

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
Curso: Bacharelado em Engenharia da Computação

Problema do Caixeiro Viajante

Disciplina: Laboratório de Algoritmos
Professor: George Felipe Fernandes Vieira
Aluno: João Pedro Fernandes de Aquino

Pau dos Ferros - RN
11/07/2025

1. Introdução – O problema do Caixeiro Viajante (PCV)

O problema do caixeiro viajante consiste em encontrar o caminho de menor distância dentre um determinado número de pontos passando por todos eles e retornando à cidade inicial da rota. Em outras palavras, dado n pontos, o objetivo é encontrar o caminho que passar por todos os pontos uma única vez, começando e terminando no mesmo ponto. Esse é um exemplo clássico de otimização combinatória.

2. Solução Implementada

Na atividade desenvolvida, foi pedido para resolver o (PCV) a partir da força bruta, isto é, calculando todas as rotas possíveis para $n = 10$ cidades. Isso foi possível devido ao número pequeno de cidades, uma vez que o número de rotas será de $R = (n - 1)!$, ou, nesse caso: 362880 rotas. Na Tabela 1 a seguir podemos ver diferentes quantidades de rotas a partir de diferentes números de pontos:

n	R
5	24
10	362880
15	87×10^9
20	$1,2 \times 10^{17}$
25	$6,2 \times 10^{23}$

Tabela 1: número de rotas

Para problemas com mais cidades (pontos), o número de rotas aumenta consideravelmente, tornando o aumento do número de pontos um impeditivo para se calcular todas as possibilidades computacionalmente devido a demora no tempo de execução. Com isso, se buscam soluções alternativas para resolver o (PCV) de modo a não usar a força bruta.

3. Solução otimizada

Para contornar o alto custo computacional das abordagens exatas, surgem métodos otimizados que buscam aproximar a solução ótima sem avaliar todas as rotas possíveis. Entre as estratégias mais conhecidas, destacam-se principalmente algoritmos heurísticos como o Algoritmo do Vizinho Mais Próximo.

O Algoritmo do Vizinho Mais Próximo funciona com base na seguinte premissa: partindo de uma cidade inicial, o caixeiro viajante sempre segue para a cidade mais próxima ainda não visitada. Este processo se repete até que todas as cidades tenham sido visitadas, concluindo o percurso com o retorno à cidade de origem.

Apesar da sua simplicidade, o Vizinho Mais Próximo apresenta a rapidez na obtenção de uma solução viável, mesmo em problemas com um grande número de cidades onde métodos exatos tornam-se inviáveis. No entanto, o método nem sempre garante a melhor solução possível, pois decisões locais (escolher sempre o vizinho mais próximo) podem levar a caminhos não tão otimizados globalmente.

O baixo custo computacional e facilidade de implementação fazem do Algoritmo do Vizinho Mais Próximo uma opção para aplicações práticas como o PCV. Além disso, ele serve como ponto de partida para heurísticas mais sofisticadas, o que significa que ele é um algoritmo que abre possibilidades para a implementação de mais otimizações.

4. Referências

1. <http://www.mat.ufrgs.br/~portosil/caixeiro.html> Acessado em: 11/07/2025.
2. https://docs.ufpr.br/~volmir/PO_II/A_7_TSP.pdf Acessado em: 11/07/2025.
3. <https://www.computersciencemaster.com.br/o-problema-do-caixeiro-viajante/>
Acessado em: 11/07/2025.
4. <https://sites.icmc.usp.br/andretta/ensino/aulas/sme0241-1-19/aula3-TSP.pdf>
Acessado em: 11/07/2025.