

**Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics**

---

## Funções Barreira e Barreira Modificada: Uma União de Métodos

Jéssica A. Delgado<sup>1</sup>

Programa de Mestrado em Engenharia Elétrica, FEB, UNESP, Bauru, SP.

Edméa C. Baptista<sup>2</sup>, Edilaine M. Soler<sup>3</sup>, Antonio R. Balbo<sup>4</sup>,

Departamento de Matemática, FC, UNESP, Bauru, SP.

Leonardo Nepomuceno<sup>5</sup>

Departamento de Engenharia Elétrica, FEB, UNESP, Bauru, SP.

**Resumo.** Neste trabalho apresenta-se um método que mistura a função Barreira e a função Barreira Modificada em um único método. Neste, uma abordagem primal-dual é utilizada, variáveis de folga positivas são introduzidas para transformar as restrições de desigualdade em igualdade. Desta forma, as igualdades são tratadas através de multiplicadores de Lagrange e as variáveis de folga positivas pela função Barreira ou pela função Barreira Modificada. Os resultados obtidos mostram a eficiência do método na resolução de problemas de otimização não lineares.

**Palavras-chave.** Função Barreira, Função Barreira Modificada, Método de Newton

### 1 Introdução

Os métodos mistos têm sido amplamente investigados e utilizados principalmente na resolução de problemas de otimização não linear, com bom desempenho, em problemas de grande porte. O objetivo da mistura dos métodos é aproveitar as melhores características de cada um e tentar driblar suas dificuldades. Destacam-se, neste trabalho, dois métodos: o método de Barreira e o método de Barreira Modificada.

O método de Barreira é utilizado para a resolução de problemas com restrições de desigualdade, cujo interior é não vazio. A função Barreira logarítmica foi investigada por Frisch [2]. Este método foi realmente popularizado por Fiacco and McCormick [1],

---

<sup>1</sup>jessica\_dellgado@hotmail.com

<sup>2</sup>baptista@fc.unesp.br

<sup>3</sup>edilaine@fc.unesp.br

<sup>4</sup>arbalbo@fc.unesp.br

<sup>5</sup>leo@feb.unesp.br

que realizaram um estudo teórico mais detalhado do método e associaram a função Barreira e a função Penalidade em uma mesma função auxiliar.

O método de Barreira Modificada foi desenvolvido por Polyak [4]. Este método combina as melhores propriedades da função Lagrangiana clássica e da função Barreira clássica. A função Barreira Modificada é definida através da relaxação do conjunto de restrições factíveis. Este método tem as seguintes vantagens: atinge o ótimo mesmo que a solução ótima esteja na fronteira da região factível do problema original, o parâmetro de barreira não precisa tender a zero e o condicionamento da matriz Hessiana é melhorado se a sequência de pontos tender para uma solução próxima à fronteira do problema.

## 2 O método

Neste trabalho propõe-se um método misto, baseado no trabalho de Griva [3], que envolve o método de Barreira Logarítmica e o de Barreira Modificada Logarítmica. Neste, uma abordagem primal-dual é utilizada, e as restrições de desigualdade do problema são transformadas em igualdade através da utilização de variáveis de folga positivas. As variáveis de folga são tratadas através da função Barreira Logarítmica ou Barreira Modificada Logarítmica e as demais restrições através de multiplicadores de Lagrange.

A utilização mista dos métodos ocorre em duas etapas. Inicialmente aplicamos o método de Barreira Logarítmica até que uma condição de parada seja satisfeita, depois aplicamos o Método Barreira Modificada Logarítmica até que uma condição de convergência seja satisfeita. A abordagem misturada, investigada neste trabalho, é aplicada em problemas de otimização não linear, e apresenta bom desempenho.

## Agradecimentos

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Bolsista - CNPq) pelo apoio financeiro.

## Referências

- [1] A.V. Fiacco and G.P. McCormick, *Nonlinear Programming - Sequential Unconstrained Minimization Techniques*, (1968).
- [2] K. R. Frisch, *The Logarithmic Potential Method of Convex Programming*. University Institute of Economics (manuscript), (1955).
- [3] I. Griva, *Numerical experiments with an interior-exterior point method for nonlinear programming.*, *Journal of Computational Optimization and Applications.*, vol.29, 173-195, (2004).
- [4] R. Polyak, *Modified barrier functions*. *Mathematical Programming.*, vol.54, n. 2, 177-222, (1992).