a quantidade procurada no eixo *yy*):

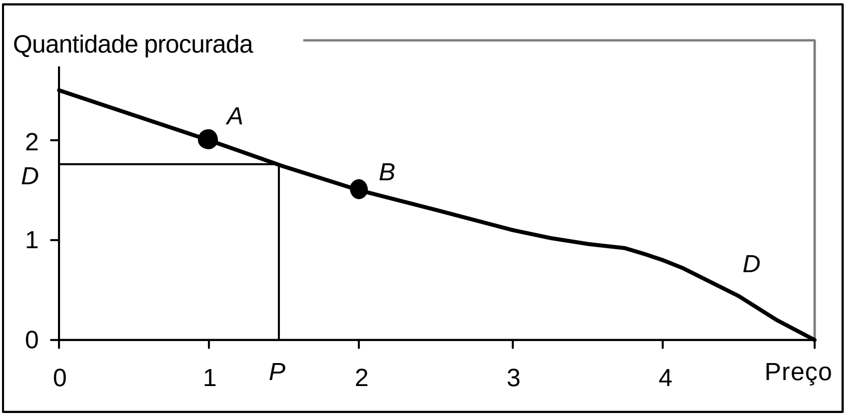

Fig. 26 – Curva da procura de um bem normal

Denominando a curva da procura *D* (do inglês, *demand*) a variação percentual da quantidade procurada no ponto médio entre *A* e *B* vem dada por:

$$\frac{\Delta D}{D} = \frac{D_B - D_A}{0{,}5 \cdot (D_A + D_B)} \tag{39}$$

A variação percentual do rendimento no ponto médio vem dada por:

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{P_B - P_A}{0{,}5 \cdot (D_A + D_B)} \tag{40}$$

A elasticidade no ponto médio (D, P) da procura entre os pontos A e B, que represento na expressão seguinte por ε_Δ, traduz qual a variação percentual da quantidade procurada quando o preço varia em um por cento:

$$\frac{\Delta D}{D} = e_\Delta \cdot \frac{\Delta P}{P} \Leftrightarrow e_\Delta = \frac{\frac{\Delta D}{D}}{\frac{\Delta P}{P}} = \frac{\Delta D}{\Delta P}\frac{P}{D} \tag{41}$$

Esta elasticidade é calculada com incrementos finitos pelo que se denomina de elasticidade média ou **elasticidade arco** no intervalo [A, B].

A elasticidade infinitesimal no ponto obtém-se aproximando o ponto A do B até que coincidam:

$$e(p) = \lim_{\Delta p \to 0}(e_\Delta) = \lim_{\Delta p \to 0}\left(\frac{\Delta D}{\Delta p} \cdot \frac{p}{D}\right) = \frac{d\ D}{dp} \cdot \frac{p}{D} \tag{42}$$

Para cada nível de rendimento, a elasticidade quantidade procurada / rendimento poderá ser diferente.

Por exemplo, a curva da procura é $D(p) = 100 - 2{,}5p$. A elasticidade da procura relativamente ao preço em p = 10 vem:

$$e(10) = \frac{d\ D}{dp} \cdot \frac{10}{D} = -2{,}5 \cdot \frac{10}{100 - 2{,}5 \cdot 10} = -\frac{1}{3} \tag{43}$$

Despesa do consumidor

Em termos normais, quando o preço diminui, a quantidade procurada aumenta. Sendo que a despesa vem dada pela quantidade multiplicada pelo preço, $Desp(p) = D(p) \cdot p$, não se sabe em que sentido evolui a despesa que o consumidor se propõe fazer quando ocorre um aumento do preço. Em termos matemáticos, a variação por um aumento infinitesimal do preço vem dada por (recordar a derivada do produto):

$$\frac{d\ Desp(P)}{dP} = \frac{d\ D(P)}{dP} \cdot P + D(P) \tag{44}$$

Manipulando esta expressão algebricamente, vemos que a despesa cresce quando a derivada da função procura for maior que a quantidade a dividir pelo preço:

$$\frac{d\ D(p)}{dP} \cdot p + D(p) > 0 \quad \Rightarrow \frac{d\ D}{dp} > -\frac{D}{p} \tag{45}$$

Dando outra forma a esta expressão, obtém-se que a despesa cresce quando a elasticidade é maior que –1:

$$\frac{d\ D}{dp}\frac{p}{D} > -1 \quad \Leftrightarrow \quad e(p) > -1 \tag{46}$$

Então, a **despesa total** que os consumidores estão dispostos a gastar quando o preço aumenta de forma infinitesimal, **aumenta**

se a procura for inelástica, |ε| <1, mantém-se se a elasticidade for unitária, |ε| =1, e **diminui se a procura for elástica**, |ε| >1.

Bens normais e bens de *Giffen*

Já vimos que o "efeito preço" faz aumentar a quantidade procurada dos bens cujo preço desce. Bens deste tipo denominam-se "**bens normais**" quanto ao preço.

No entanto, em teoria é referido que poderá haver bens cuja quantidade procurada aumenta quando o preço aumenta e vice-versa, os **bens de *Giffen***.

A existência de bens de *Giffen* está associada a um efeito rendimento de grande magnitude. Por exemplo, na parte da figura 4 em que a curva da oferta "volta para trás" as maçãs comportam-se como bem de *Giffen*: aumenta o preço das maçãs em simultâneo com o aumento do consumo de maçãs. Se considerarmos apenas o efeito preço (o rendimento for compensado), não pode resultar de uma função de utilidade "bem comportada" (côncava crescente) uma curva da procura ascendente.

Normalmente os manuais referem "as batatas da Irlanda" como um exemplo de bem *Giffen*. Por um lado, na Irlanda, a produção agrícola era a monocultura de batatas, pelo que o rendimento das pessoas resultava apenas da produção de batatas.

Por outro lado, as batatas seriam um “bem inferior” (ver ponto 3.6) cuja quantidade consumida aumentava com uma diminuição do rendimento. Assim, nos anos em que a produção de batata era maior, o seu preço diminuía mas menos que proporcionalmente ao aumento da produção de forma que aumentava o rendimento (baixava o preço e aumentava o rendimento). E o efeito do aumento do rendimento mais que compensava o efeito da diminuição do preço.

É discutível que assim fosse pois nos bens inferiores e de necessidade o aumento da produção induz uma queda dos preços maior que o aumento da produção (o preço de equilíbrio é elástico relativamente à quantidade transaccionada - ver ponto seguinte).

3.6. Efeito do rendimento na quantidade procurada

Sabemos que o efeito preço de um aumento do preço induz uma alteração do comportamento do indivíduo que se traduz no aumento da quantidade procurada (normalmente). Vamos ver neste ponto qual o efeito de um aumento do rendimento do indivíduo na quantidade a adquirir.

Curva da procura de *Engel*

O efeito do rendimento sobre o consumo condensa-se na "**curva da procura de *Engel***" que condensa numa função qual a quantidade procurada para cada nível de rendimento, mantendo-se tudo o resto constante (inclusive, todos os preços). Notar que esta curva **não é a mesma coisa que a curva da procura** que relaciona a quantidade procurada com o preço, mantendo o rendimento (e tudo o resto) constante.

A variação da quantidade procurada com o preço, mantendo o rendimento constante, representa uma perspectiva de curto prazo enquanto que a variação da quantidade procurada com o rendimento, mantendo os preços constantes, representa uma perspectiva de longo prazo.

Apresento na próxima figura a curva de *Engel* das sobremesas podendo-se ver que os dois bens são **normais** quanto ao rendimento (a quantidade procurada de ambos os bens aumenta quando aumenta o rendimento):

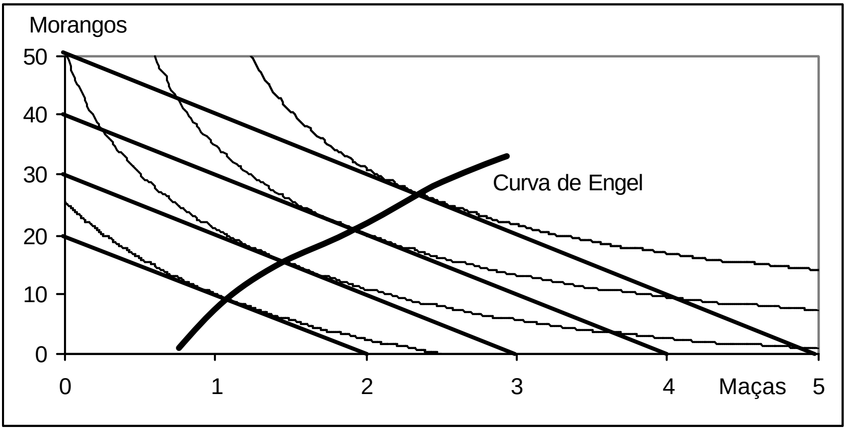

Fig. 27 – Curva de *Engel* de dois bens normais

Os bens também se classificam com base na inclinação da função que relaciona a quantidade procurada com o rendimento.

Vamos supor que havia outra sobremesa "muito boa" mas muito cara, o "*strogonof* de caviar". Se eu tivesse baixo rendimento comia apenas maçãs, se tivesse muito rendimento comia *strogonof* e não comia maças.

Os bens que se adquirem em menor quantidade quando aumenta o nosso rendimento denominam-se por "**bens inferiores**".

Há muitos exemplos de bens inferiores. Por exemplo, o alojamento em campismo versos em hotéis, as praias do Algarve versos as praias do Brasil, os autocarro versos os automóvel, a margarina versos a manteiga, os jogadores mancos versos os maradonas, etc. Destes exemplos fica claro que o bem inferior tem um bem substituto que é preferido quando o rendimento aumenta. E no geral, há muitos bens substitutos. Numa situação imaginária em que houvesse apenas um bem no mercado, este nunca poderia ser inferior.

Os produtores/vendedores de bens inferiores, atendendo a que existe uma tendência secular de aumento do rendimento real, devem antecipar a diminuição da procura do seu produto e a extinção do seu negócio.

Na figura seguinte mostro um esquema de como devem ser as isoquantas de um bem inferior (o bem inferior está representado no eixo dos *xx*):

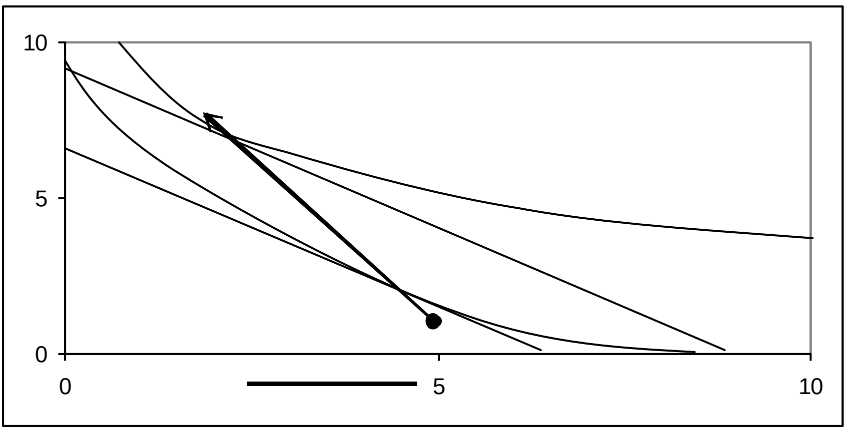

Fig. 28 – Curva de *Engel* de um bem inferior

Elasticidade quantidade procurada / rendimento

Em termos económicos, a elasticidade da procura relativamente ao rendimento traduz qual é a variação percentual da quantidade procurada quando o rendimento aumenta em um por cento. Consideremos numa figura a curva de Engel de um bem retirado da figura 28 (as maçãs). No eixo dos *xx* está representado o rendimento e no eixo dos *yy* a quantidade procurada de maçãs para cada nível de rendimento:

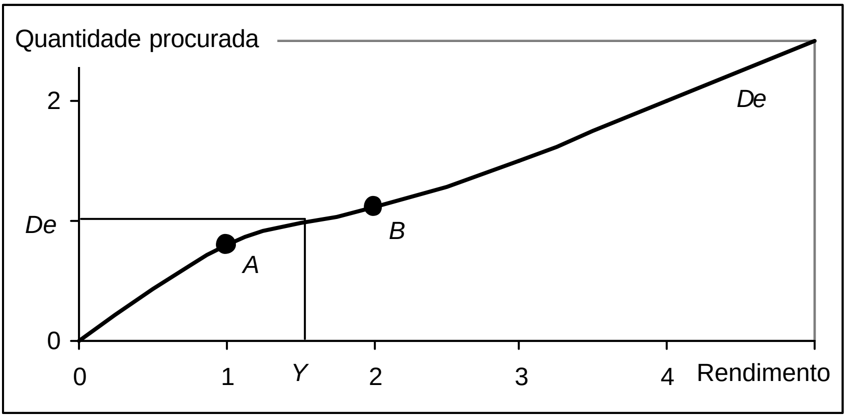

Fig. 29 – Curva de *Engel* de um bem normal

Representando a curva de Engel por *De*, a variação percentual da quantidade procurada no ponto médio entre *A* e *B* vem dada por:

$$\frac{\Delta De}{De} = \frac{De_B - De_A}{0{,}5 \cdot \left(De_A + De_B\right)} \tag{47}$$

A variação percentual do rendimento no ponto médio vem dada por:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{Y_B - Y_A}{0{,}5 \cdot \left(Y_A + Y_B\right)} \tag{48}$$

A sua elasticidade no ponto médio (*De*, *Y*) entre os pontos *A* e *B*, que denomino por ε_Δ, traduz qual a variação percentual da quantidade procurada quando o rendimento varia em um por cento:

$$\frac{\Delta De}{De} = e_\Delta \cdot \frac{\Delta Y}{Y} \Leftrightarrow e_\Delta = \frac{\frac{\Delta De}{De}}{\frac{\Delta Y}{Y}} = \frac{\Delta De}{\Delta Y}\frac{Y}{De} \tag{49}$$

Esta elasticidade é calculada com incrementos finitos pelo que se denomina de elasticidade média ou **elasticidade arco** no intervalo [*A*, *B*].

A elasticidade infinitesimal no ponto obtém-se aproximando o ponto *A* do *B* até que coincidam:

$$e(Y) = \lim_{\Delta Y \to 0}(e_\Delta) = \lim_{\Delta Y \to 0}\left(\frac{\Delta De}{\Delta Y} \cdot \frac{Y}{De}\right) = \frac{d\ De}{dY} \cdot \frac{Y}{De} \tag{50}$$

Para cada nível de rendimento, a elasticidade quantidade procurada / rendimento poderá ser diferente.

Bens inferiores e normais (de luxo e de necessidade)

Os bens também são classificados de acordo com a elasticidade da curva de *Engel*. Já referi que se a elasticidade é negativa (ou a inclinação), o **bem é inferior** e se for positiva, o **bem é normal** quanto ao rendimento (recordo que também há bens normais quanto ao preço). De entre os bens normais quanto ao rendimento podemos fazer uma classificação mais fina. Assim, se a elasticidade da curva de *Engel* for superior a um, temos um **bem de luxo** ou **bem superior**. Se for menor que um mas positiva, temos um **bem de necessidade**.

3.7. Efeito da variação dos preços e do rendimento

Estudamos nos dois pontos anteriores qual o efeito na quantidade procurada de uma variação do preço nominal de um bem ou serviço (curva da procura), mantendo-se os preços dos outros bens e o rendimento constantes, e da variação do rendimento real (curva de *Engle*), mantendo-se o preço de todos os bens constantes.

Neste ponto vou condensar numa função com várias variáveis o efeito de todos os preços e do rendimento na quantidade procurada de um bem ou serviço.

Uma variação do preço de um bem ou serviço tem um efeito cruzado na quantidade procurada dos outros bens ou serviços que pode ser positivo ou negativo.

Função procura inversa

Genericamente, se o preço nominal de um determinado bem ou serviço aumentar, a quantidade procurada desse bem ou serviço diminui. Mas também acontece um efeito cruzado do preço do bem i com na quantidade procurada dos outros bens j. A função x_i que quantifica a quantidade procurada do bem i em função dos preços de todos os bens, o vector $\boldsymbol{P}$, e do rendimento disponível y denomina-se por "**procura inversa**" e resulta directamente da maximização da função de utilidade sujeita à restrição orçamental tendo o vector dos preços e o rendimento disponível como variáveis independentes:

$$x_i(P, y) = \{x_i : v = \max[U(P), s.a \quad X \cdot P = y]\} \tag{51}$$

Sendo que existem n bens ou serviços, as funções procura inversa vêm dadas pela resolução de um sistema de n equações a n incógnitas:

$$\begin{cases} \dfrac{U'x_1}{p_1} = \dfrac{U'x_2}{p_2} \\ \ldots \\ \dfrac{U'x_1}{p_1} = \dfrac{U'x_n}{p_n} \\ y = p_1 \cdot x_1 + \ldots + p_n \cdot x_n \end{cases} \tag{52}$$

Destas *n* equações, uma é a restrição orçamental e as restantes *n*–1 são igualdades de *Jevon*.

O mecanismo de transmissão do efeito do preço de um bem para a quantidade procurada de outro bem faz-se pela alteração dos preços relativos, o efeito preço, e pela alteração do rendimento, o efeito rendimento. Notar que **a função procura inversa contém como casos particulares a curva da procura e a curva de Engel** pois tem simultaneamente em atenção o preço de todos os bens e o rendimento disponível. Assim, na curva da procura mantêm-se os outros preços de todos os outros bens e o rendimento constantes (*ceteris paribus*) e na curva de Engle mantêm fixos os preços de todos os bens ou serviços e altera-se apenas o rendimento.

Função procura compensada

Sendo que quando varia um preço em termos nominais existe em simultâneo uma alteração do rendimento em termos reais, para nos concentrarmos no efeito de uma alteração dos preços relativo dos bens ou serviços, devemos retirar o efeito rendimento. Conseguimos isto se, em simultâneo com a variação do preço, variarmos o rendimento de forma que o consumidor se mantenha sempre sobre a mesma isoquanta.

Por exemplo, partindo de uma situação em que tenho 5 Euro e os preços das maçãs e dos morangos são 1 Euro e 0,2 Euros, respectivamente, se o preço dos morangos diminuir para 0,1 Euros, eu obtenho o mesmo nível de satisfação com apenas 3,6 Euros:

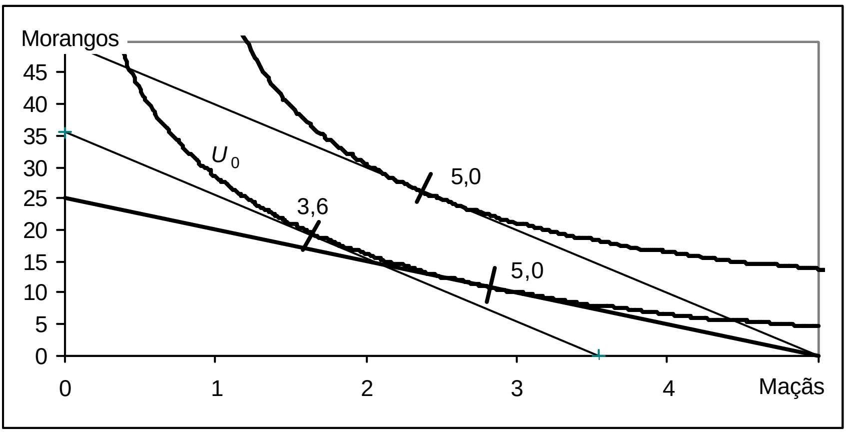

Fig. 30 – Compensação do rendimento

Neste caso, a descida do preço dos morangos, compensado o rendimento, induz um aumento da quantidade procurada de morangos e uma diminuição da quantidade procurada de maçãs (uma substituição de maçãs por morangos). Então, estamos em presença de **bens substitutos**.

Re-observando a figura 25, observa-se que compensado o aumento do preço das maçãs por uma diminuição do rendimento, esse aumento do preço *per si* induz uma diminuição da quantidade procurada de maçãs e um aumento da quantidade procurada de morangos (são bens substitutos).

Sendo que os bens são perfeitos substitutos, então a função de utilidade é do tipo $U(x_1, x_2) = U(x_1 + \Delta, x_2 - k\cdot\Delta)$, em que k é uma constate positiva. Sendo assim, **as isoquantas com dois bens perfeitamente substitutos são rectas**. Da expansão de Taylor (ver expressão 8, p. 27), temos:

$$U'x_0 = k \cdot U'x_1 \tag{53}$$

Sabida que a inclinação da isoquanta (ver a expressão 34):

$$\frac{d\ x_1}{dx_0} = -\frac{U'x_0}{U'x_1} = -\frac{k \cdot U'x_1}{U'x_1} = -k \tag{54}$$

A igualdade $dx_1 = -k\ dx_0$ traduz que $x_1(x_0)$ é uma recta.

Sendo assim, no caso de bens perfeitamente substitutos, o consumidor compra apenas um dos bens e nunca dos dois em simultâneo (excepto se a relação entre os preços for exactamente k, em que o consumidor está indiferente entre os dois bens). Este tipo de solução denomina-se por “*solução de canto*”.

Na figura seguinte represento a utilidade de possuir uma quantidade de manteiga, *Mn*, e outra quantidade de margarina, *Mr*. Assumo na figura que os dois bens são perfeitos substitutos e que cada unidade de manteiga dá 10 vezes mais satisfação que uma unidade de margarina. Se o preço da manteiga for menos que 10 vezes o preço da margarina, então o consumidor adquire apenas manteiga e se for maior, adquire apenas margarina.

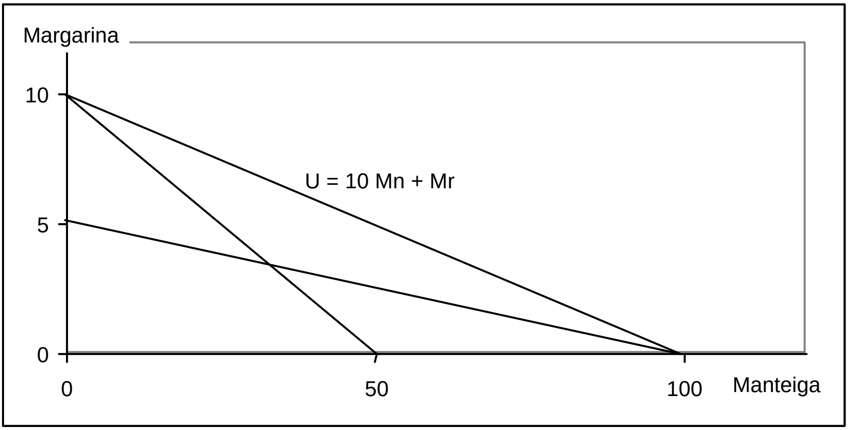

Fig. 31 – Solução de canto em bens perfeitamente substitutos

Se não compensarmos o efeito do preço no rendimento de forma a manter o mesmo nível de utilidade, denominamos os bens cujo efeito do aumento do preço (não corrigido) é aumentar a procura do outro bem como **bens substitutos em termos brutos**.

Bens substitutos e bens complementares

Mas há bens em que o aumento do preço (não corrigido) de um leva à diminuição da quantidade procurada do outro. Por exemplo, é natural pensar que se aumentar o preço das bolas de ténis, diminuirá a quantidade procurada de raquetes de ténis. Ou que se aumentar o preço da gasolina diminua a quantidade procurada de automóveis. Quando existe esta associação negativa entre os preços dos bens ou serviços estamos em presença de **bens complementares**.

No entanto, se o rendimento for compensado, o aumento do preço de um bem nunca faz diminuir a procura dos outros bens (não existem bens complementares em termos estritos). O exemplo em que é máximo a complementaridade entre bens é o "sapato esquerdo" e o "sapato direitos". Neste caso extremo, quando se verifica uma alteração do preço do "sapato esquerdo", em termos compensados mantém-se a procura de "sapatos direitos":

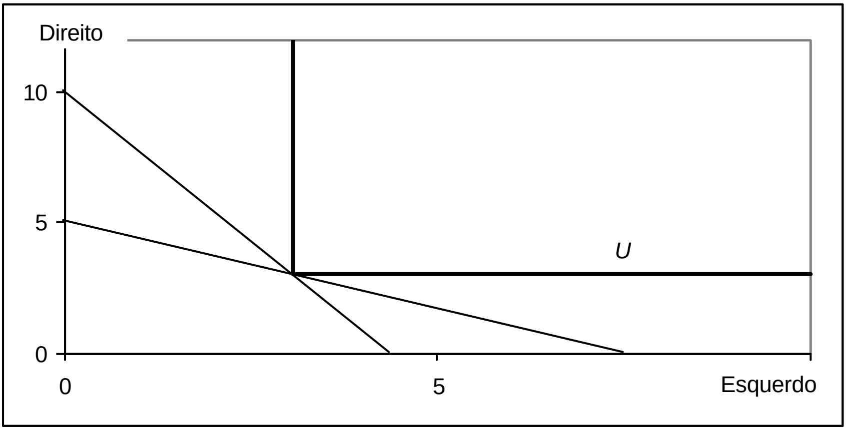

Fig. 32 – Bens perfeitamente complementaridade

Se não compensarmos o rendimento de forma a manter o mesmo nível de utilidade, denominamos os bens cujo efeito do preço não corrigido é diminuir a procura de ambos **bens complementares em termos brutos**.

Sendo que as figuras 31 e 32 são os extremos de substituabilidade entre bens, então a curvatura da isoquanta no cabaz óptimo mede a substituabilidade entre os bens (quanto maior for, menos substituíveis são os bens). Em termos práticos apenas é relevante o valor da curvatura em torno do ponto de tangencia da isoquanta (no cabaz óptimo).

Quadro resumo da classificação dos bens

Em termos de quadro resumo da classificação das coisas quanto à utilidade marginal, à curva da procura, à curva de *Engel* e ao efeito cruzado do preço, temos esquematicamente:

$U'(x)$	$D'(p)$	*Dee* (y)	$x_i'(p_j)$
> 0 – Bem	< 0 – Normal	> 1 – Luxo	> 0 – Substitutos
	> 0 – *Giffen*	> 0 – Normal	< 0 – Complementares
		≈ 0 – 1ª Neces.	
		< 0 – Inferior	
<0 – Mal	< 0 – Normal		

Apenas considero "mal normal" porque na literatura não são consideradas as coisas más de forma detalhada porque havendo a possibilidade de as "**deitar fora sem ninguém ver**", não se justifica vendê-las, pagando. As coisas más têm um preço negativo (eu recebo dinheiro para adquirir e pago para vender as coisas) e por isso, quanto menor for o preço (mais receber), maior será a quantidade que eu adquiro (como um bem normal quanto ao preço). Mas se aumentar o meu rendimento, adquiro menor quantidade de coisa má (como um bem inferior). Cada vez mais as coisas más têm importância económica por ser impossível deitá-las fora sem ninguém ver. Basta recordar que a "taxas de saneamento" e a "taxa de recolha de lixo" têm aumentado de forma explosiva nos últimos anos.

Exemplos muito conhecidos de coisas más são o lixo, os esgotos, os carros velhos, a poluição atmosférica, etc.

3.8. Afectação inter-temporal dos recursos

Até este ponto, considerei que a decisão do indivíduo se localiza em apenas um período. Assim, nesse período o indivíduo tem um rendimento que traduz a restrição orçamental e é óptimo que o indivíduo esgote esse rendimento. Desta forma, não se consegue justificar a existência de poupança.

No sentido de justificar a existência de poupança e a sua relação com a taxa de juro, temos que considerar, como acontece na realidade, que a vida do indivíduo dura vários períodos de tempo e que as decisões do presente têm implicação na restrição orçamental do futuro. Isto é, se o indivíduo poupar no presente (ou endividar-se), terá disponível no futuro o recurso poupado no presente (ou terá que pagar a dívida).

No sentido de matematizar este problema da forma mais simples possível, e sendo aceite na teoria económica, considero que a vida económica do indivíduo se reduz a dois períodos (o período 1 e o período 2), havendo consumo e rendimento nos dois períodos. Como no período 2 assumo que o indivíduo tem as mesmas características que no período 1 (não envelhece), será um modelo de **juventude eterna**.

Considerando dois períodos, cada um dos bens tem agora mais uma característica que é o período em que está disponível para ser consumido. Isto porque é óbvio que ter um bem disponível hoje não é a mesma coisa que o ter disponível no futuro. Por exemplo, ter hoje um automóvel disponível para utilizar não é a mesma coisa que tê-lo apenas daqui a 10 anos.

Designemos a quantidade no cabaz de bem i disponível para consumo no período t por $x_{i,t}$. O cabaz de bens ou serviços do período t será $\boldsymbol{X}_t$.

Vamos supor que o cabaz "intertemporal" é perfeitamente separável no tempo de forma que a função de utilidade intertemporal se obtém pela soma ao longo do tempo da função de utilidade de cada período, existindo um factor $0 \leq b \leq 1$ de desconto da utilidade futura ao presente:

$$U(x_{1,1}, x_{1,2}) = u(x_{1,1}) + b \cdot u(x_{1,2}) \qquad (55)$$

O desconto da utilidade futura prende-se com o indivíduo antecipar que vai ter necessidades no futuro. Como o futuro é incerto, o indivíduo não considera o que vai consumir no futuro com a mesma importância que dá ao que consume no presente. O factor de desconto é próprio de cada indivíduo sendo tanto maior quanto mais pessimistas for o indivíduo. Isto porque um indivíduo optimista tende a fazer uma previsão exagerada para o seu rendimento futuro e uma previsão diminuída para as suas necessidades futuras (não se preocupa com o futuro). Por exemplo, se um indivíduo pensa que vai morrer hoje, é optimista quanto ao futuro pois não terá necessidades (o problema é se não morre).

Podemos estender a função utilidade a N bens e a T períodos. Sendo X_t um vector de quantidades de bens no período t, temos:

$$U(\boldsymbol{X}_1, \boldsymbol{X}_2, \ldots, \boldsymbol{X}_\mathrm{T}) = u(\boldsymbol{X}_1) + \ldots + b^{\,T-1} \cdot u(\boldsymbol{X}_T) \tag{56}$$

A restrição orçamental tem em consideração os preços de todos os bens em todos os períodos, o rendimento em todos os períodos e a taxa de desconto da utilidade futura ao presente.

A taxa de desconto da utilidade não é o mesmo que a taxa de juro de mercado que remunera a poupança (que é única para todos os indivíduos). A taxa de desconto da utilidade é utilizada na obtenção das isoquantas intertemporal enquanto que a taxa de juro incorpora-se na restrição orçamental do indivíduo. Assim, considerando 2 períodos, a restrição orçamental inter-temporal virá dada pela expressão seguinte em que r é a taxa de juro usada no desconto da despesa futura e do rendimento futuro ao instante em que é tomada a decisão quanto ao consumo e à poupança (o período presente):

$$y_1 + \frac{1}{1+r} \cdot y_2 = x_{1,1} \cdot p_{1,1} + \frac{1}{1+r} \cdot x_{1,2} \cdot p_{1,2} \tag{57}$$

Podemos estender a restrição orçamental a N bens e a T períodos. Em termos genéricos, sendo P_t o vectores linha de preços no período t, e X_t o vector coluna dos consumos, teremos:

$$y_1 + ... + \frac{1}{(1+r)^{T-1}} \cdot y_T = P_1 X_1 + ... + \frac{1}{(1+r)^{T-1}} P_T X_T \tag{58}$$

O problema de decisão do indivíduo é idêntico a quando tinha apenas um instante de tempo, mas agora cada bem desmultiplica-se em T bens e existe uma taxa de desconto dos instantes futuro ao presente (em que são tomadas as decisões).

Efeito da alteração da taxa de juro

Vou-me agora concentrar no efeito de uma alteração da taxa de juro de mercado na decisão do indivíduo, mantendo-se tudo o resto constante. Em termos de restrição orçamental, um aumento da taxa de juro induz um efeito preço por o preço futuro ser descontado ao presente (o bem futuro fica relativamente mais "barato") e um efeito rendimento por a poupança do período 1 ser remunerada à taxa r.

Por exemplo, considerando que $y_1 = y_2 = 15$, $p_1 = p_2 = 10$, o indivíduo terá, em termos gráficos, as seguintes restrições orçamentais (para uma taxa de juro de 0% e de 50%):

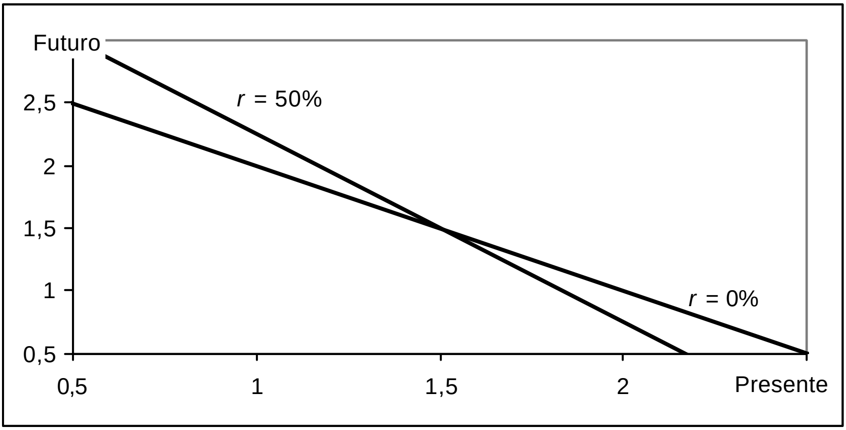

Fig. 33 – Efeito da taxa de juro na restrição orçamental

Em termos de decisão do indivíduo é como se o preço do bem futuro fosse $\frac{1}{1+r} \cdot p_{1,2}$ pois é este valor que entra na restrição orçamental no instante presente. Assim, a alteração da intersecção com o eixo dos yy traduz a alteração do preço do bem futuro enquanto que o deslocamento da recta orçamental traduz a alteração do rendimento.

Acrescentando à figura 32 as isoquantas em que o bem em consideração é a maçã das sobremesas de hoje e a maçã das sobremesas no futuro e em que o indivíduo dá a mesma importância ao futuro e ao presente (b = 1), resulta que a subida da taxa de juro induz no período 1 uma poupança de maçãs:

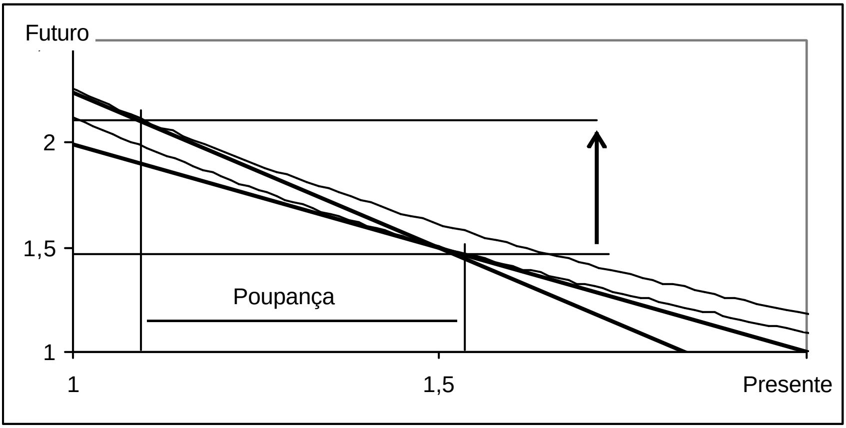

Fig. 34 – Alteração do consumo pelo aumento da taxa de juro

Na figura podemos verificar o que é intuitivo: o aumento da taxa de juro faz diminuir o consumo do período presente e aumentar o consumo no período futuro. Acontecendo este adiar de consumo, então há uma poupança de recursos no presente para gastar mais no futuro.

Apesar de em cada período o rendimento não ser igual ao consumo (haver poupança), se considerarmos todos os períodos da análise, o agente económico esgota todo o rendimento (sendo que o agente económico sabe quando vai morrer, então não deixa herança).

Em termos muito simples, fica assim exposta a fundamentação microeconomia para haver uma relação positiva entre o nível da poupança e a taxa de juro e a correspondente relação negativa entre o nível de consumo e a taxa de juro.

Bens duradouros

Sendo que a vida do indivíduo se prolonga por vários períodos, existem bens que não são consumidos instantaneamente, sendo fruídos durante mais que um período. Estes bens denominam-se por **bens duradouros**. Por exemplo, quando um indivíduo adquire um automóvel, um frigorífico ou uma casa, vai frui-los durante muito tempo.

Quando um indivíduo adquire um bem duradouro num determinado período, a parte não "consumida" nesse período é contabilizada como poupança. Por exemplo, no período em que se adquire um frigorífico por 250 € que dura dez anos, o consumo é de 25 € e a poupança é de 225€. Em todos os seguintes 9 períodos, em referência ao frigorífico, o consumo é 25€ e a poupança é negativa e igual a –25€.

3.9. Oferta de trabalho

Nos países da OCDE existe uma grande maioria de indivíduos de são consumidores / trabalhadores e uma minoria que são produtores / empregadores. Os consumidores / trabalhadores vendem trabalho e adquirem bens e serviços aos produtores / empregadores e vice-versa. Esta é a parte real do circuito económico. Como os trabalhadores não compram os bens ou serviços aos mesmos produtores a quem vendem o trabalho, existe o salário pago em moeda que vai ser usado na compra dos bens ou serviços (a parte monetária do circuito económico).

A restrição orçamental de um indivíduo que não tem outro rendimento que não seja o do trabalho (y é zero) vem dada pela expressão seguinte em que, adquire a quantidade C de bens e serviços, positiva, e a quantidade L de trabalho, negativa. W quantifica o salário por unidade de trabalho:

$$0 = P \cdot C + W \cdot L \tag{59}$$

Em termos gráficos, esta restrição orçamental passa pela origem. Vejamos um exemplo de um indivíduo cuja função de utilidade é dada pela expressão seguinte em que $0 < a < 1$ e $b > 1$:

$$U(C, L) = A \cdot C^a - |L|^b \tag{60}$$

Represento na figura seguinte este exemplo (A =10, a = 0,5, b = 1,1, P = 1 Euro por peça e W = 1 Euro por hora):

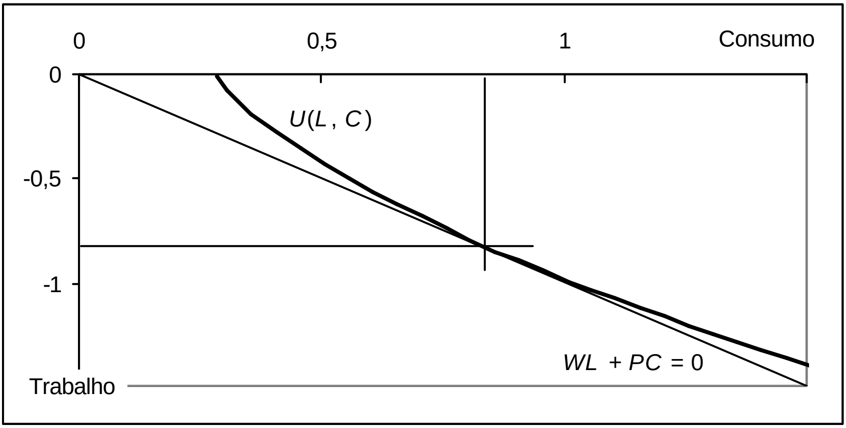

Fig. 35 – Cabaz com trabalho e consumo

Sendo que vendo trabalho, a quantidade consumida está na parte negativa do eixo dos *yy*. Também é normal nos manuais de microeconomia representar a situação na parte positiva do eixo dos *yy* considerando que o indivíduo possui uma dada dotação inicial L_0 de trabalho que ao ser vendida diminui mas ficando sempre com uma porção positiva. Neste caso, a função de utilidade utilizada na modelização do trabalhador tem como restrição orçamental o salário ser em termos nominais igual ao consumo dada a dotação inicial de trabalho (L>0):

$$U(C, L) = A \cdot C^a - L^b, \; s.a \; P \cdot C - W \cdot (L_0 - L) = 0 \qquad (61)$$

Efeito da alteração do salário horário

O salário é o preço do trabalho. Sendo o trabalho um bem normal, então se o seu preço aumentar, diminui a quantidade "adquirida" de trabalho (que fica mais negativa: aumenta a oferta) e aumenta a quantidade adquirida de bens de consumo. Como a quantidade de trabalho é negativa, então torna-se ainda mais negativa (o indivíduo fornece mais trabalho quando o salário aumenta):

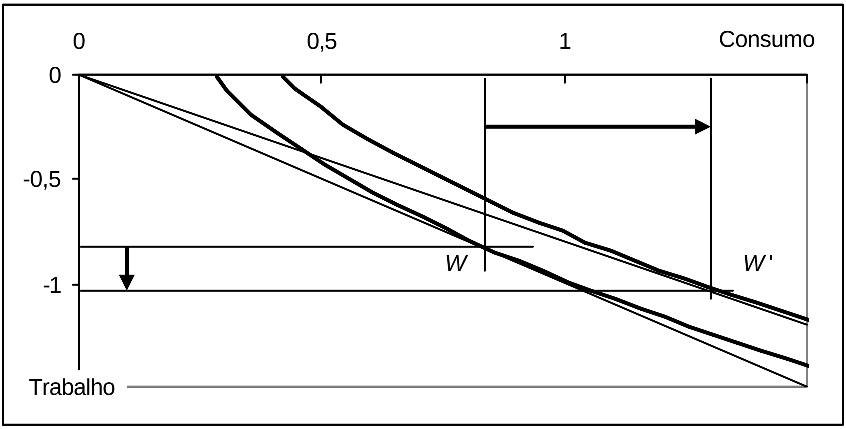

Fig. 36 – Efeito de um aumento do salário horário

Na figura, o salário passa de $W = 1$ para $W' = 1{,}5$ Euros por hora. Observa-se que diminui a quantidade de trabalho que traduz um aumento da quantidade vendida (de –0,85 horas para –1,05 horas) e aumenta a quantidade de bens de consumo (de 0,85 peças para 1,30 peças). Além do efeito preço, o deslocar para uma isoquanta superior traduz o efeito rendimento. Este efeito é no sentido de reduzir a quantidade vendida (a quantidade de trabalho "adquirida" fica menos negativa, aumenta). Então o trabalho é um bem normal quanto ao rendimento.

3.10. Excedente do consumidor

No ponto 2, apresentei que como o indivíduo é maximizador do valor total dos bens que possui, das suas decisões quanto a comprar e vender bens e serviços resulta um ganho que varia com o preço da troca. Apresentei ainda que a curva da procura do indivíduo é obtida numa perspectiva incremental, respondendo à seguinte questão: sendo que o preço é p e o indivíduo já adquiriu d_0, será que aumenta a sua utilidade se adquirir $d_1 = d_0 + \Delta d$?

Também quando o indivíduo maximiza uma função de utilidade ordinal, vai, em termos incrementais, aumentando a quantidade adquirida enquanto tal o fizer mudar para uma isoquanta mais à direita e acima.

Sendo assim, determinado que ao preço p o indivíduo pretende adquirir a quantidade $D(p)$, então está disponível para ter como despesa $p \times D(p)$. Se o preço descer para $p' = p - \Delta p$, então pode adquirir a mesma quantidade $d(p)$ por apenas $(p - \Delta p) \times d(p)$ Euros. Desta forma sobram-lhe, em termos monetários, $\Delta P \times d(P)$ Euros que pode gastar na aquisição de bens ou serviços. Assim, sendo que o indivíduo adquire a mesma quantidade do bem em análise, o ganho monetário induzido pela descida do preço é a área representada no seguinte quadrado sombreado:

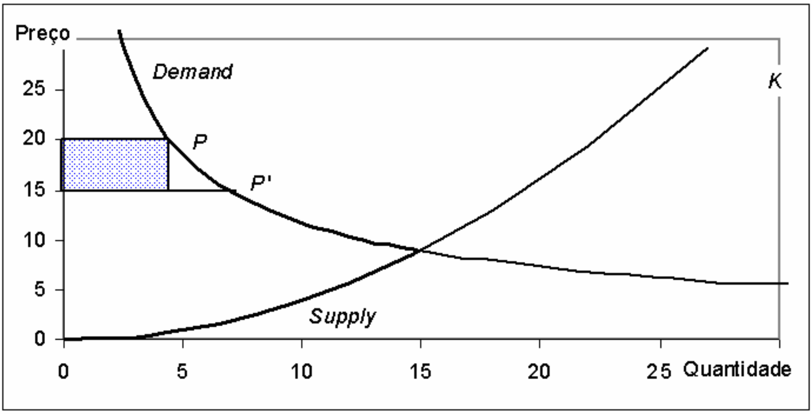

Fig. 37 – Excedente do consumidor por uma descida do preço

Na figura anterior, apesar do preço descer para *p*’, o consumidor mantém a quantidade procurada determinada para o preço *p*. Uma situação destas acontece quando o consumidor pretende adquirir apenas uma quantidade fixa do bem ou serviço. Por exemplo, mesmo que o preço desça muito, não uso dois pares de sapatos.

Mas, numa grande maioria de bens, a quantidade procurada varia com o preço (aumenta quando o preço diminui). Por exemplo, sendo que é óptimo eu ficar no Brasil 4 dias se o preço for 20€ por dia, aumentará para 5 dias se o preço for menor ou igual a 15,5€ por dia. Então, se o preço descer de 20 para 15€ por dia, eu vou ganhar 5€ por dia dos 4 dias que planeava lá ficar mais um bocadinho, 2,5€, pelo dia adicional que para mim vale 17,5€.

Ganho = 4x(20–15)€ + 1x(17,5–15)€ = 22,5€ (62)

Desta forma, sendo que o indivíduo revê a sua decisão quanto à quantidade que pretende adquirir, o ganho do consumidor induzido pela descida do preço vem aumentado de uma outra pequena área:

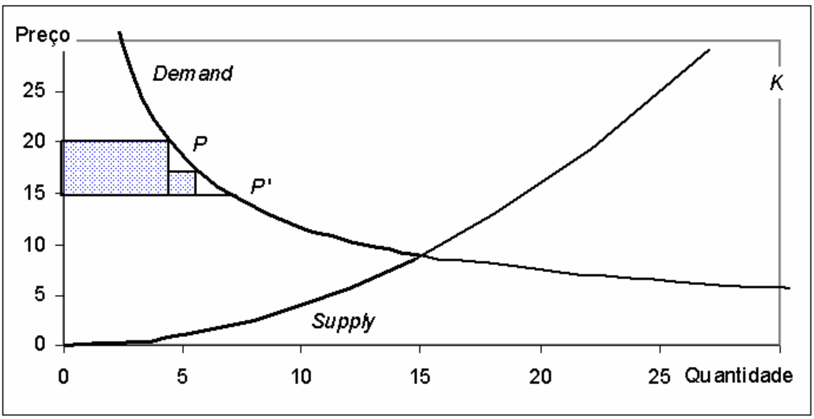

Fig. 38 – Excedente do consumidor

Vejamos outro exemplo, um indivíduo come um gelado quando o preço é 10 Euros por gelado, e come dois gelados se o preço for igual ou inferior a 6 Euros por gelado. Então, se o preço descer de 10 Euros para 4 Euros, o seu ganho em unidades monetárias será (10 – 4) + (6 – 4) = 8 Euros.

No limite, a curva da procura prevê que o consumidor pode rever a sua decisão para todos os preços. Assim, decrescendo o preço a uma certa velocidade de forma que o consumidor pode rever a sua acção para todas as variações do preço, o ganho do consumidor induzido pela descida do preço será toda a área à direita e abaixo da curva da procura localizada entre *P* e *P*'.

Por exemplo, sendo que inicialmente o preço era de 30 Euros por 24 horas e desceu até *P*' de 15 Euros por 24 horas, então o ganho do consumidor vem dado pela área à direita da curva da procura compreendida entre *P* = 30 e *P*´ = 15 Euro por dia (a estadia será de 6,5x24 horas):

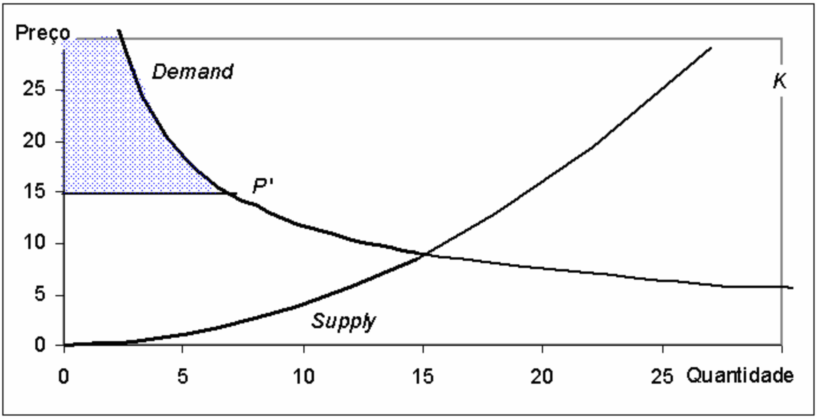

Fig. 39 – Excedente do consumidor

Desta forma, o excedente do consumidor é todo o ganho em unidades monetárias que o consumidor tem por poder adquirir o bem ou serviço ao preço *P*, relativamente a não poder adquirir (ao seu preço de reserva). Assim, quantifica para o consumidor o ganho de haver possibilidade de comércio.

3.11. Agregação da função procura individual

Recordo que a curva da procura traduz quanto o indivíduo pretende adquirir sendo dado o preço "de mercado". Esta situação em que cada indivíduo assume o preço de mercado como dado traduz que o indivíduo tem **expectativas à *Bertrand,*** sendo *price taker*. Na teoria económica, além das expectativas à *Bertrand*, são consideradas as **expectativas à *Cournot*** (cada indivíduo assume as quantidades dos outros como um dado) e as **expectativas à *Stalkelberg*** (cada indivíduo assume as curvas dos outros como um dado e incorpora-as na sua função objectivo que vai maximizar). Para cada tipo de expectativas surgirão diferentes curvas agregadas de mercado. Assumido que exista uma situação de "concorrência perfeita" em que é assumido que o preço de mercado é dado, obtemos a curva da procura agregada de mercado somando as quantidades procuradas de todos os indivíduos para cada preço. Sendo que a curva da procura individuais são representadas com o preço no eixo dos *yy* e a quantidade no eixo dos *xx*, a curva da procura agregada traduz uma soma horizontal das curvas da procura individuais:

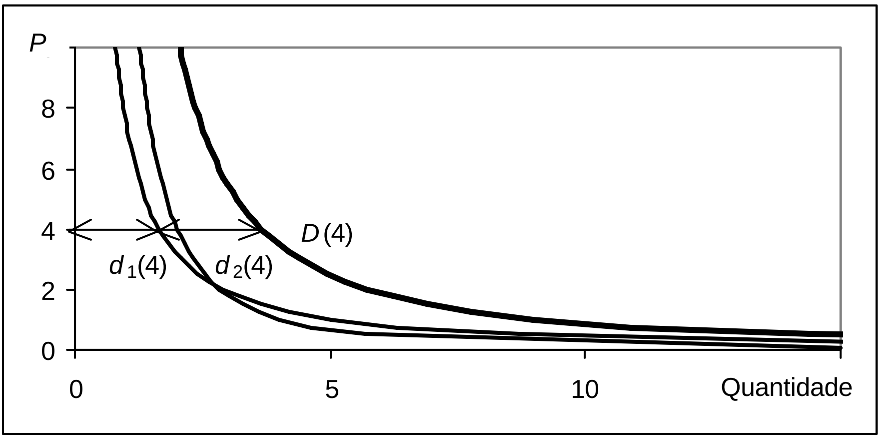

Fig. 40 – Soma horizontal das curvas de procura individuais

Em termos matemáticos, sendo que há n indivíduos e a curva da procura do indivíduo i é dada pela função $d_i(p)$, resulta a curva agregada de mercado pela seguinte soma:

$$D(p) = d_1(p) + ... + d_n(p) = \sum_{i=1}^{n} d_i(p) \tag{63}$$

Sendo que existem n consumidores todos iguais e estamos numa situação de concorrência perfeita, então a curva da procura de mercado vem dada pela expressão seguinte:

$$D(p) = n \cdot d(p) \tag{64}$$

Notar que em termos gráfico é normal que a curva da procura seja representada como $P(d)$ e não $d(p)$. Sendo que é dada a expressão matemática da curva da procura na forma $P(d)$, conhecida como forma inversa, é necessário explicitar a expressão na forma $d(p)$ para podermos somar correctamente as curvas da procura individuais.

Por exemplo, a curva da procura inversa de um indivíduo é $p_1 = 100/(5 + d_1)$ e a de outro é $p_2 = 20/(1 + d_2)$. Primeiro explicitamos as expressões em ordem à quantidade procurada, $d_1 = 100/p_1 - 5$ e a de outro é $d_2 = 20/p_2 - 1$. A agregação das duas curvas da procura para o mesmo preço p vem dada por $D(p) = d_1(p) + d_2(p) = (100/p - 5) + (20/p - 1) \Rightarrow D(p) = 120/p - 6$ resultando como procura agregada inversa $p = 120/(D + 6)$

3.12. Curva da procura na Macroeconomia

A Macroeconomia considera níveis de agregação à escala de um país. Assim, considera na mesma função a agregação de bens muito distintos como por exemplo, batatas, viagens de avião, consultas médicas, estadias em hotel, automóveis, computadores, pescada, camisas, massagens, etc. Então a agregação não pode ser feita em quantidades como consideramos no ponto 3.11, pois não podemos somar batatas com viagens de avião. A Macroeconomia resolve este problema agregando as quantidades em termos de valor económico. Quer isto dizer que usa os preços como ponderador da importância dos bens ou serviços na economia.

Por exemplo, numa determinada região, o consumo durante um mês foi de 100 carros a um preço de 10 000 Euros cada, 500 toneladas de arroz a 750 Euros a tonelada e 1000 consultas médicas a 40 Euros cada. Então o consumo agregado foi de 1,415 milhões de Euros.

Temos agora a quantidade procurada agregada em termos de Euros. No entanto, não podemos relacionar esta quantidade procurada com os preços pois cada bem terá o seu preço. Então, na Macroeconomia **a função consumo é a curva de *Engel***: quanto é a quantidade consumida em termos monetários para cada nível de rendimento (também em termos monetários).

Se o indivíduo tivesse apenas um período de vida, mesmo em termos agregados, o consumo viria igual ao rendimento: $D = Y$. Sendo que tem vários períodos de vida, se o rendimento de hoje aumentar relativamente ao que penso ser a média do rendimento dos períodos futuros, como a função utilidade é concava crescente, eu não vou consumir todo o aumento de rendimento no presente, poupando para o futuro. Além disso, a quantidade procurada contém bens que eu consumo no período de aquisição e outros que vão ser consumidos durante vários períodos (os bens duradouros).

Considerando apenas os bens de consumo imediato e a parte dos bens duradouros que se frui no período corrente e o rendimento presente, em termos agregados, a macroeconomia considera que o rendimento agregado será uma função que relaciona o consumo com o rendimento. Em termos lineares temos:

$$C_t = a + b \cdot Y_t \tag{65}$$

O parâmetro b que no caso português é próximo de 0,8, quantifica a percentagem do rendimento disponível agregado no período presente que é gasto em consumo quando o rendimento disponível aumenta em uma unidade monetária. Por exemplo, se o rendimento disponível aumentar em 100 milhões de Euros, o consumo aumentará em 80 milhões de Euros. O parâmetro a, em termos matemáticos puros quantifica o consumo agregado quando o rendimento agregado é nulo, o que não tem relevância económica. No entanto, em termos económicos, traduz a poupança agregada que inclui os bens duradouros, quando o rendimento agregado é igual ao rendimento médio de todos os períodos:

$$a = \overline{C} - b \cdot \overline{Y} \tag{66}$$

4. Enquadramento institucional

Neste ponto explico porque, sendo que todos os homens nascem iguais, existem uns que são trabalhadores / consumidores e outros que são produtores / empregadores. Depois, estudo como a decisão do consumidor se confronta no mercado com as decisões dos outros agentes económicos.

Neste ponto, o consumidor agrega-se com outros consumidores para formar "o lado do consumidor do mercado" que se confronta com "o lado dos produtores do mercado". Desta forma, faço neste capítulo uma ponte entre a microeconomia e os capítulos da ciência económica que têm uma perspectiva mais agregada como seja a economia industrial.

Decidi chamar a este ponto de enquadramento institucional porque os mercados não são uma realidade corpórea, não sendo propriedade de nenhum agente económico. Por outro lado, o funcionamento dos mercados concretos tem por detrás uma extensa intervenção do Governo via regulamentação, atribuição de licenças de "entrada" e controlo da concorrência e preços.

4.1. Conceito de mercado

A nossa organização social denomina-se de “economia de mercado” pelo que é de importância fundamental sabermos o que é o mercado.

No exemplo do capítulo 2 mostrei que quando numa transacção não há concorrência, o preço de troca vai depender do poder dos agentes económicos quanto a imporem o seu preço. Normalmente, o consumidor/comprador tem pouco poder para impor o preço mas sabe que se realizar as trocas num local com concorrência conseguirá um preço mais vantajoso. Então vai procurar locais onde existam vários vendedores dispostos a concorrer na venda. Nesses locais também encontrará vários compradores que procuram o mesmo. Além disso, encontrará variedade e informação.

Também os “bons governos” sabem que é do interesse das sociedades a existência de transacções em concorrência, pois na generalidade das situações, a concorrência promove uma boa afectação dos recursos escassos, tornando maior o bem-estar social.

Em termos históricos, com o crescimento da necessidade de comércio motivado pelo progresso tecnológico, pela especialização dos agentes económicos e pelo embaratecimento dos transportes, foram sendo seleccionados espaços físicos de confluência dos indivíduos sem poder para discutir o preço e que pretendiam trocar os seus bens. Surgem assim, num processo evolutivo que começou na antiguidade, as feiras como partes constituintes dos mercados.

Sendo que os agentes económicos "fracos" confluem ao mercado, os "fortes" também sofrem concorrência à distância podendo também tornar-se vantajoso que confluam ao mercado para aproveitarem a proximidade aos compradores e o número elevado de potenciais compradores.

Assim, o mercado surge das decisões dos agentes económicos, e é hoje, em termos genéricos, uma instituição abstracta onde vendedores e compradores se encontram para **trocar coisas com valor**. Na interacção entre os agentes económicos que ocorre no mercado, estes **revelam informação** acerta das suas preferências e da informação que possuem, e é determinada a **quantidade transaccionada** e o **preço de troca**.

Apesar de nem sempre a afectação efectuada no mercado concorrencial ser a afectação óptima (sendo isso o que for), na maioria das situações, a afectação realizada no mercado é mais eficiente que a efectuada por um agente central que desconhece as preferências dos agentes económicos.

Fica aqui como nota que quando as decisões centralmente planificadas são mais eficientes que as realizadas no mercado, então estas são realizadas dentro de organizações, de que as empresas são exemplo (produtores).

Fisicamente o funcionamento do mercado é limitado no espaço e no tempo. No entanto, a sua influência não se reduz à sua localização espacio-temporal. Isto porque, mesmo quando o mercado está fechado, como os agentes económicos podem adiar as transacções até que o mercado reabra e, por comparação, revela informação sobre as funções custo e benefício dos agentes económicos, a sua existência mesmo distante tem um efeito de **concorrência**. Assim, o conceito de mercado dilui-se a todo um espaço / tempo de troca em que o preço tem um certo grau de relacionamento.

Por exemplo, um agricultor de uma aldeia quer vender um porco a um vizinho que o quer comprar mas precisam acordar o preço. Claro que o vendedor quer muito dinheiro (alegando que criar um porco custa muito dinheiro) e o comprador não quer pagar quase nada (alegando que a carne de porco é fraca). No entanto, ambos sabem que numa feira a 50 km de distância que se realiza todas as semanas, houve transacções há 3 dias em que o preço do porco vivo foi de 1,2 Euro por kg. Primeiro, esta **informação** traduz que é possível produzir porcos a 1,2 Euros o kg e que o seu valor médio para o consumidor será pelo menos 1,2 Euros (porque o valor marginal determina o preço e se for decrescente, o valor médio é maior que o valor marginal – rever a expressão 27). Segundo, sendo que é possível levar o porco para a feira, descontado o custo do transporte e outros custos, este preço a uns 50 km de distância impõe limites ao preço nessa aldeia. Assim, o vendedor passa a ter, por exemplo, como preço de reserva 1,0 Euro por kg, abaixo do qual ele não vende o porco porque vai à feira vender, enquanto que o vizinho passa a ter, por exemplo, como preço de reserva 1,5 Euro por kg acima do qual ele não compra o porco porque também vai à feira comprar (da próxima semana).

Bens transaccionáveis

Motivado pela dificuldade de deslocação dos bens e pela sua velocidade de depreciação (**bens perecíveis**), os mercados são mais ou menos extensos, podendo-se falar como situações extremas os mercados locais para os bens pouco móveis e rapidamente perecíveis e os mercados globais para os bens perfeitamente móveis e **perenes**. Os bens com mobilidade reduzida são denominados por **bens não transaccionáveis** e os seus preços apenas sofrem concorrência no mercado local. Pelo contrário, os bens de mobilidade elevada são denominados por **bens transaccionáveis** e os seus preços sofrem concorrência no mercado global.

Exemplos de bens não transaccionáveis são bens presos ao local como as refeições nos restaurantes em zonas agradáveis, os cafés servidos nas esplanadas à beira mar, os terrenos com vista para o mar, etc. ou mercadorias pesadas e de pouco valor específico como areia, pedra, cimento, etc. ou que se degradam rapidamente como peixe fresco, hortaliça, etc.

Exemplos de bens transaccionáveis são as matérias-primas valiosas como o petróleo, o trigo, o arroz, o cobre, a pasta de papel, etc. e produtos manufacturados diversos como computadores, automóveis, camisas, etc.

A existência de bens não transaccionáveis é responsável por que haja, mesmo com liberdade de comércio, locais em que o nível de preços é muito mais elevado (um café em Paris custa 3,5 Euros e numa aldeia da Guarda custa apenas 0,35 Euros).

Especialização/ vantagens comparativas

A principal razão para os indivíduos, de forma continuada no tempo, terem necessidade de trocar bens resulta da impossibilidade de o indivíduo produzir de forma eficiente todos os bens existentes numa economia. Isto porque existem ganhos de eficiência pela especialização do indivíduo numa tarefa (divisão do trabalho) e pela existência de restrições de factores como sejam de solo, de clima ou de acesso a zonas pesqueiras (divisão internacional).

No mercado considera-se que os indivíduos estão especializados em consumidores / compradores e em produtores / vendedores. Assim, existe um mercado de bens e serviços onde, por um lado, os consumidores compram e, por outro lado, os produtores vendem por um determinado preço. Também existe o mercado de trabalho em que os consumidores vendem trabalho que os produtores compram por um determinado salário.

Havendo várias razões justificativas da especialização, as principais são a existência de **economias de escala** e a necessidade de um período de aprendizagem (existência de **capital humano específico**) para uma operação poder ser realizada de forma eficiente.

Existem economias de escala quando produzir duas unidades gasta menos que o dobro de recursos que o dobro de produzir uma unidade.

Existe capital humano específico quando um indivíduo aprendendo sobre o processo produtivo de um determinado bem ou serviço consegue diminuir os recursos dispendidos na produção de cada unidade desse bem ou serviço mas não os recursos dispendidos na produção de outro qualquer bem ou serviço.

Motivado por existirem economias de escala, capital humano específico ou por outras razões, em termos genéricos, um indivíduo consegue, em termos absolutos ou relativos, executar uma tarefa de forma mais eficiente que os outros. Então, vai-se especializar nessa tarefa. Neste caso, dizemos que o indivíduo tem uma **vantagem comparativa**. Desta forma, o total produzido pela sociedade virá aumentado pela especialização dos indivíduos nas tarefas em que têm vantagens comparativas.

Sendo que os indivíduos se especializam na produção de apenas alguns bens ou serviços, para poderem satisfazer todas as suas necessidades têm que irem ao mercado trocar o que produzem pelo que necessitam.

No caso em que cada indivíduo tem uma actividade em que é mais eficiente que todos dizemos que existem **vantagens comparativas em termos absolutos**.

Vejamos um exemplo de vantagens absolutas.

O náufrago *A* aportou numa ilha e pode recolher frutos das árvores ou pescar peixes do mar. Ele gasta 30m a recolher um kg de fruta, 120m a pescar um kg de peixe e trabalha 600m por dia (m são minutos). A produção do náufrago *A* em kg pode ser resumida ao ponto (Qfa, Qpa) que pertence à recta implícita seguinte (Qfa, Qpa traduz a quantidade de fruta do *A* e quantidade de peixe do *A*, respectivamente):

$$30 \cdot Qfa + 120 \cdot Qpa = 600 \qquad (67)$$

O *A* vai escolher a proporção nas actividades que lhe der mais valor (que depende da sua função de utilidade, não representada – ver figura 20 em que uma função deste tipo traduz a restrição orçamental).

De repente aporta à ilha outro náufrago, o *B*, que sabe pescar bem mas não tem jeito para subir às árvores. Ele gasta 60m a recolher um kg de fruta, 90m a pescar um kg de peixe e trabalha também 600 m por dia. A produção do náufrago *B* em kg pode ser resumida ao ponto (Qfb, Qpb) que pertence à recta implícita seguinte:

$$60 \cdot Qfb + 90 \cdot Qpb = 600 \qquad (68)$$

Em termos agregados, sem especialização podemos considerar que os dois náufragos produzem Qf = Qfa + Qfb (cada náufrago apanha metade da fruta total) e usam o tempo remanescente a pescar:

$$Qfa = 0{,}5 \cdot Qf \text{ e } Qpa = (600 - 0{,}5 \cdot 30 \cdot Qf) / 120$$

$$Qfb = 0{,}5 \cdot Qf \text{ e } Qpb = (600 - 0{,}5 \cdot 60 \cdot Qf) / 90 \qquad (69)$$

Se houver especialização total, então um dos náufragos vai ser responsável por recolher um bem e só se lhe sobrar tempo é que vai recolher do outro bem.

Sendo que a náufrago *A* se especializa na recolha de fruta, porque é mais eficiente nesta actividade que o náufrago *B* que é mais eficiente na pesca, resulta um ganho no agregado (a produção total vem maior). Representemos a situação dos náufragos em termos gráficos para compararmos a situação sem especialização (Qa+Qb) com a situação com especialização total (Q Esp):

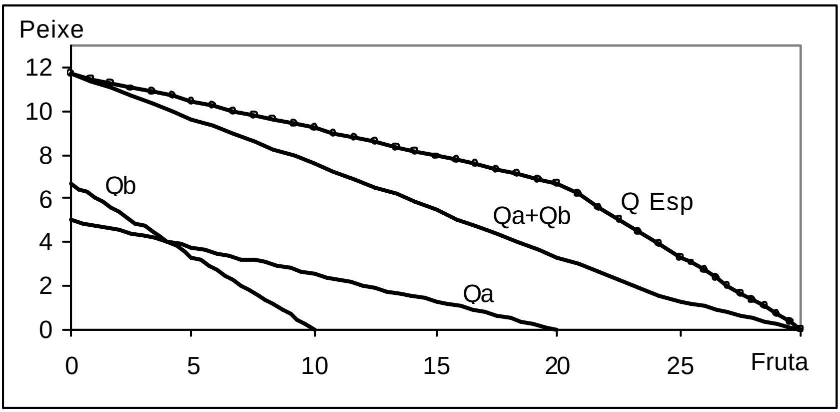

Fig. 41 – Efeito da especialização com vantagens absolutas

No entanto, mesmo que um dos indivíduos não tenha vantagens comparativas absolutas em nenhuma actividade, haverá um ganho na especialização se tiver **vantagens comparativas relativas**.

Por exemplo, o *B* sobe muito mal às árvores (demora 150m a recolher um kg fruta) mas também pesca muito mal (demora 150m a pescar um kg de peixe), não tendo nenhuma vantagem absoluta relativamente ao *A*. No entanto, para o *A*, um minuto a apanhar fruta é tão produtiva como 4 minutos a pescar enquanto que para o *B* um minuto a apanhar fruta é tão produtivo como um minuto a pescar. Então, aumenta o produto total se o *B* se especializar na pesca e o *A* na apanha da fruta. As vantagens relativas traduzem que os indivíduos têm diferentes *rácios* de tempo de produção (ou produtividade) entre as diversas actividades.

	Apanhar fruta	Pescar peixe
Náufrago A	30	120
Náufrago B	150	150

Calculando os rácios entre o tempo que os indivíduos *A* e *B* demoram a realizar a operação 1, o indivíduo *A* tem vantagem relativa na operação em que o rácio for menor. No exemplo, Tfa/Tfb = 30/150 = 0,2 e Tpa/Tpb = 120/150 = 0,8. Então o *A* tem uma vantagem relativa em apanhar fruta enquanto que o *B* tem uma vantagem relativa na pesca de peixe. Isto verifica-se porque se o A aplicar um minuto a apanhar fruta, liberta 5 minutos ao *B* que pode aplicar a pescar que liberta o *A* de 4 minutos (havendo neste exemplo um ganho para o *A* de 3 minutos). Em termos genéricos, o indivíduo tem uma vantagem relativa na actividade em que o rácio de tempos de a executar for menor.

Como referido, a especialização leva a que a maioria dos indivíduos vá ao mercado vender trabalho e comprar bens e serviços (os trabalhadores / consumidores) e que uma minoria dos indivíduos vá ao mercado comprar trabalho e vender bens e serviços (os produtores).

Curva das possibilidades de produção

Na figura 41, cada uma das rectas traduz os melhores cabazes alternativos de bens (a produção Qfa e Qpa de fruta e de peixe, respectivamente, do indivíduo *A*) que o indivíduo consegue produzir se tiver disponível uma dada quantidade de factores produtivos (no exemplo, 600minutos). Se o indivíduo "malandrar", ficará à esquerda desta curva, o que traduz cabazes menos recheados. Como esta curva é de máxima eficiência, não é possível produzir cabazes à direita dessa curva sem aumentar a quantidade de recursos (tempo de trabalho). Denomina-se esta curva de máxima eficiência por **curva das possibilidades de produção**.

Uma curva das possibilidades de produção bem comportada é côncava ou quasi-côncava (tem tramos que são rectilíneas mas não é convexa).

4.3. Análise parcial

Todos os mercados, mesmo os locais, influenciam-se mutuamente. Em particular, o nível de salários e as quantidades transaccionadas no mercado de trabalho influenciam o nível de preços e as quantidades transaccionadas de bens ou serviços.

Em termos mais detalhados, nem o trabalho nem os bens ou serviços são homogéneos (há muitos tipos de trabalhos e de bens ou serviços), sendo que o preço de cada bem ou serviço influencia as quantidades e os preços dos outros bens ou serviços.

Em termos genéricos, a existência de ligações entre todos os bens ou serviços de todos os mercados traduz o conceito de **equilíbrio geral** em que tudo influencia e tem influência de tudo. Como o estudo em equilíbrio geral é algebricamente intratável, em termos conceptuais podemos simplificar o problema dividindo o geral em pequenas janelas de observação em que se assume que tudo o resto se mantém imutável, constante. Esta metodologia de estudar a realidade denomina-se por **análise parcial** ou **equilíbrio parcial** por considerar apenas alterações locais e que **tudo o resto**

se mantém constante (em latim, ***ceteris paribus***) e é válida em termos de curto prazo.

As variáveis consideradas na nossa janela de modelização / observação dizem-se **endógenas** enquanto que todas as variáveis que caracterizam tudo o resto se denominam por **exógenas** e são tratadas como parâmetros da teoria parcial.

Em termos matemáticos, a análise parcial traduz o conceito de **derivada parcial num ponto**. Sendo assim, a análise parcial é interpretada como feita "em torno de um ponto de equilíbrio" e uma variável de cada vez (assumindo-se todas as outras como parâmetros).

4.4. Curva da procura de mercado

No capítulo 2 e 3, apresentei a curva da procura de um indivíduo que traduz quanto ele está disposto a adquirir para um determinado preço. Esta função procura parte do princípio que o indivíduo maximiza uma função de utilidade que é crescente a velocidade decrescente com a quantidade que possui ou consome (côncava crescente).

Juntando a decisão de todos os indivíduos do mercado, resulta uma curva agregada em quantidades que relaciona a quantidade total que o conjunto de todos os compradores do mercado está disposto a adquirir para cada preço de mercado, igual para todos.

A curva da procura de mercado é um exemplo da utilização do conceito de análise parcial. Isto porque assume que apenas varia o preço do bem em análise, mantendo-se a curva da oferta e tudo o resto constante (considera apenas a influência do preço em metade do mercado e para apenas um bem).

Apesar de nem a função de utilidade nem a curva da procura são observáveis, têm interesse por ilustrar o funcionamento parcelar dos mercados (sabermos se determinado acontecimento deriva de alterações na procura ou na oferta). No entanto, devemos entendê-la apenas como um instrumento intelectual que permite visualizar o efeito no equilíbrio de mercado das forças exercidas pelos consumidores e não como um algo que existe de facto.

Apresentei no capítulo 2 e 3 que, genericamente, resulta de um indivíduo que maximiza o valor, utilidade, do cabaz de bens ou serviços, uma relação negativa entre o preço e a quantidade procurada (o aumento do preço induz uma diminuição da quantidade procurada). Sendo que a curva de mercado resulta da soma de comportamentos individuais, será de prever que, pelo menos em tendência, quanto maior for o preço de mercado, menor será a quantidade que os compradores estão dispostos a adquirir (resultando uma curva da procura com declive negativo). Esta diminuição também acontece porque os compradores abandonam o mercado quando o preço ultrapassa o seu preço de reserva.

No entanto, a curva da procura pode sofrer deslocamentos, alterando-se a quantidade procurada para um mesmo preço, pela alteração de variados factores, principalmente dos gostos ou preferências dos consumidores, do rendimento disponível, da pirâmide etária dos consumidores e da informação disponível.

Quando a quantidade procurada varia por alteração do preço dizemos que está a acontecer **um movimento ao longo da curva da procura**. Quando a quantidade procurada varia por alteração de outro factor diz-se que está a acontecer **um deslocamento da curva da procura** como um todo.

Na figura seguinte apresento uma alteração da quantidade procurada por um movimento ao longo da curva da procura pela descida do preço (de *a* para *b*) ou por um deslocamento de toda a curva da procura da curva *A* para a curva *B*:

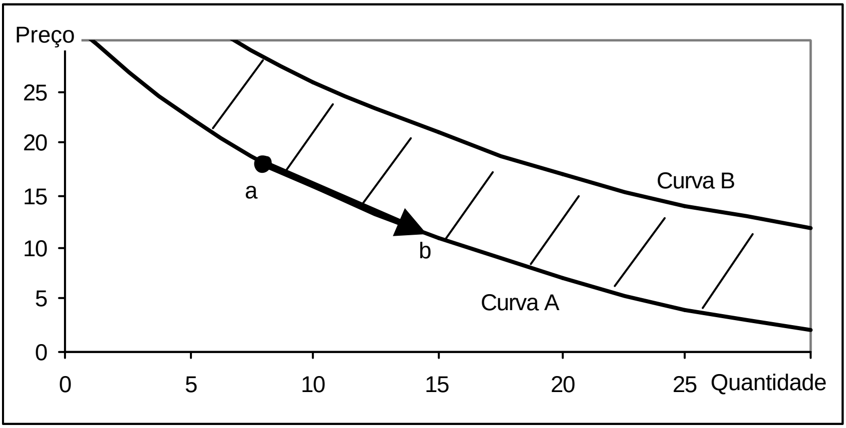

Fig. 42 – Alteração da curva da procura de mercado

Quando se verifica uma alteração da curva da procura para a direita e para cima, há um reforço da procura pois os compradores passam a pretender adquirir maior quantidade de bens ou serviços para cada preço. Pelo contrário, quando se verifica uma alteração da curva da procura para a esquerda e para baixo, há um enfraquecimento da procura.

4.5. Curva da oferta de mercado

Da mesma forma que os consumidores se agregam na curva da procura de mercado, os fornecedores, que tanto podem ser os produtores de bens e serviços como os fornecedores de trabalho ou apenas pessoas que pretendem diminuir a quantidade dos bens que possuem, agregam-se numa curva da oferta de mercado.

Sendo que a quantidade oferecida é dependente de muitos factores, é normal na teoria económica considerar-se o preço como a única variável da curva da oferta e todos os outros factores como seus parâmetros (variáveis exógenas). Sendo que há produção, a curva da oferta como um todo depende principalmente da tecnologia, do preço dos factores de produção e da estrutura de mercado (se há mais ou menos concorrência).

Contrariamente à procura, em tendência a quantidade oferecida aumenta com o preço de mercado (a curva da oferta tem declive positivo).

Normalmente é assumido que **a curva da oferta resulta da existência de produtores de bens ou serviços** que usam diversos factores de produção. Sendo assim, a quantidade oferecida para cada preço resulta de uma análise custo benefício em que o benefício é a quantidade monetária resultante da venda e o custo é a quantidade monetária paga pelos factores de produção.

Em termos introdutório pode-se dizer que a decisão do produtor é idêntica à do consumidor mas em vez de haver uma maximização de uma função de utilidade não observável, existe uma maximização do lucro.

Sendo que um produtor individual oferece a quantidade S e o preço é P, o seu benefício será $S \times P$ e o seu custo será uma função da quantidade oferecida, $C(S)$. O benefício líquido, conhecido por "lucro do produtor" e representado por π, vem dado por:

$$\pi(\mathrm{S}) = S \times P - C(S)$$

O máximo do lucro acontece para um nível S de oferta em que o benefício marginal iguala o custo marginal (primeira condição da optimização):

$$\pi'(\mathrm{S}) = P - C'(S) = 0 \Rightarrow C'(S) = P$$

A função custo também resulta de um processo de optimização já que o produtor se coloca sobre o ponto da curva das possibilidades de produção, *cpp*, que lhe permite ter um menor custo. Assim, é o mínimo custo monetário que permite um nível de produção S sendo dados o vector coluna dos preços dos factores, $\boldsymbol{P}$, e a restrição tecnológica. Se representarmos as restrições tecnológicas (a *cpp*) como uma função do vector linha de factores de produção $\boldsymbol{I}$, $f(\boldsymbol{I})$, a função custo virá como solução de $C(S) = \mathrm{Min}(\boldsymbol{I} \times \boldsymbol{P})$, s.a $f(\boldsymbol{I}) = S$.

A função produção se for côncava, dizemos que a **tecnologia é decrescente à escala**; se for linear, dizemos que a **tecnologia é constante à escala**; se for convexa, dizemos que a **tecnologia é crescente à escala** (há **economias de escala**).

Por exemplo, consideremos uma tecnologia que apenas usa trabalho, L, e que é decrescente à escala: $f(L) = a \times L^{0,5}$. Se o salário for w, vem $C(S) = \text{Min}(L \times w)$, s.a $a \times L^{0,5} = S \Rightarrow L = (S/a)^2$, de que resulta uma função custo quadrática, $C(S) = S^2\ w / a^2$. A receita será $S \times P$ pelo que o lucro virá $\pi(\text{S}) = S \times P - S^2\ w / a^2$ de que resulta como primeira condição de optimização $2 \cdot S\ w / a^2 = P$. Explicitando, obtemos coma curva da oferta a função linear $S = P \cdot a^2 / w$ crescente com P. Interessante notar que de uma função produção na forma de raiz quadrada, resulta uma função custo ao quadrado e uma função oferta linear.

Do exemplo, quando aumenta o preço do factor de produção trabalho, o w, observa-se um enfraquecimento da função oferta (acontece um deslocamento para a esquerda).

Quando há uma alteração de preço do bem ou serviço, a quantidade oferecida varia por um **deslocamento ao longo da curva da oferta** enquanto que se houver uma alteração de qualquer um dos outros factores (parâmetros), dizemos que há um **deslocamento da curva da oferta** como um todo.

4.6. Ganho dos produtores

Sendo dado um preço de mercado, o produtor vai determinar a quantidade oferecida $S(p)$ que maximiza o seu lucro,

$p = S(p) - C$. Então, se posteriormente o preço subir para *P'*, mesmo que o produtor não aumente a sua produção, o seu lucro vem aumentado de uma parcela:

$$\Delta p = \left(S(p) - C\right) + S(p).(p' - p)$$

Na figura seguinte, o acréscimo do lucro vem representado pela área sombreada:

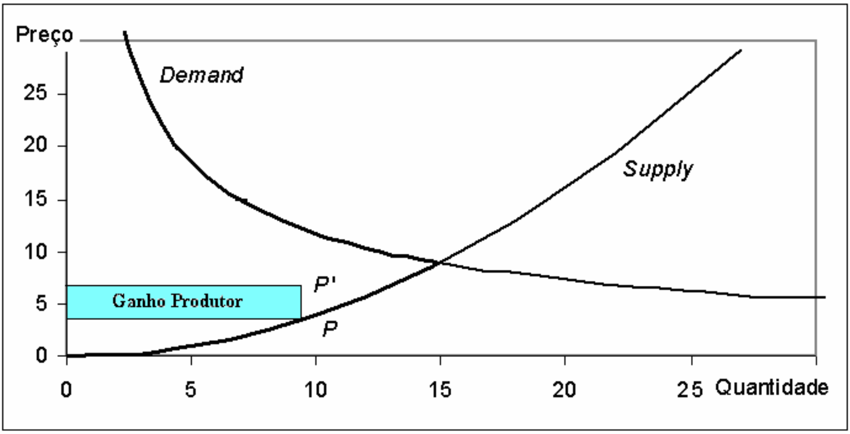

Fig. 43 – Ganho dos produtores quando sobe o preço e se mantém a quantidade vendida

Mas o produtor vai rever a quantidade que fornece. A quantidade vendida está sempre pelo lado curto pelo que no caso da figura anterior, a alteração da quantidade vendida vai estar sobre a curva da oferta.

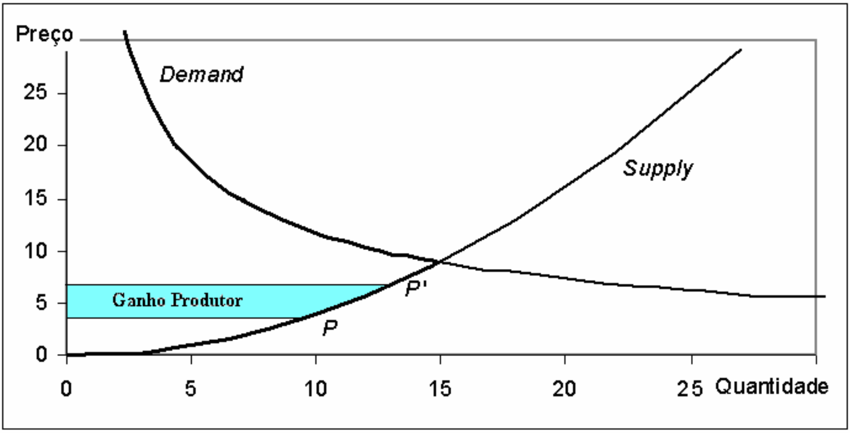

Fig. 44 – Ganho dos produtores quando sobe o preço

Se o aumento do preço for muito elevado, então a quantidade vendida passará a estar sobre a curva da procura.

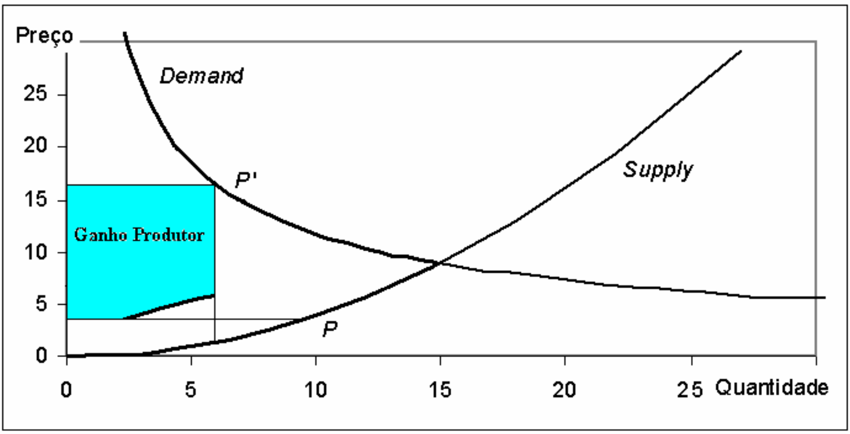

Fig. 45 – Ganho dos produtores quando sobe o preço

Notar na figura 45 que há uma parcela retirada da zona sombreada e que corresponde à perda para o produtor de haver uma diminuição da procura vendida (pois, dado que subiu o preço, os consumidores não estão dispostos a adquirir tanta quantidade).

O ganho dos consumidores pode ser revisto pela consulta do ponto 3.10.

Na figura seguinte mostro em simultâneo no gráfico do mercado o ganho dos consumidores e o ganho dos vendedores por ser possível trocarem o bem ao preço mercado *P* (recordo que a quantidade transaccionada é a do lado curto):

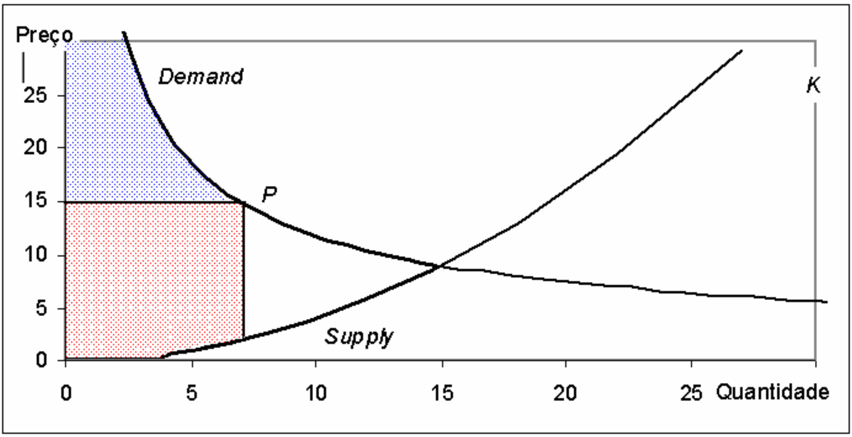

Fig. 46 – Ganho dos consumidores e dos vendedores

Vê-se na figura que, genericamente, para melhorar a situação dos consumidores é necessário piorar a situação dos vendedores e vice-versa. Esta situação traduz soluções de mercado que se denominam em **equilíbrio de Pareto**.

No entanto, sendo que é possível a soma do ganho total dos consumidores com o lucro total dos vendedores, o seu valor é máximo para o preço *P'* que iguala a curva da procura à curva da oferta (equilíbrio de concorrência perfeita). Notar que se o preço diminuir abaixo de *P* então o lado curto do mercado passa a ser a curva da oferta de mercado, diminuindo a quantidade transaccionada.

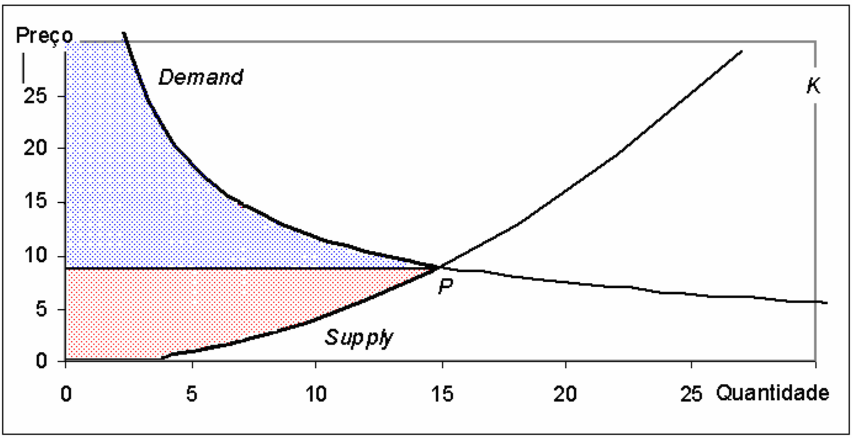

Fig. 47 – Ganho dos consumidores e dos vendedores em "concorrência perfeita"

O ganho dos consumidores por adquirirem o bem denomina-se na teoria económica por **excedente do consumidor**.

4.7. Preço e quantidade transaccionada no mercado

Da soma dos comportamentos de todos os consumidores / compradores resulta a curva da procura de mercado e da soma dos comportamentos de todos os produtores / vendedores resulta a curva da oferta do mercado. No entanto, para cada preço, a quantidade transaccionada não poderá ser maior que o que os vendedores pretendem vender nem maior que o que os consumidores pretendem comprar. Esta quantidade denomina-se de "**lado curto do mercado**" por ser o menor valor entre a quantidade oferecida e a quantidade procurada no mercado:

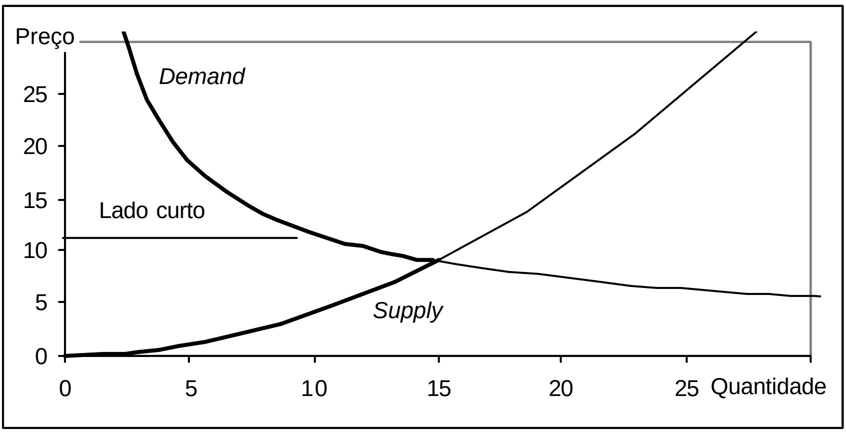

Fig. 48 – Lado curto do mercado

Em teoria, no mercado pode prevalecer qualquer preço que pode não ser único e podendo cada agente económico, vendedor ou comprador, afixar o seu preço. No entanto, se um vendedor tem um preço mais baixo que os outros, então será o primeiro a vender (e se um comprador tem um preço mais elevado que os outros é o primeiro a comprar). Então, um vendedor que afixe um preço mais elevado que os outros, apenas vende, se vender alguma coisa, depois de todos os seus concorrentes terem vendido.

Se forem os agentes do mercado a determinar o preço da transacção, vimos no ponto 2 que este vai estar limitado a dois valores extremos. Do lado dos vendedores, no máximo afixariam o preço que maximiza o lucro. Do lado dos compradores, no mínimo afixavam o preço que maximiza o excedente do consumidor.

Preço de concorrência perfeita

Havendo concorrentes no mercado, vários compradores e vários vendedores, cada comprador vai pesquisar qual é o vendedor que está disponível a vender ao menor preço e cada vendedor vai pesquisar qual o comprador que está disponível a comprar ao maior preço. Esta pesquisa das melhores oportunidades de fazer negócio faz com que a curva da procura que um vendedor particular observa não seja a de mercado mas **uma muito menos inclinada**, sendo tanto **mais horizontal** quanto **mais concorrentes** houver no mercado próximo e menor for o custo de pesquisar alternativas de compra/venda:

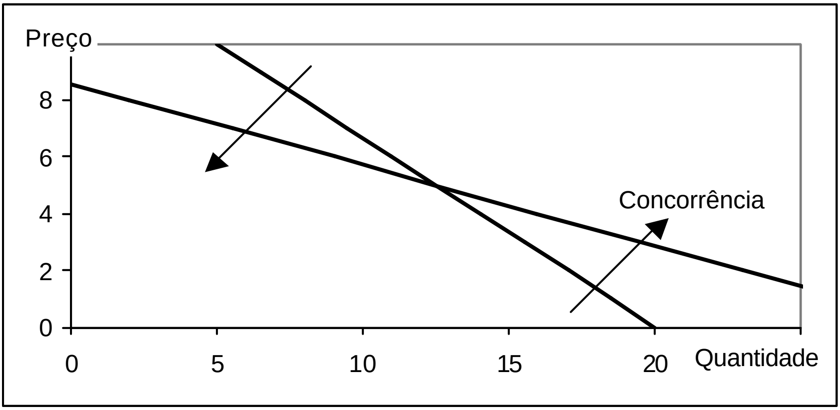

Fig. 49 – Efeito da concorrência na procura observada

Ser a curva da procura entendida mais horizontal quer dizer que a uma variação no preço corresponderá uma maior variação nas quantidades vendidas (a elasticidade unitária acontece para um preço menor e uma quantidade maior).

O vendedor vai escolher o preço que maximiza o seu lucro que é o ponto em que a elasticidade da curva da procura entendida é unitária, cujo preço diminui com o aumento da concorrência:

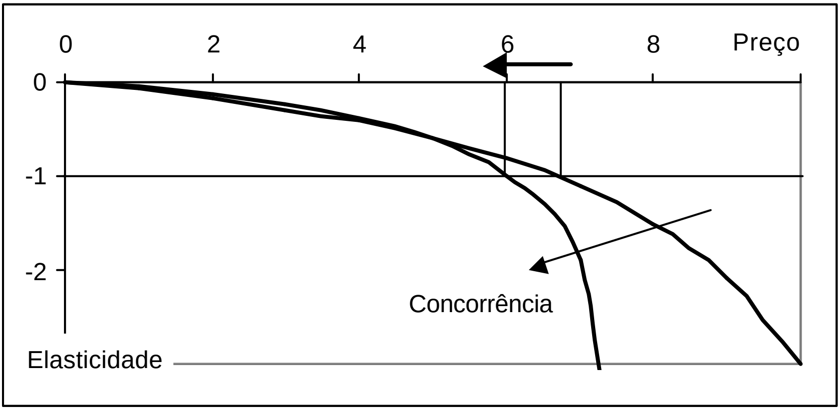

Fig. 50 – Efeito da concorrência na elasticidade observada

Então, o aumento da concorrência faz ser óptimo que cada vendedor diminua o seu preço e que no conjunto do mercado aumente a quantidade transaccionada.

Passa-se de forma simétrica com os compradores. Com o aumento da concorrência entre os compradores, a curva da oferta observada por cada comprador também se torna mais horizontal pelo que se torna óptimo que cada comprador aumente o preço que oferece pelo bem ou serviço que pretende adquirir.

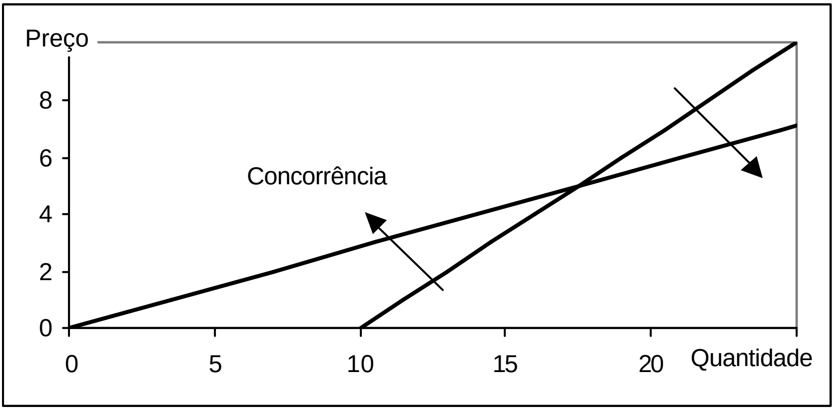

Fig. 51 – Efeito da concorrência na oferta observada

Se for muito elevado o número de concorrentes no mercado, as curvas da procura e da oferta entendidas por cada agente económico tornam-se quase **horizontais**.

Mas que efeito tem isto no preço de mercado?

O preço óptimo de cada vendedor quando aumenta a concorrência vai aumentando e aproximando-se do ponto em que a curva da oferta se intersecta com a curva da procura (obtidas sob o pressuposto de que o preço era dado). Por outro lado, o preço óptimo de cada comprador quando aumenta a concorrência vai diminuindo e aproximando-se desse memo ponto de intersecção.

Como a evolução do preço no mercado quando a concorrência aumenta é na direcção do ponto de intersecção $S = D$, este ponto denomina-se de **equilíbrio de concorrência perfeita**.

Na Economia e Organização Industrial estuda-se na concorrência oligopolística como evolui o equilíbrio de mercado com o aumento da concorrência entre os vendedores (o número de produtores no mercado) sendo normalmente assumido que os compradores estão entre eles em concorrência perfeita (são *price takers*).

4.8. Perturbações ao equilíbrio de concorrência perfeita

Sendo que estamos numa situação de concorrência perfeita, a teoria prevê qual vai ser o preço de mercado e a quantidade transaccionada. Agora vamos estudar as implicações neste equilíbrio de concorrência perfeita de alterações na curva da procura, na curva da oferta ou pela introdução administrativa de restrições aos preços e às quantidades.

Alteração da curva da oferta

Em termos económicos esta situação é conhecida como um **choque do lado da oferta** e pode resultar de variados factos como sejam alterações da função produção induzidas por inovações tecnológicas, cataclismos naturais, etc. ou pela alteração dos preços dos factores de produção. Também pode resultar de alterações da intensidade da concorrência entre os vendedores (variação do número de produtores ou do nível de colusão entre os produtores). Quando acontece uma situação **adversa** à produção, a curva da oferta desloca-se para a **esquerda** e para cima (choque negativo). Isto acontece porque os vendedores passam a estar dispostos a vender menor quantidade para cada preço.

Se, pelo contrário, se observa uma situação **favorável** à produção, a curva da oferta desloca-se para a **direita** e para baixo (choque positivo). Isto acontece porque os vendedores passam a estar dispostos a vender maior quantidade para cada preço.

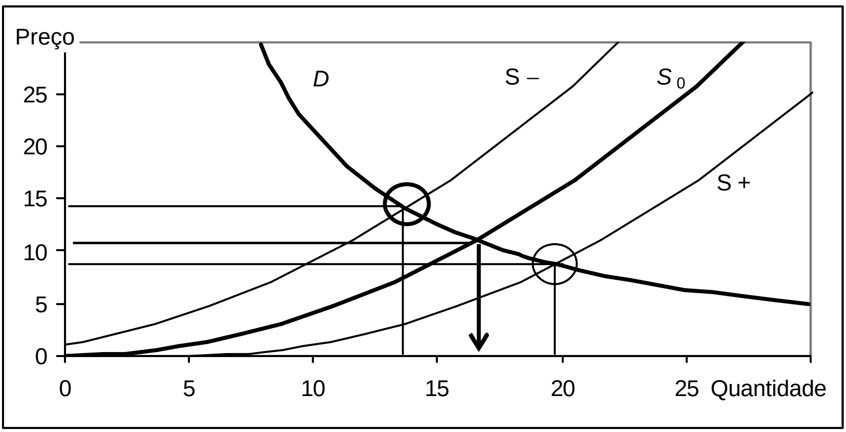

Fig. 52 – Efeito no equilíbrio de uma alteração na oferta

Podemos ver nesta figura que **uma situação adversa** que piore a oferta (deslocamento de S_0 para S –), tem como efeito no equilíbrio de concorrência perfeita um **aumento do preço** e uma **diminuição da quantidade** transaccionada. Pelo contrário, uma situação **favorável** que melhore a oferta (deslocamento de S_0 para S +), tem como efeito no equilíbrio de concorrência perfeita uma **diminuição do preço** e um **aumento da quantidade** transaccionada.

Importante notar que uma alteração da curva da oferta como um todo faz o equilíbrio de concorrência perfeita deslocar-se ao longo da curva da procura. Este facto tem implicação na capacidade de observar (estimar) a curva da oferta ou da procura nas quantidades transaccionadas e nos preços de mercado.

Alteração da curva da procura

Em termos económicos esta situação é conhecida como **choque do lado da procura**. As alterações no consumo podem derivar de variados factos como sejam alterações nos gostos, nas necessidades, no rendimento disponível, na distribuição da idade dos compradores, na taxa de juro, nas expectativas quanto aos preços futuros, etc.

Quando se observa uma situação **adversa** no consumo, a curva da procura desloca-se para a **esquerda** e para baixo. Isto acontece porque os compradores passam a estar dispostos a comprar menor quantidade para cada preço (choque negativo). Se, pelo contrário, se observa uma situação **favorável** no consumo, a curva da procura desloca-se para a **direita** e para cima. Isto acontece porque os compradores passam a estar dispostos a comprar maior quantidade para cada preço (choque positivo).

Podemos ver na figura seguinte **uma situação adversa** que enfraqueça a procura (deslocamento de D_0 para D –) e tem como efeito no equilíbrio de concorrência perfeita uma **diminuição do preço** e uma **diminuição da quantidade** transaccionada.

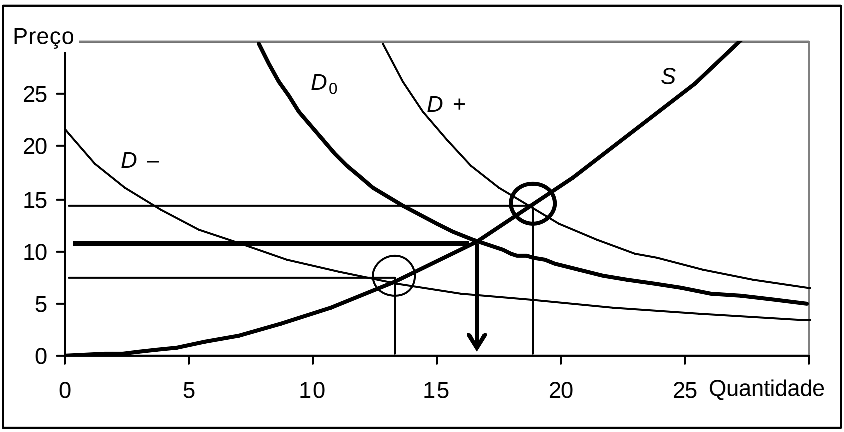

Fig. 53 – Efeito no equilíbrio de uma alteração na procura

Pelo contrário, uma situação **favorável** que reforce a procura (deslocamento de D_0 para D+), tem como efeito no equilíbrio de concorrência perfeita um **aumento do preço** e um **aumento da quantida**de transaccionada.

Importante notar que uma alteração da curva da procura como um todo faz o equilíbrio de concorrência perfeita deslocar-se ao longo da curva da oferta.

No mercado apenas se vai observando o evoluir, em termos de quantidades e de preços, do equilíbrio de mercado. Assim, as curvas da procura e da oferta não são observáveis. Desta forma, apenas é possível determinar o declive de uma das curvas se a outra sofrer muitos choques. No entanto, a curva da oferta é determinável por resultar da agregação do comportamento dos produtores que derivam directamente da função custo que os “engenheiros” dizem conhecer. Assim, a função oferta se determina a partir da tecnologia e conjecturando que varia com mais frequência que a curva da procura, permite, depois de conhecida, que se estime a função procura de mercado pela recolha e tratamento dos preços e quantidade transaccionadas no mercado.

Choque da oferta ou da procura?

Já estamos em condições de conjecturar se quando se observa uma variação do preço de equilíbrio de mercado se tal se deve a um choque na oferta ou um choque na procura. E isto partindo apenas do pressuposto de que a curva da oferta tem declive positivo e a curva da procura tem declive negativo.

Por exemplo, no ano de 2004 observa-se uma subida vertiginosa do preço do petróleo. Como associado à subida do preço se observou um aumento da quantidade vendida, então a subida do preço ficou a dever-se a um choque do lado da procura que a reforçou.

Vejamos outro exemplo. As economias de mercado têm períodos bons e períodos maus. Nos períodos bons, ditos de aquecimento, observa-se a subida do preço (em rigor, sobe a taxa de inflação) acompanhada da subida do produto enquanto que nos períodos maus, ditos de arrefecimento, se observa a descida dos preços (inflação) acompanhada pela descida do produto. Então, a alternância entre períodos bons e períodos maus é induzida por choques no lado da procura.

Fica aqui a nota que na perspectiva neo-clássica, os choques da oferta são os mais importantes na explicação das flutuações do mercado enquanto que na perspectiva neokeynesiana são os choques da procura. A primeira perspectiva descreve melhor a evolução no longo-prazo da economia (perspectiva estrutural) enquanto que a segunda perspectiva se adequa melhor ao estudo de curto-prazo (perspectiva conjuntural).

Dinâmica de evolução do preço e da quantidade

Quando acontece um choque na oferta ou na procura, acontece um período de ajustamento em que evoluem os preços e as quantidades até se atingirem os novos valores de equilíbrio.

Sob o pressuposto de que existe informação perfeita e pública (*common knowledge*) e capacidade de cálculo não limitada, então o mercado "fecha" nos breves instantes em que os agentes económicos recalculam o novo preço e quantidade transaccionada de equilíbrio de concorrência perfeita e reabre nesses novos valores. Esta situação em que não existem transacções fora do equilíbrio de "longo-prazo" denomina-se de "*non tâtonnement*".

Nos mercados concretos existem dificuldades de informação e de cálculo sendo uma das principais funções do mercado que durante o processo compra e venda vá sendo revelada informação que permita o mercado convergir para o equilíbrio de longo-prazo.

Na figura seguinte mostro uma possível evolução no tempo do preço quando ocorre um choque que torna menor o preço de equilíbrio de longo-prazo. Notar que há antecipação do choque pois ainda antes de ele acontecer, os agentes económicos ficam "nervosos", induzindo oscilações no preço.

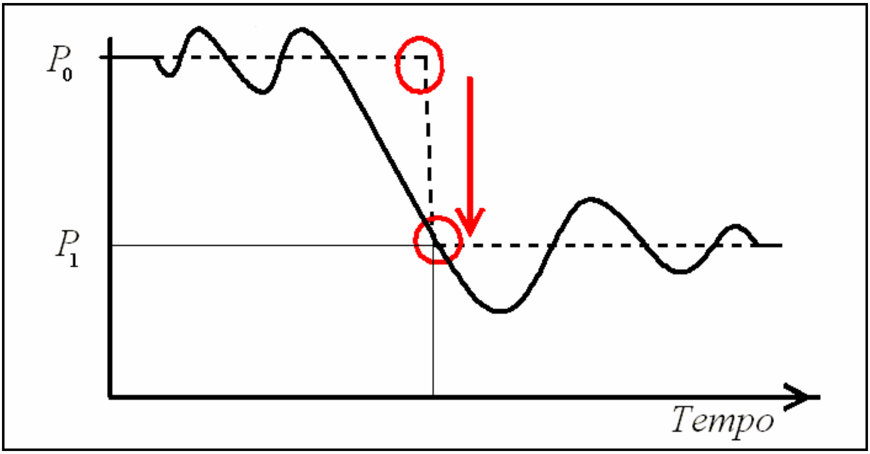

Fig. 54 – Possível dinâmica do preço em resposta a um choque

Introdução de um imposto no preço

Os governos precisam de recursos que obtêm mediante a cobrança de impostos. Não nos preocupemos sobre a necessidade da sua existência. Vamos supor que o governo decide cobrar um imposto nos bens transaccionados (tipo IVA mas, sem perda de generalidade, não em taxa mas em valor) e que o imposto é de 10 Euros por unidade vendida. Então, **o preço que os vendedores**

recebem vai ser menor que o preço que os compradores pagam, sendo o imposto a diferença.

Sendo que há dois preços que estão à distância do imposto, em termos gráficos podemos tratar a questão ao "preço dos vendedores" ou ao "preço dos compradores". Ao "preço dos vendedores", a curva da procura deslocasse-se para baixo na magnitude do imposto (de D_0 para D_-). Ao "preço dos compradores", a curva da oferta desloca-se para cima na magnitude do imposto (de S para S_-). Na figura seguinte trato em simultâneo as duas opções gráficas.

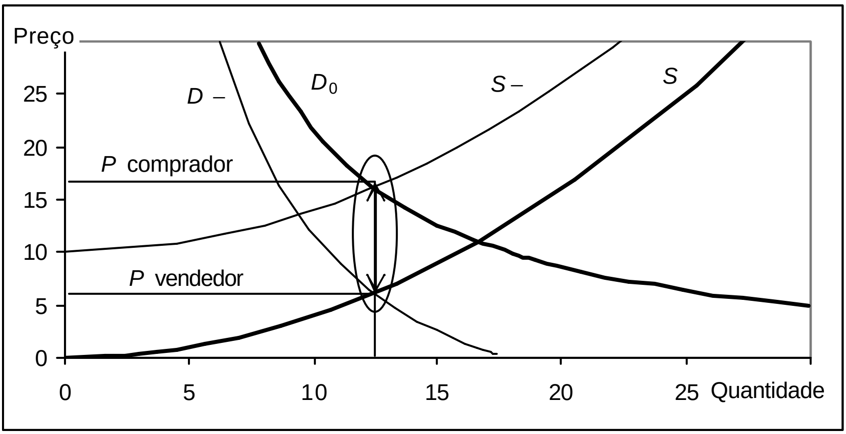

Fig. 55 – Efeito no equilíbrio da existência de *"IVA"*

Sendo que as curvas da oferta e da procura são "bem comportadas", o imposto no preço induz em simultâneo três efeitos: uma diminuição da quantidade transaccionada, um aumento do "preço do consumidor" e uma diminuição do "preço do vendedor" (o equilíbrio desloca-se para a esquerda).

Quanto maior for a magnitude do imposto, mais o equilíbrio de concorrência perfeita se desloca para a esquerda.

A introdução de um subsídio é equivalente a considerar um "imposto negativo". Assim, com curvas da oferta e da procura bem comportadas, a introdução de um subsídio aumenta a quantidade transaccionada, diminui o "preço do comprador" e aumenta o "preço do vendedor" (o equilíbrio desloca-se para a direita).

Em termos académicos, se as curvas da procura e da oferta não forem bem comportadas, podem-se verificar apenas parte dos efeitos. Vejamos na figura seguinte o efeito da introdução do imposto quando a curva da oferta é vertical (a quantidade oferecida não variar com o preço) e a curva da procura é normalmente inclinada:

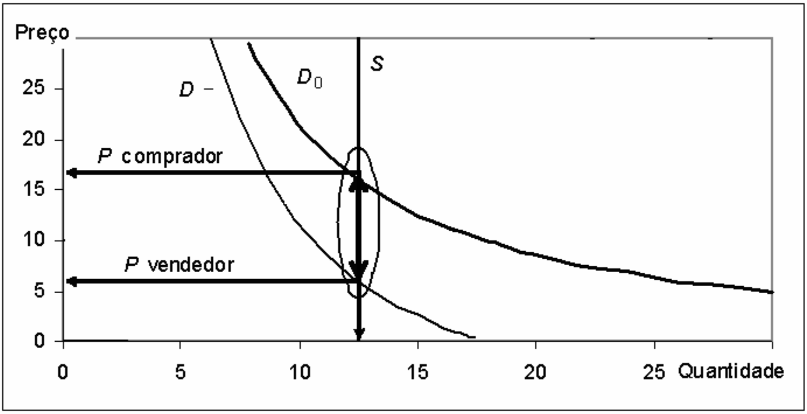

Fig. 56 – Imposto com curva da oferta vertical

Como agora a curva *S* e *S*– coincidem, é obrigatório fazer a análise pelo deslocamento da curva da procura de D_0 para $D_–$. Então, nesta situação de oferta perfeitamente rígida (não varia com o preço), o imposto faz diminuir o "preço do vendedor" na magnitude do imposto, mantendo-se a quantidade transaccionada e o "preço do consumidor".

Se, pelo contrário, a curva da procura for vertical (quantidade procurada não variar com o preço), o efeito da introdução de um imposto tem que ser estudado deslocando a curva da oferta de *S* e *S*– porque D_0 e $D_–$ coincidem. O seu efeito é aumentar o "preço do comprador" na magnitude do imposto, mantendo-se a quantidade transaccionada e o preço do vendedor:

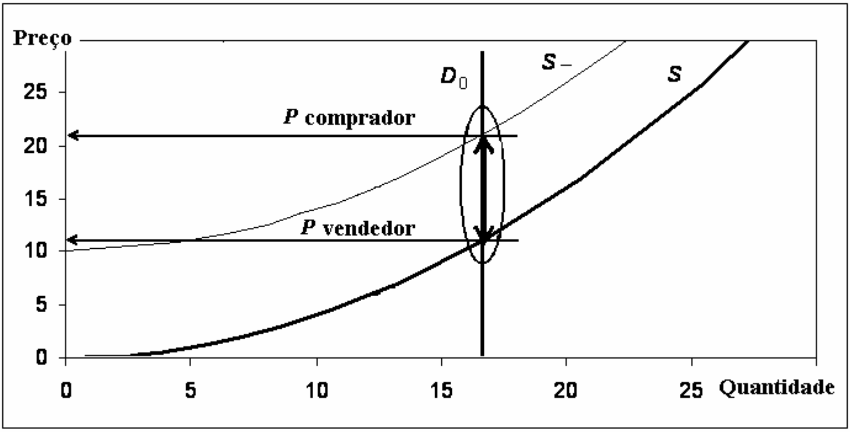

Fig. 57 – Imposto com curva da procura vertical

Na figura seguinte podemos ver que se a curva da procura for horizontal:

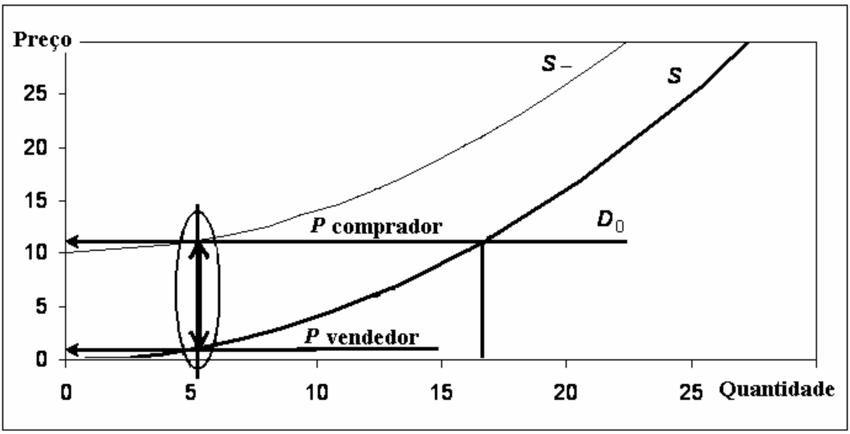

Fig. 58 – Imposto com curva da procura horizontal

Nesta situação, mantém-se o "preço do comprador", diminui a quantidade transaccionada e diminui o "preço do comprador" na magnitude do imposto.

Se a curva da oferta for horizontal, mantém-se o "preço do vendedor", diminui a quantidade transaccionada e aumenta o "preço do comprador" na magnitude do imposto.

Introdução de um limite mínimo/máximo no preço

Vamos agora estudar o efeito de uma intervenção do governo. Partindo de uma situação em que o preço de mercado tem uma determinada grandeza, o Governo adopta como política impor um **preço máximo** que é menor que o preço que se observa. Sendo que o mercado está em concorrência perfeita, o efeito desta política será afastar o mercado desse equilíbrio, deslocando-o para o lado esquerdo e para baixo. Assim, acontecerá uma diminuição da quantidade oferecida e um aumento da quantidade procurada. No entanto, a introdução do um preço máximo faz diminuir a quantidade transaccionada pois, apesar de os compradores pretenderem adquirir maior quantidade, os vendedores diminuem a quantidade que disponibilizam para venda (sendo a oferta o "lado curto" do mercado, passa a haver défice do produto no mercado):

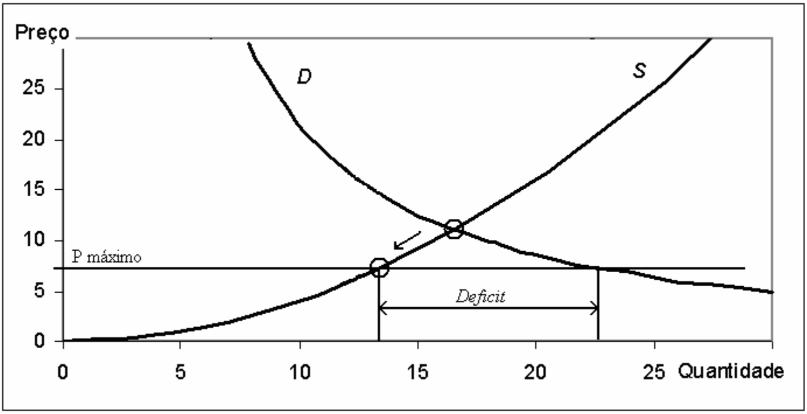

Fig. 58 – Imposição de um preço máximo abaixo do preço de "equilíbrio"

Sendo que esta política induz uma diminuição da quantidade transaccionada, qual será o objectivo do Governo ao impor uma preço máximo?

Primeiro, se o preço descer ligeiramente, mesmo havendo alguma escassez de bens, no geral observa-se um aumento do ganho (excedente) dos compradores (ver ponto 3.10). E como geralmente há muito mais compradores do que vendedores, a sua importância eleitoral é maior pelo que os Governos democraticamente eleitos são pressionados a implementar políticas que os favoreçam.

Segundo, em mercados em que há muito poucos vendedores (apenas um ou dois), há tendência para que o preço de mercado seja imposto pelos vendedores e esteja acima do preço de concorrência perfeita. Assim, o Governo intervém impondo que o preço de mercado se aproxime do de concorrência (uma redução do preço) pois, normalmente esta situação maximiza o bem-estar social.

Terceiro, pode haver uma produção exagerada em termos sociais que acontece quando os produtores usam um factor de produção que não pagam (por exemplo, os pescadores não pagam a utilização do mar – uma falha de mercado que será tratada no ponto 4.9).

Aparentemente, sendo que se justifica a existência de um preço máximo imposto pelo Governo, a lógica para que seja imposto um **preço mínimo** são simétricas.

Primeiro, há mercados em que há mais vendedores que compradores. Por exemplo, no mercado dos produtos agrícolas há uma multidão de pequenos agricultores que vende a um ou dois hiper-distribuidores. Neste caso, pode-se favorecer os vendedores (um grande número de votantes) impondo um preço mínimo de compra.

Segundo, nesta situação em que há poucos compradores, o preço de mercado é imposto pelos compradores estando abaixo do preço de concorrência perfeita o que, normalmente, não é bom em termos de bem-estar social.

Terceiro, mantém-se que há situações em que o equilíbrio de concorrência perfeita não promove a maximização do bem-estar social, sendo necessário uma intervenção que induza uma diminuição da quantidade transaccionada.

Se o mercado está em concorrência perfeita, então a introdução do um preço mínimo faz diminuir a quantidade transaccionada pois, apesar de os vendedores pretenderem vender maior quantidade, os compradores diminuem a quantidade que pretendem comprar (sendo a procura o "lado curto" do mercado, passa a haver excesso do produto no mercado). Assim, o equilíbrio desloca-se para a esquerda e para cima:

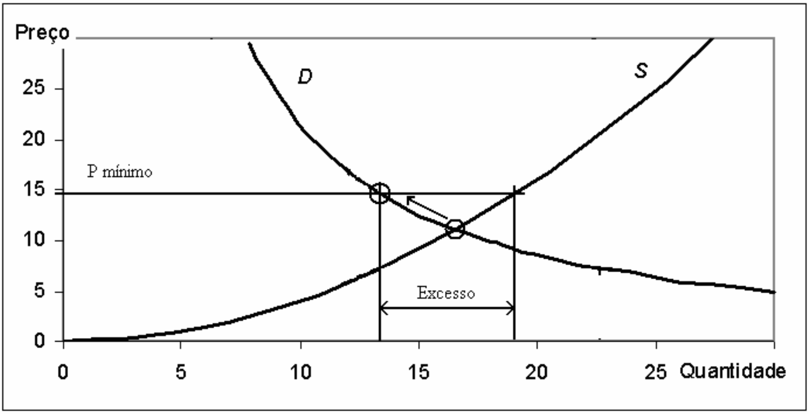

Fig. 59 – Imposição de um preço mínimo

Então, a imposição quer de um preço mínimo quer de um preço máximo implica a diminuição da quantidade transaccionada. No entanto, no caso de ser imposto um preço máximo, há favorecimento dos compradores enquanto que se houver imposição de um preço mínimo há favorecimento dos vendedores.

Apesar de não termos nunca referido a qualidade, um efeito colateral da imposição de um preço máximo é a diminuição da qualidade do produto. Como a quantidade transaccionada é a do "lado curto" dos vendedores, os consumidores estão dispostos a consumir essa quantidade do lado curto mesmo para uma qualidade menor dos produtos. Pelo contrário a imposição de um preço mínimo induz um aumento da qualidade do produto. Como a quantidade transaccionada é a do “lado curto” dos compradores, os vendedores têm um custo marginal inferior ao preço pelo que estão dispostos a gastar na promoção da qualidade para aumentar a quantidade procurada sem aumentar o preço.

Sendo que há alguma racionalidade na imposição de um preço máximo / mínimo, a dificuldade (ou impossibilidade) da observação das curvas da oferta e da procura e a existência continuada de choques na oferta e na procura que necessitam de ajustamentos do preço e das quantidades, fazem com que, no geral, a imposição administrativa do preço cause **maior prejuízo social que benefício**. Assim sendo, a tendência tem sido para que os Governos **controlem o nível da concorrência** nos mercados em vez da imposição de preços limite. Desta forma, o Governo condiciona ou favorece a entrada de novos agentes económicos se quiser diminuir ou aumentar a concorrência, respectivamente. Exemplos de imposição de um nível máximo de concorrência são o licenciamento de apenas quatro canais de televisão ou de três operadores de telemóveis e a concessão de subsídios para sair do mercado (o abate de barcos de pesca ou o arranque de vinha).

4.9. Falhas de Mercado

Existem casos em que a solução de concorrência perfeita não promove a maximização do bem-estar. Denominam-se estas situações por falhas de mercado. Normalmente, as situações estão associadas à existência de externalidades que são efeitos positivos ou negativos à margem das transacções realizadas no mercado. Em termos gerais, podem existem externalidades em todas as acção realizadas pelos agentes económicas, mas existem situações em que são de grande magnitude.

Por exemplo, quando eu compro gasolina está implícito que vou produzir fumo que é uma externalidade negativa para as outras pessoas. Assim, nas análises custo/benefício que eu e a gasolineira fazemos quanto ao preço e quantidade transaccionada não consideramos como custo o dano que o fumo emitido vai ter nas outras pessoas.

Um exemplo de externalidade positiva é o meu cuidado de saúde. Eu ao vacinar-me e ao ter cuidado com a minha saúde, evito ser portador de doenças infecto-contagiosas o que tem um externalidade positiva nas outras pessoas pois torna menos provável que elas adoeçam.

Está subjacente nas falhas de mercado que alguém consome (ou produz) um recurso pelo qual não paga (não é remunerado). Para corrigir estas falhas, é imposto um imposto (o imposto petrolífero sobre os produtos petrolíferos), atribuído um subsídio (as bolsas para a escrita de livros) ou imposta uma quantidade máxima (as quotas de pesca).

A propriedade privada também combate falhas de mercado pois permite a apropriação do esforço que o indivíduo faz na conservação e promoção da sua propriedade.

4.10 Exercícios resolvidos

1. Para um determinado bem, a curva da procura de mercado é $D = 100 - 2,5\ P$; e a curva da oferta de mercado é $S = -20 + 1,5\ P$ (válidas no intervalo de preço [20$, 35$]).

a) Determine o preço e a quantidade transaccionada no equilíbrio de concorrência perfeita.

R: Nesta situação (concorrência perfeita) o preço e a quantidade transaccionada são $Q = D = S$:

$100 - 2,5\ P = -20 + 1,5\ P \Rightarrow P = 30\$$

$Q = 100 - 2,5\ P = -20 + 1,5\ P = 25$ peças.

b) Qual é o preço em que a despesa dos consumidores é maior?

R: é onde a elasticidade é igual a –1:

$$Se = \frac{dS}{dP}.\frac{P}{S} = -1 \Rightarrow -2{,}5\frac{P}{100 - 2{,}5P} = -1 \Rightarrow P = 20$$

Podíamos calcular a despesa e maximiza-la igualando a derivada a zero: X = (100 – 2,5 P) P ⇔ X = 100 P – 2,5 P^2 ⇒ 100 – 5 P = 0 ⇔ P = 20$.

c) Houve um reforço da procura em 10% peças. Em que sentido se deslocou a curva da procura, e quais são os novos preço e quantidade de equilíbrio de concorrência perfeita?

R: Um reforço da procura traduz-se num deslocamento da curva da procura para a direita. Quer isto dizer que para cada preço, a quantidade aumentou 10%. Sendo assim, a curva da procura passou a ser D = 110 – 2,75 P.

110 – 2,75 P = –20 + 1,5 P ⇒ P= 30,59$

Q = 110 – 2,75 P = –20 + 1,5 P = 25,88 peças.

O equilíbrio de mercado desloca-se no sentido de um maior preço e maior quantidade transaccionada.

d) O governo passou cobrar 1€ de imposto por cada unidade vendida. Quantifique as alterações induzidas no preço que o compradores pagam, e que os vendedores recebem e na quantidade de equilíbrio de concorrência perfeita.

R: (ao preço dos vendedores) Sendo que os vendedores recebem o preço Pv, os compradores pagam o preço $Pc=Pv+1$: $D(Pc)=S(Pv) \Leftrightarrow 100–2{,}5(Pv+1)=–20+1{,}5Pv \Leftrightarrow Pv=29{,}375$\$.

O preço dos compradores será $Pc=30{,}375$\$.

A quantidade transaccionada será $–20+1{,}5Pv=24{,}0625$.

Há uma redução do preço que o vendedor recebe de 0,625€ e um aumento do preço que o comprador paga de 0,375€. A quantidade transaccionada diminui 0,9375 unidades.

2. Dois alunos, o *A* e o *B*, têm que fazer um trabalho de grupo que consiste na recolha de 10 entrevista e a escrita de um relatório em que cada aluno aplica 240 minutos a trabalhar.

a) O aluno *A* demora 30m a fazer uma entrevista e 30m a escrever uma página. O aluno *B* demora 40m a fazer uma entrevista e 25m a escrever uma página. Quantas páginas terá, no máximo, o relatório?

R: O aluno *A* tem uma vantagem absoluta a fazer entrevistas (demora menos tempo por unidade) e o *B* uma vantagem absoluta a escrever. Assim, o *A* especializa-se nas entrevista. Aplicando todo o seu tempo, faz 8 entrevistas, 240/30, então o *B* faz 2 entrevistas e escreve um relatório com 7 páginas, (240–2x40)/25 = 6,4 páginas. Deve-se começar o exercício determinando a operação em que os indivíduos se vão especializar.

Se pensarmos num modelo matemático mais geral que traduz um problema de maximização com restrições, é solução do problema qual a actividade em que os indivíduos se especializam:

O B escreve Pb páginas e realizando Ea entrevistas, $25Pb - 40Eb = 240$. O A realiza $(10–E)$ entrevistas e escreve Pa páginas, $30Pa - 30Ea = 240$. Acrescentamos que $Ea + Eb = 10$.

$$Max(Pb + Pa)$$

$$s.a \begin{cases} 25Pb + 40Eb = 240 \\ 30Pa - 30Ea = 240 \\ Ea + Eb = 10 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} - \\ 30Pa - 30 \cdot (10 - Eb) = 240 \\ Ea = 10 - Eb \end{cases}$$

$$\begin{cases} 25Pb + 40 \cdot (2 + Pa) = 240 \\ Eb = 2 + Pa \\ - \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 25Pb + 40Pa = 160 \\ - \\ - \end{cases} \Rightarrow \left| \begin{array}{l} Pb = 160/25 \\ \quad = 6{,}4pp \end{array} \right.$$

$$\begin{cases} Eb = (240 - 6{,}4 \cdot 25)/40 = 80/40 = 2 \\ Ea = 10 - 2 = 8 \\ Pa = 240 - 8 \cdot 30 = 0 \end{cases}$$

b) O aluno A demora 20m a fazer uma entrevista e 30m a escrever uma página. O aluno B demora na mesma 40m a fazer uma entrevista e 25m a escrever uma página. Quantas páginas terá agora, no máximo, o relatório?

R: Mantém-se que o aluno *A* se especializa nas entrevistas porque tem uma vantagem absoluta a fazer entrevistas e o *B* uma vantagem absoluta a escrever. Aplicando todo o seu tempo, faz 12 entrevistas, que é mais que o máximo. Então, o *A* gasta 200m a fazer as 10 entrevistas e escreve 40/30 = 1,33 páginas com o tempo remanescente. O *B* não faz nenhuma entrevista e escreve, 240/25 = 9,6 páginas (o relatório total terá no máximo 11 pp.).

c) O aluno *A* demora 30m a fazer uma entrevista e 30m a escrever uma página. O aluno *B* demora na mesma 60m a fazer uma entrevista e 40m a escrever uma página. Quantas páginas terá agora, no máximo, o relatório?

R: O aluno *A* é melhor em ambas as actividades (como demora menos tempo unitário em ambas as actividades, tem vantagem absoluta em ambas as actividades). No entanto, o aluno *B* tem uma vantagem relativa na escrita porque o rácico de tempos é menor para esta actividade: 60/30 > 40/30. Então o *B* especializa-se na escrita e o *A* nas entrevistas.

Aplicando o *A* todo o seu tempo, faz 8 entrevistas. Então, o *B* faz 2 entrevistas e escreve (240 – 2x60)/40 = 3 páginas, que será o tamanho máximo do relatório.

3. Uma tecnologia agrícola de produção de milho usa trabalho, L, e terra, T (o capital), que se condensa na função produção decrescente à escala $f(L,T) = A \cdot L^{1/3} \cdot T^{1/3}$. Sendo que o salário unitário é w e a renda unitária da terra é r, determine a função custo e a curva da oferta.

R: A função custo resulta de um problema de minimização:

$$C(S) = Min(L \cdot w + T \cdot r), s.a\ A \cdot L^{1/3} \cdot T^{1/3} = S \Leftrightarrow T = \left(\frac{S}{A \cdot L^{1/3}}\right)^3$$

Substituindo a restrição no problema de minimização vem:

$$C(S) = Min\left(L \cdot w + \frac{S^3}{A^3 \cdot L} \cdot r\right) \Rightarrow w - \frac{S^3}{A^3 \cdot L^2} \cdot r = 0$$

$$\Leftrightarrow L = \frac{S^{1,5}}{A^{1,5}}\sqrt{\frac{r}{w}} \Rightarrow C(S) = \frac{S^{1,5}}{A^{1,5}}\sqrt{\frac{r}{w}}w + \frac{S^3}{A^3}\frac{A^{1,5}}{S^{1,5}}\sqrt{\frac{w}{r}} \cdot r$$

$$\Rightarrow C(S) = 2\frac{S^{1,5}}{A^{1,5}}\sqrt{w \cdot r}$$

A receita será $S \times P$ pelo que o lucro obtém-se pela expressão $p(S) = S \cdot P - 2 \cdot S^{1,5}/A^{1,5} \cdot \sqrt{w \cdot r}$ sendo a primeira condição de optimização $P - 3 \cdot S^{0,5}/A^{1,5} \cdot \sqrt{w \cdot r} = 0$. Explicitando, resulta a curva da oferta $S(P) = \frac{A^3}{9 \cdot w \cdot r} \cdot P^2$ que é uma função quadrática.

5. Bibliografia complementar

Frank, Robert e Bern Bernanke, 2003, *Princípios de Economia*, McGraw-Hill, Lisboa.

Madala, G. S e Ellen Miller (1989), *Microeconomics, theory and applications*, McGraw-Hill, New York.

Pyndick, Robert S e Daniel L. Rubinfeld, 2002, *Microeconomics* (5th ed.), Prentice-Hall,.

Varian, Hall (1999), *Intermediate Microeconomics* (5th ed), WW Norton&Company, New York.

Samuelson, Paul A. e William D. Nordhaus, 1997, *Economics* (16th ed., 1st ed. 1948), McGraw-hill, New York.

Esta bibliografia serve para o leitor complementar a sua formação. Samuelson(1997) é um excelente livro introdutório a todos os capítulos da ciência económica. Frank e Bern (2003), Pyndick e Rubinfeld (2002) e Madala e Miller (1989) são livros de introdução que se concentram mais na perspectiva microeconomia. Varian (1999) é uma obra ao nível de um mestrado que é um complemento interessante para as pessoas interessadas em aprofundar a formalização matemática.