

**Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics**

---

## Uma Metodologia para o Ensino da Teoria dos Grafos utilizando Objetos Virtuais de Aprendizagem

Maria Elenice Schroeder de Sena<sup>1</sup>

Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional-PPGMC, FURG, Rio Grande, RS

Diana Francisca Adamatti, Carlos Alberto S. N. da Silva Longo<sup>2</sup>

Centro de Ciências Computacionais-C3, FURG, Rio Grande, RS

Catia Maria dos Santos Machado<sup>3</sup>

Instituto de Matemática Estatística e Física-IMEF, FURG, RS

### 1 Introdução

No Ensino de Matemática, a utilização de recursos, sobretudo digitais, como os softwares e os objetos de aprendizagem, representa a possibilidade de aprender Matemática de forma reflexiva, construtiva e autônoma. Oportunizar ao estudante do Ensino Médio a possibilidade de desenvolver habilidades importantes, tais como explorar, analisar, e modelar problemas do cotidiano, através da Teoria dos Grafos, pode proporcionar ao estudante a aptidão necessária para participar efetivamente deste mundo moderno onde é cada vez mais valorizado o conhecimento tecnológico.

### 2 Referencial Teórico

A definição de grafo não está totalmente padronizada. Abaixo segue as definições utilizadas segundo [1]. Um **grafo** é uma estrutura  $G=G(V,E)$ , construída por um conjunto finito e não vazio  $V$ , cujos elementos são denominados vértices ou nós, e um conjunto  $E$  de subconjuntos de dois elementos de  $V$ , denominados arestas. Indicamos por  $|V|$  e  $|E|$  respectivamente, o número de vértices e o número de arestas de  $G$ . Se  $e=(u,v) \in E$ , dizemos que  $e$  incide em  $u$  e  $v$ . O **grau de um vértice**  $v$ , denotado por  $gr(v)$ , é o número de arestas que incidem em  $v$ . Vértices ligados por arestas são ditos vértices adjacentes. Quando  $V$  é um conjunto unitário e  $E= \emptyset$  dizemos que  $G$  é o grafo trivial. Um grafo é dito um **multigrafo** quando existem múltiplas arestas entre pares de vértices de  $G$ . Se todas as arestas têm uma orientação, então são chamadas de arcos e grafo de **orientado**. Se nenhuma aresta possui orientação, o grafo é chamado de **não orientado**. E por fim, se um grafo possui arcos e arestas, o chamamos de grafo **misto**. Chamamos de **laço** à aresta cujas extremidades estão em um mesmo vértice.

Segundo [2] (1992, p. 45-46): Um **ciclo Hamiltoniano** em um grafo conexo  $G$  é definido como um caminho simples fechado, isto é, passa-se em cada vértice de  $G$  exatamente uma vez, exceto naturalmente no vértice inicial que é considerado também o terminal.

---

<sup>1</sup>elenicesena52@yahoo.com.br

<sup>2</sup>dianaada@gmail.com, carlos.longo@yahoo.com.br

<sup>3</sup>catiamachado.furg@gmail.com

Diz-se que  $G$  é um **grafo conexo** quando existe um caminho ligando cada par de seus vértices. Em caso contrário,  $G$  é denominado grafo desconexo. Se  $G$  é um grafo desconexo, dizemos que  $G' \subset G$  é uma componente conexa de  $G$  quando  $G'$  é um grafo conexo e não existe um grafo conexo  $H \subset G$  tal que  $G' \subset H$  e  $G' \neq H$ .

O Algoritmo de Floyd-Warshall é um algoritmo matricial, utilizado para calcular problemas de caminho mais curto entre todos os pares de vértices em um grafo orientado e ponderado (com peso). O Problema do Caixeiro Viajante é um problema que tenta determinar a menor rota para percorrer uma série de cidades (visitando uma única vez cada uma delas), retornando à cidade de origem. Já o problema do Carteiro Chinês consiste em determinar um caminho fechado, que atravesse todas as arestas de  $G$  pelo menos uma vez e com um custo mínimo.

### 3 Materiais e Métodos

O objetivo é apresentar aos estudantes do ensino médio a Teoria dos Grafos de uma forma diferenciada. Para isso, foi construído um objeto de aprendizagem (desenvolvido em java) o qual apresenta um grafo onde o aluno deve informar a origem e o destino e assim calcular a menor distância percorrida de um ponto ao outro. Após, os estudantes devem responder um questionário relacionado à atividade desenvolvida. É importante salientar que os conceitos da Teoria dos Grafos ainda não foram abordados. Em seguida, os alunos devem tentar relacionar um mapa com dois pontos à atividade anterior, ou seja, fazer uma relação com o cotidiano. A seguir, será aplicado para a turma o grafo da primeira atividade associado ao mapa com alguns estados do Brasil. Através de um questionário, verifica-se se os estudantes conseguiram relacionar o grafo apresentado anteriormente ao mapa. Finalmente, apresentar-se alguns conceitos da Teoria dos Grafos, relacionar parte do grafo a matrizes e análise combinatória, conteúdos estes presentes no Ensino Médio.

### 4 Conclusões

A Teoria dos Grafos está sendo aplicada em diversos problemas do cotidiano, os quais proporcionam ao aluno explorar diversas propriedades matemáticas interessantes. A importância de desenvolver metodologias de ensino que se adequem aos conhecimentos dos alunos e a busca por um ensino de qualidade são fatores que motivam a realização desse trabalho. Assim, as atividades desenvolvidas serão aplicadas em turmas do Ensino Médio, e que posteriormente serão analisadas. Contemplar o estudo da Teoria dos Grafos como parte do ensino da matemática e na resolução de problemas tornará nossos estudantes mais preparados para um mundo, onde cada vez mais, é valorizada a capacidade de interpretação, raciocínio lógico e conhecimento aplicado.

### Referências

- [1] C. R. Freitas. *Teoria Espectral de Grafos Aplicada a Problemas de Localização*, Programa de Pós Graduação em Modelagem Computacional, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande. 2012.
- [2] M. A. Rabuske. *Introdução à Teoria dos Grafos*. Florianópolis, Ed. Da UFSC, 1992, 184p.