

Otimização Robusta aplicada ao Roteamento de Aeronaves no transporte aéreo de passageiros sob demanda

Rafael Ajudarte de Campos, Pedro Munari e Aldair Alvarez

Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos

Rodovia Washington Luís, s/n, São Carlos - SP, 13565-905

rafael.ajudarte.campos@gmail.com

munari@dep.ufscar.br

aldair@dep.ufscar.br

RESUMO

Neste artigo, aborda-se o roteamento de aeronaves motivado pelo caso real de uma empresa de transporte aéreo de passageiros, que oferece um serviço de voos sob demanda. O objetivo é propor uma abordagem de apoio à tomada de decisão que, além das considerar os requisitos operacionais específicos do caso em estudo, incorpore também as incertezas inerentes aos tempos de viagem, os quais são bastante críticos em aviação. A partir de uma formulação matemática baseada no problema de roteamento de veículos com janelas de tempo e frota heterogênea, propõe-se um modelo de Otimização Robusta que permite incorporar tais incertezas por meio de uma perspectiva de pior caso. O uso dessa estratégia provou-se vantajoso por não necessitar da escolha de uma distribuição de probabilidades para representação da situação real. Experimentos computacionais realizados com dados de um mês de operação da empresa indicam os benefícios de se adotar a abordagem proposta. Por meio do uso da Simulação de Monte Carlo foi possível verificar uma redução de risco significativa nas soluções robustas.

PALAVRAS CHAVE. Roteamento de Aeronaves, Problema de Roteamento de Veículos, Otimização Robusta.

L&T - Logística e Transportes, PM - Programação Matemática,

ABSTRACT

In this paper, we address aircraft routing operations motivated by the real-world case faced by an airline company that offers on-demand flights for passenger transportation. The purpose is to aid the decision-making process that not only considers the operational requirements that are specific for the studied case, but also take into account the inherent uncertainties of travel times, which are critical in the aviation business. From a mathematical formulation based on the vehicle routing problem with time windows and heterogeneous fleet, we propose a Robust Optimization model that incorporates these uncertainties through a worst-case perspective. This strategy has shown to be advantageous because it does not require the choice of a probability distribution to represent the real-world situation. Computational experiments with data obtained from one-month operation of the company indicate the benefits of adopting the proposed approach. By using Monte Carlo Simulation we could verify a significant reduction in the risks related to the robust solutions.

KEYWORDS. Aircraft Routing, Vehicle Routing Problem, Robust Optimization.

Logistics and Transportation, Mathematical Programming

Nota. Este trabalho foi convidado para ser publicado na revista *PODes* v. 11 n. 3 (2019), Especial SBPO 2019 (<https://doi.org/10.4322/PODes.2019.010>).