



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
PLANO DE ENSINO



Nome do Componente Curricular em português: Técnicas Metaheurísticas para Otimização Combinatória		Código: PCC176
Nome do Componente Curricular em inglês: Metaheuristics in Combinatorial Optimization		
Nome e sigla do departamento: Departamento de Computação (DECOM)		Unidade acadêmica: ICEB
Nome do docente: Marcone Jamilson Freitas Souza / Puca Huachi Vaz Penna		
Carga horária semestral 60 horas	Carga horária semanal teórica 04 horas/aula	Carga horária semanal prática --
Data de aprovação na assembleia departamental:		
Ementa: Problemas de otimização combinatória; heurísticas clássicas; busca Local; métodos de múltiplos reinícios; meta-heurísticas baseadas em trajetória; meta-heurísticas populacionais; métodos inspirados na natureza; e aplicações.		
Conteúdo programático: • Introdução: problemas de otimização combinatória • Algoritmos gulosos • Busca local • Busca em grandes vizinhanças • Reconexão de caminhos • Simulated Annealing • Busca Tabu • Busca local iterada • Busca em vizinhança variável • Procedimentos com múltiplos reinícios • Algoritmos inspirados na natureza • Algoritmos evolutivos • Scatter Search • Aplicações em roteamento • Aplicações em sequenciamento • Aplicações em programação de horários • Aplicações em projetos de Redes		
Objetivos: Apresentar aos alunos diversos aspectos teóricos e práticos de meta-heurísticas para otimização combinatória.		
Metodologia: Aulas expositivas, aulas de implementação computacional de métodos heurísticos de otimização, apresentação de seminários sobre temas a serem abordados.		

- **Aulas teóricas (T)** expositivas sobre o conteúdo.
- **Aulas práticas (P)** para implementação dos métodos heurísticos estudados. Os professores proverão auxílio durante o horário da aula. Os exercícios resolvidos deverão ser enviados pela plataforma Moodle.
- **Apresentação de seminários** (individuais ou em grupos) sobre os temas abordados.
- **Trabalho prático** individual abrangendo todo o conteúdo da disciplina. Os alunos deverão entregar o trabalho pelo Moodle e apresentá-lo para o(s) professor(es).

Atividades avaliativas:

- 02 trabalhos de implementação:
 - Trabalho prático 1 (TP1) – Valor: 10,0
 - Trabalho prático 2 (TP2) – Valor: 10,0
- No TP1 será cobrada a implementação de métodos construtivos, de busca local e meta-heurísticas para um problema específico, a ser distribuído.
- No TP2 será cobrada a implementação, apresentação e produção de um artigo científico, aplicando uma meta-heurística qualquer a um problema de otimização combinatória de livre escolha.
- Nota Final = $0,3 * TP1 + 0,7 * TP2$

- **Frequência:** será computada por meio da presença nas aulas

Exame Especial: produção de um artigo científico, aplicando uma meta-heurística qualquer a um problema de otimização combinatória.

Cronograma:

DATA CONTEÚDO

23/ago. Introdução aos métodos heurísticos
 23/ago. Heurísticas construtivas
 30/ago. Busca local: conceito de movimento e vizinhança
 30/ago. TP1: Implementações de métodos construtivos
 06/set. Método da descida e suas variantes
 06/set. TP1: Implementações de métodos de descida
 13/set. Meta-heurísticas: conceitos básicos, classificação e Método multi-start
 13/set. TP1: Implementações da meta-heurística Multi-start
 20/set. Recozimento Simulado (Simulated Annealing)
 20/set. TP1: Implementação computacional do Recozimento Simulado
 27/set. GRASP, GRASP Reativo
 27/set. TP1: Implementação computacional do GRASP
 04/out. Busca Local Iterativa (ILS), Late Acceptance Hill-Climbing (LAHC)
 04/out. TP1: Implementação Computacional ILS e LAHC
 11/out. Busca Tabu
 11/out. Apresentação de Trabalho: primeira parte do TP2
 18/out. Busca Tabu
 18/out. TP1: Implementação Computacional Busca Tabu
 25/out. Busca em Vizinhança Variável e Variantes: GVNS, RVNS, SVNS
 25/out. TP1: Implementação Computacional VND e VNS
 01/nov. Algoritmos Genéticos

01/nov. TP1: Implementação computacional de Algoritmos Genéticos
 08/nov. Calibração de parâmetros com Irace (atividade em casa)
 08/nov. Instalação e configuração do Irace (atividade em casa)
 15/nov. Feriado
 15/nov. Feriado
 22/nov. Operadores de cruzamento e mutação em Algoritmos Genéticos
 22/nov. Algoritmos Genéticos com chaves aleatórias viciadas (BRKGA) e Algoritmos Meméticos
 29/nov. Colônia de Formiga e Otimização Discreta por Nuvem de Partículas
 29/nov. Busca Dispersa, Reconexão por Caminhos; Princípio da Otimalidade Próxima
 06/dez. Exemplos de Aplicações
 06/dez. Dúvidas sobre o TP2
 13/dez. Exemplos de Aplicações
 13/dez. Apresentação de Trabalho: segunda parte do TP2
 20/dez. Exame Especial
 20/dez. Exame Especial

Bibliografia básica:

- Souza, Marcone J. F. Inteligência Computacional para Otimização. Notas de Aula – DECOM/UFOP, 2011.
<http://www.decom.ufop.br/prof/marcone/Disciplinas/InteligenciaComputacional/InteligenciaComputacional.pdf>
- Goldberg, E. Otimização Combinatória e Meta-heurísticas - Algoritmos e Aplicações. Grupo GEN, 2015. 9788595154667.
<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595154667/>.
- LOPES, Heitor Silvério; RODRIGUES, Luiz Carlos de Abreu; STEINER, Maria Teresinha Arns (Eds.). Meta-heurísticas em pesquisa operacional. Curitiba: Omnipax, 2013. 472 p.
<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/943>

Bibliografia complementar:

- GLOVER, F.G. e KOCHENBERGER, G.A. Handbook of Metaheuristics. Boston, Kluwer Academic Publishers, 2003. ISBN: 1402072635.
- RESENDE, Mauricio G. C.; SOUSA, Jorge Pinho de; VIANA, Ana. Metaheuristics: computer decision-making . Boston: Kluwer Academic Publishers, 2004. xiii, 719 p. (Applied optimization ; v. 86). ISBN 1402076533.
- MICHALEWICZ, Z. e FOGEL, David B. How to solve it: modern heuristics. 2nd ed., rev. and extended ed. Berlin: New York: Springer c2004. xviii, 554 p. ISBN 3540224947.
- TALBI, El-Ghazali. Metaheuristics: from design to implementation. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, 2009. xxix, 593 p. ISBN 9780470278581.
- GONZALEZ, Teofilo F. Handbook of approximation algorithms and metaheuristics. New York: Chapman & Hall/CRC 2007. 1000p (Chapman & Hall/CRC computer and information science series). ISBN 9781584885504.