

SME0211 - Otimização Linear

Segundo semestre de 2023

Professora: Marina Andretta (andretta@icmc.usp.br)

Trabalho final

Grupos: o trabalho poderá ser feito em grupos de até 4 pessoas. Os grupos devem ser formados até 30 de outubro de 2023 (segunda-feira), às 9h, no e-disciplinas. Quem não escolher um grupo terá seu grupo escolhido pela professora no dia 30 de outubro de 2023. O número do grupo definirá sua ordem de apresentação.

Data de entrega: o trabalho deverá ser entregue até 3 de dezembro de 2023 (domingo), às 23h59min, no e-disciplinas. Apenas um(a) componente do grupo precisa fazer a entrega.

Datas das apresentações: 4 e 6 de dezembro de 2023 (segunda e quarta-feira), no horário e sala de aula. Os grupos 1 a 5 apresentarão (na ordem) no dia 4 e os grupos de 6 a 10 apresentarão (na ordem) no dia 6. Cada apresentação deverá ter, no máximo, 12min.

Enunciado

Uma dentre as opções abaixo deve ser escolhida e um relatório deve ser confeccionado explicando os aspectos solicitados e contendo as referências bibliográficas utilizadas.

- O1: escolher um modelo de otimização linear publicado em algum artigo da literatura e explicar todos os aspectos considerados na modelagem. Além disso, o modelo deve ser implementado em um *solver* comercial (como CPLEX ou Gurobi) ou livre (como CBC, Glop ou GLPK) e algumas instâncias de teste devem ser resolvidas. O relatório deve conter o modelo com as explicações das restrições, linguagem e *solver* escolhidos para implementação e resultados computacionais. O arquivo com o modelo implementado também deve ser enviado.
- O2: implementar o algoritmo *simplex* na linguagem de programação C, Fortran ou Python. Alguns códigos prontos para resolução de sistemas lineares podem ser usados, mas o relatório deve fazer referência a eles. Algum problema de otimização linear deve ser resolvido utilizando o algoritmo implementado e os resultados computacionais devem ser reportados, incluindo tempo de solução, número de iterações realizadas e valor para a função objetivo. O relatório deve conter detalhes da implementação computacional, explicação para as escolhas feitas, o problema e as instâncias escolhidas para testar a implementação. O arquivo com o código fonte da implementação, bem como as instâncias usadas, também deve ser enviado.
- O3: estudar algum método de solução para problemas de otimização linear que não tenha sido abordado nas aulas da disciplina (por exemplo, o Método dos Pontos Interiores) e explicar o método de maneira

detalhada. O relatório deve conter, pelo menos, um exemplo numérico para ilustrar o funcionamento do método. O exemplo deve ser suficientemente pequeno para que possa ser resolvido manualmente pelo algoritmo escolhido e suficientemente grande para que se possa realizar, pelo menos, duas iterações completas do método estudado.

Algumas opções de referências

- **Um modelo baseado em programação linear e programação de metas para análise de um sistema de produção e distribuição de suco concentrado congelado de laranja.** *Gestão & Produção*, José Renato Munhoz e Reinaldo Morabito, 2001, v.8, p. 139-159 (para a opção O1).
- **Otimização no dimensionamento e sequenciamento de lotes de produção: estudo de caso numa fábrica de rações.** *Gestão & Produção*, Eli Angela Vitor Toso e Reinaldo Morabito, 2005, v.12, p.203-217 (para a opção O1).
- **Dimensionamento de lotes e programação do forno numa fundição automatizada de porte médio.** *Pesquisa Operacional*, Silvio Alexandre de Araújo e Marcos Nereu Arenales, 2003, v.23, n.3, p.403-420 (para a opção O1).
- **Linear Programming and Network Flows.** *Wiley*, Mokhtar S. Bazaraa, John J. Jarvis and Hanif D. sherali, 2005. Contém uma breve descrição do Algoritmo do Elipsóide e do Algoritmo de Karmarkar para solução de problemas lineares (para opção O3).
- **Introduction to Linear Optimization.** *Athena Scientific Series in Optimization and Neural Computation*, Dimitris Bertsimas and John N. Tsitsiklis, 1997. Contém os algoritmos do elipsóide e de pontos interiores (para a opção O3).

Além dos artigos descritos, outros trabalhos podem ser considerados na opção O1. Para a opção O2, podem ser utilizadas as notas de aula e o livros de referência da disciplina para obtenção do Algoritmo Simplex. O problema a ser utilizado como teste pode ser algum modelo descrito na aula ou resolvido nas listas de exercícios de modelagem propostas. Para a opção O3, os livros descritos acima podem ser úteis para uma primeira leitura e outros textos e/ou artigos devem ser considerados para uma apresentação mais completa do método escolhido. Ainda para a opção O3, possíveis métodos a serem estudados e apresentados são: (i) algoritmo do elipsóide; (ii) método dos pontos interiores.

O que deve ser entregue

O relatório deve conter todo o detalhamento do trabalho feito, de acordo com a opção feita. Este relatório deve estar em um arquivo PDF. Caso a opção escolhida envolva alguma implementação, os arquivos fonte e arquivos com a modelagem devem ser entregues, juntamente com o relatório em PDF, em um arquivo ZIP.

Lembre-se que, se alguma bibliografia for utilizada, deverá haver uma seção de bibliografia, contendo suas referências.

Como será a apresentação

A apresentação deverá ser feita pelo grupo no dia especificado. Cada grupo terá um total de até 20min para preparar o início da apresentação (copiar slides para o computador, conectar seus próprios computadores ou preparar a lousa), fazer a apresentação e responder a todas as perguntas. Por isso, a apresentação em si deve ter, no máximo, 12min.

Espera-se que o grupo explique o que foi feito no trabalho, sem muitos detalhes, mas da maneira mais didática possível para que os(as) demais alunos(as) entendam o que foi feito. As notas dos(as) componentes do grupo serão independentes, então todos(as) deverão apresentar algo.

Se alguém tiver problemas em apresentações de trabalho, deve procurar a professora para explicar os problemas e poder ser encontrada uma alternativa de avaliação.

O que será avaliado

Será atribuída uma nota de 0 a 10 aos trabalhos. Esta nota será composta por duas partes:

1. Relatório (NR): 0 a 10 pontos, nota do grupo todo. Será analisado o conteúdo do trabalho, a escolha dos métodos de resolução ou problemas modelados, a explicação dos mesmos e a clareza e correteza na exposição das ideias. Quem escolher opção O2 também terá a implementação avaliada neste quesito.
2. Apresentação (NA): 0 a 1 ponto, nota individual. Serão analisadas a clareza na apresentação, a correteza do conteúdo apresentado e as respostas dadas às perguntas feitas pela professora e os demais alunos(as). Esta nota pode ser diferente para cada membro do grupo.

A nota do trabalho será dada por $NR \times NA$.