

# SME5720 - Otimização Não-linear

## Segundo semestre de 2014

**Professora:** Marina Andretta (andretta@icmc.usp.br)

### Primeiro trabalho: Métodos de busca linear para minimização irrestrita

**Data:** 20/08/2014.

**Data máxima de entrega:** 06/10/2014, até às 23h59min.

**Forma de entrega:** Tanto os programas como os relatórios deverão ser entregues por e-mail para andretta@icmc.usp.br. Os relatórios deverão estar no formato PDF.

**Linguagem de programação:** C/C++, fortran ou java.

**Grupos:** os trabalhos poderão ser feitos em grupos de até 2 pessoas.

## Enunciado

Implementar os métodos dos gradientes, de Newton, de Newton truncado e de quase-Newton (BFGS) com busca linear para resolver problemas de minimização irrestrita.

Para a busca linear, deverá ser usada a técnica de *backtracking* com interpolação quadrática. Para o método de Newton, uma implementação pronta para resolução de sistemas lineares poderá ser usada. Problemas com Hessianas da função objetivo que não são definidas positivas deverão ser resolvidos. Para o método de Newton truncado, uma implementação pronta do método de gradientes conjugados poderá ser usada.

O usuário deverá implementar três funções que calculam o valor da função objetivo, do gradiente e da Hessiana em um dado ponto. Além disso, deve fornecer o ponto inicial  $x_0$  e a tolerância  $\epsilon > 0$  a ser usada no critério de parada  $\|\nabla f(x_k)\| \leq \epsilon$ .

O desempenho dos quatro métodos implementados deverão ser comparados usando alguns problemas irrestritos, dentre eles os 18 presentes no artigo Moré, J.J., Garbow, B.S. e Hillstom, K.E.. *Testing Unconstrained Optimization Software*, ACM Trans. Math. Software 7 (1981), 17-41, indicados para testar métodos para resolução de problemas irrestritos.

## Relatório

Além do programa em C/C++, fortran ou java, deverá ser entregue um relatório.

Este relatório deverá conter, pelo menos, uma seção de introdução, uma de implementação, uma de resultados numéricos e uma de conclusões.

Na seção de introdução, deverá ser explicado quais métodos foram implementados e que tipo de problemas eles resolvem. Na seção de implementação, deverão ser explicados detalhes e decisões de implementação feitas pelo grupo, bem como suas justificativas. Além disso, podem ser relatadas dificuldades encontradas durante a implementação do método e como estas foram resolvidas. Na seção de resultados numéricos, deverão constar alguns problemas de entrada (dentre eles, os 18 propostos no artigo mencionado anteriormente) e suas resoluções pelos métodos. Espera-se que os problemas escolhidos para os experimentos numéricos abranjam diversos casos que resultem em todas as possíveis saídas do método, além de possuírem diferentes graus de dificuldade em suas resoluções. Na seção de conclusão, devem-se apresentar as conclusões finais, tais como quais tipos de problema podem ser resolvidos, quais não, quais são mais difíceis, etc.

Se alguma bibliografia ou algum método já implementado por outrém for utilizado, deverá haver uma seção de bibliografia, contendo suas referências.