

# PESQUISA OPERACIONAL I

**Prof. Dr. José Vicente Caixeta Filho**

Depart. de Economia, Administração e Sociologia

ESALQ - Universidade de São Paulo

[jose.caixeta@usp.br](mailto:jose.caixeta@usp.br)

**RESOLVA O EXERCÍCIO  
SEGUINTE COM O AUXÍLIO  
DO LINDO.**



Uma certa agroindústria do ramo alimentício tirou de produção uma certa linha de produto não-lucrativo. Isto criou um considerável excedente na capacidade de produção. A gerência está considerando dedicar esta capacidade excedente a um ou mais produtos, identificados como produtos 1, 2 e 3. A capacidade disponível das máquinas que poderia limitar a produção está resumida na tabela que se segue:

<b>Tipo de máquina</b>	<b>Tempo disponível (horas de máquina)</b>
A	500
B	350
C	150

O número de horas de máquina requerido por unidade dos respectivos produtos (produção “em série”) é conhecido como coeficiente de produtividade (em horas de máquina por unidade), conforme representado a seguir:

<b>Tipo de máquina</b>	<b>Produto 1</b>	<b>Produto 2</b>	<b>Produto 3</b>
A	9	3	5
B	5	4	0
C	3	0	2

O lucro unitário estimado é de US\$ 30, US\$ 12 e US\$ 15, respectivamente, para os produtos 1, 2 e 3. Determinar a quantidade de cada produto que a firma deve produzir para maximizar o seu lucro.



MAX  $30X_1 + 12X_2 + 15X_3$   
 ST  
 MAQA)  $9X_1 + 3X_2 + 5X_3 \leq 500$   
 MAQB)  $5X_1 + 4X_2 \leq 350$   
 MAQC)  $3X_1 + 2X_3 \leq 150$

OBJECTIVE FUNCTION VALUE: 1762.500

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	0.000000	0.750000
X2	87.500000	0.000000
X3	47.500000	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
MAQA)	0.000000	3.000000
MAQB)	0.000000	0.750000
MAQC)	55.000000	0.000000

OBJ COEFFICIENT RANGES

VARIABLE	CURRENT COEF	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
X1	30.000000	0.750000	INFINITY
X2	12.000000	INFINITY	0.600000
X3	15.000000	5.000000	0.714286

RIGHTHAND SIDE RANGES

ROW	CURRENT RHS	ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
MAQA	500.000000	137.500000	237.500000
MAQB	350.000000	316.666656	183.333328
MAQC	150.000000	INFINITY	55.000000



## VANTAGENS TEÓRICAS DO MODELO MATEMÁTICO DE OTIMIZAÇÃO

- Garantia da solução ótima
- Pode ser resolvido a partir de análise de cenários e de análise de sensibilidade dos dados
- Demanda menor esforço de coleta de dados para representar os processos modelados
- Maior facilidade na representação de processos ainda não existentes



# VANTAGEM PRÁTICA DO MODELO MATEMÁTICO DE OTIMIZAÇÃO

*Possibilidade de integração com modelos associados a áreas distintas, tais como:*

- Planejamento de escolha de áreas de plantio
- Planejamento colheita e da movimentação da frentes de corte
- Planejamento do plano diretor viário
- Planejamento dos fluxos de entrega de matéria-prima às indústrias
- Dimensionamento das demandas por maquinaria de corte, carregamento e transporte



# MÁXIMAS (OU MÍNIMAS...) DA MODELAGEM:

- modelos serão sempre **FERRAMENTAS** para **AUXILIAR** tomadas de decisões...
- há uma série de problemas - **SIMPLES** - à espera de soluções e, eventualmente, com o auxílio de modelos **SIMPLES**...
- desconfie de *caixas pretas*...
- não há *receita de bolo*...
- *garbage in, garbage out*...

# ARTIGOS / TRABALHOS DESENVOLVIDOS NA ESALQ/USP, ATRAVÉS DO GRUPO ESALQ-LOG

**<http://esalqlog.esalq.usp.br/categoria/artigos/>**

