

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – PIRASSUNUNGA

**ZEB1058 PESQUISA
OPERACIONAL E OTIMIZAÇÃO
DE SISTEMAS AGROPECUÁRIOS**



PROF. DR. FERNANDO L. CANEPPELE

PROF. DR. JOSÉ A. RABI

DEPTO. ENGENHARIA DE BIOSISTEMAS

MODELOS DE TOMADA DE DECISÃO: PROGRAMAÇÃO



➤ OTIMIZAÇÃO → PROGRAMAÇÃO MATEMÁTICA



PROBLEMAS DE PRODUÇÃO

Modelos de decisão: produção

- Massas prontas para assar: definição do problema
 - Uma padaria produz massas de pão e de pizza prontas para assar, que são vendidas em pacotes aos seguintes preços: massa de pão = \$22 / pacote, massa de pizza = \$20 / pacote.
 - Em unidades adequadas, a tabela mostra as quantidades de ingredientes para produzir cada pacote de massa pronta, junto com as quantidades disponíveis em estoque.
 - Supondo vender toda a produção, determine quantos pacotes de cada massa pronta (pão e pizza) devem ser produzidos a fim de maximizar a receita decorrente das vendas.



Ingrediente	Unidades para produzir 1 pacote de:		Estoque disponível (unidades adequadas)
	Massa de pão	Massa de pizza	
Farinha	1	3	60
Fermento	2	0	30
Ovos	0	1	18
Manteiga	3	1	55

Modelos de decisão: produção

- Massas prontas para assar: elementos do modelo



Variáveis de decisão	Quantidade de “pacotes de pão” a produzir $\rightarrow N_{\text{pão}}$ Quantidade de “pacotes de pizza” a produzir $\rightarrow N_{\text{pizza}}$
Função-objetivo	Maximizar a receita pela venda de todos os pacotes
Restrições às variáveis	Disponibilidade de cada ingrediente em estoque
Parâmetros	Quantidade de ingredientes em cada pacote Preços de cada pacote (de massa pronta para assar)

Modelos de decisão: produção

- Eletrodomésticos: definição do problema
 - Uma fábrica de eletrodomésticos pretende produzir 2 modelos de geladeira, Lux e Ice, usando a mesma linha de montagem cuja capacidade mensal é de 4500 geladeiras, qualquer que seja o modelo de geladeira a ser fabricado.
 - As produções do modelo Lux e Ice precisam respectivamente de 10 e 8 homens-hora e, para tanto, a empresa já contratou 25000 homens-hora como força de trabalho por mês.
 - Sabe-se que, no máximo, 1500 unidades do modelo Lux e 6000 do modelo Ice chegam a ser vendidas por mês, sendo que os lucros unitários são \$100 (Lux) e \$50 (Ice).
 - Deseja-se avaliar as quantidades a serem produzidas de cada modelo de geladeira para maximizar o lucro, tendo em mente as estimativas de vendas.



Modelos de decisão: produção

- Eletrodomésticos: elementos do modelo



Variáveis de decisão	Quantidade de modelos “Lux” a produzir $\rightarrow N_{lux}$ Quantidade de modelos “Ice” a produzir $\rightarrow N_{ice}$
Função-objetivo	Maximizar lucro pelas vendas de todas as geladeiras
Restrições às variáveis	Capacidade de produção da linha (todos os modelos) Força de trabalho disponível (todos os modelos) Vendas estimadas de cada modelo de geladeira
Parâmetros	Homens-hora necessários para produzir cada modelo Lucros associados à cada modelo de geladeira

Modelos de decisão: produção

- Produção própria / terceirizada: definição do problema
 - Uma fábrica de máquinas agrícolas recebeu um pedido de 3 modelos. Em produção própria, cada modelo exige horas de trabalho nos setores de montagem e de acabamento, como mostra a tabela junto com custos próprios. As disponibilidades são: montagem = 6000 horas e acabamento = 10000 horas.
 - Se necessário e sem prejuízo à qualidade, pode-se terceirizar parte da produção, cujos custos estão indicados na tabela.
 - Deseja-se saber quais e quantos modelos terão fabricação própria e os que serão de forma terceirizada, para atender à demanda (total) ao menor custo (total) de produção.



Modelo	Demanda	Montagem	Acabamento	Custos: próprios	Custos: terceiros
1	3000 unidades	1,0 h / unidade	2,5 h / unidade	\$50 / unidade	\$65 / unidade
2	2500 unidades	2,0 h / unidade	1,0 h / unidade	\$90 / unidade	\$92 / unidade
3	500 unidades	0,5 h / unidade	4,0 h / unidade	\$120 / unidade	\$140 / unidade

Modelos de decisão: produção

- Produção própria / terceirizada: elementos do modelo



Variáveis de decisão	Quantidade de cada modelo c/ fabricação própria Quantidade de cada modelo c/ fabricação terceirizada
Função-objetivo	Maximizar lucro \Leftrightarrow minimizar despesas
Restrições às variáveis	Disponibilidade total de horas na montagem Disponibilidade total de horas no acabamento Demanda de cada modelo \rightarrow atendimento ao pedido
Parâmetros	Custo de fabricação (própria / 3izada) de cada modelo Tempo de acabamento (fabr. própria) de cada modelo Tempo de montagem (fabr. própria) de cada modelo

Modelos de decisão: produção

- Produção própria / terceirizada: variáveis de decisão

P_1 = quantidade do modelo 1 com fabricação própria

P_2 = quantidade do modelo 2 com fabricação própria

P_3 = quantidade do modelo 3 com fabricação própria

T_1 = quantidade do modelo 1 com fabricação terceirizada

T_2 = quantidade do modelo 2 com fabricação terceirizada

T_3 = quantidade do modelo 3 com fabricação terceirizada

