

# Teoria de Grafos e o Problema de Conexão de Peso Mínimo

Maria Verônica Bartmeyer<sup>1</sup>

Licenciatura em Matemática – UEPG

*veronicabartmeyer@gmail.com*

Prof. Marciano Pereira (Orientador)

Departamento de Matemática e Estatística – UEPG

*marciano@uepg.br*

**Palavras-chave:** Caminhos, Árvores geradoras, Espectro do grafo.

## Resumo:

A Teoria de Grafos teve sua origem no século XVIII, quando o matemático suíço Leonhard Euler (1707-1783) resolveu o famoso problema das pontes de Königsberg, concluindo que o mesmo não possui solução. Desde então, a teoria desenvolveu-se amplamente, possuindo aplicações em diversas áreas, como, por exemplo, na Química, Economia, Biologia, Física e em áreas específicas da Matemática, como na Álgebra Linear e na Teoria dos Jogos.

Neste trabalho, realizamos um estudo detalhado da teoria de grafos, partindo de problemas históricos, bem conhecidos e famosos, como o citado acima, passando pelo estudo de seus principais conceitos, propriedades e resultados [7], bem como de diversas aplicações desta teoria [2, 3, 5, 6], e de alguns algoritmos. Finalizamos o trabalho com um estudo introdutório de algo bastante recente em Teoria de Grafos, que é a Teoria Espectral de Grafos [1, 2, 4, 8].

Dentre as aplicações estudadas, selecionamos a resolução de problemas relacionados ao conceito de árvore (grafo conexo e acíclico) e sua aplicação para resolução do problema de conexão de peso mínimo.

O problema analisado foi “Dado um grafo valorado, qual a árvore geradora de menor valor?”. Por exemplo, se queremos realizar a ligação de computadores em rede a custo mínimo, que ligações deveremos fazer? A resposta é uma árvore geradora, dada pelo algoritmo de Prim [2]. Este algoritmo é vantajoso em relação a outros, pois nos fornece a cada iteração uma subárvore geradora de peso mínimo.

Para exemplificar uma aplicação da teoria espectral de grafos, observamos que é possível encontrar a energia de um grafo circulante, por meio do cálculo de autovalores do grafo, obtido a partir do polinômio característico da matriz de adjacência.

## Referências:

---

<sup>1</sup> Bolsista do Programa PICME.

- [1] ABREU, N.; Del-Vecchio, R.; Trevisan, V.; Vinagre, C. **Teoria Espectral de Grafos** – Uma Introdução. Florianópolis: 3º Colóquio de Matemática da Região Sul (Minicurso), 2014.
- [2] BALAKRISHNAN, R. E RANGANATHAN, K. **A Textbook of Graph Theory**. 2ª Ed. Nova Iorque: Springer, 2012.
- [3] BONDY, J. A. E MURTY, U. S. R. **Graph Theory with Applications**. Nova Iorque: North-Holland, 1982.
- [4] CAVALCANTI, A. S. **Matrizes Circulantes**: Aplicação na Resolução de Equações Polinomiais. 2016. 84 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2016.
- [5] HOWARD, A. E RORRES, C. **Álgebra Linear com Aplicações**. 8ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- [6] JURKIEWICZ, S. **Grafos** – Uma Introdução. Rio de Janeiro: IMPA/OBMEP, 2009.
- [7] SCHEINERMAN, E. R. **Matemática Discreta** - Uma introdução. Rio de Janeiro: Cengage Learning, 2011.
- [8] ZHANG, F. **Matrix Theory** - Basic Results and Techniques. 2ª Ed. Nova Iorque: Springer, 2011. 399 p.