

# Grafos

Prof. Andrei Braga



# Conteúdo

- Apresentação da turma
- Motivação
- Plano de curso
- Referências

# Conteúdo

- **Apresentação da turma**
- Motivação
- Plano de curso
- Referências

# Apresentação da turma

- Vamos nos apresentar?
- E aproveitar e conhecer um pouco mais os colegas?



# Vamos lá!

1. Forme uma dupla com um(a) colega e sente ao lado desta pessoa
2. Converse por 5 minutos com a sua dupla e compartilhe o seguinte:
  - O seu nome
  - Pelo menos um interesse seu (um aplicativo, um tipo de trabalho, uma subárea da Computação, etc.)
  - Pelo menos um hobby seu (um jogo, um esporte, um tipo de conteúdo, etc.)
  - O que você espera aprender nesta disciplina

# Vamos lá!

3. Quando o seu nome for sorteado, 

utilizando uma quantidade de tempo que você não sabe quanto é, 

apresente **a sua dupla** para a turma! 

O que a sua dupla compartilhou:

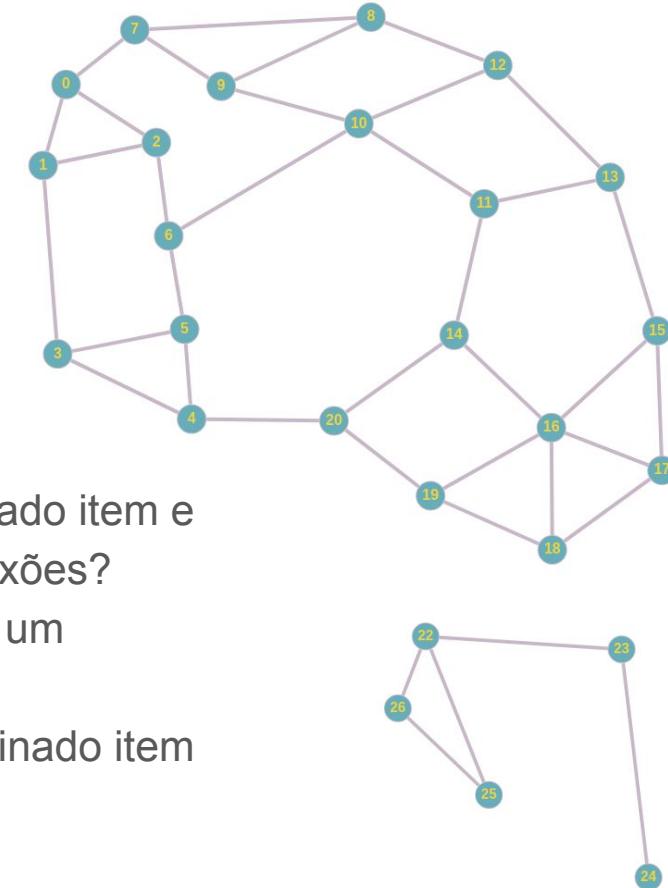
- O nome
- Pelo menos um interesse (um aplicativo, um tipo de trabalho, uma subárea da Computação, etc.)
- Pelo menos um hobby (um jogo, um esporte, um tipo de conteúdo, etc.)
- O que espera aprender nesta disciplina

# Conteúdo

- Apresentação da turma
- **Motivação**
- Plano de curso
- Referências

# Motivação

- Muitas aplicações computacionais envolvem
  - Itens (dados ou conjuntos de dados)
  - Conexões entre os itens
- Os relacionamentos representados por estas conexões levam a questões importantes
  - Existe alguma maneira de partir de um determinado item e alcançar outro item específico seguindo as conexões?
  - Quantos itens podem ser alcançados a partir de um determinado item?
  - Qual é a melhor maneira de partir de um determinado item para alcançar outro item específico?

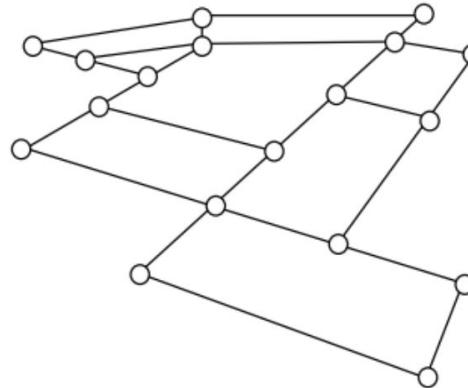


# Motivação

- Para modelar situações como estas, usamos uma estrutura matemática (ou uma estrutura de dados) chamada de **grafos**
- Grafos são, portanto, uma estrutura muito útil para representar relacionamentos entre objetos
- É a única estrutura de dados que tem uma disciplina própria! 😍

# Aplicações

- Problemas de roteamento



- É possível ir do ponto x ao ponto y?
- Qual é o menor caminho do ponto x ao ponto y?
- É possível sair de x, passar por todas as ruas uma única vez e voltar a x?

## Aplicações

- Estudo de redes sociais

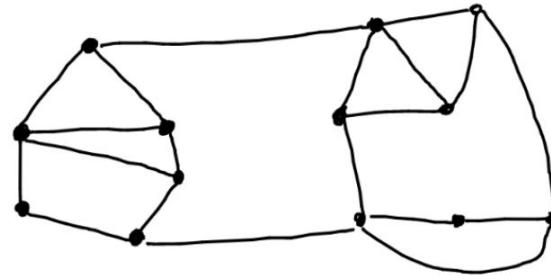
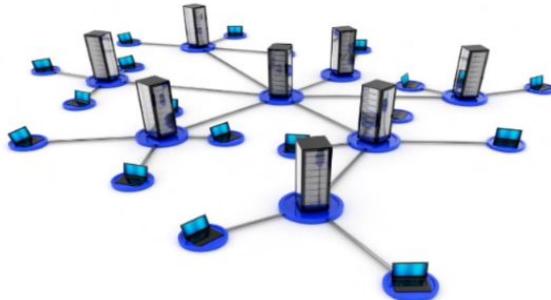


- Identificar clientes
  - Identificar influenciadores
  - Fazer recomendações

Imagen: Dharshini T, 2024

# Aplicações

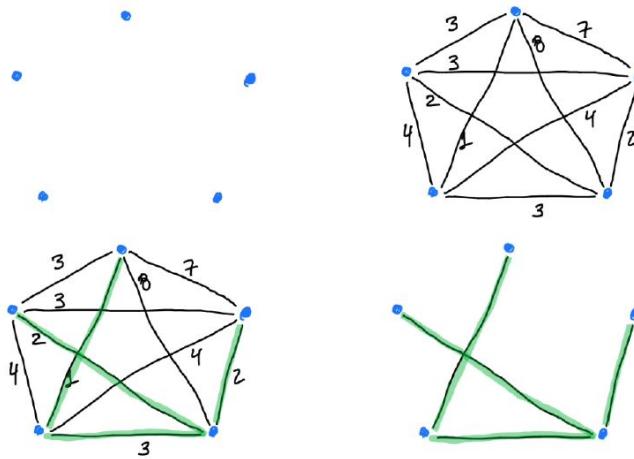
- Problemas de topologia em redes



- Existem  $k$  conexões que, se forem eliminadas, desconectam a rede?

# Aplicações

- Problemas de topologia em redes



- Dados  $k$  pontos de uma rede, qual é a forma mais barata de conectá-los?

# Aplicações

- Problemas de alocação

Algoritmos e  
Programação

Circuitos  
Digitais

Estruturas de  
Dados I

Geometria  
Analítica

Engenharia  
de Software I

Bancos de  
Dados I

Grafos

Sistemas  
Operacionais

Matemática  
Discreta

Organiz. de  
Computadores

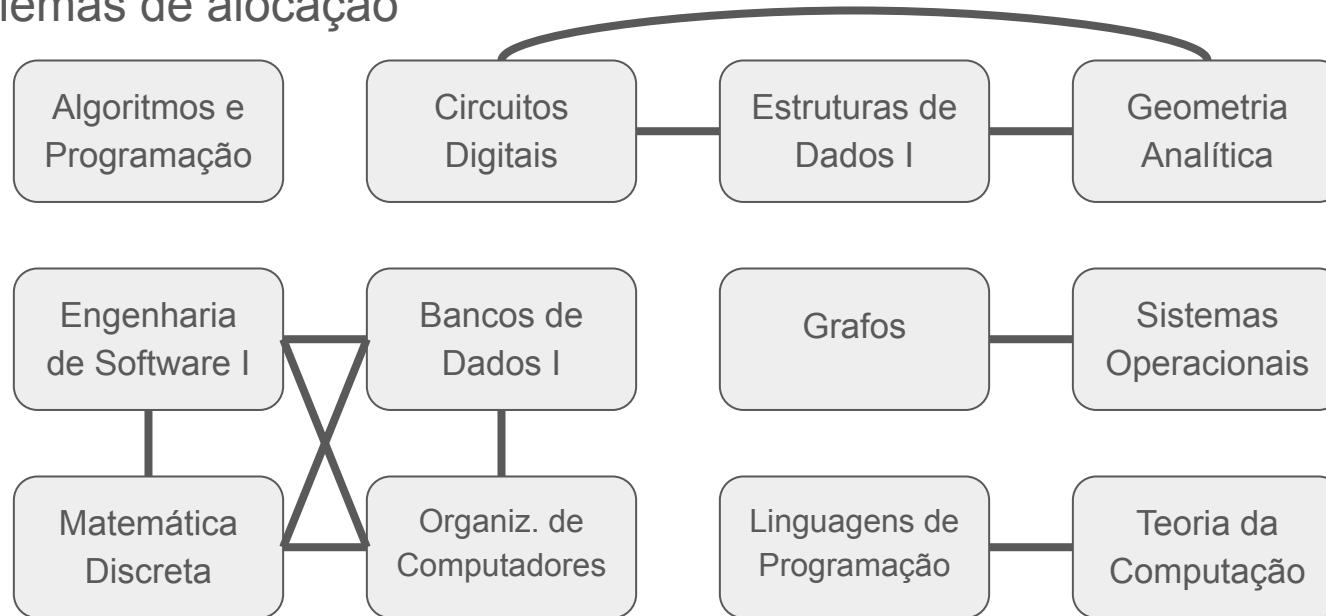
Linguagens de  
Programação

Teoria da  
Computação

- Quais disciplinas podem ser ofertadas em um mesmo horário?

# Aplicações

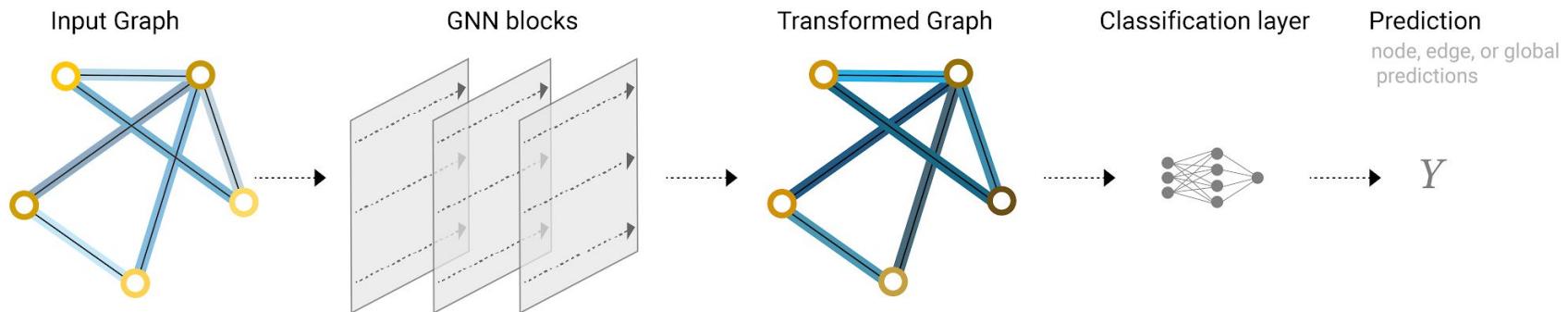
- Problemas de alocação



- Quais disciplinas podem ser ofertadas em um mesmo horário?

# Aplicações

- Inteligência Artificial (Redes Neurais de Grafos)



- Tarefas de classificação
- Tarefas de regressão

Imagen: [Sanchez-Lengeling, et al., 2021](#)

# Conteúdo

- Apresentação da turma
- Motivação
- **Plano de curso**
- Referências

# Plano de curso

- Ementa
- Objetivos
- Metodologia e conteúdo
- Avaliação
- Referências

# Ementa

- Definições básicas de Teoria dos Grafos
- Representação computacional de grafos
- Modelagem de problemas com grafos
- Conexidade e alcançabilidade
- Busca
- Árvores e árvores geradoras de peso mínimo
- Grafos dirigidos e caminhos mínimos
- Grafos eulerianos e hamiltonianos
- Fluxo
- Estabilidade e emparelhamento
- Coloração e Planaridade

# Objetivos

- Geral
  - Compreender os conceitos, as estruturas de dados e os algoritmos fundamentais de Teoria dos Grafos e desenvolver a habilidade de modelar problemas e situações diversas com grafos
- Específicos
  - Conhecer os principais conceitos referentes à Teoria dos Grafos
  - Desenvolver a habilidade de modelar problemas e situações utilizando grafos
  - Tornar-se capaz de analisar a complexidade de algoritmos envolvendo grafos

# Metodologia

- Estudaremos vários conceitos, problemas e algoritmos importantes envolvendo grafos e faremos implementações
- Atividades:
  - Trabalhos
  - Provas
- As implementações serão feitas em C++
- O plágio e a cola serão tratados de forma rígida (nota 0 para os envolvidos na atividade em questão)

# Conteúdo

Nº	Data	Conteúdo
1-9		<ul style="list-style-type: none"><li>● Conceitos, problemas e algoritmos</li><li>● Trabalhos</li></ul>
9	<b>15/10/2025</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>Prova 1</b></li></ul>
10-16		<ul style="list-style-type: none"><li>● Conceitos, problemas e algoritmos</li><li>● Trabalhos</li></ul>
15	<b>26/11/2025</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>Prova 2</b></li></ul>
18	<b>17/12/2025</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>Prova de reposição de nota</b></li></ul>

Pode haver alterações ao longo do semestre

# Avaliação

- O período letivo será dividido em duas unidades:
  - Unidade 1: compreende do primeiro encontro ao encontro previsto para ser realizado no dia 15/10/2025 (indicado no cronograma da disciplina)
  - Unidade 2: compreende os demais encontros da disciplina com exceção do encontro onde será realizada a prova de reposição de nota

# Avaliação

- A nota obtida na Unidade 1 (N1) será dada pela seguinte fórmula:  
$$N1 = 0,75 * NP1 + 0,25 * NT1$$
sendo
  - NP1 a nota da Prova 1 e
  - NT1 a média aritmética das notas dos trabalhos aplicados na unidade
    - Mesmo que um trabalho seja realizado em grupo, os estudantes serão avaliados de **forma individual**
- Poderão ser propostas atividades-bônus, cujas pontuações serão somadas a NP1 ou NT1 desde que não se exceda a nota máxima 10,0

# Avaliação

- A nota obtida na Unidade 2 (N2) será dada pela seguinte fórmula:  
$$N2 = 0,75 * NP2 + 0,25 * NT2$$
sendo
  - NP2 a nota da Prova 2 e
  - NT2 a média aritmética das notas dos trabalhos aplicados na unidade
    - Mesmo que um trabalho seja realizado em grupo, os estudantes serão avaliados de **forma individual**
- Poderão ser propostas atividades-bônus, cujas pontuações serão somadas a NP2 ou NT2 desde que não se exceda a nota máxima 10,0

# Avaliação

- A média parcial (MP) do estudante será dada pela média aritmética das notas obtidas nas duas unidades:

$$MP = 0,5 * N1 + 0,5 * N2$$

- Se obtiver  $MP \geq 6,0$  e frequência  $\geq 75\%$ , o estudante estará aprovado na disciplina, sendo a sua média final igual à sua média parcial

# Avaliação - Reposição de nota

- O estudante que não obtiver  $MP \geq 6,0$  poderá realizar uma prova de reposição de nota desde que atenda ao seguinte:
  - Possua frequência  $\geq 75\%$
  - Tenha  $MP \geq 3,0$

# Avaliação - Reposição de nota

- A nota obtida na prova de reposição **substituirá a menor** entre as notas obtidas nas unidades da disciplina
- Neste caso, o estudante terá sua média final (MF) dada pela média aritmética das notas obtidas na prova de reposição e na unidade cuja nota não foi substituída
- Exemplo:
  - Se  $N1 = 3,5$  e  $N2 = 6,5$ , então  $MP = 0,5 * 3,5 + 0,5 * 6,5 = 5,0$
  - A nota da prova de reposição (NR) substituirá N1
  - Se  $NR = 5,5$ , então  $MF = 0,5 * 5,5 + 0,5 * 6,5 = 6,0$
- Se obtiver  $MF \geq 6,0$ , o estudante estará aprovado na disciplina; caso contrário, estará reprovado

# Referências da disciplina

- Sugestões principais
  - CORMEN, T. H. et. al. Algoritmos: Teoria e Prática, 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012
  - NETTO, P. O. B. Grafos: Teoria, Modelos e Algoritmos. 4. ed. São Paulo: Blucher, 2006
  - FEOFILOFF, P.; KOHAYAKAWA, Y.; WAKABAYASHI, Y. Teoria dos Grafos: Uma Introdução Sucinta. 2011. Disponível [aqui](#)
  - DE SANTIAGO, R. Anotações para a Disciplina de Grafos. 2024. Disponível [aqui](#)
  - FEOFILOFF, P. Algoritmos para Grafos via Sedgewick. 2020. Disponível [aqui](#)
  - SEDGEWICK, R. Algorithms in C++ - Part 5 - Graph Algorithms, 3. ed. Addison-Wesley, 2002
- Sugestões secundárias
  - BONDY, J. A.; MURTY, U. S. R. Graph theory. 1. ed. Springer, 2008
  - WILSON, R. J. Introduction to Graph Theory. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2010

# Conteúdo

- Apresentação da turma
- Motivação
- Plano de curso
- Referências

# Referências

- Parte das aplicações citadas nesta apresentação foram copiadas de um material gentilmente cedido pelo Prof. Maycon Sambinelli, do Centro de Matemática, Computação e Cognição da Universidade Federal do ABC