

## Plano de Ensino – Atividades Remotas Emergenciais – 2021/1

Código	DCC831
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.

Conhecimento básico em matemática discreta e algoritmos.

### Programa

Aula	Data	Conteúdo previsto	Modalidade	Interação
1	17/05/21 (seg)	Revisão das classes de Complexidade P, NP e NP-completo.	Síncrona(+gravação)	MS Teams
2	19/05/21 (qua)	Problemas de otimização, algoritmos exatos e aproximativos.	Síncrona(+gravação)	MS Teams
3	24/05/21 (seg)	Modelagem de problemas usando programação inteira: Problema da mochila	Síncrona(+gravação)	MS Teams

4	26/05/21 (qua)	Modelagem de problemas de empacotamento: Problema do conjunto independente	Síncrona(+gravação)	MS Teams
5	31/05/21 (seg)	Modelagem de problemas de cobertura: Problema da cobertura por conjuntos	Síncrona(+gravação)	MS Teams
6	02/06/21 (qua)	Modelagem de problemas de particionamento: Problema de coloração de grafos. Outras técnicas de modelagem.	Síncrona(+gravação)	MS Teams
7	07/06/21 (seg)	Algoritmo de branch-and-bound	Síncrona(+gravação)	MS Teams
8	09/06/21 (qua)	Algoritmo de planos-de-corte	Síncrona(+gravação)	MS Teams
9	14/06/21 (seg)	Desigualdades fortes e algoritmo de branch-and-cut	Síncrona(+gravação)	MS Teams
10	16/06/21 (qua)	Revisão/Reserva	Síncrona(+gravação)	MS Teams
<b>11</b>	<b>21/06/21 (seg)</b>	<b>Primeira avaliação</b>	Assíncrona	MS Teams
12	23/06/21 (qua)	Introdução a algoritmos de aproximação	Síncrona(+gravação)	MS Teams
13	28/06/21 (seg)	Algoritmos de aproximação para problemas clássicos 1 (e.g. problema de escalonamento de tarefas, cobertura por conjuntos, mochila, e caixeiro viajante)	Síncrona(+gravação)	MS Teams
14	30/06/21 (qua)	Algoritmos de aproximação para problemas clássicos 2	Síncrona(+gravação)	MS Teams
15	05/07/21 (seg)	Algoritmos de aproximação para problemas clássicos 3	Síncrona(+gravação)	MS Teams
16	07/07/21 (qua)	Método Primal: técnica de arredondamento	Síncrona(+gravação)	MS Teams
17	12/07/21 (seg)	Método Primal: técnica métrica	Síncrona(+gravação)	MS Teams
18	14/07/21 (qua)	Método Dual	Síncrona(+gravação)	MS Teams
19	19/07/21 (seg)	Método Primal-Dual clássico	Síncrona(+gravação)	MS Teams
20	21/07/21 (qua)	Método Primal-Dual com folgas aproximadas	Síncrona(+gravação)	MS Teams
21	26/07/21 (seg)	O problema da floresta de Steiner	Síncrona(+gravação)	MS Teams
22	28/07/21 (qua)	Algoritmos probabilísticos 1: algoritmo de Johnson	Síncrona(+gravação)	MS Teams

23	02/08/21 (seg)	Algoritmos probabilísticos 2: algoritmos de Goemans Williamson	Síncrona(+gravação)	MS Teams
24	04/08/21 (qua)	Revisão/Reserva	Síncrona(+gravação)	MS Teams
<b>25</b>	<b>09/08/21 (seg)</b>	<b>Segunda avaliação</b>	Assíncrona	MS Teams
26	11/08/21 (qua)	Programação Semidefinida e o problema de corte máximo	Síncrona(+gravação)	MS Teams
27	16/08/21 (seg)	Classes de problemas de otimização	Síncrona(+gravação)	MS Teams
28	18/08/21 (qua)	NP-Completeness e inaproximabilidade	Síncrona(+gravação)	MS Teams
29	23/08/21 (seg)	Completeness para problemas de otimização	Síncrona(+gravação)	MS Teams
30	25/08/21 (qua)	Seminários	Síncrona(+gravação)	MS Teams
31	30/08/21 (seg)	Seminários	Síncrona(+gravação)	MS Teams

**Bibliografia**

## Livros-texto:

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.

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

**Material de apoio**

[Página da disciplina no MS Teams](#)

**Avaliações**

1	Primeira avaliação (remota)	40 pontos	21/06/21
2	Segunda avaliação (remota)	40 pontos	09/08/21
3	Seminários	20 pontos	25-30/08/21