

PROGRAMA DE DISCIPLINA

ANO: 2024

DISCIPLINA: Otimização Linear Robusta

PROFESSOR: Marcio Costa Santos

CÓDIGO: -

CLASSIFICAÇÃO: OPTATIVA

CRÉDITOS: 04

CARGA HORÁRIA: TEÓRICA: 060 horas

PRÁTICA: 000 horas

TOTAL: 060 horas

PRÉ-REQUISITO:

EMENTA: Conceitos básicos e definição de poliedros e politopos; faces e facetas; cones, dimensão e polaridade; pontos e raios extremos; representação de politopos; politopos inteiros e politopos famosos de otimização combinatória.

A - JUSTIFICATIVA

A crescente presença de incertezas em problemas reais de planejamento, logística, aprendizado de máquina, redes, sistemas computacionais e análise de dados torna insuficiente o uso de modelos clássicos de otimização baseados em parâmetros determinísticos. Nesse contexto, a Otimização Robusta emerge como uma abordagem moderna e fundamental para o desenvolvimento de soluções confiáveis, eficientes e resilientes frente a variações e imprecisões nos dados. Além de sua relevância teórica, a área possui ampla aplicação em setores estratégicos, incluindo transporte, telecomunicações, finanças, inteligência artificial e sistemas autônomos. Assim, a oferta desta disciplina justifica-se pela necessidade de formação de profissionais e pesquisadores capazes de empregar técnicas avançadas de modelagem e otimização em cenários complexos e incertos, alinhando a formação acadêmica às demandas contemporâneas da indústria e da pesquisa científica.

A - OBJETIVOS

A disciplina tem como objetivo apresentar os fundamentos teóricos e computacionais da Otimização Robusta, capacitando os estudantes a modelar, analisar e resolver problemas de otimização sujeitos à incerteza nos dados. Busca-se desenvolver competências relacionadas à formulação de contrapartes robustas de problemas lineares, à compreensão dos diferentes conjuntos de incerteza e à aplicação de técnicas modernas de otimização robusta ajustável em contextos dinâmicos e de aprendizado de máquina. Ao final da disciplina, espera-se que os estudantes sejam capazes de implementar modelos robustos utilizando ferramentas computacionais adequadas e avaliar criticamente os impactos da incerteza na tomada de decisão em problemas reais de Ciência da Computação, Pesquisa Operacional e Ciência de Dados.

B - PROGRAMA

1. Revisão de Programação Linear
2. Dualidade em Programação Linear
3. Modelagem de Incerteza em Problemas Lineares
4. O Problema da Contraparte Robusta
5. Tipos de Conjuntos de Incerteza: Box, Elipsoidal, Poliédrico e Budgeted uncertainty.
6. Interpretação Geométrica e Nível de Conservadorismo
7. Otimização Robusta Ajustável
8. Regras de Decisão Afins
9. Cadeias de Markov Robustas
10. Regressão Linear Robusta
11. Vetores de Suporte Robustos
12. Relações entre Robustez e Regularização

C - BIBLIOGRAFIA

- BEN-TAL, Aharon; EL GHAOU, Laurent; NEMIROVSKI, Arkadi. *Robust Optimization*. Princeton: Princeton University Press, 2009.
- BERTSIMAS, Dimitris; BROWN, David B.; CARAMANIS, Constantine. Theory and Applications of Robust Optimization. *SIAM Review*, Philadelphia, v. 53, n. 3, p. 464–501, 2011.
- BEN-TAL, Aharon; NEMIROVSKI, Arkadi. Robust Convex Optimization. *Mathematics of Operations Research*, Linthicum, v. 23, n. 4, p. 769–805, 1998.
- BERTSIMAS, Dimitris; SIM, Melvyn. The Price of Robustness. *Operations Research*, Catonsville, v. 52, n. 1, p. 35–53, 2004.
- BAZARAA, Mokhtar S.; JARVIS, John J.; SHERALI, Hanif D. *Linear Programming and Network Flows*. 4. ed. Hoboken: Wiley, 2010.