

Uma Proposta para Otimização das Rotas de Coleta do Lixo Urbano na Cidade de Campos dos Goytacazes Utilizando uma Heurística de Roteamento em Arcos e Editores de Mapa

João Paulo Tinoco Alvarenga, Frederico Galaxe Paes

O presente trabalho é parte de um Projeto de Iniciação Científica que visa contribuir com uma proposta computacional para gestão da coleta e transporte do lixo urbano que gere rotas com o menor custo total de percurso para caminhões compactadores, atendendo a demanda e respeitando suas capacidades. Para que o problema proposto possa ser tratado computacionalmente, as ruas e cruzamentos devem ser convertidas em um grafo misto $G = (V, A \cup E)$, definido por um conjunto de vértices $V = \{1, \dots, n\}$, de arcos $A = \{(i, j) \subseteq V \times V\}$ e de arestas $E = \{(i, j) \subseteq V \times V : i < j\}$. O vértice $v_0 \in V$ representa o depósito que contém m caminhões de capacidade Q . Os subconjuntos de arcos e arestas requeridos denotados, respectivamente, por $A_R \subseteq A$ e $E_R \subseteq E$ devem ser servidos por um caminhão, mas qualquer link $(i, j) \in A \cup E$ pode ser atravessado, sem ser servido, quantas vezes for necessário a um custo c_{ij} . Similarmente, um subconjunto $V_R \subseteq V$ de vértices requeridos devem ser servidos por um caminhão. Além disso, cada link $(i, j) \in A_R \cup E_R$ tem uma demanda d_{ij} e cada vértice $i \in V_R$ tem uma demanda q_i . Este problema é classificado na literatura como um Problema Geral de Roteamento Misto Capacitado (MCGRP), cuja complexidade de solução via métodos exatos é NP – difícil. Diante disso, foi empregada uma heurística híbrida baseada em Algoritmo Genético, conhecida como *Unified Hybrid Genetic Search* (UHGS), que conta com buscas locais em uma ampla vizinhança através de quatro tipos de movimentos combinados de modo a aprimorar a solução. Para obter o grafo que representa um determinado setor de coleta utilizou-se a biblioteca de funções *OSMnx*, implementada na linguagem *Python*, junto com o editor de mapas Java *OpenStreetMap* (JOSM) que permite baixar recortes com ruas de uma localização geográfica do *OpenStreetMap* (OSM). As rotas são obtidas pelo UHGS, implementado na linguagem C++, e exibidas através de funções da biblioteca *Networkx*. O setor de coleta escolhido para o estudo atual compreende um trecho da área central da cidade de Campos dos Goytacazes – RJ, composto por grandes consumidores como, condomínios, hospitais, grandes escolas e shoppings. Pretende-se, deste modo, obter rotas que minimize a distância total percorrida pelos caminhões.

Palavras-chave: Algoritmo Genético, Coleta de lixo, Linguagem de Programação.

Instituição de fomento: CNPq, IFFluminense.