

Pedro Henrique Lopes Silva
Universidade Federal de Pernambuco - CAA
pedro.lopassilva@ufpe.br

Raphael Harry Frederico Ribeiro Kramer
Universidade Federal de Pernambuco
raphael.kramer@ufpe.br

Walton Pereira Coutinho
Universidade Federal de Pernambuco - CAA
walton.coutinho@ufpe.br

Proposição de uma solução exata para o Problema do Carteiro Chinês Misto através da metodologia de pseudo-arestas.

O serviço de coleta de resíduos é fundamental para a manutenção da saúde pública, preservação do meio ambiente e qualidade de vida tanto nas áreas urbanas quanto rurais. Neste contexto, é de suma importância que os caminhões de coleta de lixo de uma determinada cidade se utilizem de rotas eficientes a fim de atender a maior quantidade de ruas, sem excessivas repetições que podem impactar nos gastos associados a este serviço.

Uma das abordagens para resolução deste problema é a utilização dos métodos de resolução para o Problema do Carteiro Chinês (PCC), que visa encontrar a rota mais curta visitando, pelo menos uma vez, todas as arestas de um grafo que representa o conjunto das ruas percorridas. Na versão mista do PCC, temos uma extensão da ideia principal do problema para grafos que podem conter tanto arestas (bidirecionais) quanto arcos (unidirecionais). Este trabalho apresenta um algoritmo exato para encontrar a solução de tal versão, baseado na criação de estruturas denominadas pseudo-arestas, que funcionam como substituição das arestas do grafo original.

A abordagem utilizada para a resolução do PCC misto é fundamentada no algoritmo exato proposto por Sherafat (1988). Tal abordagem consiste em, primeiramente, transformar o grafo misto em um grafo direcionado através da expansão das arestas nas chamadas *pseudo-arestas*. Uma pseudo-aresta consiste em um subconjunto de quatro vértices unidos por cinco arcos, onde dois dos vértices são os mesmos pertencentes à aresta original. Tal transformação força o problema a considerar uma sub-rotas entre os novos arcos como forma de travessia das arestas originais.

O segundo passo é formular uma versão relaxada do PCC no grafo expandido. Essa versão relaxada pode ser resolvida eficientemente em tempo polinomial. Por sua vez, uma solução ótima para o PCC é construída através de um algoritmo *branch-and-bound*, onde a formulação relaxada é utilizada como subproblema. A implementação do algoritmo foi feita através da linguagem C++, utilizando-se o software de modelagem e otimização CPLEX para a resolução dos subproblemas.

Resultados computacionais preliminares mostraram que a abordagem se mostra eficiente em problemas de tamanho prático, em contexto similar ao encontrado em várias cidades do Brasil. Além disso, conseguiu-se aplicar o algoritmo para a resolução de problemas relacionados à coleta de resíduos.

Palavras chave: Problema do Carteiro Chinês, algoritmo exato, coleta de resíduos.