

# Problemas de Otimização Linear (Inteira)

Rian Gabriel S. Pinheiro

oday

# Problema da ração

Uma empresa de alimentos caninos produz 2 tipos de ração:

- All Mega Giga Suprema (AMGS) e Ração das Estrelas (RE).
- Para a sua manufatura são utilizadas cereais e carne.
- O AMGS utiliza 5 kg de cereais e 1 kg de carne e o RE utiliza 4 kg de carne e 2 kg de cereais.
- O preço do AMGS é 20 reais e o do RE é 30 reais
- 1 kg de carne custa 4 reais e 1 kg de cereal custa 1 reais.
- Existe a disposição 10.000 kg de carne e 30.000 kg de cereais.
- Como deve ser a produção da empresa para ganhar o máximo de dinheiro?

# Problema da dieta

Para o bom funcionamento do organismo, uma pessoa precisa ingerir uma quantidade mínima de certas vitaminas, presentes em 6 diferentes ingredientes que deverão ser combinados em um composto alimentar de custo mínimo.

vitaminas	1	2	3	4	5	6	Quant min
A	1	0	2	2	1	2	9
C	0	1	3	1	3	2	19
Preço	35	30	60	50	27	22	

# Problema do Plantio

Uma cooperativa agrícola opera 3 fazendas. A produção total de cada fazenda depende da área disponível para o plantio e da água para irrigação. A cooperativa procura diversificar sua produção e vai plantar este ano 3 culturas em cada fazenda: *milho*, *arroz* e *feijão*. Cada cultura demanda uma certa quantidade de água. São estabelecidos limites de área plantada de cada cultura. Para evitar concorrência entre os cooperado, acordou-se que a proporção de área cultivada seja a mesma para cada fazenda. Determinar a área plantada de cada cultura em cada fazenda de modo a otimizar o lucro da cooperativa.

## Problema do Plantio (cont)

fazenda	área (acres)	água (litros)
1	400	1800
2	650	2200
3	350	950

Cultura	Área máx	Água (litros por área)	lucro (por área)
milho	660	5,5	5000
arroz	880	4	4000
feijão	400	3,5	1800

# Problema das tintas

Uma empresa de tintas produz 2 tipos de tinta: a de secagem rápida (SR) e a de secagem normal (SN). Ambas usam os mesmos componente, variando apenas a proporção. Os componentes são: componente de secagem (SEC) e o componente de cor (COR). A empresa tem a disposição para a compra duas misturas para compor as tintas:

- *Solução A (SolA)* com 30% de SEC e 70% de COR a R\$ 1,5 o litro
- *Solução B (SolB)* com 60% de SEC e 40% de COR a R\$ 1,0 o litro.

Além disso, a empresa tem a disposição também:

- Comp. SEC a R\$ 4,0 o litro
- Comp. COR a R\$ 6,0 o litro

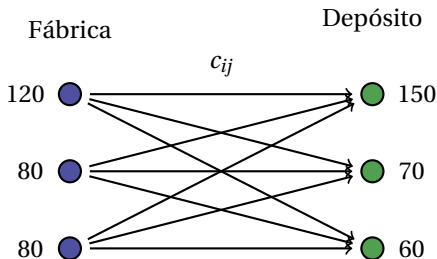
Sabendo que para compor SR temos que ter no mínimo 25% de SEC e no mínimo 50% de COR. Já para SN temos que ter no mínimo de 20% de SEC e 50% de COR.

Qual a quantidade de produtos (SolA, SolB, SEC, COR) a serem comprados para se produzir 1000 litro de SR e 250 litros de SN com menor custo?

# Problema do transporte

- Os depósitos possuem demandas que precisam ser atendidas.
- As fábricas possuem ofertas para atender os depósitos
- Cada arco possui um custo de transporte  $c_{ij}$  entre a fábrica  $i$  e o depósito  $j$ .
- Queremos atender as demandas dos depósitos com um custo mínimo de transporte, respeitando as restrições.

Fab-Dep	1	2	3
1	8	5	6
2	15	10	12
3	3	9	10



# Problema do fluxo máximo

- Um produtor de gás natural  $s$  precisa enviar a maior quantidade de gás para a fábrica  $t$  através de dutos.
- Cada duto  $ij$  é direcionado (o gás passa apenas em uma direção) e possui uma capacidade associada.



# Problema do fluxo máximo

- Um produtor de gás natural  $s$  precisa enviar a maior quantidade de gás para a fábrica  $t$  através de dutos.
- Cada duto  $ij$  direcionado pode possuir uma capacidade associada.

# Escalonamento de horários

Em um hospital, deseja-se planejar o horário de enfermeiras no turno da noite. A demanda de enfermeiras no turno da noite no dia  $i$  é um número inteiro  $d_i$ , com  $i = 1 \dots 7$ . Cada enfermeira trabalha 5 dias consecutivos e descansa por três dias seguintes. O objetivo consiste em minimizar o número de enfermeiras contratadas.

# Problema de cobertura

O governo planeja construir escolas de modo a satisfazer a demanda em uma cidade. Ainda não se sabe quantas escolas são necessárias, mas a lei demanda que todo bairro deve ter uma escolas ou estar próximo de uma. Em que bairros dever ser construídas escolas de modo a minimizar o número de escolas construídas.

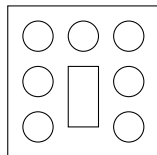
# Problema da mochila

- Dado um conjunto de  $n$  itens e um inteiro  $W$  que representa a capacidade da mochila.
- Cada item  $i$  possui um valor  $v_i$  e um peso  $w_i$ .
- Determinar o subconjuntos de itens que maximizam o somatório dos valores respeitando a capacidade de peso da mochila.

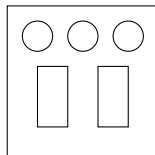
# Problema de padrões

- Uma fábrica de latinhas possui 4 padrões de impressão em folhas de metal (existem 2 tipos de folhas de metal diferentes).
- A fábrica possui 200 folhas de metal de tam 1 e 90 de tam 2.
- Cada latinhas é vendida a 50  $\mu$ .
- Cada corpo não utilizado possui um custo de estocagem de 50  $\mu$  e cada tampa custa 3  $\mu$ .
- Quantas impressões de cada padrão devem ser feitas para maximizar o lucro?

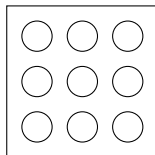
# Padrões



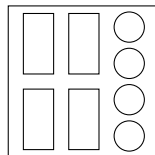
tam 1



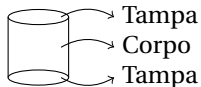
tam 2



tam 1



tam 1



	1	2	3	4
tam folha	1	2	1	1
num corpo	1	2	0	4
num tampa	7	3	9	4
tempo impressão	2	3	2	1

# Problema das facilidades

- Dado um conjunto de  $N$  centros que podem ser construídos depósitos ou não, e um conjunto de  $M$  cliente que precisam suprir suas demandas.
- Minimizar o custo de instalação de depósitos e o custo de atendimento, onde:
- $f_i$  é o custo de instalação do depósito  $i$
- $c_{ij}$  é o custo de atendimento entre o depósito  $i$  e o cliente  $j$ .

# Problema de Frequência

- Quando o raio de duas antenas se interceptam, haverá interferência caso as antenas utilizem a mesma frequência
- Estabelecer frequências para as antenas de modo que não haja interferências e que o número de frequências utilizadas seja minimizado.



# Problema da clique máxima

- Dado um grafo  $G = (V, E)$ , determinar a clique máxima de  $G$ , ou seja, o maior subgrafo completo em  $G$ .