



## GRAFOS E SUAS APLICAÇÕES

Universidade Federal de Viçosa - Campus Florestal

Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas

Lívia de Carvalho Faria    Mehran Sabeti

livia.faria@ufv.br    mehran@ufv.br

Trabalho de Pesquisa

### Introdução

A Teoria dos Grafos principiou-se com o problema das sete pontes de Königsberg, apresentado pelo matemático e físico Leonhard Euler. Este consistia em saber se era possível atravessar a referida cidade, situada numa ilha, atravessando apenas uma vez todas as sete pontes que a mesma tinha; situação esta observada como impossível por Euler, dando início ao raciocínio topológico, que é o marco da teoria dos grafos.

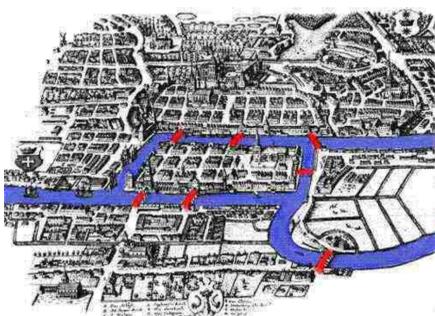


Figura 1: Ilustração da Cidade de Königsberg

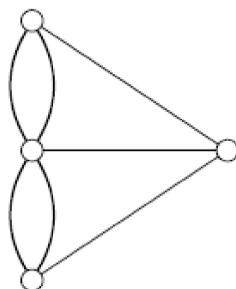


Figura 2: Representação da Cidade de Königsberg

### Objetivos

A pesquisa tem como objetivo o estudo da teoria dos grafos, bem como teoremas, lemas e definições. Foram desenvolvidos, ao longo do trabalho o aprofundamento do conhecimento em tópicos de Matemática e por ser uma área de pesquisa abrangente e com muitas aplicações, esse projeto proporcionará a aquisição de uma base de conhecimento necessário para uma futura pós-graduação.

### Resultados e Discussão

A Teoria dos Grafos se baseia em conceitos simples e de fácil entendimento.

Um grafo  $G = (V, E)$  constitui-se por um conjunto não vazio  $V$  de nós e um conjunto  $E$  de arestas.

Um passeio euleriano é um passeio que percorre toda aresta exatamente uma vez e pode ser ou não fechado.

Um grafo  $G = (V, E)$  é uma árvore se ele é conexo e não contém qualquer ciclo como subgrafo.

Um grafo é planar se ele pode ser desenhado em um plano de modo que suas arestas não se cruzem.

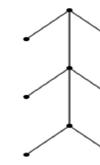
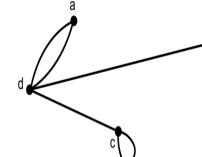
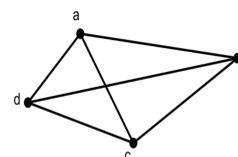


Figura 3:  $G = (4,6)$  é um grafo simples    Figura 4:  $G = (4,5)$  é um multigrafo    Figura 5:  $G$  e  $H$  são árvores

**Teorema 2:**

1. Se um grafo  $G$  conexo tem mais de dois nós com grau ímpar, então ele não tem passeio euleriano.
2. Se um grafo  $G$  conexo não tem nós com grau ímpar, então ele tem um passeio euleriano. Todo passeio euleriano é fechado.
3. Se um grafo  $G$  conexo tem exatamente dois nós com grau ímpar, então ele tem um passeio euleriano. Todo passeio euleriano tem que começar em um desses e terminar no outro.

### Conclusões

A Teoria dos Grafos apresenta alguns problemas clássicos, como, por exemplo, *O Problema das Pontes de Königsberg* já citado anteriormente, *O problema da água, luz e telefone* entre outros. Além disso, possui diversas aplicações, por exemplo, rotas de transporte aéreo, rede de esgoto de determina região, rota do caminhão da coleta de lixo e muitas outras situações que podem ser analisadas e resolvidas através dessa teoria.

### Bibliografia

- [1] FONSECA, Thiago Silveira da. *Grafos e emparelhamentos em grafos*. UFV, 2018
- [2] BONDY, J. A.; MURTY, U. S. R. *Graph theory with applications*. University of Waterloo, 1976.

### Apoio Financeiro



### Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador Mehran Sabeti pelo convite para participar da Iniciação Científica e por me ensinar e ajudar tanto. E ao PIBIC/CNPq por me conceder a bolsa.