

Discussões Projeto 4

1 Tarefa a

Utilizando as equações (5), (4) e (3) foi elaborado 6 gráficos utilizando $\epsilon = \{0.01, 0.001, 0.0001\} s$ com $V_o = \{0, 10\} ms^{-1}$, dispostos abaixo:

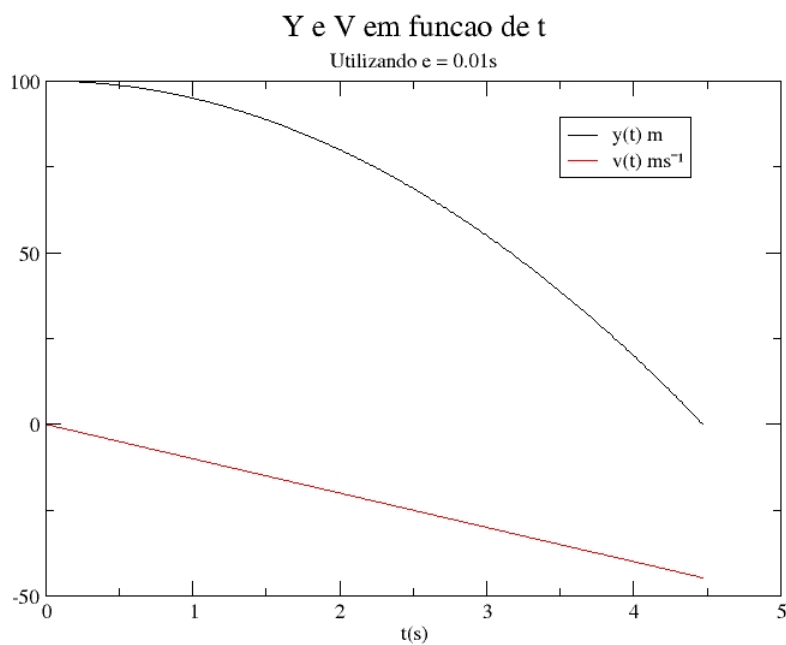


Figura 1: Resultado do calculo iterativo do método computacional proposto utilizando $v_o = 0 ms^{-1}$; $y_0 = 100 m$; $a = -10 ms^{-2}$; $e = 0.01 s$;

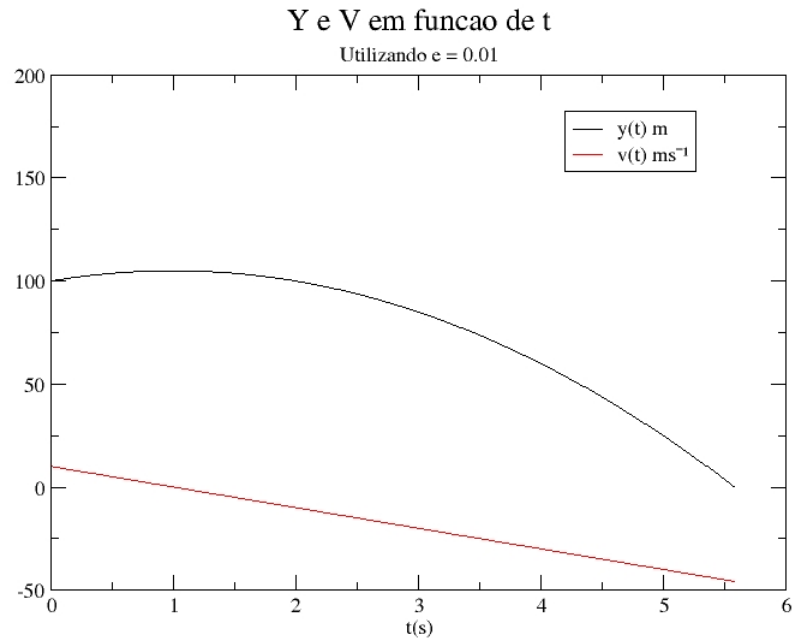


Figura 2: Resultado do calculo iterativo do método computacional proposto utilizando $v_o = 10 \text{ ms}^{-1}$; $y_0 = 100 \text{ m}$; $a = -10 \text{ ms}^{-2}$; $e = 0.01 \text{ s}$;

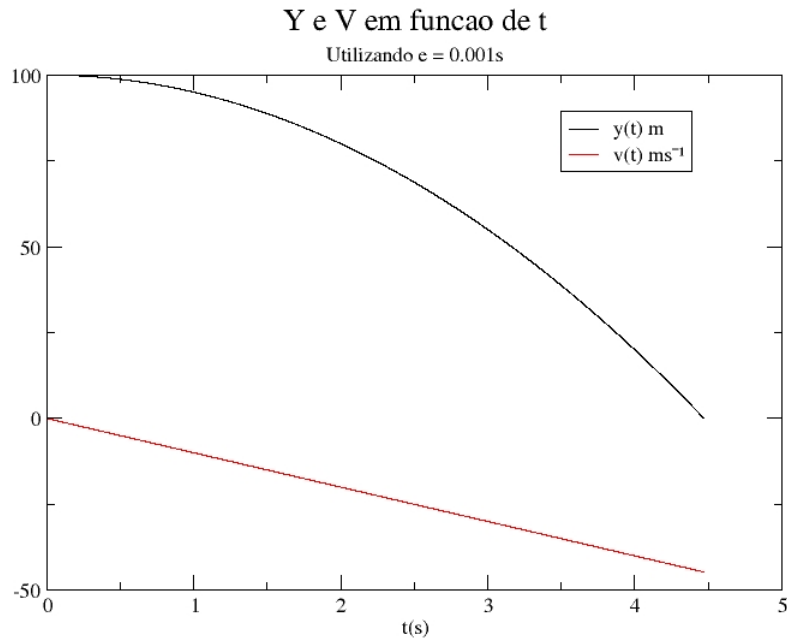


Figura 3: Resultado do calculo iterativo do método computacional proposto utilizando $v_o = 0 \text{ ms}^{-1}$; $y_0 = 100 \text{ m}$; $a = -10 \text{ ms}^{-2}$; $e = 0.001 \text{ s}$;

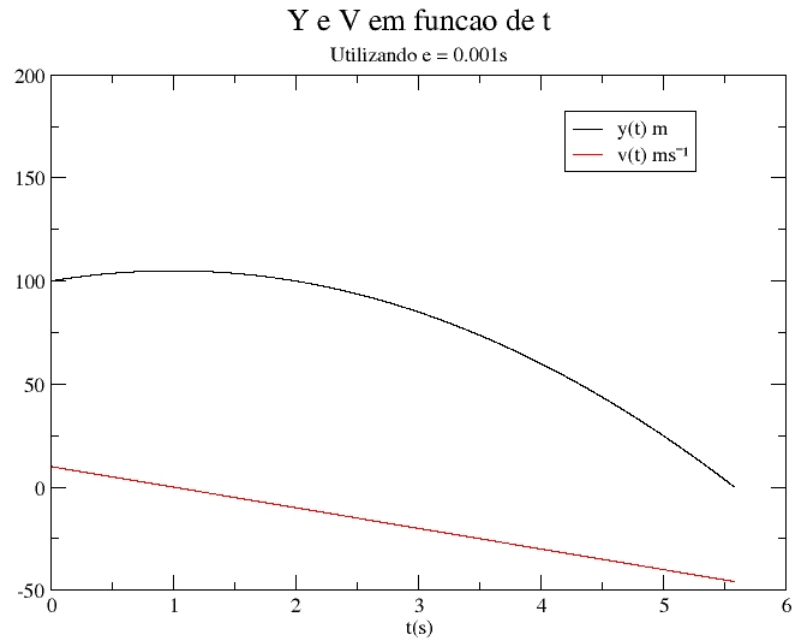


Figura 4: Resultado do calculo iterativo do método computacional proposto utilizando $v_o = 10 \text{ ms}^{-1}$; $y_0 = 100 \text{ m}$; $a = -10 \text{ ms}^{-2}$; $e = 0.001 \text{ s}$;

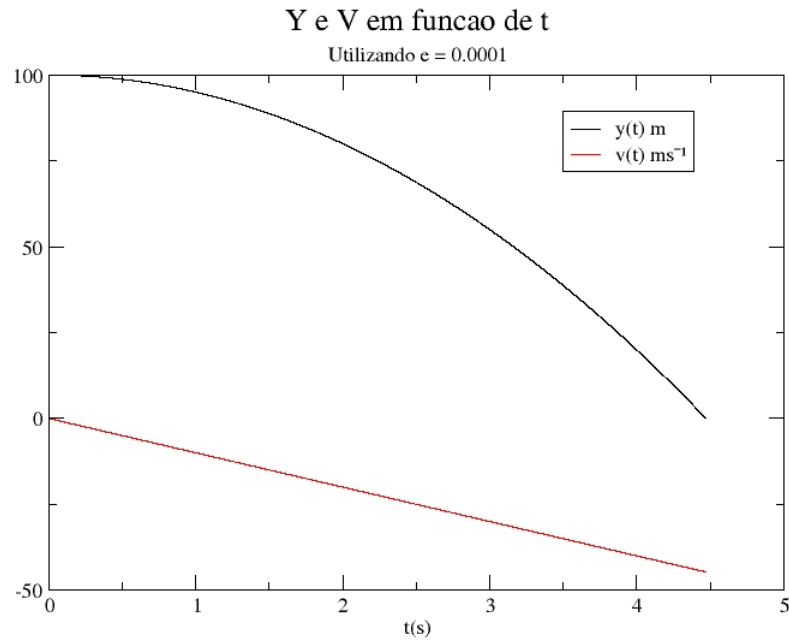


Figura 5: Resultado do calculo iterativo do método computacional proposto utilizando $v_o = 0 \text{ ms}^{-1}$; $y_0 = 100 \text{ m}$; $a = -10 \text{ ms}^{-2}$; $e = 0.0001 \text{ s}$;

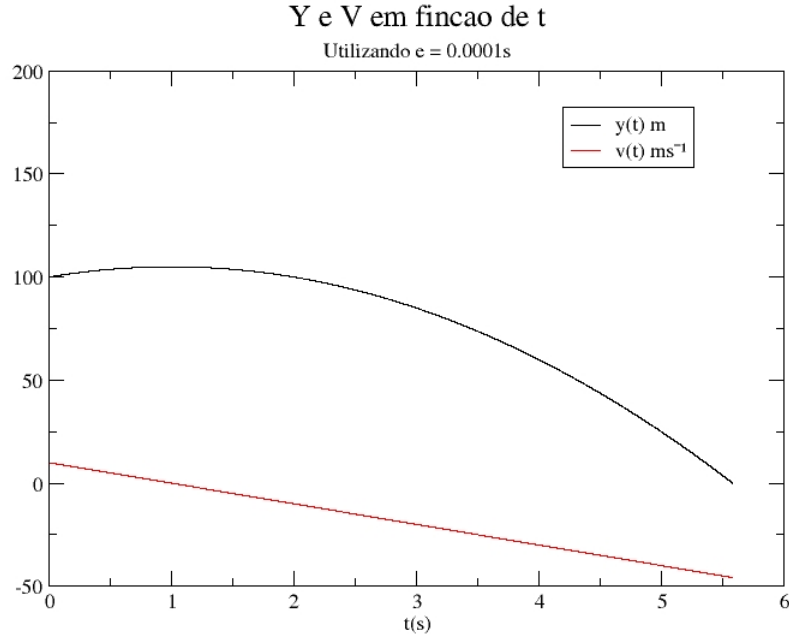


Figura 6: Resultado do calculo iterativo do método computacional proposto utilizando $v_o = 10 ms^{-1}$; $y_0 = 100 m$; $a = -10 ms^{-2}$; $e = 0.0001 s$;

De acordo com os gráficos acima é possível perceber que o $y(t)$ e $v(t)$ estão de acordo com a previsão teórica do seu movimento. Ademais, é notório que com a redução do valor ϵ utilizado, a precisão da descrição do movimento é aumentada. Logo, para fins de melhor resolução, será adotado para as outras tarefas desse projeto o valor $\epsilon = 0.0001$.

2 Tarefa b

Repetindo o problema anterior, porém considerando a resistência do ar, com os valores de $\gamma = \{0.1, 0.01\} s^{-1}$ obtêm os seguintes gráficos:

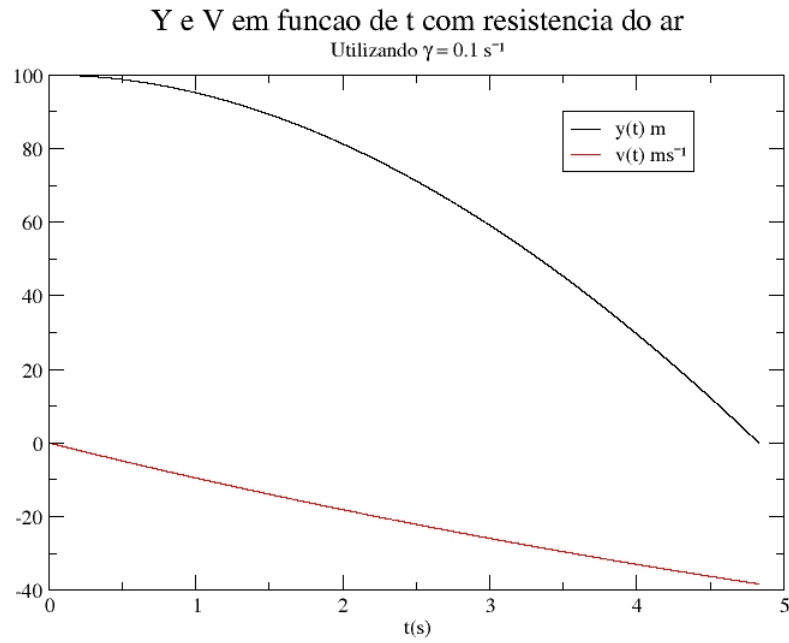


Figura 7: Resultado do calculo iterativo do método computacional proposto utilizando $v_o = 0 \text{ ms}^{-1}$; $y_0 = 100 \text{ m}$; $a = -10 \text{ ms}^{-2}$; $\gamma = 0.1 \text{ s}^{-1}$ e $\epsilon = 0.0001 \text{ s}$;

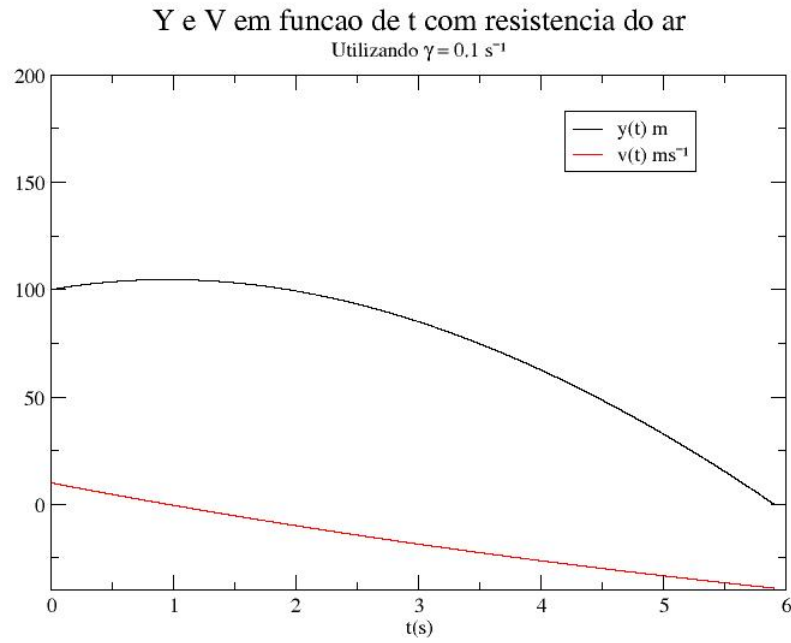


Figura 8: Resultado do calculo iterativo do método computacional proposto utilizando $v_o = 10 \text{ ms}^{-1}$; $y_0 = 100 \text{ m}$; $a = -10 \text{ ms}^{-2}$; $\gamma = 0.1 \text{ s}^{-1}$ e $\epsilon = 0.0001 \text{ s}$;

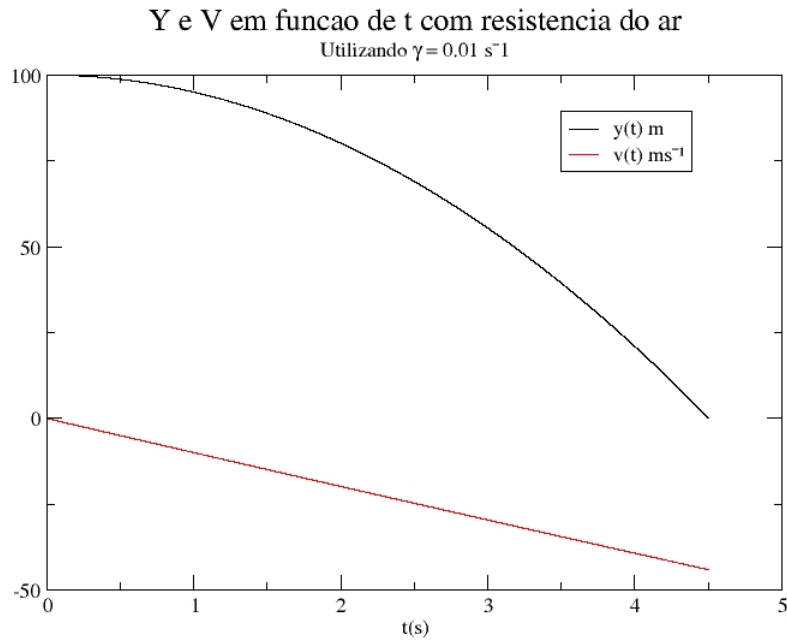


Figura 9: Resultado do calculo iterativo do método computacional proposto utilizando $v_o = 0 \text{ ms}^{-1}$; $y_0 = 100 \text{ m}$; $a = -10 \text{ ms}^{-2}$; $\gamma = 0.01 \text{ s}^{-1}$ e $\epsilon = 0.0001 \text{ s}$;

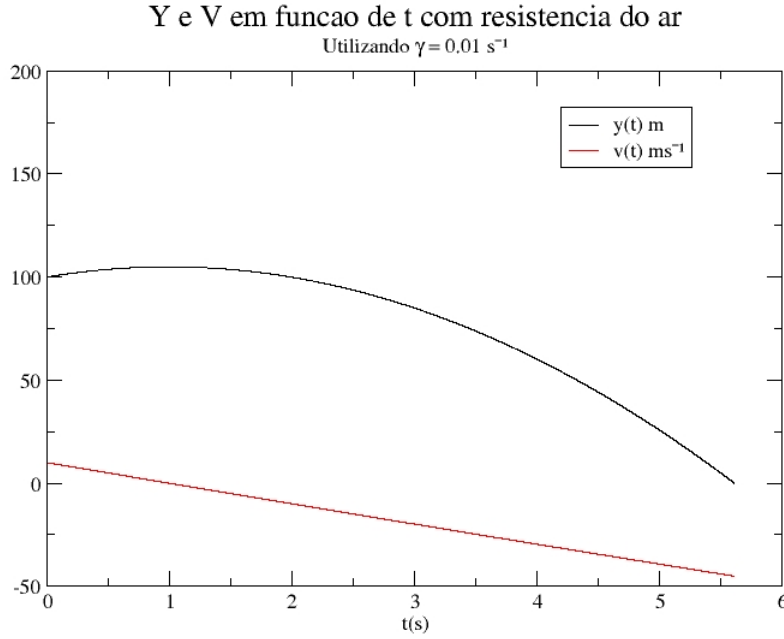


Figura 10: Resultado do calculo iterativo do método computacional proposto utilizando $v_o = 10 \text{ ms}^{-1}$; $y_o = 100 \text{ m}$; $a = -10 \text{ ms}^{-2}$; $\gamma = 0.01 \text{ s}^{-1}$ e $\epsilon = 0.0001 \text{ s}$;

A partir da equação:

$$v_t = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{v_o - gt}{\gamma t + 1}$$

Calcula-se a previsão teórica da velocidade terminal, que, respectivamente para cada γ , é $v_t = \{100, 1000\} \text{ ms}^{-1}$. Com isso, é percebido, a partir da análise dos gráficos, que em todos os casos a velocidade terminal não é atingida, desse modo, para fins de validar o modelo computacional proposto é realizado novamente os cálculos com $y_o = 1000 \text{ m}$, embora seja perceptível que a velocidade da partícula não é mais uma constante nas figuras 7 e 8:

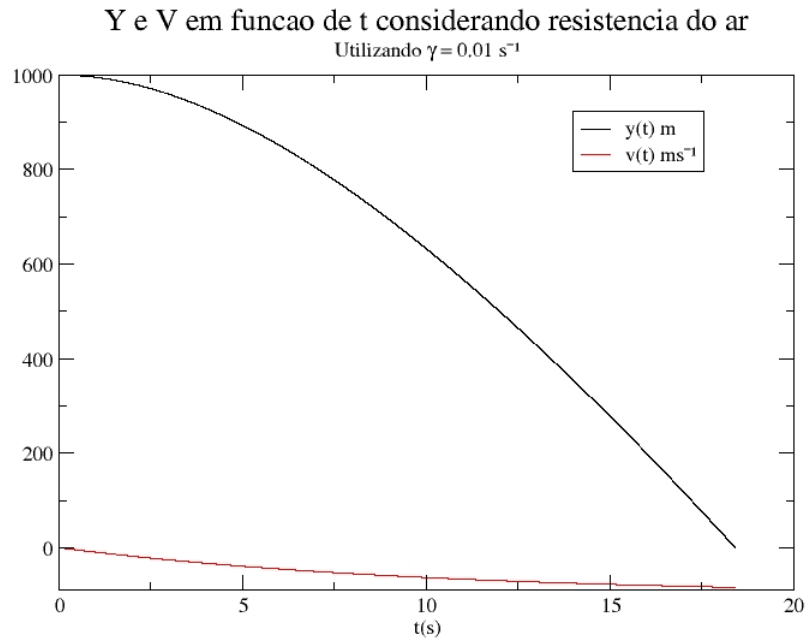


Figura 11: Resultado do calculo iterativo do método computacional proposto utilizando $v_o = 0 \text{ ms}^{-1}$; $y_0 = 1000 \text{ m}$; $a = -10 \text{ ms}^{-2}$; $\gamma = 0.1 \text{ s}^{-1}$ e $e = 0.0001 \text{ s}$;

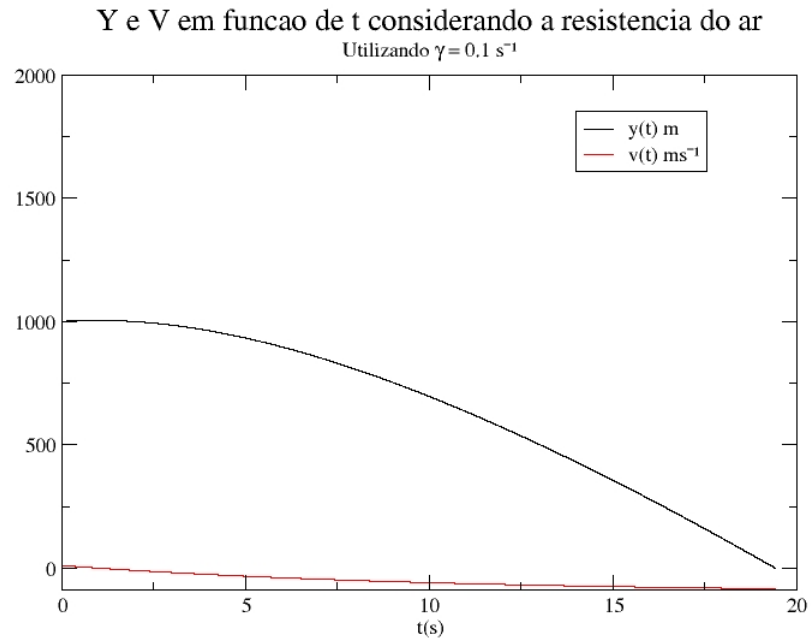


Figura 12: Resultado do calculo iterativo do método computacional proposto utilizando $v_o = 10 \text{ ms}^{-1}$; $y_0 = 1000 \text{ m}$; $a = -10 \text{ ms}^{-2}$; $\gamma = 0.1 \text{ s}^{-1}$ e $\epsilon = 0.0001 \text{ s}$;

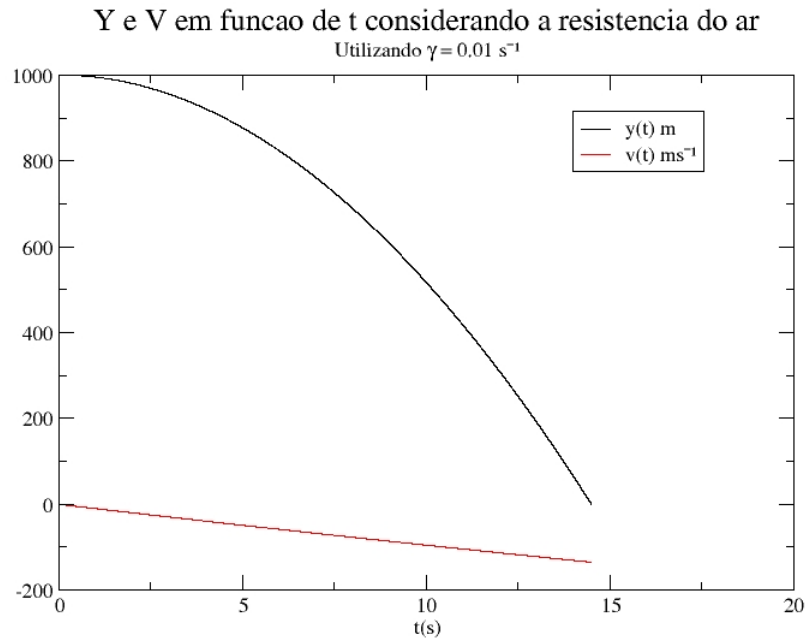


Figura 13: Resultado do calculo iterativo do método computacional proposto utilizando $v_o = 0 \text{ ms}^{-1}$; $y_o = 1000 \text{ m}$; $a = -10 \text{ ms}^{-2}$; $\gamma = 0.01 \text{ s}^{-1}$ e $\epsilon = 0.0001 \text{ s}$;

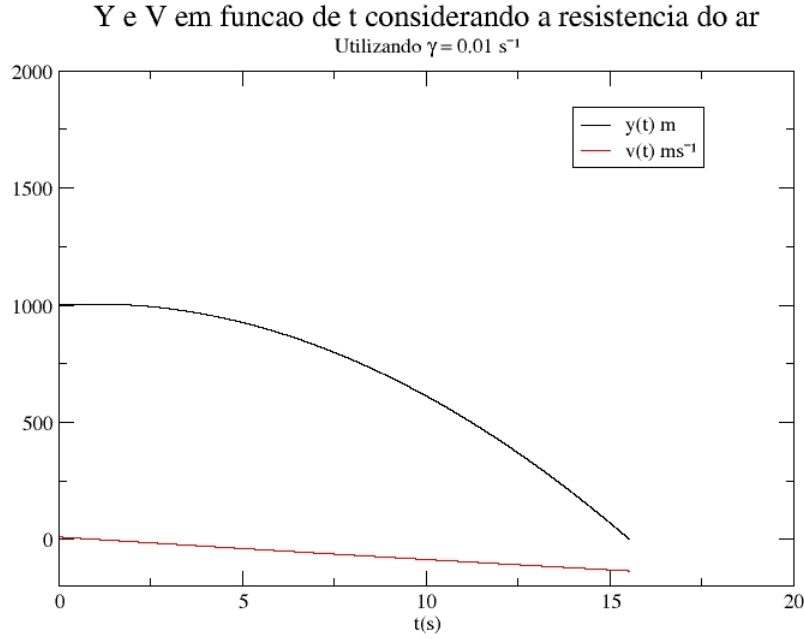


Figura 14: Resultado do calculo iterativo do método computacional proposto utilizando $v_o = 10 \text{ ms}^{-1}$; $y_o = 1000 \text{ m}$; $a = -10 \text{ ms}^{-2}$; $\gamma = 0.01 \text{ s}^{-1}$ e $\epsilon = 0.0001 \text{ s}$;

Sendo assim, pode-se perceber que somente quando o $\gamma = 0.1 \text{ s}^{-1}$, figuras 11 e 12, a velocidade terminal é atingida, pois com o $\gamma = 0.01 \text{ s}^{-1}$ seria necessário uma altura maior, para que seja adquirido uma maior velocidade de queda, a fim de atingir a velocidade terminal.

3 Tarefa c

Aplicando a mesma abordagem da tarefa a, e adaptando-a para que descreva o lançamento de um projétil, com os parâmetros $y_o = 100 \text{ m}$; $x_o = 0 \text{ m}$; $v_o = 10 \text{ ms}^{-1}$; $a_y = -10 \text{ ms}^{-2}$; e os ângulos de lançamento $\alpha = \{-\pi/4, 0, \pi/4\}$, foi elaborado os gráficos a seguir:

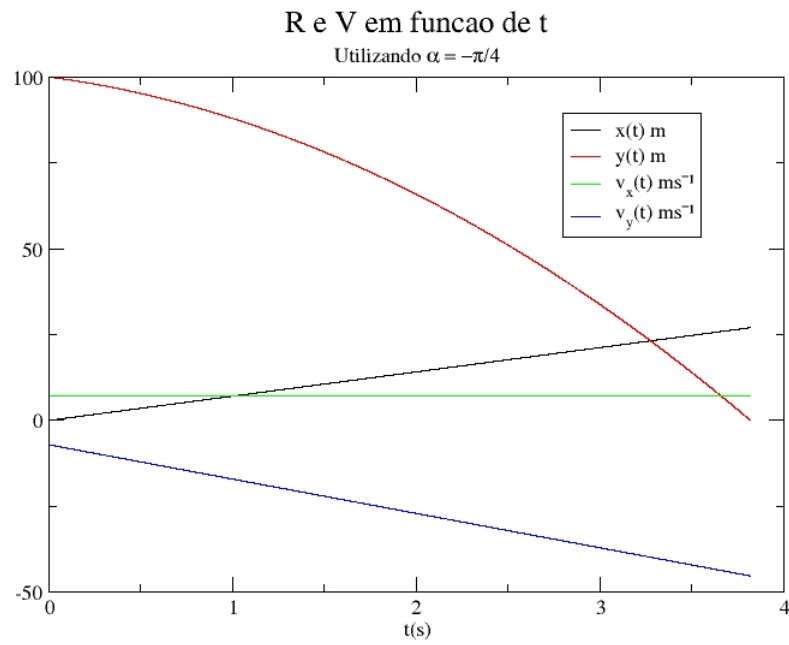


Figura 15: Distribuição da quantidade de bêbados por sua posição

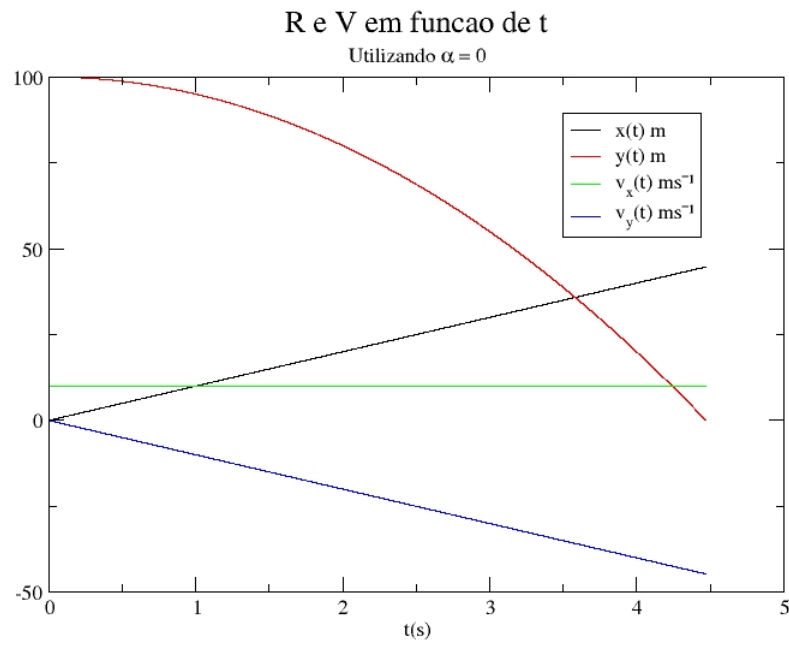


Figura 16: Distribuição da quantidade de bêbados por sua posição

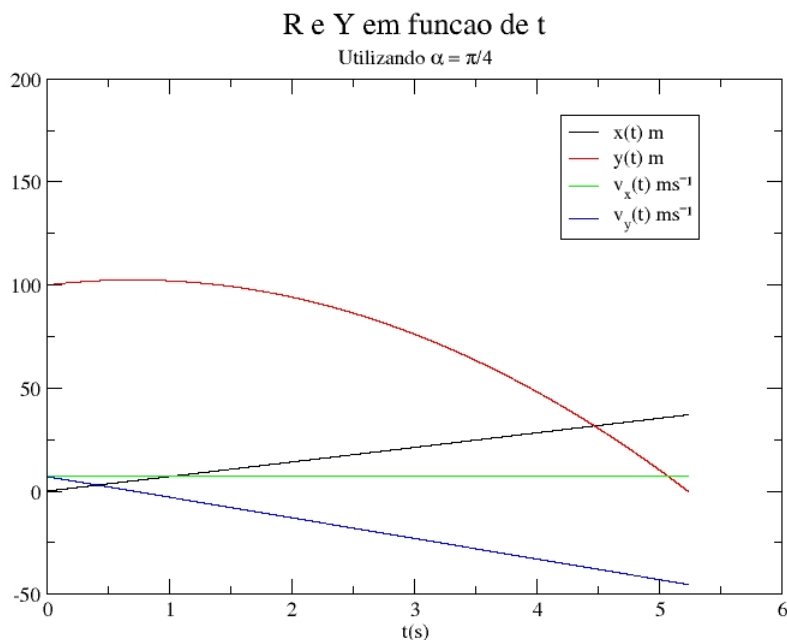


Figura 17: Distribuição da quantidade de bêbados por sua posição

4 Tarefa d

Aplicando a mesma abordagem da tarefa c, e adaptando-a com a proposta da tarefa b, e utilizando os parâmetros $y_o = 100\text{ m}$; $x_o = 0\text{ m}$; $v_o = 10\text{ ms}^{-1}$; $a_{oy} = -10 - \gamma v_{oy}\text{ ms}^{-2}$; $a_{ox} = -\gamma v_{ox}\text{ ms}^{-2}$; $\gamma = 0.1\text{ s}^{-1}$; e os ângulos de lançamento $\alpha = \{-\pi/4, 0, \pi/4\}$, foi elaborado os gráficos a seguir:

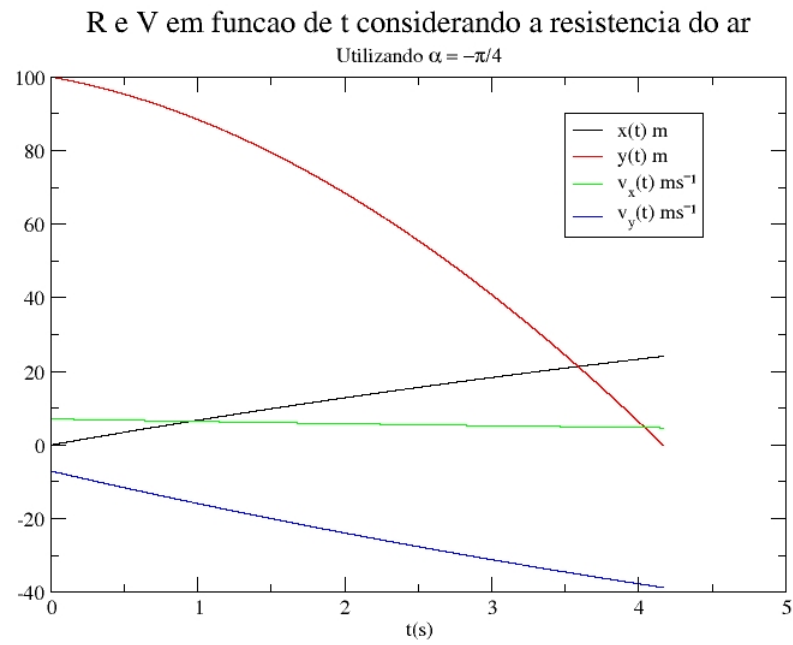


Figura 18: Distribuição da quantidade de bêbados por sua posição

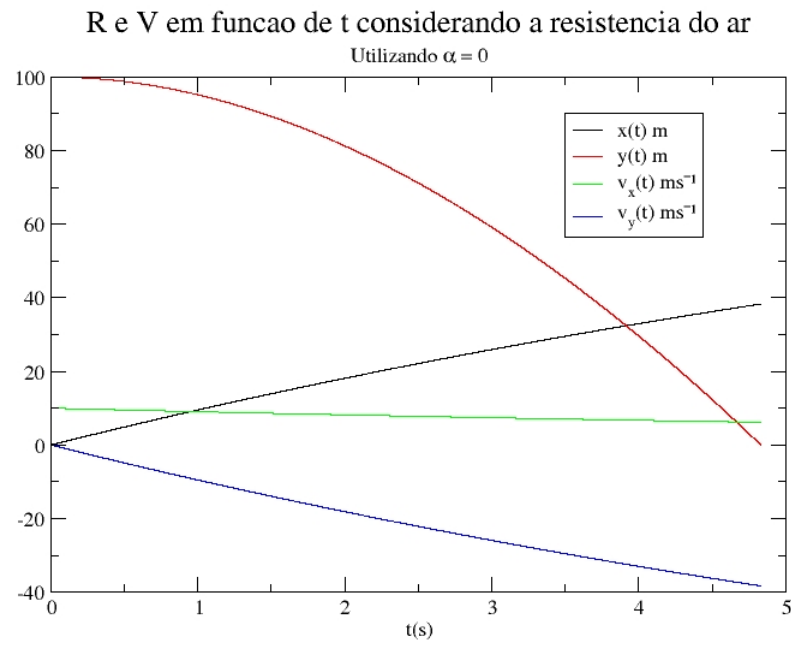


Figura 19: Distribuição da quantidade de bêbados por sua posição

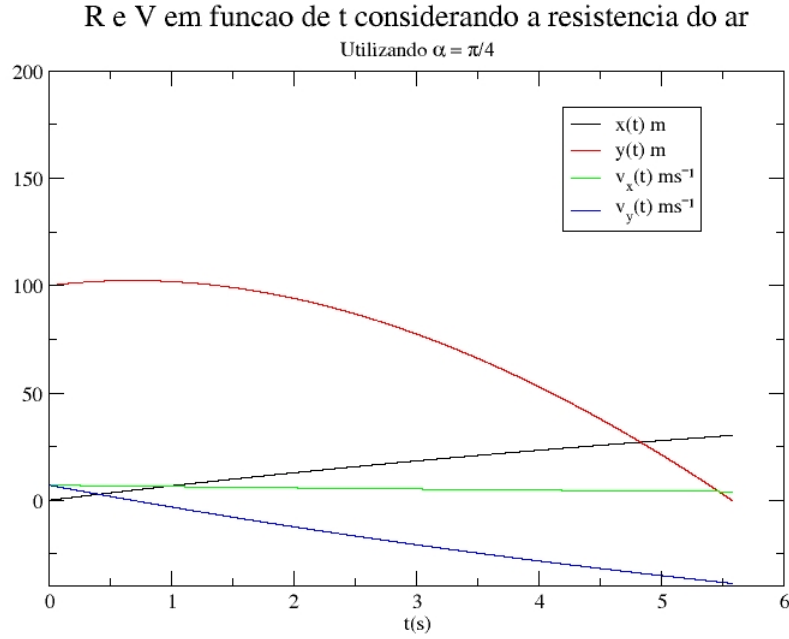


Figura 20: Distribuição da quantidade de bêbados por sua posição

Com isso, percebe-se que os resultados estão condizentes com a previsão teórica, sendo a principal diferença da tarefa c que a velocidade horizontal não é mais constante.

5 Tarefa e

Aplicando a mesma abordagem da tarefa c, e adaptando-a para que quando o projétil se choque contra o solo, ele perca uma fração $d_x = d_y = 0.3$ das componentes v_x e v_y , e utilizando os parâmetros $y_o = 100 \text{ m}$; $x_o = 0 \text{ m}$; $v_o = \{0, 10\} \text{ ms}^{-1}$; $a_{oy} = -10 \text{ ms}^{-2}$; $a_{ox} = 0 \text{ ms}^{-2}$; e os ângulos de lançamento $\alpha = \{-\pi/4, 0, \pi/4\}$, foi elaborado os gráficos a seguir:

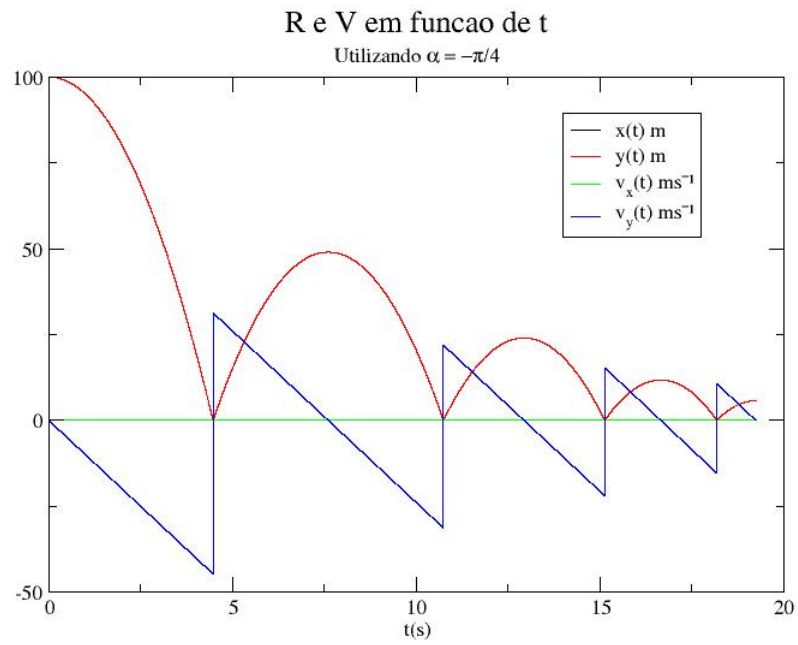


Figura 21: Resultado do calculo iterativo do método computacional proposto

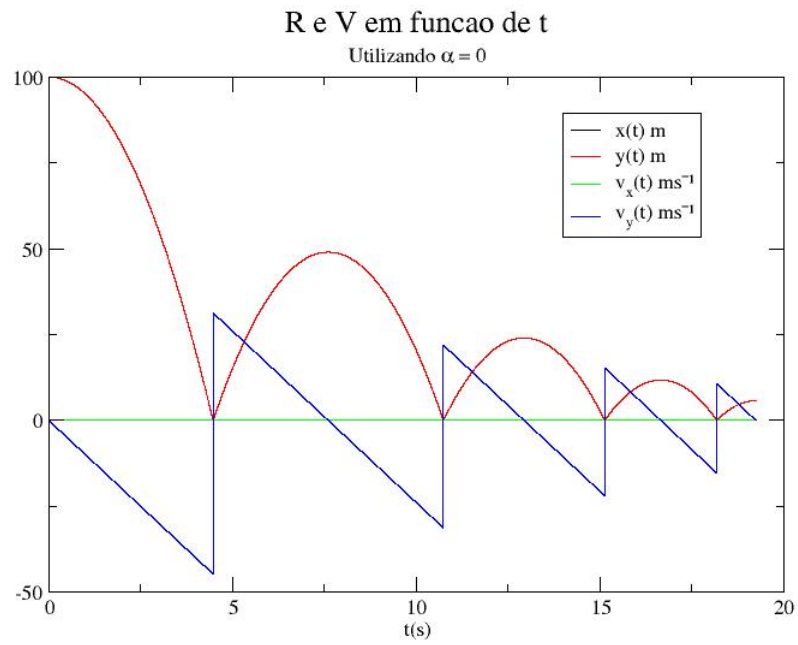


Figura 22: Resultado do calculo iterativo do método computacional proposto

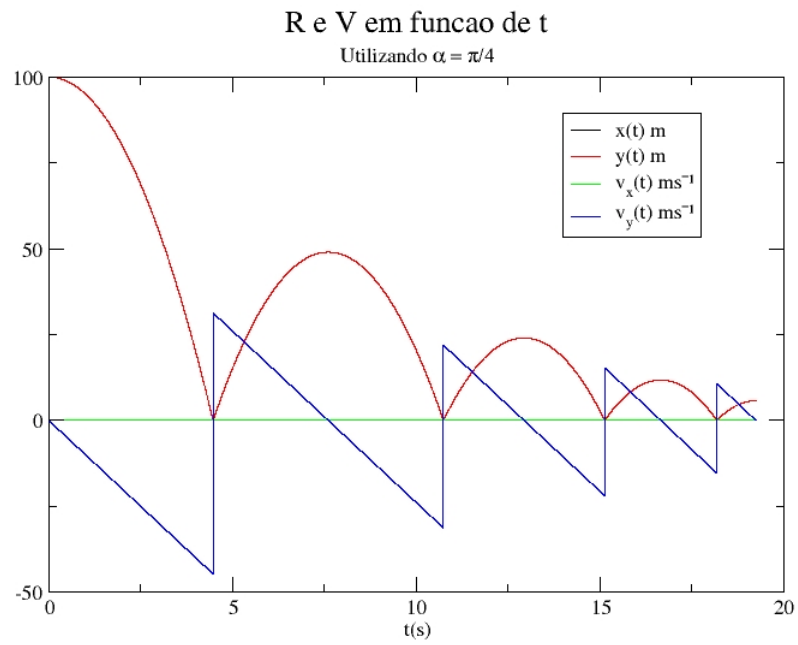


Figura 23: Resultado do calculo iterativo do método computacional proposto

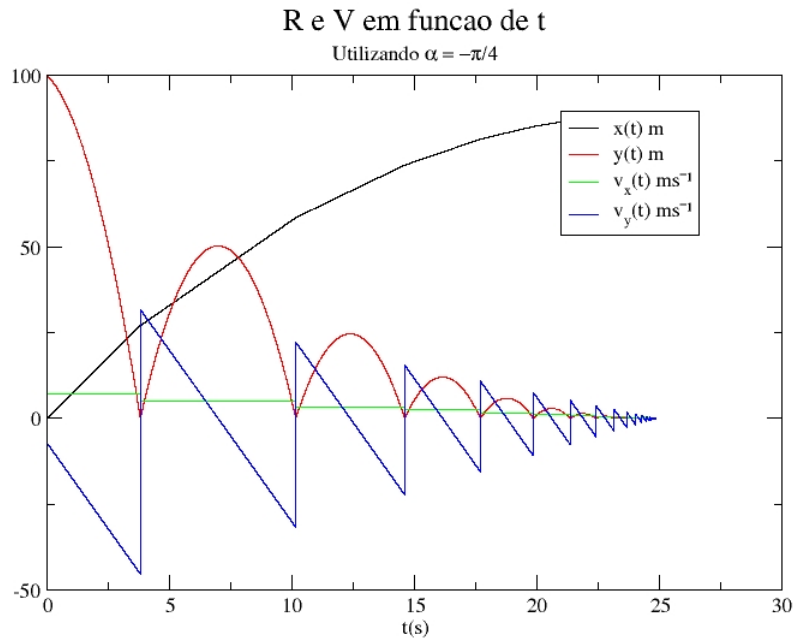


Figura 24: Resultado do calculo iterativo do método computacional proposto

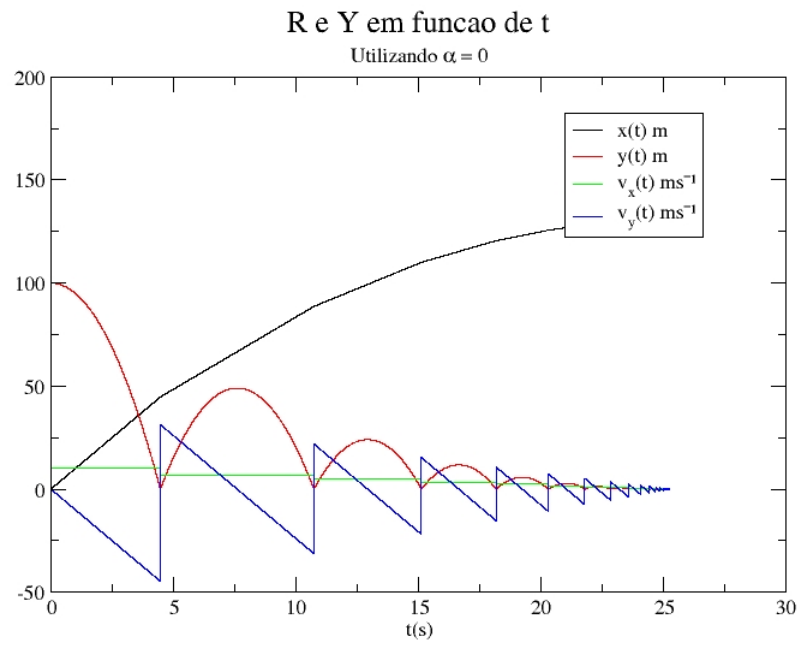


Figura 25: Resultado do calculo iterativo do método computacional proposto

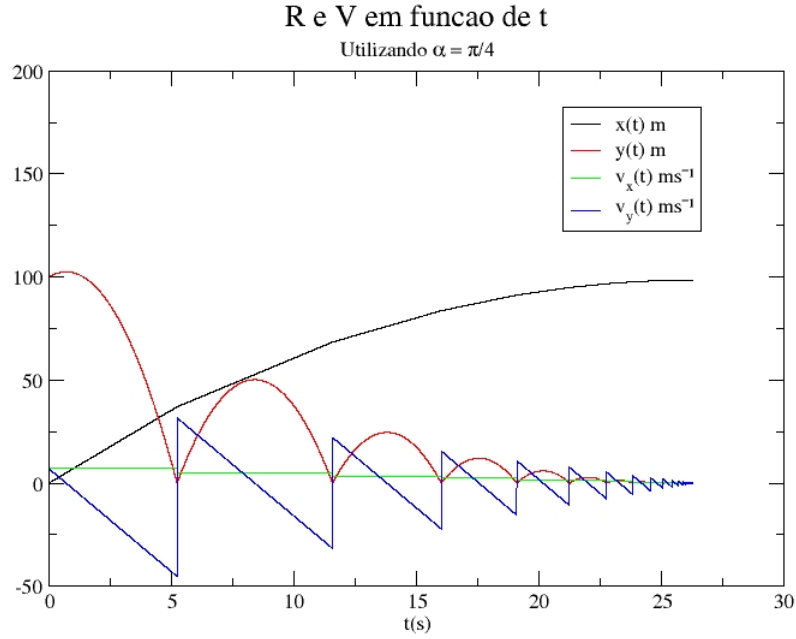


Figura 26: Resultado do calculo iterativo do método computacional proposto;

6 Tarefa f

Aplicando a mesma abordagem da tarefa e, entretanto, agora considerando a resistência do ar com um fator $\gamma = 0.1 \text{s}^{-1}$ e utilizando os parâmetros $d_x = d_y = 0.3$; $y_o = 100 \text{ m}$; $x_o = 0 \text{ m}$; $v_o = \{0, 10\} \text{ ms}^{-1}$; $a_{o_y} = -10 - \gamma v_{o_y} \text{ ms}^{-2}$; $a_{o_x} = -\gamma v_{o_x} \text{ ms}^{-2}$; $\gamma = 0.1 \text{ s}^{-1}$; e os ângulos de lançamento $\alpha = \{-\pi/4, 0, \pi/4\}$, foi elaborado os gráficos a seguir:

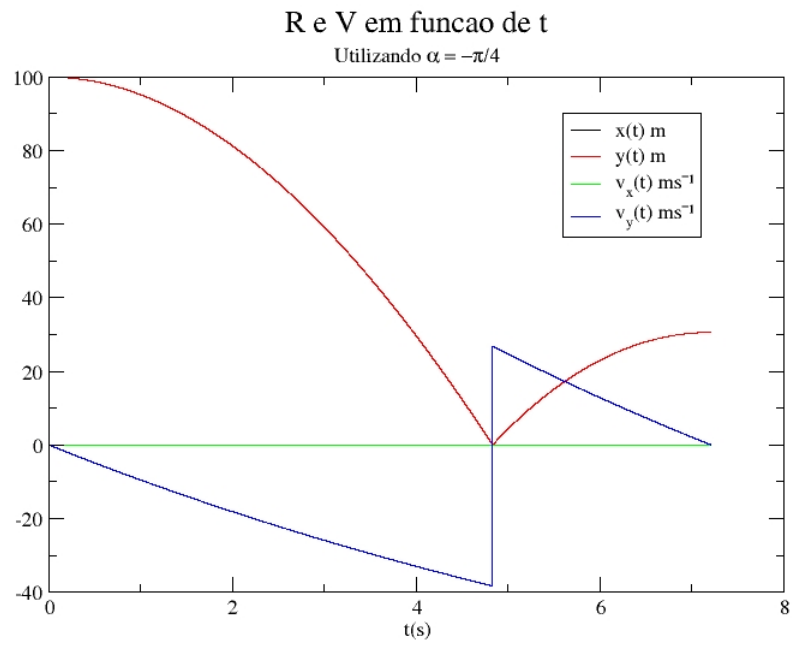


Figura 27: Resultado do calculo iterativo do método computacional proposto

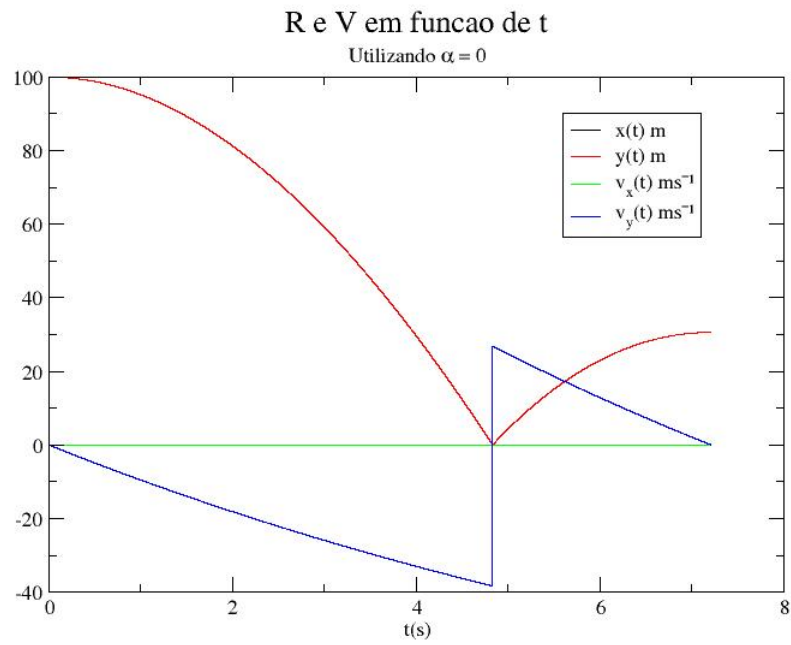


Figura 28: Resultado do calculo iterativo do método computacional proposto

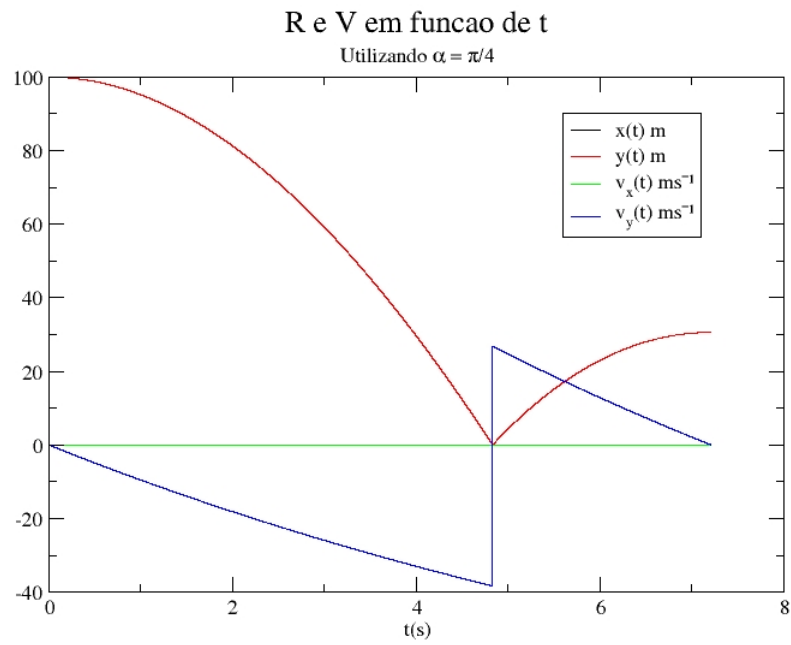


Figura 29: Resultado do calculo iterativo do método computacional proposto

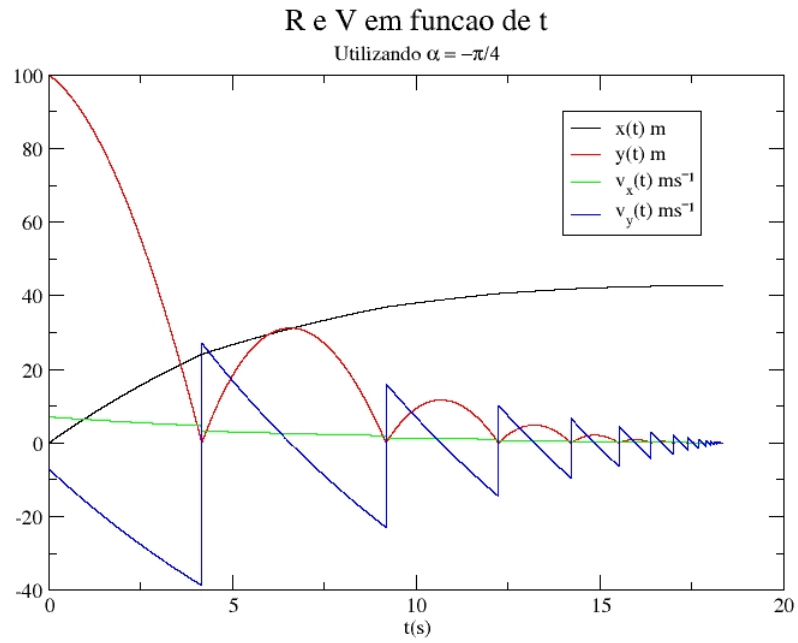


Figura 30: Resultado do calculo iterativo do método computacional proposto

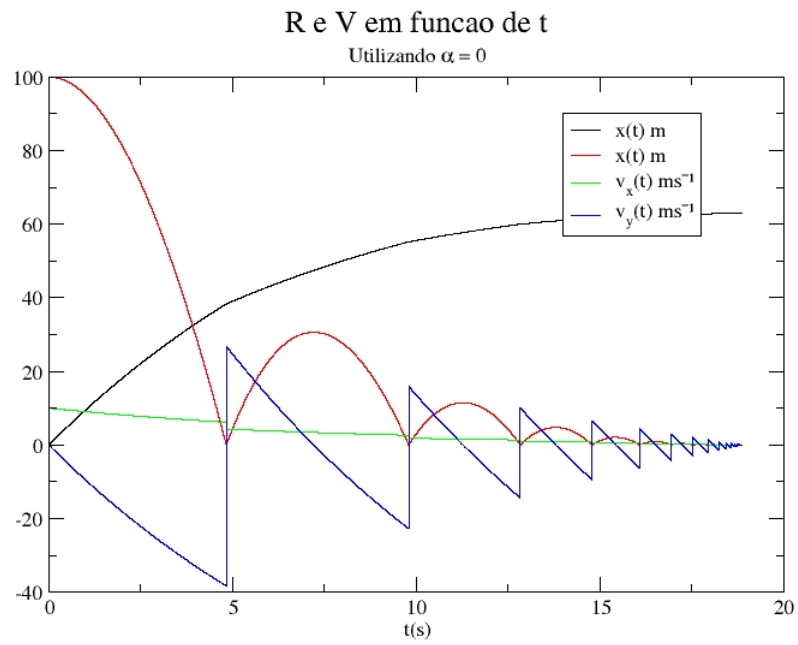


Figura 31: Resultado do calculo iterativo do método computacional proposto

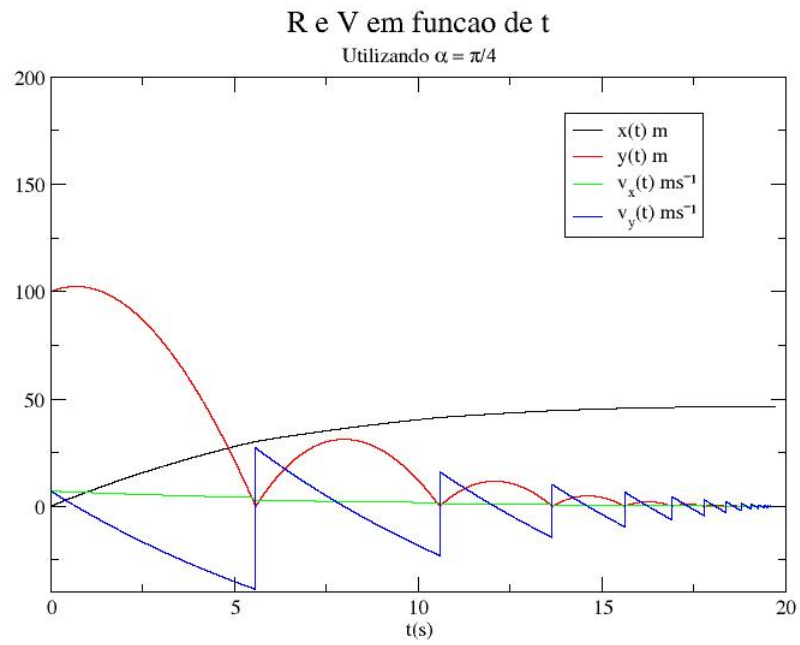


Figura 32: Resultado do calculo iterativo do método computacional proposto;