

MÉTODOS HEURÍSTICOS APLICADOS A UM PROBLEMA DE ROTEIRIZAÇÃO DE NAVIOS COM CONTROLE DE ESTOQUE: ESTUDO DE CASO NA INDÚSTRIA PETROLÍFERA

Amélia de Lorena Stanzani¹

alstanzani@gmail.com

Vitória Pureza¹

vpureza@ufscar.br

Reinaldo Morabito¹

morabito@ufscar.br

¹ Departamento de Engenharia de Produção – UFSCar
Rod. Washington Luís – Km 235, São Carlos, SP - Brasil

RESUMO

A presente pesquisa visa o estudo de um problema de roteirização e programação de navios presente em operações de coleta e entrega de diferentes tipos de óleo cru de plataformas *offshore* para terminais costeiros. O transporte dos produtos é em grande parte o resultado da necessidade de manutenção dos estoques em cada ponto de suprimento (plataformas), que produzem ininterruptamente, entre níveis mínimos e máximos, considerando-se as taxas de produção constantes nesses pontos operacionais e atendimento da demanda de produtos nos terminais costeiros. A roteirização e programação da frota visa a obtenção de soluções de mínimo custo variável, e deve considerar diversas restrições operacionais, dentre as quais destaca-se a viabilidade de atracação de navios em portos dos pontos operacionais e descarregamentos simultâneos em terminais com mais de um berço. Nesse sentido, modelos de otimização da literatura de roteirização veículos e controle de estoque (*Inventory Routing Problem – IRP*) no contexto marítimo foram modificados e estendidos para representação do problema e resolução de exemplares reais, definidos a partir de dados coletados em um estudo de caso realizado em uma empresa petrolífera nacional, com horizontes de 8 a 14 dias. O modelo implementado e resolvido por meio do *software* CPLEX 12.5 determinou soluções ótimas apenas para exemplares com horizonte de planejamento de até 10 dias. Dada a alta complexidade do problema, foi desenvolvido um método heurístico construtivo com busca local que proporcionou a obtenção de soluções factíveis para exemplares de 12 a 14 dias em segundos, dado que o método exato não encontrou nenhuma solução factível após 5 horas de processamento, para estes exemplares. O método heurístico, por meio de um procedimento *multistart* combinado a uma heurística GRASP, gera um conjunto de soluções durante um tempo máximo pré-estabelecido (100 a 300 segundos). Com intuito de melhorar a qualidade das soluções encontradas pelo método heurístico *multistart*, foi desenvolvida uma MIP heurística *Fix and Optimize*, que considera fixa parte da solução e resolve o problema residual gerado por meio do *software* CPLEX. Esse procedimento híbrido encontrou soluções em média 5.6% melhores que as encontradas pelo método heurístico, e 9% melhores quando comparadas a solução do método exato, quando este determinou solução factível.

PALAVRAS CHAVE. Problema de roteirização e controle de estoque, transporte marítimo de petróleo, MIP heurística.

Área principal: L&T – Logística e Transportes.