

# **III Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação**

**10 a 13 de setembro de 2019 | Naviraí - MS**



**MÍNIMUS: uma ferramenta para o ensino e prática de grafos com enfoque nos algoritmos de menor caminho**

**Kawan Santana,**  
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul,  
[kawan.santana@estudante.ifms.edu.br](mailto:kawan.santana@estudante.ifms.edu.br)

**Maxmilian Jaderson de Melo,**  
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul,  
[maximilian.melo@ifms.edu.br](mailto:maximilian.melo@ifms.edu.br)

## **RESUMO**

O ensino auxiliado pela tecnologia, está cada vez mais presente no cotidiano escolar e as ferramentas tecnológicas (TIC's) empregadas no meio acadêmico, tornam o processo de ensino mais atraente para o aluno. Após um breve levantamento bibliográfico, percebeu-se a escassez de trabalhos relacionados à temática de ferramenta tecnológica (TIC) voltada ao apoio do processo de ensino e aprendizagem de estruturas de dados em cursos de Tecnologia da Informação (TI), como por exemplo Ciência da Computação, Engenharia da Computação, Engenharia Eletrônica e Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Isso posto, o objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de uma ferramenta para apoio pedagógico do ensino e prática de conceitos acerca de estrutura de dados, mais precisamente de conhecimentos relacionados à teoria dos grafos, conferindo ênfase aos algoritmos de menor caminho como o Algoritmo de Dijkstra, o Algoritmo de Bellman-Ford e o Algoritmo de Floyd-Warshall.

**Palavras-chave:** Grafos, Algoritmos de menor caminho, JavaFX, Tecnologia na educação.

# III Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação

10 a 13 de setembro de 2019 | Naviraí - MS



## 1 INTRODUÇÃO

A tecnologia da informação está em constante evolução e nos últimos 23 anos vem se transformando rapidamente e inserindo-se cada vez mais na área da educação, como importante aliada no processo ensino-aprendizagem. O ensino auxiliado pela tecnologia, está cada vez mais presente no cotidiano escolar e as ferramentas tecnológicas (TIC's) empregadas no meio acadêmico, tornam o processo de ensino mais atraente para o aluno.

O contato cada vez mais cedo com a tecnologia, pode trazer consigo mudanças nos modos de comunicação e de interação para os jovens, juntamente com a globalização e as novas tecnologias, forçando assim a adaptação ao meio e ao ambiente social.

Partindo para o domínio da matemática e do raciocínio lógico, essa necessidade se torna mais agravante. Como confirma Piaget: “O conhecimento lógico é uma construção que resulta da ação mental da criança sobre o mundo, construído a partir de relações que a criança elabora na sua atividade de pensar o mundo, e também das ações sobre os objetos. Portanto não pode ser ensinada por repetição ou verbalização [...]”.

Considerando esses fatores, o presente trabalho propõe o desenvolvimento de uma ferramenta para apoio pedagógico do ensino e prática de conceitos acerca de estrutura de dados, mais precisamente de conhecimentos relacionados à teoria dos grafos, conferindo ênfase aos algoritmos de menor caminho como o Algoritmo de Dijkstra, o Algoritmo de Bellman-Ford e o Algoritmo de Floyd-Warshall.

A teoria dos grafos é um ramo matemático que surgiu a partir do problema das Pontes de Königsberg, na antiga Prússia Oriental, no qual os moradores locais caracterizavam o costume de tentar conceber um caminho de modo a percorrer todas as extremidades da ponte voltando ao ponto inicial sem repetir nenhum ponto. Problema que o matemático Leonhard Euler (1707–1783) demonstrou não possuir solução. Para determinar seu resultado Euler desenvolveu o que ficou conhecido como Teoria dos Grafos, ele representou cada região da cidade que as pontes conectam por pontos (vértices), e as pontes por linhas (arestas), estabelecendo assim o teorema que mostrou ser impossível passar por cada aresta (ponte) uma única vez e voltar ao ponto inicial.

Os algoritmos de menor caminho estão aplicados à teoria dos grafos, os quais determinam a menor distância em um grafo de um determinado vértice para todos os outros, ou

# III Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação

10 a 13 de setembro de 2019 | Naviraí - MS



de todos os vértice para os demais. Sua aplicabilidade vai desde a manutenção da distribuição da rede elétrica, à redes de computadores e telefonia.

Para o educando, uma considerável vantagem do estudo da teoria dos grafos é a possibilidade da aproximação do conteúdo estudado com assuntos do seu cotidiano, como a menor distância para percorrer entre sua casa e a escola, tornando o conteúdo mais visível e atraente para o aluno. Qualquer problema que possa ser modelado em na teoria de grafo, se torna mais visível e consequentemente menos complexo.

É possível observar que a teoria dos grafos apresenta grande potencial como método de ensino contextualizado e atrativo, além de possibilitar a interação e relação com questões tecnológicas e atuais.

A investigação e implementação de uma TIC representa um enorme desafio em termos de complexidade e uma excelente possibilidade como ferramenta de apoio a ser empregada em salas de aula de todo o país, tornando mais acessível um conceito que outrora representava desafio muitas vezes intransponível a alunos que não apresentavam capacidade de abstração suficiente para o correto entendimento do conceito.

## 2 METODOLOGIA

Será realizado um levantamento bibliográfico acerca dos conceitos presentes na Teoria dos Grafos. O levantamento será feito por meio da busca de artigos que se relacionam com alguma das seguintes palavras chave: Teoria dos Grafos; Algoritmo de Dijkstra; Algoritmos de Menor Caminho; Caminhos Mínimos.

Posteriormente será realizado uma pesquisa genérica para a escolha da tecnologia que será usada. Foi escolhida então a linguagem de programação Java, devido sua portabilidade, suporte e popularidade no mercado. Mais especificamente a tecnologia JavaFX<sup>1</sup>, que consiste em uma biblioteca de gráficos e pacote de mídia, desenvolvida em Java, que fornece uma série de ferramentas para criar aplicações gráficas interativas e agradáveis de forma prática e rápida incorporada a linguagem Java.

Em seguida será implementada a representação de grafo na linguagem Java. Criando

<sup>1</sup> <<https://docs.oracle.com/javase/8/javafx/get-started-tutorial/jfx-overview.htm#JFXST784>>

# III Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação

10 a 13 de setembro de 2019 | Naviraí - MS



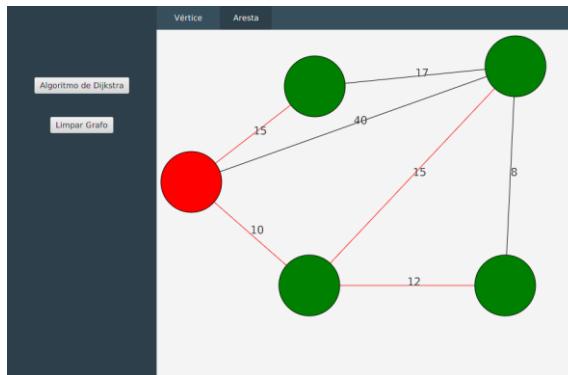
um padrão de representação de vértices e arestas por meio de linguagem de marcação, permitindo facilidade no armazenamento de exemplos de grafos.

Então será implementado um analisador capaz de permitir interatividade e customização dos grafos representados, capaz de mostrar o código equivalente ao grafo e as implementações dos algoritmos de menor caminho.

Finalmente, será realizado um teste prático, onde a ferramenta Mínimus será utilizada durante as aulas da disciplina de Estrutura de Dados do curso de Engenharia da Computação do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, campus Três Lagoas, para determinar seu impacto no processo de aprendizagem dos discentes ao decorrer das aulas.

## 3 RESULTADOS OBTIDOS E ESPERADOS

A condição atual do desenvolvimento deste trabalho apresenta uma ferramenta para exemplificar a representação de um grafo assim como a representação visual da aplicação do Algoritmo de Dijkstra em um grafo customizável. (Figura 01).



**Figura 01:** Aplicação do algoritmo de *Dijkstra* em um grafo modelado na ferramenta.

Como resultados esperados elenca-se a produção de uma ferramenta de apoio ao ensino da teoria de grafos juntamente com os algoritmos de menor caminho, como o algoritmo de *Dijkstra*, o Algoritmo de *Bellman-Ford* e o Algoritmo de *Floyd-Warshall*, de maneira lúdica e concisa, integrando conceitos tecnológicos em meio a educação para potenciar a contribuição com o processo de ensino-aprendizagem.

# **III Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação**

**10 a 13 de setembro de 2019 | Naviraí - MS**



## **REFERÊNCIAS**

- PRIETO, Lilian Medianeira, et al. **Uso das tecnologias digitais em atividades didáticas nas séries iniciais.** Renote 3.1. 2005.
- NEGRI, Marco Antônio Silva et al. **Caminhos em um grafo e o algoritmo de Dijkstra.** Dissertação de Mestrado - UFSC, Florianópolis. 2017.
- S. Jurkiewicz e P. J. M. Teixeira. **Probleminhas e problemas em grafos.** Anais da III Bienal da SBM, 001, 1, ISBN, 2006.
- G. P. Cardim et al. **Teaching and learning data structures supported by computers: An experiment using CADILAG tool.** 7th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI 2012), IEEE, Madrid, 2012, pp. 1-5.
- MINUSSI, Marlon Mendes; DE SOUZA WYSE, Angela Terezinha. **Web-Game educacional para ensino e aprendizagem de Ciências.** RENOTE, v. 14, n. 1, 2016.
- ROSA, Roseli Scuinsani da. **Piaget e a Matemática.** Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia (SINECT). 2009.