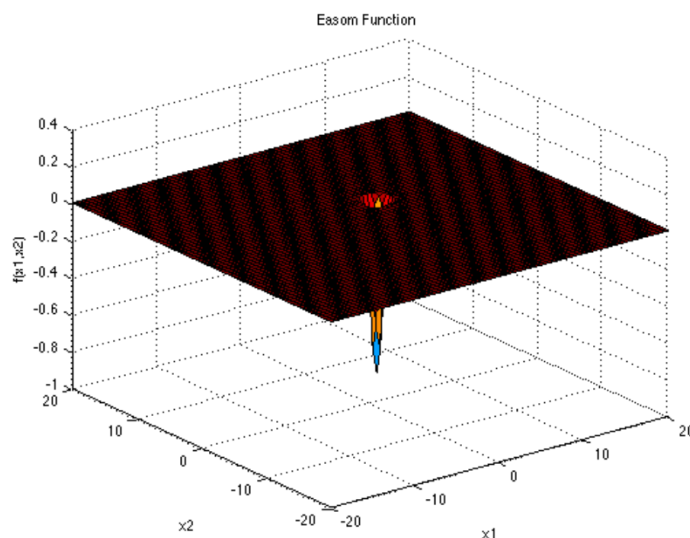


## Tarefa 5

Implemente o algoritmo PSO e DE. E faça a uma análise comparativa nestes termos:

Execute ambos 1000 vezes na função Easom, Griekwank e De Jong e em cada execução armazenando o melhor ponto encontrado, calcule o número médio de vezes que cada algoritmo encontrou o mínimo global.

Uma forma de se estimar o custo computacional de um algoritmo de otimização é através da quantidade de vezes que ele precisou ativar o processo ( no caso, nossas funções ) até obter a solução ótima. Insira um contador de ativações, uma variável global ou estática, em cada função, armazene o numero de vezes que a função foi ativada pelo algoritmo numa dada execução, e ao fim das 1000 execuções obtenha o número médio do “esforço” de cada algoritmo.



$$f(\mathbf{x}) = -\cos(x_1) \cos(x_2) \exp \left( -(x_1 - \pi)^2 - (x_2 - \pi)^2 \right)$$

### Description:

*Dimensions: 2*

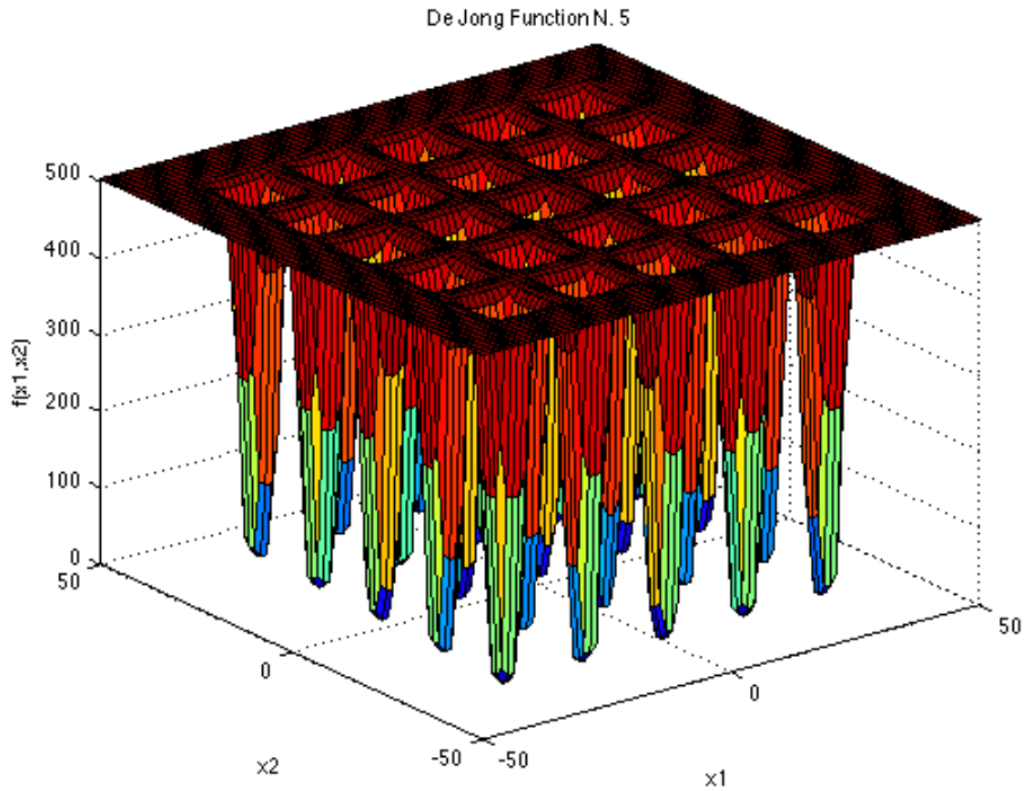
The Easom function has several local minima. It is unimodal, and the global minimum has a small area relative to the search space.

### Input Domain:

The function is usually evaluated on the square  $x_i \in [-100, 100]$ , for all  $i = 1, 2$ .

### Global Minimum:

$$f(\mathbf{x}^*) = -1, \text{ at } \mathbf{x}^* = (\pi, \pi)$$



$$f(\mathbf{x}) = \left( 0.002 + \sum_{i=1}^{25} \frac{1}{i + (x_1 - a_{1i})^6 + (x_2 - a_{2i})^6} \right)^{-1}, \text{ where}$$

$$\mathbf{a} = \begin{pmatrix} -32 & -16 & 0 & 16 & 32 & -32 & \dots & 0 & 16 & 32 \\ -32 & -32 & -32 & -32 & -32 & -16 & \dots & 32 & 32 & 32 \end{pmatrix}$$

### Description:

*Dimensions: 2*

The fifth function of De Jong is multimodal, with very sharp drops on a mainly flat surface.

### Input Domain:

The function is usually evaluated on the square  $x_i \in [-65.536, 65.536]$ , for all  $i = 1, 2$ .