

In [52]:

```
# O algoritmo inicia com o parâmetro x=3
cur_x = 6 # Valor aleatório

# Hiperparâmetro - Learning rate - Passo - Taxa de Aprendizagem
rate = 0.002 # 0.001 0.01 # 0.1 - 0.5 - 0.01 - ==>(Valor)

# Define quando parar o algoritmo
# Parar o loop quando a diferença entre os valores de x em 2 iterações consecutivas for
men # ou quando o número de iterações exceder 10 mil
precision = 0.0000001 #0.000000001 ==> f(cur_x) - f(prev_x)

# Inicializa o contador do passo anterior
previous_step_size = 1

# Número máximo de iterações - Hiperparametro
max_iters = 10000 # Número de Épocas (Epochs)

# Contador de iterações
iters = 0

# Gradiente da função  $(x + 5)^2 = Derivada \rightarrow 2 * (x + 5)$ 
df = lambda x: 2 * (x+5)
```

In [53]:

```
%%time
while previous_step_size > precision and iters < max_iters:

    # Armazena o valor corrente de x em prev_x
    prev_x = cur_x

    # Aplica o Gradient descent
    cur_x = cur_x - rate * df(prev_x)

    # Altera o valor de x
    previous_step_size = abs(cur_x - prev_x)

    # Incrementa o número de iterações
    iters = iters + 1

# Imprime as iterações
print("Iteration", iters, "\nValor de x igual a ", cur_x, ' | x - x_prev:', '{:.10f}'.f
print("\nO mínimo local da função ocorre em: ", cur_x)
```

```
Iteration 3701
Valor de x igual a -4.999996026216598 | x - x_prev: 0.0000000160
Iteration 3702
Valor de x igual a -4.999996042111731 | x - x_prev: 0.0000000159
Iteration 3703
Valor de x igual a -4.999996057943284 | x - x_prev: 0.0000000158
Iteration 3704
Valor de x igual a -4.999996073711511 | x - x_prev: 0.0000000158
Iteration 3705
Valor de x igual a -4.999996089416665 | x - x_prev: 0.0000000157
Iteration 3706
Valor de x igual a -4.999996105058998 | x - x_prev: 0.0000000156
Iteration 3707
Valor de x igual a -4.999996120638762 | x - x_prev: 0.0000000156
Iteration 3708
Valor de x igual a -4.9999961361562075 | x - x_prev: 0.0000000155
Iteration 3709
Valor de x igual a -4.999996151611582 | x - x_prev: 0.0000000155
Iteration 3710
Valor de x igual a -4.999996167005136 | x - x_prev: 0.0000000154
```

```
Iteration 3811
Valor de x igual a -4.999997442995937 | x - x_prev: 0.0000000103
Iteration 3812
Valor de x igual a -4.999997453223954 | x - x_prev: 0.0000000102
Iteration 3813
Valor de x igual a -4.999997463411058 | x - x_prev: 0.0000000102
Iteration 3814
Valor de x igual a -4.999997473557414 | x - x_prev: 0.0000000101
Iteration 3815
Valor de x igual a -4.999997483663185 | x - x_prev: 0.0000000101
Iteration 3816
Valor de x igual a -4.999997493728532 | x - x_prev: 0.0000000101
Iteration 3817
Valor de x igual a -4.999997503753618 | x - x_prev: 0.0000000100
Iteration 3818
Valor de x igual a -4.999997513738603 | x - x_prev: 0.0000000100
```

```
O mínimo local da função ocorre em: -4.999997513738603
Wall time: 1.85 s
```