

Aprendizado de Máquina

RELATÓRIO DE OTIMIZAÇÃO RESTRITA

Método da Penalidade

A implementação do método foi dividida em três arquivos: o script penalidade, e as funções gradienteDescendente e metodoBissecao.

O script penalidade, define a função $f(x)$ a ser otimizada e as restrições para $h(x) \leq 0$ e $g(x) = 0$ utilizando anonymous functions. A partir dessas funções é definido $p(x) = r^h (\sum_{j=1}^m h_j(x)^2) + r^g (\sum_{i=1}^n \max[0, g_i(x)]^2)$

Partindo-se de um valor arbitrário de x , é realizado um processo iterativo no qual é utilizado o método de otimização irrestrita do gradiente descendente para minimizar a função $f(x) + p(x)$.

A função gradienteDescendente recebe como parâmetro os valores do x atual e de r^h e r^g . A direção nesse método é dada pelo gradiente da função e o passo calculado pelo método da bisseção.

Os valores de entrada para os testes foram:

```
x = [3; 3];
```

```
Ch = 5;
```

```
Cg = 5;
```

```
rh = 1;
```

```
rg = 1;
```

```
ε(penalidade) = .000001
```

```
ε(gradiente) = .001
```

Resultados obtidos:

```
Iteração 1
```

```
x1 = 1.32280 - x2 = 1.03270
```

```
Iteração 2
```

```
x1 = 1.23182 - x2 = 1.24574
```

```
Iteração 3
```

```
x1 = 1.19956 - x2 = 1.36557
```

```
Iteração 4
```

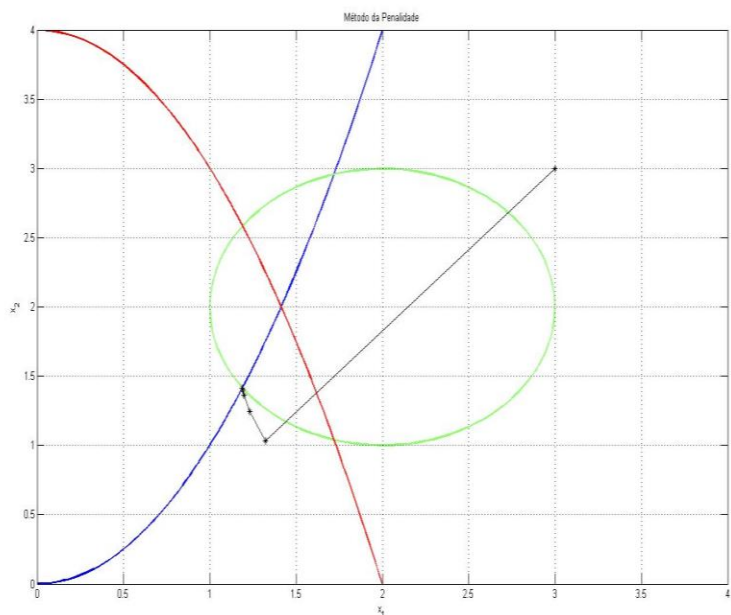
```
x1 = 1.19152 - x2 = 1.40311
```

```
Iteração 5
```

```
x1 = 1.18958 - x2 = 1.41189
```

```
Iteração 6
```

```
x1 = 1.18942 - x2 = 1.41392
```



Método de Lagrange Aumentado

Assim como no método da penalidade, a implementação do método foi dividida em três arquivos: o script `lagrangeAumentado`, e as funções `gradienteDescendente` e `metodoBissecao`.

O código segue o mesmo padrão de implementação utilizado para o método da penalidade, alterando apenas $p(x)$ para acrescentar os multiplicadores de lagrange

$$p(x) = r^h \left(\sum_{j=1}^m \lambda_j [h_j(x)]^2 \right) + r^g \left(\sum_{i=1}^n \max \left[g_i(x), \frac{-\beta}{2r^g} \right]^2 \right) + \sum_{j=1}^m \lambda_j [h_j(x)] + \sum_{i=1}^n \max \left[g_i(x), \frac{-\beta}{2r^g} \right]$$

e o acréscimo da atualização dos valores dos multiplicadores de lagrange (linhas 44 à 51).

Os valores de entrada para os testes também foram mantidos, acrescentando os valores iniciais para os multiplicadores de lagrange:

```
 $\lambda = [1; 1]$   
 $\beta = [1; 1; 1; 1; 1; 1]$ 
```

Resultados Obtidos: Por algum motivo que não consegui identificar, a direção encontrada pelo vetor gradiente estava incorreta. Os resultados se aproximam do valor ideal na terceira iteração, mas são desvirtuados na quarta iteração tendendo ao infinito.

```
Iteração 1  
x1 = 1.30424 - x2 = 1.17885  
Iteração 2  
x1 = 1.18155 - x2 = 1.43165  
Iteração 3  
x1 = 1.37944 - x2 = 1.90568  
Iteração 4  
x1 =  
726042192630215840000000000000  
000000000000000000000000000000  
000000000000000000000000000000  
000000000000000000000000000000  
000000000000000000000000000000  
x2 =  
110817103584472940000000000000  
000000000000000000000000000000  
000000000000000000000000000000  
000000000000000000000000000000  
Iteração 5  
x1 = -Inf - x2 = NaN
```

