Aplicação da Teoria dos Grafos em Cidades Brasileiras

Hugo Poletto[1], **José Maurício**[1], **Pedro Lucas**[1], **Pedro Márcio**[1]

[1]Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - Brasil, Belo Horizonte/MG

Abstract. *Este trabalho é uma aplicação da teoria dos grafos em um contexto com alguns elementos reais. O tema consiste em algumas cidades brasileiras sendo representadas por vértices e a distância real em quilômetros entre elas representadas por aresta. Tendo isso em vista, o objetivo é aplicar a teoria dos grafos para descobrir os caminhos possíveis de uma cidade para outra.*

1. Introdução

O uso de grafos está presente no dia a dia de todos, tanto em soluções digitais tecnológicas, quanto em desenvolvimento de raciocínios que envolve ir de um ponto para o outro. A abordagem deste trabalho é demostrar o uso das teorias no contexto de cidades brasileiras e a distância entre elas.

Nesse sentido, o grafo gerado tem característica ponderado, simples e não-direcionado. Com isso, a regra para criar a ligação de uma cidade a outra baseou-se na latitude e longitude real de cada cidade, onde é criado três ligações de cidades diferentes mais próximas. Logo, o grau de cada cidade será no mínimo três.

2. Desenvolvimento

A linguagem escolhida para o desenvolvimento da aplicação foi o Java para uma abordagem de orientação à objeto. A base de dados das cidades foi obtida pela Simple Maps [Pareto Software 2010], filtrado para 111 cidades com latitude e longitude. Após isso, criou-se ligações com as três cidades mais próximas para cada cidade. Dessa forma, é possível afirmar que havia possibilidade de haver mais de um componente no grafo.

Logo após, o primeiro algoritmo a ser implementado foi a busca em largura, mostrando no console a ordem de cada cidade descoberta (Figura 1). O segundo algoritmo implementado foi a existência de ciclo de uma cidade com outra como intermediário, o desenvolvimento do método é uma versão adaptada da busca em profundidade, com a diferença que ele só para quando encontrar a si mesmo e com a cidade intermediária escolhida, o resultado será positiva caso o ciclo com a cidade intermediária escolhida esteja presente (Figura 2). Por último, o terceiro algoritmo desenvolvido foi de Dijkstra, seu objetivo é encontrar o caminho mínimo de uma cidade para outra (Figura 3).

3. Resultados

Com isso, foi criado uma simulador de busca de caminhos de cidades brasileiras, tendo a interação com o usuário para descobrir, dentro do nosso contexto, situações que, por muita das vezes, podem coincidir com a realidade.

4. Conclusão

Portanto, os grafos alinhados ao desenvolvimento de códigos podem ser aplicados em contextos reais, sendo essenciais para o melhor funcionamento de um sistema e para a resolução de problemas complexos.

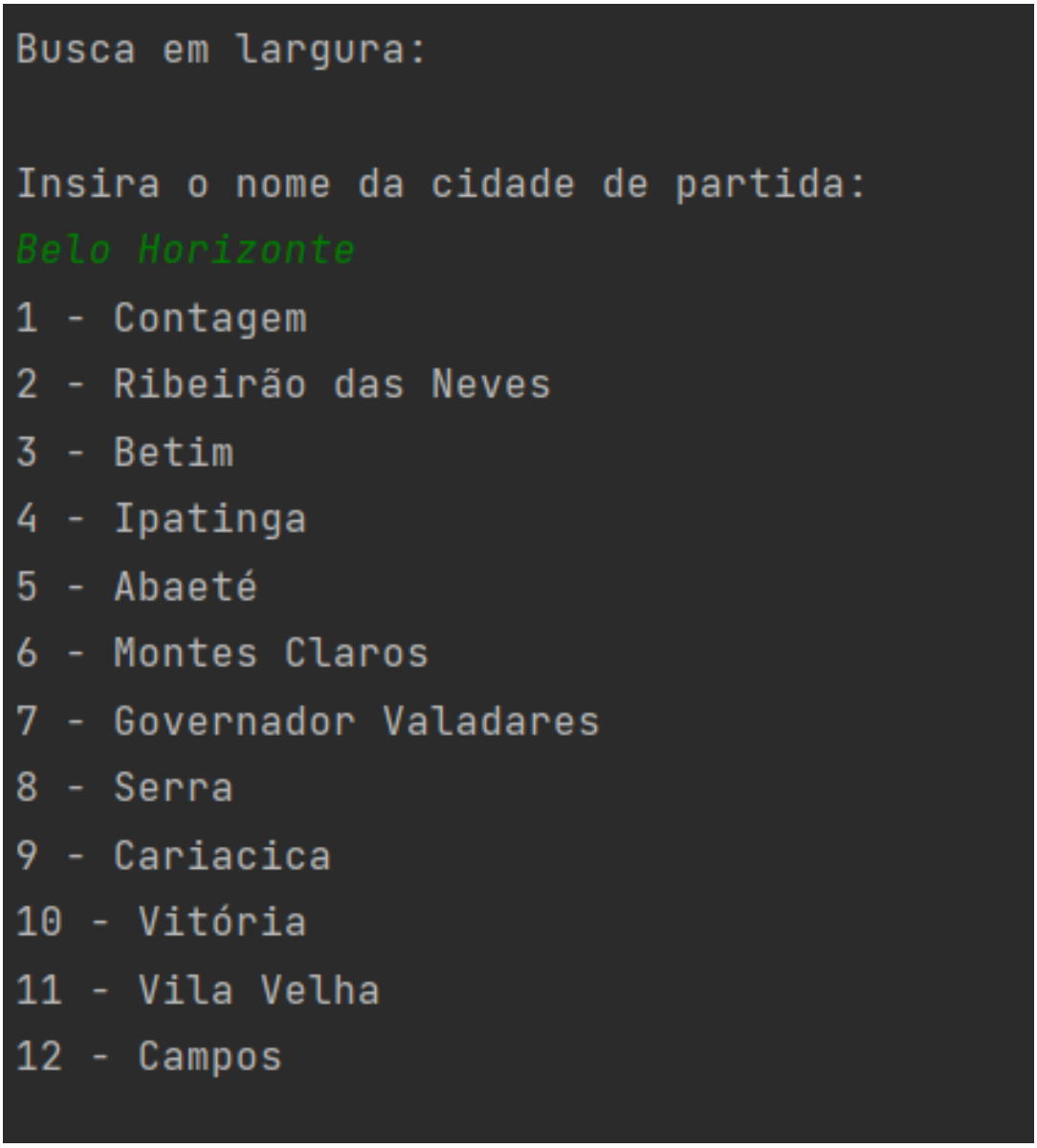

Figura 1. Exemplo de Busca em Largura De Belo Horizonte

Referências

Pareto Software, L. (2010). Brazil cities database.

```
Descubra se há ciclo a partir de uma cidade tendo outra cidade como intermediário.
Insira o nome da cidade de partida:
Belo Horizonte
Insira a cidade que deverá ser intermediária
Governador Valadares
Buscando ciclo...
Finalizado!
Há ciclo possível iniciando em Belo Horizonte e com intermediário Governador Valadares?
Sim!
```

Figura 2. Exemplo de ciclo iniciando em Belo Horizonte com intermediário em Governador Valadares

```
Caminho mínimo com Dijkstra:


Descubra o caminho mínimo de uma cidade a outra.
Insira o nome da cidade de partida:
São Paulo
Insira a cidade final:
Maringá
Buscando caminho...

1 - São Paulo
2 - Taboão da Serra
3 - Carapicuíba
4 - Jundiaí
5 - Campinas
6 - Sumaré
7 - Piracicaba
8 - Bauru
9 - Londrina
10 - Maringá
```

Figura 3. Exemplo de caminho mínimo iniciando em São Paulo e finalizando em maringá com intermediário em Governador Valadares