

CP050: Seminário Temático em Relações Internacionais I:

Introdução à Análise de Redes

60 horas, 4 Créditos

Prof. Rafael Mesquita (rafael.mslima@ufpe.br)

2024.2 (realizada entre novembro de 2024 e abril de 2025)

Segundas 7h30 – 9h10 e Quintas 7h30 – 9h10

Apresentação da disciplina

O objetivo da disciplina é introduzir os alunos à análise de redes. Para tanto, aborda de início a utilidade da teoria dos grafos para explicar fenômenos do mundo real, apresenta em seguida os conceitos fundamentais das redes, a diferença entre este e outros tipos de dados, as métricas essenciais e as aplicações mais comuns para a pesquisa empírica. A disciplina terá orientação aplicada, destacando sempre como implementar as soluções através software *Gephi* em problemas relevantes nas pesquisas da turma. Ao final da disciplina, os alunos terão domínio dos conceitos fundamentais de análise de redes e rotinas de implementação no *Gephi*. Terão também apresentado seminários sobre o assunto e elaborado *paper* acadêmico empregando a técnica.

Organização da disciplina

A disciplina terá 33 sessões. Os encontros se darão no laboratório de informática do NIATE. A turma terá um ambiente virtual de suporte no Google Classroom (código **k6fqny**). A divisão da disciplina se alternará entre aulas expositivas, apresentações e práticas no laboratório.

Avaliação

A avaliação será mediante entrega de **exercícios (10%)**, **seminário de introdução (20%)**, **atividade de replicação (20%)**, **apresentação final (20%)** e **entrega de artigo final (30%)**.

Cada aluno fará ao todo **2 apresentações** ao longo da disciplina: o seminário de introdução trata de capítulo de livro, realizado em grupo; a apresentação final trata do seu próprio projeto de pesquisa, TCC ou artigo final, podendo ser em grupo ou individual.

A **atividade de replicação** é uma APS remota e consiste na identificação de uma base de dados que utilize redes e seja pertinente para a pesquisa do aluno. A base pode ser de terceiros, já disponível online, ou parte da pesquisa original do discente. Deverá ser redigida uma breve nota técnica sobre a base de dados, de até 1.000 palavras, para ser postada no Google Classroom na data selecionada. Poderá ser em grupo ou individual,

O **artigo final** poderá ser parte empírica do TCC, *paper* original ou *replication* de estudo usando redes. Terá até 4.000 palavras e deverá ser enviado até **12/04/25**. Plágio e outras quebras de integridade acadêmica não serão toleradas.

Exercícios diversos serão aplicados para fixação ao longo da disciplina.

É obrigatório cumprimento de pelo menos 75% da carga-horária. De modo que serão reprovados discentes com 8 dias ou mais

Software

A disciplina utilizará principalmente o software gratuito *Gephi* (<https://gephi.org/>). Segundo a habilidade da turma, o R e seu pacote *igraph* (<https://igraph.org/r/>) também podem ser um recurso.

Plano das sessões

Introdução

Sessão 1. (segunda-feira, 11 de novembro de 2024)

Introdução da disciplina (1): Por que estudar redes? Quais fenômenos podem ser analisados dessa forma?

Divisão dos 3 seminários iniciais

Sessão 2. (quinta-feira, 14 de novembro de 2024)

Introdução da disciplina (2): Entendendo dados relacionais. Objetivos da análise da rede.

Sessão 3. (segunda-feira, 18 de novembro de 2024)

Seminários de introdução (1): Explorando redes no mundo real

- Barabási, “Primeira Conexão: Introdução”, “Segunda Conexão: Universo Randômico”,

Sessão 4. (quinta-feira, 21 de novembro de 2024)

Seminários de introdução (2): Explorando redes no mundo real

- Barabási, “Terceira Conexão: Seis Graus de Separação”, “Quinta Conexão: Hubs e Conectores”

Sessão 5. (segunda-feira, 25 de novembro de 2024)

Seminários de introdução (3): Explorando redes no mundo real

- Newman, Cap. 3 “Networks of information”, Cap. 4 “Social Networks”

Fundamentos + Gephi

Sessão 6. (quinta-feira, 28 de novembro de 2024)

Fundamentos (1): Dados monádicos x relacionais. Pressupostos da análise de rede

- Higgins e Ribeiro, Cap. 2 (tópicos 2.1 a 3.1, pp.31-42)
- Recuero, “Para que serve a ARS?” (pp.16-18)

Gephi: o ambiente de trabalho e como abrir projetos e redes prontos

Tarefa de casa: Higgins e Ribeiro, p.45, exercício n.1

Sessão 7. (segunda-feira, 2 de dezembro de 2024)

Fundamentos (2): Notação e os tipos de rede: valor e orientação, modo (ou partição), ego-networks, redes não-simples

- Higgins e Ribeiro, Cap. 4 (até tópico 3 pp.65-74)
- Boaventura Netto e Jurkiewicz, Cap. 2 (até 2.3 pp.17-24)

Tarefa de casa: Higgins e Ribeiro, p.92, exercício n.2; Ego-network

Sessão 8. (quinta-feira, 5 de dezembro de 2024)

Formas de representar uma rede (1): listas de nós e arestas

- Higgins e Ribeiro, Cap. 4 (até tópico 3, pp.65-74)

Gephi: montando uma rede por listas de nós e arestas

Sessão 9. (segunda-feira, 9 de dezembro de 2024)

Formas de representar uma rede (2): matrizes

- Higgins e Ribeiro, Cap. 4 (até tópico 3, pp.65-74)

Gephi: montando uma rede por matrizes

Tarefa de casa: Redes como matrizes (voos)

Análise 1:

Descritivos em nível de vértices e arestas

Sessão 10. (quinta-feira, 12 de dezembro de 2024)

Medidas de centralidade: centralidade de grau

- Knoke e Yang, Cap. 4 “Basic Methods for Analyzing Networks” (4.4)
- Higgins e Ribeiro, Cap. 6 (tópicos 1 a 3, pp. 147-151)

Sessão 11. (segunda-feira, 16 de dezembro de 2024)

Medidas de centralidade: proximidade

- Knoke e Yang, Cap. 4 “Basic Methods for Analyzing Networks” (4.4)
- Higgins e Ribeiro, Cap. 6 (tópicos 1 a 3, pp. 147-151)

Sessão 12. (quinta-feira, 19 de dezembro de 2024)

Medidas de centralidade: intermediação

- Knoke e Yang, Cap. 4 “Basic Methods for Analyzing Networks” (4.4)
- Higgins e Ribeiro, Cap. 6 (tópicos 1 a 3, pp. 147-151)

*** 22 de dezembro de 2024 a 26 de janeiro de 2025: recesso natalino e de janeiro, não haverá aula na UFPE**

Atividades de replicação (remotas)

Sessão 13. (segunda-feira, 27 de janeiro de 2025) [APS]
Atividade de replicação 1

Sessão 14. (quinta-feira, 30 de janeiro de 2025) [APS]
Atividade de replicação 2

Sessão 15. (segunda-feira, 3 de fevereiro de 2025) [APS]
Atividade de replicação 3

Sessão 16. (quinta-feira, 6 de fevereiro de 2025) [APS]
Atividade de replicação 4

Sessão 17. (segunda-feira, 10 de fevereiro de 2025) [APS]
Atividade de replicação 5

Sessão 18. (quinta-feira, 13 de fevereiro de 2025) [APS]
Atividade de replicação 6

Análise 2:

Descritivos em nível de rede

Sessão 19. (segunda-feira, 17 de fevereiro de 2025)
Concentração de medidas de centralidade

- Knoke e Yang, Cap. 4 “Basic Methods for Analyzing Networks” (4.4)

Sessão 20. (quinta-feira, 20 de fevereiro de 2025)
Transitividade, densidade

- Newman, Cap. 7 (7.1, pp.158-177)
- Higgins e Ribeiro, Cap. 6 (tópico 5, pp. 153-155)

Homofilia e assortatividade

- Newman, Cap. 7 (7.3, 7.7, pp.183-188, 201-211)

Sessão 21. (segunda-feira, 24 de fevereiro de 2025)

Diâmetro, percurso e caminho

- Newman, Cap. 6 (6.11, pp.131-133)
- Boaventura Netto e Jurkiewicz, Cap. 2 (p.23)

Análise 3:

Comunidades

Sessão 22. (quinta-feira, 27 de fevereiro de 2025)

Comunidades 1: Cliques, componentes

- Newman, Cap. 6 (6.12, pp.133-137)
- Boaventura Netto e Jurkiewicz, Cap. 2 (2.4, pp.26-31)
- Knoke e Yang, Cap. 4 “Basic Methods for Analyzing Networks” (4.5)

Sessão 23. (segunda-feira, 3 de março de 2025)

Comunidades 2: Resiliência da rede

- Newman, Cap. 6 (6.12, pp.133-137)
- Boaventura Netto e Jurkiewicz, Cap. 2 (2.4, pp.26-31)
- Knoke e Yang, Cap. 4 “Basic Methods for Analyzing Networks” (4.5)

Sessão 24. (quinta-feira, 6 de março de 2025)

Comunidades 3: Algoritmos de detecção de comunidades

- Newman, Cap. 14

Sessão 25. (segunda-feira, 10 de março de 2025)

Comunidades 4: Algoritmos de detecção de comunidades

- Newman, Cap. 14

Sessão 26. (quinta-feira, 13 de março de 2025)

Outros tópicos: plotagem e estética no *Gephi*

Sessão 27. (segunda-feira, 17 de março de 2025)

Outros tópicos: publicando uma rede interativa online

Apresentações dos artigos finais

Sessão 28. (quinta-feira, 20 de março de 2025)

Apresentação final 1

Sessão 29. (segunda-feira, 24 de março de 2025)

Apresentação final 2

Sessão 30. (quinta-feira, 27 de março de 2025)

Apresentação final 3

Sessão 31. (segunda-feira, 31 de março de 2025)

Apresentação final 4

Sessão 32. (quinta-feira, 3 de abril de 2025)

Apresentação final 5

Sessão 33. (segunda-feira, 7 de abril de 2025)

Apresentação final 6

Deadline para enviar artigos finais: sábado, 12 de abril de 2025

Bibliografia

Livros

- BARABÁSI, Albert-László. **Linked: A nova ciência dos networks**. (trad. Ricardo Borgatti Neto). Editora Leopardo: 2009
- NEWMAN, Mark. **Networks** (2nd ed). Oxford: Oxford University Press, 2018.
- KNOKE, David; YANG, Song. **Social network analysis**. Thousand Oaks: Sage, 2008.
- HIGGINS, Silvio S.; RIBEIRO, Antonio C. A. **Análise de redes em Ciências Sociais**. Brasília: Enap, 2018
- RECUERO, Raquel. **Introdução à análise de redes sociais online**. Salvador: Edufba, 2017.
- BOAVENTURA NETTO, Paulo O.; JURKIEWICZ, Samuel. **Grafos: Introdução e prática**. São Paulo: Blucher, 2009.

Sites

- www.networksciencebook.com (livro de Albert Barabási online)
- <https://gephi.org/> (site *Gephi*)