

Modelagem Computacional do Problema de Roteamento de Veículos com Janela de Tempo via *Biased Random Key Genetic Algorithm*

Welton T. M. de Sousa* Carlos A. Silva

Instituto Federal de Minas Gerais - Departamento de Computação,
34515-640, Sabará, MG.

E-mail: weltonthiago7@hotmail.com, carlos.silva@ifmg.edu.br.

RESUMO

O Problema de Roteamento de Veículos (PRV), introduzido por G. B. Dantzig (1959) é um dos mais clássicos problemas de pesquisa operacional, conforme a literatura no segmento de transporte/logística. O Problema de Roteamento de Veículos com Janela de Tempo (PRVJT) é uma variante do PRV onde uma frota de veículos capacitados, localizada inicialmente em um depósito, deve atender a um conjunto de consumidores com diferentes demandas de produtos a serem distribuídos por essa frota. Além da restrição de capacidade, são adicionadas restrições relacionadas ao horário em que cada consumidor exige ser atendido. Para cada consumidor i , é associado um intervalo de tempo ou janela de tempo $[a_i, b_i]$ indicando o horário de início do atendimento, e um tempo de serviço s_i , determinando o período de tempo que o veículo deve aguardar a finalização das tarefas. Esta classe de problemas é da ordem NP-difícil, e por este motivo métodos exatos tendem a ter dificuldade em sua resolução. Neste trabalho propomos uma modelagem do problema via um algoritmo genético baseado em chaves aleatórias, conhecido como BRKGA (*Biased Random Key Genetic Algorithm*), e utilizamos como ferramenta computacional para a obtenção da solução inicial a heurística PFI (*Push Forward Insertion*) nas instâncias de Solomon (1987). O objetivo desse trabalho é minimizar o custo de transporte reduzindo a distância percorrida com o menor número de veículos. Representamos a solução do problema por um vetor de n chaves aleatórias, sendo essas chaves números reais dentro do intervalo $[0, 1)$. Um decodificador é usado para mapear o vetor de chaves aleatórias e transformá-lo numa solução do PRVJT, ou seja, em um vetor de números inteiros, em que subsequências desses números correspondem a rotas formadas pelas cidades da instância utilizada. Inicialmente é gerada uma população de p vetores de chaves aleatórias e em seguida são selecionadas as melhores soluções. O conjunto de tamanho p_e contendo as melhores soluções é preservado para a próxima geração ou iteração do algoritmo. Um novo conjunto de tamanho $p - p_e$ é adicionado às melhores soluções, compondo a nova população da próxima geração. Este novo conjunto de soluções é gerado a partir de combinações entre pais e filhos conforme uma dada distribuição probabilística. De acordo Resende (2013), um RKGA (*Random Key Genetic Algorithm*) evolui uma população, de p vetores de chaves aleatórias aplicando o princípio de Darwin. Uma população inicial de p vetores de n chaves aleatórias é gerada de forma randômica. Na k -ésima geração, a população é particionada em dois conjuntos: $p_e < p/2$ e $p_{ne} = p - p_e$, conjunto elite e não elite, respectivamente. O conjunto p_e é constituído dos vetores que formam as melhores soluções, e consequentemente o conjunto p_{ne} é formado pelo restante da população. Para a $(k + 1)$ -ésima geração, a nova população é formada pelos conjuntos p_e , p_m e p_r . O conjunto p_m é composto por vetores de chaves aleatórias, e, é denominado de mutante, pois desempenha o mesmo papel dos operadores de mutação nos algoritmos genéticos clássicos. O conjunto $p_r = p - p_e - p_m$ complementa a população. Os resultados são preliminares e a metodologia segundo o BRKGA está sendo implementada.

Palavras-chave: *Problemas de Roteamento de Veículos com Janela de Tempo, Algoritmo Evolutivo, Chaves Aleatórias.*

*Bolsista de Iniciação Científica - IFMG