

Profa. Cristiane - 01/04/2006
Aula 8 - Métodos de Otimização Irrestrita (continuação)

3.5 - Aplicação Prática do Método do Gradiente em Alguns Problemas de Otimização Irrestrita

gradiente.m (Programa Principal)

```
clear all
format long
disp('      Minimizacao Irrestrita - Metodo do Gradiente')
epsilon = 1e-5;
limax = 100; erro = 1.0;k = 1;
x=input('Entre com o vetor contendo a aproximacao inicial \n');
res=x;
while (erro > epsilon & k < limax),
    k = k+1;
    xv = x;
    d=-grad(xv);
    fx = funcao(xv);
    solucao(k-1,1)=fx;
    x=xv+0.1*d;
    erro=norm(x-xv);
    res=[res;x];
end
disp('      Resultados Finais')
disp('      =====')
disp('Numero de Iteracoes:  '), disp(k)
disp('Ponto de minimo:      '), disp(x)
disp('Valor minimo:         '), disp(fx)
disp('Erro:                  '), disp(erro)
```

Função teste 1) $f(x_1, x_2) = (x_1 - 2)^4 + (x_1 - 2)^2 x_2^2 + (x_2 + 1)^2$

```
function y = funcao(x)
    y = (x(1)-2)^4 + ((x(1)-2)^2)*(x(2)^2) + (x(2)+1)^2;
```

```
function y = grad(x)
    y = [4*((x(1)-2)^3) + 2*(x(1)-2)*(x(2)^2) ((x(1)-2)^2)*2*x(2) + 2*(x(2)+1)];
```

figuras.m (Desenha figuras a partir dos dados obtidos da execução do programa gradiente.m)

```
[X,Y] = meshgrid(-10:.1:10, -10:.1:10);
Z = (X-2).^4+(X-2).^2*Y.^2+(Y+1).^2;
figure(1), mesh(X,Y,Z), title('Grafico de f(x_1,x_2)=(x_1-2)^4 + (x_1-2)^2x_2^2+(x_2+1).^2');
[X1,Y1] = meshgrid(-1:.2:4, -1:.2:4);
Z1 = (X1-2).^4+(X1-2).^2*Y1.^2+(Y1+1).^2;
figure(2), contour(X1,Y1,Z1,30), hold on, plot(res(:,1),res(:,2),'*'),hold off
figure(3), plot(res(:,1),res(:,2),'*'), title('Trajetoria');
figure(4), plot(solucao), xlabel('Numero de Iteracoes'), ylabel('Valor da Funcao'), hold off
```

gradiente-passo.m (Modificação no cálculo do passo):

```
ltil = 0.5;

lam = passo(ltil);
x = xv+lam*d;

function y = passo(x)
    y = x/2;
```

Outras funções teste :

2) $f(x_1, x_2) = x_1^4 + x_2^4 - 4x_1x_2 + 1$ e a) $x_0 = [0 \ 0.125]^t$; b) $x_0 = [0 \ -0.125]^t$; c) $x_0 = [-1 \ 1]^t$ d) $x_0 = [1 \ -1]^t$

3) $f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \frac{1}{2}x^t Q x - b^t x$ onde $Q = \begin{bmatrix} 0.78 & -0.02 & -0.12 & -0.14 \\ -0.02 & 0.86 & -0.04 & 0.06 \\ -0.12 & -0.04 & 0.72 & -0.08 \\ -0.14 & 0.06 & -0.08 & 0.74 \end{bmatrix}$,

$b = [0.76 \ 0.08 \ 1.12 \ 0.68]^t$ e $x_0 = [0 \ 0 \ 0 \ 0]^t$.

4) $f(x_1, x_2) = e^{x_1} [4x_1^2 + 2x_2^2 + 4x_1x_2 + 2x_2 + 1]$ e $x_0 = [-1 \ 1]^t$