

## OTIMIZAÇÃO E PESQUISA OPERACIONAL: PROBLEMAS CLÁSSICOS E ALGORITMOS

Lucas C. Meirelles, Matheus Souza

### Resumo

Este trabalho tem como objetivo o estudo de problemas e técnicas clássicas de otimização, com enfoque nas suas principais características. Além disso, como prova do conceito foi desenvolvido um modelo para otimização de horários do Curso Exato, um projeto de extensão comunitária apoiado pela PREC/Unicamp.

### Palavras-chave:

Otimização, Pesquisa Operacional, Matemática Aplicada

### Introdução

A virada do milênio veio acompanhada de um intenso avanço na área de computação. Deste tempo para cá temos assistido o crescimento exponencial de áreas extremamente vinculadas à otimização como: Inteligência Artificial, Machine Learning e Redes Neurais.

Para se aprofundar nessas áreas, que hoje são almeçadas por muitos universitários, profissionais e pesquisadores, um bom começo é estudar os variados temas da área de otimização, criando assim uma base suficientemente robusta para manipular e compreender os complexos conceitos das temáticas supracitadas.

Com tudo isso, buscamos com esse projeto constituir uma base sólida sob os conceitos fundamentais de otimização e buscar vislumbrar as possibilidades de suas aplicações para modelar e solucionar problemas reais e desafiadores.

### Resultados e Discussão

Um problema de otimização tem três elementos principais: uma função objetivo, um número (muitas vezes grande) de variáveis de decisão e um conjunto viável. De forma geral, podemos escrever um problema de otimização na forma:

$$\text{Minimizar } f(x) \text{ s.a. } x \in S.$$

Existem, também, problemas irrestritos; estes, mesmo sendo mais simples, têm diversas aplicações. Entre estas, estudamos os problemas de quadrados mínimos. Analisamos, também, métodos clássicos para otimização não-linear com e sem restrições, analisando principalmente os fundamentos teóricos que servem de base para estes algoritmos.

Com isso, caminhamos para os estudos dos modelos de otimização convexa, que, com seus teoremas e particularidades, garantem uma convergência confiável e garantida para a solução global. Diversos problemas reais podem ser formulados em termos de otimização convexa.

Como próximo passo do nosso estudo, estudamos modelos de programação inteira que, dentro dos modelos de programação linear, são um grupo onde encontramos muitas aplicações práticas e relevantes.

Desta forma, com a demanda do Curso Exato por um modelo que auxiliasse na alocação de horário dos professores, encontramos a oportunidade de unir

ciência e uma atividade social, além de poder aplicar os conceitos estudados neste projeto.

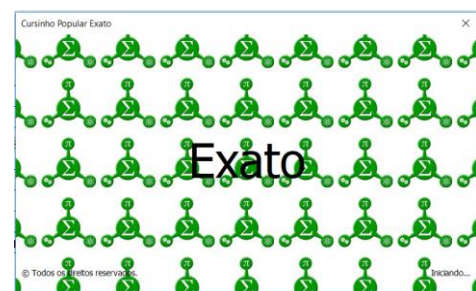


Figura 1. Abertura do programa desenvolvido em MS Excel na linguagem Visual Basic for Applications.

### Conclusões

Concluimos que a otimização é sem dúvida uma das esferas mais relevantes e em grande expansão da ciência. Sua gama de aplicações é tão abrangente que é possível citar que praticamente todo problema pode ser modelado dentro de algum subgrupo dentro deste campo. Mesmo assim há uma crescente necessidade de avanços tecnológicos para aumentarmos ainda mais a complexidade dos modelos criados e estudados.

Além disso, é claro que são necessários avanços teóricos, para que novas ideias fundamentais e novos algoritmos sejam desenvolvidos nesta importante área da matemática aplicada.

### Agradecimentos

Gostaria de agradecer meu orientador, Matheus Souza, pelo apoio incondicional e ajuda no projeto e na minha graduação. Gostaria de agradecer meus pais pelo apoio e minha namorada, Izabella, por estar sempre presente. Por último, agradecer ao CNPq por fomentar a pesquisa e acreditar no projeto e à Unicamp por me apresentar este vasto mundo do conhecimento.

<sup>1</sup> Nocedal, Jorge; Wright, Stephen J.; Numerical Optimization: Springer Series in Operations Research; Springer; New York, NY; 2006

<sup>2</sup> Boyd, Stephen; Vandenberghe, Lieven; Convex Optimization; Cambridge University Press; New York, NY; 2004

<sup>3</sup> Ricieri, Aguinaldo P.; Matemática Aplicada à Vida; Prandiano; 2004