

APLICAÇÃO DE UMA HEURÍSTICA *RELAX-AND-FIX* À ROTEIRIZAÇÃO E PROGRAMAÇÃO DE NAVIOS PETROLEIROS

Vinícius Picanço Rodrigues

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar
Departamento de Engenharia de Produção
Rodovia Washington Luís, km 235 - SP-310
São Carlos - São Paulo - Brasil - CEP 13565-905
vinicius@dep.ufscar.br

Reinaldo Morabito

Universidade Federal de São Carlos – UFSCar
Departamento de Engenharia de Produção
Rodovia Washington Luís, km 235 - SP-310
São Carlos - São Paulo - Brasil - CEP 13565-905
morabito@ufscar.br

Este trabalho estuda o problema de roteirização e programação de navios que realizam o escoamento de petróleo das plataformas marítimas para os terminais terrestres, motivado por uma situação real de uma empresa brasileira da indústria petrolífera. O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de petróleo, e cerca de 80% de seu petróleo é explorado no mar. Dentro deste contexto, os custos de transporte desempenham um papel importante na busca pela excelência operacional e as tendências de crescimento da exploração de petróleo no Brasil têm tornado as operações mais complexas e sistemas ágeis de apoio à decisão que contemplem o dinamismo do setor petrolífero são necessários. O objetivo deste trabalho consiste em apresentar uma abordagem de otimização composta por um modelo de programação linear inteira mista, em conjunto com métodos de solução baseados em programação matemática (*MIP-Heuristics*) para resolver o modelo, conhecidos como *relax-and-fix*. O modelo proposto é inspirado em uma formulação de problemas de coleta e entrega com janelas de tempo (*pickup and delivery with time windows* – PDPTW) e frota heterogênea, no qual busca-se minimizar os custos decorrentes do consumo de combustível dos navios e contratos de afretamento. O modelo é do tipo *origem-destino*, no qual os pares coleta/entrega são pré-determinados e a decisão do modelo refere-se à alocação de navios para os diferentes pares, compondo uma rota. Além disso, são propostas restrições adicionais que contemplam limitações de acesso a terminais e de atracação em plataformas de acordo com os tipos de navio, além da incompatibilidade de mistura de produtos, entre outros. O modelo foi implementado utilizando uma linguagem de modelagem em conjunto com um *software* de otimização. Experimentos computacionais com o modelo e as heurísticas são apresentados para diferentes conjuntos de dados fornecidos pela empresa e comprovam o potencial das abordagens para encontrar boas soluções para o problema, mas também suas dificuldades para encontrar soluções para exemplares de tamanho realista, por tratar-se de um problema *NP-difícil* do ponto de vista de teoria de complexidade.

Palavras-chave: roteirização e programação de navios; *relax-and-fix*; petróleo.