

# UM MÉTODO MULTIOBJETIVO APLICADO AO PROBLEMA DO CAIXEIRO VIAJANTE COM LUCRO

Carla Cristina Doescher Fernandes<sup>1</sup> (ICT/UNIFESP, Bolsista PIBIC/CNPq)  
Luiz Antônio Nogueira Lorena<sup>2</sup> (CTE/LAC/INPE, Orientador)  
Antônio Augusto Chaves<sup>3</sup> (ICT/UNIFESP, Coorientador)

## RESUMO

Este projeto propõe abordar um problema biobjetivo conhecido como Problema do Vendedor com Multiobjetivos (MVP, do inglês *Multiobjective Vending Problem*) que pertence a classe de Problemas do Caixeiro Viajante com Lucros (TSPP, do inglês *Traveling Salesman Problem with Profits*), o qual associa a cada cliente um valor de prêmio (lucro) a ser ganho quando este for visitado. Assim, os MVPs podem ser vistos como problemas do caixeiro viajante com dois objetivos opostos, um que pressiona o caixeiro a viajar (ou seja, maximizar os prêmios coletados) e outro que estimula o caixeiro a minimizar os custos de viagem (permitindo a ele não visitar alguns clientes). Desta forma, resolver o MVP resulta em encontrar uma fronteira de Pareto, ou seja, um conjunto de soluções viáveis tal que nenhum objetivo possa ser melhorado sem deteriorar o outro. Neste trabalho aplicamos o método Busca por Agrupamentos (CS, do inglês *Clustering Search*), proposto por Chaves e Lorena, na solução deste problema biobjetivo. Para tanto, sugerimos o PCS (*Pareto Clustering Search*) uma variação do CS para a solução heurística do problema sob a visão multiobjetivo. Para o desenvolvimento do PCS, primeiramente realizamos um estudo detalhado sobre meta-heurísticas clássicas tais como Algoritmos Genéticos e *Simulated Annealing* e suas variações multiobjetivo. Então, foi implementado o PSA (*Pareto Simulated Annealing*) o qual efetua uma exploração da fronteira de Pareto, encontrando um grande número de soluções eficientes (não dominadas). Essa meta-heurística multiobjetiva, além de minimizar a distância do conjunto dominante encontrado ao conjunto Pareto-Ótimo, obtém uma boa distribuição das soluções no conjunto dominante gerado. Com o intuito de utilizar a ideia do CS de agrupar soluções semelhantes em *clusters* e aplicar uma intensificação em *clusters* que se tornem promissores, implementamos heurísticas de busca local multiobjetivo. Em seguida, realizamos modificações no CS de tal forma que os *clusters* representem a fronteira de Pareto e agrupamos as soluções geradas pelo PSA no *cluster* mais próximo, de acordo com uma medida de distância entre soluções. Assim que um *cluster* se torna promissor aplicamos uma heurística de busca local, visando encontrar soluções que sejam não dominadas.

---

<sup>1</sup> Aluna do curso de Matemática Computacional - E-mail: [c.fernandes11@unifesp.br](mailto:c.fernandes11@unifesp.br)

<sup>2</sup> Pesquisador do Laboratório de Computação Aplicada - E-mail: [lorena@lac.inpe.br](mailto:lorena@lac.inpe.br)

<sup>3</sup> Professor do Instituto de Ciência e Tecnologia - E-mail: [antonio.chaves@unifesp.br](mailto:antonio.chaves@unifesp.br)