

TEXTO DE APOIO

ENGENHARIA ECONÓMICA

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA INFORMÁTICA

Filipa Dionísio Vieira©

ANO LETIVO 2020/2021



ÍNDICE

1. OS FUNDAMENTOS DA ECONOMIA	4
1.1. DEFINIÇÃO DE ECONOMIA	4
1.2. MICROECONOMIA E MACROECONOMIA	5
1.3. OS TRÊS PROBLEMAS DA ORGANIZAÇÃO ECONÓMICA	6
1.3.1. <i>Economias de Mercado, Dirigidas e Mistas</i>	7
1.4. POSSIBILIDADES TECNOLÓGICAS DA SOCIEDADE	8
1.4.1 <i>Fatores de Produção e produções</i>	8
1.4.2 <i>Fronteira de Possibilidades de Produção (FPP)</i>	9
1.4.3 <i>Crescimento</i>	12
2. O MODELO DA PROCURA E DA OFERTA	14
2.1 ANÁLISE DA PROCURA E DA OFERTA.....	14
2.2 A FUNÇÃO PROCURA	15
2.2.1 <i>Determinantes da procura</i>	17
2.2.2 <i>Deslocações na procura</i>	18
2.3 A FUNÇÃO OFERTA	19
2.3.1 <i>Determinantes da oferta</i>	20
2.3.2 <i>Deslocações da oferta</i>	22
2.4 EQUILÍBRIO DE MERCADO	22
2.5 INTERPRETAÇÃO DAS VARIAÇÕES NO PREÇO E NA QUANTIDADE	26
2.6 UTILIZAÇÃO DO MODELO	28
2.6.1 <i>Preços máximos</i>	29
2.6.2 <i>Preços mínimos</i>	30
3. A PROCURA INDIVIDUAL E DE MERCADO	31
3.1 A PROCURA INDIVIDUAL DE UM PRODUTO	31
3.2 DA PROCURA INDIVIDUAL À PROCURA DE MERCADO	34
3.3 A PROCURA QUE UMA EMPRESA ENFRENTA.....	35
3.4 ELASTICIDADE PREÇO DA PROCURA	37
3.4.1 <i>Elasticidade preço da procura e Receita Total</i>	41
3.4.2 <i>Fatores que afetam a elasticidade preço da procura</i>	42
3.5 ELASTICIDADE RENDIMENTO DA PROCURA	43
3.6 ELASTICIDADE CRUZADA DA PROCURA	45
3.7 A UTILIZAÇÃO DAS ELASTICIDADES NA TOMADA DE DECISÃO NAS EMPRESAS.....	47
4. TEORIA DA PRODUÇÃO	51
4.1 FUNÇÃO PRODUÇÃO	51
4.2 FATORES DE PRODUÇÃO FIXOS E VARIÁVEIS	53
4.3 PRODUÇÃO NO CURTO PRAZO	54
4.3.1 <i>Produtos total, marginal e médio</i>	55
4.3.2 <i>A relação entre as curvas de produtos total, marginal e médio</i>	58
4.4 PRODUÇÃO NO LONGO PRAZO.....	60
5. TEORIA DOS CUSTOS.....	61
5.1 CUSTOS NO CURTO PRAZO.....	61
5.1.1 <i>Representação gráfica das curvas dos custos total, variável e fixo</i>	65
5.1.2 <i>Representação gráfica de curvas dos custos médios e marginais no curto prazo</i>	67
5.2 RELAÇÃO ENTRE PMG, PM, CMG E CVM	70
6. MERCADOS E FORMAÇÃO DOS PREÇOS.....	73
6.1 O EQUILÍBRIO DE UMA EMPRESA MAXIMIZADORA DE LUCRO	73



6.2 CONCORRÊNCIA PERFEITA	74
6.2.1 <i>Curva da procura</i>	75
6.2.2 <i>Decisão da quantidade a produzir no curto prazo</i>	76
6.2.3 <i>Curva da oferta da empresa de curto prazo</i>	78
6.2.4 <i>Curva da oferta do mercado</i>	79
6.2.5 <i>Decisão quanto à quantidade a produzir no longo prazo</i>	79
6.2.6 <i>Curva da oferta da empresa no longo prazo</i>	80
6.2.7 <i>Condição de equilíbrio no longo prazo</i>	80
6.3 O MONOPÓLIO	80
6.3.1 <i>Receita marginal e produção de monopólio</i>	81
6.3.2 <i>Produção ótima de monopólio</i>	82
6.3.3 <i>Elasticidade da procura</i>	84
6.4 COMPARAÇÃO ENTRE MONOPÓLIO E CONCORRÊNCIA PERFEITA	84
6.5 OUTRAS FORMAS DE ORGANIZAÇÃO DE MERCADO	85
7. MATEMÁTICA FINANCEIRA.....	87
7.1 BASE INTUITIVA PARA O VALOR DO DINHEIRO NO TEMPO.....	87
7.2 VALOR FUTURO DE UM CAPITAL INICIAL	88
7.3 VALOR PRESENTE DE UM CAPITAL FUTURO	89
7.4 VALOR FUTURO DE UMA ANUIDADE.....	89
7.5 VALOR PRESENTE DE UMA ANUIDADE	92
7.6 DIFERENÇA ENTRE TAXA NOMINAL E TAXA EFETIVA.....	94
7.7 VALOR PRESENTE DE UMA PERPETUIDADE	96
8. AVALIAÇÃO DE PROJETOS	98
8.1 ETAPAS NA AVALIAÇÃO DE PROJETOS	98
8.2 OS ELEMENTOS DE CUSTOS DE UM PROJETO	100
8.2.1 <i>Classificação dos custos num contexto industrial</i>	100
8.2.2 <i>Classificação dos custos para as demonstrações financeiras</i>	102
8.2.3 <i>Classificação dos custos para previsão do comportamento dos custos</i>	105
8.3 POR QUE É QUE PRECISAMOS DE USAR OS FLUXOS DE CAIXA NA ANÁLISE ECONÓMICA?	107
8.4 OS FLUXOS DE CAIXA INCREMENTAIS DE SE IMPLEMENTAR UM PROJETO	108
8.4.1 <i>Atividades operacionais</i>	108
8.4.2 <i>Atividades de investimento</i>	109
8.4.3 <i>Atividades de financiamento</i>	109
8.5 ELABORAÇÃO DE UM MAPA DOS FLUXOS DE CAIXA DE UM PROJETO	110
8.5.1 <i>Quando os projetos exigem apenas atividades operacionais e de investimento</i>	110
8.5.2 <i>Quando os projetos de investimento são financiados por fundos alheios</i>	113
8.6 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE PROJETOS DE INVESTIMENTO	115
8.6.1 <i>Período de recuperação do investimento (PRI)</i>	115
8.6.2 <i>Valor atual líquido (VAL)</i>	116
8.6.3 <i>Taxa interna de rentabilidade (TIR)</i>	118
BIBLIOGRAFIA	121



1. OS FUNDAMENTOS DA ECONOMIA

1.1. Definição de economia

O que é a economia? Ao longo dos últimos cinquenta anos, o estudo da economia expandiu-se de modo a incluir vários temas. São várias as principais definições destes assuntos em desenvolvimento, mas as mais importantes são as de que a **economia**:

- Explora o comportamento dos mercados financeiros, incluindo taxas de juro e cotações de ações;
- Analisa as razões porque algumas pessoas ou países têm rendimentos elevados enquanto outros são pobres, e sugere formas para o aumento dos rendimentos dos pobres sem prejudicar a economia;
- Estuda os ciclos económicos, os altos e baixos do desemprego e da inflação, assim como as políticas para os moderar;
- Estuda o comércio e as finanças internacionais e os impactos da globalização;
- Observa o crescimento nos países em desenvolvimento e propõe medidas para melhorar o uso eficiente de recursos;
- Questiona como as políticas governamentais podem ser usadas para atingir objetivos importantes, tais como um rápido crescimento económico, o uso eficiente de recursos, o pleno emprego, a estabilidade dos preços e uma repartição justa do rendimento.

Contudo, em todas estas definições é possível identificar um tema comum, nomeadamente:

“A economia é o estudo da forma como as sociedades utilizam recursos escassos para produzir bens com valor e como os distribuem entre indivíduos diferentes”

(Samuelson and Nordhaus, 2005).



Na base da definição de economia estão duas ideias-chave: (1) os bens são escassos e (2) a sociedade deve usar os seus recursos de forma eficiente. Os recursos económicos de trabalho, capital e terra são escassos ou a sua oferta é limitada em todas as sociedades. Como tal, as sociedades precisam usá-los tão eficientemente quanto possível para produzir os bens e serviços que mais desejam. A escassez é o problema fundamental de cada sociedade. Uma vez que os recursos são escassos, as quantidades de bens e serviços que podem ser produzidos também o são. Os bens são escassos porque os indivíduos desejam muito mais do que a economia pode produzir. Os bens económicos são escassos, não são livres, e a sociedade tem de escolher os bens limitados que podem ser produzidos com os recursos que tem disponíveis, isto é, tem de ser eficiente. Uma economia está a produzir eficientemente quando não pode aumentar o bem-estar económico de um indivíduo sem prejudicar o de um outro indivíduo qualquer.

A essência da economia é compreender a realidade da escassez e, de seguida, dar indicações de como a sociedade deve organizar-se de modo a corresponder ao uso mais eficiente dos recursos disponíveis.

1.2. Microeconomia e Macroeconomia

Adam Smith é habitualmente considerado o fundador da **microeconomia**, ramo da economia que trata do comportamento de entidades individuais, como os mercados, as empresas e as famílias. Na sua obra “A riqueza das nações” de 1776, analisou como cada preço era estabelecido, estudou a determinação dos preços da terra, do trabalho e do capital e investigou os pontos fortes e fracos do funcionamento do mercado. Mais importante ainda, identificou as propriedades notáveis de eficiência dos mercados e observou que o benefício económico deriva das atividades egoístas dos indivíduos. Apesar do estudo da microeconomia ter avançado muito desde essa data, Adam Smith continua a ser citado quer por políticos, quer por economistas.

Convencionou-se assim, usar o termo **microeconomia** para descrever o estudo das escolhas individuais ou dos comportamentos de grupo em mercados individuais. Concretamente, a **microeconomia** pode definir-se como o estudo da escolha individual em condições de escassez e das suas consequências no comportamento dos preços e das quantidades dos mercados individuais.



O outro ramo da economia é a **macroeconomia** que tem a ver com o desempenho global da economia. A macroeconomia nem sequer existia na sua formulação moderna antes de 1936 (altura em que a Inglaterra e os EUA ainda se debatiam com a grande depressão dos anos 30) quando John Maynard Keynes publicou a sua obra revolucionária “Teoria Geral do Emprego, Juro e do Dinheiro”. Keynes desenvolveu uma análise das causas dos ciclos económicos com períodos alternados de desemprego e de elevada inflação. Atualmente este ramo da economia, que estuda o comportamento da economia como um todo, examina uma grande variedade de assuntos tais como: a determinação do investimento e do consumo globais, como os bancos centrais fazem a gestão da moeda e das taxas de juro, o que causa as crises financeiras internacionais e qual a razão de alguns países se desenvolverem rapidamente enquanto outros estagnam.

A **macroeconomia** pode assim definir-se como o estudo do desempenho das economias nacionais e das políticas que os governos adotam para tentar melhorar esse desempenho. A **macroeconomia** trata as questões e problemas económicos atuais mais importantes. Para compreendê-los é necessário reduzir os complicados pormenores da economia a pontos essenciais manuseáveis. Estes pontos essenciais encontram-se nas interações entre bens, trabalho e mercado de ativos da economia e nas interações entre economias nacionais com trocas entre si.

1.3. Os três problemas da organização económica

Qualquer sociedade humana enfrenta três problemas económicos fundamentais e interdependentes. São eles:

- Quais os bens a produzir?
- Como são os bens produzidos?
- Para quem são produzidos?

De facto, estas três questões da organização económica: **o quê, como e para quem**, são tão cruciais atualmente quanto o foram no início da civilização humana. A seguir analisar-se-á mais pormenorizadamente as três questões fundamentais:



- **Quais os bens a produzir e em que quantidades?** Uma sociedade tem de determinar quanto deve produzir de cada um dos inúmeros bens e serviços possíveis e quando deverão ser produzidos. Hoje deveremos produzir bens de consumo (pizzas) ou bens de capital (fornos para pizzas) que permitirão ampliar a produção e o consumo no futuro?
- **Como são os bens produzidos?** Qualquer sociedade tem de determinar quem irá produzir, com que recursos e com que tecnologia. A eletricidade será obtida a partir do petróleo, do carvão ou da energia solar?
- **Para quem são os bens produzidos?** Quem usufruirá do resultado da atividade económica? A distribuição do rendimento e da riqueza é justa e equitativa?

1.3.1. Economias de Mercado, Dirigidas e Mistas

Agora, coloca-se a questão de saber de que forma uma sociedade é capaz de responder às questões de o quê, como e para quem. As diferentes sociedades estão organizadas em sistemas económicos alternativos e a economia estuda os vários mecanismos que uma sociedade pode usar para aplicar os seus recursos disponíveis escassos.

De um modo geral, distingue-se duas formas fundamentais de organizar uma economia. Num extremo, o governo toma a maioria das decisões económicas, no outro extremo, as decisões são tomadas nos mercados, onde as empresas e os indivíduos ajustam voluntariamente a troca de bens e serviços, normalmente através de pagamentos em dinheiro.

Na maior parte das sociedades, a maioria das questões económicas são resolvidas pelo mecanismo de mercado. Devido a isso, esse sistema de mercado é designado por **economia de mercado**. Uma economia de mercado é definida como aquela em que os indivíduos e as empresas privadas tomam as decisões mais importantes sobre a produção e o consumo. Um sistema de preços, de mercados, de lucros e prejuízos, de incentivos e prémios determina o quê, como e para quem. As empresas produzem os bens que geram maiores lucros (o quê), com técnicas de produção que são as menos dispendiosas (como). O consumo é determinado pelas decisões individuais sobre como aplicar os salários e os lucros gerados pelo trabalho e pela posse de património (para quem). Quando o governo toma todas as decisões importantes acerca da produção e distribuição está-se perante uma **economia dirigida**. Numa economia



dirigida (União Soviética, durante maior parte do século XX), o Estado possui a maior parte dos meios de produção (terra e capital); também possui e dirige a atividade das empresas na maior parte dos ramos de atividade; é o empregador da maioria dos trabalhadores e quem comanda a sua atividade; e decide como a produção da sociedade deve ser dividida pelos diversos bens e serviços. Portanto, numa **economia dirigida** o governo dá resposta às principais questões económicas através dos recursos e do seu poder de impor as decisões.

Contudo, nenhuma sociedade atual se enquadra completamente numa destas categorias extremas, economia de mercado ou economia dirigida. Em vez disso, todas as sociedades são **economias mistas**, com elementos de mercado e de direção central. A maioria das decisões ocorre nos mercados, mas o Estado desempenha um papel importante na supervisão do funcionamento do mercado; o governo publica leis que regulam a atividade económica, promove o funcionamento dos serviços de educação, de policiamento e de controlo da poluição.

1.4. Possibilidades Tecnológicas da Sociedade

Qualquer economia tem recursos limitados: trabalho, conhecimento tecnológico, fábricas e ferramentas, terra, energia. Ao decidir o quê e como devem as coisas ser produzidas, a economia está na realidade a decidir a forma de aplicar os seus recursos disponíveis em milhares de diferentes bens e serviços possíveis. Confrontada com o facto de os bens serem escassos relativamente ao desejado, uma economia tem de decidir como funcionar com os seus recursos limitados. Tem de escolher entre diferentes conjuntos de potenciais bens (o quê), seleccionar entre as diferentes técnicas de produção (como) e decidir no final quem deve consumir os bens (para quem).

1.4.1 Fatores de Produção e produções

A resposta a estas três questões traduz-se na necessidade de uma sociedade fazer escolhas entre os fatores de produção e as produções de uma economia.

Sendo assim, é necessário precisar alguns conceitos, nomeadamente:

- **Fatores de produção** (inputs): são bens ou serviços utilizados pelas empresas no seu processo de produção;



- **Produção** (outputs): são os vários bens ou serviços úteis que tanto são consumidos como utilizados numa produção posterior.

Os **fatores de produção** podem ser classificados em três grandes categorias:

- Os recursos naturais: terra utilizada na agricultura ou na implantação de edifícios, fábricas e estradas; recursos energéticos e recursos não energéticos (por exemplo: minérios de ferro e cobre, areia);
- Trabalho: consiste no tempo de trabalho humano despendido na produção. É o fator de produção mais comum e o mais crucial para uma economia industrial avançada;
- Capital: é formado pelos bens duráveis de uma economia, produzidos com vista a produzirem outros bens (por exemplo: máquinas, estradas, computadores). A acumulação de bens de capital especializado é essencial para o desenvolvimento económico.

Sendo assim, em termos de fatores de produção e de produções, uma sociedade para responder às três questões de organização económica, terá que decidir:

1. Quais as produções e em que quantidade;
2. Como produzi-las, ou seja, com que técnicas devem os fatores de produção ser combinados para gerar as desejadas produções;
3. Para quem devem as produções ser criadas e distribuídas.

1.4.2 Fronteira de Possibilidades de Produção (FPP)

Há que ter em atenção que os países não podem ter quantidades ilimitadas de todos os bens, pois estes estão limitados pelos recursos e pela tecnologia que possuem.

Considere uma economia que tenha apenas uma certa quantidade de trabalho, de conhecimento tecnológico, de fábricas e equipamentos e de terra, de energia hidráulica e de recursos naturais. Isto corresponde ao que se designa por dotação de fatores (de uma dada economia/país num determinado momento do tempo). A sociedade terá que decidir o que produzir e como, ou seja, terá que decidir como afetar os recursos entre os milhares de bens

diferentes. Por simplificação e facilidade de análise, suponha-se que uma dada economia só produz dois bens (A e B). Se decidir aplicar os recursos apenas ao bem A, obtém uma produção máxima do bem A e nada produz do bem B. Se, pelo contrário, decidir afetar a totalidade dos recursos ao bem B, obtém uma dada quantidade máxima produzida do bem B e nada do bem A. Estas são as duas possibilidades de produção extremas, mas entre elas existem muitas outras, resultantes da combinação entre os dois bens, como por exemplo os pontos B, C, D e E. Isto é, poder-se-á afetar os recursos disponíveis aos dois bens.

Veja-se um exemplo numérico:

POSSIBILIDADES	POSSIBILIDADES DE PRODUÇÃO ALTERNATIVAS	
	BEM A	BEM B
A	0	15
B	1	14
C	2	12
D	3	9
E	4	5
F	5	0

Tabela 1.1 – Recursos escassos limitados obrigam a balancear a produção dos bens A e B

Pode fazer-se a representação gráfica:

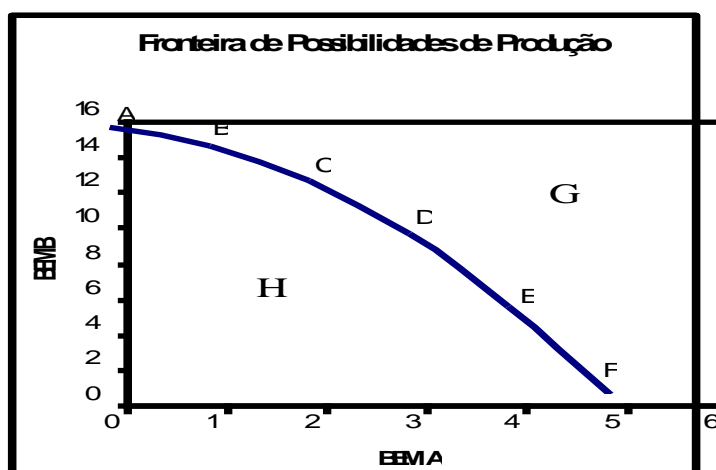


Gráfico 1.1 – Exemplo de uma fronteira de possibilidades de produção

Através da análise do gráfico anterior constata-se que se obteve uma linha curva, ao longo da qual a sociedade pode substituir o bem A pelo bem B, a qual se designa por **Fronteira de Possibilidades de Produção (FPP)**. Esta representa o total de produção máxima que pode



ser obtido por uma economia, dados o conhecimento tecnológico e a quantidade de fatores de produção disponíveis.

Como os recursos (quantidade de fatores de produção disponíveis) e a tecnologia são limitados obrigam a que a produção dos bens A e B seja limitada. À medida que se desloca de A para B... até F, está-se a transferir fatores de produção (trabalho, máquinas e terra) da indústria que produz o bem B para a indústria que produz o bem A, e assim, é possível aumentar a produção do bem A.

Associado ao conceito de FPP está o conceito de **eficiência**. Quando a economia se situa num ponto sobre a FPP diz-se que está a produzir eficientemente. Assim, neste contexto eficiência significa ausência de desperdício, os recursos da economia são utilizados tão bem quanto possível para satisfazer as necessidades e os desejos dos indivíduos. Dito de outro modo, a economia está a produzir eficientemente quando não pode produzir mais de um bem sem deixar de produzir menos do outro bem, quando se situa sobre a FPP. No caso do gráfico acima, o ponto G é impossível de se verificar, está para além da FPP, é um ponto impraticável. Enquanto o ponto H representa um ponto de produção ineficiente. Quando há recursos não utilizados, a economia não está na sua FPP, mas algures no seu interior. O ponto H representa um ponto no interior da FPP. Alguns recursos estão a ser desaproveitados, mas se forem aplicados, poderá obter-se uma maior produção de todos os bens. A economia pode deslocar-se de H para D, produzindo mais bem A e bem B e consequentemente melhorar a eficiência da economia.

Desta análise ressalta, ainda, um outro conceito. Tomar uma decisão num mundo de escassez obriga-nos a prescindir de alguma coisa, vai custar de facto a oportunidade de fazer outra coisa. Daqui se falar de **custo de oportunidade** que é dado pela alternativa de que se abdicou; é o valor do bem ou serviço de que se prescinde; é o custo da alternativa perdida. Por outras palavras, o custo de oportunidade de qualquer bem ou serviço é a quantidade de outros bens ou serviços que se tem de deixar de consumir para obter aquele bem ou serviço. Este conceito pode ser explicitado recorrendo ao gráfico anterior. Por exemplo, quando se passa do ponto B para o ponto C significa que para obter uma unidade adicional do bem A teve que prescindir-se de duas unidades do bem B. Estas duas unidades correspondem ao custo de oportunidade.

Se a análise for feita para todos os pontos (de A para B, de B para C até se atingir o ponto F) constata-se que o custo de oportunidade é crescente. Olhando para a configuração da FPP constata-se que ela é côncava em relação à origem, precisamente para ilustrar o facto de os custos de oportunidade serem crescentes. E estes são crescentes porque os métodos de produção (a forma como são combinados os recursos para levar a cabo a produção), nas diferentes indústrias, são diferentes.

1.4.3 Crescimento

A FPP é definida para uma dotação de fatores fixa e para a tecnologia existente, numa dada economia. Admita-se que, de repente, mais bens de capital estão disponíveis na economia que se está a considerar. O que acontece à FPP? Esta desloca-se para fora e para a direita (como se pode ver no Gráfico 1.2) o que significa que é possível produzir mais bens e serviços nesta economia.

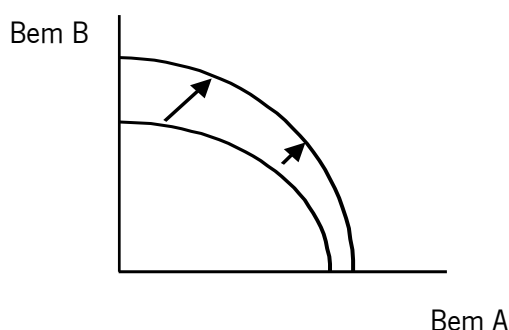


Gráfico 1.2 – Exemplo de um aumento dos bens de capital na economia

Conclui-se, portanto, que o crescimento económico corresponde a um deslocamento da FPP para fora, e que é devido ao crescimento dos fatores de produção, ou ao progresso do conhecimento tecnológico, permitindo a um país produzir mais de todos os bens e serviços.

O crescimento ocorrido nas últimas décadas explica-se, fundamentalmente:

- Pelo aumento dos bens de capital;
- Pelo aumento das qualificações e nível educativo da força de trabalho;
- Por avanços no conhecimento tecnológico.

Face a esta constatação, verifica-se que qualquer sociedade ou economia enfrenta uma escolha importante: **consumir hoje ou mais no futuro**. De forma a crescer rapidamente uma economia deverá restringir o consumo atual e fazer investimento, que só no futuro é que recompensará o sacrifício feito.

A questão pode ser vista graficamente, recorrendo a um exemplo. No Gráfico 1.3 comparamos duas economias hipotéticas (*Extravaganía* e *Poupania*). No ano 2005, as duas têm a mesma FPP (FPP₂₀₀₅). Os cidadãos de *Extravaganía* gostam de viver o hoje, produzindo principalmente bens de consumo e poucos bens de capital (ponto A). Como reflexo o *stock* de bens de capital de *Extravaganía* no ano 2025 não será muito maior que o stock atual, daí que a FPP se tenha deslocado pouco para fora. Em contraste, os cidadãos de *Poupania* reduzem a produção de bens de consumo a fim de construir mais bens de capital (ponto B). Até ao ano 2025 a sua capacidade produtiva terá aumentado significativamente, o que se reflete num deslocamento acentuado para fora da sua FPP. Conclui-se, assim, que a escolha entre mais consumo hoje e níveis mais altos de produção no futuro é importante para qualquer país, e que os países que investem mais têm no futuro investimento e consumo maiores.

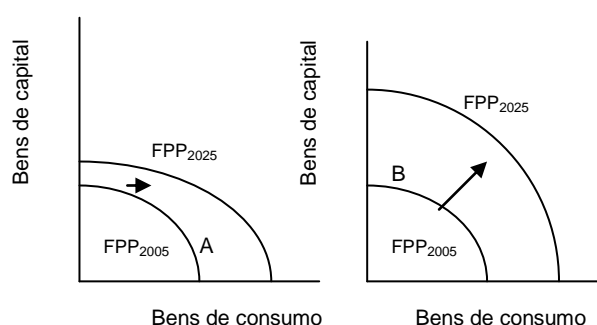


Gráfico 1.3 – Exemplo da *Extravaganía* e *Poupania*



2. O MODELO DA PROCURA E DA OFERTA

Neste capítulo descreve-se um modelo muito simples, mas muito importante em Economia – O Modelo da Procura e da Oferta. Começa-se por analisar como se obtêm as curvas da procura e da oferta e como se determina o equilíbrio de mercado. Seguidamente, apresenta-se uma síntese dos principais determinantes da procura e da oferta. Finalmente, serão analisados alguns exemplos de utilizações simples do modelo da procura e da oferta, que ilustram o potencial da sua utilização.

2.1 Análise da procura e da oferta

Começando por alguns conceitos e definições simples, explorar-se-á a forma como as interações de compradores e vendedores nos mercados determinam os preços e as quantidades dos diferentes bens e serviços comercializados nesses mesmos mercados.

Começa-se por definir um **mercado**. O mercado para qualquer bem consiste no conjunto de todos os compradores e vendedores desse bem. Deste modo, e exemplificando, o mercado de cereais de pequeno-almoço (cereais), num determinado dia e num determinado local inclui o conjunto de pessoas potencialmente aptos a comprar ou a vender cereais nesse dia e nesse local. Em tal mercado, como vendedores são considerados os indivíduos e as empresas que estão dispostas a vender - ou que podem, sob as circunstâncias certas, vender - cereais. Analogamente, os compradores neste mercado incluem todos os indivíduos que compram - ou podem comprar - cereais.

Na maioria dos locais do país os cereais podem ser encontrados por menos de 4€. Onde provém o preço de mercado dos cereais? Olhando para além destes e reparando no vasto conjunto de outros bens que são comprados e vendidos todos os dias, surge a questão “Por que razão alguns bens são baratos e outros são caros?”. Aristóteles não fazia qualquer ideia, nem Platão, nem Copérnico, nem Newton. Refletindo sobre o facto, o surpreendente é que ao longo de quase todo o período da história humana, nem as mentes mais inteligentes e criativas da Terra foram capazes de ter uma mínima ideia para responder a esta questão, aparentemente tão simples. Até o próprio Adam Smith, o filósofo moralista escocês cujo livro *A Riqueza das Nações* lançou a disciplina de Economia em 1776, se mostrou confuso acerca deste assunto. Smith e outros economistas pioneiros (incluindo Karl Marx) pensavam que o



preço de mercado de um bem era determinado pelo seu custo de produção. Mas, embora os custos afetem certamente o preço, não conseguem explicar o motivo pelo qual os quadros de Pablo Picasso se vendem muito mais caro que os de Jackson Pollock. Stanley Jevons e outros economistas do século XIX tentaram explicar o preço centrando-se no valor que as pessoas retiram do consumo de diferentes bens e serviços. Parece certamente plausível que as pessoas paguem muito por um bem que valorizem muito. Contudo, a disposição para pagar também não pode ser a única explicação. Por exemplo, alguém que ficasse privado de água no deserto morreria em poucas horas, e, no entanto, o metro cúbico de água vende-se por alguns cêntimos. Em contrapartida, os seres humanos podem viver perfeitamente bem sem ouro, e, no entanto, o ouro é vendido a mais de 25€ por grama. Custo de produção? Valor para o utilizador? *Qual* deles será? A resposta, que para os economistas atuais parece óbvia, é que ambos são importantes. Ao escrever em fins do século XIX, o economista britânico Alfred Marshall foi dos primeiros a mostrar claramente a forma como os custos e o valor interagem para determinar o preço de mercado de um bem e qual a quantidade desse bem a ser comprada e vendida.

2.2 A função procura

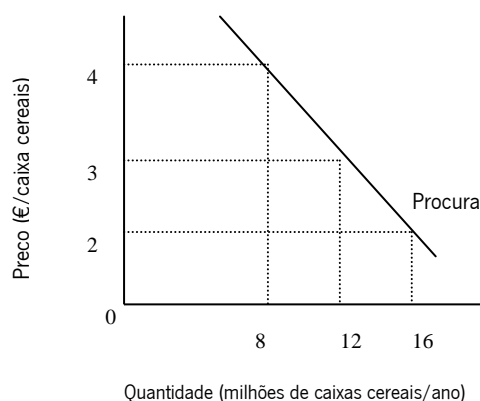
Tanto o senso comum como a teoria económica demonstram que a quantidade procurada de um determinado bem depende do seu preço, isto é, quanto maior for o preço de um bem, menos pessoas pretendem comprar e pelo contrário, quanto menor for o preço desse mesmo bem, mais unidades serão adquiridas. Na verdade, existe uma relação entre o preço de um bem e a quantidade procurada desse bem, mantendo-se o resto constante. Esta relação entre o preço e a quantidade procurada é designada por **função da procura** ou **curva da procura**.

A tabela seguinte apresenta uma hipotética função procura de cereais. Para cada preço podemos determinar a quantidade de cereais que os consumidores adquirem. Por exemplo, a 4€ por caixa os consumidores comprarão 8 milhões de caixas por ano.

Preço (€/caixa de cereais)	Quantidade procurada (milhões de caixas de cereais/ano)
4	8
3	12
2	16

Tabela 2.1 – Função procura dos cereais

A representação gráfica da procura é a curva da procura. A **curva da procura** é um gráfico (cujo eixo horizontal representa a quantidade procurada de cereais e o eixo vertical representa o preço dos cereais) que indica qual a quantidade total de cereais que os compradores desejam adquirir aos vários preços. Uma propriedade fundamental da curva da procura de um determinado bem é que esta tem inclinação negativa em relação ao preço desse bem. Por exemplo, a curva da procura de cereais indica que quanto mais alto for o seu preço, menos indivíduos haverá, no conjunto, interessadas em comprá-los. Deste modo, a curva da procura de cereais pode assemelhar-se à curva que se mostra na Figura 2.1. Esta importante propriedade é designada pela **Lei da inclinação negativa da procura**.


Figura 2.1 – A curva da procura de cereais

A quantidade procurada tende a diminuir com o aumento dos preços por duas razões: (1) o **efeito de substituição**, isto é, quando o preço de um bem aumenta, é substituído por outros produtos similares e (2) o **efeito rendimento**, pois quando o preço sobe, ficamos de certa forma mais pobres do que anteriormente, o mesmo rendimento permite adquirir menos quantidade, o que fará com que abrandemos o consumo desse bem.

Esta curva indica que quando o preço dos cereais é baixo, por exemplo 2€ por unidade, os compradores desejam comprar 16 milhões de caixas por ano, enquanto comprarão só 12 milhões ao preço de 3€ e apenas 8 milhões se o preço for 4€. A curva da procura de cereais,



tal como a de qualquer outro bem, tem uma forma descendente por duas razões: primeiro, à medida que os cereais se tornam mais caros algumas pessoas mudam para outros tipos de alimento que os substituem; em segundo lugar as pessoas não podem simplesmente comprar tantos cereais a preços altos como fazem quando os preços são baixos.

2.2.1 Determinantes da procura

São vários os fatores que influenciam a quantidade procurada de um determinado bem, nomeadamente:

Rendimento. O rendimento médio dos consumidores é um determinante-chave da procura. É óbvio que o rendimento influencia a quantidade que as pessoas vão adquirir da maior parte dos bens e serviços, a um dado preço. A quantidade procurada a um determinado preço aumenta em função do rendimento para a maioria dos bens. Os bens que possuem esta característica são designados bens normais. Os chamados bens inferiores constituem a exceção a este padrão geral. Quando se trata destes bens, a quantidade procurada a um dado preço diminui em função do rendimento. A ideia básica é que os consumidores vão deixando de adquirir estes bens, em favor de substitutos de maior qualidade, à medida que o seu poder económico aumenta.

Preço dos substitutos e dos complementares (bens relacionados). O bacon e os ovos desempenham papéis complementares no regime alimentar de algumas pessoas. Para estes indivíduos, uma subida acentuada do preço do bacon pode levar não só a uma redução na quantidade procurada de bacon, mas também, a uma redução na procura de ovos. No caso de substitutos próximos (bens que tendem a desempenhar a mesma função), como sejam o café e o chá, o aumento de preço de um deles tenderá a causar o aumento da procura do outro.

População. Regra geral, quanto maior for a dimensão de um mercado, tanto maior será a quantidade adquirida de um bem ou serviço a um dado preço. Assim, nas cidades onde se regista um aumento populacional, a procura de habitação aumenta de ano para ano, tendendo a baixar nas aldeias onde se verifica um declínio populacional.

Gostos ou preferências. Conjunto de elementos subjetivos. Os gostos representam uma variedade de influências culturais, sociais e históricas. Podem refletir necessidades psíquicas e



fisiológicas genuínas, podem incluir desejos induzidos artificialmente pela sociedade e podem ainda, incluir uma forte dose de tradição ou de religião. Nem todos os indivíduos partilham os mesmos gostos. Nem os gostos se mantêm inalterados ao longo do tempo. Por exemplo, nas sociedades ocidentais, a cultura incentiva o gosto de sentar em mobiliário estofado, enquanto em muitas sociedades orientais as pessoas são condicionadas a sentar-se de pernas cruzadas no chão. A procura de sofás tenderá, portanto, a ser maior no ocidente do que no oriente. Outro exemplo, a procura de saias com a bainha acima ou abaixo do joelho varia, acentuadamente, de uma década para outra.

Influências especiais. Estas afetam a procura de bens específicos, como por exemplo o clima afeta a procura de guarda-chuvas. A procura de guarda-chuvas é elevada em regiões com muita chuva, mas pelo contrário, reduzida em regiões mais secas. As expectativas acerca das condições económicas futuras também podem influenciar a procura.

2.2.2 Deslocações na procura

Porque se desloca a curva da procura? A curva da procura desloca-se porque se alteram as outras influências que não a do preço do bem. Quando há alterações noutros fatores que não o do preço do próprio bem que afetam a quantidade procurada, como por exemplo, o rendimento, os gostos, o preço dos bens relacionados, entre outros, designa-se essas alterações por deslocações na procura, isto é, **variação da procura**. Por exemplo, a Figura 2.2 (b) descreve um aumento na procura, significando que, com qualquer um dos preços, a quantidade procurada é maior do que antes.

Contudo, é importante não fazer confusão entre deslocação da curva da procura com movimentos ao longo da curva da procura, isto é, não confundir **variação da procura** (deslocação da curva da procura) com uma **variação da quantidade procurada** (movimento ao longo da curva da procura). A **variação da quantidade procurada** quer dizer a alteração na quantidade que as pessoas desejam comprar que ocorre em resposta a uma alteração do preço. Por exemplo, a Figura 2.2(a) descreve um aumento na quantidade procurada que ocorre em resposta a uma redução do preço do atum. Quando o preço cai de 5€ para 4€ por lata, a quantidade procurada aumenta de 2000 para 4000 latas por dia.

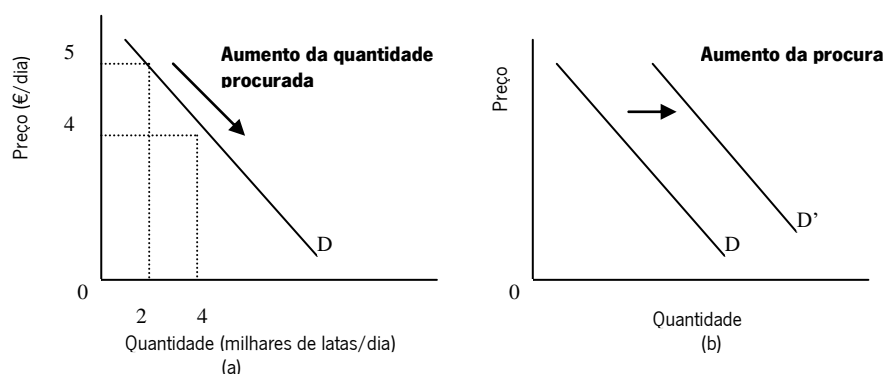


Figura 2.2 – Um aumento na quantidade procurada versus um aumento na procura

2.3 A função oferta

A Tabela 2.2 apresenta uma hipotética função oferta de cereais. Para cada preço pode determinar-se a quantidade de cereais que os produtores estão dispostos a produzir e vender. Por exemplo, a 4€ por caixa os produtores irão produzir e vender 16 milhões de caixas por ano.

Preço (€/caixa de cereais)	Quantidade procurada (milhões de caixas de cereais/ano)
2	8
3	12
4	16

Tabela 2.2 – Função oferta dos cereais

No mercado de cereais, a **curva da oferta** dos cereais é um esquema simples, um gráfico, que indica, para cada possível preço, quantas unidades estariam os vendedores, no seu conjunto, dispostos a vender àquele preço.

Qual é a aparência da curva da oferta de cereais? A resposta a esta pergunta baseia-se na suposição lógica de que os produtores deverão estar dispostos a vendê-los desde que o preço que recebem por eles seja suficiente para cobrir os custos de oportunidade de os fornecerem. Por isso, se o que os produtores podem ganhar com aquela atividade não for suficiente para os compensar por aquilo que teriam ganho se tivessem despendido o seu tempo e investido o seu dinheiro de qualquer outra forma, não venderiam cereais. De outra forma, vendem.

Para ilustrar, observe-se a Figura 2.3, que mostra uma curva da oferta hipotética para o

mercado de cereais.

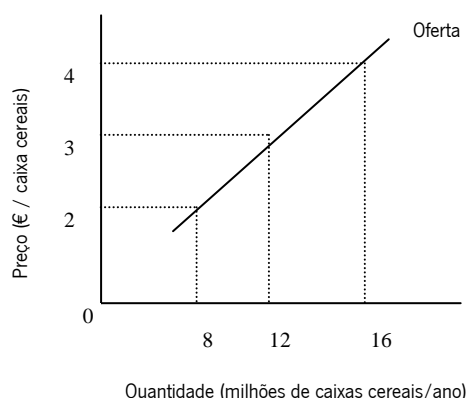


Figura 2.3 – A curva da oferta de cereais

Por que razão a curva da oferta de cereais tem inclinação positiva? Quando o preço dos cereais é baixo, por exemplo 2€ por caixa, apenas aqueles indivíduos cujo custo de oportunidade da venda é menor ou igual a esse valor oferecerão cereais para venda. Para a curva da oferta da Figura 2.3, a quantidade oferecida ao preço de 2€ será de 8 milhões de caixas de cereais por ano. Nesse exemplo, aquela é a quantidade total de cereais oferecidos para venda por indivíduos cujo custo de oportunidade é de 2€ por caixa, ou menos. No entanto, se o preço unitário subisse acima dos 2€, haveria mais vendedores no mercado a tentar vender cereais. Ao preço de 3€, por exemplo, a figura anterior mostra que a quantidade oferecida é de 12 milhões por ano, enquanto ao preço de 4€ a quantidade oferecida é de 16 milhões. Quanto mais alto for o preço, mais produtores acham que vale a pena vender cereais.

2.3.1 Determinantes da oferta

A oferta de um bem ou serviço é influenciada pelos seguintes fatores:

Tecnologia. O progresso tecnológico consiste nas alterações que diminuem a quantidade de fatores necessários para produzir a mesma quantidade de produtos, isto é, produzir mais ao mesmo custo. Portanto, as quantidades que os produtores estão dispostos a oferecer a um determinado preço dependem, em primeiro lugar e antes de mais, dos respetivos custos de produção, mas, por sua vez, estão diretamente relacionados com a tecnologia. Por exemplo, a descoberta de uma armadilha mais eficaz para pescar lagostas poderá reduzir o custo de captura das mesmas, causando um deslocamento para a direita da curva da oferta ou um



aumento da oferta.

Preço dos fatores de produção. Os pagamentos que os produtores têm que efetuar pelos seus fatores de produção, por exemplo mão de obra e capital, constituem outro determinante importante dos custos. Se o preço dos barcos para a pesca de lagostas subir ou se os ordenados pagos aos operários aumentarem, a curva da oferta das lagostas sofre uma deslocação para a esquerda, ou seja, há uma diminuição da oferta. Resumindo, quando os custos de produção de um bem são baixos em relação ao preço de mercado é lucrativo para os produtores oferecerem uma grande quantidade, mas se os custos de produção são elevados em relação ao preço, as empresas produzem pouco, direcionam-se para outros produtos ou podem simplesmente abandonar a atividade.

Preço dos bens relacionados. A oferta também é influenciada pelo preço dos bens que são produtos alternativos do processo de produção. Se o preço de um bem substituto sobe, a oferta do outro substituto diminui. Por exemplo, o fabricante de automóveis, que produz vários modelos, irá dedicar mais tempo à produção do modelo que está a ser mais procurado e com o preço mais elevado.

Número de fornecedores. Quanto mais empresas oferecerem um dado produto, tanto maior será a quantidade oferecida desse produto a um determinado preço. Por exemplo, a curva da oferta de computadores pessoais sofreu uma deslocação acentuada para a direita (aumentou a oferta), à medida que um número crescente de empresas começou a produzi-los.

Expetativas. Os produtores também tomam em consideração as alterações previstas nos preços ao tomarem decisões correntes sobre a produção. Por exemplo, se os produtores de carne esperarem um aumento acentuado no preço da carne, devido a qualquer epidemia suscetível de afetar o gado mais jovem, é provável que retenham a oferta corrente de gado adulto, a fim de tirar partido de preços futuros mais levados.

Influências especiais. Por exemplo o clima. Para alguns produtos, em especial os agrícolas, a natureza desempenha um papel importante na localização da curva da oferta. Por exemplo, em anos de seca a curva da oferta de muitos produtos alimentares sofre uma deslocação acentuada para a esquerda (a oferta diminui).

2.3.2 Deslocações da oferta

Quando alterações noutros fatores, que não o do preço do próprio bem, afetam a quantidade oferecida, por exemplo diminuição dos custos de produção, designam-se essas alterações por deslocações na oferta, isto é, **variação da oferta**. A oferta aumenta (ou diminui) quando a quantidade oferecida aumenta (ou diminui) para cada preço de mercado. Por exemplo, a Figura 2.4(b) descreve um aumento na oferta, significando que, com qualquer um dos preços, a quantidade oferecida é maior do que antes.

Contudo, é importante não fazer confusão entre deslocação da curva da oferta com movimentos ao longo da curva da oferta, isto é, não confundir **variação da oferta** (deslocação da curva da oferta) com uma **variação da quantidade oferecida** (movimento ao longo da curva da oferta). A **variação da quantidade oferecida** quer dizer a alteração na quantidade que os indivíduos desejam oferecer que ocorre em resposta a uma alteração do preço. Por exemplo, a Figura 2.4(a) descreve um aumento na quantidade oferecida que ocorre em resposta a um aumento do preço do atum.

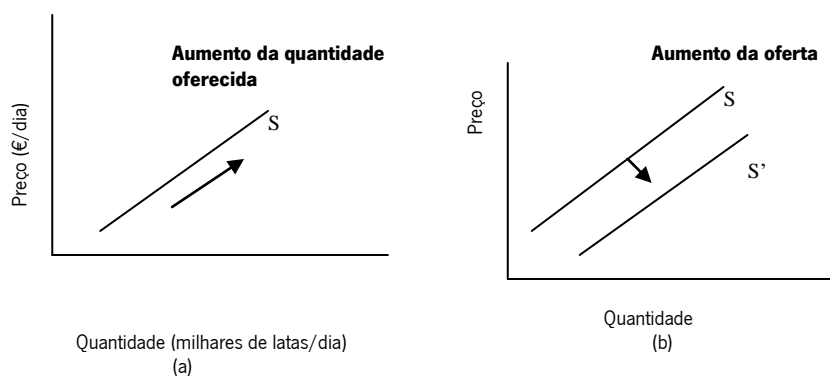


Figura 2.4 – Um aumento da quantidade oferecida versus um aumento da oferta

2.4 Equilíbrio de mercado

O conceito de equilíbrio é empregado, quer nas ciências físicas, quer nas sociais, e tem uma importância primordial na análise económica. Em geral, um sistema está em equilíbrio quando todas as forças que operam dentro do sistema são contrabalançadas umas pelas outras, resultando numa situação estável, equilibrada ou inalterada. Na Física, por exemplo, diz-se que uma bola pendurada por uma mola está em equilíbrio quando a mola se distendeu

suficientemente até ao ponto em que a força que exerce para cima sobre a bola seja exatamente contrabalançada pela força que a gravidade exerce para baixo. Em Economia, diz-se que o **equilíbrio de mercado** ocorre no preço a que a quantidade procurada é igual à quantidade oferecida, isto é, nesse equilíbrio não há tendência para o preço subir ou descer. Um mercado está em equilíbrio quando os participantes nesse mercado não têm qualquer razão para alterar o seu comportamento, pelo que não existe qualquer tendência para que a produção ou os preços desse mercado se alterem.

Se se quiser determinar a posição final de uma bola pendurada por uma mola, é necessário encontrar o ponto em que as forças da gravidade e de tensão da mola se contrabalançam e o sistema se encontra em equilíbrio. De forma análoga, se quiser determinar-se o preço a que um determinado bem será vendido (a que se dá o nome de **preço de equilíbrio**) e a quantidade que será vendida (a **quantidade de equilíbrio**), é necessário encontrar o **equilíbrio no mercado** desse bem. As ferramentas básicas para encontrar o equilíbrio num mercado para um determinado bem são as curvas da oferta e da procura para esse bem. O preço de equilíbrio e a quantidade de equilíbrio de um bem são o preço e a quantidade aos quais as curvas da oferta e da procura para esse bem se cruzam. Para as hipotéticas curvas da oferta e da procura de cereais, o preço de equilíbrio será, portanto, de 3€, e a quantidade de equilíbrio dos cereais vendidos será 12 milhões de caixas de cereais por ano, tal como se pode ver na Figura 2.5.

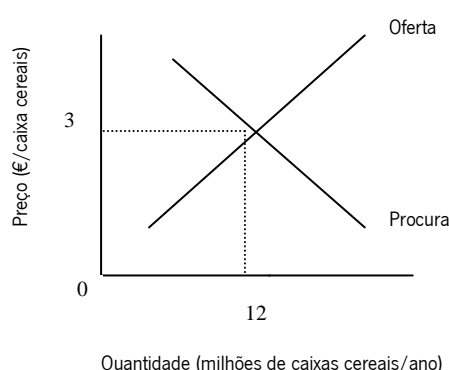


Figura 2.5 – O preço e a quantidade de equilíbrio de caixa de cereais

Note-se que, na Figura 2.5, ao preço de equilíbrio de 3€ por caixa de cereais, quer os vendedores quer os compradores estão “satisfeitos”, no sentido de que os compradores estão a comprar a quantidade exata que desejam adquirir a esse preço (12 milhões de caixas por

ano), e os vendedores estão a vender a quantidade exata que desejam vender (12 milhões de caixas por ano, igualmente). E uma vez que, neste sentido, estão satisfeitos, nem os compradores nem os vendedores têm quaisquer motivos para alterar os seus comportamentos.

Note-se o sentido limitado do termo *satisfeitos* na definição de *equilíbrio de mercado*. Não significa que os vendedores não ficassem satisfeitos por receber um preço mais alto do que o preço de equilíbrio. De igual modo, dizer que os compradores estão satisfeitos com o preço de equilíbrio não significa que estes não ficassem contentes por pagar menos do que o preço de equilíbrio. Mais propriamente, significa apenas que os compradores estão aptos a comprar exatamente a quantidade do bem que pretendem ao preço de equilíbrio.

É igualmente de realçar que se o preço dos cereais fosse qualquer outro, diferente de 3€, nem os compradores nem os vendedores estariam satisfeitos. Admita-se, por exemplo, que o preço dos cereais era de 4€, tal como mostra a Figura 2.6. A esse preço, os compradores só comprariam 8 milhões de caixas de cereais por ano, mas os vendedores desejariam vender 16 milhões de caixas de cereais por ano. E uma vez que ninguém pode forçar alguém a comprar cereais contra a sua vontade, isto significa que os compradores comprariam só os 8 milhões de caixas que pretendiam. Podemos então verificar que, quando o preço excede o preço de equilíbrio, são os vendedores que acabam por ficar descontentes. Ao preço de 4€ demonstrado neste exemplo, os vendedores ficam com um excesso de oferta de 8 milhões de caixas de cereais por ano.

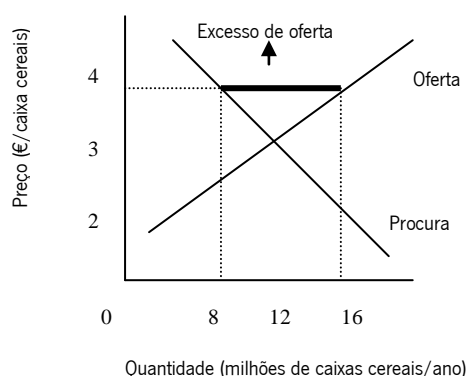


Figura 2.6 – Excesso de oferta

Contrariamente, suponha-se que o preço dos cereais no mercado estava abaixo do preço de

equilíbrio, digamos a 2€ por unidade. Tal como mostra a Figura 2.7, os compradores quererão comprar 16 milhões de caixas de cereais por ano a esse preço, enquanto os vendedores quererão vender só 8 milhões de caixas de cereais. E, uma vez que os vendedores não podem ser forçados a vender cereais contra a sua vontade, desta vez serão os compradores que ficarão descontentes. Neste exemplo, ao preço de 2€ ter-se-á uma situação de excesso de procura de 8 milhões de caixas de cereais por ano.

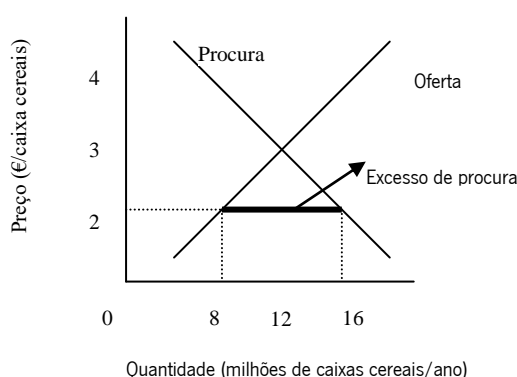


Figura 2.7 – Excesso de procura

Uma característica extraordinária dos mercados privados de bens e serviços é a sua tendência automática de gravitar em torno dos respetivos preços e quantidades de equilíbrio. Os mecanismos através dos quais isto acontece estão implícitos nas definições de excesso de oferta e de excesso de procura. Suponha-se, por exemplo, que o preço dos cereais no hipotético mercado que se está a considerar era de 4€, levando a um excesso de oferta tal como mostrava a Figura 2.6. Devido ao facto de os vendedores se encontrarem insatisfeitos no sentido de quererem vender mais cereais do que os compradores desejam comprar, os vendedores têm a oportunidade de tomar as medidas que lhes aprouver para aumentar as suas vendas. A estratégia mais simples ao seu alcance é a de reduzir ligeiramente os seus preços. No entanto, se um vendedor reduzir o seu preço de 4€ para, digamos, 3,95€ por caixa de cereais, atrairá a maioria dos compradores que têm vindo a pagar 4€ por cereais a outros vendedores. Esses vendedores, para recuperar o negócio, terão então a oportunidade de igualar a redução do preço. Note-se, no entanto, que, se todos os vendedores baixarem os seus preços para 3,95€, continuará a existir um considerável excesso de oferta no mercado dos cereais. Desta forma, os vendedores continuarão a baixar os seus preços. Esta pressão no sentido da redução dos preços só desaparecerá quando os preços chegarem aos 3€.



Contrariamente, admita-se que o preço começa por ser menor do que o preço de equilíbrio, digamos uns 2€ por caixa de cereais. Desta vez são os compradores que estão descontentes. Um indivíduo que não pode obter todos os cereais que deseja pelo preço de 2€ tem a oportunidade de oferecer um preço mais alto, esperando obter cereais que, de outra forma, seriam vendidos a outros compradores. E os vendedores, pela parte que lhes toca, ficarão extremamente felizes por poderem ir aumentando os preços enquanto existirem filas de compradores insatisfeitos.

A conclusão final é de que o preço tem tendência a gravitar em torno do seu nível de equilíbrio sob condições quer de excesso de oferta quer de excesso de procura. E quando o preço alcança o seu nível de equilíbrio, tanto os compradores como os vendedores ficam satisfeitos no sentido técnico de estarem aptos a comprar ou a vender precisamente as quantidades que escolherem.

2.5 Interpretação das variações no preço e na quantidade

Para as curvas da oferta e da procura que têm as inclinações convencionais (inclinação positiva para as curvas da oferta; inclinação negativa para as da procura), os exemplos seguintes ilustram as quatro regras básicas que regem a forma como os deslocamentos na oferta e na procura afetam os preços e as quantidades de equilíbrio. Estas regras estão resumidas na Figura 2.8.

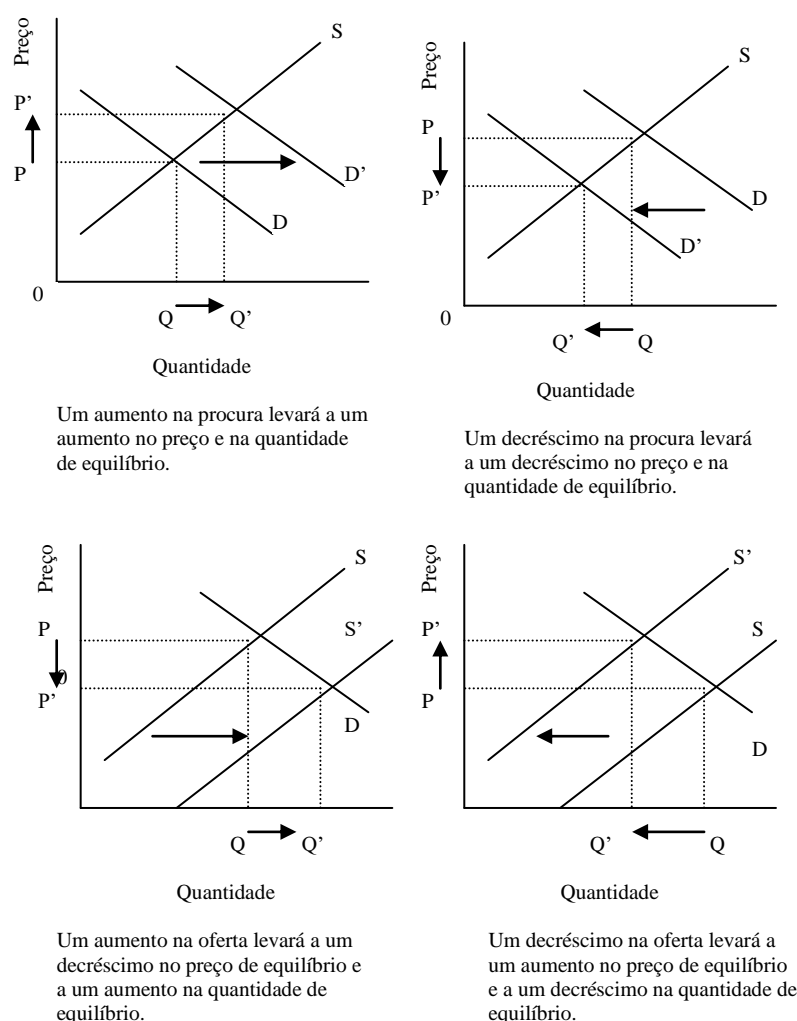


Figura 2.8 – Quatro regras que regem os efeitos dos deslocamentos da oferta e da procura

As regras qualitativas resumidas na Figura 2.8 aplicam-se aos deslocamentos da oferta ou da procura de qualquer magnitude, desde que as curvas tenham as suas inclinações convencionais. Mas, tal como mostra o exemplo seguinte, quando as curvas da oferta e da procura se deslocam simultaneamente, a direção na qual o preço ou a quantidade de equilíbrio mudam dependerá da magnitude relativa dos deslocamentos.

De que forma os deslocamentos duplos, da oferta e da procura, afetam as quantidades e os preços de equilíbrio?

O que acontecerá ao preço e à quantidade de equilíbrio do mercado de tiras de milho frito se ocorrerem os seguintes eventos: (1) a investigação feita apurou que o óleo em que o milho é frito é prejudicial à saúde, e (2) o preço dos tratores usados na colheita de milho diminuiu?

A descoberta relativa aos efeitos dos óleos na saúde deslocará a procura das tiras de milho para a esquerda, uma vez que muitos dos consumidores que as consumiam na crença de que era algo saudável mudarão agora para outro tipo de comida. O declínio no preço dos tratores deslocará a oferta das tiras de milho para a direita, pois mais agricultores julgarão agora ser mais lucrativo entrar no mercado do milho. Na Figura 2.9(a) e (b), as curvas iniciais da oferta e da procura são representadas por S e D , enquanto as novas curvas são representadas por S' e D' . Note-se que, em ambas, os deslocamentos levaram a uma diminuição do preço de equilíbrio das tiras de milho.

Note-se igualmente que o efeito dos deslocamentos na quantidade de equilíbrio não pode ser determinado sem se conhecerem as suas magnitudes relativas. Tomados em conta separadamente, o deslocamento da procura resulta num declínio na quantidade de equilíbrio, enquanto o deslocamento da oferta resulta num aumento na quantidade de equilíbrio. O efeito líquido dos dois deslocamentos depende, assim, de saber qual dos efeitos individuais é maior. Na Figura 2.9(a), o deslocamento da procura é dominante; logo, a quantidade de equilíbrio diminui. Na Figura 2.9(b), o deslocamento da oferta é dominante; logo, a quantidade de equilíbrio aumenta.

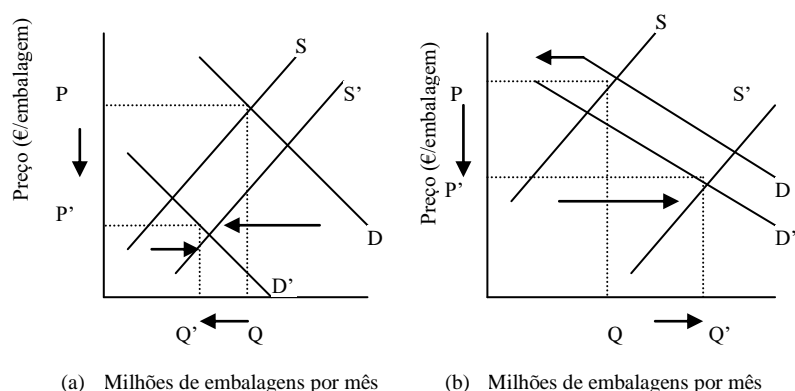


Figura 2.9 – Os efeitos de deslocamentos simultâneos na oferta e na procura

2.6 Utilização do modelo

Como se viu, o modelo da procura e da oferta é um modelo de determinação do preço e das quantidades transacionadas no mercado. A sua utilidade prática, contudo, não é saber qual é o preço que vigora num dado mercado ou quais as quantidades transacionadas nesse mercado. Para esse efeito, a observação direta dos preços praticados ou a consulta das

estatísticas produzidas pelos organismos adequados é mais apropriada.

Se a utilidade do modelo não é a determinação dos preços e quantidades que se observam num dado momento, qual é ela então? A utilidade de um modelo como o da oferta e procura reside no facto de este poder ser usado para analisar o que aconteceria no mercado se as condições se alterassem. De seguida apresentam-se alguns exemplos da utilidade deste modelo.

2.6.1 Preços máximos

Considere-se o modelo descrito pela Figura 2.10. Neste mercado o preço de equilíbrio é P^* , preço ao qual são transacionadas Q^* unidades do produto desse mercado. Admita-se, porém, que o Estado acha que esse preço é excessivamente elevado e decide estabelecer um preço máximo igual a P' . Quais serão as consequências de tal decisão?

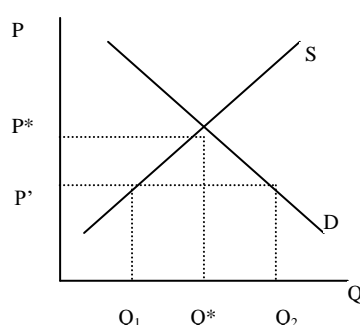


Figura 2.10 – Preços máximos

Aparentemente, a fixação de um preço máximo são boas notícias para os compradores. Com o preço mais baixo os compradores estarão dispostos a comprar maiores quantidades do que se o preço fosse livremente estabelecido no mercado e mais compradores poderão ser satisfeitos. Contudo, há um pequeno problema. A este preço, os vendedores só quererão vender Q_1 , uma quantidade inferior à quantidade que os compradores desejam comprar, Q_2 .

Quando as Q_1 unidades do bem chegarem ao mercado para serem vendidas ao preço P' , elas não chegarão para satisfazer todos aqueles que desejam adquirir o bem. O resultado vai ser que o produto vai esgotar antes de todos os consumidores que o desejam comprar o tenham adquirido. De cada vez que os pontos de venda forem abastecidos, os produtos desaparecerão rapidamente. Antes do momento de cada abastecimento haverá filas de clientes à porta das lojas e, em vez de pagarem com preços mais elevados, os compradores acabam por pagar

com o tempo que perdem nas filas. Obviamente que o problema só se põe se a restrição do preço máximo for ativa, isto é, se o preço máximo for inferior ao preço de mercado.

2.6.2 Preços mínimos

Os preços mínimos não são um fenómeno muito diferente dos preços máximos. Se o Estado decidir fixar um preço mínimo P' superior ao preço de equilíbrio P^* uma situação semelhante à descrita para o caso da fixação de preços máximos sucederá. Na Figura 2.11, ao preço P' , os vendedores quererão vender Q_2 , mas a este preço só haverá compradores para Q_1 unidades do bem. Se o problema fosse deixado ao mercado, a concorrência entre vendedores levaria à redução de preço. Se tal redução for ilegal, surgirão situações de excesso de produção ou de vendedores que querem vender o seu produto e não encontram comprador.

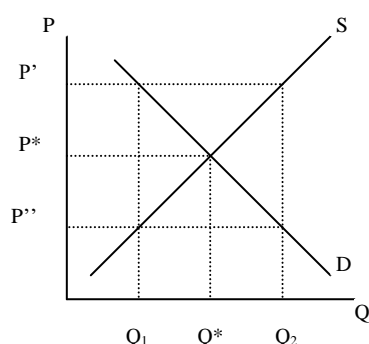


Figura 2.11 – Preços mínimos



3. A PROCURA INDIVIDUAL E DE MERCADO

Depois de se ter analisado, de uma forma genérica, o modelo da procura e da oferta, neste capítulo estuda-se mais aprofundadamente a procura dos consumidores. A procura é um dos aspetos mais importantes da economia da empresa dado que uma empresa não sobreviverá se não existir uma procura suficiente para os seus produtos. Por outras palavras, uma empresa pode ter as técnicas de produção mais eficientes e uma equipa de gestão eficaz, mas sem existir uma procura para o seu produto que seja suficiente para cobrir pelo menos todos os custos de produção e venda no longo prazo, a empresa não poderá, simplesmente, sobreviver. Na verdade, muitas empresas abandonam a atividade/negócio pouco tempo depois de serem criadas porque as suas expectativas de uma procura suficiente para os seus produtos não se verificaram, mesmo com uma grande campanha publicitária. Também é frequente assistir-se ao encerramento de empresas previamente bem estabelecidas e lucrativas como resultado de os consumidores passarem a dirigir as suas aquisições para outras empresas ou produtos. A procura é, então, essencial para a criação, sobrevivência e rentabilidade de uma empresa.

3.1 A procura individual de um produto

Na economia da empresa o interesse principal reside na procura de um produto que dada empresa defronta. Esta depende da dimensão do mercado total ou da procura da indústria desse produto, que por sua vez corresponde ao somatório das procuras desse produto pelos consumidores individuais presentes nesse mercado. Assim, começa-se por examinar a teoria da procura do consumidor em ordem a compreender a procura de mercado, da qual depende a procura que determinada empresa enfrenta. A análise é geral e refere-se praticamente a qualquer produto (bem ou serviço).

A procura de um produto resulta da vontade e da capacidade de um consumidor em adquirir esse produto. A teoria da procura do consumidor postula que a quantidade procurada de um produto depende do preço desse produto, do rendimento do consumidor, do preço dos produtos relacionados (isto é, substitutos ou complementares) e dos gostos/preferências dos consumidores. Em termos formais, pode exprimir-se isto como:

$$Q_{Dx} = f(P_x, P^*, Y, G)$$

onde Q_{Dx} corresponde à quantidade procurada do produto x por um indivíduo por período de tempo (por exemplo, ano, mês, semana ou dia), P_x é o preço unitário do produto x , P^* é o preço dos produtos relacionados, Y é o rendimento do consumidor e G refere-se aos gostos ou preferências do consumidor.

Mesmo um gestor menos sofisticado teve já ocasião de observar que quando a empresa aumenta o preço de um produto, as vendas, em geral, diminuem. Da mesma forma, sabe que a empresa iria vender provavelmente mais unidades do bem se diminuísse o seu preço. Assim, é de esperar uma relação inversa entre a quantidade procurada de um produto e o seu preço. Ou seja, quando o preço sobe a quantidade procurada diminui e quando o preço diminui a quantidade procurada aumenta.

Por outro lado, quando o rendimento de um consumidor aumenta, este adquire, geralmente, maiores quantidades da maior parte dos bens (por exemplo, sapatos, bifes, viagens, educação, automóveis, casa). Estes são conhecidos por **bens normais**. Existem alguns bens e serviços, contudo, que os consumidores adquirem menos à medida que o rendimento aumenta. Por exemplo, quando o rendimento de um consumidor aumenta, este tende a adquirir menos *hamburgers* e cachorros uma vez que pode agora adquirir bifes ou outro tipo de comida de maior qualidade. Este tipo de bens é conhecido por **bens inferiores** para os consumidores. Uma vez que a maior parte dos bens e serviços são normais, no estudo que se segue lidar-se-á sobretudo com este tipo de bens.

A quantidade procurada de um produto por um indivíduo depende, também, do preço de outros produtos relacionados com este. Um indivíduo irá comprar mais de um bem se o preço de um **bem substituto** aumentar ou se o preço de um **bem complementar** diminuir. Por exemplo, um consumidor comprará mais café se o preço do chá (um substituto para o café) aumentar ou se o preço do açúcar (um complemento do café) diminuir (dado que o preço de uma chávena de café com açúcar passa a ser menor).

Ainda mais importante, a quantidade de um produto que um indivíduo adquire depende dos seus gostos ou preferências. Por exemplo, o consumidor típico de hoje tende a adquirir mais

carne magra do que no passado dada a maior preocupação atual com o colesterol no sangue e o excesso de peso corporal.

Com o propósito de análise, é muitas vezes útil examinar apenas a relação entre a quantidade procurada de um produto por unidade de tempo e o preço desse produto (isto é, independentemente dos outros fatores que afetam a procura – *ceteris paribus*). Isto pode ser conseguido assumindo, por um momento, que o rendimento do consumidor, o preço dos produtos relacionados, e as preferências se mantêm inalteradas. A relação inversa entre preço e a quantidade procurada de um produto por unidade de tempo é, então, a escala de procura de um produto por um indivíduo e a representação gráfica desta (com o preço no eixo vertical e a quantidade no eixo horizontal¹) dá a correspondente curva da procura individual.

Por exemplo, a Tabela 3.1 representa um exemplo hipotético muito simples de uma escala de procura individual e a Figura 3.1 mostra a correspondente curva de procura individual (D_x).

Preço do produto X por unidade (P_x)	€ 2	€ 1	€ 0.50
Quantidade procurada de X por período de tempo (Q_{D_x})	1	3	4

Tabela 3.1 – Escala de procura de um indivíduo para o produto X

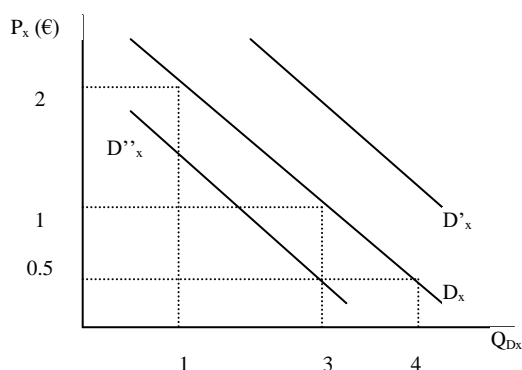


Figura 3.1 – A curva de procura individual para o produto X

A Tabela 3.1 e a Figura 3.1 mostram que a um preço de 2€ por unidade um indivíduo adquire 1 unidade do bem x por unidade de tempo. A um preço de 1€, o indivíduo compra 3 unidades de x , e a $P_x = 0.5€$, $Q_{D_x} = 4$. Note-se que a curva da procura do indivíduo, D_x na Figura 3.1, é negativamente inclinada, indicando que um indivíduo adquire mais de um bem por unidade de

¹ Note-se que, por convenção, a quantidade por unidade de tempo (a variável dependente) em vez do preço (a variável independente) é representada no eixo horizontal.



tempo a preços mais baixos (mantendo constante o rendimento, o preço dos bens relacionados e os gostos). A relação inversa entre o preço do bem e a quantidade procurada por unidade de tempo designa-se por **lei da procura**.

A razão para esta relação inversa não é difícil de encontrar. Quando o preço do bem X diminui, a quantidade procurada deste bem por um indivíduo aumenta dado que este passa a consumir mais do bem X e menos dos outros bens (os quais se tornaram relativamente mais caros). Este comportamento corresponde ao chamado **efeito de substituição**. Adicionalmente, quando o preço de um produto diminui, um consumidor pode comprar mais unidades desse produto com um dado rendimento monetário (por outras palavras, o seu rendimento real aumentou). Isto é o designado **efeito rendimento**. Assim, uma diminuição em P_x leva a um aumento em Q_{D_x} (daí que D_x seja negativamente inclinada) por causa do efeito substituição e do efeito rendimento.

Se qualquer um dos outros determinantes da procura mantidos constantes ao desenhar-se a curva da procura se alterar, toda a curva da procura se altera. A curva da procura individual desloca-se para cima e para a direita (de modo que o indivíduo procura mais desse produto para cada nível de preço desse produto) se o rendimento do consumidor aumentar, se o preço de um produto substituto aumentar ou se o preço de um produto complementar diminuir, e se a preferência do indivíduo por esse produto aumentar. Estas alterações conduziriam a uma curva da procura como, por exemplo, D'_x , na Figura 3.1. Se as alterações fossem no sentido oposto, D_x deslocava-se para D''_x , por exemplo.

Para claramente se distinguir entre um movimento ao longo de uma dada curva da procura (como resultado de uma alteração no preço desse produto) de uma alteração na procura (como resultado de uma alteração no rendimento, preço dos bens relacionados ou gostos), referir-se-á a primeira como uma variação da quantidade procurada e a segunda como variação da procura, como foi explicado no capítulo anterior.

3.2 Da procura individual à procura de mercado

A curva da procura de mercado de um produto é, simplesmente, a soma horizontal das curvas de procura de todos os consumidores nesse mercado. Por exemplo, na Figura 3.2, a curva da procura de mercado do produto x é obtida através da soma horizontal da curva da procura do

indivíduo 1 (D_1) e do indivíduo 2 (D_2), no pressuposto de que estes são os dois únicos consumidores neste mercado. Assim, ao preço $P_x = 1$, a quantidade procurada neste mercado de 5 unidades do bem x é a soma das 3 unidades de x procuradas pelo indivíduo 1 e das duas unidades de x procuradas pelo indivíduo 2.

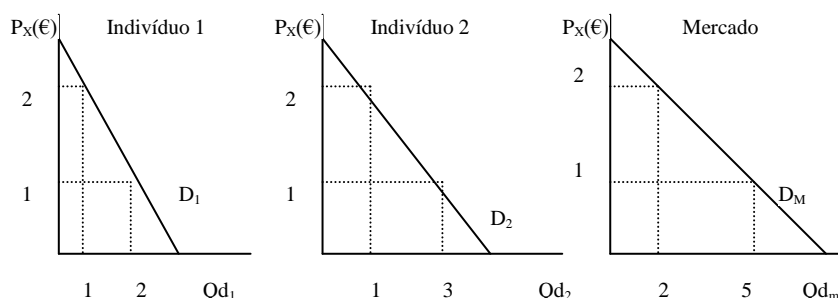


Figura 3.2 – Das curvas de procura individuais à curva de procura de mercado

A curva de procura de mercado de um produto mostra as várias quantidades desse produto procuradas no mercado por unidade de tempo (Q_{Dx}) a vários preços alternativos desse produto, mantendo tudo o resto constante. A curva de procura do mercado de um produto é negativamente inclinada, indicando que o preço e a quantidade estão inversamente relacionados. Os fatores mantidos constantes quando se constrói a curva da procura de mercado de um produto são: o número de consumidores existentes nesse mercado (N); o rendimento dos consumidores (Y); o preço dos produtos relacionados (P^*) e os gostos (G). Uma alteração em qualquer um destes fatores irá causar um deslocamento da curva da procura de mercado desse produto na mesma direção (e como resultado) da alteração nas curvas de procura individuais. Assim, pode-se exprimir a função da procura de mercado geral do produto X como:

$$Q_{Dx} = f(P_x, N, Y, P^*, G).$$

3.3 A procura que uma empresa enfrenta

Dado que a análise da empresa é central à economia da empresa, o interesse primeiro prende-se com a procura de um produto que uma empresa enfrenta. A procura de um produto que uma determinada empresa enfrenta depende da dimensão da procura de mercado ou da indústria desse bem, da forma na qual a indústria está organizada e do número de empresas nessa indústria.



Feitas estas considerações, pode agora identificar-se os fatores mais importantes que determinam a procura de um produto com que se defronta uma empresa. Em todas as formas de organização do mercado, exceto a concorrência perfeita (será analisado mais adiante, no capítulo 6), a empresa enfrenta uma curva da procura do bem que vende negativamente inclinada e esta curva da procura varia com alterações no número de consumidores no mercado, com o rendimento dos consumidores, com o preço dos bens relacionados, com os gostos dos consumidores assim como com alterações em outros fatores mais específicos que possam afetar a procura da empresa no seu mercado ou indústria.

Estes outros fatores podem ser as expectativas quanto aos preços, o nível de publicidade ou outros esforços promocionais feitos pela empresa, a política de preços e publicidade efetuadas pelas outras empresas dessa indústria (especialmente no oligopólio), a disponibilidade de crédito, entre outros. A curva da procura de um produto que uma empresa enfrenta alterar-se-á para a direita (de modo que as vendas da empresa aumentam a um dado preço) se os consumidores esperarem que os preços aumentem no futuro, se a empresa montou uma campanha publicitária bem sucedida, ou se a empresa introduz ou aumenta incentivos de crédito para estimular as aquisições dos seus produtos. Por outro lado, a curva da procura que a empresa enfrenta deslocar-se-á para a esquerda se os consumidores anteciparem uma diminuição dos preços no futuro, ou se os concorrentes reduzirem os seus preços, implementarem uma boa campanha publicitária ou introduzirem facilidades de crédito.

A procura de um produto de uma empresa depende, também, do tipo de produto que a empresa vende. Se uma empresa vende bens duráveis (tais como automóveis, máquinas de lavar roupa, frigoríficos, mobílias, entre outros) que fornecem serviços não apenas no ano em que foram adquiridos, mas também, nos anos subsequentes ou que podem ser armazenados, enfrentará, geralmente, uma procura mais volátil ou instável do que uma empresa que venda bens não duráveis. A razão para isto é que os consumidores podem usar os seus automóveis, máquinas de lavar roupa, frigoríficos, mobílias mais algum tempo aumentando as suas despesas com manutenções e reparações e podem adiar a aquisição de uma nova unidade até que a economia melhore e os seus rendimentos aumentem ou que incentivos de crédito se tornem disponíveis. Os consumidores podem, também, reduzir as suas existências de bens armazenáveis. Quando a economia melhorar ou os incentivos de crédito forem introduzidos, a



procura de bens duráveis pode então aumentar (isto é, deslocar-se para a direita) substancialmente.

Pode especificar-se a forma linear da função procura que uma empresa enfrenta como:

$$Q_x = a_0 + a_1P_x + a_2N + a_3Y + a_4P^* + a_5G + \dots$$

As variáveis têm o mesmo significado que anteriormente. Os a 's representam os coeficientes a serem estimados pela regressão linear, que é a técnica mais usada para estimar a procura. Aqui apenas examinamos o significado e a utilização dos coeficientes estimados (os a 's). As reticências na equação referem-se aos outros determinantes da procura que são específicos a uma empresa numa dada indústria e que só podem ser identificados por um conhecimento profundo dessa empresa ou indústria em particular.

A procura com que uma empresa se defronta irá determinar depois o tipo e a quantidade de recursos ou fatores de produção que a empresa irá adquirir ou contratar em ordem a satisfazer a procura dos bens e serviços que vende. Dado que a procura pelos recursos que a empresa utiliza depende da procura dos bens e serviços que vende, a procura da empresa por recursos é uma procura derivada. Quanto maior for a procura pelos bens e serviços que a empresa produz e vende, maior será a procura da empresa pelos recursos ou fatores de produção, que são necessários para produzir os bens e serviços.

Em jeito de conclusão, é importante salientar que quando se fala de procura é necessário identificar, claramente, que conceito/tipo de procura se está a utilizar. Na verdade, existem várias procuras. Existe a procura de um produto por um indivíduo, a procura de mercado de um produto, a procura de um produto que uma empresa defronta e a procura derivada da empresa pelos recursos que necessita para produzir os bens finais.

3.4 Elasticidade preço da procura

A resposta da quantidade procurada de um produto a uma variação do seu preço é muito importante para uma empresa. Por vezes, a diminuição do preço do produto faz aumentar as vendas o suficiente para que a receita total aumente. Noutras, a redução do preço do produto faz diminuir as receitas totais da empresa. Ao afetar as vendas, a política de preços de uma empresa afeta, também, os seus custos de produção e, por isso, a sua rentabilidade.

A **elasticidade preço da procura** mede o grau de resposta da quantidade procurada de um produto a uma alteração do seu preço, isto é, pode ser medida pelo inverso do declive da curva da procura (por $\Delta Q/\Delta P$). A desvantagem é que $\Delta Q/\Delta P$ é expresso em termos da unidade de medida que se está a utilizar. Assim, apenas pelo facto de se alterar os preços de euros para cêntimos iria alterar o valor de $\Delta Q/\Delta P$ em cem vezes. Para além disso, comparações entre alterações na quantidade e alterações no preço para vários produtos não teria significado. De forma a evitar estes problemas, usa-se o conceito de elasticidade preço da procura.

A elasticidade preço da procura de um produto é uma medida do grau de resposta da quantidade procurada daquele produto a alterações no seu preço. Formalmente, a elasticidade preço da procura (E_D) corresponde ao quociente entre a variação percentual na quantidade procurada de um produto e a variação percentual no seu preço, mantendo constante todas as outras variáveis na função procura. Isto é,

$$E_D = (\Delta Q/Q) / (\Delta P/P) = (\Delta Q/\Delta P) \times (P/Q)$$

onde ΔQ e ΔP se referem à variação na quantidade procurada e à variação no preço, respetivamente. Note-se que: (a) o inverso do declive da curva da procura ($\Delta Q/\Delta P$) é uma componente, mas só uma componente, da fórmula da elasticidade; e (b) o valor de ($\Delta Q/\Delta P$) é negativo porque o preço e a quantidade se movimentam em direções opostas.

Por exemplo, para a curva da procura de mercado D_X na Figura 3.3, $\Delta Q/\Delta P = -100/€1$ em todos os pontos de D_X (dado que D_X é linear), de modo que a elasticidade preço no ponto B é igual a:

$$E_D = (\Delta Q/\Delta P) \times (P/Q) = (-100/€1) \times (€5/100) = -5$$

Isto significa que a quantidade procurada diminui em 5% por cada aumento de 1% no preço, mantendo constantes todas as outras variáveis na função procura. No ponto C na D_X , $E_D = -2$; no ponto F, $E_D = -1$; no ponto G, $E_D = -0.5$; e no ponto H, $E_D = -0.2$ ². Note-se que no ponto J, $E_D = 0$, enquanto no ponto A, $E_D = -\infty$. Assim, constata-se que E_D pode variar entre 0 e $-\infty$.

² Muitas vezes é reportado o valor absoluto de E_D (isto é, $|E_D|$). Isto não cria qualquer dificuldade desde que não se esqueça que o preço e a quantidade procurada se movem em direções opostas ao longo da curva da procura.

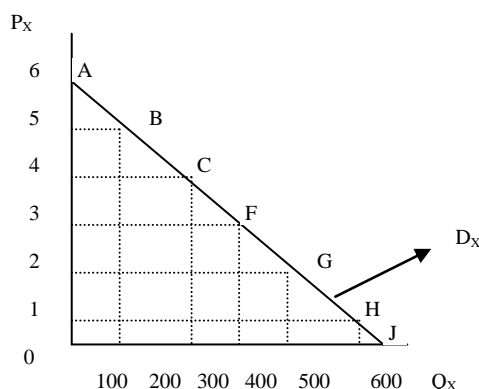


Figura 3.3 – Elasticidade preço da procura

Como os cálculos acima mostram, a elasticidade preço da procura é, geralmente, diferente, em pontos diferentes da curva da procura³. Para uma curva da procura linear, como D_x na Figura 3.3, verifica-se as seguintes situações: (1) E_D tem um valor absoluto maior do que 1 acima do ponto médio geométrico, isto é, quando uma variação de 1% no preço corresponde uma variação superior a 1% na quantidade procurada, diz-se que a **procura é elástica**; (2) E_D é igual a 1 no ponto médio geométrico, isto é, a percentagem da variação da quantidade é exatamente a mesma da percentagem da variação do preço, aumento de 1% no preço leva a uma diminuição da procura em 1%, a **procura é unitária** e (3) E_D é inferior a 1 abaixo do ponto médio, isto é, uma variação de 1% no preço corresponde a uma variação inferior a 1% na quantidade procurada (a **procura é rígida ou inelástica**).

Também é possível determinar elasticidades preço da procura graficamente. A Figura 3.4 ilustra os três casos de elasticidades. Em cada caso o preço é reduzido para metade e os consumidores variam a sua quantidade de A para B.

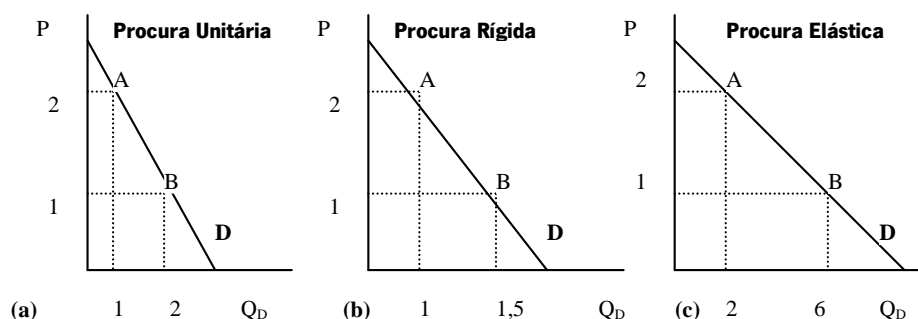


Figura 3.4 – As categorias da elasticidade preço da procura

³ Dado que o declive e o seu inverso são constantes para uma curva da procura linear, mas P e Q variam em diferentes pontos na curva da procura, E_D varia em diferentes pontos da curva da procura.

Na Figura 3.4(a), a duplicação da quantidade procurada é exatamente igual à redução para metade do preço, estamos perante uma situação de procura unitária. Na Figura 3.4(b), a redução para metade do preço levou a um aumento de apenas 50% na quantidade procurada, pelo que este é o caso de uma procura rígida. Na Figura 3.4(c), a redução para metade do preço fez triplicar a quantidade procurada, o que mostra uma procura elástica em relação ao preço.

A Figura 3.5 apresenta os casos extremos em que as procuras são infinitas ou nulas, ou totalmente elásticas ou totalmente rígidas. Procuras totalmente rígidas, ou com elasticidade preço da procura igual a zero, são aquelas em que a quantidade procurada não tem qualquer resposta a variações de preço – a uma tal procura corresponde uma curva da procura vertical (D). Pelo contrário, quando a procura é infinitamente elástica, uma ligeira variação no preço levará a uma variação infinitamente grande da quantidade procurada, tal como na curva da procura horizontal (D') da figura seguinte.

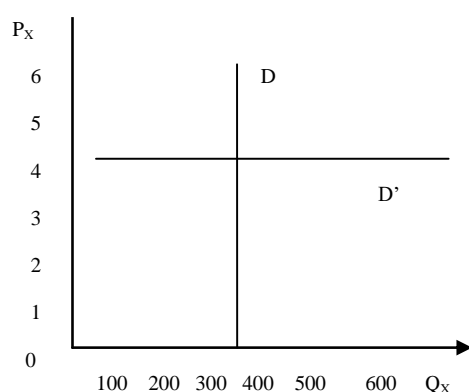


Figura 3.5 – Procuras totalmente elástica e totalmente rígida

Apesar de se ter estado a analisar a elasticidade preço da curva da procura de mercado de um produto, o conceito aplica-se igualmente às curvas de procura individuais e da empresa. Em geral, a elasticidade preço da curva de procura que uma empresa enfrenta é maior (em valor absoluto) do que a elasticidade preço da correspondente curva da procura de mercado dado que a empresa se confronta com a concorrência de produtos similares de empresas rivais, enquanto existem poucos, se algum, substitutos para o produto de uma indústria em particular.



3.4.1 Elasticidade preço da procura e Receita Total

Existe uma importante relação entre a elasticidade preço da procura e a receita total. A receita total (RT) é igual ao preço (P) vezes a quantidade (Q). Isto é,

$$RT = P \times Q$$

Com uma diminuição do preço, a receita total aumenta se a procura for elástica ($|E_D| > 1$); a RT mantém-se inalterada se a procura for elástica unitária ($|E_D| = 1$); e a RT diminui se a procura for inelástica ($|E_D| < 1$).

A razão para isto é que se a procura for elástica, uma diminuição do preço gera um aumento proporcionalmente maior na quantidade procurada, de modo que a receita total aumenta. Quando a procura é unitária, uma diminuição do preço leva a um aumento igualmente proporcional na quantidade procurada, de modo que a receita se mantém inalterada. Finalmente, se a procura é inelástica (ou rígida) uma diminuição no preço gera um aumento proporcionalmente menor na quantidade procurada, de modo que a receita total da empresa diminui.

Dado que uma curva de procura linear é elástica acima do ponto médio, unitária no ponto médio e rígida abaixo do ponto médio, uma redução no preço leva a um aumento da RT desde a interseção vertical até ao ponto médio da curva da procura (onde a RT é máxima) e a uma diminuição a partir daí.

Por exemplo, admita-se uma empresa que é monopolista e, portanto, enfrenta a curva da procura de mercado do produto *X* mostrado na Figura 3.3. A escala da procura de mercado que a empresa enfrenta é, então, a dada nas duas primeiras colunas da Tabela 3.2. A elasticidade preço da procura para vários preços é dada na coluna 3. A receita total da empresa é dada na coluna 4 e é obtida multiplicando o preço pela quantidade.

(1) P	(2) Q	(3) E_p	(4) $RT = P \times Q$
6€	0	$-\infty$	0
5€	100	- 5	500
4€	200	- 2	800
3€	300	- 1	900
2€	400	- $\frac{1}{2}$	800
1€	500	- $\frac{1}{5}$	500
0€	600	0	0

Tabela 3.2 – Elasticidade preço, receita total e receita marginal

3.4.2 Fatores que afetam a elasticidade preço da procura

Quais os fatores que determinam a dimensão da elasticidade preço da procura de um produto? Para responder a esta questão, será útil relembrar as discussões anteriores a propósito dos efeitos de substituição e rendimento, que sugerem um papel fulcral para os seguintes fatores.

Possibilidades de substituição. A dimensão da elasticidade preço da procura tenderá a ser mais elevada para produtos para os quais substitutos (ou sucedâneos) próximos estejam facilmente disponíveis. Por exemplo, a procura de açúcar é mais elástica do que a procura de sal, dado que existem mais e melhores substitutos para o açúcar (por exemplo: mel, sacarina) do que para o sal. Assim, o mesmo aumento percentual no preço do açúcar e do sal gerará uma redução percentual maior por período de tempo na quantidade procurada de açúcar do que de sal.

Em geral, quanto mais restrita for a definição de um produto, maior é a sua elasticidade preço da procura porque existirá um maior número de substitutos. Por exemplo, a elasticidade preço da procura da Coca-Cola é muito maior do que a elasticidade preço da procura dos refrigerantes em geral e ainda maior do que a elasticidade preço da procura de todas as bebidas não alcoólicas.

Tempo. A elasticidade preço da procura é também maior quanto maior for o período de tempo que os consumidores têm para responder a variações nos preços dos produtos. A razão é que, geralmente, demora tempo até os consumidores se inteirarem acerca dos substitutos disponíveis e adaptarem as suas aquisições às variações nos preços. Por exemplo, durante o período imediatamente a seguir ao forte aumento dos preços dos combustíveis em 1974, a



elasticidade preço da procura de gasolina era muito baixa. Ao longo de um período de vários anos, contudo, a redução na quantidade procurada de gasolina foi muito maior (isto é, a elasticidade preço de longo prazo da procura de combustíveis era muito maior) do que no curto prazo à medida que os consumidores substituíram os seus carros que consumiam muito por carros mais eficientes no consumo de gasolina, reduziram as suas viagens diárias através de combinações com outras pessoas, e começaram a utilizar mais transportes públicos, entre outras medidas. Assim, para uma dada variação do preço, a resposta da quantidade procurada é provavelmente muito maior no longo prazo do que no curto prazo e, desse modo, a elasticidade preço da procura é provavelmente muito maior no longo prazo do que no curto prazo.

Peso no orçamento. Quanto maior for o peso relativo do produto na despesa total, mais importante será o efeito rendimento de uma alteração no preço. Bens como o sal, pensos rápidos, papel, porta-chaves e muitos outros, representam quotas tão pequenas das despesas totais que, para a maior parte das pessoas, o efeito rendimento de uma variação no seu preço é provavelmente desprezível. Pelo contrário, o efeito rendimento de uma variação no preço de bens como a habitação e ensino superior será sem dúvida significativo. Em geral, quanto menor for a quota na despesa total de um bem, menos elástica será a procura respetiva.

3.5 Elasticidade rendimento da procura

O nível do rendimento dos consumidores é, também, um determinante importante da procura. Pode medir-se o grau de resposta da procura de um produto a uma alteração no rendimento de um consumidor através da **elasticidade rendimento da procura** (E_r). Esta corresponde ao quociente entre a variação percentual na procura de um produto e a variação percentual no rendimento, mantendo constantes todas as outras variáveis na função procura, incluindo o preço. Isto é,

$$E_r = (\Delta Q/Q) / (\Delta Y/Y) = (\Delta Q/\Delta Y) \times (Y/Q)$$

onde ΔQ e ΔY se referem à variação na quantidade e à variação no rendimento, respetivamente.

Para a generalidade dos produtos, um aumento do rendimento leva a um aumento na procura do produto (isto é, $\Delta Q/\Delta Y$ é positivo), de modo que E_r é, também, positiva. Como salientado



anteriormente, estes são designados **bens normais**. Dentro desta categoria, podem distinguir-se, ainda, duas subcategorias. Uma corresponde ao caso em que a elasticidade rendimento da procura de determinado bem está compreendida entre 0 e 1. Neste caso o bem designa-se **de necessidade** ou **essencial**. A outra subcategoria corresponde ao caso em que a elasticidade rendimento da procura de determinado bem é superior a 1. Neste caso o bem designa-se **de luxo**.

Existem, no entanto, produtos para os quais os consumidores adquirem menos à medida que o seu rendimento aumenta. Para estes, $\Delta Q/\Delta Y$ e E_r são negativos. Estes são designados **bens inferiores**. A procura destes bens diminui à medida que o rendimento dos consumidores aumenta uma vez que estes podem, agora, adquirir produtos mais caros.

Refira-se que a elasticidade rendimento da procura não é uma medida de aplicação tão objetiva e precisa como a elasticidade preço da procura. Por um lado, podem ser usados diferentes conceitos de rendimento para medir a elasticidade rendimento (por exemplo: produto interno bruto, rendimento nacional, rendimento pessoal, rendimento disponível, etc.). Por outro lado, um bem pode ser considerado normal para alguns indivíduos num determinado escalão de rendimento e inferior para outros indivíduos noutro escalão de rendimento. Apesar de tudo, o conceito de elasticidade rendimento é muito útil para uma empresa na estimação e previsão da procura global do produto que vende num mercado particular e para um intervalo específico de rendimentos dos consumidores.

Um uso importante da elasticidade rendimento da procura é na previsão da alteração na procura de um produto que uma empresa vende sob diferentes condições económicas. A procura de um produto com uma elasticidade rendimento baixa não será muito afetada (isto é, não irá flutuar acentuadamente) como resultado de uma expansão económica ou de uma recessão. Pelo contrário, a procura de um bem de luxo, como por exemplo umas férias nas Caraíbas, irá aumentar muito quando se verifica um período de expansão económica e irá baixar acentuadamente quando a economia entrar em recessão.

Embora relativamente protegida de variações nas condições económicas, uma empresa que vende bens de necessidade pode querer melhorar (*upgrade*) os seus produtos para poderem partilhar/beneficiar do aumento do rendimento na economia ao longo do tempo. O conhecimento da elasticidade rendimento da procura é, também, importante para uma



empresa na identificação mais precisa do mercado para o seu produto (que tipo de consumidores comprarão com maior probabilidade o produto) e na determinação dos meios mais adequados para as suas campanhas publicitárias de forma a atingir o segmento alvo de mercado.

3.6 Elasticidade cruzada da procura

A procura de um produto depende, também, do preço dos produtos relacionados (isto é, substitutos ou complementares). Por exemplo, se o preço do chá aumenta, a procura de café aumenta (isto é, a curva da procura de café desloca-se para a direita e mais café é procurado a cada nível de preço inicial) à medida que os consumidores substituem chá por café. Por outro lado, se o preço do açúcar (um complemento do café) aumenta, a procura de café diminui (desloca-se para a esquerda de modo que menos café é procurado para cada preço) porque o preço de uma chávena de café com açúcar é agora mais elevado.

Pode medir-se o grau de resposta da procura de um bem A em relação a uma alteração no preço do bem B com a elasticidade cruzada da procura ($E_{(A, B)}$). Esta corresponde ao quociente entre a variação percentual na procura do bem A e a variação percentual no preço do bem B , mantendo constantes todas as outras variáveis na função procura, incluindo o rendimento e o preço do bem A . Isto é,

$$E_{(A, B)} = (\Delta Q_A / Q_A) / (\Delta P_B / P_B) = (\Delta Q_A / \Delta P_B) \times (P_B / Q_A)$$

onde ΔQ_A e ΔP_B se referem à variação na quantidade do bem A e à variação no preço do bem B , respetivamente.

Se o valor de $E_{(A, B)}$ for positivo, os bens A e B são **substitutos** dado que um aumento em P_B leva a um aumento de Q_A , à medida que B é substituído por A . Exemplos de bens substitutos são o café e o chá, café e cacau, manteiga e margarina, *hamburguers* e *hot-dogs*, Super-Bock e Sagres, eletricidade e gás, entre outros.

Por outro lado, se $E_{(A, B)}$ for negativo, os bens A e B dizem-se **complementares** uma vez que um aumento em P_B gera uma redução em Q_B e Q_A . Exemplos de bens complementares são o café e o açúcar, café e natas, *hot-dogs* e mostarda, carros e gasolina, entre outros.



O valor absoluto de $E_{(A, B)}$ mede o grau de substituíbilidade ou complementaridade entre os bens A e B . Por exemplo, se a elasticidade cruzada da procura entre o café e o chá for maior do que a entre o café e o cacau, isto significa que o chá é um melhor substituto para o café do que o cacau.

Finalmente, se $E_{(A, B)}$ está próximo de zero, A e B são bens **independentes**. Isto pode ser o caso, por exemplo, de livros e cerveja, carros e doces, e lápis e batatas.

A elasticidade cruzada da procura é um conceito muito importante na tomada de decisão empresarial. As empresas usam muitas vezes este conceito para medir o efeito de uma alteração no preço de um produto que vendem sobre a procura de outros produtos relacionados que a empresa também vende. Por exemplo, o grupo *Volkswagen* pode usar a elasticidade cruzada da procura para medir o efeito de uma alteração do preço dos carros *Volkswagen* sobre a procura de carros *Seat*. Dado que os *Volkswagen* e os *Seat* são substitutos, uma redução do preço dos primeiros gera uma diminuição da procura dos segundos.

Uma elasticidade cruzada da procura positiva elevada é muitas vezes usada para definir uma indústria dado que indica que os vários produtos são muito semelhantes. Por exemplo, a elasticidade cruzada da procura entre os *Volkswagen* e os *Seat* é positiva e muito elevada e, por isso, pertencem à mesma indústria (automóvel).

Este conceito é muitas vezes usado pelos tribunais para chegar a uma decisão nos casos de leis antimonopólio. Por exemplo, no conhecido “caso celofane”, a empresa *DuPont* foi acusada de monopolizar o mercado do celofane. Em sua defesa, a *DuPont* argumentou que o celofane é apenas um de muitos materiais flexíveis de embalagem que inclui o celofane, papel encerado, e folha de alumínio, entre outros. Baseada na elevada elasticidade cruzada da procura entre o celofane e estes outros materiais, a *DuPont* argumentou com sucesso que o mercado relevante não era o do celofane, mas o dos produtos de embalagem flexíveis. Dado que a *DuPont* tinha menos de vinte por cento deste mercado, os tribunais concluíram em 1953 que a *DuPont* não tinha monopolizado o mercado.



3.7 A utilização das elasticidades na tomada de decisão nas empresas

A análise dos fatores ou variáveis que afetam a procura e estimativas fiáveis dos seus efeitos quantitativos nas vendas são essenciais para uma empresa tomar as melhores decisões operacionais e no planeamento do seu crescimento futuro. Algumas das forças que afetam a procura estão sob o controlo da empresa enquanto outras não. Uma empresa pode geralmente fixar o preço do produto que vende e decidir sobre o nível das suas despesas em publicidade, qualidade do produto, serviço ao consumidor, mas não tem controlo sobre o nível e o crescimento do rendimento dos consumidores, sobre as expectativas de preços dos consumidores, sobre as decisões de preços dos concorrentes, e sobre as despesas dos concorrentes em publicidade, qualidade do produto e serviço ao cliente.

Uma empresa pode estimar a elasticidade da procura em relação a todos os fatores ou variáveis que afetam a procura do produto que a empresa vende. A empresa necessita destas estimativas da elasticidade em ordem a determinar as políticas operacionais ótimas e a forma mais eficaz de responder às políticas dos seus concorrentes. Por exemplo, se a procura do produto é rígida ou inelástica em relação ao preço, a empresa não iria querer diminuir o seu preço dado que isso iria reduzir a sua receita total, por isso, iria obter menores lucros. Igualmente, se a elasticidade das vendas da empresa em relação à publicidade for positiva e mais elevada do que para as suas despesas em qualidade do produto e serviço ao cliente, então a empresa poderá querer concentrar os seus esforços de venda na publicidade em vez de na qualidade do produto e do serviço ao cliente.

A elasticidade das vendas da empresa em relação às variáveis fora do seu controlo é, também, crucial para a empresa de forma a responder eficazmente às políticas dos seus concorrentes e para um melhor planeamento das suas estratégias de crescimento. Por exemplo, se a empresa estimou que a elasticidade cruzada da procura do seu produto em relação ao preço do produto de um seu concorrente é muito elevada, a empresa será rápida a responder a uma redução de preço do seu concorrente; de outra forma, a empresa perderia grande parte das suas vendas. No entanto, a empresa poderia pensar duas vezes antes de baixar o seu preço num caso desses com medo de iniciar uma guerra de preços. Para além disso, se a elasticidade rendimento da procura do produto da empresa for muito baixa, a gestão desta sabe que a empresa não irá beneficiar muito de rendimentos em crescimento e

pode decidir melhorar a qualidade do seu produto ou mover-se para novas linhas de produto com uma elasticidade rendimento mais elevada.

Em conclusão, uma empresa deve primeiro identificar todas as variáveis importantes que afetam a procura dos bens que vende. Depois, a empresa deve obter estimativas fiáveis do efeito marginal de uma alteração em cada uma dessas variáveis sobre a procura. A empresa vai usar esta informação para estimar a elasticidade da procura do produto que vende em relação a cada uma das variáveis na sua função procura. Aquelas são essenciais para decisões de gestão ótimas no curto prazo e no planeamento do crescimento a longo prazo.

Veja-se o seguinte exemplo hipotético. A empresa Cafezeira, Lda. comercializa a marca de café X e estimou, através da análise de regressão, a seguinte função da procura da sua marca de café:

$$Q_x = 1.5 - 3.0P_x + 0.8Y + 2.0P_z - 0.6P_s + 1.2A.$$

onde,

Q_x = vendas do café da marca X em Portugal em milhões de quilos por ano;

P_x = preço do café da marca X em euros por quilo;

Y = rendimento pessoal disponível em biliões de euros por ano;

P_z = preço de uma marca concorrente de café em euros por quilo.

P_s = preço do açúcar em euros por quilo;

A = despesas em publicidade para a marca X , em centenas de milhar de euros por ano.

Admita-se, também, que este ano, $P_x = 2\text{€}$; $Y = 2.5\text{€}$, $P_z = 1.8\text{€}$, $P_s = 0.50\text{€}$ e $A = 1\text{€}$.

Substituindo estes valores na equação acima, obtém-se:

$$Q_{dx} = 1.5 - 3(2) + 0.8(2.5) + 2(1.80) - 0.6(0.50) + 1.2(1) = 2$$

Assim, este ano a firma iria vender 2 milhões de quilos de café da marca X .

A empresa pode usar a informação acima para obter a elasticidade da procura do café da marca X em relação ao seu preço, ao rendimento, ao preço da marca de café concorrente Z , ao preço do açúcar e à publicidade. Assim,

$$E_D = -3(2/2) = |-3| = 3;$$

$$E_Y = 0.8(2.5/2) = 1;$$

$$E_{(X,Z)} = 2(1.8/2) = 1.8;$$

$$E_{(X,S)} = -0.6(0.50/2) = -0.15;$$

$$E_A = 1.2(1/2) = 0.6.$$

A empresa pode, em seguida, usar estas elasticidades para prever a procura para a sua marca de café no próximo ano. Por exemplo, admita-se que no próximo ano a empresa tenciona aumentar o preço da sua marca de café em 5% e as suas despesas de publicidade em 12%. Admita-se, também, que a empresa espera que o rendimento pessoal disponível aumente 4%, P_Z aumente 7%, e P_S diminua 8%. Usando o nível das vendas (Q_{DX}) de 2 milhões de quilos deste ano, as elasticidades calculadas acima, as políticas que a empresa tenciona implementar no próximo ano, e as expectativas da empresa acerca das alterações nas outras variáveis dadas acima, a empresa pode determinar as suas vendas no próximo ano como segue:

$$\begin{aligned} Q'_{DX} &= Q_X + Q_{DX}(\Delta P_X/P_X)E_P + Q_{DX}(\Delta Y/Y)E_Y + Q_{DX}(\Delta P_Z/P_Z)E_{XZ} + Q_{DX}(\Delta P_S/P_S)E_{XS} + \\ &\quad Q_{DX}(\Delta A/A)E_A \\ &= 2 + 2(5\%)(-3) + 2(4\%)(1) + 2(7\%)(1.8) + 2(-8\%)(-0.15) + 2(12\%)(0.6) \\ &= 2 + 2(0.05)(-3) + 2(0.04)(1) + 2(0.07)(1.8) + 2(-0.08)(-0.15) + 2(0.12)(0.6) \\ &= 2.2 \text{ ou } 2.200.000 \text{ quilos} \end{aligned}$$

A empresa Cafezeira, Lda. poderia usar, também, esta informação para determinar que poderia vender 2 milhões de quilos da sua marca de café no próximo ano (o mesmo que este ano) aumentando o seu preço em 8.33% em vez de 5% (se tudo o resto se mantivesse igual). O aumento extra de 3.33% em P_X resultaria em $2(0.033)(-3) = -0.198$, ou 198.000 quilos a



menos vendidos de café do que os 2.2 milhões de quilos previstos para o próximo ano com um aumento de P_x de apenas 5%.



4. TEORIA DA PRODUÇÃO

No capítulo anterior relacionado com a teoria da procura, admitia-se a existência de um determinado conjunto de bens e serviços. Nos próximos dois capítulos a atenção centrar-se-á nas decisões económicas subjacentes ao lado da oferta.

Neste capítulo, o objetivo é descrever as possibilidades de produção disponíveis no mercado, dada a tecnologia e a dotação de recursos naturais. Pretende saber-se como varia o produto com a utilização de fatores produtivos tanto no curto prazo como no longo prazo. As respostas a estas questões estabelecerão o enquadramento necessário para descrever, no próximo capítulo, a forma como as empresas escolhem entre métodos tecnológicos alternativos para produzirem um determinado nível de produto.

4.1 Função Produção

Existem várias formas de definir produção. Uma delas identifica a produção como qualquer atividade que produza utilidade no presente ou no futuro. A produção pode, da mesma forma, ser descrita como o processo que transforma fatores produtivos em produtos⁴. As duas definições são equivalentes, pois produto é algo que cria utilidade presente ou futura. Por exemplo, a IBM contrata trabalhadores, utiliza máquinas e equipamentos e adquire matérias primas de forma a serem produzidos computadores nas suas fábricas.

A produção de uma empresa pode ser um produto final (por exemplo o computador pessoal) ou um produto intermédio (por exemplo semicondutores que são utilizados na produção dos computadores e em outros produtos). Por outro lado, a produção de uma empresa pode ser um serviço em vez de um bem. Exemplos de serviços são a educação, medicina, banca, comunicações, transportes, entre outros.

Os fatores de produção são os recursos (ou *inputs*) usados na produção de bens e serviços. Tradicionalmente, os economistas incluem nos fatores de produção a terra (ou recursos naturais), o trabalho (por exemplo, motoristas de autocarros, operários de linhas de montagem, contabilistas, advogados, médicos, cientistas, e outros) e o capital (por exemplo, instalações fabris, máquinas-ferramentas, equipamento, veículos, armazéns, lojas, e outros).

⁴ A expressão produto deve ser entendida como estando a referir-se a um bem ou serviço que está a ser produzido.

A **função produção** é a relação através da qual os fatores produtivos são combinados para produzir produtos. Esta função pode ser representada esquematicamente através do diagrama da Figura 4.1.

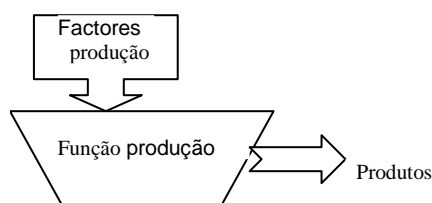


Figura 4.1 – A função produção.

Os fatores de produção entram na caixa, e da mesma sai o produto. A caixa incorpora implicitamente o estágio presente da tecnologia, a qual tem sido melhorada de uma forma contínua através dos tempos. Por conseguinte, uma determinada combinação de fatores produtivos terá como resultado um maior nível de produto hoje do que há vinte anos atrás.

Contudo, existe outra forma de descrever a função produção que consiste em representá-la sob a forma de uma equação matemática. Admita-se que o processo de produção utiliza dois fatores produtivos, o capital (K) e o trabalho (L), para produzir Q unidade de produto. A relação entre K, L, e Q pode ser representada da forma seguinte:

$$Q = f(K, L)$$

onde f é a função matemática que descreve o processo representado na Figura 4.1. Esta função é uma simples regra que nos diz quantas unidades de Q se obtêm quando se utilizam determinadas quantidades de K e L. A título de exemplo, suponha que a função de produção se refere a refeições e é dada pela equação $f(K,L) = 2KL$, onde K é medido em equipamento-horas por semana⁵, L é medido em pessoa-horas por semana, e o produto é medido em refeições por semana. Por exemplo, 2 equipamento-horas/semana combinado com 3 pessoa-horas/semana dará como resultado $2 \times 2 \times 3 = 12$ refeições/ semana, neste caso particular. A relação entre K, L, e o produto semanal de refeições para a função de produção $Q = 2KL$

⁵ Neste caso, 1 frigideira-hora/semana é uma frigideira utilizada por 1 hora no decorrer de uma semana. Assim, uma frigideira que seja utilizada durante 8 horas/dia todos os dias de uma semana de trabalho de 5 dias, dará 40 frigideiras-hora/semana do fator produtivo capital.

encontra-se descrita na Tabela 4.1.

	Trabalho (pessoa-horas/semana)					
Capital (equipamento- horas/semana)		1	2	3	4	5
	1	2	4	6	8	10
	2	4	8	12	16	20
	3	6	12	18	24	30
	4	8	16	24	32	40
	5	10	20	30	40	50

Tabela 4.1 – A função de produção $Q = 2KL$

4.2 Fatores de produção fixos e variáveis

A função produção diz-nos como o produto varia quando alguns ou todos os fatores de produção forem alterados. Na prática, existem muitos processos de produção nos quais as quantidades de pelo menos alguns dos fatores de produção não podem ser alteradas rapidamente. A transmissão de um programa de música clássica em FM é um desses processos. Para o executar, é necessário equipamento eletrónico complexo, bem como uma vasta discografia e uma potente torre de emissão. Os discos de vinil e os discos compactos podem ser adquiridos nalgumas horas. Contudo, a aquisição do equipamento adequado para o lançamento da nova estação pode demorar semanas. Da mesma forma, pode demorar meses ou mesmo anos a adquirir o local adequado e construir uma nova torre de transmissão.

O **longo prazo** para um determinado processo de produção é definido pelo menor período de tempo necessário para alterar os montantes de todos os fatores de produção. Um fator de produção cuja quantidade pode ser alterada livremente é denominado fator de produção variável. Um fator de produção cuja quantidade não pode ser alterada - exceto talvez com custos proibitivos - num determinado período de tempo é denominado fator de produção fixo em relação a esse período de tempo. Por definição, no longo prazo, todos os fatores produtivos são fatores produtivos variáveis. Contrariamente, o **curto prazo** é definido como o período durante o qual um ou mais fatores de produção não podem ser alterados. No exemplo do programa de música clássica, os discos de vinil e os discos compactos são fatores produtivos variáveis no curto prazo, mas a torre de emissão é um fator produtivo fixo. Contudo, se passar o tempo suficiente, este fator produtivo pode transformar-se num fator produtivo variável.

4.3 Produção no Curto Prazo

Considere outra vez o processo de produção descrito pela equação $Q = f(K, L) = 2KL$, a função produção com dois fatores produtivos descrita na Tabela 4.1. Considere também que se está preocupado com a produção no curto prazo - neste caso, um período de tempo durante o qual o fator de produção trabalho é variável, mas em que o fator de produção capital é fixo com o valor $K = K_0 = 1$. Com o capital constante, o produto é uma função de um único fator produtivo variável; isto é, o trabalho: $f(K, L) = 2K_0L = 2L$. Isto significa que a função produção pode ser representada num plano, como na Figura 4.2. Para esta $f(K, L)$ em particular, a função de produção no curto prazo é uma linha reta através da origem cujo declive é 2 vezes o valor fixo de K : assim, $\Delta Q / \Delta L = 2K_0$.

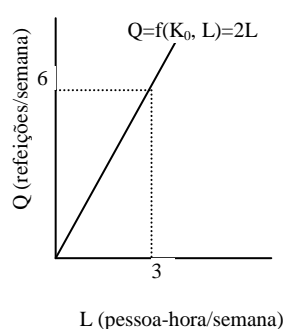


Figura 4.2 – A função produção no curto prazo

No entanto, os gráficos das funções produção no curto prazo nem sempre são linhas retas. A função produção no curto prazo apresentada na Figura 4.3 possui várias características que se encontram frequentemente nas funções produção observadas na realidade. Em primeiro lugar, passa pela origem, o que significa que não se produzem quantidades positivas se não utilizarmos quantidades positivas do fator de produção variável. Segundo, a adição de mais uma unidade de fator de produção variável às unidades iniciais aumenta o produto a uma taxa crescente: o aumento de 1 para 2 unidades rende 10 unidades adicionais de produto, enquanto se aumentarmos o trabalho de 2 para 3 unidades o produto aumenta em 13 unidades. Finalmente, a função apresentada na Figura 4.3 possui a característica de que, a partir de um determinado ponto ($L = 4$ no diagrama), se se aumentar o número de unidades do fator de produção variável, serão obtidos aumentos cada vez menores de produto. Por conseguinte, o aumento de 5 para 6 unidades de trabalho resulta em 14 unidades adicionais

de produto, enquanto um aumento de 6 para 7 unidades de trabalho apenas resulta em 9 unidades adicionais de produto. Para algumas funções produção, a quantidade de produto pode eventualmente diminuir com o aumento de unidades do fator de produção variável, a partir de um determinado ponto, como acontece neste caso para $L > 8$. Com um montante limitado de capital para operar, o número de trabalhadores pode eventualmente levar a um congestionamento, isto é, dar origem a que eles se comecem a «atropelar».

Esta última característica relativa à função produção no curto prazo é designada por **lei dos rendimentos decrescentes**. Apesar de não ser também uma característica universal das funções produção no curto prazo, é bastante comum. A lei dos rendimentos decrescentes é um fenómeno no curto prazo. Formalmente, pode ser definida como:

Se forem adicionados montantes iguais de fator produtivo variável e todos os outros fatores produtivos forem mantidos constantes, os aumentos de produto resultantes poderão, eventualmente, diminuir.

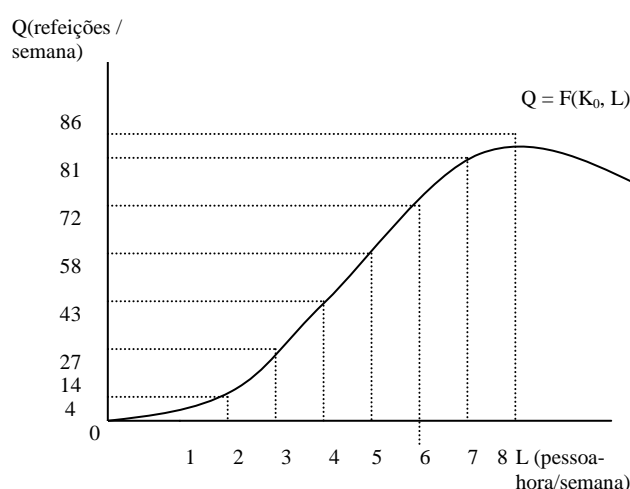


Figura 4.3 – Outra função de produção no curto prazo

4.3.1 Produtos total, marginal e médio

A função produção no curto prazo, como a da Figura 4.3, é frequentemente designada por curva de **produto total**. Estas relacionam o montante total de produto com a quantidade de fator de produção variável. Também de interesse em muitas aplicações é o **produto marginal** de um fator de produção variável. Este tipo de produto é definido como a alteração

no produto total que ocorre como resposta a uma alteração unitária no fator de produção variável (com todos os outros fatores de produção constantes).

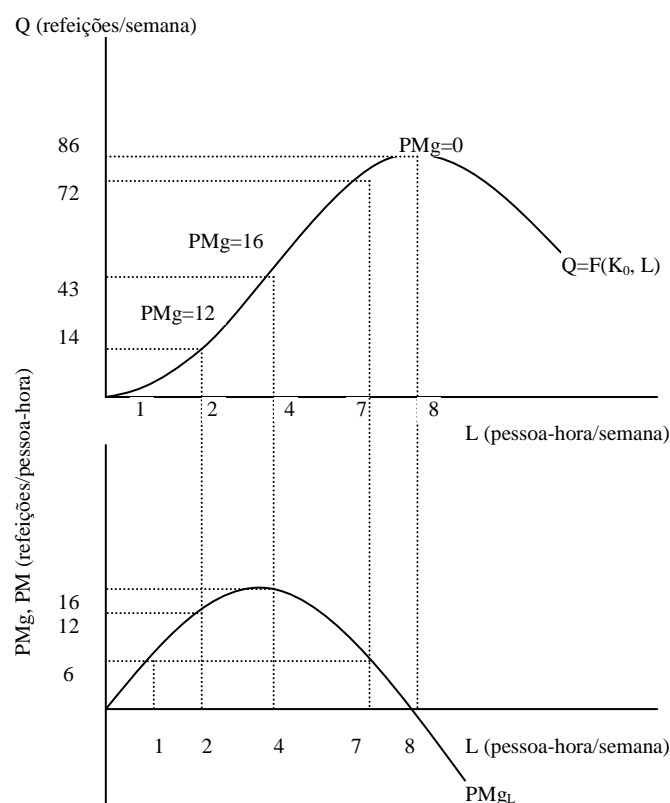


Figura 4.4 – O produto marginal de um fator produtivo variável

Um gestor ao tentar decidir se deve despedir ou contratar outro trabalhador tem um interesse óbvio em saber qual é a produtividade marginal do trabalho.

Formalmente, se ΔL indica uma pequena alteração no fator de produção variável e ΔQ indica a alteração resultante no produto, a produtividade marginal de L, designada por $PMgL$ é definida como:

$$PMgL = \Delta Q / \Delta L$$

Geometricamente, a produtividade marginal em qualquer ponto é simplesmente o declive da curva do produto total nesse ponto, tal como apresentado no diagrama superior da Figura 4.4. Por exemplo, a produtividade marginal do trabalho, quando $L=2$ é $PMgL=2 = 12$. Da mesma forma, $PMgL=4 = 16$ e $PMgL=7 = 6$ para a curva de produto total apresentada na Figura 4.4. Finalmente, note que $PMgL$ é negativa para valores de L superiores a 8.

A curva da produtividade marginal é ilustrada no diagrama inferior da Figura 4.4. Repare que,



inicialmente, aumenta até atingir o máximo para $L = 4$ e que a partir de então começa a diminuir, até que, finalmente, se torna negativa para valores de L superiores a 8. No diagrama, note que o ponto máximo na curva de produtividade marginal corresponde ao ponto de inflexão da curva de produto total, isto é, ao ponto em que a curvatura passa de convexa (crescente a uma taxa crescente) a côncava (crescente a uma taxa decrescente). Note também que a curva de produtividade marginal atinge zero para o valor de L para o qual a curva de produto total atinge o seu máximo.

A importância do conceito de produtividade marginal reside no facto de as decisões relativas à gestão de uma empresa surgirem mais naturalmente sobre a forma de decisões relativas a variações. Deveremos contratar mais um engenheiro ou mais um contabilista? Deveremos reduzir o número de trabalhadores na manutenção? Deveremos instalar outra máquina fotocopadora? Deveremos alugar outro camião para entregas?

Para responder a estas perguntas de uma forma inteligente, deve comparar-se o benefício da variação em questão com o respetivo custo. O conceito de produtividade marginal desempenha um papel essencial no cálculo dos benefícios quando se altera o nível de um dos fatores produtivos. Analisando a Figura 4.4, podem identificar-se um conjunto de níveis para o fator produtivo variável que um gestor racional nunca empregaria. Em particular, enquanto o trabalho tiver um salário positivo, esse gestor nunca quererá empregar mais uma unidade de um fator de produção variável na região onde a sua produtividade marginal é negativa ($L > 8$ na Figura 4.4). Da mesma forma, aquele nunca empregaria mais uma unidade de um fator de produção variável para além do ponto onde a curva de produto total atinge o seu valor máximo.

A produtividade média de um fator de produção variável é definida como o produto total dividido pela quantidade desse fator produtivo. Designando a produtividade média de um fator produtivo variável por PM_L , tem-se que:

$$PM_L = Q / L$$

Geometricamente, a produtividade média é o declive da linha que une a origem ao ponto correspondente na curva de produto total. No diagrama superior da Figura 4.5 estão desenhadas três linhas deste tipo, R_1 , R_2 e R_3 , na curva de produto total. O produto médio no

ponto $L = 2$ é o declive de R_1 , que é $14/2 = 7$. Note que R_2 interceta a curva de produto total em dois pontos - primeiro, logo acima de $L = 4$ e, depois, logo acima de $L = 8$. Consequentemente, as produtividades médias para estes dois valores de L serão as mesmas - em particular, o declive de R_2 , que é $43/4 = 86/8 = 10,75$. A linha R_3 interceta a curva de produto total num único ponto, logo acima de $L = 6$. A produtividade média de $L = 6$ é então o declive de R_3 , $72/6 = 12$.

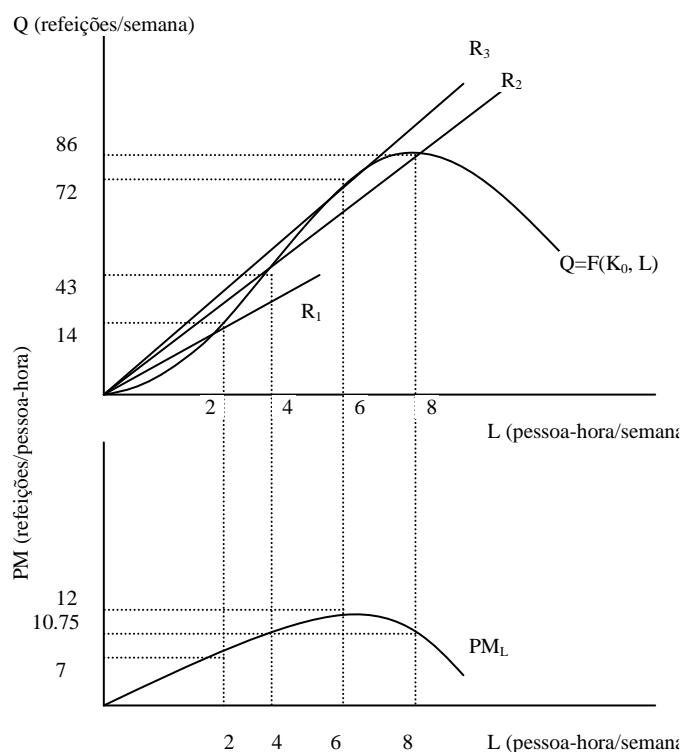


Figura 4.5 – A curva da produtividade média

4.3.2 A relação entre as curvas de produtos total, marginal e médio

Devido à forma como são definidos os produtos total, marginal e médio, existem relações bem definidas entre eles. O diagrama superior da Figura 4.6 apresenta uma curva de produto total e três dos raios cujos declives definem o produto médio do fator produtivo variável. O raio com maior declive, R_3 , é tangente à curva de produto total em $L = 6$. O seu declive, $72/6 = 12$, é a produtividade média do trabalho em $L = 6$. A produtividade marginal do trabalho em $L = 6$ é definida pelo declive da curva de produto total em $L = 6$, que é exatamente o declive de R_3 , dado que R_3 é tangente à curva de produto total. Assim, $PM_{L=6} = PMg_{L=6}$, tal como está ilustrado no diagrama inferior, pelo facto de a curva PM_L intercetar a curva PMg_L para $L = 6$.

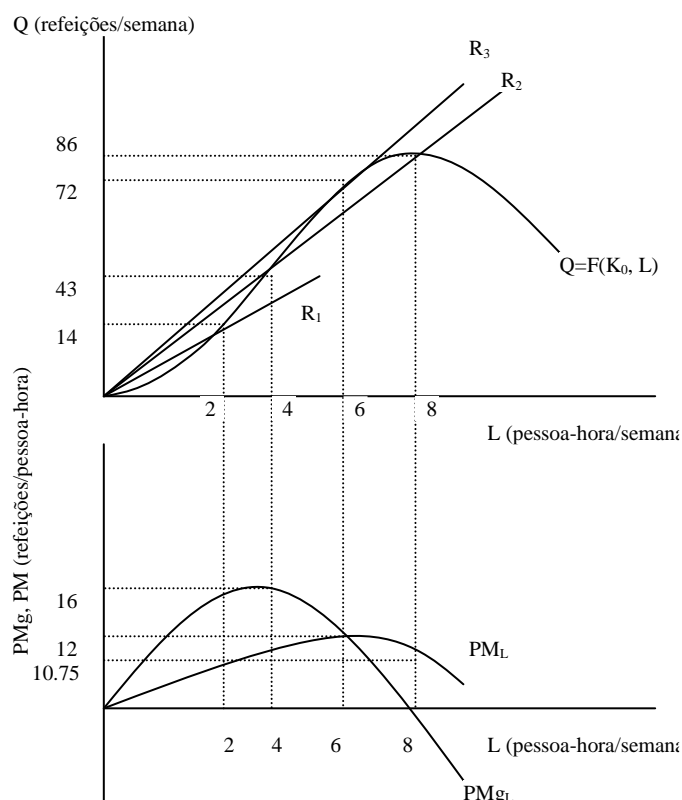


Figura 4.6 – Curvas do produto total, marginal e médio

Para valores de L menores que 6, note-se que, no diagrama superior da Figura 4.6, o declive da curva de produto total é maior que o declive do raio para o ponto correspondente. Assim, para $L < 6$, $PM_g > PM_L$, tal como é mostrado no diagrama inferior. Note-se também que, no diagrama superior, para os valores de L maiores que 6, o declive da curva de produto total é menor que o declive do raio no ponto correspondente. Isto significa que, para $L > 6$, tem-se $PM_L > PM_g$ como se mostra no diagrama inferior da Figura 4.6.

Finalmente, note-se que na Figura 4.6, para valores muito baixos de L , o declive do raio da curva de produto total torna-se indistinguível do declive da própria curva de produto total. Isto diz-nos que, para $L=0$, a produtividade média e a produtividade marginal são iguais. Tal pode ser verificado no diagrama inferior da Figura 4.6, uma vez que ambas as curvas partem do mesmo ponto.

A relação entre as curvas da produtividade marginal e da produtividade média pode ser resumida da forma seguinte: quando a curva da produtividade marginal se situa acima da curva da produtividade média, a curva da produtividade média deve estar a crescer; e quando a curva da produtividade marginal se situa abaixo da curva da produtividade média, a curva da



produtividade média deve estar a decrescer. As duas curvas intercetam-se no valor máximo da curva da produtividade média. Refletindo, por um momento, nas definições das duas curvas, estas traduzem de forma clara a intuição subjacente. Se a contribuição para o produto de uma unidade adicional de fator de produção variável ultrapassar a contribuição média dos fatores de produção variáveis utilizados até então, a contribuição média deve aumentar.

4.4 Produção no longo prazo

Os exemplos analisados até agora envolveram a produção no curto prazo, onde pelo menos um fator produtivo não podia ser alterado. No longo prazo, todos os fatores produtivos são, por definição, variáveis. No curto prazo, com K fixo na função de produção $Q = F(K, L)$, foi possível ilustrar graficamente a função de produção usando um diagrama simples a duas dimensões. Contudo, com K e L variáveis, é necessário usar um diagrama a três dimensões em vez de duas. E quando existem mais de dois fatores produtivos variáveis, necessita-se ainda de mais dimensões.

Para evitar este problema, pode fixar-se a quantidade a produzir (Q) e resolver em ordem a uma das outras variáveis.

A título de ilustração, considere mais uma vez a função de produção que se analisou no início deste capítulo:

$$Q = f(K, L) = 2KL$$

e suponha-se que se quer descrever todas as combinações possíveis de K e L que dão origem a uma determinada quantidade de produto, digamos $Q = 16$. Para o fazer, resolve-se a equação $Q = 2KL = 16$ exprimindo K em termos de L , donde:

$$K = 8/L$$



5. TEORIA DOS CUSTOS

Neste capítulo, o principal objetivo consiste em usar a teoria da produção desenvolvida no capítulo anterior com vista à obtenção de uma teoria coerente dos custos. Enquanto no capítulo 4 a tarefa desenvolvida foi a de estabelecer a relação entre as quantidades utilizadas dos fatores de produção e a quantidade de produto correspondente, aqui a tarefa será a de estabelecer a ligação entre a quantidade de produto produzida e o custo da respetiva produção.

O primeiro passo será tratar a questão de como os custos variam com o produto no curto prazo. Esta questão é mais complicada do que parece, pois existem sete tipos diferentes de custos: custo total (CT), custo variável (CV), custo fixo (CF), custo marginal (CMg), custo total médio (CTM), custo variável médio (CVM) e custo fixo médio (CFM). À partida, este conjunto parece confuso, mas as relações entre os diferentes conceitos de custos são na realidade bastante claras e simples.

A questão de como os custos variam com o produto no longo prazo é ainda mais importante para a estrutura e o comportamento do setor. Neste caso, começa-se por analisar a questão de como produzir uma determinada quantidade de produto ao menor custo possível. A resposta a esta questão irá permitir explorar uma outra, isto é, a da relação entre os custos e os rendimentos à escala na produção.

5.1 Custos no curto prazo

Para se ver como é que variam os custos com o produto no curto prazo, é conveniente começar com um simples exemplo de produção do tipo que se analisou no Capítulo 4. Suponha-se que a empresa Limpezas Clara lava sacos de roupa utilizando trabalho (L) e capital (K). O trabalho é adquirido no mercado, sendo o salário de $w = 10$ euros/pessoa-hora⁶. O capital é constante no curto prazo. A relação entre o fator de produção variável e o número total de sacos lavados por hora está representada na Tabela 5.1. Note-se que, inicialmente, o produto aumenta a uma taxa crescente, à medida que unidades adicionais do fator de produção variável (quando L aumenta de 0 para 4 unidades) são empregues, após o que passa a aumentar a uma taxa decrescente (quando L aumenta de 4 para 8 unidades).

⁶ Uma pessoa-hora é uma pessoa a trabalhar durante uma hora.



Quantidade de trabalho (homens-hora/hora)	Quantidade de produto (sacos/hora)
0	0
1	4
2	14
3	27
4	43
5	58
6	72
7	81
8	86

Tabela 5.1 – A função de produção no curto prazo da Limpezas Clara

O custo total de produzir diferentes quantidades de produto é dado simplesmente pelos custos de todos os fatores de produção utilizados. Se a empresa Limpezas Clara possuir o seu próprio capital, o seu valor de utilização é um custo implícito, isto é, o dinheiro que a empresa poderia ter ganho se tivesse vendido o seu capital e investido a receita em, digamos, obrigações da dívida pública. Suponha que o capital da empresa está fixo em 120 máquina-hora/hora, e que o valor de utilização de cada uma delas é de $r = 0,25$ euros/máquina-hora⁷, para um valor total de utilização do capital de 30 euros/hora. Este custo é um **custo fixo (CF)**, o que significa que não varia no curto prazo, à medida que a quantidade de produto varia. Em termos gerais, se K_0 representar o montante de capital e r for o seu preço de utilização por unidade, tem-se que:

$$CF = rK_0$$

Outros exemplos de custo fixo podem incluir, impostos sobre a propriedade, pagamentos de seguros, juros de empréstimos e outros pagamentos que a empresa tem de efetuar no curto prazo e que não variam à medida que a quantidade de produto varia. Os gestores de empresas referem-se frequentemente aos custos fixos como custos à cabeça (*overhead costs*).

O **custo variável (CV)** é definido como o custo total do fator produtivo variável para cada quantidade de produto. Neste exemplo, para se calcular o CV para uma determinada quantidade de produto, multiplica-se a quantidade de trabalho necessária para produzir essa quantidade de produto pelo salário por hora. Assim, o custo variável de 27 sacos/hora é $(10 \text{ euros/pessoa-hora}) \times (3 \text{ pessoas-hora/hora}) = 30 \text{ euros/hora}$. Em termos gerais, se L_1 é a

⁷ Uma máquina-hora é uma máquina a trabalhar durante uma hora.

quantidade de trabalho necessária para produzir uma quantidade de produto Q_i e w é o salário por hora, tem-se:

$$CV_{qi} = w L_i$$

Note-se a dependência explícita do CV em relação ao produto, o que não se verifica na equação anterior. Esta relação serve para realçar o facto de o custo variável depender da quantidade produzida, enquanto no custo fixo tal não acontecer.

O **custo total (CT)** é a soma do CF e do CV. Se a empresa Limpezas Clara pretender lavar 43 sacos/hora, o custo total de o fazer será de 30 euros/hora + (10 euros/pessoas-hora) (4 pessoas-hora/hora) = 70 euros/hora. Em termos gerais, o custo total de produzir uma quantidade de produto Q_i é representado por:

$$CT_{qi} = CF + CV_{qi} = rK_0 + wL_i$$

Utilizando estas três categorias básicas de custo, podem definir-se quatro medidas de custo adicionais.

O **custo fixo médio (CFM)** é o custo fixo dividido pela quantidade de produto. Por exemplo, o custo fixo médio de lavar 58 sacos/hora é de (30 euros/hora) / (58 sacos/hora) = 0,517 euros/saco. Em termos gerais, o custo fixo médio de produzir uma quantidade de produto Q_i é representado por:

$$CFM_{qi} = CF / Q_i = rK_0 / Q_i$$

Note-se na equação anterior que, contrariamente ao CF, o CFM depende da quantidade de produto obtida.

O **custo variável médio (CVM)** é o custo variável dividido pela quantidade de produto. Se a empresa Limpezas Clara lavar 72 sacos/hora, o seu CVM será de (10 euros/pessoa-hora) (6 pessoas-hora/hora) / 72 sacos/hora = 0,833 euros / saco. O custo variável médio de produzir uma quantidade de produto Q_i pode ser representado por:

$$CVM_{qi} = CV / Q_i = wL_i / Q_i$$

O **custo total médio (CTM)** é o custo total dividido pela quantidade de produto. Dado que o

custo total é a soma do custo fixo total e do custo variável total, o CTM é a soma do CFM e do CVM. Por exemplo, o CTM de lavar 58 sacos/hora é de $(30 \text{ euros/hora}) / (58 \text{ sacos/hora}) + (10 \text{ euros/pessoa-hora}) (5 \text{ pessoas-hora/hora}) / (58 \text{ sacos/hora}) = 0,517 \text{ euros/saco} + 0,862 \text{ euros/saco} = 1,379 \text{ euros/saco}$. O custo total médio de produzir Q_1 unidades de produto é dado por:

$$\text{CTM}_{Q_1} = \text{CFM}_{Q_1} + \text{CVM}_{Q_1} = (rK_0 + wL_1) / Q_1$$

O **custo marginal (CMg)**, por último, é a variação no custo total resultante da produção de uma unidade adicional de produto. Por exemplo, ao passar-se de 58 para 72 sacos/hora, o custo total aumenta 10 euros/hora. Este é o custo de se contratar o trabalhador adicional necessário para se alcançar o aumento no produto. Como o trabalhador adicional lava 14 sacos/hora a mais, o custo marginal do produto adicional, por saco, é de $(10 \text{ euros/hora}) / (14 \text{ sacos/hora}) = 0,714 \text{ euros/saco}$. Em termos gerais, se ΔQ representar a alteração no produto, partindo de uma quantidade inicial de Q_1 , e ΔCT_{Q_1} representar a alteração correspondente no custo total, o custo marginal em Q_1 é dado por:

$$\text{CMg}_{Q_1} = \Delta \text{CT}_{Q_1} / \Delta Q$$

Devido ao facto de o custo fixo não variar com a quantidade de produto, a alteração no custo total quando se produzem ΔQ unidades adicionais de produto é a mesma do que a alteração no custo variável. Assim, uma expressão equivalente para o custo marginal é:

$$\text{CMg}_{Q_1} = \Delta \text{CV}_{Q_1} / \Delta Q$$

onde ΔCV_{Q_1} representa a alteração no custo variável quando se produzem ΔQ unidades de produto adicionais.

A Tabela 5.2 apresenta cada uma das sete categorias de custos para as quantidades de produto correspondentes para o caso da função de produção apresentada na Tabela 5.1.

L	Q	CF	CV	CT	CFM	CVM	CTM	CMg
0	0	30	0	30	∞	-	∞	-
1	4	30	10	40	7.50	2.5	10	2.5
2	14	30	20	50	2.14	1.43	3.57	1
3	27	30	30	60	1.11	1.11	2.22	0.77
4	43	30	40	70	0.70	0.93	1.63	0.63
5	58	30	50	80	0.52	0.86	1.38	0.67

6	72	30	60	90	0.42	0.83	1.25	0.71
7	81	30	70	100	0.37	0.86	1.23	1.11
8	86	30	80	110	0.35	0.93	1.28	2

Tabela 5.2 – Fatores de produção, produtos e custos

A relação entre as várias categorias de custos é mais facilmente visualizada se a informação for representada em gráfico e não em forma de tabela. A função de produção no curto prazo das colunas 1 e 2 da Tabela 5.1 encontra-se representada na Figura 5.1.

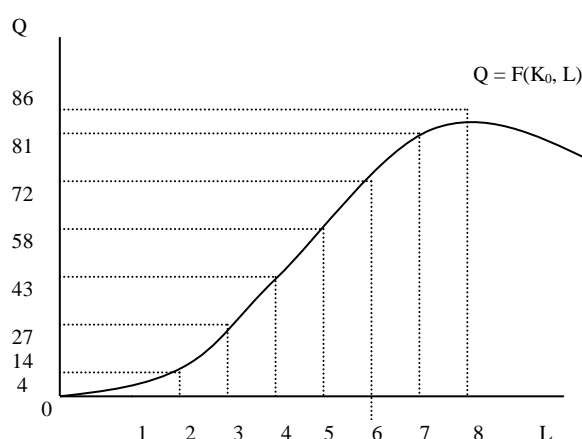


Figura 5.1 – Produto como uma função de um fator de produção variável

Recorde-se, do Capítulo 4, que a região inicial com a curvatura no sentido ascendente ($0 \leq L \leq 4$) da função de produção corresponde a rendimentos crescentes em relação ao fator produtivo variável. Para além do ponto $L = 4$, a função de produção apresenta rendimentos decrescentes em relação ao fator produtivo variável.

5.1.1 Representação gráfica das curvas dos custos total, variável e fixo

Não surpreende que a forma da curva do custo variável se encontre relacionada de uma forma sistemática com a forma da função produção no curto prazo. Como a função produção mostra qual a quantidade de trabalho necessária para se produzir uma determinada quantidade de produto, quando esta quantidade de trabalho é multiplicada pelo salário por hora, obtém-se o custo variável. Admita-se, por exemplo, que se quer representar o custo variável de se produzirem 58 unidades de produto. Em primeiro lugar, observe-se que, dada a função de produção apresentada na Figura 5.1, 58 unidades de produto necessitam de 5 unidades de trabalho, o que, com o salário de 10 euros/pessoa-hora, gera um custo variável de $(5) \cdot (10) =$

50 euros/hora. Assim, na Figura 5.2, a quantidade de produto de 58 está associada a um custo variável de 50 euros/hora. De forma idêntica, note-se que dada a função produção segundo a qual 43 unidades de produto necessitam de 4 unidades de trabalho, se o salário for de 10 euros, obtém-se na Figura 5.2 um custo variável correspondente de 40 euros/hora. Da mesma forma, podem ser obtidos todos os restantes pontos pretendidos na curva de custo variável.

A relação entre a curvatura da função de produção e a curvatura da curva do custo variável tem particular interesse. Note-se na Figura 5.1 que $L = 4$ é o ponto onde se iniciam os rendimentos decrescentes em relação ao fator produtivo variável. Para os valores de L menores que 4, têm-se rendimentos crescentes para L , o que significa que incrementos em L produzem incrementos sucessivamente maiores em Q nessa região. Analisado de outro prisma, tem-se que, nesta região, para gerar um determinado aumento no produto Q , são necessários incrementos sucessivamente menores do fator produtivo variável, L . Como resultado, o custo variável aumenta a uma taxa decrescente para quantidades de produto inferiores a 43. Este facto reflete-se na Figura 5.2 na curvatura descendente da curva de custo variável para quantidades de produto entre 0 e 43.

Na Figura 5.1, quando L excede 4, entra-se na região de rendimentos decrescentes.

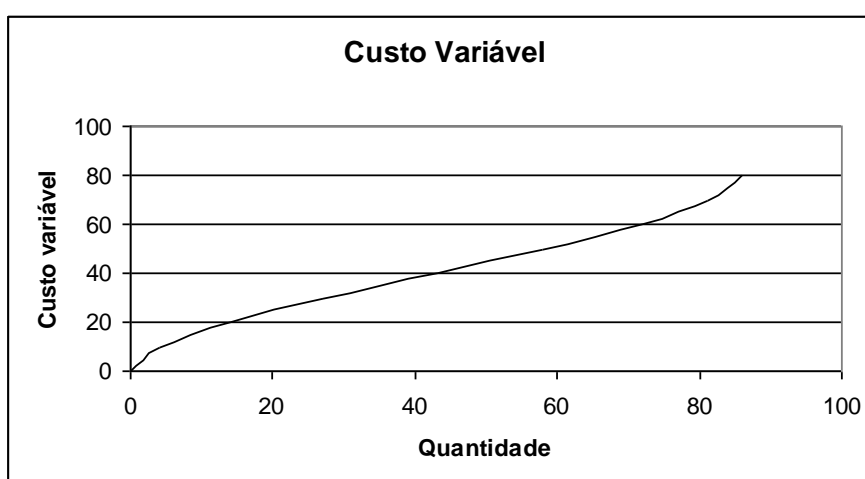


Figura 5.2 – Representação da curva do custo variável

Neste caso, são necessários incrementos sucessivamente maiores de L para se alcançar um determinado incremento em Q . Por consequência, o custo variável aumenta a uma taxa crescente nessa região. Este facto reflete-se na curvatura ascendente da curva do custo

variável na Figura 5.2, para quantidades de produto superiores a 43. O gráfico dos custos fixos é uma linha reta devido ao facto de este tipo de custos não variar com a quantidade de produto. A Figura 5.3 apresenta as curvas de custos fixos, variável e total (CF, CV e CT) para uma função de produção representativa. Note-se na figura que a curva do custo variável passa pela origem, o que significa que o custo variável é zero quando não se produz. O custo total de não se produzir é igual aos custos fixos CF. Note-se também na figura que a distância vertical entre as curvas CV e CT é sempre igual a CF. Isto significa que a curva do custo total é paralela à curva do custo variável e que se situa CF unidades acima dela.

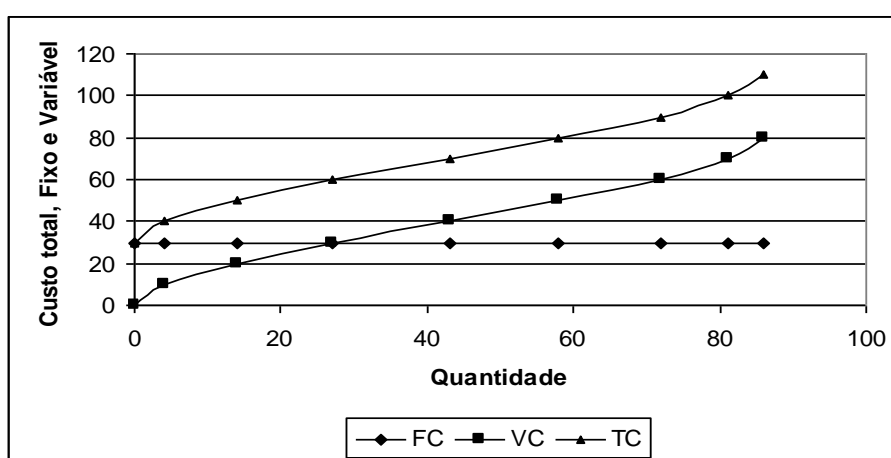


Figura 5.3 – As curvas dos custos total, fixo e variável

5.1.2 Representação gráfica de curvas dos custos médios e marginais no curto prazo

Como o CF não varia com o produto, o custo fixo médio decresce de uma forma permanente, à medida que o produto aumenta. O processo pelo qual o CFM diminui com o produto é frequentemente designado por “diluição de custos à cabeça”.

Para a curva do custo fixo CF representada no diagrama superior da Figura 5.4, a curva do custo fixo médio correspondente encontra-se representada no diagrama inferior pela curva denominada CFM. Como todas as outras curvas de CFM, esta curva reveste a forma de uma hipérbole retangular. À medida que o produto diminui para zero, o CFM cresce sem limites e aproxima-se de zero à medida que o produto aumenta. Note-se que as unidades no eixo vertical da curva de CFM são em euros por unidade (€/unidade) de produto e que o eixo vertical da curva de CF, contrariamente, é medido em euros por hora (€/hora).

Geometricamente, o custo variável médio para qualquer quantidade de produto Q , dado por CV/Q , pode ser interpretado como o declive do raio que liga a origem à curva do custo variável em Q . Note-se que no diagrama superior da Figura 5.4 o declive do respetivo raio diminui quando o produto aumenta até a quantidade de produto Q_2 , a partir de então, começa a aumentar.

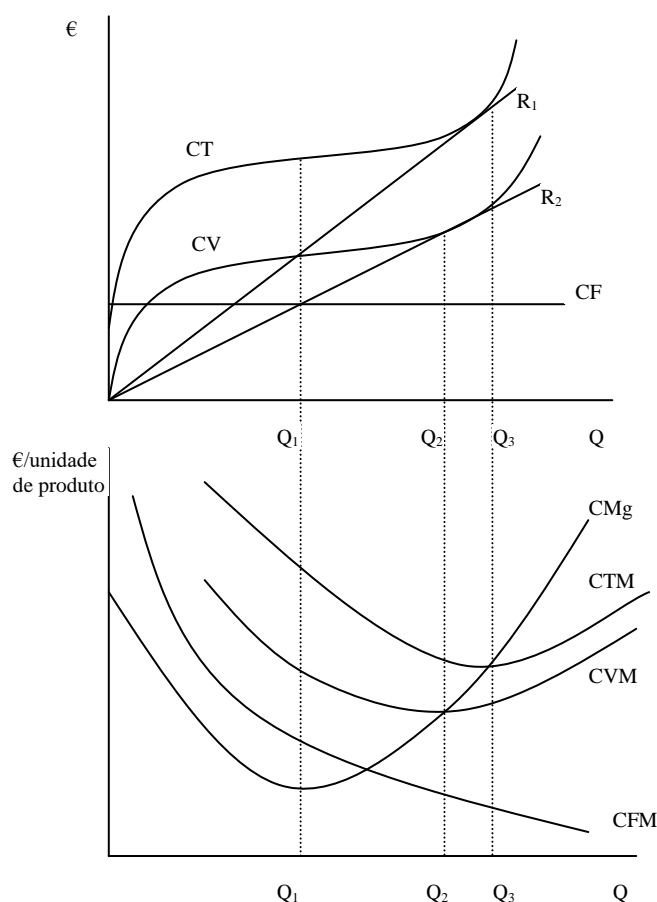


Figura 5.4 – As curvas dos custos marginal, total médio, variável médio e fixo médio

A curva de custo variável médio correspondente, representada no diagrama inferior da Figura 5.4, atinge o seu valor mínimo em Q_2 , a quantidade para o qual o raio R_2 é tangente à curva de custo variável. Para além deste ponto, a curva de CVM aumenta com o produto.

O gráfico da curva de CTM é obtido de forma idêntica. Para qualquer quantidade de produto, o CTM é o declive do raio que liga a origem à curva de custo total para essa quantidade de produto. No que diz respeito à curva de custo total no diagrama superior da Figura 5.4, a curva de CTM correspondente encontra-se representada no diagrama inferior. Note-se que o ponto mínimo da curva de CTM no diagrama inferior encontra-se em Q_3 , isto é, a quantidade



de produto para a qual o raio R_1 é tangente à curva de CT no diagrama superior. Recorde-se que devido ao facto de $CT = CF + CV$, o $CTM = CFM + CVM$ (dividem-se ambos os lados da equação anterior pelo produto). Isto significa que a distância vertical entre as curvas de CTM e CVM para qualquer quantidade de produto será sempre dada pelo nível correspondente de CFM. Assim, a distância vertical entre CTM e CVM aproxima-se do infinito à medida que o produto diminui para zero e tende para zero à medida que o produto aumenta para infinito. Note-se também na Figura 5.4 que o ponto mínimo da curva de CVM ocorre para uma menor quantidade de produto do que o ponto mínimo da curva de CTM. Devido ao facto de CFM decrescer sempre, o CTM continua a decrescer, mesmo depois de CVM começar a aumentar.

A curva do custo marginal é de longe a mais importante das sete curvas de custos nas decisões de uma empresa relativas à quantidade do produto a produzir. Este facto resulta de as decisões operacionais típicas numa empresa envolverem a questão de como deverá variar o nível de quantidade de produto. Para tomar esta decisão de uma forma inteligente, a empresa deve comparar os custos e os benefícios relevantes. O custo de aumentar a quantidade de produto (ou as poupanças de a diminuir) é por definição igual ao custo marginal.

Geometricamente, o custo marginal para qualquer quantidade de produto pode ser interpretado como o declive da curva de custo total para essa quantidade de produto. Como as curvas de custo total e de custo variável são paralelas, o custo marginal é também igual ao declive da curva de custo variável. (Recorde-se que o custo variável é tudo o que varia quando o custo total varia, o que significa que a alteração no custo total por unidade de produto deve ser a mesma que a alteração no custo variável por unidade de produto.)

Note-se, no diagrama superior da Figura 5.4, que o declive da curva de custo total diminui com o aumento de produto até Q_1 e aumenta com o produto a partir de então. Isto diz-nos que a curva de custo marginal, denominada CMg no diagrama inferior, será decrescente até Q_1 e crescente a partir desse ponto. O ponto Q_1 é o ponto onde se iniciam os rendimentos decrescentes para esta função de produção, e na curva de custo marginal no curto prazo são os rendimentos decrescentes que justificam o facto de a curva ser crescente.

Para a quantidade de produto Q_3 , o declive da curva de custo total é exatamente o mesmo que o declive do raio que liga a origem à curva de custo total (o raio denominado R_1 no diagrama



superior da Figura 5.4). Isto significa que o custo marginal e o custo total médio terão exatamente o mesmo valor em Q_3 . Para o lado esquerdo de Q_3 , o declive da curva de custo total é menor do que o declive do raio correspondente, o que por sua vez significa que o custo marginal é menor do que o custo total médio nessa região. Para as quantidades de produto superiores a Q_3 , o declive da curva de custo total é superior ao declive do raio correspondente. Por conseguinte, o custo marginal será superior ao custo total médio para as quantidades de produto superiores a Q_3 . Estas relações estão ilustradas nas curvas de custo total médio e de custo marginal no diagrama inferior da Figura 5.4. A relação entre as curvas de CMg e de CVM é qualitativamente idêntica à relação entre as curvas de CMg e CTM. Uma característica comum reside no facto de CMg intercalar cada curva no seu ponto mínimo. Ambas as curvas de custos médios possuem a característica adicional de que, quando CMg é inferior ao custo médio (tanto CTM como CVM), a curva de custo médio ser decrescente com o produto; e quando CMg é superior ao custo médio, o custo médio ser crescente com o produto.

Note-se também que ambas as relações são muito idênticas às que se verificam entre as curvas de produtividade marginal e produtividade média discutidas no Capítulo 4. Estas resultam diretamente da definição de custo marginal. Produzir uma unidade adicional cujo custo exceda o custo médio (tanto total como variável) tem como resultado aumentar o custo médio. De modo inverso, uma unidade adicional cujo custo seja inferior à média fará com que a média diminua.

Por último, note-se, no diagrama inferior da Figura 5.4, que as unidades no eixo vertical no diagrama da curva de custo marginal são outra vez euros por unidade (€/unidade) de produto, as mesmas do que para o caso das três curvas de custos médios no curto prazo. Todas estas quatro curvas podem então ser representadas num único diagrama. Contudo, nunca se deve, mas mesmo *nunca*, tentar colocar qualquer uma destas quatro curvas no mesmo eixo que as curvas de custo total, custo variável ou custo fixo. As unidades de medida ao longo do eixo vertical não são simplesmente compatíveis.

5.2 Relação entre PMg, PM, CMg e CVM

No Capítulo 4, viu-se que a curva da produtividade marginal intercalava a curva da



produtividade média no valor máximo da curva de PM. Neste capítulo, viu-se que a curva de custo marginal interceptava a curva de custo variável médio no valor mínimo da curva de CVM. Existe um elo direto entre estas relações. Para ver a ligação, note-se em primeiro lugar que, da definição de custo marginal, se tem $CMg = \Delta CV / \Delta Q$. Sendo o trabalho o único fator variável, $\Delta CV = \Delta wL$, de forma que $\Delta CV / \Delta Q$ é igual a $\Delta wL / \Delta Q$. Se os salários forem constantes, isto é o mesmo que $w \Delta L / \Delta Q$. E, como $\Delta L / \Delta Q$ é igual a $1/PMg$, segue-se que:

$$CMg = w/PMg$$

De forma idêntica, note-se, da definição de custo variável médio, que $CVM = CV/Q = wL/Q$, e como L/Q é igual a $1/PM$, segue-se que:

$$CVM = w/PM$$

A partir da primeira equação, verifica-se que o valor mínimo do custo marginal corresponde ao valor máximo de PMg. Da mesma forma, a partir da segunda equação verifica-se que o valor mínimo de CVM corresponde ao valor máximo de PM. O gráfico superior da Figura 5.5 representa as curvas de PM e PMg como funções de L. O gráfico inferior utiliza as duas equações para representar as curvas de CMg e CVM correspondentes como funções de L. (Normalmente, as curvas de CMg e CVM são representadas como funções de Q. O valor de Q que corresponde a um determinado valor de L no gráfico inferior pode ser calculado através da multiplicação de L pelo valor correspondente de PM_L.) Note-se que a curva de PMg no gráfico superior tem o seu valor máximo em $L = L_1$ e que o valor mínimo da curva de CMg no gráfico inferior ocorre para o nível de produto (Q_1) que corresponde a $L = L_1$. Note-se também que a curva de PM no gráfico superior tem o seu valor máximo em $L = L_2$ e que o valor mínimo da curva de CVM no gráfico inferior ocorre no nível de produto (Q_2) que corresponde a $L = L_2$.

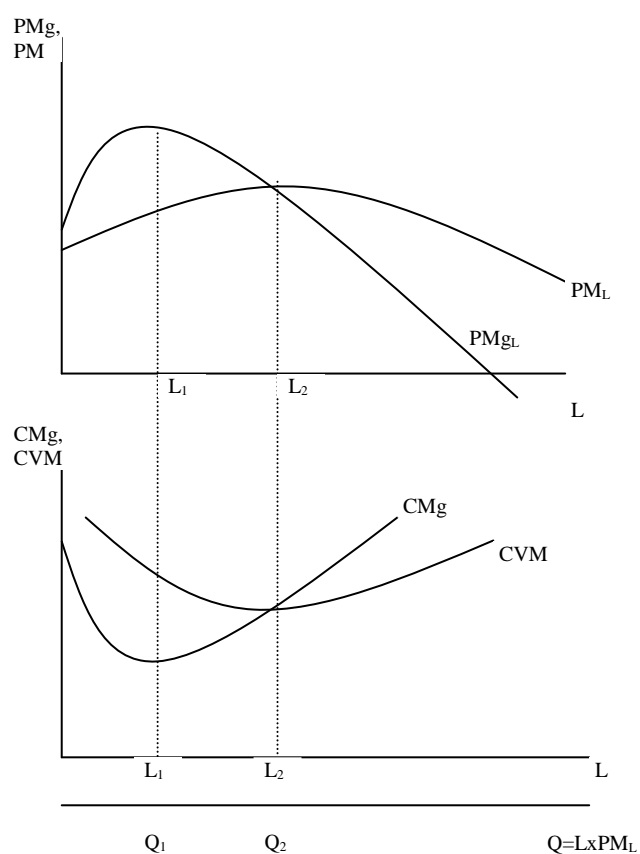


Figura 5.5 – A relação entre PMg , PM , CMg e CVM



6. MERCADOS E FORMAÇÃO DOS PREÇOS

6.1 O equilíbrio de uma empresa maximizadora de lucro

Hipótese: As empresas procuram maximizar o lucro.

Definição de lucro: Diferença entre a receita total obtida com a venda de um produto e o custo total da sua produção.

Receita total (RT): Montante de dinheiro que uma empresa recebe pela venda dos seus produtos.

$$RT = P \times Q.$$

Receita média (RM): Quociente entre a receita total e a quantidade vendida.

$$RM = RT / Q = (P \times Q) / Q = P.$$

Receita marginal (RMg): Acréscimo na receita total resultante da produção e venda de uma unidade adicional do produto.

$$RMg = \Delta RT / \Delta Q.$$

Derivação matemática das regras de maximização do lucro (Π):

$$\Pi = RT - CT.$$

$$\Pi = RT(Q) - CT(Q).$$

Assume-se que as receitas e os custos são função das quantidades produzidas.

Para maximizar os lucros é necessário calcular a derivada da função lucro em ordem à quantidade e igualar a zero:

$$d\Pi/dQ = d[RT(Q)]/dQ - d[CT(Q)]/dQ = 0$$

$$d\Pi/dQ = RMg - CMg = 0$$

$$RMg = CMg.$$

Esta última igualdade corresponde à condição de maximização do lucro: uma empresa obtém o lucro máximo quando a receita marginal (RMg) é igual ao custo marginal (CMg).

Para garantir que é um máximo a derivada de segunda ordem deve ser negativa:

$$d^2\pi/dQ^2 = dRMg/dQ - dCMg/dQ < 0$$

$$dRMg/dQ < dCMg/dQ.$$

A interpretação desta última expressão é a seguinte: o valor algébrico do declive da curva do custo marginal deve ser superior ao valor algébrico do declive da curva da receita marginal no seu ponto de interseção. Geometricamente, a curva do custo marginal deve ser ascendente no ponto de interseção da curva da receita marginal.

6.2 Concorrência perfeita

Na concorrência perfeita existe um grande número de empresas que produzem um bem homogéneo (idêntico) e cada empresa é demasiado pequena para afetar o preço desse bem pelas suas próprias ações. Neste caso, cada empresa é uma *price-taker* (tomadora do preço) e enfrenta uma curva da procura desse bem horizontal (isto é, a empresa pode vender qualquer quantidade do bem sem afetar o seu preço). Esta forma de organização de mercado é, também, muito rara.

O objetivo é determinar como é que uma empresa, inserida num mercado de concorrência perfeita, decide qual a quantidade a produzir.

Para começar é necessário definir uma estrutura de mercado perfeitamente competitiva. De um modo geral, um mercado de concorrência perfeita caracteriza-se pelos seguintes aspetos:

- **Produto homogéneo:** O produto vendido por cada empresa é um substituto perfeito do produto vendido por qualquer outra empresa (ambas as empresas se referem ao mesmo mercado).
- **Não existem barreiras à entrada e/ou à saída das empresas do mercado.** Qualquer empresa pode entrar ou sair do mercado sem que haja impedimentos relevantes. Por exemplo, os recursos devem ser capazes de se deslocarem entre as indústrias sem que hajam regulamentações governamentais que limitem a mobilidade dos recursos.

- **Atomicidade de vendedores e compradores.** Qualquer um destes não tem capacidade de influenciar o preço e atuam independentemente entre si.
- **Informação perfeita.** Significa que todos os agentes económicos têm acesso à mesma informação relevante que possa influenciar as características do produto.

6.2.1 Curva da procura

Pelo facto de uma empresa ser tão pequena em relação à indústria/mercado em que se insere, faz com que ela seja uma tomadora do preço (a empresa assume o preço de mercado como um dado). Dessa forma, a curva de procura que a empresa enfrenta é perfeitamente elástica, como se pode verificar na Figura 6.1.

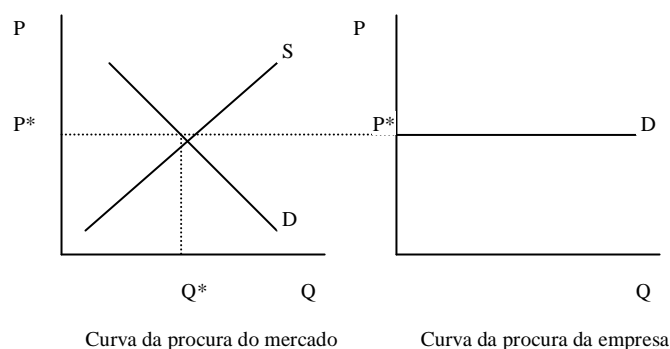


Figura 6.1 – Curvas de procura de mercado e da empresa

Ao preço de mercado, a empresa pode vender toda a sua produção. Se a empresa tentar vender a um preço mais elevado, nenhuma quantidade será vendida, uma vez que os compradores preferirão adquirir o mesmo produto a outras empresas. Se a empresa decidir vender a um preço mais baixo, perderá receita.

Assim, a empresa só tem uma variável de decisão: qual a quantidade a produzir?

No caso de um mercado de concorrência perfeita, visto o preço ser um dado para a empresa, verifica-se a seguinte relação:

$$P = RM = RMg.$$

Exemplo. Admita-se uma empresa que produz o produto X, que é vendido a um preço de 5 euros e que enfrenta uma procura perfeitamente elástica.

Quantidade produzida (Q)	Preço de mercado (P)	Receita total $RT=P \times Q$	Receita média $RM=RT/Q$	Receita marginal $\Delta RT / \Delta Q$
1	5	5	5	-
2	5	10	5	5
3	5	15	5	5

Como o preço de mercado não é afetado pela produção da empresa, a receita marginal resultante de um aumento unitário da quantidade vendida é constante e igual ao preço do produto. A receita média comporta-se de igual modo. Assim, a curva da procura (perfeitamente elástica) que a empresa enfrenta é igual à curva da receita média e à da receita marginal. Isto é, se por exemplo, o preço de mercado por unidade do produto X for 5 euros e a curva da procura de X perfeitamente elástica, toda a quantidade adicional de X vendida aumentará em igual valor a receita. Por outras palavras, a receita marginal é de 5 euros sendo também de 5 euros a receita média.

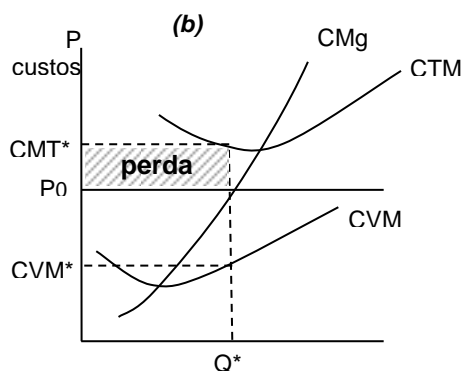
6.2.2 Decisão da quantidade a produzir no curto prazo

Mencionou-se anteriormente que a condição de maximização do lucro é: receita marginal igual a custo marginal. No caso particular da concorrência perfeita (e como pode ser visto no exemplo anterior), a receita marginal é igual ao preço de mercado. Assim, para esta estrutura de mercado, **a condição de maximização do lucro pode ser escrita como: $P=CMg$.**

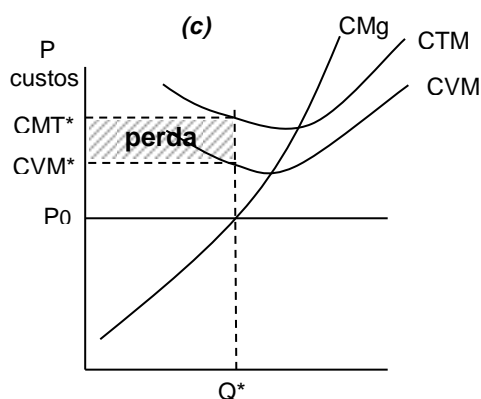
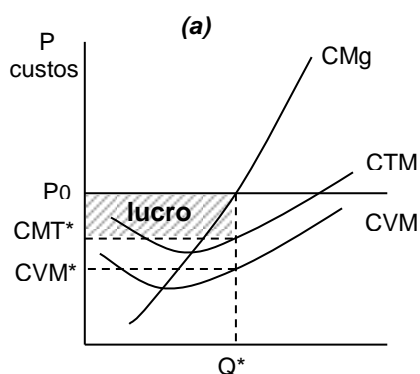
Para se determinar a quantidade que uma empresa deve produzir para maximizar o lucro, pode ser adotado um procedimento a duas etapas.

Na primeira etapa é necessário determinar o nível de produção para o qual o preço é igual ao custo marginal. Se o preço for maior do que o custo marginal, a empresa deve aumentar a quantidade a produzir. Se o preço for menor do que o custo marginal, a empresa deve diminuir a quantidade a produzir. Em ambas as situações, a empresa estará a aumentar o lucro.

Na segunda etapa a empresa terá que decidir se produz esse nível de produção ótima ou se nada produz. A empresa deve comparar o preço com o custo variável



médio, para o nível de produção ótimo (onde $P=CMg$). Se o preço for maior ou igual ao custo variável médio, a empresa deve produzir esse nível de produção ótima. Se o preço for menor do que o custo variável médio, a empresa deve encerrar.



6.2 – Decisão da quantidade a produzir no curto prazo

Os três gráficos acima (Figura 6.2) mostram três resultados possíveis adotando o procedimento a duas etapas proposto anteriormente.

No gráfico (a), o preço é superior ao custo total médio (CTM) para o nível de produção ótimo Q^* . A empresa está a obter um lucro de $P_0 - CTM^*$ por unidade, numa produção de Q^* unidades.

Neste caso, deve ser, com certeza, produzida a quantidade de produção ótima.

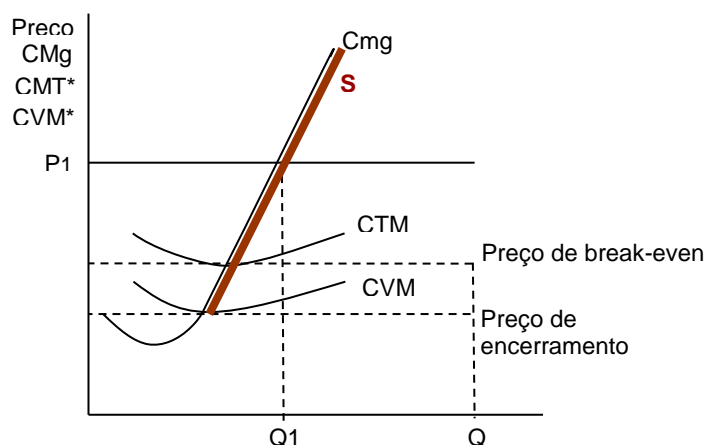
Nos gráficos (b) e (c), o custo total médio é superior ao preço de mercado em todos os níveis de produção. Portanto, não é possível obter lucros. A questão que se coloca é saber como minimizar as perdas.

Se a quantidade Q^* for produzida, as perdas são $(CTM^* - P_0) \times Q^*$. Isto é igual à área a sombreado no gráfico (b).

Se a empresa encerra, as suas perdas são iguais aos seus custos fixos. Este pode ser calculado como o custo fixo médio para o nível de produção Q^* , $(CTM^* - CVM^*)$, vezes Q^* . Isto é igual à área a sombreado na figura (c). Em (b), a empresa perde menos produzindo do que encerrando dado que o CVM é inferior ao preço. Em (c) a empresa minimiza as perdas encerrando, visto que o CVM é superior ao preço.

6.2.3 Curva da oferta da empresa de curto prazo

A curva da oferta de uma empresa mostra a quantidade de produto que a empresa oferecerá a todos os valores possíveis do preço de mercado, de forma a maximizar os lucros.



6.3 – Curva da oferta da empresa no curto prazo

Pode verificar-se na Figura 6.3 que a curva da oferta coincide com a curva do custo marginal para preços superiores ao custo variável médio mínimo. Se o preço estiver abaixo do CVM mínimo a empresa encerrará.

Deve, então, distinguir-se entre preço de encerramento e preço de *break-even*. O primeiro corresponde ao ponto mínimo do custo variável médio. O segundo corresponde ao ponto mínimo do custo total médio.

6.2.4 Curva da oferta do mercado

A quantidade oferecida no mercado a cada preço é a soma dos níveis de produção de todas as empresas do mercado. Isto pode ser verificado, analisando a figura 6.4.

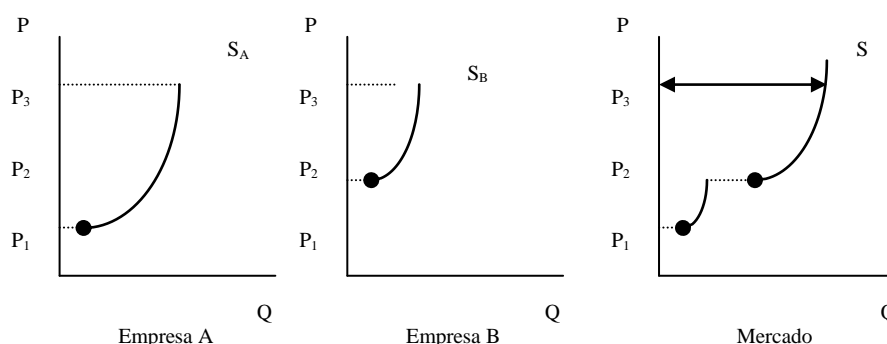


Figura 6.4 – Da curva da oferta de uma empresa à curva da oferta de mercado

6.2.5 Decisão quanto à quantidade a produzir no longo prazo

Pode ser adotado um procedimento a duas etapas análogo ao da decisão de curto prazo. Primeiro, no longo prazo se uma empresa decide laborar, produzirá o nível de produção ótimo que é dado por preço igual ao custo marginal de longo prazo ($P = CM_{GLP}$). Em segundo lugar, a empresa decide laborar, no longo prazo, apenas se o preço for superior ao custo médio de longo prazo ($P > CMLP$).

6.2.6 Curva da oferta da empresa no longo prazo

A curva da oferta de longo prazo de uma empresa perfeitamente competitiva é a parte da curva do custo marginal de longo prazo acima do ponto mínimo da curva do custo médio de longo prazo, como se pode ver na Figura 6.5.

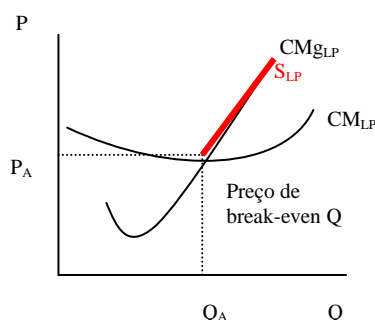


Figura 6.5 – Curva da oferta de uma empresa no longo prazo

A um preço superior a P_A a empresa obtém lucro. A um preço inferior a P_A , a empresa obtém prejuízo no longo prazo e, portanto, deverá sair desta indústria.

6.2.7 Condição de equilíbrio no longo prazo

- Se $P = CMLP$: nenhuma empresa está a obter lucros económicos positivos ou prejuízos.
- Se $P > CMLP$: as empresas estão a realizar lucro económico, pelo que novas empresas são atraídas para este mercado.
- Se $P < CMLP$: as empresas estão a incorrer em prejuízos, logo tendem a sair do mercado e reduz-se a produção.

6.3 O monopólio

Se a empresa for a única produtora de um bem para o qual não existe um bem substituto, a empresa corresponde à própria indústria e enfrenta a procura de mercado ou da indústria desse bem. Ou seja, a empresa é monopolista. Os monopólios são raros no mundo real e, quando isto acontece, é geralmente o resultado de uma concessão do governo, a qual é acompanhada por regulamentação governamental. Exemplos disto são as empresas locais de telefones, a eletricidade, os transportes públicos, entre outras.



Mercados onde quer os vendedores quer os compradores tomam em consideração a sua capacidade de influenciar os preços de mercado são designados de mercado de concorrência imperfeita. Esta estrutura de mercado caracteriza-se pelo facto de existir um único vendedor no mercado, em que o produto não tem substituto e em que existem barreiras à entrada que protegem o vendedor da concorrência. Um vendedor tem poder de monopólio se consegue aumentar o preço do seu produto restringindo a sua própria produção.

As principais razões para a existência de monopólios são as seguintes:

- **Economias de escala:** se uma indústria é caracterizada por economias de escala, a entrada de novas empresas é dificultada pelo facto de surgirem com níveis de produção mais baixos, o que implica custos médios mais elevados do que as empresas já estabelecidas. Neste sentido, aquelas empresas saio menos competitivas. No limite, pode levar à existência de monopólio natural.
- **Uma empresa pode ter um controlo sobre algum recurso escasso** e essencial na forma de matéria-prima, por exemplo.
- **Restrições legais/governamentais quanto à entrada de novas empresas.** Exemplos são a concessão de determinadas atividades a uma única empresa e as patentes.

6.3.1 Receita marginal e produção de monopólio

Para uma empresa em concorrência perfeita, a receita marginal é igual ao preço dado que a empresa pode vender toda a quantidade que pretender ao preço corrente (de mercado).

Para um monopolista (que enfrenta uma curva de procura decrescente) a receita marginal é menor do que o preço. A razão principal é que, se a curva de procura tem inclinação descendente, as vendas só podem ser aumentadas diminuindo o preço.

Então, a receita marginal (que corresponde ao acréscimo na receita total por se vender uma unidade adicional de produto) pode ser calculada como a diferença entre o preço a que a unidade adicional é vendida e a perda na receita provocada pelo facto de a quantidade original ser, agora, vendida por um preço mais baixo.

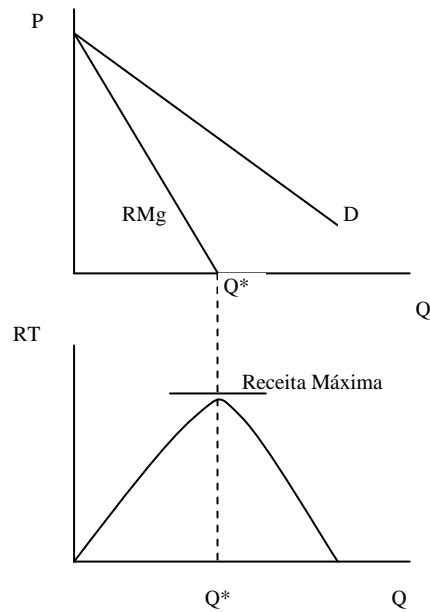


Figura 6.6 – Curva da procura de mercado, receita marginal e receita total

A curva da receita marginal intersecciona o eixo horizontal no ponto onde a receita total é máxima, Figura 6.6. Sempre que a receita marginal é positiva, a receita total pode ser aumentada aumentando as vendas e, por isso, a receita total não pode estar no seu nível máximo. No caso de a receita marginal ser menor do que zero, prevalece a lógica contrária. Apenas quando a receita marginal é igual a zero é que a receita total é máxima.

6.3.2 Produção ótima de monopólio

De forma a maximizar o lucro, um monopolista segue, tal como uma empresa em concorrência perfeita, um procedimento a duas etapas. Primeiro, é necessário encontrar o nível de produção ótimo. Isto ocorre quando a receita marginal é igual ao custo marginal. Segundo, é necessário decidir se produz essa quantidade ótima ou não. Para isso, deve comparar o preço com o custo variável médio (CVM).

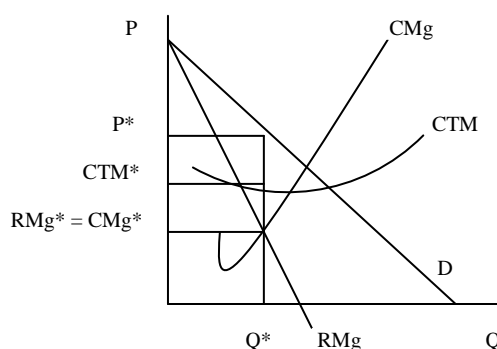


Figura 6.7 – Produção de monopólio

No caso do monopólio, o preço não é igual ao custo marginal. Para o nível de produção ótima ($RMg=CMg$), o preço que o monopolista cobra é mais elevado do que o custo marginal, porque para aquela quantidade os compradores estão dispostos a pagar um preço mais elevado. Ou seja, o monopolista maximiza o lucro cobrando um preço acima do custo marginal.

Quadro resumo:

Período	Condição marginal	Verificação do lucro
Curto Prazo	Escolher o nível de produção onde $RMg=CMg$	Produzir se $P^* \geq CVM$
		Encerrar se $P < CVM$
Longo Prazo	Escolher o nível de produção onde $RMg=CMgLP$	Produzir se $P^* \geq CMLP$
		Encerrar se $P^* < CMLP$

Price-makers: os monopolistas não tomam o preço como dado. São descritos como *price-makers* dado que tomam a curva da procura de mercado como dada e selecionam ambos: o preço e a quantidade a produzir.

Dado que não existe uma relação genérica entre o preço dos monopolistas e a quantidade a produzir, não existe curva da oferta para um monopolista. Por isso, não se pode dizer que o



preço de monopólio e a produção são determinados pela oferta e pela procura. Mas no monopólio, tal como na concorrência perfeita, o preço e a quantidade produzida são influenciadas pelas condições de procura e de custos.

6.3.3 Elasticidade da procura

Pode relacionar-se a quantidade que um monopolista decide produzir e a elasticidade preço da procura.

Se a elasticidade da procura for maior do que 1, a procura diz-se elástica. Neste caso, uma ligeira diminuição do preço leva a um aumento proporcionalmente maior da quantidade procurada e, consequentemente, gera um aumento da receita total.

Se a elasticidade da procura for menor do que 1, a procura diz-se rígida. Neste caso, uma ligeira diminuição do preço leva a um aumento proporcionalmente menor da quantidade procurada e, consequentemente, gera uma diminuição da receita total.

Dado que a receita marginal mede a alteração na receita total quando a produção aumenta, as relações anteriores implicam o seguinte:

- Se a procura é elástica, a receita marginal é positiva.
- Se a procura é rígida, a receita marginal é negativa.
- Se a procura é elástica unitária, a receita marginal é igual a zero. Este é o ponto no qual a receita total é maximizada.

Esta relação entre a elasticidade e a receita marginal tem uma importante implicação: um monopolista maximizador do lucro escolhe sempre um nível de produção para o qual a procura é elástica.

6.4 Comparação entre monopólio e concorrência perfeita

Recorre-se ao gráfico abaixo para ver o que acontece quando um mercado de concorrência perfeita se torna um monopólio.

Hipótese assumidas: (a) a curva da procura é a mesma quer seja concorrência quer seja monopólio; (b) os custos são os mesmos para o monopolista e para a indústria competitiva.

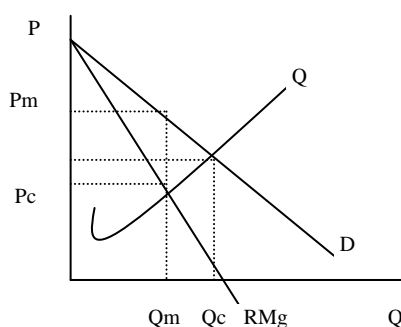


Figura 6.8 – Comparação entre monopólio e concorrência perfeita

Quando a indústria é competitiva a quantidade de equilíbrio é dada por Q_c e o preço de equilíbrio é P_c . Este é o ponto em que a quantidade oferecida é exatamente igual à quantidade procurada. Após a indústria ter sido monopolizada, o nível de produção é escolhido para que a receita marginal seja igual ao custo marginal, de maneira a maximizar o lucro. O monopólio seleciona, assim, a quantidade Q_m e cobra o preço P_m , de modo que esta quantidade é procurada pelos compradores.

Concluindo, quando o monopólio e a concorrência perfeita enfrentam condições de custo e procura idênticas, a quantidade produzida é menor e o preço mais elevado no monopólio do que na concorrência perfeita. Esta é a principal crítica ao monopólio.

6.5 Outras formas de organização de mercado

A grande maioria das empresas que operam nos países industrializados atua entre estes dois extremos, concorrência perfeita e monopólio, em formas de organização de mercado conhecidas por **oligopólio** e **concorrência monopolística**.

No **oligopólio**, existem apenas algumas empresas na indústria, produzindo ou um bem homogêneo/padronizado (por exemplo: cimento, aço e químicos) ou um produto heterogêneo ou diferenciado (por exemplo: automóveis, cigarros e bebidas não alcoólicas). A característica mais marcante do oligopólio é a interdependência existente entre as empresas dessa indústria. Dado que existe um pequeno número de empresas nessa indústria, o comportamento de cada empresa no que concerne às políticas de preços, à publicidade e outras ações afetam grandemente as outras empresas dessa indústria e suscitam imitações e retaliações. Esta forma de organização de mercado é muito comum no setor produtivo da economia, onde a eficiência requer que as operações de produção ocorram em grande escala.



A outra forma muito comum de organização de mercado é a **concorrência monopolística**. Aqui, existem muitas empresas a venderem um produto heterogéneo ou diferenciado. Como o nome indicia, a concorrência monopolística tem elementos das duas formas de organização extremas: concorrência perfeita e monopólio. O elemento concorrencial resulta do facto de existirem muitas empresas no mercado. O elemento do monopólio advém do facto de o produto de cada empresa ser algo diferente do produto das outras empresas. Assim, a empresa tem algum grau de controlo sobre o preço que cobra (isto é, a empresa enfrenta uma curva da procura negativamente inclinada). No entanto, dado que os produtos das muitas outras empresas nessa indústria são muito semelhantes, o grau de controlo que uma empresa tem sobre o preço do produto que vende é muito limitado. Por outras palavras, cada empresa defronta uma curva da procura que, embora negativamente inclinada, é muito achatada, de modo que cada aumento no preço levaria a uma grande diminuição nas vendas. Esta forma de organização de mercado é muito comum no setor dos serviços de uma economia – testemunhe-se o elevado número de estações de serviço e barbearias numa dada área, cada uma vendendo um produto ou serviço semelhante, mas não idêntico.



7. MATEMÁTICA FINANCEIRA

7.1 Base intuitiva para o valor do dinheiro no tempo

Por que é que, para uma pessoa, um euro hoje vale mais do que um euro daqui a um ano? A forma mais simples de explicar a intuição subjacente é notar que aquela pessoa poderia ter investido o euro e, dessa forma, obter um determinado rendimento, por exemplo sob a forma de juro, de dividendos ou de uma mais-valia. Assim, se uma pessoa puder obter uma taxa de juro de 5% num depósito bancário, o euro hoje valerá 1,05€ daqui a um ano.

Embora se tome a taxa de juro que se pode obter nas nossas poupanças como um dado, vale a pena considerar o que está por detrás desta taxa de juro.

Assumindo que a pessoa recebe aquele retorno com certeza, existem duas razões pelas quais uma pessoa necessita obter aquela taxa de juro para ter incentivo para poupar. A primeira é que a existência de inflação significa que o euro hoje adquirirá mais bens e serviços do que um euro daqui a um ano. Consequentemente, uma pessoa exigirá uma taxa de juro para ser compensada pela perda de poder de compra que poderá ser originada pela inflação. A segunda razão é que a maior parte das pessoas prefere o consumo presente ao consumo futuro. Deste modo, mesmo que não exista inflação e um euro hoje e um euro daqui a um ano tenham o mesmo poder aquisitivo, uma pessoa prefere gastar o euro e consumir os bens hoje. Assim, para que uma pessoa tenha incentivo a adiar o seu consumo, deverá ser compensada por isso na forma de uma taxa de juro a aplicar às poupanças a efetuar. Isto designa-se por taxa de juro real. Qual deveria ser o valor da taxa de juro oferecida? Este valor depende de quão elevadas são as preferências de uma pessoa pelo consumo presente – quanto mais elevada for a preferência mais elevada terá que ser a taxa de juro. A taxa de juro que inclui a inflação esperada e a taxa de juro real é designada por taxa de juro nominal.

Até este ponto, tem-se assumido que a pessoa recebe com certeza o rendimento que exige para as suas poupanças. Contudo, se existir incerteza acerca da garantia de que uma pessoa obterá o rendimento prometido, então existe uma terceira componente a considerar no rendimento que a pessoa espera obter do seu investimento. Esta terceira componente corresponde à compensação que a pessoa exige receber para compensar o risco a que está



exposta – esta componente será tanto mais elevada quanto maior o risco que a pessoa enfrenta.

Em síntese, quando se fala do rendimento que uma pessoa pode obter ao investir um euro hoje, existem três componentes deste rendimento: a taxa de inflação esperada, a taxa de juro real e um prémio de risco.

7.2 Valor futuro de um capital inicial

A base para toda a análise do valor temporal é que um euro investido hoje transformar-se-á num valor mais elevado no futuro. A fórmula matemática que descreve aquele processo é, em grande medida, o fundamento para a compreensão de como o mundo financeiro funciona.

Uma simples conta de poupança pode ser usada para desenvolver o princípio básico do valor temporal. Admita-se que uma conta de poupança no Banco do Norte, SA, proporciona uma taxa de juro de 10%, com capitalização composta anual. Isto significa que no fim de cada ano, se não houver novos depósitos ou levantamentos durante o ano, o banco adiciona à conta dez por cento do saldo que existia no início do ano. Represente F_n o montante na conta ao fim de n anos. O crescimento do saldo da conta ao longo de um período de dois anos pode ser visto como (admitindo que se deposita inicialmente um valor de 100€):

$$F_1 = 100 + 0.1 \times 100 = 100 \times (1+0.1) = 110$$

$$F_2 = 110 + 0.1 \times 110 = 110 \times (1+0.1) = 100 (1+0.1)^2 = 121$$

Este padrão de crescimento pode ser generalizado para qualquer valor presente (P), taxa de juro (i) e número de períodos (n):

$$F_n = P (1 + i)^n$$

O problema de resolver para $(1+i)^n$ quando n é grande pode ser resolvido recorrendo a uma calculadora financeira, a uma folha de cálculo ou às designadas tabelas financeiras.

Exemplo 1. Admita-se que são investidos 100€, numa conta de poupança durante 20 anos a uma taxa de juro de 10%. Qual o valor acumulado? O problema pode ser representado da seguinte forma:

$$F_n = P (1 + i)^n$$



$$F_{20} = 100 (1 + 0.1)^{20}$$

$$F_{20} = 100 \times 6.7275 = 672,75\text{€}$$

Exemplo 2. A taxa de juro obtida num determinado investimento também pode ser obtida a partir da equação anterior. Espera-se que um investimento de 1 000€ hoje num fundo de investimento gere um valor acumulado ao fim de 20 anos de 4 661€. Para se obter a taxa de juro, é preciso resolver em ordem a i na equação:

$$F_n = P (1 + i)^n$$

$$4661 = 1000 (1 + i)^{20}$$

$$i = 0.08$$

A taxa de juro obtida foi de 8%.

7.3 Valor presente de um capital futuro

O montante que uma pessoa estaria disposta a pagar hoje em troca de um euro numa qualquer data futura não excederia o montante que seria necessário investir hoje de forma a obter-se um euro nessa data futura. O valor presente (atual) de um valor futuro pode ser obtido rearranjando as parcelas na equação anterior:

$$P = F_n / (1 + i)^n = F_n (1 + i)^{-n}$$

$$P = F_n (1 + i)^{-n}$$

Exemplo. Admita que o tio do André, que faz hoje 15 anos, lhe prometeu dar 20 000€, quando fizer 20 anos. Se a taxa de juro for 10%, qual o valor presente daquele valor futuro?

$$P_5 = 20000 (1 + 0.1)^{-5} = 20000 \times 0.6209 = 12\,418\text{€}$$

7.4 Valor futuro de uma anuidade

Fazendo parte do planeamento dos seus investimentos em equipamento, a Companhia das Bicicletas, Lda., pretende por de lado um montante de dinheiro em cada ano para substituir um importante equipamento quando ele deixar de estar operacional. Esta não é mais do que



uma entre centenas de situações nas quais os gestores de uma empresa têm necessidade de saber o montante pelo qual uma anuidade – um pagamento igual em cada período – crescerá.

Esta questão poderia ser respondida recorrendo à primeira equação, mas o processo seria muito moroso. Fórmulas e tabelas financeiras relativas ao valor futuro de uma anuidade foram desenvolvidas para eliminar este processo demasiado moroso. Uma calculadora financeira ou uma folha de cálculo também podem ser usadas para resolver estes problemas rapidamente.

Para desenvolver o processo de encontrar o valor futuro de uma anuidade, considere-se o que acontecerá se uma pessoa depositar 1 000€ numa conta de poupança no Banco do Sul, SA, no final de cada ano durante 3 anos, em que a conta proporciona uma taxa de juro de 10% com capitalização composta anualmente. Uma vez que os depósitos são efetuados no final do ano, o primeiro depósito terá dois anos para acumular juros, o segundo depósito terá um ano para acumular juros e o terceiro depósito não acumulará juro.

O valor acumulado por cada depósito pode ser determinado usando a primeira equação, e os valores futuros individuais (relativos a cada depósito) podem ser adicionados para se obter o valor futuro dessa anuidade, como se ilustra na Tabela 7.1. A Figura 7.1 ilustra a análise da Tabela 7.1 na forma de uma linha temporal. O valor futuro desta anuidade (FA) pode ser reescrito como:

$$FA_3 = 1\,000(1 + 0.1)^2 + 1000(1 + 0.1)^1 + 1000(1 + 0.1)^0 = 3\,310$$

Esta tabela ilustra a capitalização de 1000€ investidos no final de cada ano durante 3 anos a uma taxa de juro anual de 10%.		
Depósitos	Anos a capitalizar	Valor acumulado
1	2	$1000(1 + 0.1)^2 = 1\,210$
2	1	$1000(1 + 0.1)^1 = 1\,100$
3	0	$1000(1 + 0.1)^0 = 1\,000$
Valor futuro total =		3 310

Tabela 7.1 - Valor futuro de uma anuidade

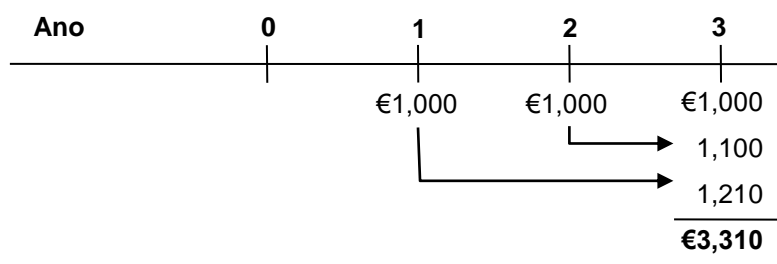


Figura 7.1 - Ilustração num diagrama temporal do valor futuro de uma anuidade

Esta figura ilustra o valor futuro de uma anuidade de 1 000€ por ano durante 3 anos, a uma taxa de juro de 10%.

Generalizando, a expressão para o valor futuro de uma anuidade é dada por:

$$FA_n = \sum_{t=1}^n [At(1 + i)^{n-t}],$$

onde At corresponde ao pagamento feito no final do período t . Quando o pagamento é o mesmo em cada período. Esta equação pode ser simplificada com um rearranjo dos termos:

$$FA_n = A \times [(1 + i)^n - 1]/i$$

$$FA_n = A \times F_{AF, i, n}$$

onde $F_{AF, i, n} = [(1 + i)^n - 1]/i$, representa o valor futuro de uma anuidade de 1€ no final de cada período para n períodos, a uma taxa de juro de i por período.

A anuidade acabada de descrever corresponde ao que se designa por uma anuidade uniforme, dado que o pagamento é o mesmo em cada período. Se nada for escrito em contrário, continuar-se-á a utilizar apenas o termo anuidade para caracterizar esta situação.

Exemplo 1. Suponha-se que uma pessoa decide depositar 1 000€ numa conta poupança reforma no final de cada ano durante o seu período de vida ativa de 40 anos. O dinheiro pode ser investido a uma taxa de juro de 10% ao ano. Então, os 1 000 euros anuais transformar-se-ão num valor futuro de:

$$FA = 1\,000 \times F_{AF, i, n} = 1\,000 \times 442.59 = 442\,590€$$

Exemplo 2. A empresa Construções Patacho, Lda., necessita de substituir uma betoneira dentro de cinco anos, com um custo estimado de um milhão de euros. A empresa pretende



efetuar depósitos de igual montante numa conta de investimento no final de cada ano durante 5 anos de forma a obter um valor acumulado igual ao necessário para adquirir o novo equipamento. Aos fundos depositados será aplicada uma taxa de juro de 10% composta anualmente. O valor do depósito anual pode ser obtido da seguinte forma:

$$FA = A \times F_{AF, 5, 10\%}$$

$$1\,000\,000 = A \times 6.1051$$

$$A = 1\,000\,000 / 6.1051 = 163\,797,48\text{€}$$

7.5 Valor presente de uma anuidade

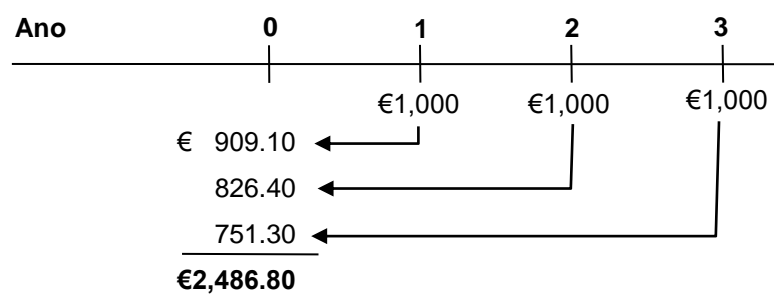
Na análise de investimentos é muito comum fazer-se um balanço entre o custo inicial de um investimento e os fluxos de benefícios que se espera obter no futuro. Por exemplo, a aquisição de uma empresa envolve um pagamento agora em contrapartida de uma série de benefícios (dinheiro) no futuro. O conceito de valor presente (atual) de uma anuidade fornece um método conveniente de decidir se o fluxo de benefícios financeiros futuros vale o custo presente.

Para perceber o conceito de valor presente de uma anuidade, considere-se um investimento que possibilita a uma pessoa obter 1 000€ no final de cada ano durante 3 anos. Essa pessoa poderia obter uma rentabilidade de 10% ao ano se investisse o dinheiro em outra coisa. O valor presente de cada recebimento pode ser obtido usando a equação $P = F_n (1 + i)^{-n}$, e depois estes valores atuais podem ser somados para se obter o valor do investimento:

Ano	Fluxo monetário	Valor presente para 10%
1	1 000€	$1\,000(1 + 0.1)^{-1} = 1\,000 \times 0.9091 = 909,10$
2	1 000€	$1\,000(1 + 0.1)^{-2} = 1\,000 \times 0.8264 = 826,40$
3	1 000€	$1\,000(1 + 0.1)^{-3} = 1\,000 \times 0.7513 = 751,30$
Valor presente total =		2 486,80€

Tabela 7.2 - Valor presente de uma anuidade

Se o preço de mercado do investimento for inferior a 2486,80€ é atrativo. Este valor presente pode também ser ilustrado sob a forma de uma linha temporal:


Figura 7.2 - Ilustração num diagrama temporal do valor presente de uma anuidade

Esta figura ilustra o valor presente de uma anuidade de 1 000€ por ano durante 3 anos, a uma taxa de juro de 10%.

Este procedimento poderia ser utilizado mesmo se fosse esperado que o investimento gerasse fluxos monetários ao longo de um período de 50 anos. Contudo, o processo de cálculo tornar-se-ia bastante moroso. As fórmulas e as tabelas financeiras relativas ao valor presente de uma anuidade tornam os cálculos muito mais fáceis e rápidos.

A fórmula para o valor presente de uma anuidade pode ser obtida a partir do exemplo do investimento que se acabou de analisar. O processo de cálculo pode ser visto como:

$$PA_3 = 1\,000/(1 + 0.1) + 1\,000/(1 + 0.1)^2 + 1\,000/(1 + 0.1)^3$$

Este procedimento pode ser generalizado como o valor presente de uma anuidade, PA_n :

$$PA_n = \sum_{t=1}^n [At/(1 + i)^t],$$

Quando o pagamento é o mesmo em cada período, a equação pode ser simplificada com um pequeno rearranjo dos termos:

$$PA_n = A \times [1 - 1/(1 + i)^n]/i$$



$$PA_n = A \times F_{AP, i, n}$$

onde $F_{AP, i, n} = [1 - 1/(1 + i)^n]/i$, representa o valor presente de uma anuidade de 1€ no final de cada período durante n períodos a uma taxa de juro de i por período.

Exemplo. Imagine-se que o vencedor da Lotaria do Noroeste receberá um prémio de vinte milhões de euros. No entanto, o regulamento desta lotaria estipula que o prémio não será pago todo de uma vez, mas sim que o vencedor receberá de imediato um pagamento de um milhão de euros e o montante restante será pago em parcelas de um milhão de euros no final de cada ano durante os dezanove anos seguintes. Se a taxa de juro for de 10% ao ano, pode calcular-se o valor presente (atual) desta série de pagamentos.

$$\text{Valor presente} = 1\,000\,000 + 1\,000\,000 F_{AP, 19, 10\%}$$

$$= 1\,000\,000 + 1\,000\,000 \times 8.3649 = 9\,364\,900\text{€}$$

7.6 Diferença entre taxa nominal e taxa efetiva

Introduziu-se este capítulo com um exemplo no qual o juro anual era adicionado a uma conta de poupança no final de cada ano. Contudo, os bancos podem adicionar o juro ganho numa base semestral ou mensal, ou outra. Por exemplo, o juro cobrado num empréstimo de crédito ao consumo ou crédito hipotecário típico é calculado numa base mensal. Muitos investimentos em bens de capital geram benefícios numa base diária ou semanal em vez de montantes fixos anuais. Esta secção expande a análise para se lidar com estas situações em que o período de capitalização é diferente do período da taxa de juro.

Se uma conta de poupança paga um juro de 10%, com o juro composto anualmente (ou capitalização anual), um depósito de 100€ transformar-se-á num valor de 110€ ao fim de 1 ano. Se a capitalização for semestral (ou seja, se o juro obtido for calculado ao fim de 6 meses), a conta proporcionará uma taxa de juro de 5% em cada semestre. O montante que irá existir na conta ao fim de um ano será:

$$100\text{€} \times (1 + 0.05)^2 = 110,25\text{€}$$

O depósito inicial crescerá, efetivamente, a uma taxa de juro de 10.25% ao ano em vez 10% ao ano por causa da capitalização semestral. A taxa de juro anual antes de se considerar o período de capitalização (no exemplo descrito, a taxa é de 10% e o período de capitalização é o



semestre) é designada taxa de juro nominal. A taxa de crescimento anual efetiva composta mais do que uma vez por período considerada (10.25% no exemplo) é designada taxa de juro efetiva.

A situação em que se capitaliza mais do que uma vez por período (ou, por outras palavras, em que existe uma diferença entre o período de capitalização e o período a que se refere a taxa de juro) pode ser generalizada como:

$$F_n = P \times (1 + i'/k)^{nk}$$

onde i' é a taxa de juro nominal anual (10% no exemplo anterior) e k é o número de vezes que o juro é calculado durante o ano.

A taxa de juro efetiva anual, i , com o juro calculado k vezes por ano, é:

$$i = (1 + i'/k)^k - 1.$$

Exemplo 1. Suponha-se que o Banco da Lua, SA, paga uma taxa de juro de 10% ao ano, com capitalização semestral. Um depósito de 100€ transformar-se-á num valor futuro, ao fim de 3 anos, de:

$$F_3 = 100 (1 + 0.10/2)^{3 \times 2} = 134\text{€}$$

e a taxa de juro efetiva anual é de:

$$i = (1 + 0.10/2)^2 - 1 = 0.1025$$

$$i = 10.25\%.$$

Exemplo 2. O valor presente de 10 000€ a ser recebido dentro de 10 anos a uma taxa de juro nominal de 16% ao ano, com capitalização trimestral, é:

$$P = 10\,000 [1/(1 + 0.16/4)^{10 \times 4}] = 10\,000 \times 0.2083 = 2\,083\text{€}$$

Alternativamente, pode ser usada a equação $i = (1 + i'/k)^k - 1$ para obter a taxa de juro efetiva, i :

$$i = (1 + 0.16/4)^4 - 1 = 16.986\%,$$

e, em seguida, usar-se o valor de i para obter o valor presente:



$$P = 10\,000 [1 / (1 + 0.16986)^{10}] = 2\,083\text{€}$$

7.7 Valor presente de uma perpetuidade

Uma perpetuidade paga dinheiro em cada período para sempre. Um depósito bancário pode ser visto como uma perpetuidade. Um depósito de 1 000€ numa conta bancária que proporciona uma taxa de juro de 10% ao ano, renderá 100€ anualmente para sempre, se o juro for levantado da conta todos os anos em vez de ser reinvestido. Escrevendo o rendimento anual nesta conta bancária como uma equação:

$$A = P \times i,$$

onde P é o montante depositado na conta, i é a taxa de juro paga, e A é o pagamento anual. Para se obter o valor presente de um fluxo perpétuo de pagamentos constantes, é apenas necessário reorganizar os termos:

$$P = A / i$$

A uma taxa de rendibilidade exigida de 10%, o valor de 100€ no final de cada ano para sempre é:

$$P = 100/0.1 = 1\,000\text{€}$$

Isto faz sentido. Se 1000€ depositados numa conta de poupança renderão um juro de 100€ todos os anos, para sempre, não existe razão para se pagar mais do que 1 000€ por um investimento que proporciona um rendimento de 100€ por ano perpetuamente.

A tabela seguinte apresenta um resumo das fórmulas que servem como ferramentas úteis para aplicar os princípios básicos do valor composto (regime de juro composto) a um vasto conjunto de problemas.

Descrição	Fórmula	Fator
Valor futuro de um único pagamento	$F_n = P (1 + i)^n$	$F_{PF, i, n}$
Valor presente de um único pagamento	$P = F_n [1 / (1 + i)^n]$	$F_{FP, i, n}$
Valor futuro de uma anuidade	$FA_n = A \times [(1 + i)^n - 1]/i$	$F_{AF, i, n}$



Valor presente de uma anuidade	$PA_n = A \times [1 - 1/(1 + i)^n]/i$	$F_{AP, i, n}$
Valor presente de uma perpetuidade	$P = A / i$	
Taxa de juro efetiva anual	$(1 + i_{ano}) = (1 + i_p)^p$	

Tabela 7.3 - Tabela resumo



8. AVALIAÇÃO DE PROJETOS

8.1 Etapas na avaliação de projetos

A avaliação de projetos envolve alguns ou todos os passos seguintes.

1. Definição de objetivos. O objetivo de uma empresa é a obtenção de lucros. Com a realização de um investimento, pretende-se alcançar o mesmo objetivo. Contudo, tal como uma empresa tem que decidir que produto produzir, tem também que decidir que tipo de projeto de investimento lhe permitirá alcançar o objetivo de realizar lucro. Os investimentos podem ser classificados da seguinte forma:

- **Investimento de substituição:** caso em que os equipamentos têm que ser substituídos se se pretender continuar a produzir. Os equipamentos velhos podem não ser substituídos por equipamentos semelhantes, mas sim por equipamentos tecnologicamente mais avançados, permitindo à empresa aumentar a sua eficiência e reduzir os seus custos de produção.
- **Investimento de expansão:** caso em que a empresa expande a sua capacidade produtiva de forma a satisfazer uma procura acrescida sobre os seus produtos atuais ou em que a empresa deseja produzir novos produtos ou entrar em novos mercados.
- **Outros investimentos:** tais como aqueles que são exigidos por razões ambientais ou de segurança e higiene/saúde.

2. Identificação de opções. Uma vez definido o objetivo de um programa de investimentos, a empresa pode, então, considerar as várias formas pelas quais o objetivo definido possa ser alcançado. Se o investimento for simplesmente de substituição, então o leque de opções poderá estar limitado a uma simples substituição de um equipamento por outro de forma a desempenhar a mesma tarefa. Se o equipamento velho for para substituir por um equipamento tecnicamente mais atualizado, então poderá haver um leque mais alargado de opções.



3. Identificação dos custos, benefícios, horizonte temporal e incertezas associados a cada opção.

Uma vez identificada cada opção, é necessário quantificar o período de tempo e a dimensão dos fluxos de custos, assim como das receitas que se espera obter em consequência do projeto. Para cada ano do projeto, deve ser construído um esquema mostrando a despesa e o rendimento esperado. Os custos iniciais podem ser conhecidos com certeza, mas o fluxo de rendimento líquido dependerá das condições económicas futuras. Poderá ser necessário estimar diferentes fluxos de rendimento dependendo das condições de mercado projetadas ou estimar a probabilidade de prevalência de diferentes condições. Os preços a usar para valorizar as vendas têm também que ser avaliados (e.g., preços correntes ou preços constantes). É, também, necessário definir o período de tempo durante o qual se espera que o projeto opere – horizonte temporal de investimento.

4. Escolha do método de avaliação. Teoricamente (como será mostrado mais adiante), o método mais adequado de avaliar um projeto proposto é através das técnicas de atualização dos fluxos monetários. Contudo, as exigências de dados para efetuar tal análise podem levar os gestores a usar outros métodos, tais como o período de recuperação do investimento ou a taxa de rendibilidade contabilística.

5. A escolha do custo do capital (taxa de atualização). O custo do capital é uma variável crucial na avaliação dos projetos de investimento. A escolha do valor a ser usado para representar o custo de oportunidade dos recursos é muito importante, uma vez que um valor demasiado alto ou demasiado baixo pode distorcer a escolha dos investimentos.

6. Teste de viabilidade. Quando toda a informação estiver coligida, os projetos devem ser avaliados para ver se têm viabilidade económico-financeira e serem ordenados em função dessa mesma viabilidade. A viabilidade económico-financeira de um projeto de investimento significa que as receitas esperadas excedem os custos esperados, dado o custo de capital.

7. Apresentação dos resultados. O valor presente (atual) de cada projeto deve ser apresentado a quem tem que tomar a decisão sobre a sua concretização numa forma que lhes permita ordená-los em função do seu grau de interesse para a empresa. Informação relativa a incertezas nas estimativas ou relativas a pressupostos cruciais devem ser também identificados.



8.2 Os elementos de custos de um projeto

Ao pretender-se estimar os fluxos monetários de um projeto é essencial compreender os tipos de custos que devem ser considerados. Dado que existem muitos tipos de custos, cada um pode ser classificado de forma diferente consoante as necessidades imediatas da gestão. Por exemplo, os engenheiros podem necessitar de dados sobre custos para prepararem relatórios, para a elaboração de orçamentos ou para tomarem decisões. Para além disso, cada uso diferente dos dados sobre custos exige uma classificação diferente e uma definição de custo. Por exemplo, a preparação de relatórios financeiros requer o uso de dados sobre custos históricos, enquanto a tomada de decisão pode exigir dados correntes ou dados futuros estimados para os custos.

8.2.1 Classificação dos custos num contexto industrial

Nesta secção a atenção recai sobre as empresas industriais, dado que as suas atividades básicas (tais como, aquisição de matérias-primas, produção de bens finais e marketing) são comumente encontradas em muitos outros negócios. Por isso, a compreensão dos custos de uma empresa industrial pode ser bastante útil para compreender os custos em outros tipos de organizações empresariais.

Os custos de uma empresa industrial podem ser agrupados em duas grandes categorias: os custos industriais e os custos não industriais.

Custos industriais. Os vários tipos de custos industriais que um fabricante típico incorre estão representados na Figura 8.1 Ao converter matérias-primas em produtos finais, um industrial incorre em vários custos de operar uma fábrica.

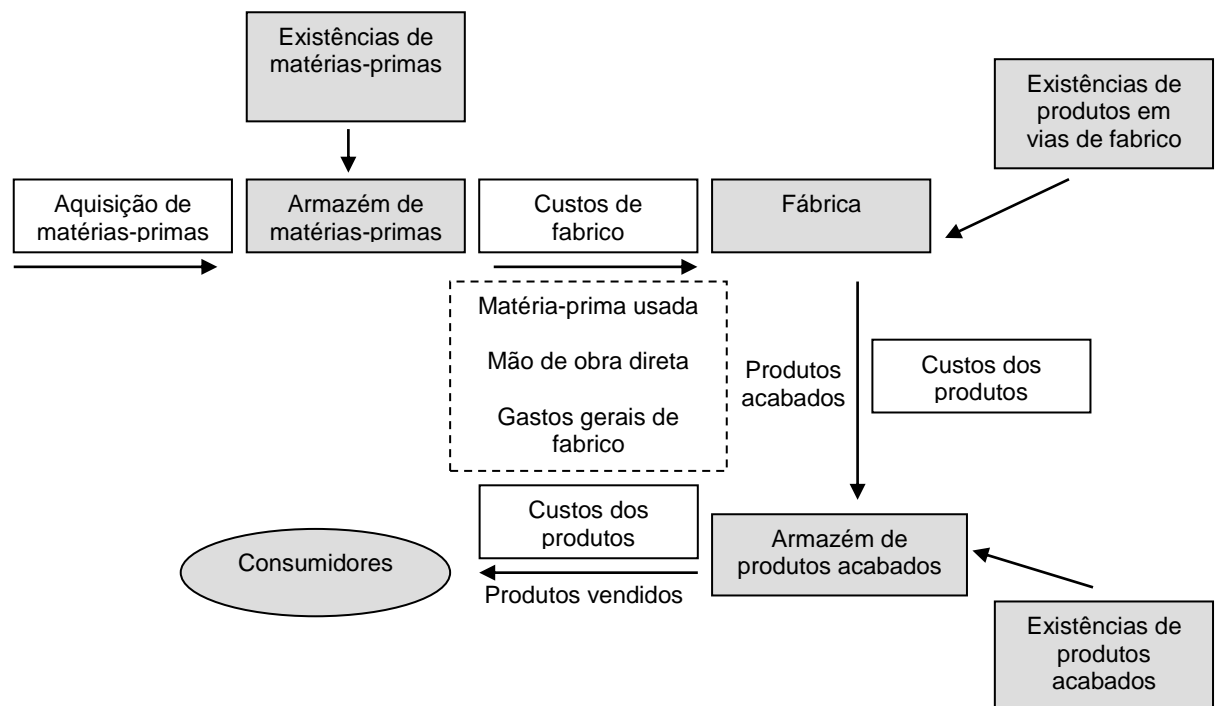


Figura 8.1 - Vários tipos de custos industriais

A maior parte das empresas industriais divide os custos industriais em três grandes categorias:

1. Materiais diretos: referem-se a quaisquer materiais que são usados para obter o produto final e que podem ser facilmente imputados a este. Alguns exemplos são a madeira na indústria do mobiliário, o aço na indústria de construção e o papel nas indústrias gráficas/impressão. É importante notar também que os produtos finais de uma empresa podem tornar-se as matérias-primas de outra empresa. Por exemplo, os chips de computador produzidos pela Intel são uma matéria-prima usada pela Dell nos seus computadores pessoais.

2. Mão de obra direta: referem-se aos custos com mão de obra que concorrem diretamente para a produção/fabricação de um produto. Exemplos: os trabalhadores de uma linha de montagem, os soldadores na indústria metalúrgica, e os operadores de uma máquina em várias operações de fabricação.

3. Gastos gerais de fabrico: inclui todos os custos de fabrico exceto os materiais diretos e a mão de obra direta. Em particular, os gastos gerais de fabrico incluem itens tais como



materiais indiretos, mão de obra indireta, manutenção e reparação dos equipamentos de produção, aquecimento e luz, impostos, depreciações, seguros, entre outros. Enfatize-se que a principal característica dos gastos gerais de fabrico é o facto de, ao contrário das duas categorias anteriores, não ser fácil imputá-los diretamente aos vários produtos que uma empresa esteja a produzir.

Custos não industriais. Para além dos custos considerados na categoria anterior (e que estão mais diretamente relacionados com a parte da produção industrial), as empresas incorrem em outros custos de suporte às operações de fabrico e que se designam custos não industriais. Estes podem ser divididos nas seguintes categorias:

1. Despesas de comercialização e marketing: incluem todos os custos necessários para garantir as encomendas dos clientes e fazer chegar os produtos às mãos dos clientes. Exemplos: publicidade, expedição, despesas com vendedores, comissões.

2. Despesas administrativas: os custos administrativos incluem todos os custos associados à gestão geral de uma organização. Exemplos: remuneração dos gestores e do pessoal administrativo, contabilidade, relações públicas e apoio de secretaria.

3. Despesas gerais: aquecimento e luz, impostos sobre a propriedade, depreciações, e itens semelhantes associados às funções comerciais e administrativas.

8.2.2 Classificação dos custos para as demonstrações financeiras

Com o objetivo de serem preparadas as demonstrações financeiras de uma empresa, muitas vezes classificam-se os custos como custos do período e custos dos produtos. Para se perceber a diferença entre custos do período e custos dos produtos, é necessário introduzir um princípio fundamental que está subjacente à técnica contabilística. Na contabilidade financeira, o princípio do acréscimo (ou da especialização dos exercícios) afirma que os custos incorridos para gerar uma determinada receita devem ser reconhecidos como despesa no mesmo período em que a receita é reconhecida. Este princípio do acréscimo é a chave para se distinguir entre custos do período e custos dos produtos. Alguns custos são imputados aos períodos e tornam-se despesas imediatamente. Outros custos, contudo, são imputados aos produtos e não se tornam despesas até os produtos serem vendidos, o que pode ocorrer apenas no período contabilístico seguinte.



Custos do período. São aqueles custos que são imputados às despesas no período nos quais as despesas são incorridas. A hipótese subjacente é que os benefícios associados são recebidos no mesmo período em que se incorrem nas despesas. Alguns exemplos específicos de custos do período são todas as despesas gerais e administrativas, as despesas de comercialização, os seguros e as despesas relacionadas com os impostos sobre o rendimento. Por isso, os custos de publicidade, os salários dos gestores, as comissões das vendas, os custos com as relações públicas, e todos os outros custos não industriais discutidos anteriormente seriam todos custos do período. Estes custos não estão relacionados com a produção e o fluxo de produtos produzidos, mas são dedutíveis aos proveitos na demonstração de resultados. Por outras palavras, os custos do período aparecerão na demonstração de resultados como despesas no período de tempo em que elas ocorrem.

Custos do produto. Alguns custos são melhor imputados aos produtos do que aos períodos. Custos deste tipo – chamados custos do produto – consistem nos custos envolvidos na aquisição ou fabricação de produtos. No caso de bens industriais, estes custos consistem em materiais diretos, mão de obra direta e nos gastos gerais de fabrico. Os custos dos produtos não são vistos como despesas; em vez disso, eles são custos de criar existências. Assim, os custos do produto são considerados como um ativo até os produtos a que se referem serem vendidos. Nesta fase do processo de venda, os custos são libertados das existências como despesas (tipicamente designados custo dos produtos vendidos) e são deduzidos às receitas das vendas. Dado que os custos do produto estão associados às existências, são também conhecidos como custo das existências. Em teoria, o custo dos produtos inclui todos os custos industriais – isto é, todos os custos que se relacionam com o processo de fabrico/produção. Os custos do produto aparecem nas demonstrações financeiras quando as existências, ou o produto final, é vendido, e não quando o produto é fabricado/produzido.

Fluxos de custo numa empresa industrial. Para se compreender melhor os custos do produto, pode olhar-se, ainda que de forma simples, para o fluxo de custos numa empresa industrial. Ao fazê-lo, estar-se-á em condições de ver como é que o custo dos produtos flui move através das várias contas e afeta o balanço e a demonstração de resultados ao longo do processo de fabrico e da venda dos produtos. Os fluxos dos custos do período e dos custos do produto através das demonstrações financeiras estão ilustrados na figura 8.2.

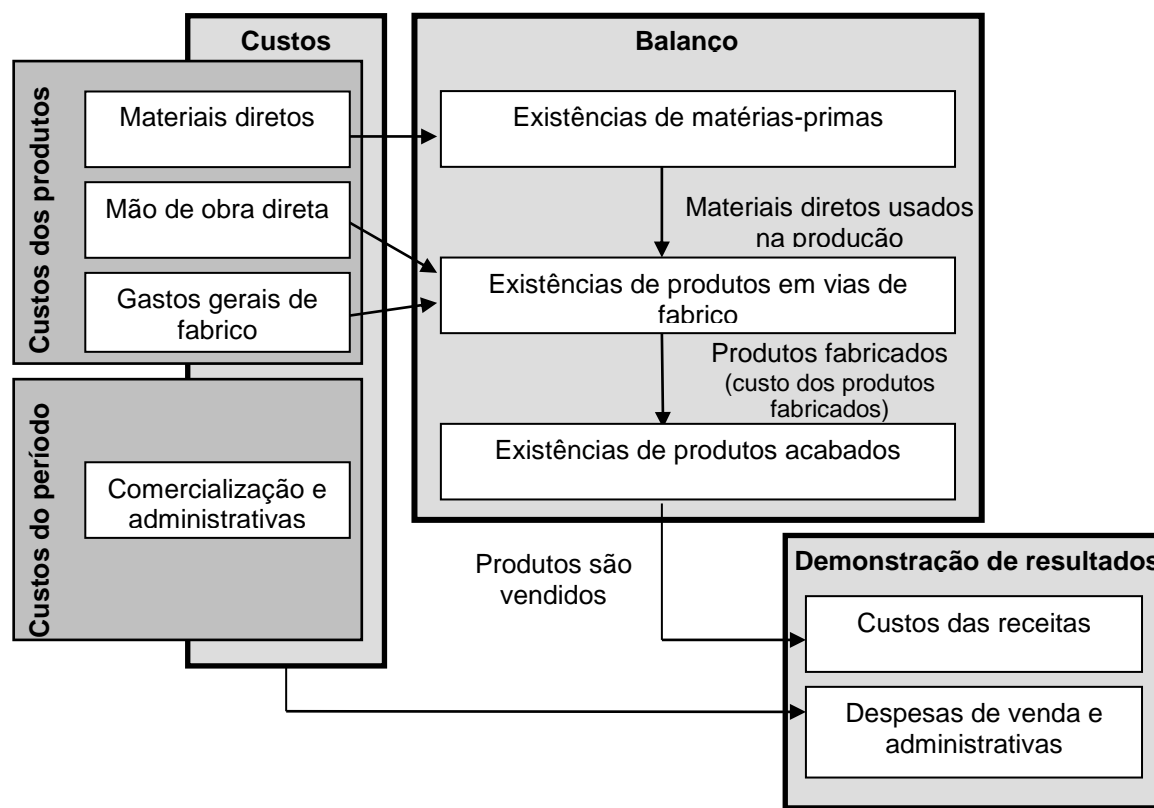


Figura 8-2: Fluxos monetários e classificação num contexto industrial

Todos os custos do produto estão incluídos na folha de balanço sob o nome de “custo das existências”. Se um produto é vendido, os seus custos de existência no balanço são transferidos para a demonstração de resultados sob o nome de “custo dos produtos vendidos”. Existem três tipos de custo de existências refletidos no balanço:

Existências de matérias-primas: esta entrada no balanço representa a parcela não utilizada das matérias-primas que a empresa possui no final do ano.

Existências de produtos em vias de fabrico (semiacabados): esta entrada no balanço consiste nos produtos que estão parcialmente acabados que a empresa tem no final do ano. Quando são utilizadas matérias-primas na produção, os seus custos são transferidos para a conta de existências de produtos em vias de fabrico como materiais diretos. Note-se que os custos com a mão de obra direta e os gastos gerais de fabrico são também adicionados diretamente à conta das existências de produtos em vias de fabrico. O conceito de “em vias de fabrico” pode ser visto como a linha de montagem numa fábrica, onde os trabalhadores estão



estacionados e onde os produtos lentamente tomam forma à medida que se vão deslocando do final de uma linha de montagem para outra.

Existências de produtos finais: esta entrada do balanço mostra o custo dos produtos finais que estão em stock no final do ano. À medida que os produtos vão ficar prontos (acabados), os contabilistas transferem o custo correspondente da conta dos produtos em vias de fabrico para a conta dos produtos finais. Aqui, os produtos estão à espera de serem vendidos. À medida que os produtos são vendidos, o seu custo é transferido da conta de produtos finais para custo dos produtos vendidos. Neste ponto, considera-se, finalmente, os vários materiais, a mão de obra e os gastos gerais de fabrico (que estiveram envolvidos na fabricação das unidades que estão a ser vendidas) como despesas na demonstração de resultados.

8.2.3 Classificação dos custos para previsão do comportamento dos custos

Na análise dos fluxos monetários de um projeto, é necessário prever como um determinado custo se comportará em resposta a uma alteração na atividade. Por exemplo, um gestor pode querer estimar o impacto que um aumento de 5% na produção pode ter nos salários totais da empresa, antes que seja tomada uma decisão para alterar a produção. O comportamento dos custos descreve como é que um determinado custo reagirá ou responderá a alterações no nível de atividade de uma empresa.

Índice de volume. Em geral, é provável que os custos operacionais de qualquer empresa respondam de alguma forma a alterações no seu volume operacional. Ao estudar-se o comportamento dos custos, é necessário determinar algum volume ou atividade mensurável que tenha uma forte influência sobre o montante dos custos incorrido. A unidade de medida usada para definir volume é designada como índice de volume. Este pode ser baseado nos recursos (inputs) necessários à produção (tais como, toneladas de carvão processadas, horas de mão de obra direta utilizadas, ou horas-máquina trabalhadas) ou nas quantidades produzidas (output) (como por exemplo, número de kilowatts gerados). Por exemplo, para um veículo, o número de quilómetros percorridos por ano pode ser usado como um índice de volume. Uma vez identificado um índice de volume, procura-se descobrir como os custos variam em resposta a uma alteração neste índice de volume.



Comportamento dos custos. Os custos fixos e os custos variáveis são os dois padrões de comportamento dos custos mais comuns. Os custos de uma categoria adicional, conhecida como “custos mistos (ou semivariáveis)”, contêm duas componentes: a primeira componente do custo é fixa, e a outra componente é variável à medida que o volume de produção varia.

Custos fixos. Correspondem aos custos que a empresa suporta para se dotar da capacidade produtiva que necessita para laborar. Para que um custo seja classificado como fixo, deve haver um volume de produção relativamente alargado para o qual seja de esperar que os custos se mantenham constantes. Por outras palavras, os custos fixos não se alteram dentro de um determinado período de tempo, embora o volume de produção possa variar. Para o exemplo anterior do automóvel, o prémio de seguro anual ou o imposto municipal sobre veículos (vulgarmente conhecido como selo do carro) são custos fixos, dado que o seu custo é independente do número de quilómetros percorridos por ano. Alguns exemplos típicos de custos fixos são: as rendas dos edifícios; as depreciações dos edifícios e equipamentos, e os salários do pessoal administrativo.

Custos variáveis. Estes custos têm uma relação muito próxima com o nível de atividade (volume). Se, por exemplo, o volume aumentar 10%, um custo variável total aumentará também aproximadamente de 10%. A gasolina é um bom exemplo de um custo variável relacionado com o automóvel, uma vez que o consumo de gasolina está diretamente relacionado com os quilómetros percorridos. Num ambiente industrial típico, os custos com as matérias diretas e a mão de obra direta são os principais custos variáveis. A diferença entre o preço de venda unitário e o custo variável unitário (médio) é conhecido como margem de contribuição. Esta indica qual a contribuição de cada unidade vendida para a absorção dos custos fixos da empresa.

Custos mistos. Alguns custos não cabem com precisão em nenhuma das duas categorias anteriores, mas contêm elementos de ambas. Estes custos são conhecidos como custos mistos (ou custos semivariáveis). No exemplo do automóvel, a depreciação (perda de valor) é um custo misto. Alguma depreciação decorre simplesmente da passagem do tempo, independentemente dos quilómetros percorridos, representando este montante a parcela fixa da depreciação. Por outro lado, quantos mais quilómetros forem percorridos pelo automóvel durante o ano, mais rápida é a sua perda de valor, representando este montante a parcela

variável da depreciação. Um exemplo típico de um custo misto num contexto industrial é o custo com a eletricidade. Alguns componentes do consumo de energia elétrica, como a iluminação, são independentes do volume operacional, enquanto outros componentes é provável que variem diretamente com o volume (por exemplo, o número de horas-máquina operadas).

8.3 Por que é que precisamos de usar os fluxos de caixa na análise económica?

A contabilidade financeira enfatiza o resultado líquido (lucro) como um meio de medir a rentabilidade de uma empresa, mas é desejável discutir porque é que os fluxos de caixa⁸ são os dados relevantes a usar na avaliação de projetos. Como se viu na subsecção 8.2.2, o resultado líquido é uma medida contabilística baseada, em parte, no princípio do acréscimo. Os custos tornam-se despesas à medida que forem sendo deduzidos às receitas. O momento do tempo em que de facto acontecem as entradas ou saídas de caixa é ignorado.

Ao longo de toda a vida de uma empresa, o resultado líquido e as entradas de caixa líquidas serão, geralmente, as mesmas. Contudo, o momento do tempo em que ocorrem os resultados e as entradas de caixa pode variar significativamente. Dado o valor do dinheiro no tempo, é melhor receber dinheiro agora do que mais tarde, uma vez que o dinheiro pode ser investido e obter-se um rendimento adicional. (Contudo, não se pode investir resultado líquido). Por exemplo, considere-se os seguintes dados para o resultado líquido e os fluxos de caixa de duas empresas durante dois anos:

		Empresa A	Empresa B
Ano 1	Resultado líquido	€ 1.000.000	€ 1.000.000
	Fluxo de caixa	€ 1.000.000	€ 0
Ano 2	Resultado líquido	€ 1.000.000	€ 1.000.000
	Fluxo de caixa	€ 1.000.000	€ 2.000.000

⁸ Nestes apontamentos utiliza-se indistintamente as expressões fluxo de caixa, fluxo monetário e fluxo de tesouraria.



Ambas as empresas têm o mesmo montante de resultados líquidos e de fluxos de caixa considerando os dois anos, mas a empresa A recebe 1.000.000€ mais cedo, enquanto a empresa B recebe 2.000.000€ no final do segundo ano. A empresa A poderia ter investido o 1.000.000€ que ganhou no final do primeiro ano a uma taxa de 10%, por exemplo. Neste caso, enquanto a empresa B recebe 2.000.000€ no total no final do segundo ano, a empresa A recebe 2.100.000€ no total.

Assim, conclui-se que os fluxos de caixa são os dados adequados a usar na avaliação de projetos.

8.4 Os fluxos de caixa incrementais de se implementar um projeto

Quando uma empresa adquire um ativo fixo, como por exemplo um equipamento, está a efetuar um investimento. A empresa compromete fundos hoje com a expectativa de obter um retorno sobre esses fundos no futuro. Para um ativo fixo, o retorno futuro é na forma de fluxos de caixa gerados pelo uso lucrativo desse ativo. Ao avaliar-se um investimento em capital, a preocupação centra-se apenas nos fluxos de caixa que resultam diretamente desse investimento. Estes fluxos de caixa, designados fluxos de caixa incrementais, representam a variação nos fluxos de caixa totais da empresa que ocorrem como resultado direto do investimento. Nesta secção, olhar-se-á para alguns dos elementos dos fluxos de caixa comuns à maior parte dos investimentos. Uma vez identificados os elementos que constituem os fluxos de caixa, podem ser agrupados em três áreas baseados na sua utilização ou origem: (1) elementos dos fluxos de caixa associados com as operações; (2) elementos dos fluxos de caixa associados com as atividades de investimento e (3) elementos dos fluxos de caixa associados com o financiamento do projeto. O principal objetivo de agrupar os fluxos de caixa desta forma é fornecer informação acerca das atividades operacionais, de investimento e de financiamento de um projeto.

8.4.1 Atividades operacionais

Em geral, os fluxos de caixa das operações incluem as receitas das vendas, o custo dos produtos vendidos, as despesas operacionais e os impostos sobre os lucros. Os fluxos de caixa das operações devem, geralmente, refletir os efeitos em termos de dinheiro das transações que ocorrem e que determinam o resultado líquido (lucro). A parcela referente aos juros do reembolso de um empréstimo é considerada como uma despesa dedutível para se determinar



o resultado líquido e é incluída nas atividades operacionais. Dado que habitualmente se analisam os fluxos anuais, é lógico expressar todos os fluxos de caixa numa base anual.

Para se obter o fluxo de caixa líquido das atividades operacionais é necessário adicionar ao resultado líquido todas as despesas que não representam saída efetiva de dinheiro da empresa (as quais correspondem, principalmente, às despesas com depreciações e amortizações):

Fluxo de caixa operacional = resultado líquido + amortizações.

8.4.2 Atividades de investimento

Em geral, as atividades de investimento dividem-se em duas grandes categorias: o investimento em capital fixo e o investimento em fundo de maneio. Associado ao primeiro, existem dois fluxos de caixa importantes: o investimento original (custo de aquisição do ativo fixo) e o valor residual no final da vida útil do ativo fixo. Quanto ao investimento em fundo de maneio, refere-se, essencialmente, ao investimento efetuado em ativos não depreciables, tais como, por exemplo, a manutenção de um *stock* de matérias primas⁹.

Embora nos exemplos que serão apresentados na secção seguinte se assuma, por simplificação, que os investimentos em capital fixo e em fundo de maneio ocorrem no ano zero (momento inicial do projeto), é possível que ocorram durante vários anos.

8.4.3 Atividades de financiamento

Os fluxos de caixa classificados como atividades de financiamento incluem: (1) o montante que se pede emprestado e (2) o reembolso do capital emprestado. Relembre-se que o pagamento de juros é um custo dedutível para efeitos fiscais e, por isso, foram classificados como atividade operacional e não de financiamento.

O fluxo de caixa líquido total para um determinado ano é, simplesmente, a soma dos fluxos de caixa líquidos relativos às atividades operacionais, de investimento e de financiamento. A Figura 8.3 pode ser usada como um guia quando se procura elaborar um mapa de fluxos de caixa, dado que classifica cada elemento dos fluxos de caixa como uma atividade operacional, de investimento ou de financiamento.

⁹ Geralmente, o fundo de maneio é calculado como:

Fundo de maneio = Stock de existências + crédito a clientes – crédito de fornecedores.

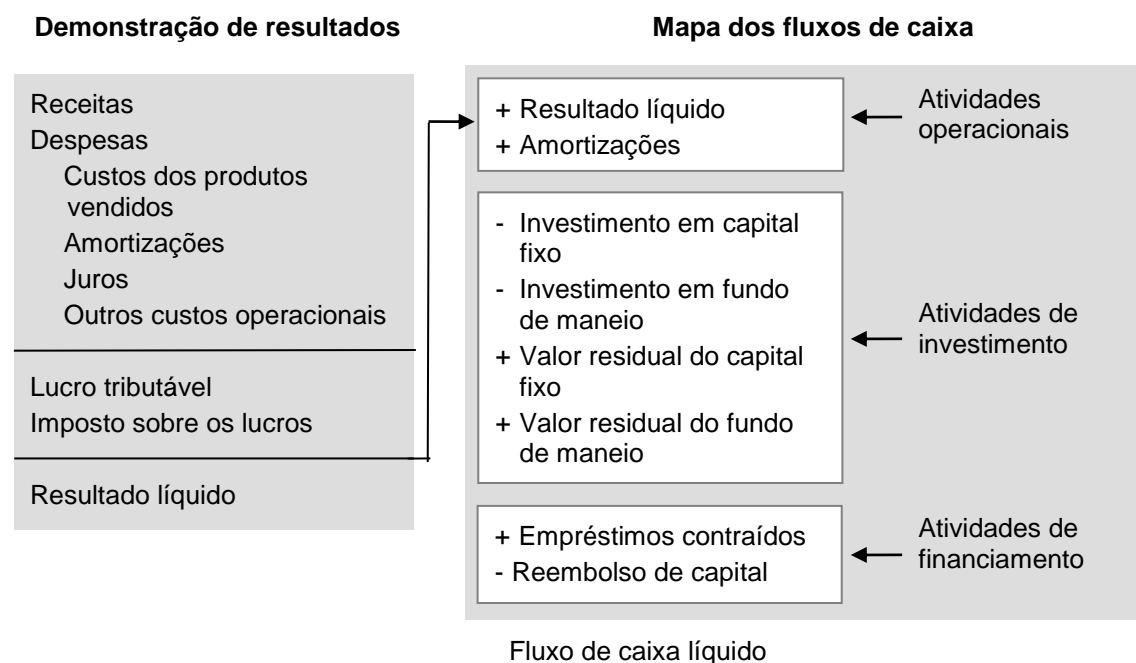


Figura 8.3 - Formato típico usado para apresentar um mapa de fluxos de caixa

8.5 Elaboração de um mapa dos fluxos de caixa de um projeto

Nesta secção, ilustrar-se-á através de alguns exemplos numéricos como é que se prepara de facto um mapa dos fluxos de caixa de um projeto. Uma versão genérica é mostrada na Figura 8.3, onde inicialmente se determina o resultado líquido de exploração e, depois, se ajusta o resultado líquido adicionando quaisquer despesas que não impliquem saída de dinheiro (principalmente, depreciações ou amortizações).

8.5.1 Quando os projetos exigem apenas atividades operacionais e de investimento

Começa-se pelo caso mais simples de calcular os fluxos de caixa após impostos para um projeto de investimento apenas com atividades de exploração e de investimento.

Exemplo. Uma pequena empresa de fabricação de ferramentas está a considerar investir num centro de maquinaria computadorizado. Se o novo sistema for adquirido, o qual custa 125.000€, irá gerar receitas anuais de 100.000€ e implicará custos anuais com trabalhadores de 20.000€, de 12.000€ em materiais e de 8.000€ em encargos gerais de fabrico. Exige, também, um investimento em fundo de maneio no valor de 23.331€, que será recuperado no final do quinto ano. O equipamento a adquirir pode ser amortizado pelo método das quotas constantes em 8 anos.



Determine-se os fluxos de caixa anuais do projeto (após impostos), sabendo que a taxa de imposto sobre os lucros é de 25%.

Discussão: O problema pode ser abordado em dois passos usando o formato mostrado na Figura 8.3, de forma a gerar-se uma demonstração de resultados¹⁰ e depois um mapa dos fluxos de caixa. No ano zero (isto é, no momento presente), existe uma despesa de investimento de 125.000€ com a aquisição do equipamento¹¹. Este investimento será amortizado desde o ano 1 ao ano 5. As receitas e os custos são fluxos anuais uniformes desde o ano 1 ao ano 5. Uma vez calculadas as parcelas de amortização, pode facilmente calcular-se os resultados para os anos 1 a 4. No ano 5 será necessário calcular os valores residuais dos investimentos em capital fixo e em fundo de maneoio.

Adota-se a convenção contabilística de não serem usados quaisquer sinais (positivos ou negativos) ao preparar-se os mapas financeiros. Quando um resultado for negativo, o seu valor será colocado dentro de parêntesis.

A Tabela 8.1 apresenta os mapas financeiros relativos ao investimento considerado.

DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADOS						
	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Proveitos		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
Custos						
Materiais diretos		12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Mão de obra direta		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Gastos gerais de fabrico		8.000	8.000	8.000	8.000	8.000
Amortizações		15.625	15.625	15.625	15.625	15.625
Juros						
Lucro tributável		44.375	44.375	44.375	44.375	44.375
Imposto sobre o lucro		11.094	11.094	11.094	11.094	11.094
Resultado líquido		33.281	33.281	33.281	33.281	33.281
MAPA DOS FLUXOS DE CAIXA						
Atividades operacionais						
Resultado líquido		33.281	33.281	33.281	33.281	33.281
Amortizações		15.625	15.625	15.625	15.625	15.625

¹⁰ A demonstração de resultados também é conhecida por conta de exploração.

¹¹ Assume-se que o ativo é adquirido e posto em funcionamento no início do primeiro ano (ou final do ano zero) e que a primeira parcela de amortização será no final do primeiro ano.



Atividades de investimento						
Inv. em Capital Fixo	(125.000)					
Inv. em Fundo de Maneio	(23.331)					
Valor residual ICF						46.875
Valor residual IFM						23.331
Atividades de financiamento						
Empréstimos obtidos						
Reembolso de empréstimos						
Fluxo de caixa do projeto	(148.331)	48.906	48.906	48.906	48.906	119.112

Tabela 8.1 - Mapas financeiros que permitem calcular os fluxos de caixa de um projeto de investimento

Algumas notas sobre o preenchimento da tabela:

Cálculo das amortizações.

Como o método de amortização deste equipamento é o das quotas constantes (ou método linear), o equipamento tem uma vida útil de 8 anos, e o custo de aquisição é de 125.000€, a parcela de amortização anual é calculada como o quociente entre o custo de aquisição e o período de vida útil. Neste caso, tem-se: $125.000/8 = 15.625$. Este é o valor que aparece na linha correspondente às amortizações (na demonstração de resultados) para cada um dos 5 anos em que se está a avaliar o projeto de investimento.

Cálculo dos valores residuais dos investimentos em capital e em fundo de maneio.

Como o período de vida útil do equipamento é superior ao horizonte temporal de investimento que está a considerar para analisar a viabilidade económica deste investimento, é necessário calcular o valor residual do investimento em capital fixo (VRICF). Este é calculado da seguinte forma:

$$VRICF = \sum \text{Investimento em capital fixo} - \sum \text{Amortizações.}$$

No exemplo que se está a analisar, o VRICF é:

$$VRICF = 125.000 - (15.625 \times 5) = 46.875.$$

Por outro lado, é necessário calcular o valor residual do investimento em fundo de maneio (VRIFM). Este corresponde à soma dos investimentos em fundo de maneio realizados ao longo



dos anos do projeto. No exemplo considerado o valor corresponde a 23.331€ uma vez que só no ano 0 é que existiu investimento em fundo de maneio.

8.5.2 Quando os projetos de investimento são financiados por fundos alheios

Muitas empresas utilizam uma combinação de dívida e capitais próprios para financiar os seus investimentos em capital fixo. O rácio dívida-investimento representa a percentagem do investimento total que é financiado por fundos alheios. Por exemplo, um rácio de dívida de 0.3 significa que 30% do investimento inicial é financiado por fundos que se pediram emprestados, e o restante provém dos capitais próprios da empresa. Dado que o pagamento de juros é aceite como custo para efeitos fiscais, o custo efetivo dos juros após impostos é menor.

Exemplo. Partindo do exemplo anterior, assuma-se, agora, que metade do investimento no novo equipamento é financiada através de endividamento (rácio de dívida igual a 0.5). O empréstimo será reembolsado em 5 prestações anuais iguais, a uma taxa de juro de 10% ao ano.

A Tabela 8.2 apresenta os mapas financeiros relativos ao investimento considerado.

DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADOS						
	Ano 0	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Proveitos		100.000	100.000	100.000	100.000	100.000
Custos						
Materiais diretos		12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
Mão de obra direta		20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
Gastos gerais de fabrico		8.000	8.000	8.000	8.000	8.000
Amortizações		15.625	15.625	15.625	15.625	15.625
Juros		6.250	5.226	4.100	2.861	1.499
Lucro tributável		38.125	39.149	40.275	41.514	42.876
Imposto sobre o lucro		9.531	9.787	10.069	10.378	10.719
Resultado líquido		28.594	29.362	30.206	31.135	32.157
MAPA DOS FLUXOS DE CAIXA						
Atividades operacionais						
Resultado líquido		28.594	29.362	30.206	31.135	32.157
Amortizações		15.625	15.625	15.625	15.625	15.625
Atividades de investimento						



Inv. em Capital Fixo	(125.000)					
Inv. em Fundo de Maneio	(23.331)					
Valor residual ICF						46.875
Valor residual IFM						23.331
Atividades de financiamento						
Empréstimos obtidos	62.500					
Reembolso de empréstimos		(10.237)	(11.261)	(12.387)	(13.626)	(14988)
Fluxo de caixa do projeto	(85.831)	33.981	33.725	33.444	33.134	103.000

Tabela 8.2 - Mapas financeiros que permitem calcular os fluxos de caixa de um projeto de investimento

Algumas notas sobre o preenchimento da tabela.

Em relação à tabela anterior, a novidade é a inclusão dos valores relativos ao endividamento. Assim, é necessário começar por calcular a prestação constante que a empresa terá que pagar todos os anos durante cinco anos para reembolsar o capital que pediu emprestado mais os respetivos juros. Pode recorrer-se à seguinte equação para obter o valor da prestação, uma vez que esta corresponde a uma anuidade.

$$PA_n = A \times [1 - 1/(1 + i)^n]/i = A \times F_{AP, i, n}$$

No exemplo que se está a analisar, tem-se:

$PA = 62.500\text{€}$; $i = 10\%$; $n = 5$; e quer-se determinar o A . Aplicando a fórmula obtém-se um valor de 16.487€ para a anuidade (valor da prestação a pagar todos os anos durante 5 anos). Esta prestação tem duas componentes: uma relativa aos juros a pagar; a outra relativa ao reembolso do capital. Para se obterem os valores correspondentes aos juros que se pagam anualmente e à amortização do capital emprestado (os quais têm que ser colocados na tabela), pode recorrer-se ao quadro seguinte:

Ano	Capital em dívida no início	Prestação (A)	Amortização do empréstimo	Juro	Capital em dívida no fim
1	62.500	16.487	10.237	6.250	52.263
2	52.263	16.487	11.261	5.226	41.002
3	41.002	16.487	12.387	4.100	28.614
4	28.614	16.487	13.626	2.861	14.988
5	14.988	16.487	14.988	1.499	0



8.6 Métodos de avaliação de projetos de investimento

Nesta secção apresenta-se, de forma sucinta, os principais métodos utilizados para avaliar os projetos de investimento.

8.6.1 Período de recuperação do investimento (PRI)

O período de recuperação do investimento é um critério rápido de avaliação de projetos e baseia-se na ideia de saber quanto tempo é necessário decorrer até o projeto gerar os fluxos de caixa suficientes para se recuperar o valor investido. Pode ser ainda utilizado como critério de aceitação ou rejeição de projetos caso fiquem acima ou abaixo de um determinado número de anos previamente definido.

Quando se conhecem apenas valores anuais de investimento e de receitas e despesas, vão-se somando os valores até a soma das receitas líquidas de despesas ser superior à soma do investimento.

A utilização deste critério é útil em situações representativas de pequenos investimentos e que exigem tomadas de decisão rápidas, havendo a vantagem de no período determinado – normalmente curto – se poder avaliar se foi tomada ou não a decisão correta. Também pode ser útil em situações onde há fraca disponibilidade de capital com boas oportunidades de investimento, pois permite saber qual o projeto que mais rapidamente liberta meios financeiros suficientes para o seu reinvestimento.

Apesar da facilidade e rapidez de cálculo, o período de recuperação apresenta algumas limitações importantes:

- O período de recuperação, ao indicar apenas o momento em que o investimento foi recuperado, ignora o que se passa após esse momento, podendo levar à rejeição de projetos rendíveis, por apresentarem um período de recuperação mais longo;
- O período de recuperação, na sua versão original, não considera o fator tempo ao calcular os fluxos de caixa. Este procedimento não está de acordo com os princípios básicos da matemática financeira. Uma forma de ultrapassar este problema é calcular o período de recuperação atualizando os fluxos de caixa que se vão gerando ao longo dos anos.

8.6.2 Valor atual líquido (VAL)

Este método, bastante difundido na prática, baseia-se na atualização de valores esperados dos fluxos de caixa de um projeto. O fluxo de caixa deve considerar todos os pagamentos e recebimentos para um certo projeto ao longo do respetivo período de vida. A análise deve levar em consideração todos os fatores que possam influenciar os resultados, procurando-se fazer a mais precisa previsão dos fluxos de caixa futuros e das respetivas taxas de atualização. Na determinação destas últimas deve ser tido em consideração tanto o valor do dinheiro no tempo como o risco inerente aos fluxos financeiros em causa.

O valor atual líquido (VAL) de um investimento corresponde à soma algébrica do valor atual de todos os fluxos de caixa inerentes ao projeto, atualizados ao custo de oportunidade do capital, ou seja:

$$VAL = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t}$$

onde FC representa os fluxos de caixa, i a taxa de atualização e n é o horizonte temporal de investimento.

A regra de decisão é a seguinte:

- Se o $VAL > 0$, o investimento gera fluxos de caixa que possibilitam a recuperação integral do valor investido, com remuneração do capital a uma taxa de rendibilidade superior à exigida pelo promotor do investimento, gerando uma riqueza adicional no montante do próprio VAL.
- Se o $VAL = 0$, o investimento gera fluxos de caixa que possibilitam a recuperação integral do valor investido, com remuneração do capital a uma taxa de rendibilidade idêntica à exigida pelo promotor.
- Se o $VAL < 0$, o investimento não gera fluxos de caixa que possibilitem a recuperação integral do valor investido, sendo o capital remunerado a uma taxa de rendibilidade inferior à exigida pelo promotor do investimento.

Este critério de avaliação de projetos apresenta o seguinte conjunto de **vantagens**:



- O VAL baseia-se nos fluxos de caixa. Estes podem ser utilizados para outros fins na empresa, como sejam, o pagamento de dividendos, outros investimentos, o pagamento de juros, etc. A utilização de critérios contabilísticos, como os lucros, pode induzir em erros se não representarem valores de caixa;
- O VAL utiliza todos os fluxos de caixa de um projeto, o mesmo não acontecendo com outros critérios, que ignoram os fluxos de caixa para além do período em análise;
- O VAL atualiza os fluxos de caixa à taxa de rendibilidade adequada. Outros critérios podem ignorar a regra do valor do dinheiro no tempo quando trabalham com fluxos de caixa.

Este critério de avaliação de projetos apresenta, contudo, algumas **desvantagens**, a saber:

- O VAL obriga à determinação prévia da taxa de atualização. Para isso é necessário conhecer todas as componentes desta, designadamente, o prémio de risco, o qual muitas vezes é difícil de quantificar;
- O VAL pressupõe a existência de fluxos de caixa conhecidos. O projeto obriga ao cálculo de todos os fluxos de caixa e, uma vez determinados, estes não sofrem alterações ao longo do período em análise (visão determinística), sendo tratados de forma constante dentro do projeto;
- Na presença de projetos mutuamente exclusivos, a não utilização de um horizonte temporal de investimento comum aos vários projetos pode determinar diversos valores para o VAL não diretamente comparáveis;
- O VAL é indiferente quanto ao volume de capitais a investir. Como o VAL faz um resumo de todos os fluxos de caixa atualizados, não entra em consideração com os valores absolutos de investimento, podendo estes serem de tal modo elevados que impossibilitem a realização do projeto.

Exemplo de cálculo do VAL para o projeto de investimento ilustrado na Tabela 8.1, considerando uma taxa de atualização (custo do capital) de 15%:

$$\text{VAL} = -148.331 + 48.906/(1+0.15) + 48.906/(1+0.15)^2 + 48.906/(1+0.15)^3 + \\ 48.906/(1+0.15)^4 + 119.112/(1+0.15)^5$$

$$\text{VAL} = 50.514,29\text{€}$$

8.6.3 Taxa interna de rendibilidade (TIR)

A taxa interna de rendibilidade (TIR) é um critério de avaliação de projetos muito apreciado na prática por poder ser comparada, grosso modo, ao custo de oportunidade do capital. Trata-se de determinar a taxa de atualização (rendibilidade) para a qual o VAL é nulo. Este critério é muito útil quando se desconhecem, à partida, as condições específicas do financiamento do projeto quanto à remuneração dos capitais alheios, ou quando se estuda a viabilidade de projetos com diferentes períodos de vida útil. A taxa de rendibilidade obtida permite saber se o projeto é suficientemente rendível para cobrir as remunerações dos capitais próprios e alheios, ou se será preferível o investimento no mercado financeiro, através de aplicações com risco similar.

$$0 = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1+TIR)^t}$$

O cálculo da TIR não é direto, dado esta surgir em todos os termos da equação, pelo que se recorre a um processo iterativo de tentativa e erro com atribuição de sucessivos valores à TIR, de modo a obter aproximações cada vez mais exatas do resultado zero, que corresponde ao valor pretendido. Quando não se dispõe de ferramentas de cálculo financeiro à mão, é costume utilizar uma heurística para facilitar o cálculo da TIR baseada na interpolação linear.

O critério de decisão quanto à aceitação ou rejeição de um projeto de investimento passa por comparar a TIR com o custo de oportunidade do capital, cuja taxa foi usada no cálculo dos valores atualizados do VAL:

- Se a $TIR > i$, aceita-se o projeto, uma vez que o investimento remunera os capitais a uma taxa superior à do custo de oportunidade do capital.
- Se a $TIR = i$, é indiferente aceitar ou rejeitar o projeto, uma vez que o investimento remunera os capitais a uma taxa idêntica à do custo de oportunidade do capital.



- Se a $TIR < i$, rejeita-se o projeto, uma vez que o investimento remunera os capitais a uma taxa inferior à do custo de oportunidade do capital.

Pela metodologia de cálculo da TIR, a utilização deste critério deve ser feita em conjunto com o VAL na escolha de projetos de investimento, sendo claro que o VAL é positivo para taxas de atualização inferiores à TIR e negativo para taxas superiores à TIR. No entanto, quando o projeto de investimento tem um comportamento mais irregular, a TIR poderá não dar uma resposta conclusiva quanto à decisão a tomar. Alguns problemas que se colocam com a utilização da TIR são os seguintes:

- TIRs múltiplas. Nos investimentos onde há fluxos de caixa positivos misturados com fluxos de caixa negativos, põe-se o problema da existência de várias TIRs. De facto existirão tantas TIRs quantas as mudanças de sinal que se verificarem nos fluxos de caixa.
- Projetos mutuamente exclusivos. O problema reside nos casos em que, neste tipo de projetos, a TIR e o VAL levam a conclusões contraditórias e a escolha da TIR determina a aceitação do projeto que traz menor riqueza ao investidor. No caso dos projetos mutuamente exclusivos podem ocorrer duas situações que originam uma resposta inconclusiva da TIR: a questão da escala do investimento e a questão dos momentos em que ocorrem os fluxos de caixa. Estes problemas podem ser ultrapassados calculando a TIR do projeto diferencial.
- Não existência da TIR. Nos chamados projetos não convencionais pode acontecer que não seja possível calcular a TIR.
- Taxa de aplicação dos fluxos de caixa. No cálculo da TIR está subjacente o pressuposto de que os capitais que vão sendo libertados pelo projeto ao longo do tempo, são todos reinvestidos a uma taxa idêntica à da própria TIR. Ora, este parece ser um pressuposto algo irrealista, particularmente quando se apuram valores demasiado elevados para a TIR, sem qualquer termo de comparação com as taxas praticadas nos mercados financeiros onde os capitais poderiam ser aplicados.

Exemplo de cálculo da TIR para o projeto de investimento ilustrado na tabela 8.1:



$$TIR \Rightarrow VAL = 0$$

$$0 = -148.331 + 48.906/(1 + TIR) + 48.906/(1 + TIR)^2 + 48.906/(1 + TIR)^3 + \\ 48.906/(1 + TIR)^4 + 119.112/(1 + TIR)^5$$

$$TIR = 26.8\%.$$

BIBLIOGRAFIA

- Barbot, C.; Castro, A. (1997), Microeconomia, McGraw-Hill
- Couto, G.; Porfirio, J.; Lopes, M. (2004), Avaliação de Projetos. Da Análise Tradicional às Opções Reais, Publisher Team
- Damodaram, A. (2001), Corporate Finance: Theory and Practice, John Wiley & Sons, 2nd Edition
- Frank, R.; Bernanke, B. (2004), Princípios de Economia, McGraw-Hill
- Frank, R. (2006), Microeconomia e Comportamento, McGraw-Hill, 6ª Edição
- Jones, T. (2004), Business Economics and Managerial Decision Making, John Wiley & Sons
- Mata, J. (2002), Economia da Empresa, Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª Edição
- Park, C. (2002), Contemporary Engineering Economics, McGraw-Hill, 2nd Edition
- Salvatore, D.; Diulio, E. (1980), Introdução à Economia, McGraw-Hill
- Samuelson, P.; Nordhaus, W. (1993), Economia, McGraw-Hill, 14ª Edição
- Samuelson, P.; Nordhaus, W. (2005), Microeconomia, McGraw-Hill, 18ª Edição