

# Implementação de uma metaheurística para o Problema do Caixeiro Viajante

Ronaldo de Figueiredo Silveira

8 de junho de 2015

## Resumo

O presente trabalho tem como objetivo a apresentação de um algoritmo meta-heurístico para o Problema do Caixeiro Viajante (PCV) bem como a análise da sua complexidade e a comparação com algoritmos.

**Palavras-Chave:** PCV, Caixeiro Viajante, Algoritmo meta-heurístico

## 1 Introdução

O Problema do Caixeiro Viajante (PCV) não possui data definida, mas estima-se que no século XIX já se falava dele, apesar de ter sido realmente estudado no século XX em Harvard e Viena<sup>[1]</sup>. Entretanto o problema, com esse nome, ficou mundialmente conhecido em 1950<sup>[2]</sup>. PCV é um problema que visa encontrar o menor caminho com certas características, num conjunto de cidades e estradas que ligam essas cidades. As características são:

1. Deve passar por todas as cidades exatamente uma vez. Nem mais, nem menos.
2. Deve começar de uma cidade, digamos,  $v_0$  e voltar à mesma cidade no final.

Assim, temos que o problema pode ser traduzido para: encontrar o menor ciclo hamiltoniano em um grafo.

O Problema do Caixeiro Viajante pode parecer bastante simples à primeira vista, já que é um problema que se assemelha a muitos problemas do mundo real. Entretanto esse, ao ser implementado, percebe-se a complexidade enorme de encontrar tal ciclo.

Esse problema pode ser definido, formalmente como: Dado um grafo  $G = (V, E)$ , onde  $V$  é o conjunto de vértices e  $E$  o conjunto de arestas, encontrar a permutação de vértices que forme um circuito hamiltoniano e minimize seu custo.

Em 1972, Richard Karp demonstrou que o problema do ciclo hamiltoniano é da classe NP-Completo<sup>[3]</sup>. Sendo assim, seu equivalente em otimização, o Caixeiro Viajante, é um problema NP-Difícil.

## Referências

- [1] Wikipedia. *Problema do Caixeiro-Viajante*, 2015. [http://pt.wikipedia.org/wiki/Problema\\_do\\_caixeiro-viajante](http://pt.wikipedia.org/wiki/Problema_do_caixeiro-viajante) [Acessado em: 27/04/2015].
- [2] David L. [et al.] Applegate. The travelling salesman problem: a computational study. *Princeton: Princeton University Press*, 2006.
- [3] Richard M. Karp. Reducibility among combinatorial problems. *Complexity of Computer Computations*, 1972.