

## Plano de Ensino – 2022/1

Código	DCC831, 030, 049
Disciplina	Programação Inteira e Técnicas de Aproximação
Turma	Pós-graduação + graduação
Professor	Phablo Fernando Soares Moura

### Objetivos.

Familiarizar o(a) aluno(a) com (1) técnicas de modelagem e resolução de problemas através de programação inteira; e (2) técnicas de desenvolvimento e análise de algoritmos de aproximação para problemas de otimização e resultados da teoria de complexidade relacionados a aproximações.

São estudadas técnicas para o projeto de algoritmos exatos e de aproximação para vários problemas, dentre os quais destacamos problemas de escalonamento, empacotamento, e otimização em grafos.

### Ementa.

1. Revisão das classes de Complexidade P, NP, NP-completo e NP-difícil.
2. Problemas de otimização inteira e técnicas de modelagem.
3. Métodos de projeto de algoritmos exatos baseados em programação inteira (e.g. branch-and-bound, branch-and-cut).
4. Métodos de projeto de algoritmos de aproximação: métricos, de arredondamento, probabilísticos, baseados em programação linear e semidefinida, primais-duais.
5. Algoritmos de aproximação para problemas de escalonamento, bin packing, projeto de redes e otimização em grafos.
6. Complexidade computacional: classes de complexidade Max SNP e APX, reduções, alguns resultados sobre inaproximabilidade.

### Pré-requisito.

DCC 206 Algoritmos 1.

### Programa

Aula	Data	Conteúdo previsto	Modalidade	Interação
1	28/03/2022	Revisão das classes de Complexidade P, NP e NP-completo.	Presencial	MS Teams/ Moodle
2	30/03/2022	Introdução à Programação Inteira, e o método de Branch-and-Bound	Presencial	MS Teams/ Moodle
3	04/04/2022	Métodos de Planos-de-corte e Branch-and-Cut	Presencial	MS Teams/ Moodle
4	06/04/2022	Envoltória Convexa, formulações perfeitas, Problema da Mochila	Presencial	MS Teams/ Moodle

5	11/04/2022	Comparação entre formulações, Problemas de Conjunto Independente Máximo e Corte Mínimo entre dois vértices	Presencial	MS Teams/ Moodle
6	13/04/2022	Problemas de Corte Mínimo, Corte Máximo, Satisfatibilidade, Caixeiro Viajante	Presencial	MS Teams/ Moodle
7	18/04/2022	Caixeiro Viajante MTZ, Corretude do modelo MTZ, Facility Location	Presencial	MS Teams/ Moodle
8	20/04/2022	Facility Location Uncapacitated, Network Design, Coloração de Vértices, Modelando Disjunções	Presencial	MS Teams/ Moodle
9	25/04/2022	Eliminação de Fourier, Lema de Farkas e Dualidade Forte	Presencial	MS Teams/ Moodle
10	27/04/2022	Poliedros, faces e facetas	Presencial	MS Teams/ Moodle
11	02/05/2022	Introdução a algoritmos de aproximação	Presencial	MS Teams/ Moodle
12	04/05/2022	Algoritmos de aproximação para problemas clássicos 1 (e.g. problema de escalonamento de tarefas, cobertura por conjuntos, mochila, e caixeiro viajante)	Presencial	MS Teams/ Moodle
13	09/05/2022	Algoritmos de aproximação para problemas clássicos 2	Presencial	MS Teams/ Moodle
14	11/05/2022	Algoritmos de aproximação para problemas clássicos 3	Presencial	MS Teams/ Moodle
15	16/05/2022	<b>Seminários Programação Inteira</b>	Presencial	MS Teams/ Moodle
16	18/05/2022	<b>Seminários Programação Inteira</b>	Presencial	MS Teams/ Moodle
17	23/05/2022	Método Primal: técnica de arredondamento	Presencial	MS Teams/ Moodle
18	25/05/2022	Método Primal: técnica métrica 1	Presencial	MS Teams/ Moodle
19	30/05/2022	Método Primal: técnica métrica 2	Presencial	MS Teams/ Moodle
20	01/06/2022	Método Dual	Presencial	MS Teams/ Moodle
21	06/06/2022	Método Primal-Dual clássico	Presencial	MS Teams/ Moodle
22	08/06/2022	Método Primal-Dual com folgas aproximadas	Presencial	MS Teams/ Moodle
23	13/06/2022	O problema da floresta de Steiner	Presencial	MS Teams/ Moodle

24	15/06/2022	Algoritmos probabilísticos 1: algoritmo de Johnson	Presencial	MS Teams/ Moodle
25	20/06/2022	Algoritmos probabilísticos 2: algoritmos de Goemans Williamson	Presencial	MS Teams/ Moodle
26	22/06/2022	Programação Semidefinida e o problema de corte máximo	Presencial	MS Teams/ Moodle
27	27/06/2022	Classes de problemas de otimização	Presencial	MS Teams/ Moodle
28	29/06/2022	NP-Completo e inaproximabilidade	Presencial	MS Teams/ Moodle
29	04/07/2022	<b>Seminários Algoritmos de Aproximação</b>	Presencial	MS Teams/ Moodle
30	06/07/2022	<b>Seminários Algoritmos de Aproximação</b>	Presencial	MS Teams/ Moodle
31	-	-	-	-

## Bibliografia

Livros-texto:

M. Conforti, G. Cornuéjols, and G. Zambelli, *Integer Programming*, Springer, 2015.

L.A. Wolsey, *Integer Programming*, Wiley, 1998.

M.H. de Carvalho, M.R. Cerioli, R. Dahab, P. Feofiloff, C.G. Fernandes, C.E. Ferreira, K.S. Guimarães, F.K. Miyazawa, J.C. de Pina Jr., J.A.R. Soares, Y. Wakabayashi, *Uma Introdução Sucinta a Algoritmos de Aproximação*, Publicações Matemáticas do IMPA, 2001.

V. V. Vazirani, *Approximation Algorithms*, Springer, 2001.

## Material de apoio

[Página da disciplina no MS Teams](#)

## Avaliações

1	Seminários Programação Inteira	30 pontos	16 e 18/05/2022
2	Seminários Algoritmos de Aproximação	30 pontos	04 e 06/07/2022
3	Exercícios	40 pontos	