

Lista de Exercícios – Otimização
- Sistemas de modelagem algébrica -

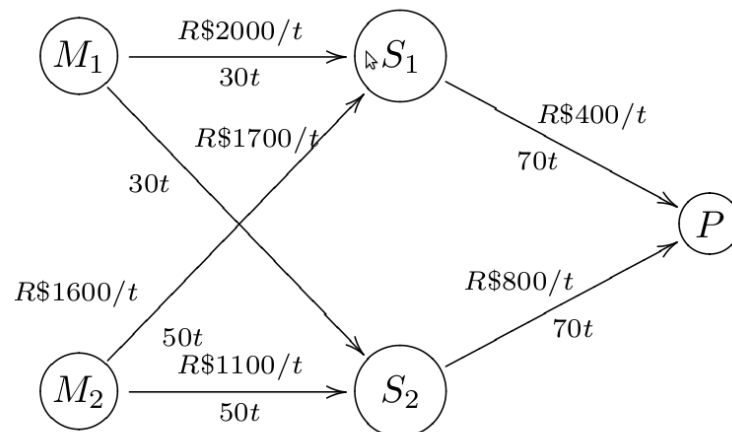
- Fazer a modelagem dos problemas abaixo e executar no GAMS ou AMPL.

- Uma empresa siderúrgica possui 3 usinas e cada uma delas requer uma quantidade mensal mínima de minério para operar. A empresa compra minério de 2 minas diferentes. Cada uma das minas tem uma capacidade máxima de produção mensal estabelecida. O custo do minério para a empresa é variável de acordo com a distância entre as minas e usinas (cada par mina/usina tem um custo diferente). Os dados referentes à capacidade máxima de produção das minas, requisições mínimas de minério para as usinas e custos de transporte entre minas e usinas são mostrados na tabela abaixo:

Mina/Usina	Usina 1	Usina 2	Usina 3	Cap. da mina (t/mês)
Mina1	8	9	15	30000
Mina2	7	16	23	25000
Req. das usinas (t/mês)	15000	17000	19000	

Por questões técnicas, a usina 1 deve comprar no mínimo 20% de minério da mina 1, a usina 2 deve comprar no mínimo 30% da mina 2 e a usina 3 deve comprar no mínimo 35% da mina 1. Posto isso, construir um modelo de otimização para determinar a quantidade de minério a ser comprada de cada mina e levada a cada usina de forma a minimizar o custo total de compra de minério.

- Uma empresa de aço tem uma rede de distribuição conforme a figura abaixo:



Duas minas M1 e M2 produzem 40t e 60t de mineral de ferro, respectivamente, que são distribuídos para dois estoques intermediários S1 e S2. A planta de produção P tem uma demanda de 100t de mineral de ferro. As vias de transporte têm limites de toneladas de mineral de ferro que podem ser transportadas e custos de transporte por toneladas de mineral de ferro (veja figura). Construa um modelo de otimização cujo objetivo seja determinar a transportação que minimiza os custos.

3. Um sitiante está planejando sua estratégia de plantio para o próximo ano. Por informações obtidas nos órgãos governamentais, sabe que as culturas de trigo, arroz e milho serão as mais rentáveis na próxima safra. Por experiência, sabe que a produtividade de sua terra para as culturas desejadas é a constante na tabela abaixo:

Cultura	Produtividade em kg/m^2	Lucro/kg de produção
Trigo	0,2	10,8 centavos
Arroz	0,3	4,2 centavos
Milho	0,4	2,03 centavos

Por falta de um local de armazenamento próprio, a produção máxima, em toneladas, está limitada a 60. A área cultivável do sítio é de 200.000 m^2 . Para atender as demandas de seu próprio sítio, é imperativo que se plante 400 m^2 de trigo, 800 m^2 de arroz e 10.000 m^2 de milho. Formule o modelo matemático de modo a maximizar o lucro obtido na produção do próximo ano.

4. Um fundo de investimento tem até R\$ 300.000,00 para aplicar nas ações de duas empresas. A empresa D tem 40% do seu capital aplicado em produção de cerveja e o restante aplicado em refrigerantes. Espera-se que a empresa D distribua bonificações de 12%. A empresa N tem todo o seu capital aplicado apenas na produção de cerveja. Espera-se que a empresa N distribua bonificações de 20%. Para o investimento considerado, a legislação impõe as seguintes restrições:
- O investimento na empresa D pode atingir R\$ 270.000,00, dada a sua diversificação de capital aplicado.
 - O investimento na empresa N pode atingir R\$ 150.000,00, dada a sua condição de empresa com capital concentrado em apenas um produto.
 - O investimento em cada produto (cerveja ou refrigerante) pode atingir R\$ 180.000,00.

Formule o modelo matemático de modo a determinar o investimento que maximiza o lucro.

5. Um estudante, na véspera de seus exames finais, dispõe de 100 horas de estudo para dedicar às disciplinas A, B e C. Cada um dos 3 exames é formado por 100 questões cada uma valendo 1 ponto, e ele (aluno) espera acertar, alternativamente, uma questão em A, duas em B ou três em C, por cada hora de estudo. Suas notas nas provas anteriores foram 6, 7 e 10 respectivamente, e sua aprovação depende de atingir uma média mínima de 5 pontos em cada disciplina. O aluno deseja distribuir seu tempo de forma a ser aprovado com a maior soma total de notas. Formule a modelagem matemática para o problema.