

# **CONTRIBUTO PARA A VALORIZAÇÃO DE ACTIVOS INTANGÍVEIS RESULTANTES DE ACTIVIDADES DE I&D: O VALOR TEÓRICO DE UMA PATENTE**

---

**XVIII Jornadas Luso-Espanholas de Gestão**

Ana Maria Alves Bandeira

[bandeira@iscap.ipp.pt](mailto:bandeira@iscap.ipp.pt)

Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto

8 de Fevereiro 2008

# Estrutura do trabalho

---

1. Introdução
2. Modelização da economia
  - Sector dos bens finais
  - Sector dos bens intermédios
  - Sector de I&D
  - Consumidores
3. Equilíbrio: variáveis explicativas para a valorização de um activo intangível
4. Valor teórico de intangíveis resultantes de actividades de I&D
5. Conclusões

# 1. Introdução

---

## **Motivação:**

- **A Contabilidade precisa de criar condições indispensáveis para que as DF informem correctamente os seus destinatários.**
- **Em particular, esta questão coloca-se ao nível da correcta avaliação dos activos intangíveis resultantes das actividades de I&D, os quais têm vindo a ganhar relevância no seio das empresas.**
- **É necessário colmatar as deficiências do modelo contabilístico actual e é nesta mudança de procedimento que se insere este trabalho tendo, no entanto, em conta a normalização contabilística.**

# 1. Introdução (Cont.)

---

Ponto de situação actual ao nível do tratamento contabilístico das despesas de I&D

## **Regra geral para o IASB e FASB:**

- As despesas de I&D devem ser reconhecidas como custo do exercício em que ocorrem.

Segundo o IASB (NIC 38):

- DD podem ser reconhecidas como activo intangível (se preenchidas cumulativamente determinadas condições);

# 1. Introdução (Cont.)

---

## Principal objetivo:

- Contribuir para a correcta avaliação dos activos intangíveis resultantes de actividades de I&D, por forma a que as DF informem correctamente os destinatários sobre o seu valor;
- Com esse propósito, neste trabalho, determinam-se as variáveis explicativas do valor destes activos.

# 1. Introdução (Cont.)

---

## Metodologia:

Recorre-se a um modelo de equilíbrio geral de crescimento económico endógeno induzido pela I&D (Barro e Sala-i-Martin, 2004), em que:

- ⇒ Cada I&D bem sucedida traduz-se na melhoria da qualidade dos bens intermédios utilizados na produção de bens de consumo final.

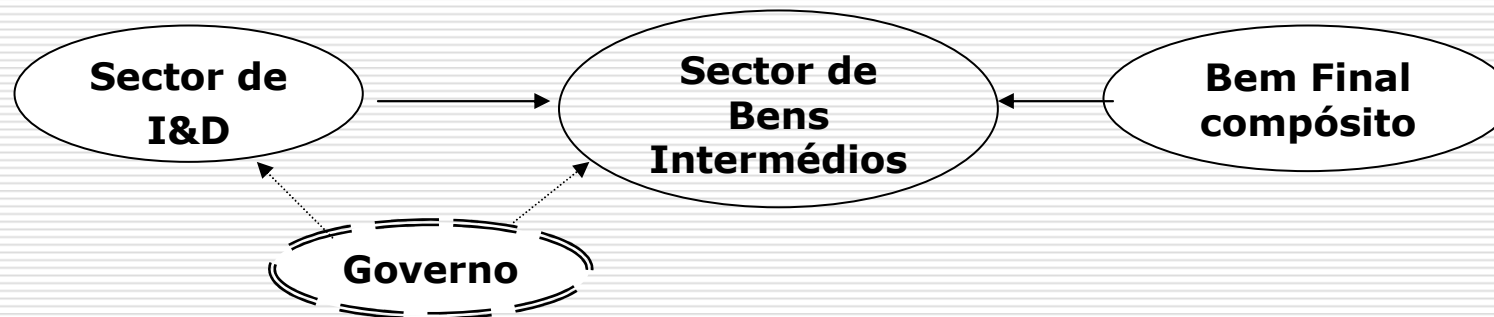
## 2. Modelização da economia

---

### I. Sector de bens finais



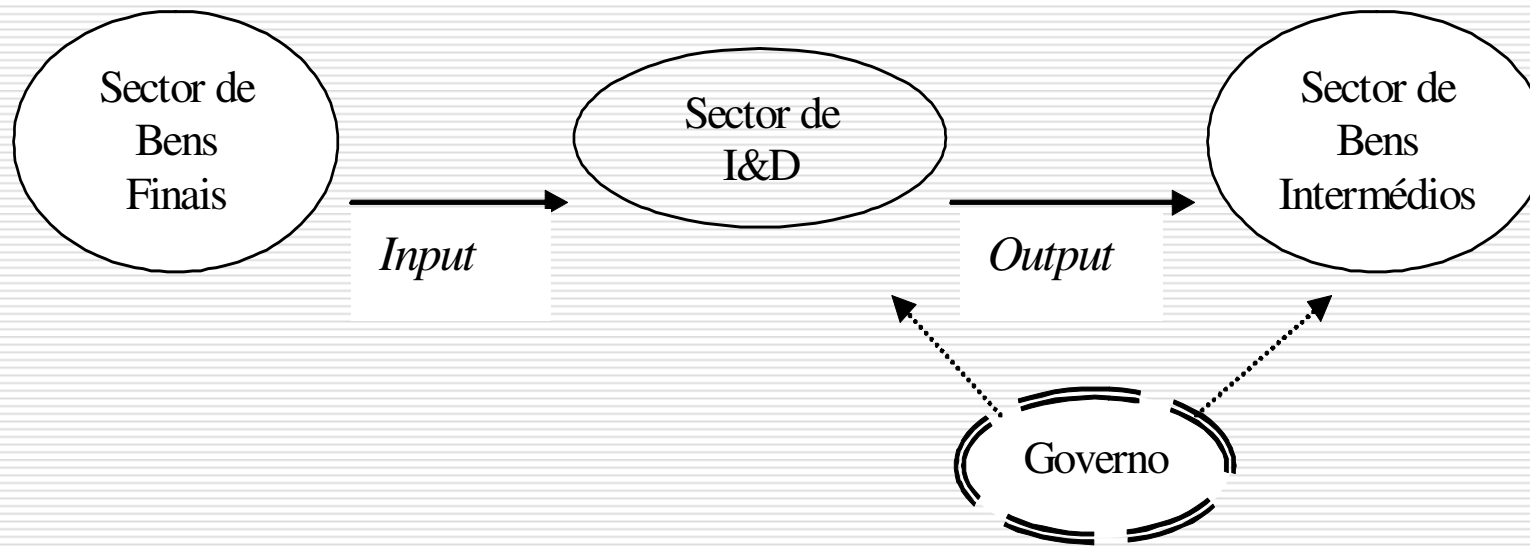
### II. Sector dos bens intermédios



## 2. Modelização da economia (Cont.)

---

### III. Sector de I&D



## 2. Modelização da economia (cont.):

---

### I. Sector dos Bens Finais

A produção de  $n \in [0, 1]$  bens finais ocorre em concorrência perfeita e utiliza como *inputs*: bens intermédios ajustados pela qualidade e capital humano (B&SM, 2004):

$$Y_n(t) = A \left[ \int_0^J \left( q^{k(j,t)} x_n(k, j, t) \right)^{1-\alpha} dj \right] H_{w,n}(t)^\alpha$$

#### Em que:

- $A$  é o nível de produtividade exógena dependente da qualidade das instituições;
- O integral representa o contributo dos bens intermédios  $j \in [0, j]$  ajustados pela qualidade para a produção:
  - $q > 1$  é a dimensão de cada melhoria na qualidade induzida pela I&D;
  - $k$  é o nº de melhorias de qualidade já obtidas com a I&D;
  - $x$  representa a quantidade do bem intermédio  $j$ ;
- $H_{w,n}$  representa o capital humano utilizado na produção de  $n$ ;
- $\alpha \in ]0, 1[$  representa a proporção do trabalho na produção.

## 2. Modelização da economia (cont.)

---

### II. Sector dos Bens Intermédios

A produção de bens intermédios diferenciados ocorre em concorrência monopolística.

O valor de mercado de uma patente depende:

- (i) do **rendimento obtido**, pelo produtor monopolista, do bem intermédio  $j$  com um patamar de qualidade  $k$  em cada momento de tempo;
- (ii) da **duração do monopólio** que, por sua vez, depende:
  - ⇒ Da probabilidade de sucesso na I&D nesse bem intermédio no momento  $t$  (Aghion e Howitt, 1992).

## 2. Modelização da economia (cont.)

---

### III. Sector dos Bens Intermédios (cont.)

A probabilidade de sucesso com a I&D permite melhorar a qualidade do bem intermédio  $j$  em mais um patamar,  $k+1$ , em  $t$ . Esta probabilidade depende:

- do **valor do bem final compósito** afecto à I&D no bem intermédio  $j$  no momento  $t$ , ou seja, dos recursos empregues (Barro e Sala-i-Martin, 2004);
- da **aprendizagem acumulada** com I&D passada em  $j$  e no momento  $t$  (Grossman & Helpman, 1991);
- do **efeito adverso causado pela crescente complexidade de cada nova melhoria** de  $j$  obtida até ao momento  $t$  (Kortum, 1997);
- do **efeito adverso causado pela dimensão do mercado** (Dinopoulos e Segerstrom, 1999).

## 2. Modelização da economia (cont.):

---

### IV. Indivíduos

Tendo em vista a maximização da sua utilidade os indivíduos decidem:

- Quanto ao tempo entre
  - trabalhar
  - acumular capital humano;
- Quanto à afectação do rendimento entre
  - consumo
  - poupança** (acumulação de activos que tomam a forma de propriedade das firmas produtoras de bens intermédios e que tem em vista maior consumo futuro).

### 3. Equilíbrio

---

O valor esperado do rendimento do produtor monopolista do bem intermédio (i.e., o valor de mercado da patente ou ainda o valor do activo intangível resultante da I&D), depende:

- Do montante de **rendimentos de cada período**;
- Da **taxa de juro de equilíbrio**;
- Da **duração esperada do fluxo de lucros**, que corresponde à duração da patente, esta por sua vez depende:
  - ⇒ da probabilidade de sucesso em I&D.

### 3. Equilíbrio (cont.)

---

Determinada a probabilidade de equilíbrio, o valor de um activo intangível resultante de I&D resulta na seguinte expressão:

$$V(k, j, t) = \frac{\zeta}{\beta} H_w(t) q^{(k+1)(j,t) \left[ \frac{1-\alpha}{\alpha} \right]}$$

Assim, o valor de um activo intangível depende positivamente:

- (i) Do **custo fixo de I&D**,  $\zeta$ ;
- (ii) Do nível de **capital humano**,  $H_w$ ;
- (iii) Da **dimensão de cada melhoria de qualidade**,  $q$ ;
- (iv) Do **número de melhorias já ocorridas do bem intermédio**  $j, k$ .

O valor de um activo intangível depende negativamente:

- (i) Da **produtividade da I&D**,  $\beta$ ; i.e., da **externalidade positiva da I&D passada sobre a I&D presente**.

## 4. Valor teórico de intangíveis resultantes de actividades de I&D

---

Para a determinação do valor teórico de uma patente foi necessário:

- calibrar – *i.e.*, atribuir valores – os parâmetros e as variáveis exógenas essenciais à determinação do respectivo valor;
- simular o valor de uma patente para os diferentes valores das variáveis endógenas (*i.e.*, do patamar de qualidade existente e da dimensão do mercado).

O valor base dos parâmetros e das variáveis exógenas consta da Tabela a seguir exposta.

## 4. Valor teórico de intangíveis resultantes de actividades de I&D (cont.)

Tabela 1. Valor base dos parâmetros e das variáveis exógenas

Parâmetros	Valores	Parâmetro	Valores	Parâmetros	Valores	Parâmetros	Valores
$A$	1.07	$\beta$	3.00	$\xi$	1.00	$\rho$	0.03
$\alpha$	0.55	$\zeta$	4.00	$\tau_K, \tau_w$	0.35	$\theta$	2.15
$q^{aj}$	2.2(2)	$MC$	1.00	$\chi_T$	0.10	$\delta$	0.02

Na escolha do valor dos parâmetros considerou-se:

- (i) as suposições subjacentes a certas especificações do modelo desenvolvido (por exemplo,  $A > 0$ ,  $MC=1$ ,  $\beta > 0$  e  $\zeta > 0$ );
- (ii) as estimativas fornecidas por trabalhos empíricos seminais (entre outros, Hall, 1986; Jones, 1995a; Kwan e Lai, 2003);
- (iii) a obtenção de uma taxa de crescimento de estado estacionário em torno dos 3.8% (veja-se, por exemplo, Maddison, 2007).

## 4. Valor teórico de intangíveis resultantes de actividades de I&D (cont.)

---

O valor teórico de uma patente depende positivamente do valor assumido pelas variáveis endógenas:

- (i) patamar de qualidade existente; e
- (ii) dimensão do mercado.

Os cálculos efectuados atenderam à hipótese de:

- (i) o número de melhorias de qualidade do bem poder estar compreendido entre 1 e 10; e
- (ii) de a dimensão de mercado estar compreendida entre 10.000 e 1.000.000 de clientes.

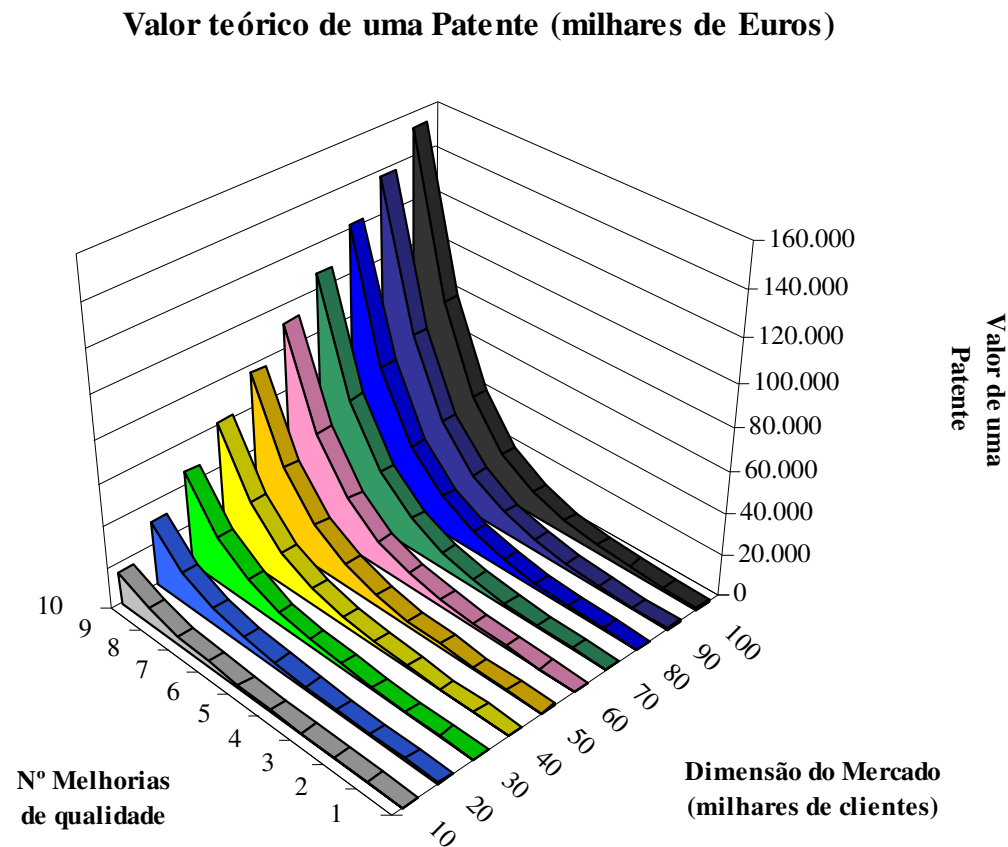
Como exemplo, apresenta-se na Tabela seguinte o caso concreto em que a dimensão de mercado está compreendida entre 10.000 e 400.000 clientes.

**Tabela 2. Valor teórico de uma patente em milhares de Euros**  
**(Dimensão de mercado: 10000 e 400000 clientes; Melhorias de qualidade: 1 a 10)**

Dimensão do Mercado	Melhorias de qualidade									
	$k(j,t)$	$k(j,t)$	$k(j,t)$	$k(j,t)$	$k(j,t)$	$k(j,t)$	$k(j,t)$	$k(j,t)$	$k(j,t)$	$k(j,t)$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	43,64	83,02	158,69	304,13	583,66	1.120,88	2.153,39	4.137,78	7.951,62	15.281,51
20	86,35	165,10	316,45	607,33	1.166,38	2.240,83	4.305,84	8.274,62	15.902,30	30.562,08
30	129,06	247,18	474,21	910,53	1.749,11	3.360,78	6.458,30	12.411,47	23.852,98	45.842,65
40	171,77	329,27	631,97	1.213,73	2.331,83	4.480,73	8.610,75	16.548,31	31.803,66	61.123,23
50	214,48	411,35	789,73	1.516,93	2.914,56	5.600,69	10.763,21	20.685,16	39.754,35	76.403,80
60	257,19	493,44	947,49	1.820,13	3.497,28	6.720,64	12.915,66	24.822,00	47.705,03	91.684,37
70	299,90	575,52	1.105,24	2.123,33	4.080,01	7.840,59	15.068,12	28.958,85	55.655,71	106.964,95
80	342,61	657,60	1.263,00	2.426,53	4.662,73	8.960,54	17.220,57	33.095,69	63.606,40	122.245,52
90	385,32	739,69	1.420,76	2.729,73	5.245,46	10.080,49	19.373,02	37.232,54	71.557,08	137.526,09
100	428,03	821,77	1.578,52	3.032,93	5.828,18	11.200,44	21.525,48	41.369,38	79.507,76	152.806,67
110	470,74	903,86	1.736,28	3.336,13	6.410,91	12.320,39	23.677,93	45.506,22	87.458,44	168.087,24
120	513,45	985,94	1.894,04	3.639,33	6.993,63	13.440,34	25.830,39	49.643,07	95.409,13	183.367,81
130	556,15	1.068,02	2.051,80	3.942,53	7.576,36	14.560,29	27.982,84	53.779,91	103.359,81	198.648,39
140	598,86	1.150,11	2.209,55	4.245,73	8.159,08	15.680,24	30.135,30	57.916,76	111.310,49	213.928,96
150	641,57	1.232,19	2.367,31	4.548,92	8.741,81	16.800,19	32.287,75	62.053,60	119.261,18	229.209,53
160	684,28	1.314,28	2.525,07	4.852,12	9.324,53	17.920,14	34.440,21	66.190,45	127.211,86	244.490,10
170	726,99	1.396,36	2.682,83	5.155,32	9.907,26	19.040,09	36.592,66	70.327,29	135.162,54	259.770,68
180	769,70	1.478,44	2.840,59	5.458,52	10.489,98	20.160,04	38.745,12	74.464,14	143.113,22	275.051,25
190	812,41	1.560,53	2.998,35	5.761,72	11.072,71	21.279,99	40.897,57	78.600,98	151.063,91	290.331,82
200	855,12	1.642,61	3.156,11	6.064,92	11.655,43	22.399,94	43.050,03	82.737,83	159.014,59	305.612,40
210	897,83	1.724,69	3.313,86	6.368,12	12.238,16	23.519,89	45.202,48	86.874,67	166.965,27	320.892,97
220	940,54	1.806,78	3.471,62	6.671,32	12.820,88	24.639,84	47.354,93	91.011,52	174.915,96	336.173,54
230	983,25	1.888,86	3.629,38	6.974,52	13.403,61	25.759,79	49.507,39	95.148,36	182.866,64	351.454,12
240	1.025,96	1.970,95	3.787,14	7.277,72	13.986,33	26.879,74	51.659,84	99.285,21	190.817,32	366.734,69
250	1.068,67	2.053,03	3.944,90	7.580,92	14.569,06	27.999,69	53.812,30	103.422,05	198.768,00	382.015,26
260	1.111,38	2.135,11	4.102,66	7.884,12	15.151,78	29.119,64	55.964,75	107.558,89	206.718,69	397.295,84
270	1.154,09	2.217,20	4.260,42	8.187,32	15.734,51	30.239,59	58.117,21	111.695,74	214.669,37	412.576,41
280	1.196,79	2.299,28	4.418,18	8.490,52	16.317,23	31.359,54	60.269,66	115.832,58	222.620,05	427.856,98
290	1.239,50	2.381,37	4.575,93	8.793,72	16.899,96	32.479,49	62.422,12	119.969,43	230.570,74	443.137,56
300	1.282,21	2.463,45	4.733,69	9.096,92	17.482,68	33.599,44	64.574,57	124.106,27	238.521,42	458.418,13
310	1.324,92	2.545,53	4.891,45	9.400,12	18.065,40	34.719,40	66.727,03	128.243,12	246.472,10	473.698,70
320	1.367,63	2.627,62	5.049,21	9.703,31	18.648,13	35.839,35	68.879,48	132.379,96	254.422,78	488.979,28
330	1.410,34	2.709,70	5.206,97	10.006,51	19.230,85	36.959,30	71.031,93	136.516,81	262.373,47	504.259,85
340	1.453,05	2.791,79	5.364,73	10.309,71	19.813,58	38.079,25	73.184,39	140.653,65	270.324,15	519.540,42
350	1.495,76	2.873,87	5.522,49	10.612,91	20.396,30	39.199,20	75.336,84	144.790,50	278.274,83	534.821,00
360	1.538,47	2.955,95	5.680,24	10.916,11	20.979,03	40.319,15	77.489,30	148.927,34	286.225,52	550.101,57
370	1.581,18	3.038,04	5.838,00	11.219,31	21.561,75	41.439,10	79.641,75	153.064,19	294.176,20	565.382,14
380	1.623,89	3.120,12	5.995,76	11.522,51	22.144,48	42.559,05	81.794,21	157.201,03	302.126,88	580.662,72
390	1.666,60	3.202,20	6.153,52	11.825,71	22.727,20	43.679,00	83.946,66	161.337,88	310.077,56	595.943,29
400	1.709,31	3.284,29	6.311,28	12.128,91	23.309,93	44.798,95	86.099,12	165.474,72	318.028,25	611.223,86

Fonte: Elaboração com base em cálculos da autora, na sequência do modelo previamente desenvolvido.

## 4. Valor teórico de intangíveis resultantes de actividades de I&D (cont.)



## 4. Valor teórico de intangíveis resultantes de actividades de I&D (cont.)

Na análise estática comparada o valor teórico de uma patente depende positivamente:

- (i) do **custo fixo da actividade de I&D**;
- (ii) da **dimensão de cada melhoria**;
- (iii) do **número de melhorias associadas ao bem**;
- (iv) da **dimensão do mercado**.

Pode ainda afirmar-se que o valor depende negativamente:

- (i) do parâmetro que reflecte a **produtividade resultante do conhecimento obtido com actividades de I&D passadas**.

**Tabela 3. Análise de estática comparada ao valor teórico de uma patente**

$\frac{\partial V}{\partial \zeta}$	$\frac{\partial V}{\partial q}$	$\frac{\partial V}{\partial k}$	$\frac{\partial V}{\partial H_w}$	$\frac{\partial V}{\partial \beta}$
+	+	+	+	-

Fonte: Elaboração com base em cálculos da autora.

# Principais Conclusões

---

□ Com base no modelo desenvolvido **determinaram-se os factores teóricos explicativos do valor de um activo intangível resultante de uma actividade de I&D:**

- i. Custo fixo da actividade de I&D;
- ii. Número de melhorias associadas ao bem;
- iii. Dimensão de cada melhoria;
- iv. Dimensão do mercado;
- v. Produtividade resultante do conhecimento obtido com I&D passadas.

# Principais Conclusões (cont.)

---

- Nos cálculos realizados para determinar o valor teórico de uma patente considerou-se um número de **melhorias de qualidade entre 1 e 10** e uma **dimensão de mercado entre 10.000 e 1.000.000**.
- A **análise de sensibilidade**, face a alterações nos valores base dos determinantes desse valor, permite confirmar



**que os determinantes do valor teórico de uma patente têm de facto o efeito esperado e que o modelo é robusto.**

# Investigação futura

---

- Testar empiricamente o modelo proposto com recurso a técnicas econométricas.

# **CONTRIBUTO PARA A VALORIZAÇÃO DE ACTIVOS INTANGÍVEIS RESULTANTES DE ACTIVIDADES DE I&D: O VALOR TEÓRICO DE UMA PATENTE**

---

Ana Maria Alves Bandeira

[bandeira@iscap.ipp.pt](mailto:bandeira@iscap.ipp.pt)

Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto

8 de Fevereiro 2008

**XVIII Jornadas Luso-Espanholas de Gestão**