Experiências com Coleta de Lixo Domiciliar e Aplicação de Modelos do Problema do Carteiro Chinês Misto: Estudo de Caso no Jardim Europa/SP

Alexandre Rigonatti

Engenharia e Tecnologia - Eng de Produção Rua Casa do Ator, 275 – Vila Olímpia Cep: 04546-001 São Paulo – SP a rigonatti@hotmail.com

> João Amílcar Viana Rodrigues, Pablo Luis Fernandes Batista, Marcos José Negreiros Gomes

Universidade Estadual do Ceará (UECE)
Mestrado Profissional em Computação Aplicada (MPCOMP-UECE-IFCE)
Curso de Bacharelado em Ciências da Computação (CBCC)
Av Paranjana, 1700 – Itaperi
CEP: 60740-000 – Fortaleza/CE

joaoamilcar@gmail.com, negreiro@graphvs.com.br, opablofernandes@hotmail.com

RESUMO

Este artigo considera o problema do carteiro chinês aplicado ao contexto da coleta de lixo domiciliar na cidade de São Paulo, especificamente na região de Jardim Europa. Mostra-se como foi realizado o levantamento de situação da coleta de lixo na região, a partir de planos de coleta diária da prefeitura e acompanhamento em campo de rotas de algumas das áreas selecionadas. Seguindo os planos e de acordo com o guia de construção de rotas para a coleta de lixo urbano domiciliar do IBAM, utilizou-se a versão mista do problema (PCCM) para verificar os percursos e o custo das rotas projetadas pela empresa executora do serviço. O modelo matemático de unicursalidade do PCCM foi testado nos ambientes de modelagem matemática Excel, LINGO e Xnês. Foram avaliadas 12 áreas de coleta diária (PI) da região, e acompanhadas rua a rua em campo duas delas. Os resultados revelaram as inviabilidades nos planos entregues à prefeitura pela empresa responsável (rotas não eulerianas). O estudo revelou também que o *solver* da versão do *Excel* utilizada, não foi capaz de resolver nenhuma das instâncias estudadas, enquanto que os demais resolveram a maioria delas. Por fim mostra-se ser inadequado o uso do problema do carteiro chinês misto, quando aplicado à realidade deste tipo de coleta, haja vista as dificuldades diárias inerentes à realização das tarefas pelos garis e motoristas as quais são também reveladas.

PALAVRAS CHAVE. Carteiro Chinês, Modelagem Matemática, Coleta de Lixo.

Área principal: L & T

ABSTRACT

This paper considers the Chinese postman problem (CPP) applied to the urban garbage collection in the city of São Paulo, at the region of Jardim Europa. We show how we proceed with a site prospection in garbage collection, from the daily service collection plans used by the municipality. Considering the manuals distributed by IBAM, a Brazilian institution for environmental planning and development, the Mixed version of the CPP is the way to guide planner to design routes to urban garbage collection. The unicursal model of the MCCP was used



to verify the tours and their costs used by the enterprise responsible of their execution. We evaluate the solutions by using the solvers Excel, LINGO and Xnês. We evaluated 12 areas of daily collection, and followed two of them in the field. The work revealed great discrepancies and infeasibilities on the routes planned by the responsible of doing the work (the tours are not eulerian). It also shows that Excel cannot be used to solve the instances, but Xnês and the unlimited version of LINGO may be used in an actual normal PC to solve all of them. We consider the non appropriateness of the mixed CPP to be applied to the reality of this context of garbage collection, revealed by the difficulties encountered in the operational execution of the routes by the drivers and their group of collectors.

KEYWORDS. Chinese Postman Problem. Mathematical Modelling, Garbage Collection.

Main area: L & T