

# Teoria de Grafos

## Introdução à Teoria de Grafos

Prof. Ademar Schmitz, M.Sc.  
<http://paginas.unisul.br/ademar>

Elaborado a partir do material de Jorge César Abrantes Figueiredo  
(Teoria de Grafos, 2003-2, UFCG)

8/3/2009

1

## As Pontes de Königsberg

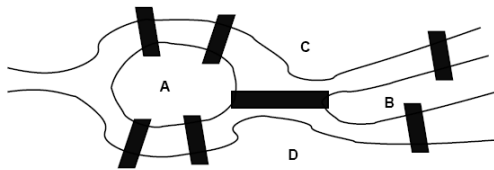
- O Problema das Pontes de Königsberg foi resolvido em 1736 pelo matemático Léonhard Euler é considerado um marco no desenvolvimento da teoria dos grafos.

Teoria de Grafos  
Prof. Ademar Schmitz, M.Sc.

8/3/2009

2

## As Pontes de Königsberg



8/3/2009

Teoria de Grafos  
Prof. Ademar Schmitz, M.Sc.

3

## As Pontes de Königsberg

- Os moradores locais ficaram questionando se seria possível começando em uma das ilhas, caminhar exatamente uma única vez sobre cada ponte e retornar ao ponto de partida.

Teoria de Grafos  
Prof. Ademar Schmitz, M.Sc.

8/3/2009

4

## O Problema das Três Casas

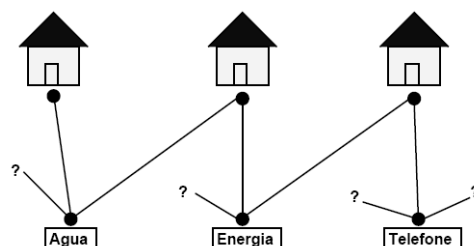
- Suponha que existam três casas e que cada uma delas deva ser conectada a três serviços básicos: telefone, água e eletricidade.

8/3/2009

Teoria de Grafos  
Prof. Ademar Schmitz, M.Sc.

5

## O Problema das Três Casas



8/3/2009

Teoria de Grafos  
Prof. Ademar Schmitz, M.Sc.

6

## O Problema das Três Casas

- É possível fazer todas as conexões sem haver cruzamento de tubulação?

8/3/2009

Teoria de Grafos  
Prof. Ademir Schmitz, M.Sc.

7

## O Problema da Coloração de Mapas

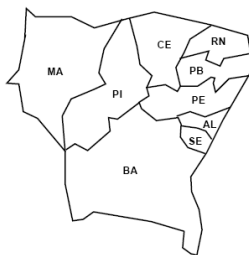
- Considere o mapa da Região Nordeste como mostrado na figura do próximo slide.

8/3/2009

Teoria de Grafos  
Prof. Ademir Schmitz, M.Sc.

8

## O Problema da Coloração de Mapas



8/3/2009

Teoria de Grafos  
Prof. Ademir Schmitz, M.Sc.

9

## O Problema da Coloração de Mapas

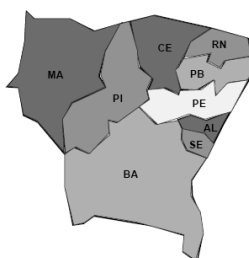
- Com quantas cores distintas é possível pintar os estados nordestinos, fazendo com que nenhum estado tem a mesma cor de um de seus vizinhos?

8/3/2009

Teoria de Grafos  
Prof. Ademir Schmitz, M.Sc.

10

## O Problema da Coloração de Mapas



8/3/2009

Teoria de Grafos  
Prof. Ademir Schmitz, M.Sc.

11

## O que é um grafo?

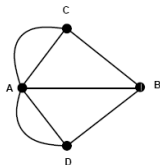
- A forma mais simples de representar os problemas apresentados é utilizar pontos e linhas.

8/3/2009

Teoria de Grafos  
Prof. Ademir Schmitz, M.Sc.

12

# O que é um grafo?



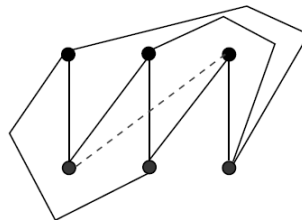
- Os pontos A, B, C e D são chamados vértices e as linhas que conectam os pontos são conhecidos como arestas.
- O conjunto de vértices e arestas é chamado de grafo.
- Podemos dizer que um grafo é uma série de pontos e as arestas indicam os relacionamentos entre estes pontos.

8/3/2009

Teoria de Grafos  
Prof. Ademir Schmitz, M.Sc.

13

# O que é um grafo?

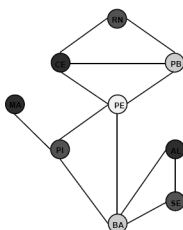


8/3/2009

Teoria de Grafos  
Prof. Ademir Schmitz, M.Sc.

1.

# O que é um grafo?



8/3/2009

Teoria de Grafos  
Prof. Ademir Schmitz, M.Sc.

15

## O que é um grafo?

- Existem muitas variações desta definição informal:
  - Múltiplas arestas entre um mesmo par de vértices.
  - Laços.
  - Direção nas arestas.
  - Ponderações nas arestas.
  - Entre outras.

8/3/2009

Teoria de Grafos  
Prof. Ademir Schmitz, M.Sc.

1

## Grafos no mundo real

- Redes de computadores
- Conexão de vôos aéreos
- Restrições de precedência
- Fluxo de programa
- Ciências sociais
- Operações militares
- Controle de processos
- Redes de transporte
- Problemas de escalonamento
- Problemas de localização

8/3/2009

Teoria de Grafos  
Prof. Ademair Schmitz, M.Sc.

17

## Exercícios

1. Descreva 5 situações ou problemas reais que podem ser modelados através de grafos. Em cada uma das situações, defina o que cada vértice e aresta representa.
2. Cobras comem sapos e pássaros comem aranhas. Pássaros e aranhas comem insetos. Sapos comem lesmas, aranhas e insetos. Desenhe um grafo com arestas direcionadas que representam essa cadeia alimentar.

8/3/2009

Teoria de Grafos  
Prof. Ademair Schmitz, M.Sc.

1