

Resolvendo programação linear no Excel

1. Resolva o seguinte PPL:

$$\max Z = 3x_1 + 2x_2$$

sujeito às restrições:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 6 \\ 2x_1 + x_2 \leq 8 \\ -x_1 + x_2 \leq 1 \\ x_2 \leq 2 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Resposta: PPL no Excel.xlsx

2. A LCL Motores Ltda., uma fábrica de motores especiais, recebeu recentemente R\$ 900.000,00 em pedidos de seus três tipos de motores. Cada motor necessita de determinado número de horas de trabalho no setor de montagem e de acabamento. A LCL pode terceirizar parte da sua produção. A tabela abaixo resume esses dados.

Modelo	1	2	3	Total
Demanda	3.000 unid.	2.500 unid.	500 unid.	6.000 unid.
Montagem	1 h/unid.	2 h/unid.	0,5 h/unid.	6.000 h
Acabamento	2,5 h/unid.	1 h/unid.	4 h/unid.	10.000 h
Custo de produção	R\$ 50,00	R\$ 90,00	R\$ 120,00	
Terceirizado	R\$ 65,00	R\$ 92,00	R\$ 140,00	

A fábrica deseja determinar quantos motores ela deve produzir e quantos devem ser produzidos de forma terceirizada para atender à demanda de pedidos.

Resposta: PPL no Excel.xlsx

3. A LCL Investimentos S.A. gerencia recursos de terceiros por meio da escolha de carteiras de investimento para diversos clientes, com base em bonds de diversas empresas. Um de seus clientes exige que:

- Não mais de 25% do total aplicado seja investido em um único investimento.
- Um valor superior a 50% do total aplicado seja investido em títulos de maturidade maiores que dez anos.
- O total aplicado em títulos de alto risco seja, no máximo, de 50% do total investido.

A tabela abaixo mostra os dados dos títulos selecionados.

	Retorno anual	Anos para o vencimento	Risco
Título 1	8,7%	15	1 – Muito baixo
Título 2	9,5%	12	3 – Regular
Título 3	12,0%	8	4 – Alto
Título 4	9,0%	7	2 – Baixo
Título 5	13,0%	11	4 – Alto
Título 6	20,0%	5	5 – Muito alto

Determine qual percentual do total deve ser aplicado em cada tipo de título.

4. A LCL Correios e Malotes, uma franquia da ECB (Empresa de Correios do Brasil), deseja determinar o número de funcionários de horário integral que deve contratar para iniciar suas atividades. Para fazê-lo, recebeu uma tabela da ECB com o número mínimo de funcionários por dia da semana. Essas informações se encontram na tabela abaixo.

Dia da semana	Nº de funcionários
Domingo	11
Segunda-feira	18
Terça-feira	12
Quarta-feira	15
Quinta-feira	19
Sexta-feira	14
Sábado	16

O sindicato dos empregados de franqueadores da ECB mantém um acordo sindical que determina que cada empregado deve trabalhar cinco dias consecutivos e folgar em seguida dois dias (por exemplo: um funcionário que trabalhe de segunda a sexta-feira deve folgar no sábado e no domingo), e que as franquias devem ter apenas empregados com horário integral. Formule o problema de maneira a determinar o número total de empregados que a franquia deve contratar e o número de empregados por dia.

- A firma LCL Tintas Ltda. produz dois tipos de tintas: seca rápido (SR) e super seca (SS). Ambas são produzidas a partir de uma base de silicato e de óleo de linhaça, que são adquiridos pela LCL de vários fornecedores. Atualmente, apenas duas soluções preliminares estão disponíveis no mercado, além dos produtos isolados. A solução do tipo A contém 60% de silicato e 40% de óleo de linhaça, e a do tipo B contém 30% de silicato e 70% de óleo de linhaça. O preço da solução A é de R\$ 0,50 litro e o do tipo B é de R\$ 0,75 o litro, enquanto o silicato e o óleo de linhaça isoladamente custam R\$ 1,00 e R\$ 1,50 o litro. Cada litro de SR requer, no mínimo, 25% de silicato e 50% de óleo de linhaça, e cada litro de SS requer, no mínimo, 20% de silicato e, no máximo, 50% de óleo de linhaça. Formule o problema de programação linear para determinar quantos litros de cada solução e de cada produto puro devem ser comprados para produzir exatamente 100 litros de SR e 250 litros de SS.
- A LCL Armazéns e Comércio Ltda. possui um armazém com capacidade de armazenamento de 200.000 toneladas (t) de grãos. No início do mês de janeiro, a LCL tinha 8.000 toneladas de grãos de trigo em seu armazém. Considerando que em cada mês ela pode comprar ou vender trigo a preços prefixados pelo governo (tabela abaixo), em qualquer quantidade desejada, desde que sujeitas às restrições de armazenagem e do estoque inicial do mês (vendas máximas no mês $i = \text{saldo mês } i - 1$), resolva o problema de maneira a maximizar o lucro da operação nos próximos doze meses.

Mês do ano	Preço de venda (R\$/t)	Preço de compra (R\$/t)
Janeiro	3	8
Fevereiro	6	8
Março	8	2
Abril	2	3
Maiο	4	4
Junho	5	3
Julho	6	3
Agosto	1	2
Setembro	3	5
Outubro	2	5
Novembro	3	3
Dezembro	3	3

- A LCL Restaurantes Ltda. está construindo um novo restaurante que integrará a sua cadeia no próximo verão. Para tal, necessita de um total R\$ 500.000,00 que serão pagos à construtora em duas parcelas de R\$ 150.000,00 ao final do segundo e quinto meses, e uma parcela de R\$ 200.000,00 ao término da construção, no fim do sétimo mês. A empresa dispõe de quatro tipos de investimentos (tabela abaixo), que podem ser utilizados a fim de gerar caixa para quitar a construção de maneira a reduzir a necessidade total de caixa.

Investimento	Aplicação disponível no início dos meses	Meses de duração da aplicação	Retorno ao final do investimento
Tipo A	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1	1,5%
Tipo B	1, 3, 5	2	3,2%
Tipo C	1, 4	3	4,5%
Tipo D	1	7	9,0%

Modele o problema de maneira a determinar quando e quais tipos de investimento devem ser realizados a fim de minimizar o total que deve ser alocado no início da construção.