

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar  
Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – PPGE  
Disciplina: Otimização Linear Contínua e Discreta  
Prof. Dr. Pedro Munari (munari@dep.ufscar.br)

**Lista de exercícios - Semana 13**

1. Considere o problema de dimensionamento de lotes com tempo e custo de preparação, conforme visto em aulas anteriores.

- (a) Elabore uma formulação compacta para esse problema;
- (b) Aplique a decomposição de Dantzig-Wolfe passo-a-passo na formulação do item (a), usando **convexificação**, e apresente o problema mestre e subproblema(s) obtidos;
- (c) Aplique a decomposição de Dantzig-Wolfe passo-a-passo na formulação do item (a), usando **discretização**, e apresente o problema mestre e subproblema(s) obtidos;
- (d) Use uma das reformulações obtidas para determinar passo-a-passo uma solução ótima do nó raiz do método *branch-and-price*, para o seguinte exemplo:

Uma metalúrgica produz dois tipos de ligas metálicas. Um cliente fez um pedido, no qual requisitou diferentes quantidades das ligas para os próximos 3 meses. Deseja-se determinar quanto produzir de cada liga metálica em cada mês, de modo a minimizar os custos de produção, estocagem e preparação, considerando as informações da tabela a seguir:

| Período                   | Liga 1 |      |      | Liga 2 |      |      |
|---------------------------|--------|------|------|--------|------|------|
|                           | 1      | 2    | 3    | 1      | 2    | 3    |
| Demanda (ton)             | 1,3    | 2    | 2,5  | 2,3    | 3,3  | 2,1  |
| Custo produção (R\$/ton)  | 1720   | 1690 | 1950 | 1700   | 1850 | 2000 |
| Custo estocagem (R\$/ton) | 230    | 200  | —    | 250    | 240  | —    |
| Custo preparação (R\$)    | 100    | 150  | 200  | 200    | 190  | 210  |

- (e) Como você faria a ramificação após a resolução do nó raiz apresentada no item anterior? Defina sua regra de ramificação e mostre como ela deverá ser imposta nos nós filhos.
2. Considere o problema de corte de estoque, conforme visto em aulas anteriores.

- (a) Elabore uma formulação não-extensiva para esse problema. Essa formulação é compacta?
- (b) Aplique a decomposição de Dantzig-Wolfe passo-a-passo na formulação do item (a), usando **convexificação**, e apresente o problema mestre e subproblema(s) obtidos;
- (c) Aplique a decomposição de Dantzig-Wolfe passo-a-passo na formulação do item (a), usando **discretização**, e apresente o problema mestre e subproblema(s) obtidos;
- (d) Alguma dessas reformulações resultou na formulação de Gilmore e Gomory? Explique.
- (e) Use uma das reformulações obtidas para determinar passo-a-passo uma solução ótima do nó raiz do método *branch-and-price*, para o seguinte exemplo:

Uma fábrica de papel trabalha com a produção de bobinas para impressoras. Os pedidos para a próxima semana correspondem a 32 bobinas de 5 cm de largura, 16 bobinas de 7 cm de largura e 21 bobinas de 7,5 cm de largura. Essas bobinas são cortadas a partir de bobinas grandes disponíveis em estoque, todas com largura de 20 cm. Determine qual a melhor forma de atender aos pedidos de modo a minimizar o número de bobinas grandes utilizadas.

- (f) Como você faria a ramificação após a resolução do nó raiz apresentada no item anterior? Defina sua regra de ramificação e mostre como ela deverá ser imposta nos nós filhos. Resolva dois nós filhos com essa regra e comente sobre os resultados obtidos.
- (g) Proponha uma heurística que permita determinar uma solução factível inteira para o exemplo, a partir do último problema mestre restrito resolvido no nó raiz do item (e).