



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
*Campus São Paulo*

# ***Relatividade Galileana***

OU

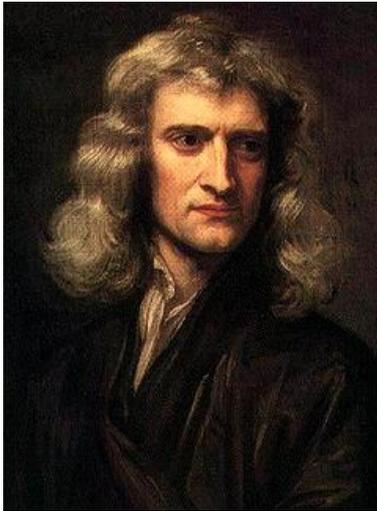
# ***Newtoniana***

*3ª série LFS - Ensino Médio Integrado*

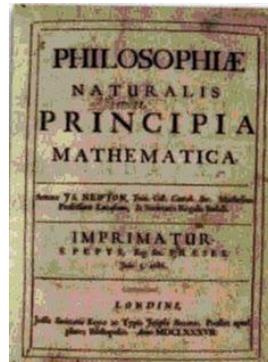
***André Cipoli***

# Contexto da Física

(final do século XIX)



Isaac Newton  
1643 - 1727



“Princípios Matemáticos da Filosofia Natural”  
(1687)

**Leis da Mecânica Clássica**

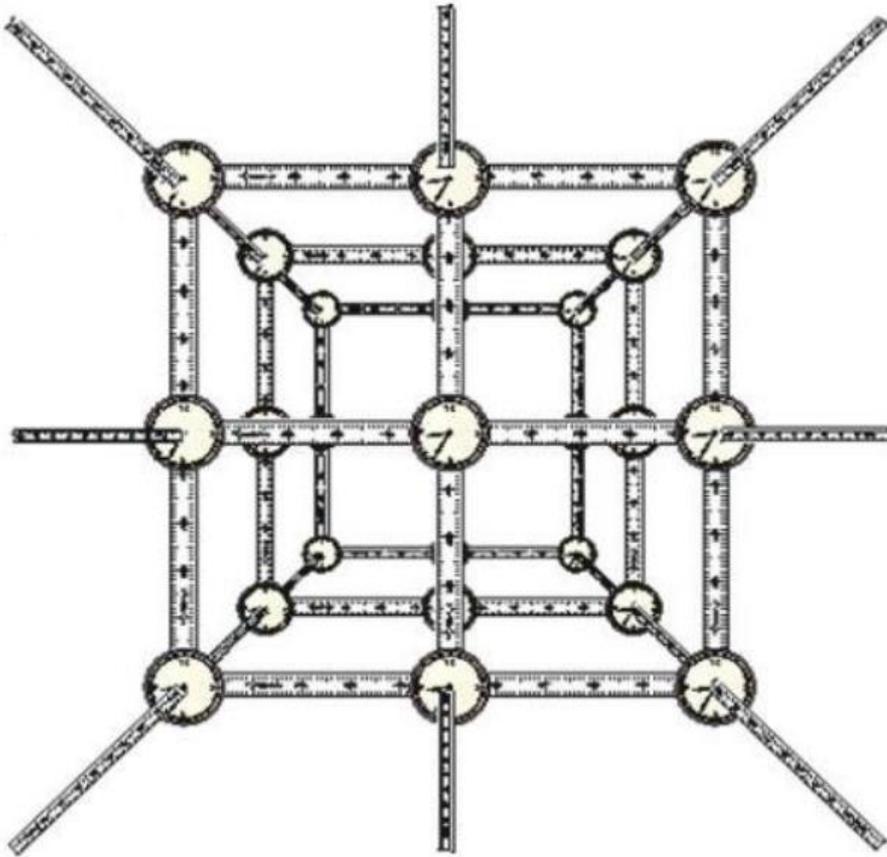


James C. Maxwell  
1831 - 1879

“Tratado sobre a Eletricidade e o Magnetismo”  
(1873)

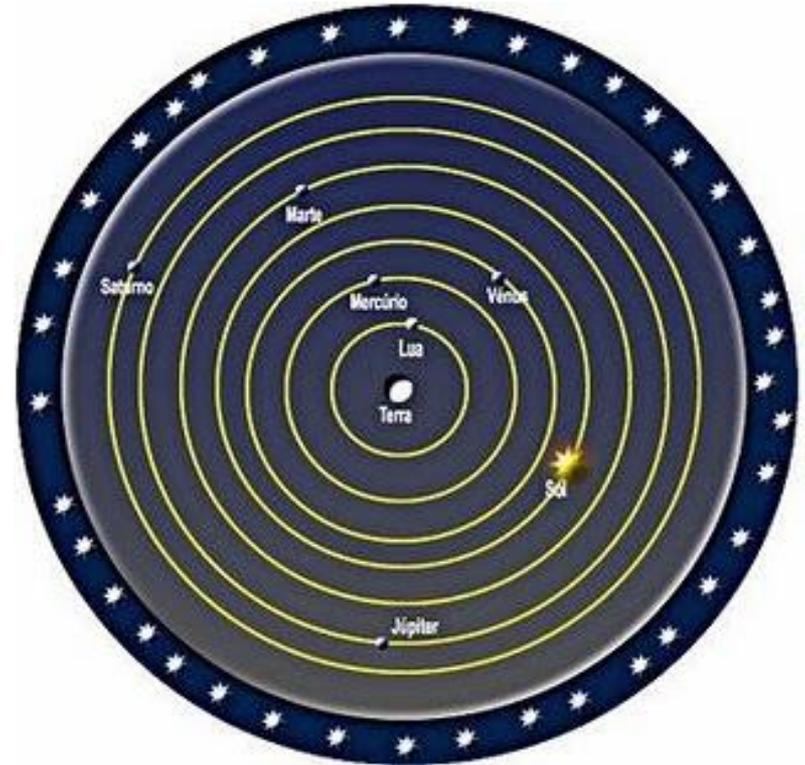
**Leis do Eletromagnetismo  
Clássico**

## *Espaço-Tempo Absolutos*



*...imutável, imóvel, verdadeiro e matemático...*

## *Éter Luminífero*



*O Universo Aristotélico tinha “horror” ao **VÁCUO!!***

*No final do séc. XIX, comprovou-se que a **LUZ** é **ONDA!!** (exp. Young)*

# Eletrromagnetismo

Constância da velocidade da luz



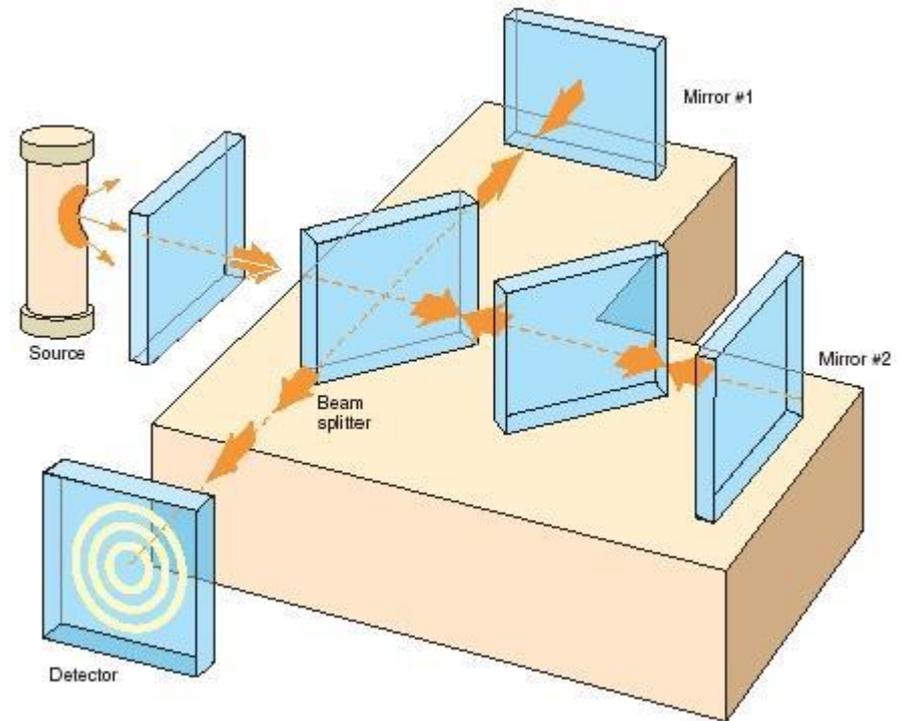
$$C_{\text{v\u00e1cuo}} \approx 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$



*A.A. Michelson*  
1852 - 1931



*E.W. Morley*  
1838 - 1923



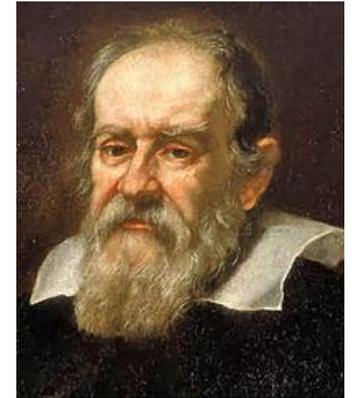
Interfer\u00f4metro de Michelson - Morley  
(1887)

# Princípio da Relatividade de Galileu

Para experiências realizadas dentro de um sistema, seu movimento de translação, se for uniforme, **não** pode ser notado.

Todos os sistemas de referência inerciais são equivalentes.

O tempo e a posição são **absolutos**, isto é, **não** dependem do movimento.



Galileu Galilei  
1564 - 1642

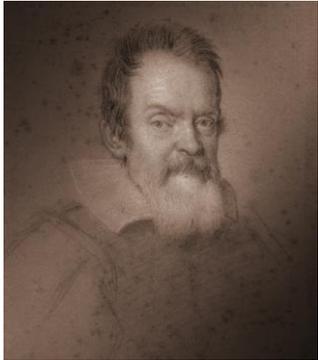


# Resultados consagrados

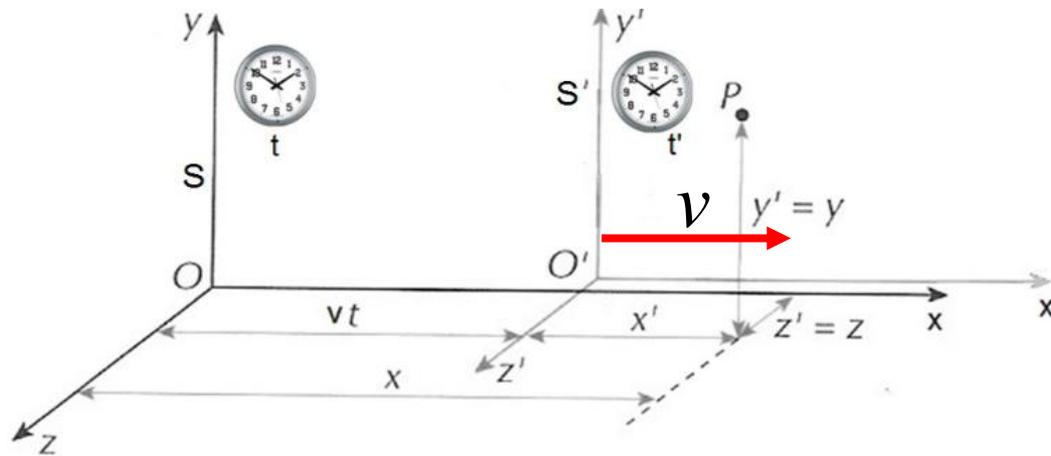
Mecânica



Relatividade de Galileu/Newton



Galileu Galilei  
1564 - 1642

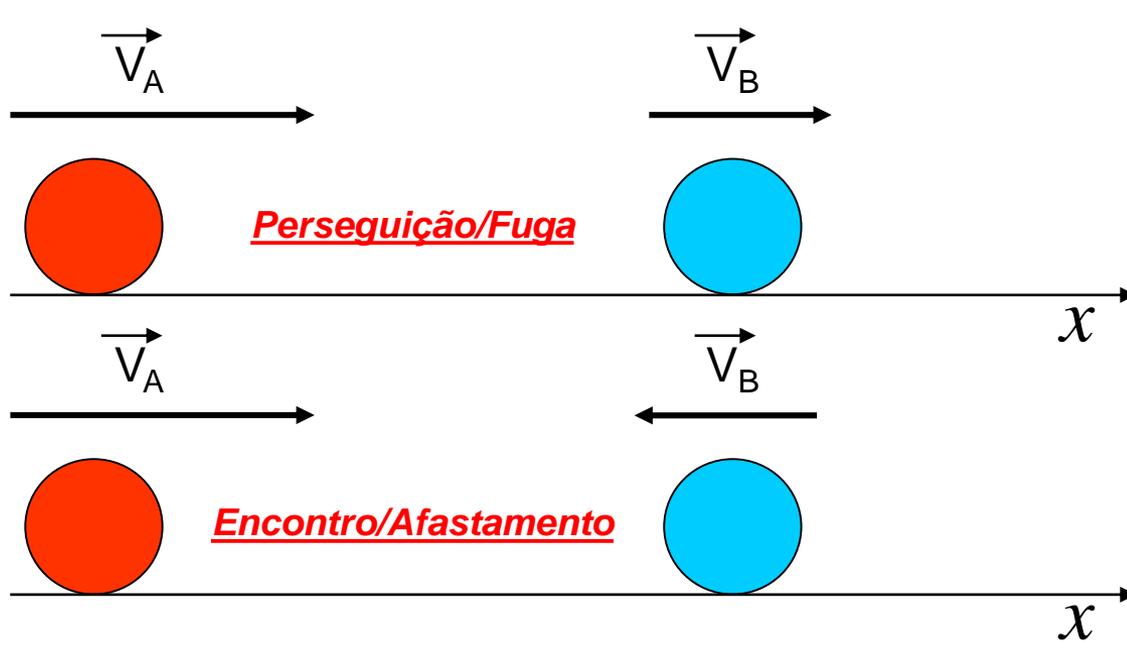


$$x' = x - v.t$$

$$y' = y$$

$$z' = z$$

$$t' = t$$



Perseguição/Fuga

Encontro/Afastamento

$$\vec{v}_B = \vec{v}_A + \vec{v}_{B/A}$$

$$v_{B/A} = v_B - v_A$$

# Exemplos

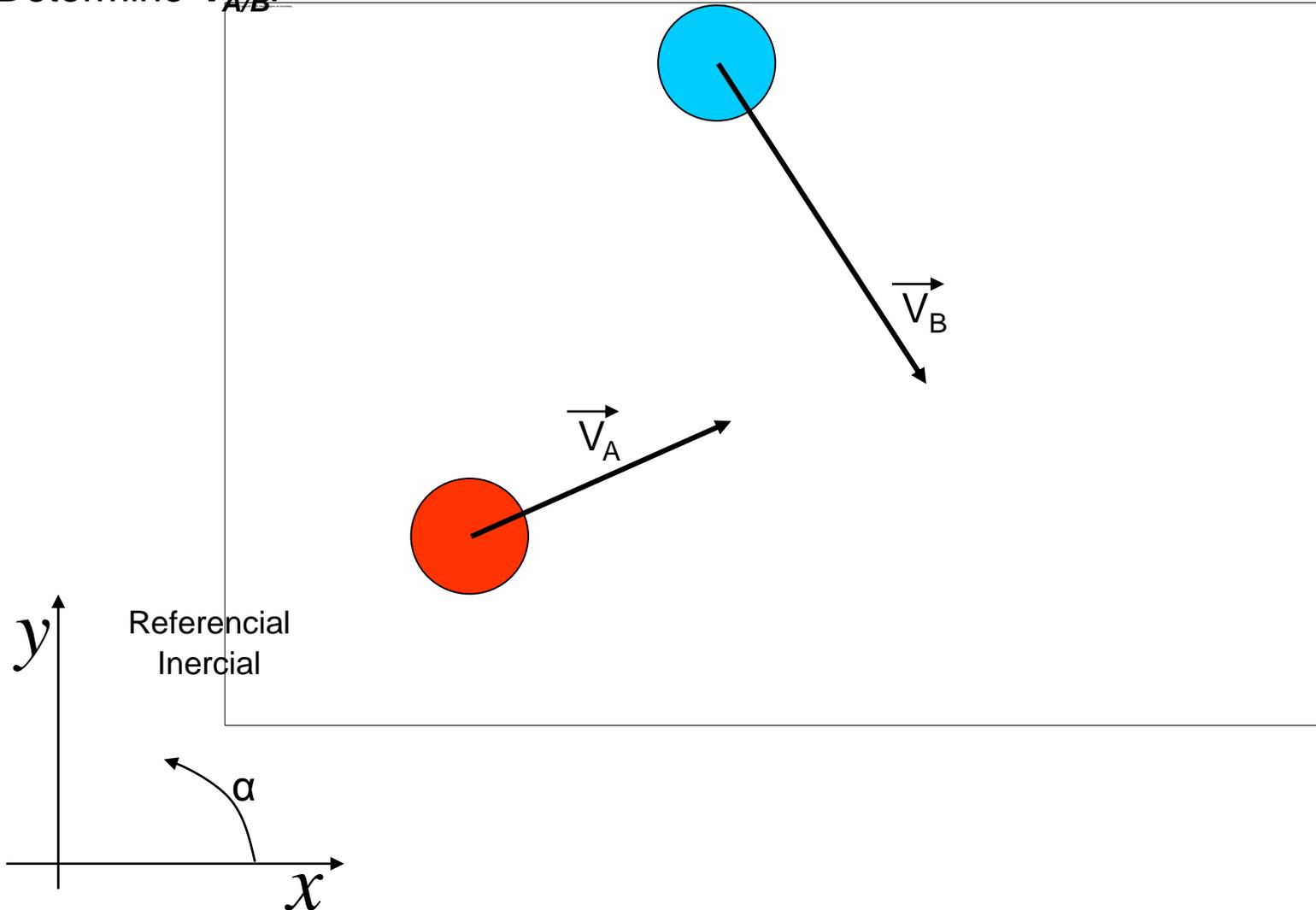
Determine  $\vec{V}_{B/A}$ . Dados:  $V_A = 50\text{m/s}$ ,  $V_B = 100\text{m/s}$

Determine  $\vec{V}_{A/B}$ . Dados:  $V_A = 50\text{m/s}$ ,  $V_B = 100\text{m/s}$

**No plano:**

Determine  $\vec{V}_{B/A}$ . Dados:  $V_A = 50\text{m/s}$ ,  $\alpha_A = 30^\circ$ ,  $V_B = 100\text{m/s}$ ,  $\alpha_B = 330^\circ$

Determine  $\vec{V}_{A/B}$ .



## Consequências do Princípio da Relatividade de Galileu

- A posição de uma partícula é diferente quando medida em diferentes referenciais inerciais.
- A velocidade de uma partícula é diferente quando medida em diferentes referenciais inerciais.
- A aceleração de uma partícula é igual quando medida em diferentes referenciais inerciais.

$$\vec{R} = m \cdot \vec{a}$$

Em outras palavras,

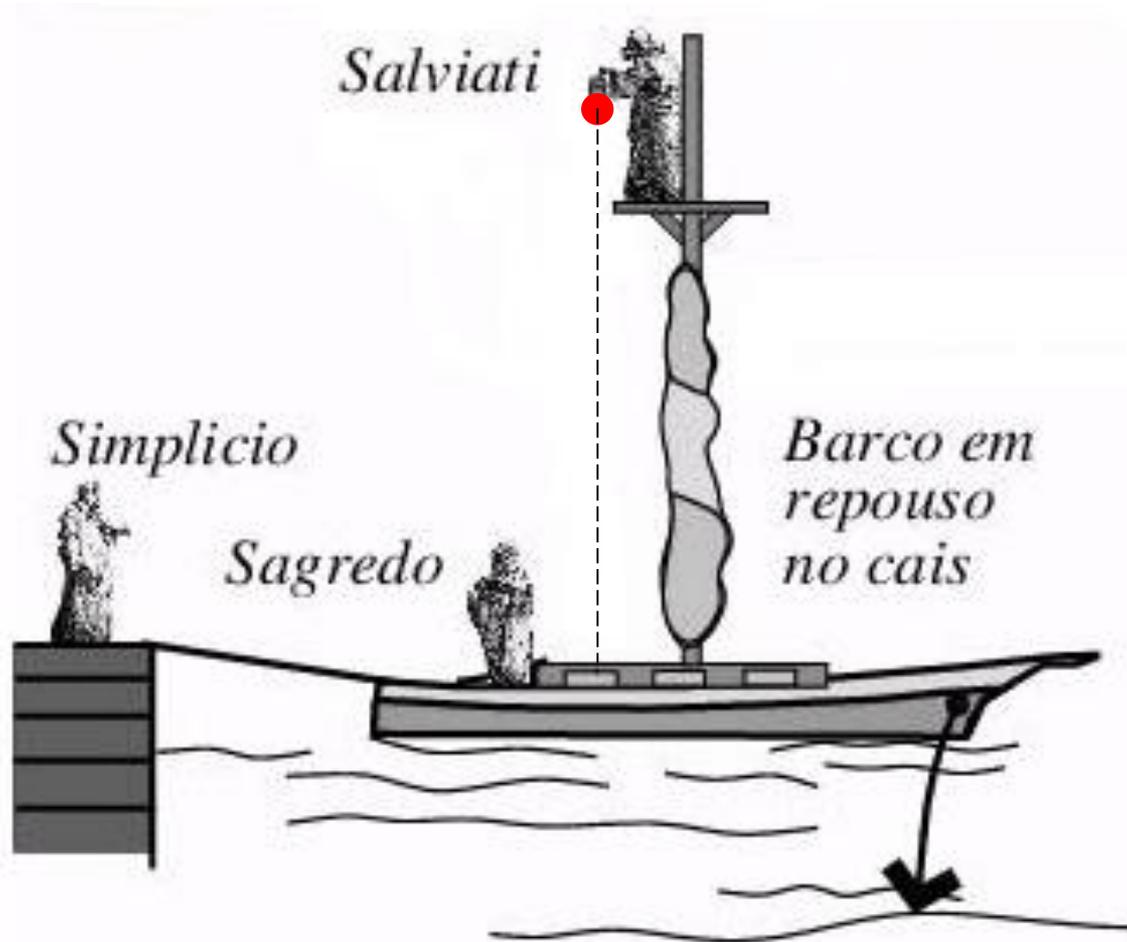
***“as Leis da Física têm a mesma forma em diferentes referenciais inerciais”.***

- O intervalo de tempo entre dois acontecimentos é igual quando medido em diferentes referenciais inerciais.

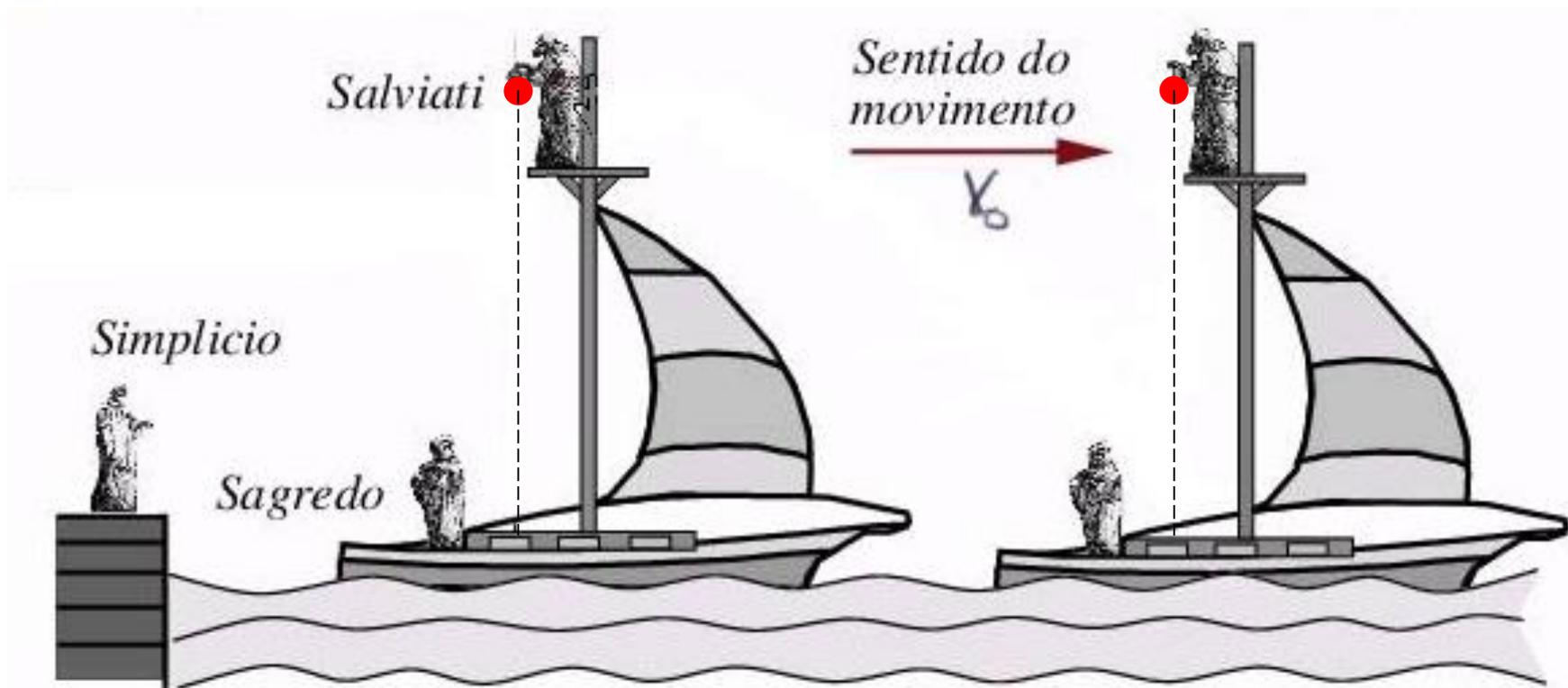
$$\Delta t' = \Delta t$$

# Exercícios

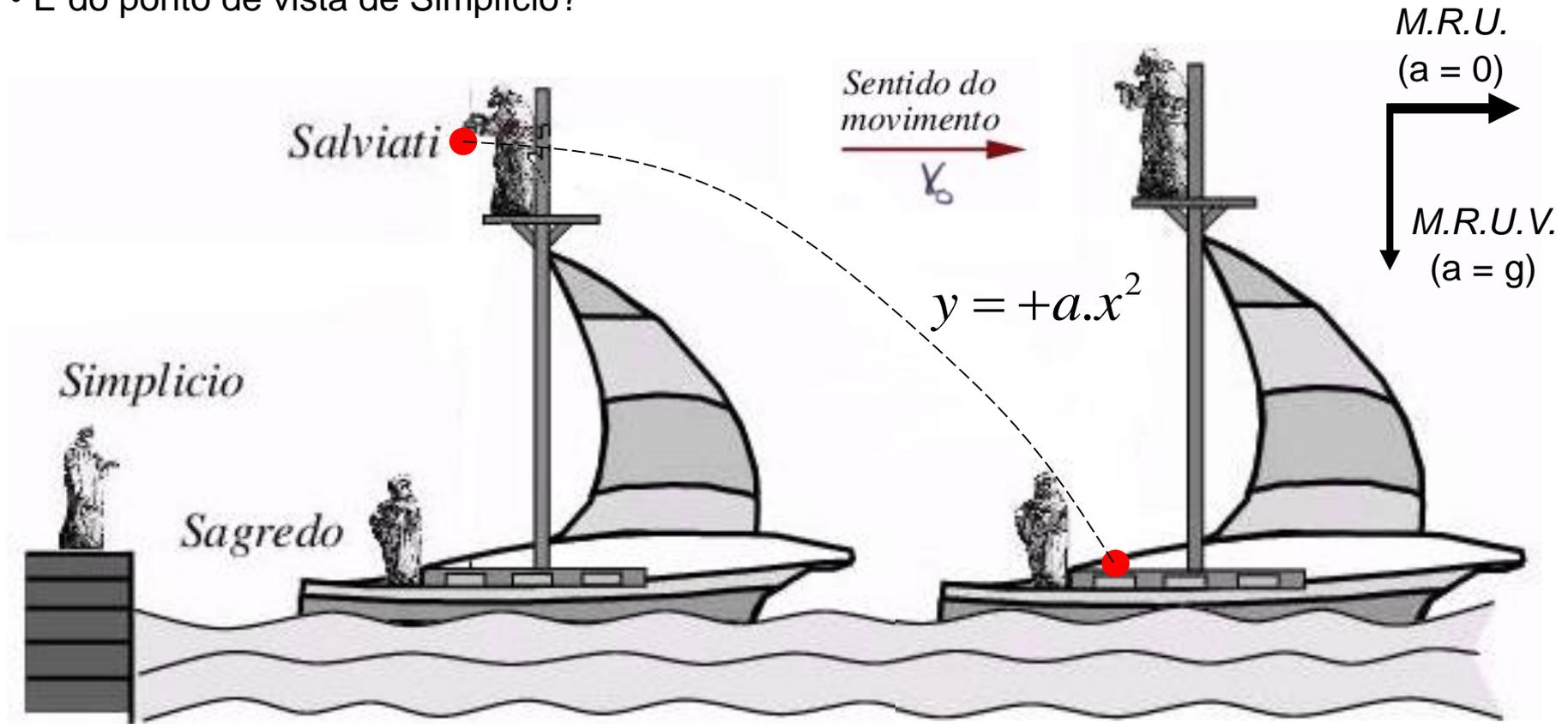
- Ao liberar a pedra, qual é sua trajetória do ponto de vista de Sagredo?
- E do ponto de vista de Simplicio?



- Ao liberar a pedra, qual é sua trajetória do ponto de vista de Sagredo?



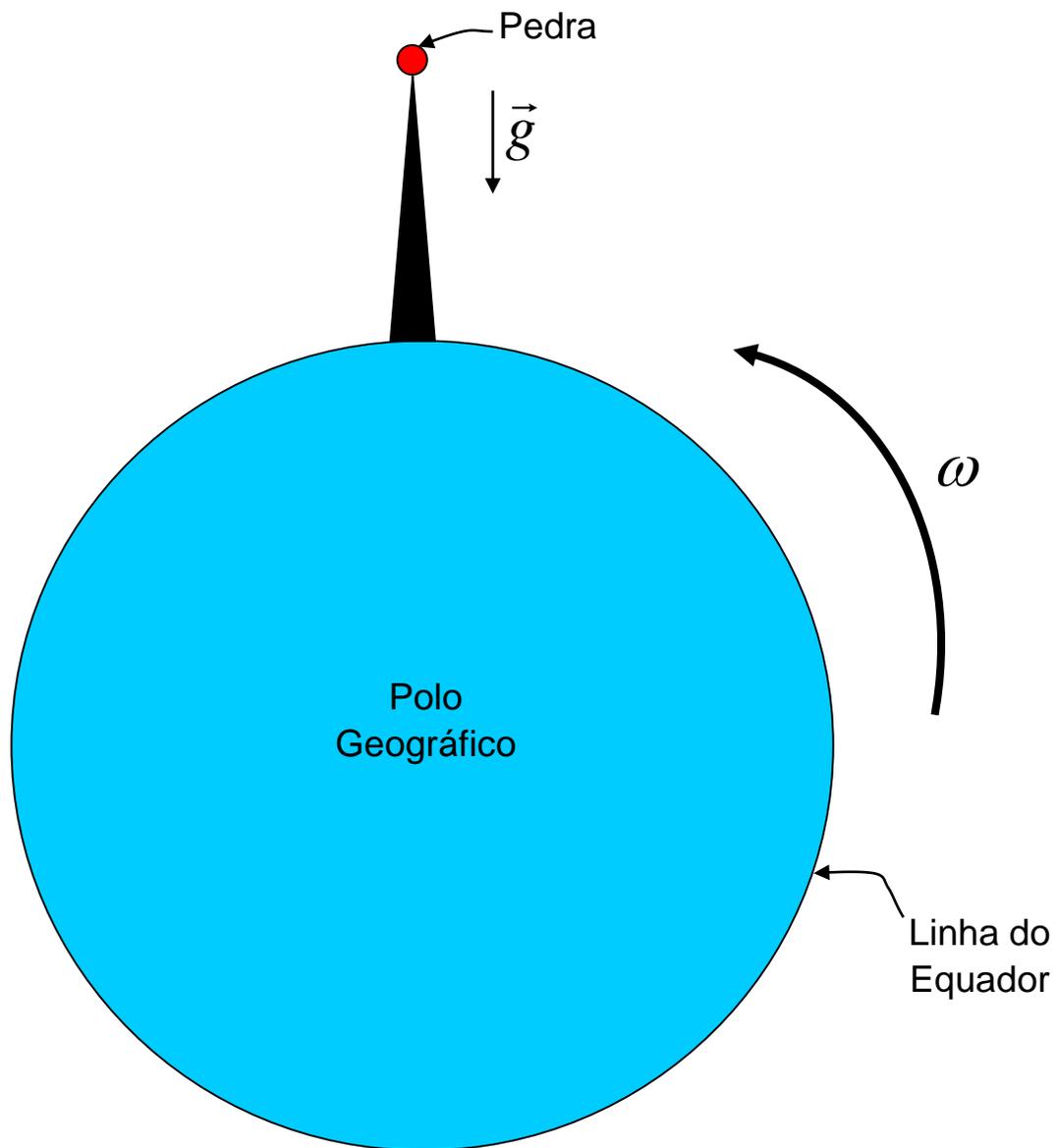
- E do ponto de vista de Simplicio?



- Como podemos explicar estas diferenças?



- E uma pedra caindo do alto de uma torre bem alta, localizada no Equador?  
Considere a inexistência de atrito fluido e  $g$  constante.



# Referências

- <https://books.google.com.br/books?id=qvyT24I5yakC&pg=PA35&lpg=PA35&dq=espa%C3%A7o+absoluto+im%C3%B3vel+e+imut%C3%A1vel&source=bl&ots=LbyvbdMGCF&sig=B6RS23tFT2HbIOjBMRtf9R6r0zQ&hl=pt-BR&sa=X&ved=2ahUKEwjv89zRlerdAhUEIpAKHThbB2sQ6AEwAnoEAcQAQ#v=onepage&q=espa%C3%A7o%20absoluto%20im%C3%B3vel%20e%20imut%C3%A1vel&f=false> – ***Livro Mec. Geral - Kazunori Watari***