① Encontrar $f(x)$ e $f'(x)$ para usar em Newton
② Usar euler implicito

Newton: $x_2 = x_1 - \dfrac{f(x_1)}{f'(x_1)}$

Euler implicito: $n_{i+1} = n_i + h \cdot f(t_{i+1}, n_{i+1})$

$$\frac{d\,n(t)}{dt} = -0{,}8\,n^{3/2} + 10\,n_1\left(1 - e^{-3t}\right) = f(n,t)$$

$n_1 = 2000 \qquad t = 0$

$t_{i+1} = t_i + h$

$$n_{i+1} = \underbrace{n_i + \Big[\overbrace{-0{,}8\,n_{i+1}^{3/2} + 10\,n_1\left(1 - e^{-3t}\right)}^{f(n,t)}\Big]h}_{g(x)}$$

Pelo Metodo de Newton

$g(x) = 0$, onde $x = n_{i+1}$

$$g(x) = \overset{n_{i+1}}{X} - \overset{2000}{n_i} + \left(0{,}8\,X^{3/2}\right)\overset{0{,}1}{h} - 10\,\overset{2000}{n_1}\left(1 - e^{-3\overset{0{,}1}{t_{i+1}}}\right)h_{0{,}1}$$

$$g'(x) = 1 + 0{,}8 \cdot \frac{3}{2}\,x^{1/2}\,h$$

$$X_{j+1} = X_j - \frac{g(x_j)}{g'(x_j)}$$

$$\text{Erro} = \frac{|X_i - X_{i+1}|}{X_i} \leq 10^{-3}$$

i	t	n
1	0	2000
2	0,1	?

j	x
0	2000

$t = 0{,}2$, $n_1 = 2000$, $t_{i+1} = 0{,}1$, $h = 0{,}1$

→ faz iterações com j até sair um x com erro valido

$\boxed{t = 0{,}1}$ $\boxed{x_0 = 2000}$

Solução do ponto anterior

C inicial

2000

$$x_1 = x_0 - \frac{g(x)}{g'(x)} = x_0 - \frac{x_0 + 0{,}8x_0^{3/2} \cdot h - 10 \cdot 2000(1 - e^{-0{,}3})h - n_i}{1 + 0{,}8 - \frac{3}{2} x_0^{1/2} \cdot h}$$

$x_1 = 957{,}5138$

$$\text{Erro} = \frac{2000 - 957{,}5138}{2000} = 0{,}52 > 0{,}001 \ \text{X}$$

j	x
1	957,5138
2	?

n_i

$$x_2 = x_1 - \frac{g(x_1)}{g'(x_1)} = x_1 - \frac{x_1 + 0{,}8x_1^{3/2} h - 10 \cdot 2000(1 - e^{-3 \cdot t})h - 2000}{1 + 0{,}8 - \frac{3}{2} x_1^{1/2} \cdot h}$$

$x_2 = 785{,}7695$

$$\text{Erro} = \frac{957{,}5138 - 785{,}7695}{957{,}5138} = 0{,}18 > 0{,}001 \ \text{X}$$

j	x
2	785,7695
3	?

n_i

$$x_3 = x_2 - \frac{g(x_2)}{g'(x_2)} = x_2 - \frac{x_2 + 0{,}8x_2^{3/2} h - 10 \cdot 2000(1 - e^{-3 \cdot t})h - 2000}{1 + 0{,}8 - \frac{3}{2} x_2^{1/2} \cdot h}$$

$X_2 = 779{,}0059$

$$\text{Erro} = \frac{785{,}7695 - 779{,}0059}{785{,}7695} = 0{,}008 > 0{,}001 \; \times$$

j	x
3	779,0059
4	?

$$X_4 = X_3 - \frac{g(X_3)}{g'(X_3)} = X_3 - \frac{X_3 + 0{,}8X_3^{3/2}h - 10 \cdot 2000(1 - e^{-3 \cdot t})h - \overset{n_i}{2000}}{1 + 0{,}8 - \frac{3}{2}X_3^{1/2} \cdot h}$$

$X_4 = 778{,}9948$

$$\text{Erro} = \frac{779{,}0059 - 778{,}9948}{779{,}0059} = 0{,}000014 < 0{,}001 \; \checkmark$$

Saiu do loop de (j), agora altera o n_i com a concentração de erro valido e repete o processo

i	t	n
1	0	2000
2	0,1	778,9948
3	0,2	X?

...