

1 Introdução

Na distribuição física, no gerenciamento da cadeia de suprimentos e em muitas outras áreas, o problema de roteirização de veículos possui um papel muito importante. Durante as últimas cinco décadas, muitos pesquisadores têm se concentrado na pesquisa de vários tipos de problema de roteirização de veículos e têm construído uma grande conquista. A maioria deles tem sido voltada para problemas estáticos de roteirização, os quais assumem que todos os parâmetros do problema são conhecidos antes dos veículos partirem do depósito e que estes parâmetros não podem ser alterados durante a execução das rotas. Contudo, muitos dos problemas de roteirização de veículos são dinâmicos no mundo real. Os gerenciadores da frota frequentemente precisam reconfigurar as rotas dos veículos em tempo real para melhorar a eficiência e aumentar a qualidade do serviço com o atendimento de novas requisições. Com os avanços em tecnologias de informação, tornou-se possível o gerenciamento de frota em tempo real.

O presente trabalho estuda a implementação de algoritmos de otimização (heurísticas e meta-heurísticas) para o Problema de Roteirização de Veículos com Janelas de Tempo (*Vehicle Routing Problem with Time Windows – VRPTW*) estático e para sua versão dinâmica, o Problema de Roteirização Dinâmica de Veículos com Janelas de Tempo (*Dynamic Vehicle Routing Problem with Time Windows – DVRPTW*).

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Este trabalho tem como objetivo propor algoritmos para resolverem as versões estática e dinâmica do Problema de Roteirização com Janelas de Tempo (*VRPTW* e *DVRPTW*).

1.1.2 Objetivos específicos

1. Revisar na literatura as versões estática e dinâmica dos problemas de roteirização e suas aplicações.
2. Propor e implementar um algoritmo para solucionar o *VRPTW* e avaliá-lo através da comparação com o *benchmark* da literatura.
3. Propor e implementar algoritmos para solucionar o *DVRPTW* e avaliá-los através da comparação com o *benchmark* da literatura.

1.2 Relevância e justificativa do tema

O investimento em pesquisas que visam a proposição de novos algoritmos para a resolução de problemas de roteirização é relevante tanto sob o ponto de vista teórico quando o ponto de vista prático.

Quanto ao ponto de vista teórico, a otimização do problema de roteirização e suas variantes, incluindo o *VRPTW* e *DVRPTW*, pertencem à classe NP-Difícil (Lenstra e Rinnooy Kan, 1981). Desta forma, a resolução eficiente destes problemas corresponde a um desafio para os pesquisadores, que precisam desenvolver métodos para obter soluções de boa qualidade no menor tempo computacional possível. Para tanto, a maioria dos pesquisadores optam pelo desenvolvimento de heurísticas e meta-heurísticas.

No ponto de vista prático, os custos relacionados ao transporte de pessoas e mercadorias geralmente são elevados e absorvem, em média, a porcentagem mais elevada de custos do que qualquer outra atividade logística (Ballou, 2006).

Visando a redução destes custos, as empresas procuram ser cada vez mais competitivas no mercado, buscando por soluções de apoio à decisão às atividades logísticas que atendam as suas características reais de planejamento. Uma destas características é a possibilidade de atender novas requisições, ou seja, que são recebidas em tempo real.

Atualmente, muitas empresas possuem sistemas de rastreamento e monitoramento de veículos, sistemas de comunicação com motoristas, informações sobre o trânsito e sobre o clima e outras informações obtidas em tempo real. Porém, em geral não possuem softwares de roteirização que permitam utilizar estas informações para realização de alterações nas rotas em tempo real.

1.3 Organização do trabalho

O restante deste trabalho está organizado como segue. O Capítulo 2 apresenta a revisão bibliográfica sobre o VRPTW e DVRPTW, suas definições, principais diferenças e diversas aplicações do problema dinâmico. No Capítulo 3, apresenta-se o método proposto para resolver o VRPTW. No Capítulo 4, apresentam-se seis algoritmos propostos para resolver o DVRPTW. Por fim, no Capítulo 5 são apresentadas as conclusões e as contribuições da tese ao estado da arte.