O método de Euler

Prof. Doherty Andrade

www.metodosnumericos.com.br

1 O método de Euler

Prof. Doherty Andrade - www.metodosnumericos.com.br

Consideremos o PVI

$$\begin{cases} y' = f(x,y), a \leq x \leq b \\ y(a) = y\_0. \end{cases}$$

O método de Euler determina numericamente a solução de PVIs por meio das aproximações dadas por:

$$y_{k+1} = y_k + hf(x_k, y_k), k \geq 0,$$

sendo $x_0 = a$.

O método de Euler é o mais simples dos métodos.

Para usar o procedimento abaixo basta chamar o script euler(f,x0,y0,xf,n), onde f, x_0, y_0 são os dados, x_f o extremo direito do intervalo e n o número de subintervalos. Após a execução, temos as aproximações e o gráfico da solução.

```
In [11]: import numpy as np
         import matplotlib.pyplot as plt

         def euler(f,x0,y0,xf,n):

             h = (xf-x0)/(n-1)
             x = np.linspace(x0,xf,n)
             y = np.zeros([n,1])

             y[0] = y0
             for i in range(1,n):
                 y[i] = y[i-1] + h*(f(x[i-1],y[i-1]))

             print(y[i])
             plt.plot(x,y,'o')
             plt.xlabel("X valores")
             plt.ylabel("Y valores")
             plt.title("Solução aproximada")
             plt.show()
```

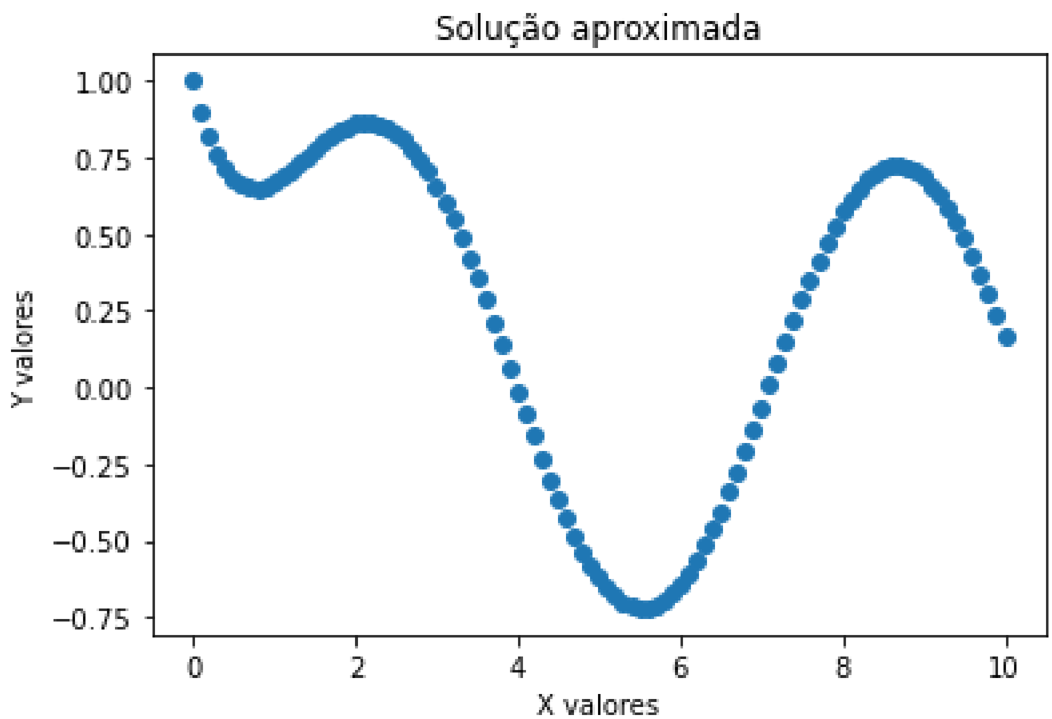
EXEMPLO 1:Consideremos o PVI

$$\begin{cases} y' = -y + \sin(x), 0 \leq x \leq 10 \\ y(0) = 1. \end{cases}$$

```
In [12]: def f(x,y):
             return -y+np.sin(x)

         x0 = 0
         y0 = 1
         xf = 10
         n  = 101
         euler(f,x0,y0,xf,n,)
```

```
[0.16896563]
```



Exemplo 2: Consideremos o PVI

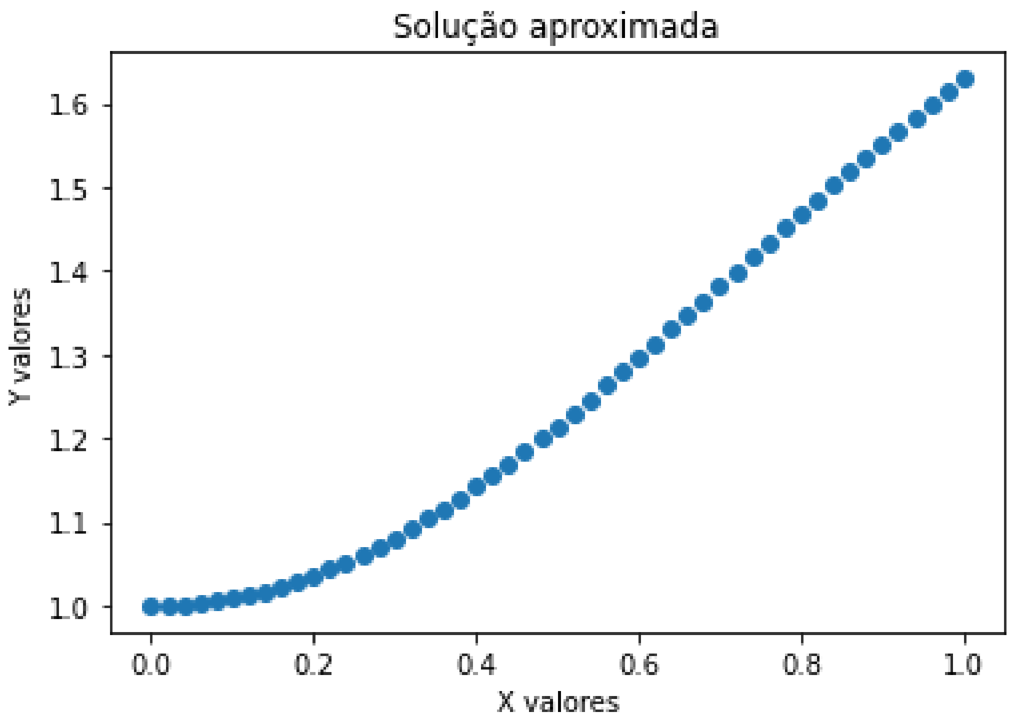
$$\begin{cases} y' = 4x - 2xy, 0 \leq x \leq 1 \\ y(0) = 1. \end{cases}$$

```
In [13]: def f(x,y):
             return 4*x-2*x*y
```

```
x0 = 0
y0 = 1
xf = 1
n = 51

euler(f,x0,y0,xf,n,)
```

```
[1.62960985]
```




```
In [ ]:
```