

**Exemplo Protótipo** – CALIFORNIA MANUFACTURING COMPANY (HL<sup>1</sup>, §1.1, pág. 465)

A direcção da CALIFORNIA MANUFACTURING COMPANY está a considerar investir \$10 milhões na expansão da sua capacidade produtiva. Para tal pondera tanto a construção de novas fábricas, em Los Angeles (LA) e/ou em S. Francisco (SF), como a de um único armazém. Contudo, este só será edificado, se vantajoso, e numa cidade em que seja construída uma nova fábrica. O lucro de cada uma destas alternativas, bem como o montante necessário para as referidas construções apresenta-se na tabela. Obtenha a solução que, respeitando o orçamento disponível, maximiza o lucro.

Construção de	Lucro	Investimento
Fábrica em LA	\$9 milhões	\$6 milhões
Fábrica em SF	\$5 milhões	\$3 milhões
Armazém em LA	\$6 milhões	\$5 milhões
Armazém em SF	\$4 milhões	\$2 milhões

**Exercícios de PLI**

48. A TBA Airlines é uma pequena companhia aérea, especializada em voos regionais com aviões de pequenas dimensões. A direcção da empresa está a pensar ampliar o negócio, enfrentando as opções de compra de novos aviões pequenos e/ou de aviões maiores para poder dar resposta a novas solicitações de voos. Pretende-se saber qual a estratégia de compra mais vantajosa, sabendo que, neste momento não é possível comprar mais de 2 aviões pequenos e que pode dispor de \$100 milhões para investir. Considere também os valores da tabela:

	Aviões pequenos	Aviões grandes
Lucro anual por avião	\$1 milhão	\$5 milhões
Custo por avião	\$5 milhões	\$50 milhões

49. Uma empresa possui três projectos de investimento em carteira cujo tempo de vida útil é de 4 anos. O quadro seguinte apresenta os *cash-flows* e os correspondentes valores actualizados líquidos (VAL) à taxa de 10% ao ano:

projecto	ano 0	ano 1	ano 2	ano 3	VAL (u.m.)
A	-100	50	300	-20	178
B	-300	100	150	200	65
C	0	-100	75	200	121

O projecto B pode ser diferido de um ano, caso em que o VAL é de 59 u.m., como se pode verificar. Existem restrições orçamentais exógenas aos fluxos financeiros dos projectos e que são de, respectivamente, 300 e 200 u.m. nos primeiros dois anos. Formalize este problema e resolva-o usando o Solver.

50. Uma empresa petrolífera pretende seleccionar 5 de 10 possíveis poços: P1, P2, ..., P10, a que estão associados os custos  $c_1, c_2, \dots, c_{10}$ , respectivamente. Por compromissos com o governo local, a empresa deve respeitar as seguintes restrições de desenvolvimento regional:
- r1) a escolha simultânea de P1 e P7 impede a escolha de P8;
  - r2) a escolha de P3 ou P4 impede a escolha de P5;
  - r3) do grupo P5, P6, P7 e P8 no máximo dois são possíveis;
  - r4) a escolha de P1 arrasta a de P10.

Formalize e resolva o problema atribuindo aos custos valores à sua escolha.

51. Resolva os problemas 11.1-2; 11.1-3., 11.3-1., 11.4-3 do HL<sup>1</sup>. (pág. 524-527)



52. (HL<sup>1</sup>, pág. 55) A *Union Airways* pretende ter mais voos de e para o aeroporto central e, por isso, precisa de contratar pessoas para os serviços de atendimento a clientes. Contudo, ainda não conseguiu estabelecer o número de pessoas necessário. A direcção pretende controlar os custos mantendo um nível razoável no atendimento dos clientes. A equipa de IO tem que estudar como escalonar o pessoal (incluindo o já existente e o pessoal a ser contratado) de modo a satisfazer as necessidades mínimas e a minimizar o custo.

Baseado nos novos horários de voos fez-se uma análise ao número mínimo de pessoas necessárias em cada hora do dia, de forma a que o serviço seja satisfatório.

períodos de tempo	períodos de tempo cobertos					nº mínimo de pessoas necessário
	turnos					
	1	2	3	4	5	
6:00 – 8:00	✓					48
8:00 – 10:00	✓	✓				79
10:00 – 12:00	✓	✓				65
12:00 – 14:00	✓	✓	✓			87
14:00 – 16:00		✓	✓			64
16:00 – 18:00			✓	✓		73
18:00 – 20:00			✓	✓		82
20:00 – 22:00				✓		43
22:00 – 24:00				✓	✓	52
0:00 – 6:00					✓	15
custo diário (por turno) por pessoa	\$170	\$160	\$175	\$180	\$195	

Cada pessoa terá que fazer um turno de 8 horas seguidas, de entre os cinco possíveis, cinco dias por semana. Determine quantas pessoas deverão ser afectas a cada turno em cada dia, ao menor custo total possível e satisfazendo as exigências de pessoal mínimo necessário.

53. Uma empresa está a preparar o seu plano de investimentos para os próximos três anos. Das actividades actuais prevê dispor dos seguintes fundos (em *u.m.*): 50 no ano 1; 40 no ano 2; 30 no ano 3. Para além deste auto-financiamento, a empresa pode também recorrer a empréstimos de curto prazo (a 1 ano) em cada um dos três anos. O montante pedido em cada ano deve ser pago no ano seguinte juntamente com os juros, que são de 6% ao ano. A empresa pode ainda contrair no 1º ano um empréstimo de médio prazo que deverá ser pago no ano 4 (no final do período de planeamento), sendo em cada ano pagos os juros, que são de 7% ao ano. Por razões financeiras, a empresa não pode pedir simultaneamente empréstimos de curto prazo nos anos 1 e 2. Os fundos disponíveis, incluindo os eventuais empréstimos, podem ser aplicados nos seguintes projectos de investimento:

	<i>cash-flow</i>			VTA* (fim do ano 3)
	ano 1	ano 2	ano 3	
projecto 1	-100	20	30	100
projecto 2	-50	-40	50	90
projecto 3		-50	50	20

\* VTA – Valor Terminal Actualizado, isto é, valor actualizado para o fim do ano 3 dos *cash-flows* que ocorrem nos anos 4 e seguintes.

A empresa pretende maximizar os activos líquidos dos passivos no fim do período de planeamento, isto é, pretende maximizar o VTA dos projectos menos dívidas no final do período de planeamento.

Sabendo que os projectos apenas podem ser feitos pela totalidade, estabeleça um modelo para este problema.

<sup>1</sup> Hillier, Lieberman, “Introduction to Operations Research”, 9ª ed., McGraw-Hill 2010