

# SDD Trabalho Final – Introdução à Computação em Física

## Departamento de Física - UFMG

Alunos: Arthur Couto Santana, Felipe Sarmiento Rocha e Giovanna Diegues Lara  
Marinho

### 1. Objetivo

A principal meta do projeto é conseguir simular, de maneira aproximada, um salto de bungee jump utilizando métodos em VPython. A ideia surge com a finalidade de utilizar a simulação para o ensino de física no ensino médio, já que muitos são os conceitos a serem explorados em se tratando de bungee jumps, à exemplo das energia potencial/cinética envolvidas e força resultante (peso, tensão, resistência do ar). Devido ao ensino tradicional aplicado na maioria das escolas e a falta de infraestrutura e materiais básicos de ensino, os alunos não têm a oportunidade de observar fenômenos físicos na prática e, simulações como a proposta por esse projeto (gratuitas e necessitam apenas de um computador para visualização), facilitam a aprendizagem e observação da física envolvida no dia a dia.

### 2. Metodologia Teórica (Overview)

A metodologia teórica envolvida foi relacionada à Heck (2010), em seu estudo sobre a física do bungee jump, principalmente no que se tangencia ao primeiro momento do salto até o momento em que a corda está na iminência de esticar. O princípio ressaltado no artigo é que quando a massa da corda é levada em consideração, a aceleração do ser humano é maior do que a gravidade, o que não é um fator comum quando se leva em consideração a queda livre. A fórmula usada para demonstrar o teoria proposta por Heck é:

$$a = g + \frac{\frac{1}{2}\mu v^2}{\mu(L - y) + 2L}.$$

a = aceleração do sistema

g = gravidade local

v = velocidade do bloco

L = tamanho da corda

y = distância percorrida pelo bloco

$$\mu = m/M$$

M = massa do bloco

m = massa da corda

A equação foi baseada em procedimentos experimentais de medições com sensores, análise de vídeos e a própria modelagem computacional.

### 3. Flowchart

Primeiro estabelecemos as condições iniciais, definimos a massa do bloco que representa a pessoa, a massa da corda, o tamanho da corda e o vetor gravidade. Logo depois, criamos duas caixas usando VPython, uma representando um plano horizontal, que é a plataforma da qual a pessoa irá saltar, e outra representando a pessoa. Em seguida, calculamos a aceleração inicial, o vetor da velocidade inicial, o momento linear e a força resultante. Finalizamos criando um loop que atualiza a velocidade, a aceleração, a força resultante, o momento linear e a posição do bloco. As condições iniciais são usadas como entrada (input) e a simulação é o output gerado ao final da execução do código.

### 4. Equipe

Arthur Couto Santana: Esqueleto das equações desenvolvidas no código e sua aplicação

Felipe Sarmiento Rocha: Aprimoramento do código, apresentação de slides e SDD

Giovanna Diegues Lara Marinho: Aplicação do código em VPython e SDD

### 5. Milestones e Linha do Tempo

Começamos analisando a física da questão proposta e encontramos as fórmulas usadas no código. Em seguida, estabelecemos as condições iniciais e criamos a plataforma usada no salto e a pessoa que irá saltar. Logo após, calculamos a aceleração inicial, a velocidade inicial, o momento linear e a força resultante. Com isso, criamos um loop que atualiza a velocidade, a aceleração, a força resultante, o momento linear e a posição da pessoa.

### 6. Referências bibliográficas.

HECK, André; UYLINGS, Peter; KĘDZIERSKA, Ewa. Understanding the physics of bungee jumping. Physics Education, [S. l.], p. 63-72, jan. 2010.

CHAVES, Alaor; SAMPAIO, J.F. Física Básica - Mecânica. [S. l.: s. n.], 2007.

NUSSENZVEIG, Herch Moysés. Curso de Física Básica - Mecânica. [S. l.: s. n.], 2013.

Link para o acesso do GlowScript-

<https://glowsript.org/#/user/gilaramarinho/folder/Private/program/TrabalhoICF>