

## Plano de Ensino

---

### 1) Identificação

**Disciplina:** INE5413 - Grafos  
**Turma(s):** 04208  
**Carga horária:** 72 horas-aula      Teóricas: 72      Práticas: 0  
**Período:** 2º semestre de 2011

### 2) Cursos

- Ciências da Computação (208)
- Sistemas de Informação (238)

### 3) Requisitos

- INE5403 - Fundamentos de Matemática Discreta para Computação
- INE5408 - Estruturas de Dados

### 4) Ementa

Grafos e grafos orientados. Representação de problemas com grafos. Caminhos, ciclos e caminho de custo mínimo. Conexidade e alcançabilidade. Árvores e árvore de custo mínimo. Coloração e planaridade de grafos. Grafos hamiltonianos e eulerianos. Fluxo máximo em redes. Estabilidade e emparelhamento em grafos. Problemas de cobertura e de travessia. Representações computacionais e complexidade de algoritmos em grafos.

### 5) Objetivos

**Geral:** Apresentar a teoria de grafos enquanto ferramenta para construção de modelos para algumas classes de problemas e exercitar o seu uso enquanto estrutura de dados computacional.

**Específicos:**

- Apresentar os conceitos inerentes à teoria dos grafos;
- Capacitar o estudante a modelar problemas e situações utilizando grafos;
- Habilitar o estudante a manipular grafos enquanto estrutura de dados;
- Habilitar o estudante a desenvolver algoritmos para manipulação de grafos;
- Habilitar o estudante a avaliar a complexidade de algoritmos sobre grafos.

### 6) Conteúdo Programático

- 6.1) CONCEITOS BÁSICOS [4 horas-aula]
  - História da teoria de grafos
  - Representação de problemas com grafos
  - Grafos, digrafos e multigrafos
  - Isomorfismo
  - Grafos regulares, completos e bipartidos
  - Grafos rotulados e valorados
- 6.2) REPRESENTAÇÕES COMPUTACIONAIS [4 horas-aula]
  - Matriz de adjacência
  - Matriz de incidência
  - Representações com Listas e Dicionários (mapeamento)
  - Classes para grafos numa linguagem de programação orientada a objetos
- 6.3) COMPLEXIDADE DE ALGORITMOS SOBRE GRAFOS [6 hora-aula]
- 6.4) CAMINHAMENTO [20 horas-aula]
  - Caminhos e ciclos
  - Percursos eulerianos e hamiltonianos
  - Caminho de custo mínimo
  - Problemas de travessia
- 6.5) CONEXIDADE [8 horas-aula]
  - Grafos conexos e desconexos

- Componentes conexas e fortemente conexas
- Pontes e vértices de corte
- Base e Anti-base
- Grafo reduzido
- 6.6) ÁRVORES [8 horas-aula]
  - Propriedades elementares de árvores
  - Arborescência
  - Árvore geradora
  - Árvore de custo mínimo
- 6.7) PLANARIDADE, COLORAÇÃO E ESTABILIDADE [8 horas-aula]
  - Critérios de planaridade de grafos
  - Coloração aproximada
  - Número cromático
  - Coloração de mapas
  - Estabilidade Interno (conjunto independente)
  - Estabilidade Externa (conjunto absorvente)
- 6.8) REDES [8 horas-aula]
  - Definição de Redes
  - Fluxo máximo em redes
  - Caminho crítico
- 6.9) EMPARELHAMENTO (Acoplamento) [6 horas-aula]
  - Acoplamento máximo
  - Acoplamento em grafos bipartidos
  - Acoplamento em grafos quaisquer

## 7) Metodologia

Os conceitos inerente à disciplina serão abordados ao longo do semestre por meio de proposição de problemas que devem ser modelados e resolvidos pelos estudantes utilizando grafos e discussões em sala sobre as alternativas de solução apresentadas pelos estudantes. Sínteses sobre os conceitos fundamentais serão apresentadas por meio de aulas expositivas.

## 8) Avaliação

A avaliação da aprendizagem será feita através de:

- implementação computacional de uma estrutura de grafos e de um problema que use esta estrutura;
- trabalho que apresente o uso de grafos em algum problema real;
- trabalho que relaciona grafos a alguma área da computação;
- duas provas escritas.

A média final (**MF**) da disciplina será calculada da seguinte forma:

$$\mathbf{MF} = \mathbf{MP} \times 0,8 + \mathbf{MTR} \times 0,2$$

onde:

**MP** = média das notas das provas

**MTR** = média dos trabalhos

Conforme parágrafo 2º do artigo 70 da Resolução 17/CUn/97, o aluno com frequência suficiente (FS) e média final no período (**MF**) entre 3,0 e 5,5 terá direito a uma nova avaliação ao final do semestre (**REC**), sendo a nota final (**NF**) calculada conforme parágrafo 3º do artigo 71 desta resolução, ou seja:  $\mathbf{NF} = (\mathbf{MF} + \mathbf{REC}) / 2$ .

## 9) Cronograma

As provas previstas na avaliação serão realizadas na 9º e 18º semanas de aula.

A implementação da estrutura de grafos será feita até a 9º semana.

A prova de recuperação será realizada na 18º semana.

## 10) Bibliografia Básica

- NETTO, Paulo O. B. Teoria e Modelos de Grafos. 4º Edição. Edgard blücher. São Paulo, 2006.

## 11) Bibliografia Complementar

- CRISTOFIDES, N. Graph Theory - an Algorithmic Approach. Academic Press, 1975.
- FURTADO, A. L. Teoria dos Grafos - Algoritmos. PUC/RJ-LTC, 1973.
- SZWARCFLER, Jaime. L. Grafos e Algoritmos Computacionais. Campus, 1984.
- WILSON, R. J. Introduction to Graph Theory. 1979.

- HARAY, F. Graph Theory. Addison-Wesley, 1969.
- GERSTING, Judith L. Fundamentos Matemáticos para a Ciência da Computação. LTC - Livros Técnicos e Científicos, 1982.
- CAMPELLO, Ruy Eduardo e MACULAN, Nelson. Algoritmos e Heurísticas. Universidade Federal Fluminense, 1994.
- CHARTRAND, Gary. Graphs as Mathematical Models. Prindle, Weber & Schmidt. Boston, 1977.