

## Casos para estudo

### Caso 1: Lavandaria

O sr. Branco vai abrir uma nova lavandaria, para a qual pretende comprar várias máquinas de lavar. Já fez um estudo prévio sobre 33 tipos de máquina disponíveis, recolhendo dados sobre os atributos que considera mais importantes: preço, tempo de lavagem e consumo de água e electricidade (tabela 1). O sr. Branco gostaria de pré-seleccionar um conjunto de máquinas (não mais que cinco) para uma análise mais aprofundada que lhe permita fazer a escolha final, atendendo a outros atributos dificilmente quantificáveis.

*[adaptado de Zeleny (1982), pg 210]*

### Caso 2: Bonecas

A fábrica de brinquedos "Mestre Ado" produz uma boneca de qualidade para exportação ("Mafalda") , e uma outra, normal, para consumo interno ("Sandra"). A Mafalda ocasiona um lucro de 400 escudos por unidade, contra 300 da Sandra. Por restrições de material, a fábrica só consegue produzir 400 bonecas por dia (independentemente do tipo). Se só produzisse Mafaldas, a fábrica poderia fabricar apenas 250 por dia, devido ao seu tempo de produção, que é o dobro do da Sandra. A firma quer maximizar o lucro, mas privilegiando a exportação.

*[adaptado de Hwang e Masud (1979), pg 23]*

### Caso 3: America

A tabela 2 foi publicada no *The New York Times*, em Outubro de 1973, quando a sr<sup>a</sup> Emmy Grant estava a tentar escolher uma área metropolitana para viver, no seu regresso do estrangeiro.

*[adaptado de Zeleny (1982), pg 181]*

### Caso 4: Editora

Uma editora vai lançar um novo livro, ao preço de 1500 esc. O custo de produção é de 300 contos, mais 300 esc por cada exemplar produzido. Um estudo de mercado permitiu estimar as probabilidades de venda do livro, constantes da tabela 3. A editora quer decidir quantos milhares deve ter a edição.

*[adaptado de Zeleny (1982), pg 35]*

---

Tabela 1: Máquinas de lavar

Máquina Nº	Preço US \$	Tempo de lavagem min	Consumo de energia kwh	Consumo de água L
1	509	74	1.5	114
2	425	80	1.5	110
3	446	72	1.6	135
4	564	65	1.6	118
5	547	53	1.8	140
6	450	68	1.6	135
7	473	65	1.6	130
8	484	56	1.7	115
9	456	68	1.6	130
10	488	72	1.6	114
11	530	55	1.7	135
12	477	76	1.5	110
13	589	53	1.6	130
14	534	61	1.4	122
15	536	57	1.7	110
16	494	71	1.5	135
17	425	65	1.5	120
18	555	53	1.7	125
19	543	57	1.6	120
20	515	68	1.5	130
21	452	76	1.5	112
22	547	68	1.5	120
23	421	76	1.4	130
24	498	68	1.6	120
25	467	65	1.7	130
26	595	50	1.8	135
27	414	68	1.7	125
28	431	66	1.7	110
29	452	72	1.5	115
30	408	77	1.6	119
31	478	59	1.8	110
32	395	76	1.5	120
33	543	57	1.5	135

Tabela 2: Indicadores socio-económicos

	Unemployment	Poverty	Income level	Housing	Health	Mental health	Public order	Racial equality	Community concern	Citizen participation	Education	Transportation	Air quality	Social disintegration
New York	9	9	4	17	9	1	18	1	18	14	9	1	10	7
Los Angeles	18	15	3	10	2	17	11	3	17	11	3	7	8	3
Chicago	2	5	5	13	18	3	14	6	15	2	7	13	16	1
Philadelphia	7	9	14	9	17	13	6	9	10	8	13	2	15	-
Detroit	17	3	1	5	12	15	17	8	7	5	13	8	14	-
San Francisco	16	17	2	14	2	18	13	2	13	7	2	16	1	5
Washington	1	2	8	11	5	7	15	7	16	18	1	10	3	6
Boston	4	1	17	18	6	10	3	-	12	2	6	15	5	4
Pittsburgh	14	12	13	3	11	11	5	5	2	2	13	3	17	-
St. Louis	10	13	12	8	10	4	9	11	6	11	17	14	18	2
Baltimore	5	11	16	4	15	14	16	4	14	14	18	9	11	-
Cleveland	12	7	9	15	8	16	10	12	1	9	9	6	13	-
Houston	5	17	11	1	16	12	12	10	11	16	9	17	5	-
Minneapolis	14	4	6	6	1	5	7	-	5	1	3	11	2	-
Dallas	3	16	7	2	14	6	8	-	9	16	3	4	3	-
Milwaukee	10	5	15	16	4	8	1	-	8	5	7	4	11	-
Cincinnati	7	14	10	7	7	9	2	-	3	11	13	12	9	-
Buffalo	12	8	18	12	13	2	4	-	4	10	9	18	5	-

In this table, the numbers represent *rankings* of the areas in terms of their "desirability": 1 is the best; 18 is the worst. (Dashes in the table indicate that data were not available.)

Tabela 3: Estudo de mercado

vendas	0	1000	2000	3000	4000	5000	6000>
prob.	0.05	0.15	0.30	0.25	0.15	0.10	0.00

### Caso 5: Fábrica de rações

Uma empresa produz dois tipos de rações (A e B), podendo produzir, no total, um máximo de 25 toneladas diárias. O lucro, em contos, é igual ao produto das produções  $x_A$  e  $x_B$  (em

toneladas), mas há um custo de armazenamento de  $(x_A - 4)^2$  e  $x_B^2$  (nas mesmas unidades), que também se pretende minimizar. O interesse em maximizar o lucro e minimizar o armazenamento tem fundamento estratégico, para além do aspecto económico de curto prazo. *[adaptado de Hwang e Masud (1979), pg 134]*

### Caso 6: Avaliação de departamentos

Uma empresa pretende ordenar os seus cinco departamentos como base para decisões estratégicas (investimento, prémios aos funcionários, etc.). A administração recolheu dados relevantes sobre os departamentos, reunidos na tabela 4, e estabeleceu pesos de importância relativa para os critérios de avaliação (indicados na última coluna da tabela).

*[adaptado de Goicoechea et al (1982), pg 205]*

Tabela 4: Desempenho dos departamentos

Parâmetros (taxas de)	Departamentos					pesos
	I	II	III	IV	V	
Retorno do investimento	0.21	0.20	0.30	0.15	0.18	3
Aumento da cota de mercado	0.10	0.12	0.07	0.20	0.11	2
Aumento das vendas	0.10	0.08	0.20	0.12	0.25	2
Queixas dos empregados	0.07	0.10	0.02	0.20	0.05	1.5
Movimento de pessoal	0.10	0.08	0.09	0.12	0.12	1.5

### Caso 7: Avião de combate

Um país do 3º mundo fez uma consulta para adquirir aviões de combate, recebendo quatro propostas de modelos cujas performances se resumem na tabela 5. O comité de Defesa Nacional do país em causa estudou as alternativas, mas não conseguiu melhor do que estabelecer o conjunto P de preferências entre pares indicado a seguir [(i,k) significa "A<sub>i</sub> preferida a A<sub>k</sub>"].

$$P = \{(1,2) (1,3) (4,1) (3,2) (2,4) (3,4)\}$$

O presidente tem que escolher uma alternativa, podendo tomar ou não em conta o parecer do comité.

*[adaptado de Hwang e Yoon (1980), pg 18]*

Tabela 5: Aviões de combate

	Mach	Raio (MN)	Carga (kg)	Custo (10 <sup>6</sup> \$)	Fiabilidade	Maneabilidade
A <sub>1</sub>	2	1500	10000	5.5	média	muito alta
A <sub>2</sub>	2.5	2700	9000	6.5	baixa	média
A <sub>3</sub>	1.8	2000	10500	4.5	alta	alta
A <sub>4</sub>	2.2	1800	10000	5.0	média	média

### Caso 8: Dieta

Dispõe-se de seis tipos de alimento, cujas características estão descritas na tabela 6, para compor uma dieta que satisfaça as necessidades mínimas de vitamina A e ferro e forneça as calorias e proteínas indicadas, sem exceder os limites diários máximos de cada alimento. A dieta deve ser económica, e devem ser minimizados os conteúdos de colesterol e de hidratos de carbono ingeridos.

[adaptado de Hwang e Masud (1979), pg 110]

Tabela 6: Informação nutricional

	Leite	Carne	Ovos	Pão	S. alface	S. laranja	Recom. (adultos)
	litros	kg	dúzia	100 g	100 g	litros	
Vitamina A (U.I.)	1267	236	7080	0	473	1760	5000
Calorias	605	1012	1040	260	61	422	2500
Colesterol	17.6	44	120	0	0	0	
Proteínas (g)	31.7	332	78	8.82	0.7	7	63
Hidratos de Carbono (g)	42.2	59	0	53	3.9	92	
Ferro (mg)	0.35	22.2	13.2	2.6	0.5	2.1	12.5
Custo (esc)	100	1900	200	50	200	150	
máximo diário	3.4	0.454	0.25	2.8	2.8	2.3	

### Caso 9: Metro de Paris

No fim dos anos 70 foram feitos estudos para a expansão do metro de Paris, que resultaram em 12 projectos individualizados. Não sendo viável executá-los simultaneamente, tornava-se necessário ordenar por mérito os projectos para programar a sua execução. Os projectos foram avaliados em relação a seis critérios, resumindo-se os resultados na tabela 7.

[cf. Roy e Hugonnard (1982)]

Tabela 7: Projectos de expansão do Metro de Paris

PROJECTS	CRITERIA	8 <sub>1</sub>	8 <sub>2</sub>	8 <sub>3</sub>	8 <sub>4</sub>	8 <sub>5</sub>	8 <sub>6</sub>
		Population and jobs served per kilometer of line in 1975	Projected daily traffic entering the new stations per kilometer of line	Capital cost per kilometer of line (in millions of FF)	Socio-economic internal rate of return (2)	Organization of public transit system (3)	Structurizal effect on urbanization (3)
1 to La Défense (*)		82 900	26 500	270	8,7	1	1
4 to Petit Bagneux		32 800	11 600	180	6,4	9	9
5 to Bobigny		12 500	7 100	110	4,6	2	2
7N to La Courneuve		33 100	11 500	140	14,1	3	7
7S to Villejuif		24 000	11 200	160	12,0	8	5
8 to Créteil-Parc Regional(*)		17 100	4 000	40	11,8	12	3
9 to Rosny Bois-Ferrier		14 200	3 700	130	3,9	7	10
10 to Boulogne s/Seine		29 200	7 500	120	6,0	11	12
11 to Romainville		24 600	7 200	160	3,7	10	11
13b to Asnières-Gennevilliers		37 650	10 400	130	12,2	3	8
13N to Stains Moulin-Neuf		17 400	4 600	170	3,7	5	6
13S to Vélizy		14 100	3 000	90	5,8	6	4

(\*) Assuming the completion of the corresponding projected urbanization programs.

(1) Figures referring to 1978, some of which may have changed since.

(2) The figures indicated here relate to a variable correlated to the internal rate of return, but do not represent this rate itself.

(3) This criterion being qualitative, the serial number in the ranking (from 1 thru 12 in decreasing order of interest) is substituted for the value of the criterion.

### Caso 10: Central Hidroeléctrica

A escolha da localização de uma nova central hidroeléctrica levou à selecção de 6 alternativas L<sub>1</sub>..L<sub>6</sub> de entre as quais é necessário escolher a solução a implementar. As alternativas foram avaliadas em relação a 6 critérios, cujos atributos estão indicados na tabela 8, onde também se apresentam os valores correspondentes às alternativas.

[cf. Brans e Vincke (1982)]

Tabela 8: Hipóteses de localização de uma central

Atributos	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>
1 Força de Trabalho	80	65	83	40	52	94
2 Potência (MW)	90	58	60	80	72	96
3 Custo construção (10 <sup>9</sup> \$)	6	2	4	10	6	7
4 Custo exploração (10 <sup>6</sup> \$)	5.4	9.7	7.2	7.5	2	3.6
5 N° deslocados (10 <sup>3</sup> )	8	1	4	7	3	5
6 Segurança	5	1	7	10	8	6