



# Tecnologia da Decisão II

Professor Volmir Eugênio Wilhelm

Curitiba  
2020

## Período Especial

### PROGRAMA (itens de cada unidade didática)

**Unidade 1:** Programação linear inteira, binária e mista: introdução. Modelagem com variáveis binárias. Problema da mochila. Problema de corte. Cobertura de arcos. Caixeiro viajante. Roteamento de veículos. Localização de facilidades.

**Unidade 2:** Método *Branch-and-Bound*.

**Unidade 3:** Problema do transporte. Obtenção da solução inicial. Obtenção da solução ótima. Casos especiais. Problema da designação. Algoritmo da designação.

**Unidade 4:** Otimização em redes: Introdução a grafos. Caminho de custo mínimo (Floyd, Dijkstra). Mínima arborescência-MST (Prim, Kruskal). Problema do Caixeiro Viajante-TSP. Problema de roteamento-VRP (Clarke e Wright).

**Unidade 5:** Algoritmos heurísticos para resolução de problemas com variáveis inteiras e binárias: Balas.

### PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

- Será utilizada a plataforma teams® da Microsoft licenciada pela UFPR para docentes e discentes bem como e-mail e sala virtual.
- Serão fornecidas todas as apresentações em pdf referente às aulas ministradas bem como as vídeo-aula a fim de que os alunos possam consultar sempre que se fizer necessário.
- Serão indicados livros, artigos e vídeos de acesso livre para que os alunos possam acompanhar do conteúdo da disciplina.

**Início: 19/01/2021 – Término: 23/03/2021 \*\***

| Data              | Atividade                     | Tipo de aula      | Equivalência em horas |
|-------------------|-------------------------------|-------------------|-----------------------|
| 19/01/2021        | Ambientação                   | Síncrona          | 2                     |
|                   | Aula referente a Unidade 1    | Síncrona          | 2                     |
|                   | Estudo da Unidade 1           | Assíncrona        | 6                     |
| 26/01/2021        | Aula referente a Unidade 1    | Síncrona          | 2                     |
|                   | Estudo da Unidade 1           | Assíncrona        | 7                     |
| <b>29/01/2021</b> | <b>Entrega da Atividade 1</b> | <b>Assíncrona</b> | <b>--</b>             |
| 02/02/2021        | Aula referente a Unidade 2    | Síncrona          | 2                     |
|                   | Estudo da Unidade 2           | Assíncrona        | 6                     |
| 09/02/2021        | Aula referente a Unidade 3    | Síncrona          | 2                     |
|                   | Estudo da Unidade 3           | Assíncrona        | 7                     |
| <b>22/02/2021</b> | <b>Entrega da Atividade 2</b> | <b>Assíncrona</b> | <b>--</b>             |
| 23/02/2021        | Aula referente a Unidade 4    | Síncrona          | 2                     |
|                   | Estudo da Unidade 4           | Assíncrona        | 4                     |
| 02/03/2021        | Aula referente a Unidade 4    | Síncrona          | 2                     |
|                   | Estudo da Unidade 4           | Assíncrona        | 4                     |

|                   |                               |                   |           |
|-------------------|-------------------------------|-------------------|-----------|
| 09/03/2021        | Aula referente a Unidade 4    | Síncrona          | 2         |
|                   | Estudo da Unidade 4           | Assíncrona        | 4         |
| 16/03/2021        | Aula referente a Unidade 5    | Síncrona          | 2         |
|                   | Estudo da Unidade 5           | Assíncrona        | 4         |
| <b>19/03/2021</b> | <b>Entrega da Atividade 3</b> | <b>Assíncrona</b> | <b>--</b> |
| <b>23/03/2021</b> | <b>Exame final</b>            | <b>Assíncrona</b> | <b>--</b> |

\*\*Todas as atividades síncronas ocorrerão 3as. feiras a partir das 17h30min

Controle da frequência: a cada atividade entregue corresponde a 33,33% de frequência

### FORMAS DE AVALIAÇÃO

1. Entrega da Atividade 1 (**e1**) completa no prazo indicado, representando no total de todas as entregas 30 pontos do total da nota final (a Atividade 1 compreende os conteúdos da Unidade 1);
2. Entrega da Atividade 2 (**e2**) completa no prazo indicado, representando no total de todas as entregas 40 pontos do total da nota final (a Atividade 2 compreende os conteúdos das Unidades 2 e 3);
3. Entrega da Atividade 3 (**e3**) completa no prazo indicado, representando no total de todas as entregas 30 pontos do total da nota final (a Atividade 3 compreende os conteúdos das Unidades 4 e 5);

A composição da nota final (**NF**) será da seguinte forma:  **$NF = 0,3 \times e1 + 0,3 \times e2 + 0,4 \times e3$**

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. Arenales, M., Armentano, V., Morabito, R. e Yanasse, H., Pesquisa operacional para cursos de Engenharia, Rio de Janeiro: Campus, 2006.
2. Hillier, F. S. e Lieberman, G. J., Introdução à Pesquisa Operacional, São Paulo: McGraw-Hill, 2010
3. Taha, Hamdy A., Pesquisa Operacional, São Paulo: Prentice Hall, 2008.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. Hillier and Lieberman, Introduction to Operations Research, Mc Graw Hill, 2005
2. Murty, K., Linear Programming, John Willey & Sons, 1976.
3. Lachtermacher, G., Pesquisa Operacional na tomada de decisões, Rio de Janeiro: Campus 2002.
4. Andrade, E. L., Introdução à Pesquisa Operacional, Rio de Janeiro: LTC, 1998.
5. Colin, E. C., Pesquisa Operacional: 170 aplicações em estratégias, finanças, logística, produção, marketing e vendas. Rio de Janeiro: LTC, 2007.
6. Goldberg, M. C., Otimização Combinatória e programação linear: Modelos e Algoritmos, Rio de Janeiro: Campus, 2000.
7. Puccini, A.L., Pizzolato, N.D., Programação Linear, Rio de Janeiro: LTC, 1990.
8. <https://ampl.com/resources/the-ampl-book/>
9. Boyd, Stephen, Vandenberghe, Lieven, Convex Optimization, Cambridge University Press, 2009

- ([http://stanford.edu/%7Eboyd/cvxbook/bv\\_cvxbook.pdf](http://stanford.edu/%7Eboyd/cvxbook/bv_cvxbook.pdf) )
10. Griffin, Christopher, Linear Programming, 2009-2011  
([http://www.personal.psu.edu/cxg286/Math484\\_V1.pdf](http://www.personal.psu.edu/cxg286/Math484_V1.pdf) )
  11. Hira, D S, Gupta, P K, Problems in Operation Research (Principles & Solution): Principles and Solutions, S. Chand & Company Pvt. Ltd., 4th edition, 2015  
([https://books.google.com.br/books?id=1vmxoumhCH0C&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?id=1vmxoumhCH0C&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false))
  12. Integer Linear Programming Tricks, in AIMMS Modeling Guid  
([https://download.aimms.com/aimms/download/manuals/AIMMS3OM\\_IntegerProgrammingTricks.pdf](https://download.aimms.com/aimms/download/manuals/AIMMS3OM_IntegerProgrammingTricks.pdf) )
  13. Modeling with Integer Programming, by Laura Galli  
([http://www.di.unipi.it/optimize/Courses/RO2IG/aa1415/IP\\_modeling.pdf](http://www.di.unipi.it/optimize/Courses/RO2IG/aa1415/IP_modeling.pdf) )
  14. Nonconvex piecewise linear functions: Advanced formulations and simple modeling tools, by Joey Huchette and Juan Pablo Vielma ([http://www.optimization-online.org/DB\\_FILE/2017/07/6148.pdf](http://www.optimization-online.org/DB_FILE/2017/07/6148.pdf) )
  15. AMPL - <http://users.iems.northwestern.edu/~4er/amplweb/DOWNLOADS/details.html#WinStd>
  16. LpSolve - <http://sourceforge.net/projects/lpsolve/> (lp\_solve\_5.5.2.0\_IDE\_Setup.exe )
  17. OpenSolver - <https://sourceforge.net/projects/opensolver/>
  18. Octave - <http://www.gnu.org/software/octave/doc/interpreter/index.html>
  19. Simplex online - [http://www.mathstools.com/section/main/simplex\\_online\\_calculator#](http://www.mathstools.com/section/main/simplex_online_calculator#)
  20. VRP - solver - <http://people.bath.ac.uk/ge277/index.php/vrp-spreadsheet-solver/>