

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 BIODISSISTEMAS

PROGRAMAÇÃO MATEMÁTICA: EXEMPLO INICIAL



➤ MODELO MATEMÁTICO DE DECISÃO: EXEMPLO



PROGRAMAÇÃO MATEMÁTICA:
FUNÇÃO-OBJETIVO CONJUNTO DE RESTRIÇÕES

Modelo de decisão: exemplo inicial

- Uma indústria de ração canina fabrica 2 produtos (Dog e Canis) ambos à base de cereais e carne, sendo que:
 - Preços de compra: carne = \$4 / kg, cereais = \$1 / kg
 - Disponibilidade: carne = 10 ton / mês, cereais = 30 ton / mês
- Ambas rações são produzidas em pacotes de 6 kg:
 - Composições: Canis = 5 kg de cereais + 1 kg de carne, Dog = 2 kg de cereais + 4 kg de carne
 - Preços de venda: Canis = \$20 / pacote, Dog = \$30 / pacote
- Tomada de decisão \leftrightarrow Pesquisa Operacional:
 - Em base mensal, deseja-se saber qual a quantidade de cada ração a ser produzida de modo a otimizar o lucro



Modelo de decisão: exemplo inicial

- Identificação dos elementos do modelo de decisão

Variáveis de decisão	Função-objetivo (a ser maximizada)	Restrições às variáveis	Parâmetros
Quantidade (= número de pacotes) de cada ração a ser produzida	Expressão para o lucro (= receita – despesa) em função das variáveis de decisão	Quantidade disponível de carne e de cereais	Preços unitários de compra de insumos e venda dos produtos Quantidades de carne e de cereais na composição de cada tipo de ração



Modelo de decisão: exemplo inicial

- Variáveis de decisão:
 - Quantidade de pacotes de ração 'Canis' a produzir: N_C
 - Quantidade de pacotes da ração 'Dog' a produzir: N_D
- Função-objetivo → maximizar lucro
 - Custo - produção 'Canis': $N_C [(5 \text{ kg})(\$1/\text{kg}) + (1 \text{ kg})(\$4/\text{kg})]$
 - Custo - produção 'Dog': $N_D [(2 \text{ kg})(\$1/\text{kg}) + (4 \text{ kg})(\$4/\text{kg})]$
 - Receita - vendas 'Canis' + 'Dog': $(\$20) N_C + (\$30) N_D$

$$\text{Max } Z = (20N_C + 30N_D) - (9N_C + 18N_D)$$



$$\text{Max } Z = 11N_C + 12N_D$$



Modelo de decisão: exemplo inicial

- Restrições:

- Disponibilidade - cereal: $(5 \text{ kg}) N_C + (2 \text{ kg}) N_D \leq 30000 \text{ kg}$
- Disponibilidade - carne: $(1 \text{ kg}) N_C + (4 \text{ kg}) N_D \leq 10000 \text{ kg}$

- Modelo matemático de suporte à decisão (otimização)

$$\text{Max } Z = 11 N_C + 12 N_D$$

Sujeito a:

$$5 N_C + 2 N_D \leq 30000$$

$$N_C + 4 N_D \leq 10000$$

