

Métodos de Pontos Interiores para Problemas com Desigualdades

Aurelio R. L. de Oliveira¹
IMECC/UNICAMP, Campinas, SP
Yara V. Santiago²
IMECC/UNICAMP, Campinas, SP

Um Problema de Programação Linear é normalmente resolvido em sua forma padrão. No entanto, na grande maioria das vezes, estes problemas não apresentam-se inicialmente nesta forma. Para deixá-los nesta configuração, algumas transformações são realizadas como a inserção de variáveis de folga e excesso, por exemplo. Porém, estas ações podem acarretar aumento significativo da dimensão do problema em questão (principalmente se este for de grande porte).

Neste sentido, este trabalho discute as transformações no *Método Preditor-Corretor*, um dos *Métodos de Pontos Interiores*, que proporcionam condições favoráveis para que os problemas com restrições de desigualdade e que, portanto, não estão na forma padrão, possam ser resolvidos utilizando o referido método sem a necessidade de transformá-los para a forma padrão. Mais especificamente, o intuito era desenvolver um código apto a resolver Problemas de Programação Linear cujas restrições são compostas por igualdades e/ou desigualdades (do tipo maior ou igual), além de possuírem variáveis canalizadas, sem transformá-los para a forma padrão e, conseqüentemente, sem ocorrer o aumento da dimensão dos problemas. Este código foi denominado *Código Geral* e o desenvolvimento deste trabalho, bem como a criação do código mencionado é algo inédito.

Por conseguinte, testes numéricos foram realizados a fim de por em prova a funcionalidade do *Código Geral*. Inicialmente, foram utilizados Problemas de Programação Linear significativamente pequenos e, posteriormente, os problemas da *Netlib* que possuem restrições de igualdades e/ou desigualdades e variáveis canalizadas. Os testes numéricos mostraram que o código criado atendeu às expectativas de solucionar de maneira satisfatória os referidos Problemas de Programação Linear sem transformá-los para a forma padrão e, conseqüentemente, sem o aumento de suas dimensões, indicando a possibilidade deste código ser também eficaz na resolução de problemas de grande porte.

Em seguida, foi criado outro código, denominado *Código Padrão*. Este código tem como característica resolver Problemas de Programação Linear apenas em sua forma padrão e, portanto, com as suas dimensões aumentadas. Os mesmos problemas usados nos testes numéricos do *Código Geral* foram resolvidos fazendo uso do *Código Padrão*.

Ao analisar os dados obtidos pela resolução dos problemas em ambas as abordagens, percebeu-se que o *Código Geral* solucionou maior quantidade de problemas, sendo então, um código mais robusto. Além disso, de acordo com dados relativos aos números de condição das matrizes utilizadas na resolução dos sistemas lineares, percebeu-se que na grande maioria dos problemas analisados, o número de condição das matrizes dos sistemas lineares dos problemas resolvidos pelo *Código Geral* foi menor que o número de condição das matrizes dos sistemas lineares dos problemas resolvidos

¹aurelio@ime.unicamp.br.

²yaraverdum@hotmail.com.

pelo *Código Padrão*, indicando que o código desenvolvido neste trabalho é mais estável se comparado ao código que resolve Problemas de Programação Linear transformando-os inicialmente para a forma padrão.

Desta maneira, constatou-se ser mais vantajoso resolver Problemas de Programação Linear usando o código desenvolvido neste trabalho (*Código Geral*) ao invés do código que resolve os referidos problemas transformando-os inicialmente para a forma padrão (*Código Padrão*), pois resolve Problemas de Programação Linear sem que ocorra o aumento de suas dimensões, é um código mais robusto, visto que soluciona um número maior de problemas, além de ser um código mais estável.

Mais detalhes sobre o desenvolvimento deste trabalho são encontrados em [6]. Entre as perspectivas futuras do trabalho em questão, está a resolução de Problemas de Programação Linear de grande porte com a implementação desenvolvida.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Referências

- [1] Golub, G. H. and Loan, C. F. V. *Matrix Computations*, 3a. edição. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, 1996.
- [2] Luenberger, D. G. and Ye, Y. *Linear and Nonlinear Programming*, 3a. edição. Springer, Nova Iorque, 2008.
- [3] Monteiro, R. D. C., Adler, I. and Resende, M. G. C. A Polynomial-Time Primal-Dual Affine Scaling Algorithm for Linear and Convex Quadratic Programming and Its Power Series Extension, *Mathematics of Operations Research*, v15, p.191:214, 1990.
- [4] Oliveira, A. R. L. New Class of Preconditioners for Large-Scale Linear Systems from Interior Point Methods for Linear Programming, PhD Thesis, TR97-11, Department of Computational and Applied Mathematics, Rice University, Houston TX, 1997.
- [5] Ruggiero, M. A. G. e da Rocha Lopes, V. L. *Cálculo Numérico: Aspectos Teóricos e Computacionais*, 2a. edição. Pearson, São Paulo, 1996.
- [6] Santiago, Y. V. Métodos de Pontos Interiores para Problemas com Desigualdades, Dissertação de Mestrado, Unicamp, 2020.
- [7] Vanderbei, R. J. *Linear Programming – Foundations and Extensions*. Kluwer Academic Publishers, Boston, USA, 1996.
- [8] Wright, S. J. *Primal–Dual Interior–Point Methods*. SIAM Publications, SIAM, Philadelphia, PA, USA, 1996.