



**Agrupamento de Escolas  
Dr. Júlio Martins**



# **A Tecnologia nas Aprendizagens dos Alunos do Clube de Ciências**

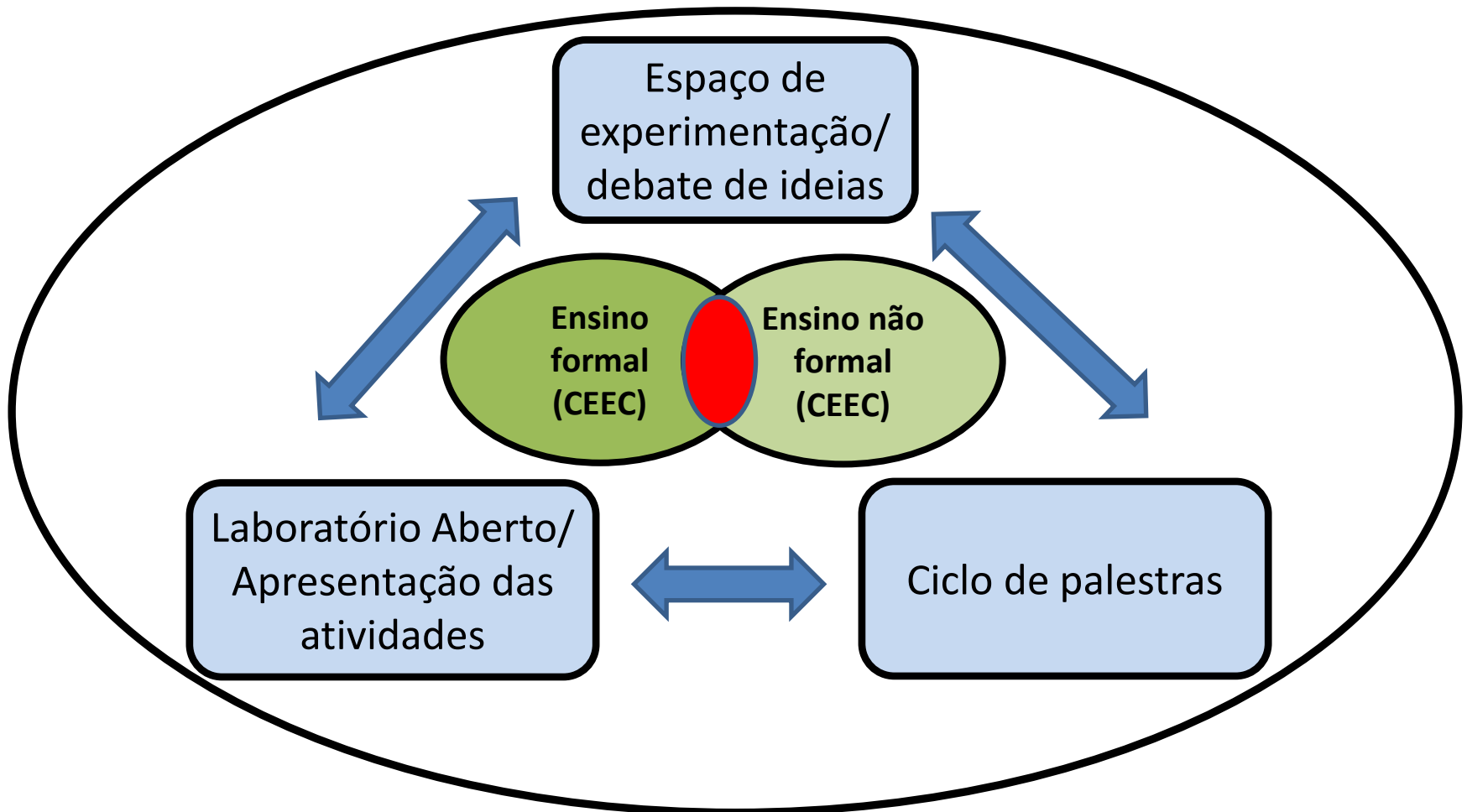


**José Jorge Teixeira**

**Leiria/2019**

# Modelo de atuação/metodologia

## Clube do Ensino Experimental das Ciências



# Sala de arrumos

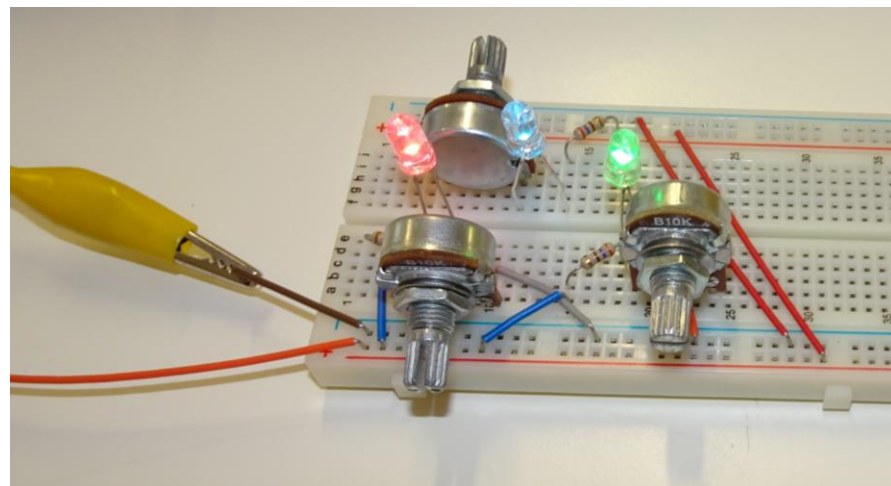
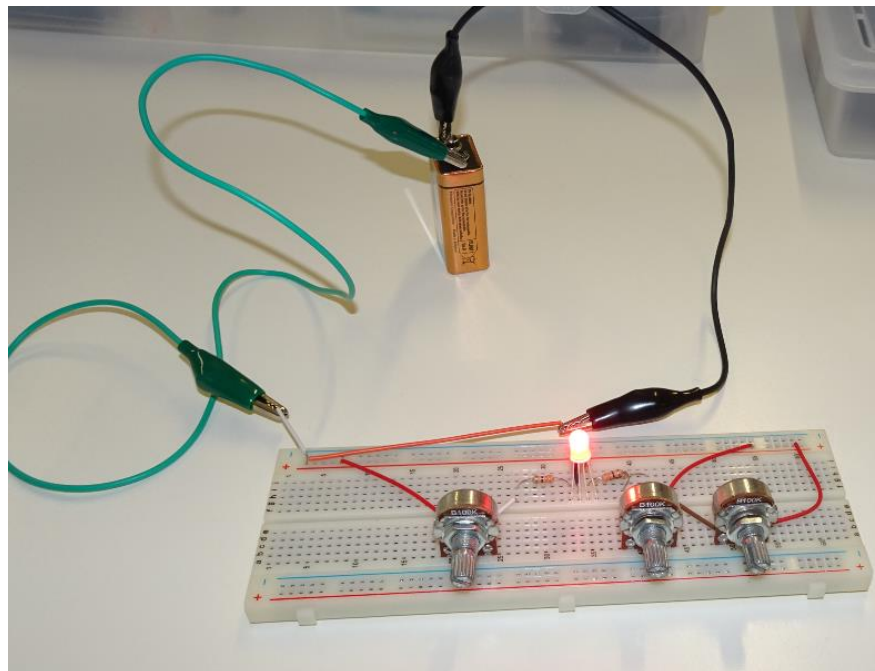


# Centro de Recursos

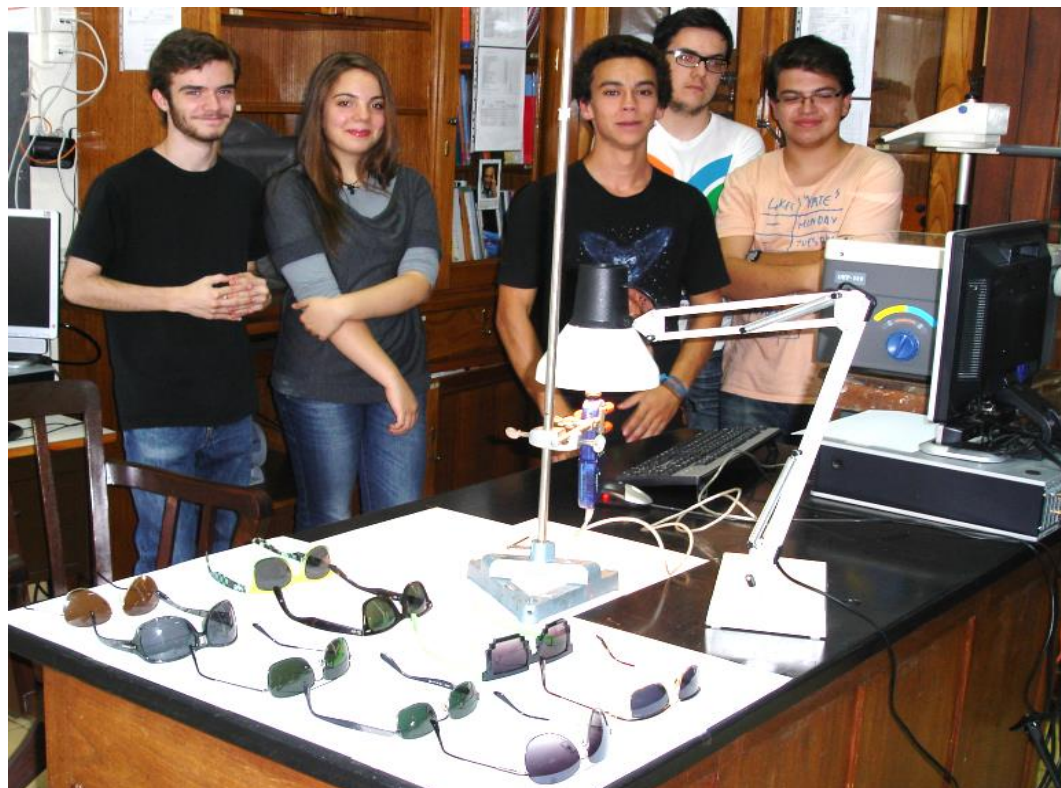




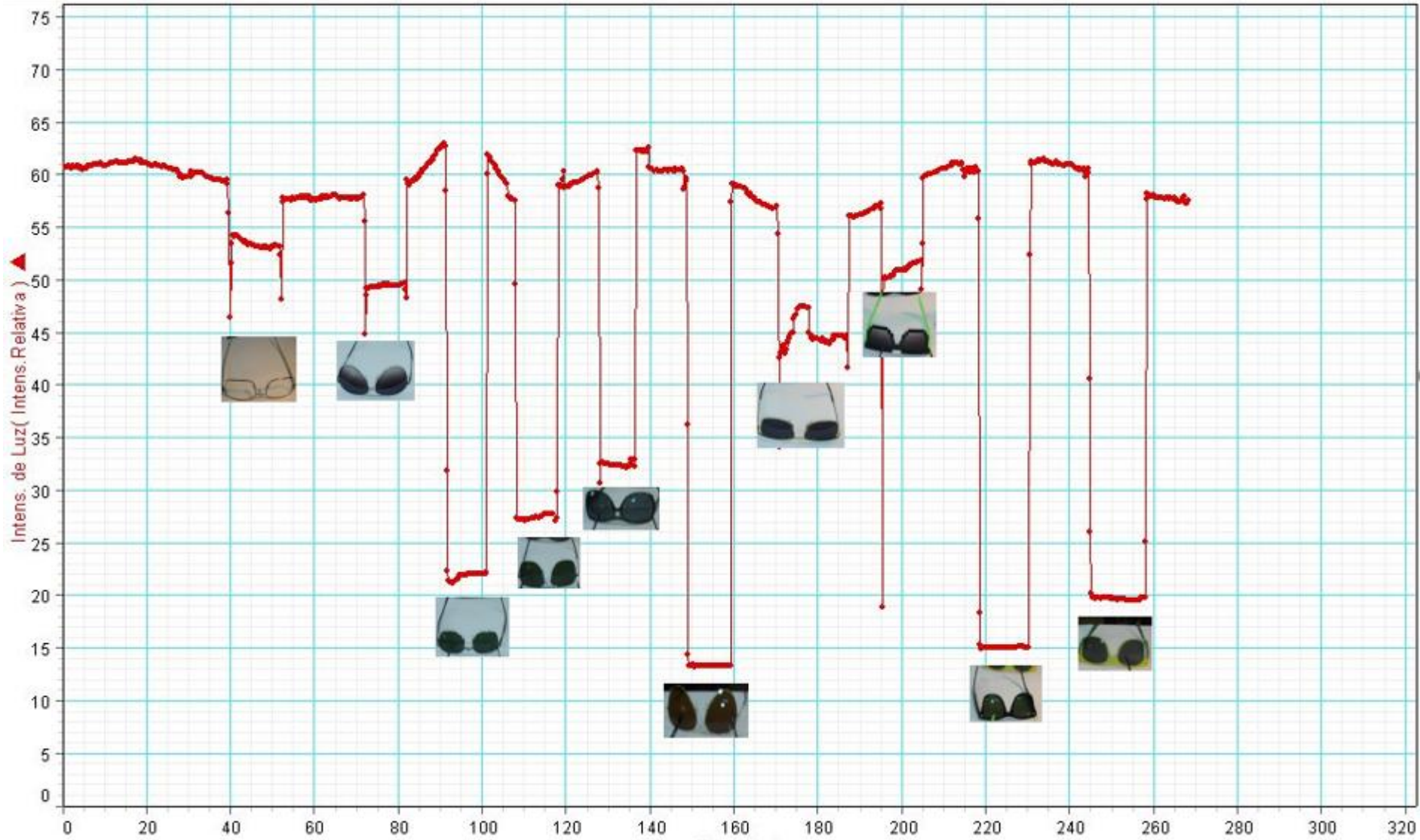
Lâmpada LED E27 RGB+White



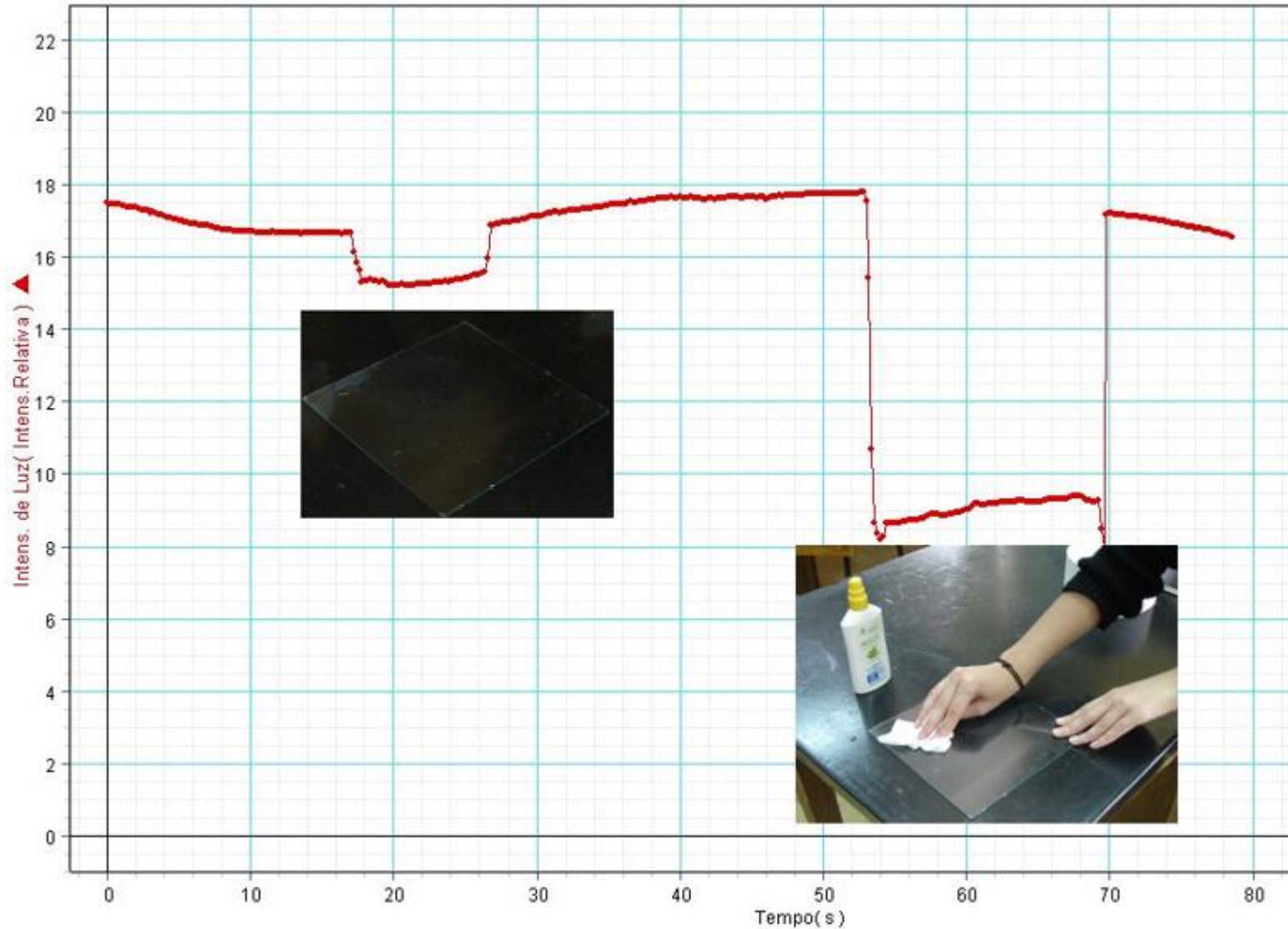
# Eficiência dos óculos de sol



# Eficiência de diferentes óculos à radiação ultravioleta



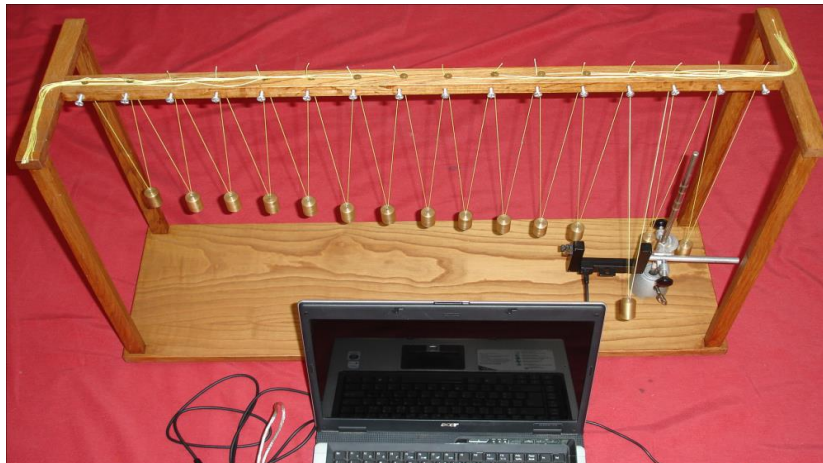
# Eficiência de diferentes óculos à radiação ultravioleta



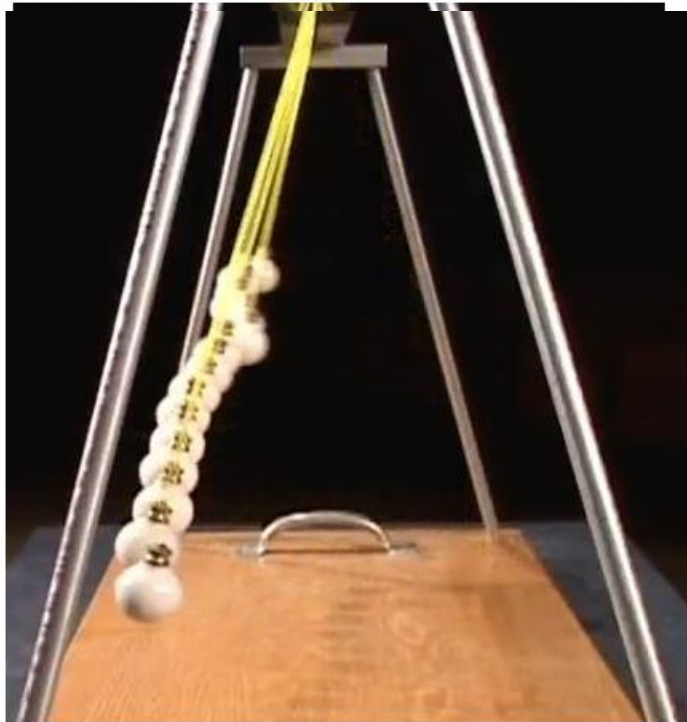




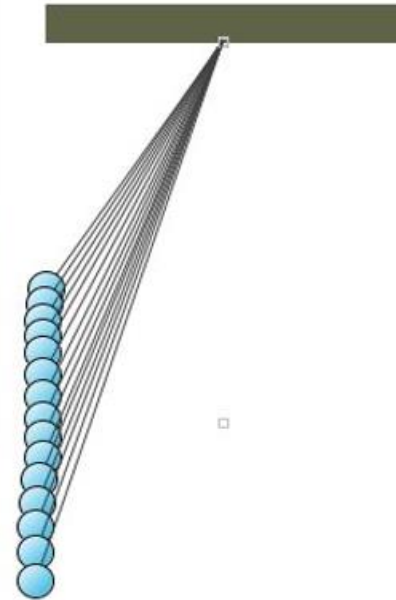
# Efeito ondulatório no movimento de um conjunto de pêndulos



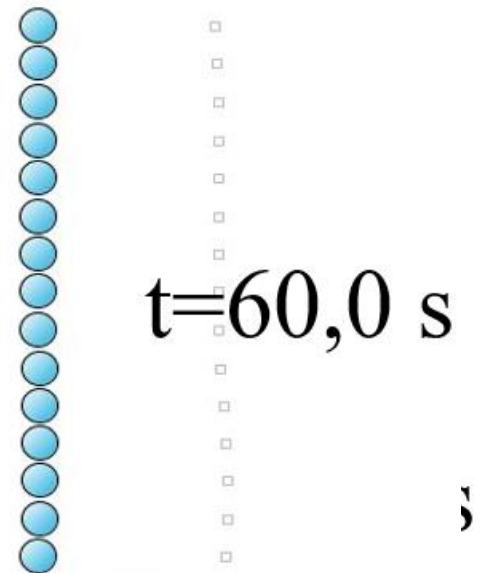
# Efeito ondulatório no movimento de um conjunto de pêndulos



*Vista da esquerda*

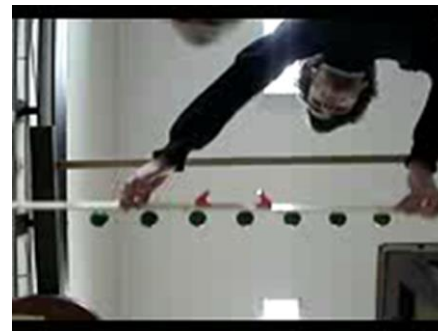
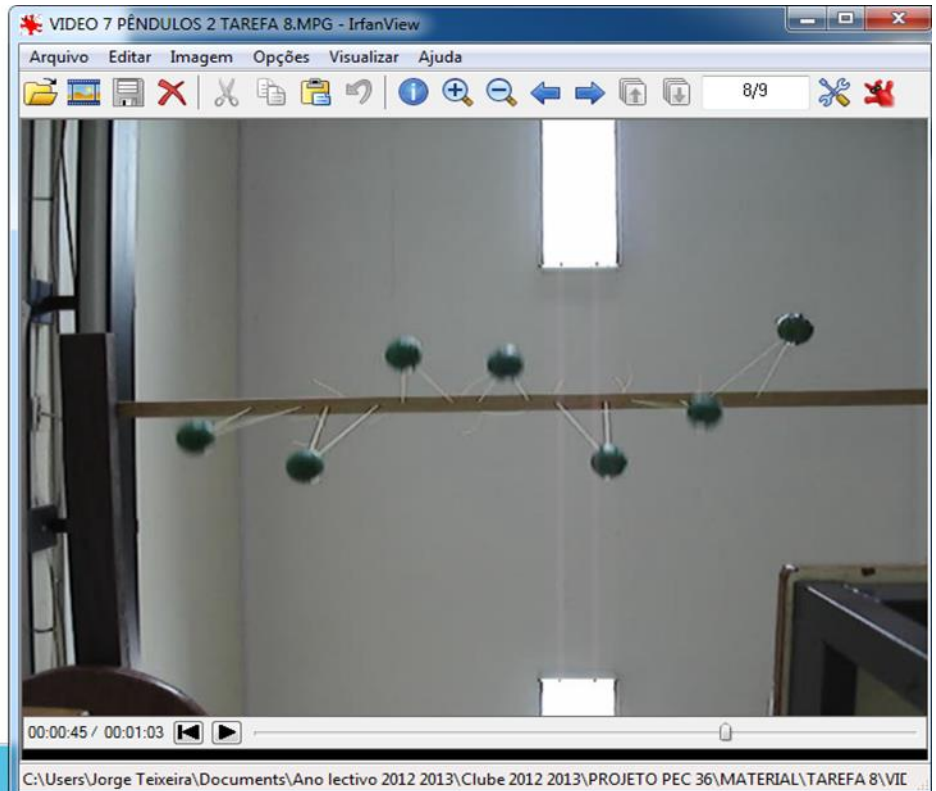
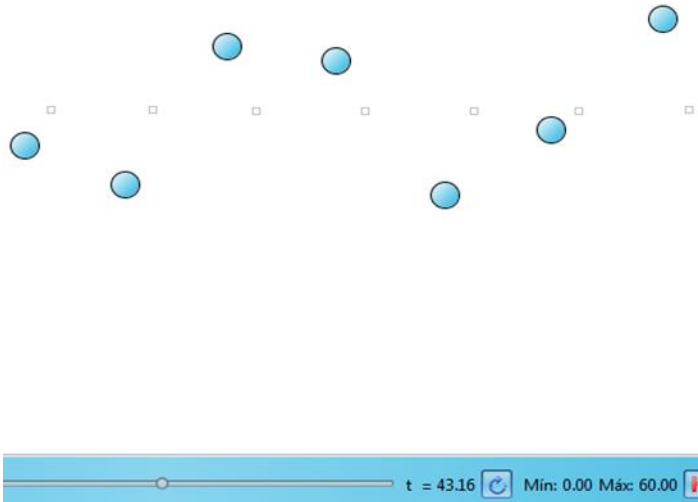


*Vista superior*

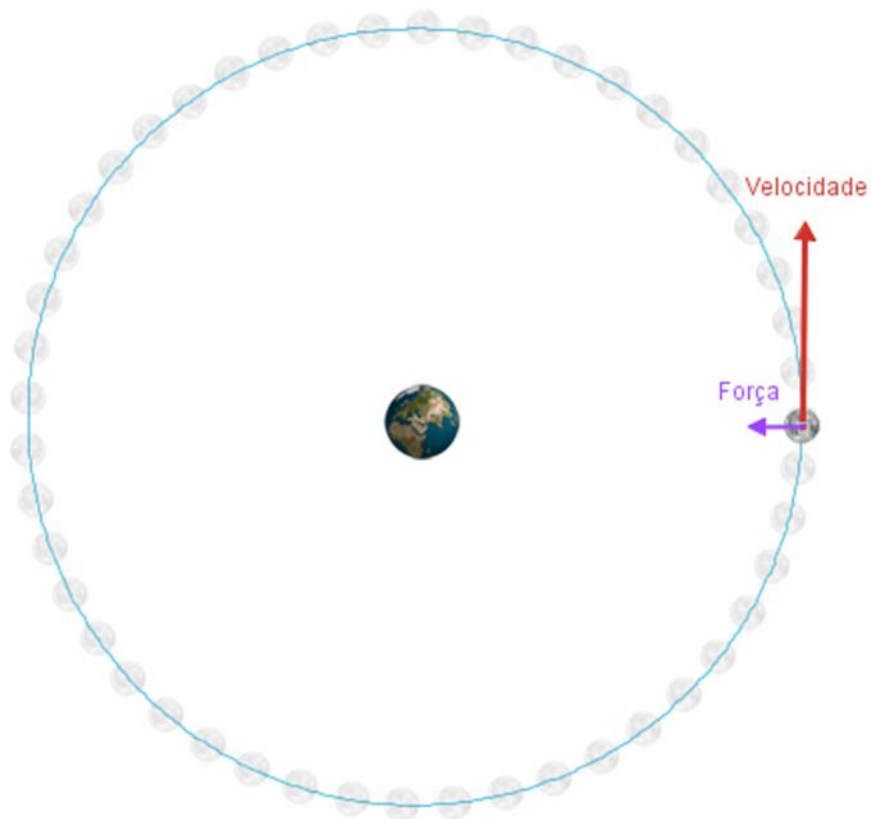


# Efeito ondulatório no movimento de um conjunto de pêndulos

Vista superior de cada um dos pêndulos

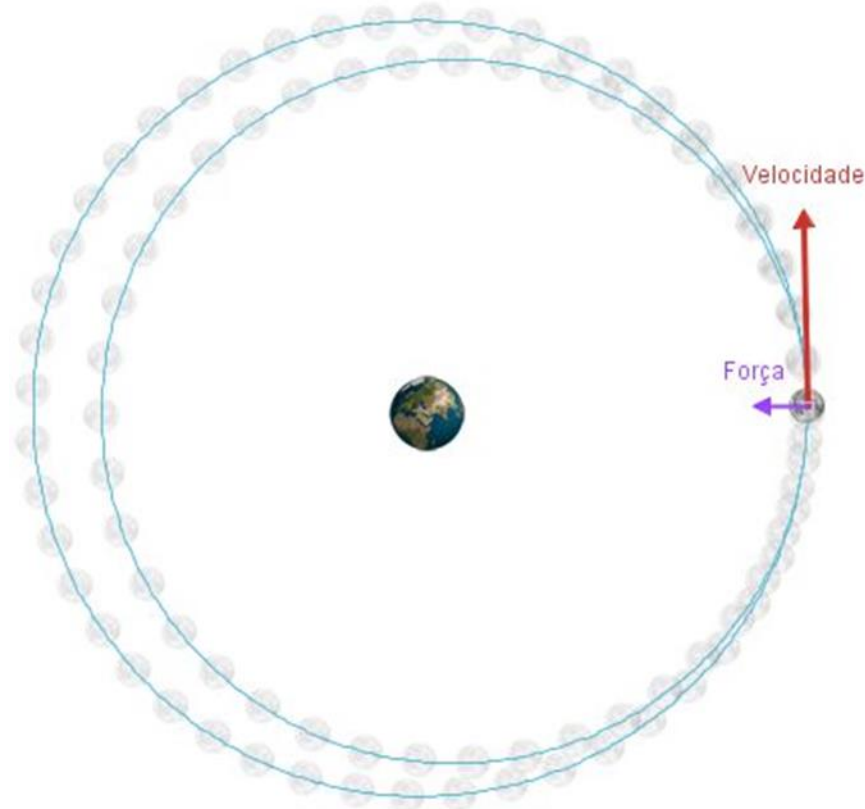


# Trajelórias...



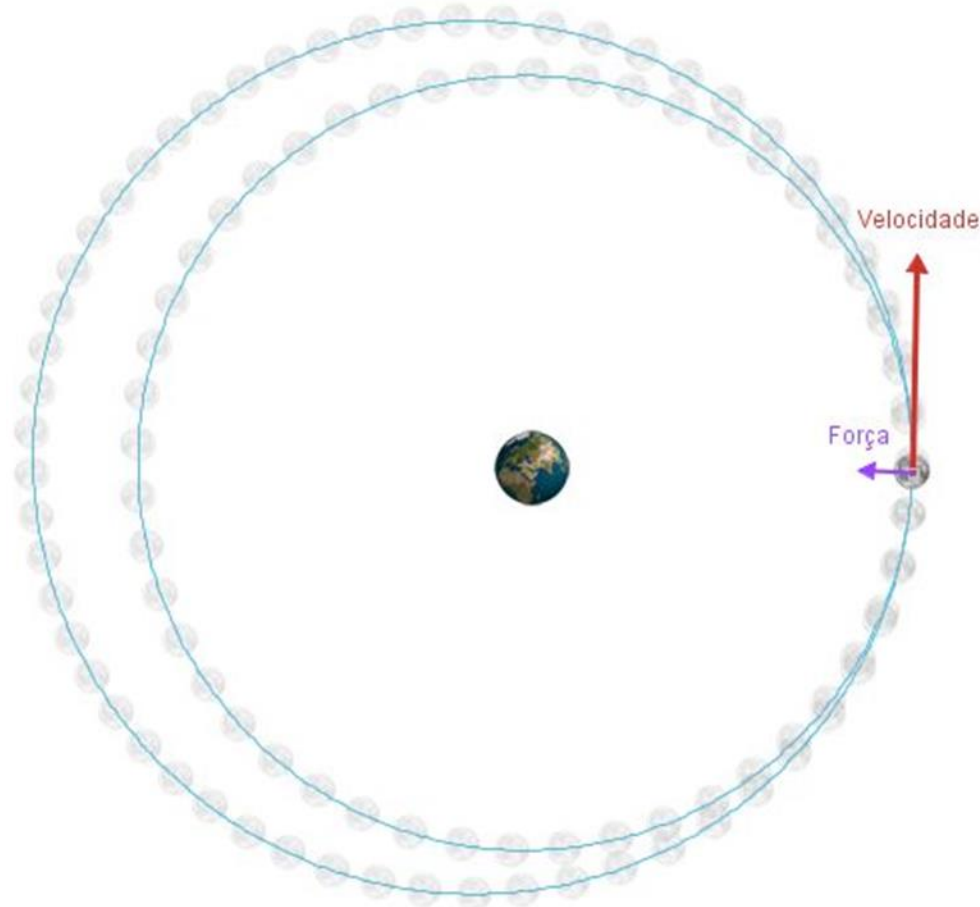
*A – Órbita normal da Lua*

# Trajетórias...



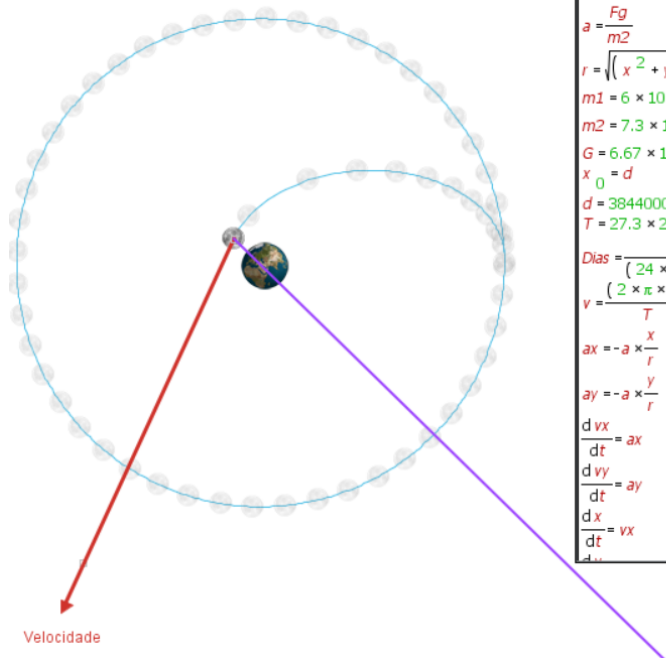
*B – Órbita normal da Lua e órbita da Lua quando a velocidade desta sofre uma diminuição de 5% (elipse interna).*

# Trajelórias...



*C – Órbita normal da Lua e orbita da Lua quando a velocidade desta sofre um incremento de 5% (elipse externa).*

# Trajelórias...



**Modelo Matemático**

$$F_g = G \times \frac{(m_1 \times m_2)}{r^2}$$

$$a = \frac{F_g}{m_2}$$

$$r = \sqrt{(x^2 + y^2)}$$

$$m_1 = 6 \times 10^{24}$$

$$m_2 = 7.3 \times 10^{22}$$

$$G = 6.67 \times 10^{-11}$$

$$x_0 = d$$

$$d = 384400000$$

$$T = 27.3 \times 24 \times 60 \times 60$$

$$\text{Dias} = \frac{t}{(24 \times 60 \times 60)}$$

$$v = \frac{(2 \times \pi \times d)}{T}$$

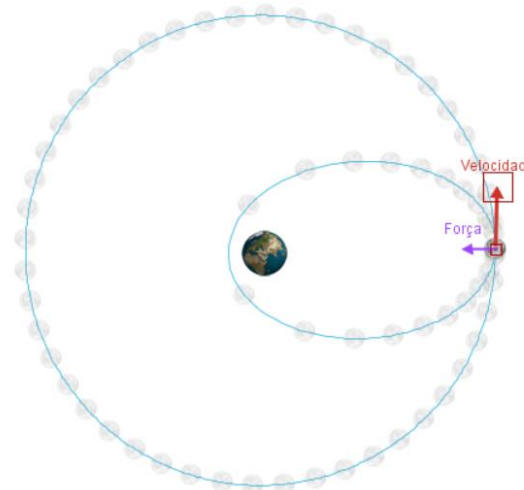
$$ax = -a \times \frac{x}{r}$$

$$ay = -a \times \frac{y}{r}$$

$$\frac{d vx}{dt} = ax$$

$$\frac{d vy}{dt} = ay$$

$$\frac{dx}{dt} = vx$$

$$\frac{dy}{dt} = vy$$


**Modelo Matemático**

$$F_g = G \times \frac{(m_1 \times m_2)}{r^2}$$

$$a = \frac{F_g}{m_2}$$

$$r = \sqrt{(x^2 + y^2)}$$

$$m_1 = 6 \times 10^{24}$$

$$m_2 = 7.3 \times 10^{22}$$

$$G = 6.67 \times 10^{-11}$$

$$x_0 = d$$

$$d = 384400000$$

$$T = 27.3 \times 24 \times 60 \times 60$$

$$\text{Dias} = \frac{t}{(24 \times 60 \times 60)}$$

$$v = \frac{(2 \times \pi \times d)}{T}$$

$$ax = -a \times \frac{x}{r}$$

$$ay = -a \times \frac{y}{r}$$

$$\frac{d vx}{dt} = ax$$

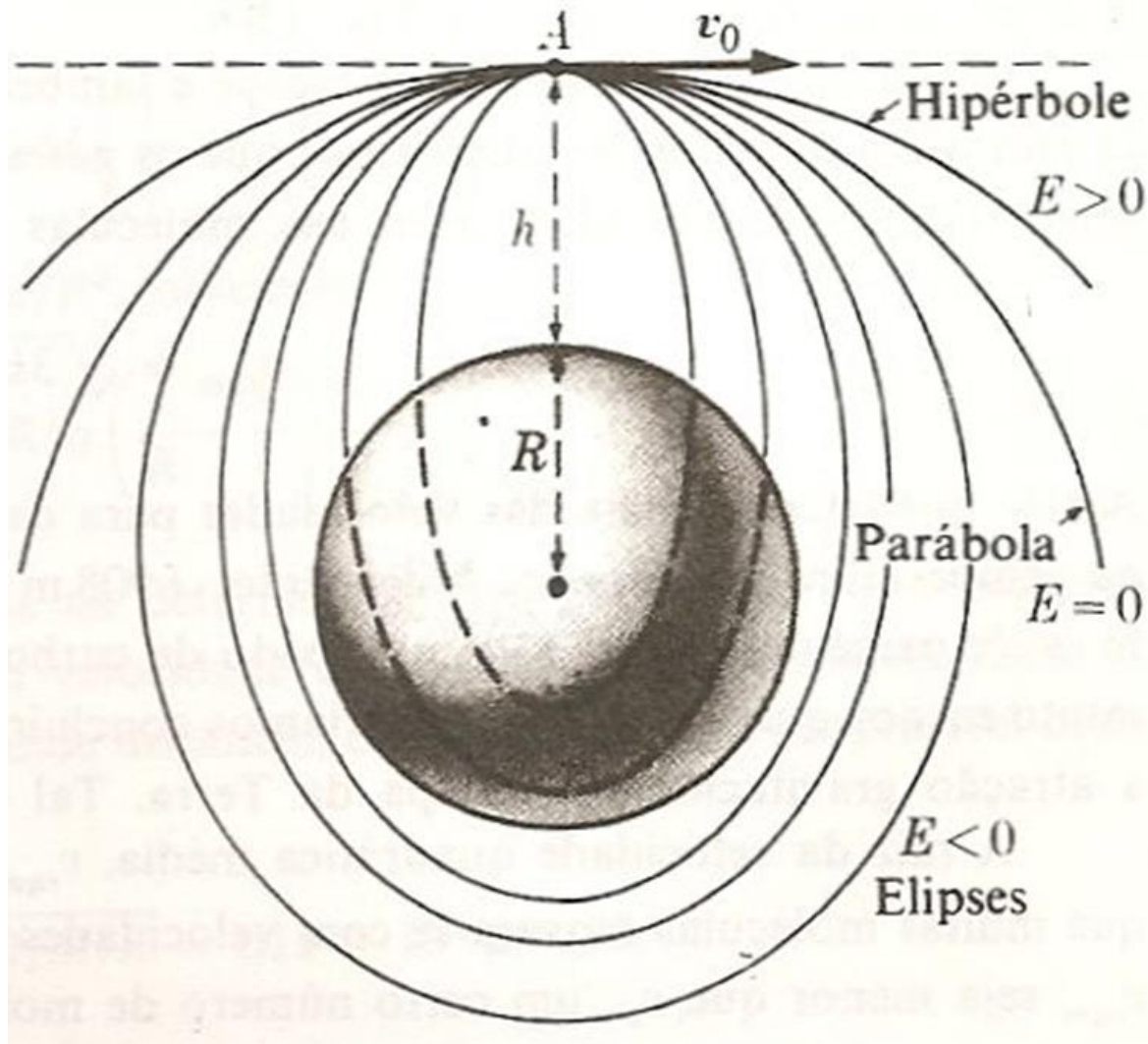
$$\frac{d vy}{dt} = ay$$

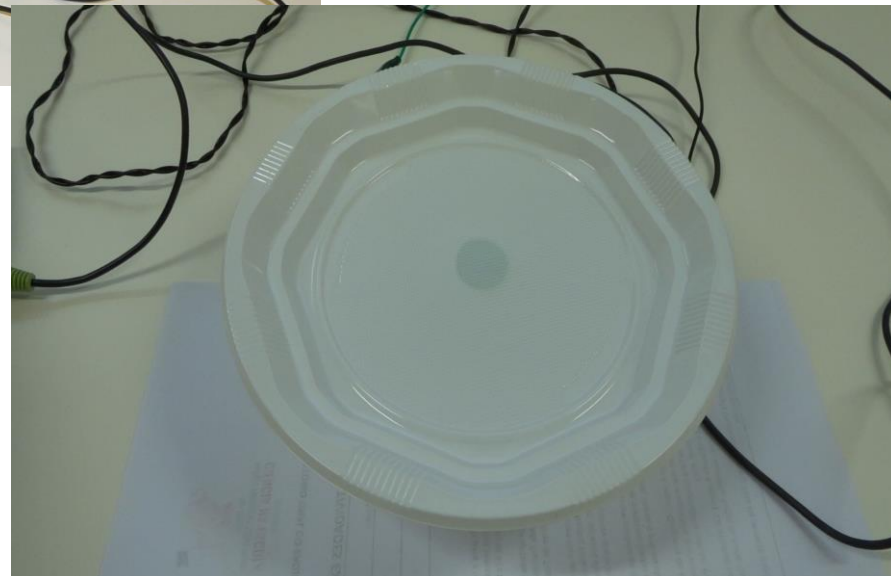
$$\frac{dx}{dt} = vx$$

$$\frac{dy}{dt} = vy$$



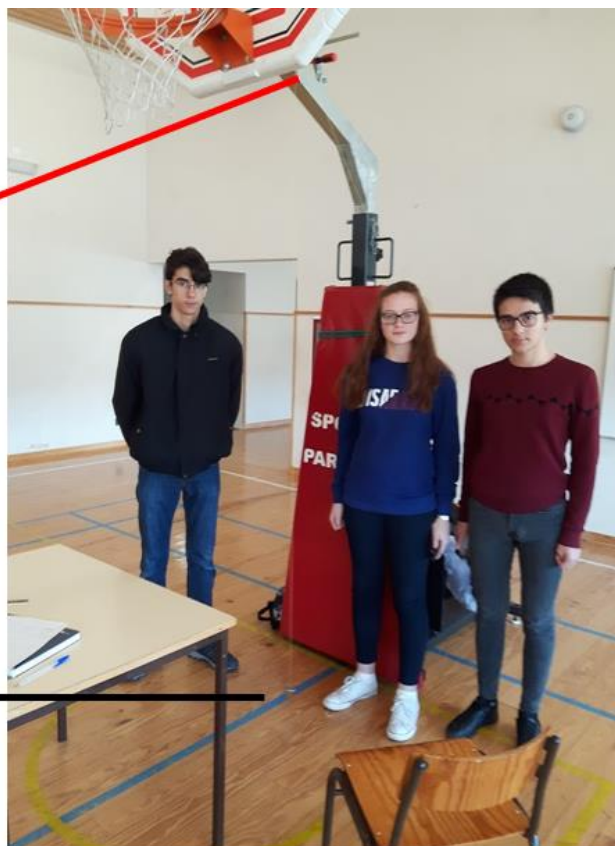
# Trajatórias...





# Medir a aceleração gravítica

“Medir a aceleração gravítica com a precisão de duas casas decimais, construindo um aparelho até 5 euros.”



$$g = (9,79 \pm 0,03) \text{ m/s}^2$$

4,15 €



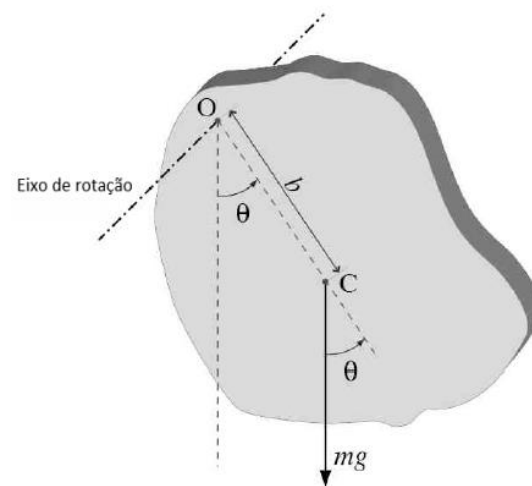
# Medir a aceleração gravítica

“Medir a aceleração gravítica com a precisão de duas casas decimais, construindo um aparelho até 5 euros.”



$$g = (9,802 \pm 0,007) \text{ m/s}^2$$

**3,75 €**



Cinco ensaios de 60 oscilações

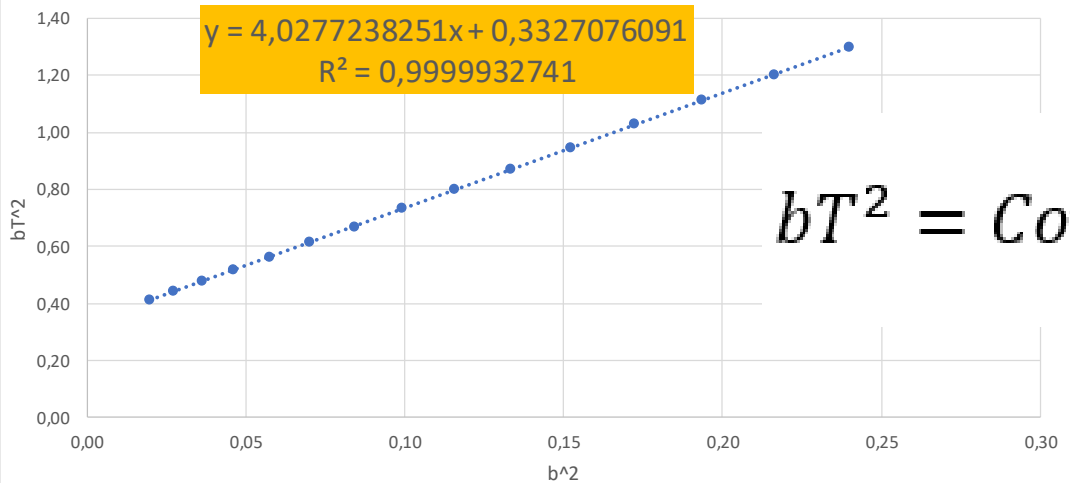
b - distância do ponto de apoio ao centro de massa

Ensaio 1	Ensaio 2	Ensaio 3	Ensaio 4	Ensaio 5	T/s	b/m	b^2	bT^2
97,79	97,73	97,62	97,65	97,68	1,628233	0,490	0,24010	1,29906
96,38	96,61	96,53	96,5	96,55	1,608567	0,465	0,21623	1,20318
95,37	95,44	95,46	95,37	95,44	1,590267	0,440	0,19360	1,11274
94,51	94,48	94,44	94,34	94,4	1,573900	0,415	0,17223	1,02802
93,51	93,4	93,35	93,4	93,36	1,556733	0,390	0,15210	0,94513
92,74	92,7	92,56	92,6	92,66	1,544200	0,365	0,13323	0,87036
91,98	91,93	91,9	91,88	91,92	1,532033	0,340	0,11560	0,79802
91,54	91,45	91,55	91,4	91,38	1,524400	0,315	0,09923	0,73200
91,22	91,21	91,2	91,17	91,2	1,520000	0,290	0,08410	0,67002
91,4	91,49	91,4	91,47	91,42	1,523933	0,265	0,07023	0,61543
92,04	91,94	92	92,06	91,9	1,533133	0,240	0,05760	0,56412
93,2	93,33	93,21	93,4	93,22	1,554533	0,215	0,04623	0,51956
95,25	95,19	95,17	95,19	95,23	1,586767	0,190	0,03610	0,47839
98,34	98,24	98,3	98,25	98,18	1,637700	0,165	0,02723	0,44254
102,95	102,7	102,94	102,96	102,88	1,714767	0,140	0,01960	0,41166

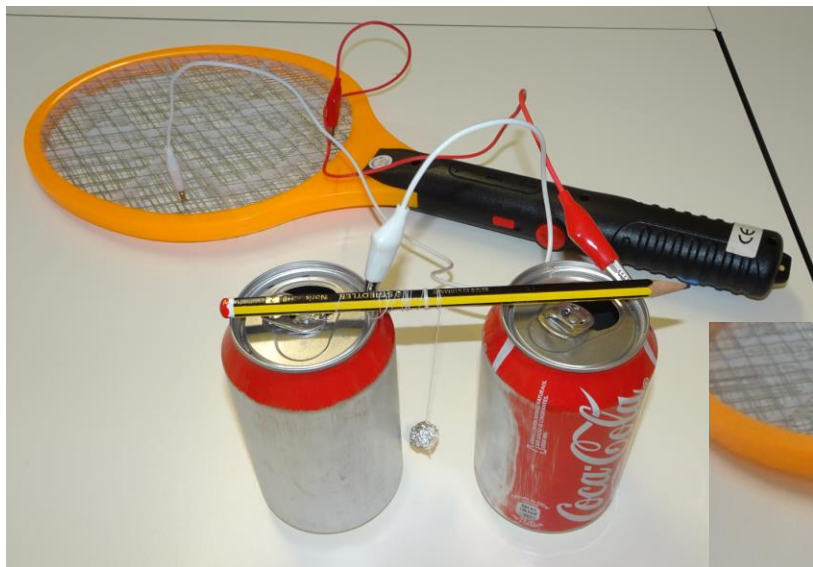


g a partir do declive  $g = 4 \cdot \pi^2 / \text{declive} = 9,801669 \text{ SI}$   
 declive = 4,027724

Determinação da aceleração gravítica



$$bT^2 = \text{Constante} + 4\pi^2 \frac{b^2}{g}$$





Clube do Ensino Experimental  
das Ciências

# Conclusões

---



- Melhoria significativa da autoestima e motivação dos alunos.
- O foco incide sobre a criatividade, o "porquê das coisas" e o "para quê" do esforço em aprender.



- Projeto de instalação de um “Centro de Recursos de Atividades Laboratoriais Móveis”.
- Relevância do "Projeto Ciências Experimentais na educação pré-escolar e no 1.º ciclo do ensino básico”.