



Apresentação do problema

Imagine que você é o diretor de logística da empresa Maçã 123 Ltda. que é uma empresa produtora e exportadora de sucos de maçã no Brasil. Essa empresa gostaria de otimizar os seus custos de transporte. Suponha que existem três fábricas produtoras de sucos de maçã dela no Brasil e cinco mercados (destinos) importantes que ela vende os produtos. As quantidades produzidas, os volumes consumidos pelo mercado, assim como os custos de transporte entre origens e destino estão no Quadro 1. O objetivo da empresa Maça 123 Ltda. é escoar toda a produção, atendendo aos mercados consumidores com o menor custo de transporte possível.

Diante disso você, como diretor de logística, tem como dever modelar e resolver esse problema.

Dica: considere para o modelo uma variável do tipo x_ij ao qual o valor de i é referente a região produtora (1 = Rio Grande do Sul; 2 - Minas Gerais; 3 - São Paulo), e o valor de jé referente aos mercados (1 = Mercosul; 2 = México; 3 = EUA; 4 = China; 5 = UE) e use o solver do Microsoft Excel ou WPS para resolver o problema.



Modelagem do problema

Quadro 1 - Dados de custo - Demanda - Produção

Região de fabricação	Unidade	Para o mercado consumidor					
		Mercosul	México	EUA	China	UE	Produção 1000 m³
Rio Grande do Sul	US\$/m³	53	76	142	278	254	769
Minas Gerais	US\$/m³	61	84	151	287	269	960
São Paulo	US\$/m³	111	132	116	304	284	190
Exportação do setor	1.000 m³	19	6	1650	162	60	1897
Exportação do setor	US\$/m³	8	3	820	82	30	943

Função Objetivo (F.O.)

F.O =
$$53x_{11} + 76x_{12} + 142x_{13} + 278x_{14} + 254x_{15} + 61x_{21} + 84x_{22} + 151x_{23} + 287x_{24} + 269x_{25} + 111x_{31} + 132x_{32} + 116x_{33} + 304x_{34} + 284x_{35}$$

Fonte: elaborado pelo autor.

Restrições de escoamento

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} = 769 \text{ RS}$$

 $x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{25} = 960 \text{ MG}$
 $x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} + x_{35} = 190 \text{ SP}$

Restrições de demanda

$$x_{11} + x_{21} + x_{31} = 19$$
 - Restrição de demanda no Mercosul.

$$x_{12} + x_{22} + x_{32} = 6$$
 - Restrição de demanda no México.

$$x_{13}$$
 + x_{23} + x_{33} = $1650\,\text{-}\,\text{Restrição}$ de demanda nos EUA.

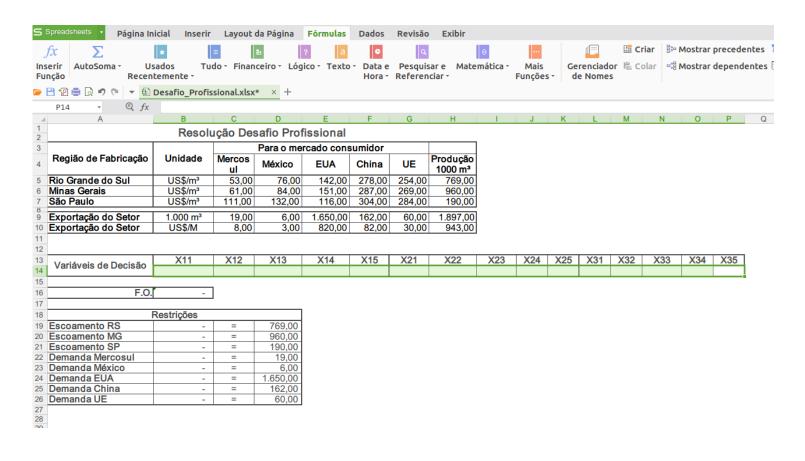
$$x_{14} + x_{24} + x_{34} = 162$$
 - Restrição de demanda na China.

$$X_{15} + X_{25} + X_{35} = 60$$
 - Restrição de demanda na UE.



Resolução Solver - "Excel" / "WPS"

Figura 1 – Modelagem no Excel

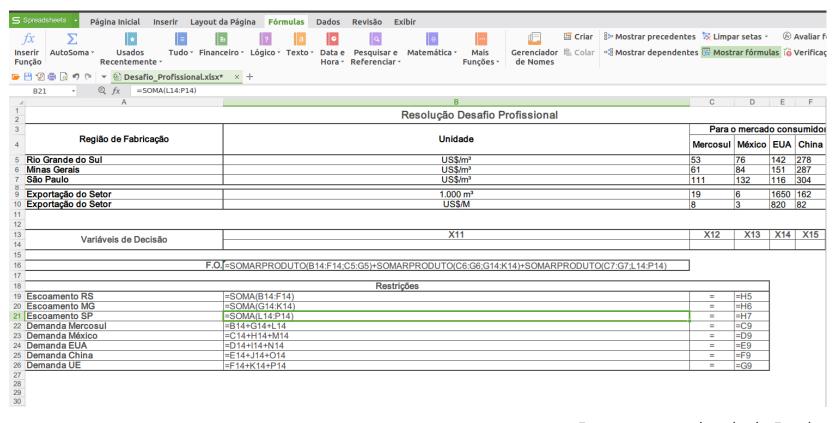


Fonte: captura de tela de Excel.



Resolução Solver - "Excel"/"WPS"

Figura 2 – Fórmulas utilizadas



Fonte: captura de tela de Excel.



Resolução Solver - "Excel"/"WPS"

Inserir Layout da Página Fórmulas Dados Revisão Exibir Inserir AutoSoma Tudo - Financeiro - Lógico - Texto - Data e Pesquisar e Matemática - Mais Gerenciador 🛍 Colar 🗠 Mostrar depend Recentemente Hora Referenciar 🥃 💾 🔁 🖶 🖟 🤊 🖭 🔻 🚇 Desafio Profissional.xlsx* × + Resolução Desafio Profissional Para o mercado consumidor Região de Fabricação Unidade Mercos Produção EUA China Parâmetros do Solver Rio Grande do Sul US\$/m3 142,00 278,00 53,00 Minas Gerais 84,00 151,00 287,00 São Paulo US\$/m³ 111,00 132,00 116,00 304,00 \$B\$16 Configurar Objetivo: Exportação do Setor 1.000 m³ 19.00 6.00 1.650.00 162.00 ○ Max ● Min ○ Valor De: 0 Exportação do Setor US\$/M 3,00 820,00 82,00 Alterando as Células de Variável: \$B\$14:\$P\$14 X12 X13 X14 X15 Variáveis de Decisão Sujeito à Restrição: \$B\$19:\$B\$21 = \$D\$19:\$D\$21 Adicionar F.O. \$B\$22:\$B\$26 = \$D\$22:\$D\$26 Restrições Alterar Escoamento RS Escoamento MG 960,00 Excluir 190,00 Escoamento SP 19,00 Demanda Mercosul Restaurar Tudo Demanda México 6.00 Demanda EUA ☑ Tornar Variáveis Irrestritas Não Negativas 25 Demanda China 162.00 Demanda UE 60,00 Selecione um Método de Solução: Simplex LP Opções Método de solução Selecione o mecanismo de LP Simplex para Solver Problemas linear. Resolver <u>F</u>echar

Figura 3 – Configuração do Solver

Fonte: captura de tela de Solver.

F.O. = R\$302.399,00,x23=960 x11=0x24=0x13=547 x25=0x12=0x31=19x14=162 x32=6x15=60 x33=143 x21=0x34=0x22=0x35=0



Bons estudos!