

PROJETO 01 - LANÇAMENTO OBLÍQUO - MODELAGEM COMPUTACIONAL

2022/1

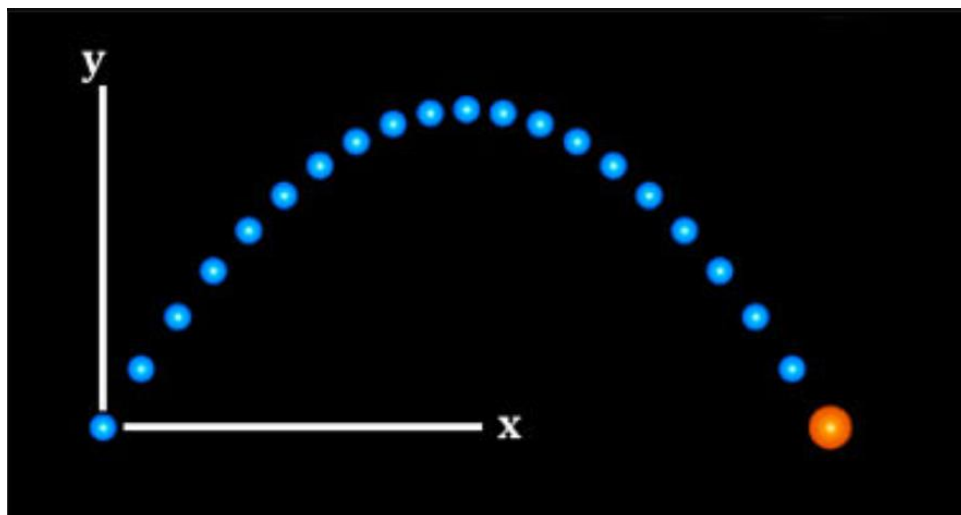
André Caly Bortolotto (RA:158436)

Marcos Lucas da Silva (RA: 140782)

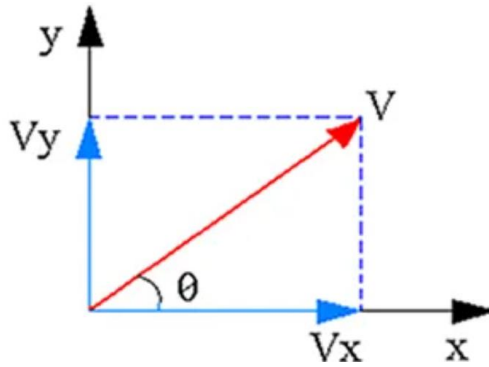
- **Descrição Geral do Sistema Simulado**

Este relatório tem como objetivo apresentar uma simulação computacional do funcionamento de modelo físico de um lançamento oblíquo de um corpo genérico.

Um lançamento oblíquo acontece quando um dado corpo é arremessado de uma origem, formando uma trajetória parabólica côncava até colidir no final do movimento. No início do movimento, há um ângulo de 0 a 90 graus em relação ao plano horizontal, uma velocidade com duas componentes (x,y). Ao longo do movimento, o corpo mantém a velocidade x horizontal constante e varia a velocidade y vertical, ganhando e, posteriormente, perdendo altura y até colidir um obstáculo como, por exemplo, o chão.



Ademais, consideraremos ao longo das simulações dos movimentos, a interferência do atrito.



$$v(t + \Delta t) = v(t) + \left(g - \frac{k}{m} v \right) \Delta t$$

Onde:

V = Velocidade do corpo

G = Força da gravidade

K = Parâmetro de atrito

M = Massa do corpo

Dt = Variação do tempo (consideramos $dt=10^{-2}$)

No instante em que o corpo toca o solo, desconsiderando a situação inicial, o corpo apresenta energia potencial gravitacional mínima (teria energia potencial elástica máxima caso o corpo tivesse tais propriedades) e quase nenhuma energia cinética.

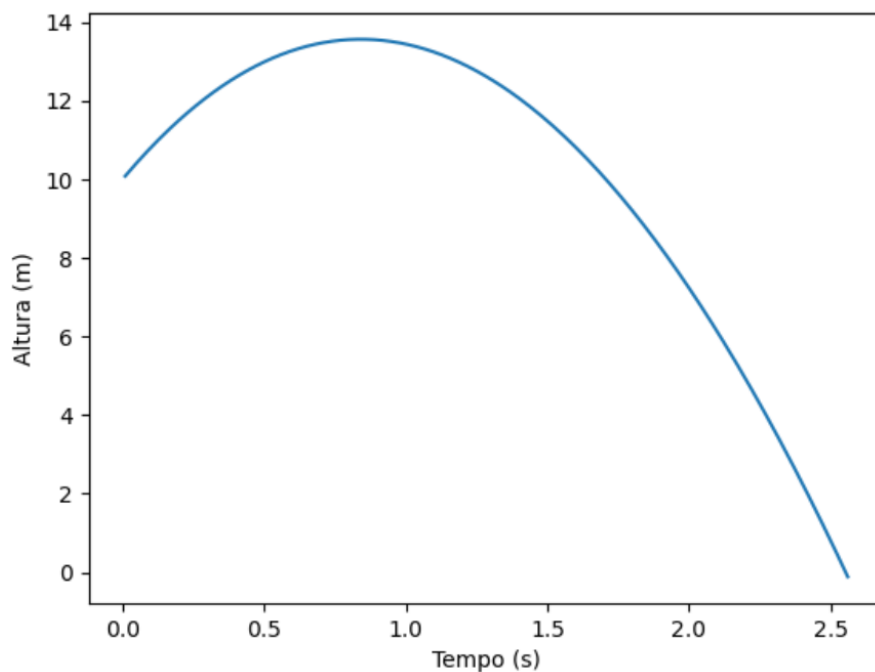
Se tratando de uma modelagem genérica, é difícil afirmar qual o total da energia dissipada pelo atrito durante a evolução do projétil. Apenas é possível afirmar que existe uma perda parcial da energia inicial do sistema, dissipada pelo atrito, que com certeza causa perda de energia potencial (gravitacional) e, por consequência, perda parcial de energia cinética a cada arco completado. A quantificação exata da energia perdida é difícil de se afirmar nestas condições, em

vista da já observada generalização do movimento que depende de variáveis que não estão sendo consideradas nesta simulação.

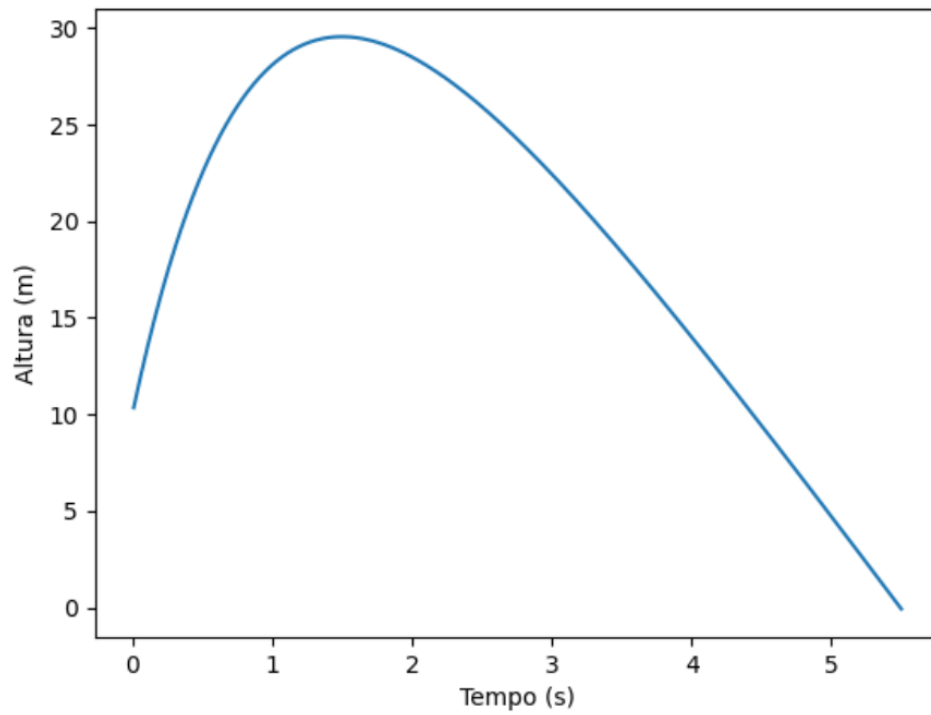
Se o choque de colisão do corpo com o solo for completamente elástico não há perda de energia. Ainda que a energia potencial elástica nesse caso é tal que o corpo repetirá essa mesma trajetória sucessivas vezes. Se as outras colisões forem completamente elásticas também, pela Primeira Lei de Newton, o corpo manterá seu movimento caso não ocorra nenhuma perturbação.

- **Simulações**

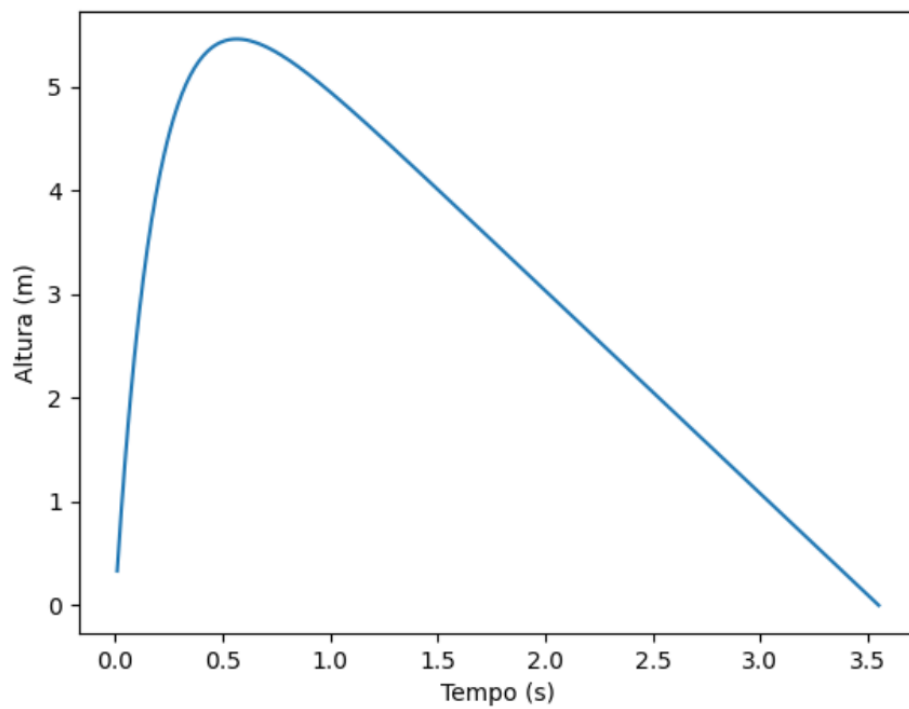
Simulação 1: $v(0) = 10$; $k=1$; $m=10$; $y(0)=10$.



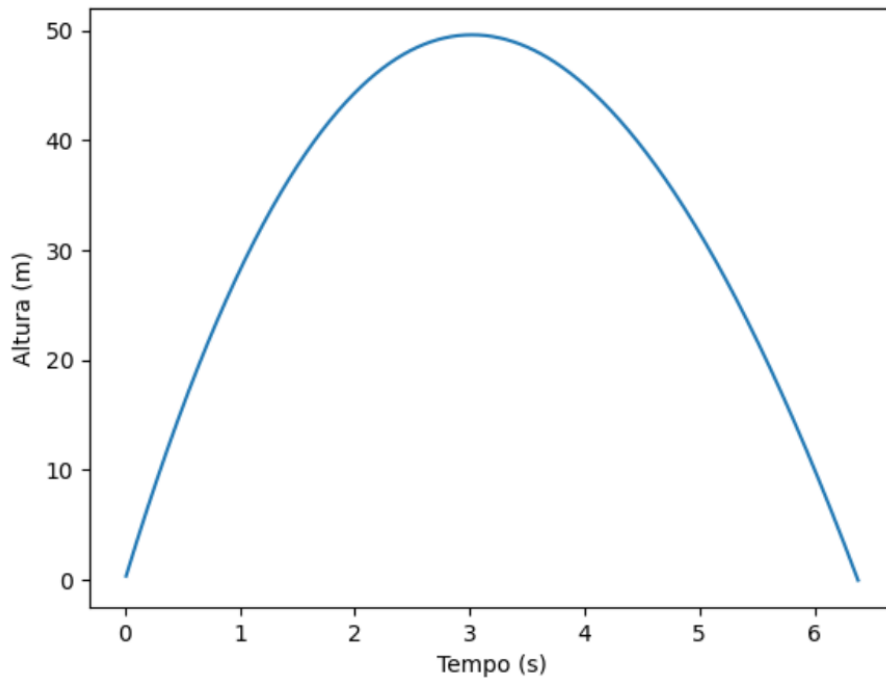
Simulação 2: $v(0) = 40$; $k=10$; $m=10$; $y(0)=10$.



Simulação 3: $v(0) = 40$; $k=100$; $m=10$; $y(0)=0$.



Simulação 4: $v(0)=10$; $k=1$; $m=10$; $y(0)=0$.



- **Conclusão**

Apesar do parâmetro do atrito estar sendo considerado, é notável que cada material tem propriedades diferentes e, portanto, o modelo gerado pelos gráficos neste relatório não tem capacidade de reproduzir com precisão o lançamento oblíquo com atrito de todos os materiais. Aqui, o grupo foi capaz apenas de simular uma situação hipotética de um corpo genérico que realiza uma trajetória na forma de parábola até a sua primeira colisão com o solo. A partir daí, o grupo dificuldades para reproduzir, com precisão, uma trajetória generalizada.