



# CONTRIBUIÇÕES DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC) E DA MODELAGEM MATEMÁTICA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA



Carmen Teresa Kaiber  
Rodrigo Dalla Vecchia  
Bruno Webber Bopp

## INTRODUÇÃO

A presente investigação mostra-se como um recorte do projeto de pesquisa intitulado “Contribuições Das Tecnologias Da Informação e Comunicação (TIC) e Da Modelagem Matemática no Ensino e Aprendizagem da Matemática” que tem como objetivo buscar indícios das potencialidades da utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação e da Modelagem Matemática nos processos de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos. O foco do trabalho aqui apresentado está relacionado à construção de um modelo matemático que possa contribuir para o processo de otimização de rotas de veículos. Conforme Schütz e Pires (2003, p. 1), esse problema consiste em “[...] determinar um conjunto de rotas a efectuar por uma frota de veículos, estacionada num depósito central, para servir um conjunto fixo de clientes, minimizando a distância total percorrida.” Nesse contexto, são conhecidos o número e a localização dos clientes.

## METODOLOGIA

De acordo com os critérios de Manson (2006), o presente trabalho, em função do interesse prático que busca uma aplicação de resultado voltado à solução de um problema específico, classifica-se quanto à sua natureza como uma pesquisa aplicada. Como abordagem metodológica, inicialmente, aplica-se uma pesquisa bibliográfica que se constitui no referencial teórico e teve como objetivo o aprofundamento dos pesquisadores nos temas relevantes para a investigação. A pesquisa de campo apoia-se nas bases conceituais do estudo de caso, para coleta de dados e aplicação dos achados em uma situação real, conforme orientações de Yin (2010). A investigação está sendo desenvolvida no âmbito da disciplina de Pesquisa Operacional do Curso de Engenharia de Produção com um duplo propósito: a solução de um problema específico e a construção de conhecimentos matemáticos pertinentes à mesma.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Como embasamento teórico, busca-se sustentação na Pesquisa Operacional, em particular o campo que envolve a Programação Linear e Não-Linear (MOREIRA 2010) e na Modelagem Matemática (DALLA VECCHIA, 2012), que orientam o processo de tomada de decisão e formulação do modelo proposto.

## RESULTADOS PARCIAIS

Como resultados parciais, tem-se que o processo de construção do modelo já permitiu a otimização de um número restrito de clientes por meio da seguinte Programação Não Linear:

$$F. O. \text{ Minimizar } \sum_{p=2}^n \left\{ \sum_{k=1}^n \left[ x_{pk} * \sum_{j=1}^n (x_{(p-1)j} * t_{jk}) \right] \right\}$$

$$\sum_{j=1}^n x_{1j} = 1 \qquad \sum_{i=1}^n x_{i1} = 1$$

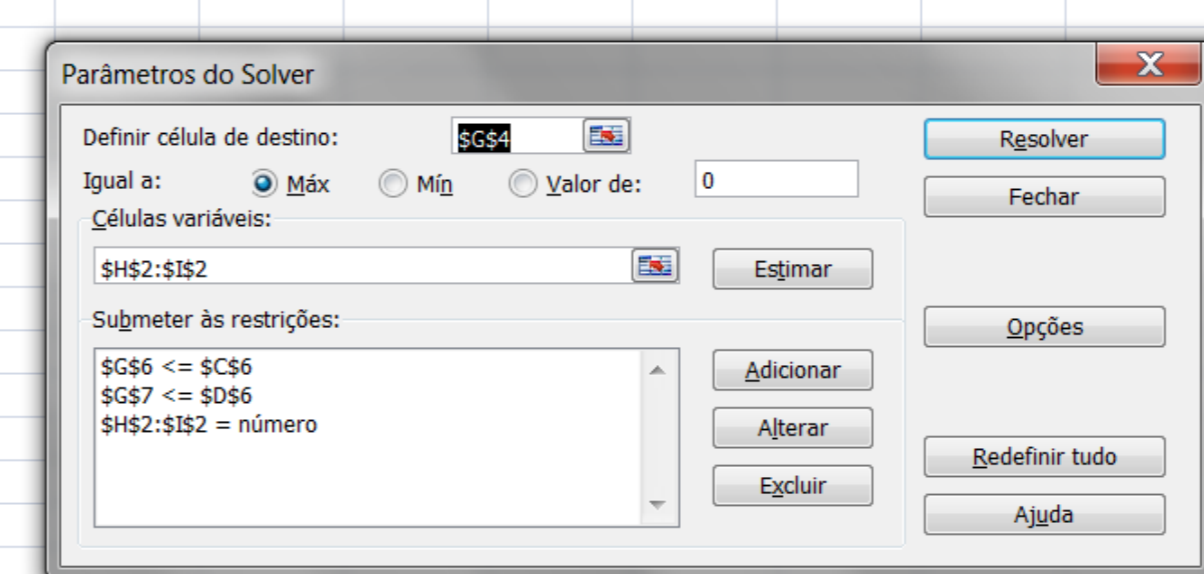
$$\sum_{j=1}^n x_{2j} = 1 \qquad \sum_{i=1}^n x_{i2} = 1$$

$$\sum_{j=1}^n x_{3j} = 1 \qquad \sum_{i=1}^n x_{i3} = 1$$

$$\sum_{j=1}^n x_{4j} = 1 \qquad \sum_{i=1}^n x_{i4} = 1$$

Com  $x_{ij}$  binário para todo  $i, j = 1, 2, 3, \dots, n$

Para resolver a Programação Não Linear usou-se o programa Solver, que é um suplemento da Planilha Excel:



Destaca-se que a apresentação da solução resultou em um modelo desenvolvido pelos próprios estudantes com ajuda do professor, permitindo aos mesmos que fizessem uma associação entre a Matemática e um problema que imergiu de uma necessidade do universo empresarial, contribuindo com isso para o desenvolvimento da autonomia intelectual do futuro profissional. Pretende-se, na continuação da investigação, fazer com que o modelo matemático construído tenha capacidade de abranger a totalidade de destinos que envolve a necessidade da empresa.

## REFERÊNCIAS

- DALLA VECCHIA, R. **A Modelagem Matemática e a Realidade do Mundo Cibernético**. São Paulo: UNESP, 2012. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2012.
- MANSON, N.J. Is operations research really research? **Orion**, v. 22, n. 5, p. 155-180, 2006.
- MOREIRA, D.A. **Pesquisa operacional**: curso introdutório. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- YIN, R.K. **Estudo de caso**: Planejamento e Métodos. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- SCHÜTZ, G.; PIRES, F. M. Uma abordagem para o problema da otimização de rotas de veículos, baseada em operadores genéticos. **Revista Investigação Operacional**. v. 23, n. 2, Lisboa, 2003.