



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – UNIRIO.  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA – CCET  
ESCOLA DE INFORMÁTICA APLICADA – EIA

**Programa de disciplina**  
**Tópicos Avançados em Redes de Computadores II**

CURSO: Bacharelado em Sistemas de Informação

DEPARTAMENTO: Informática Aplicada

DISCIPLINA: Tópicos Avançados em Redes de Computadores II

CÓDIGO: **TIN0164**

TIPO: Optativa

CARGA HORÁRIA: 60 horas

Nº DE CRÉDITOS: 4 créditos PERÍODO: 6º

PROFESSOR(ES): Jefferson Elbert Simões

**EMENTA:**

Revisão de teoria de grafos e probabilidade. Classificação de redes complexas. Propriedades topológicas de redes reais: distribuição de grau, diâmetro, clusterização, centralidade, assortatividade. Fenômenos em redes: efeito mundo pequeno, leis de potência, formação de comunidades, núcleo-periferia. Modelos estocásticos para redes. Processos em redes: epidemias, robustez a falhas, redes dinâmicas.

PRÉ-REQUISITOS: Não há.

**OBJETIVOS DA DISCIPLINA:**

Explorar o papel de redes e suas estruturas na sociedade moderna e nas diferentes áreas da ciência; Apresentar os fundamentos conceituais e metodológicos de Ciência de Redes; Compreender as propriedades e diferenças entre tipos importantes de redes e entre modelos seminais para redes; Compreender as relações entre estruturas de redes, funcionalidades oferecidas por redes e processos relacionados a redes; Desenvolver soluções teóricas e computacionais utilizando ferramentas de Ciência de Redes.

**METODOLOGIA:**

Exposição de conteúdo: encontros online síncronos terão apresentação do conteúdo teórico da disciplina com o auxílio de material complementar a ser acessado pelos alunos antes dos encontros.

Apresentação de artigos: os alunos deverão ler artigos e preparar resumos e apresentações para conduzir as discussões durante os encontros síncronos

Aprendizagem baseada em projeto: a partir dos exemplos apresentados em sala, o aluno deverá desenvolver um projeto para a solução de um problema prático ou apresentado na literatura, através de ferramentas teóricas ou computacionais.

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:**

1. Fundamentos de ciência de redes
  - 1.1 Tipos de redes: redes biológicas, redes tecnológicas, redes sociais
  - 1.2 Introdução a Teoria de Grafos
  - 1.3 Representação computacional de grafos
  - 1.4 Revisão de probabilidade: variáveis aleatórias, média e variância, distribuições, distribuições de cauda pesada e leis de potência
2. Caracterização estrutural de redes
  - 2.1 Distribuição de grau

- 2.2 Densidade
- 2.3 Distâncias e conectividade
- 2.4 Clusterização
- 2.5 Medidas de centralidade
- 2.6 Padrões de mixagem
- 3. Fenômenos em redes
  - 3.1 Efeito mundo pequeno
  - 3.2 Anexação preferencial e redes livres de escala
  - 3.3 Transitividade, clusterização
  - 3.4 Estrutura de comunidades
- 4. Modelos aleatórios para redes
  - 4.1 Modelo de Erdős-Rényi
  - 4.2 Modelo de Barabási-Albert
  - 4.3 Modelo de Watts-Strogatz
  - 4.4 Modelo de bloco estocástico
  - 4.5 Modelo de configuração
- 5. Redes e processos
  - 5.1 Navegabilidade em redes
  - 5.2 Tolerância a falhas
  - 5.3 Processos epidêmicos
  - 5.4 Detecção de comunidades
  - 5.5 Redes temporais
  - 5.6 Redes multicamadas

**CRONOGRAMA:**

Cronograma da disciplina por semana

Semana 1	Fundamentos de Ciência de Redes
Semana 2	Tipos de redes, métricas em redes: grau, distância e clusterização
Semana 3	Métricas em redes: centralidade, assortatividade
Semana 4	Distribuições de cauda pesada, leis de potência
Semana 5	Fenômenos em redes: anexação preferencial, efeito mundo pequeno, transitividade e estrutura de comunidades, similaridade
Semana 6	Propostas de projetos
Semana 7	Modelo de Erdős-Rényi
Semana 8	Modelo de Barabási-Albert
Semana 9	Modelo de Watts-Strogatz
Semana 10	Modelo de blocos estocástico, modelo de configuração
Semana 11	Acompanhamento de projetos
Semana 12	Epidemias em redes
Semana 13	Detecção de comunidades
Semana 14	Redes e tolerância a falhas
Semana 15	Apresentação de projetos e entrega dos relatórios

**EXAMES E AVALIAÇÕES:**

Descrição e datas

- Trabalho: trabalho prático ou teórico a ser desenvolvido em duplas a partir da 6ª semana e apresentado durante a 15ª semana;
- Leitura e apresentação de artigos: avaliação dos resumos e apresentações de artigos feitos ao longo do curso;
- Participação: avaliação contínua da participação e contribuição dos alunos nos fóruns virtuais oficiais do curso;

FERRAMENTAS DIGITAIS UTILIZADAS:

- Google Sala de Aula
- Google Meet
- Overleaf

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. NEWMAN, M. E. J. *Networks*. 2ª edição. Oxford University Press, 2018.
2. BARABÁSI, A.-L. *Network Science*. 1ª edição. Cambridge University Press, 2016.
3. FIGUEIREDO, D. R. *Introdução a Redes Complexas*. Em: DE SOUZA, A. F., JR. MEIRA, W. (editores), *Atualizações em Informática 2011*, Cap. 7, pp. 303-358. PUC-Rio, 2011.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. CHRISTAKIS, N. A., FOWLER, J. H. *Connected: How Your Friends' Friends' Friends' Affect Everything You Feel, Think, and Do*. Little, Brown Spark. 2011.
2. EASLEY, D., KLEINBERG, J. *Networks, Crowds, and Markets: Reasoning about a Highly Connected World*. 1ª edição. Cambridge University Press, 2010.
3. NEWMAN, M. E. J., BARABÁSI, A.-L., WATTS, D. J. *The Structure and Dynamics of Networks*. 1ª edição. Princeton University Press, 2006.
4. WATTS, D. J. *Six Degrees: The Science of a Connected Age*. W. W. Norton & Company, 2004.
5. DOROGOVTSEV, S. N., MENDES, J. F. F., *Evolution of networks: From biological networks to the Internet and WWW*. Oxford University Press, 2003.
6. BARABÁSI, A.-L. *Linked: The New Science of Networks*. Perseus Books, 2002.

Assinatura do professor: