

Primeiro Relatório de Física Experimental 2

Henrique da Silva
hpsilva@proton.me

11 de julho de 2022

Sumário

1 Introdução

2 Tarefas

- 2.1 Gráfico de d em função de v_0
- 2.2 Estimação visual
- 2.3 Gráfico de d em função de v_0^2
- 2.4 Relação matemática entre d e v_0^2
- 2.5 Verificação dos outros pisos
- 2.6 Verificação por gráfico di-log
- 2.7 Deslocamento d em função de velocidade inicial v_0
- 2.8 Obtendo μ para os pisos

3 Conclusão

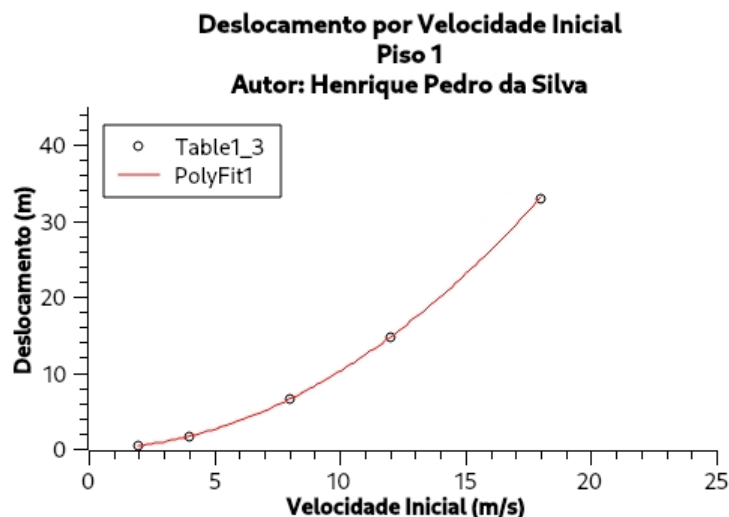
1 Introdução

Neste relatório, vamos discutir um objeto se movendo sobre uma superfície com atrito e suas grandezas relacionadas

Todos arquivos utilizados para criar este relatório, e o relatório em si estão em: https://github.com/Shapis/ufpe_ee/tree/main/4thsemester/fisicaexperimental2/Relatorio1

2 Tarefas

2.1 Gráfico de d em função de v_0

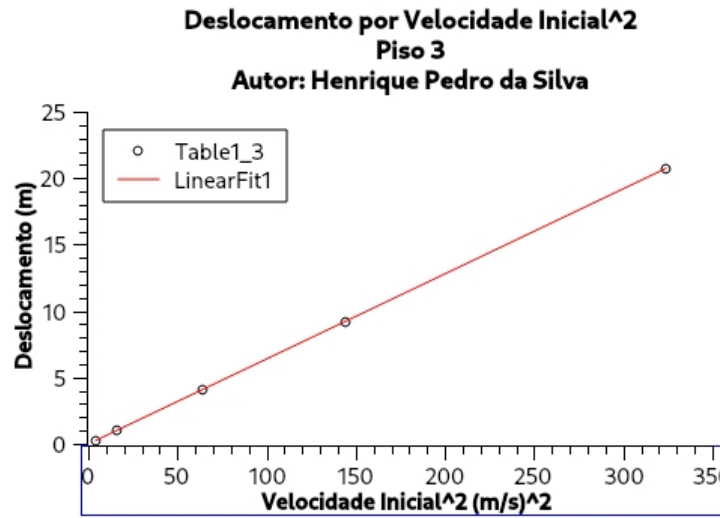
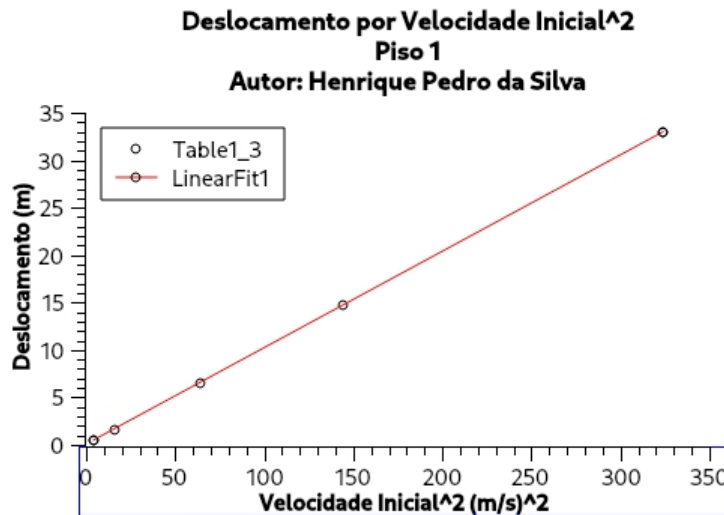


2.2 Estimação visual

Estimando visualmente a partir do gráfico acima, podemos estimar o deslocamento d como o seguinte:

$$\begin{aligned} v_0 = 15 \text{ m/s} &\rightarrow d = 23.2 \text{ m} \\ v_0 = 21 \text{ m/s} &\rightarrow d = 44.2 \text{ m} \end{aligned} \quad (1)$$

2.3 Gráfico de d em função de v_0^2

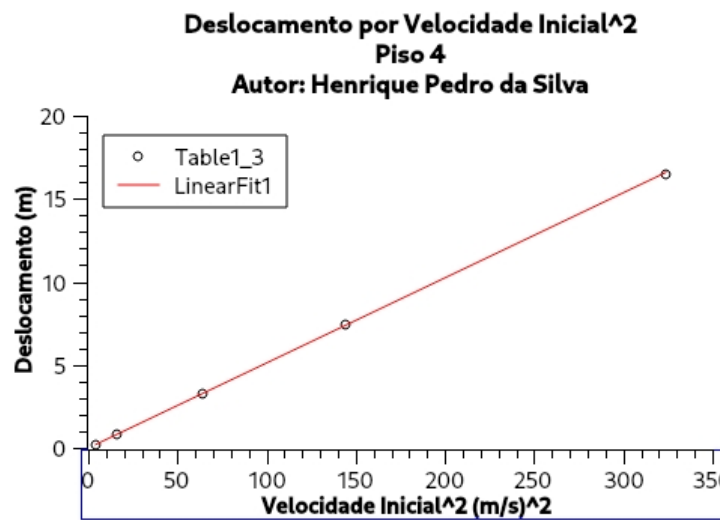


2.4 Relação matemática entre d e v_0^2

Podemos observar que há uma relação linear entre d e v_0^2 , e tentando um *fit* pelo SciDAVis conseguimos o seguinte:

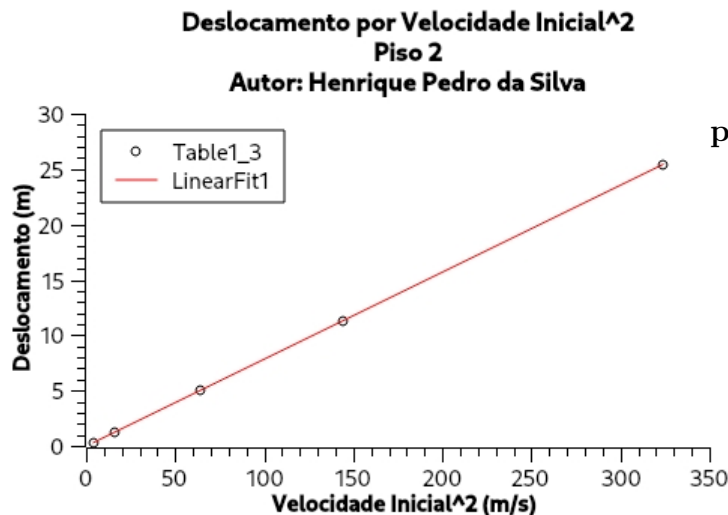
$$d = 0.102 * V_0^2 \quad (2)$$

Novamente fazendo *fit* pelo SciDAVis conseguimos o seguinte:



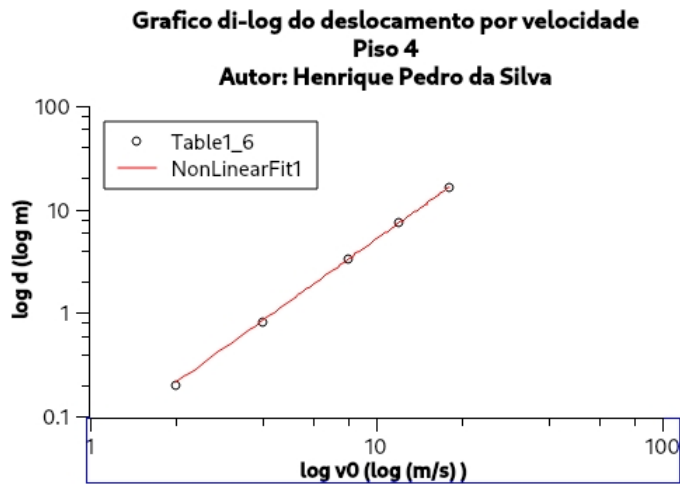
2.5 Verificação dos outros pisos

$$\begin{aligned} \text{Piso 1} &\rightarrow d = 0.102 * V_0^2 \\ \text{Piso 2} &\rightarrow d = 0.102 * V_0^2 \\ \text{Piso 3} &\rightarrow d = 0.102 * V_0^2 \\ \text{Piso 4} &\rightarrow d = 0.102 * V_0^2 \end{aligned} \quad (3)$$



Notamos que a relação continua linear para todo tipo de piso.

2.6 Verificação por gráfico di-log



Tínhamos como valor esperado $n = 2$, e por um *fit* feito pelo SciDAVis conseguimos este como 1.983. Que esta bastante proximo do resultado esperado.

Logo podemos considerar que de fato, há uma relação quadrática entre a velocidade inicial V_0 e o deslocamento d .

2.7 Deslocamento d em função de velocidade inicial v_0

Temos que a força de atrito é dada por

$$F = \mu * N = \mu * m * g \quad (4)$$

Inserindo isso na segunda lei de Newton teremos:

$$\begin{aligned} F &= m * a \\ u * m * g &= m * a \\ u * g &= a \end{aligned} \quad (5)$$

Também temos que:

$$V_f^2 = V_0^2 + 2 * a * d \quad (6)$$

E como nosso V_f é 0, e nosso atrito sempre se opõe ao movimento podemos simplificar e re-escrever como:

Também temos que:

$$\begin{aligned} 0 &= V_0^2 - 2 * a * d \\ d &= \frac{V_0^2}{2 * a} \end{aligned} \quad (7)$$

Agora substituindo (5) em (7) finalmente temos uma equação que relaciona d μ e V_i

$$d = \frac{V_0^2}{2 * \mu * g} \quad (8)$$

2.8 Obtendo μ para os pisos

Agora vamos utilizar a relação que descobrimos entre μ d e V_0 para conseguir um μ para cada piso

Tínhamos que há uma relação linear entre d e V_0^2 que tinha forma de:

$$d = A * V_0^2 \quad (9)$$

Podemos então substituir isto no nosso (8)

$$\begin{aligned} A * V_0^2 &= \frac{V_0^2}{2 * \mu * g} \\ \frac{1}{2 * \mu * g} &= A \\ \mu &= \frac{1}{A * g * 2} \\ \mu &= \frac{1}{A * 9.8 * 2} \end{aligned} \quad (10)$$

Com a equação (10) em mãos e utilizando os valores obtidos em (3) teremos o seguinte:

$$\begin{aligned} \mu \text{ do Piso 1} &\rightarrow 0.500 \\ \mu \text{ do Piso 2} &\rightarrow 0.654 \\ \mu \text{ do Piso 3} &\rightarrow 0.810 \\ \mu \text{ do Piso 4} &\rightarrow 1.020 \end{aligned} \quad (11)$$

3 Conclusão

Observei que há uma relação quadrática entre o deslocamento e a velocidade inicial de lançamento.

Também que a massa não importa.

As únicas coisas que importam para o deslocamento são a velocidade inicial, a gravidade, e o coeficiente de atrito.

E nenhum desses fatores altera o fato da relação ser quadrática.

Vi também que posso fazer ajuste de dados de varias maneiras com o SciDAVis.

E posso deduzir numericamente relações que não seriam tao triviais de deduzir analiticamente.