



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA

Força e movimento: uma síntese de Aristóteles a Galileu

Júlio Bluhm

Marcelo Rebonato

Mathias M. Pires

# Índice

- A noção de força impressa: Hiparco e Filoponos
- Do reaparecimento da força impressa no século XI ao impetus de Buridan
- Novos questionamentos à dinâmica dos projéteis

# A noção de força impressa: Hiparco e Filoponos

- Hiparco de Nicéia (130 a.C.)
- O movimento se dá por meio de uma força 'transmitida' ao projétil pelo lançador.

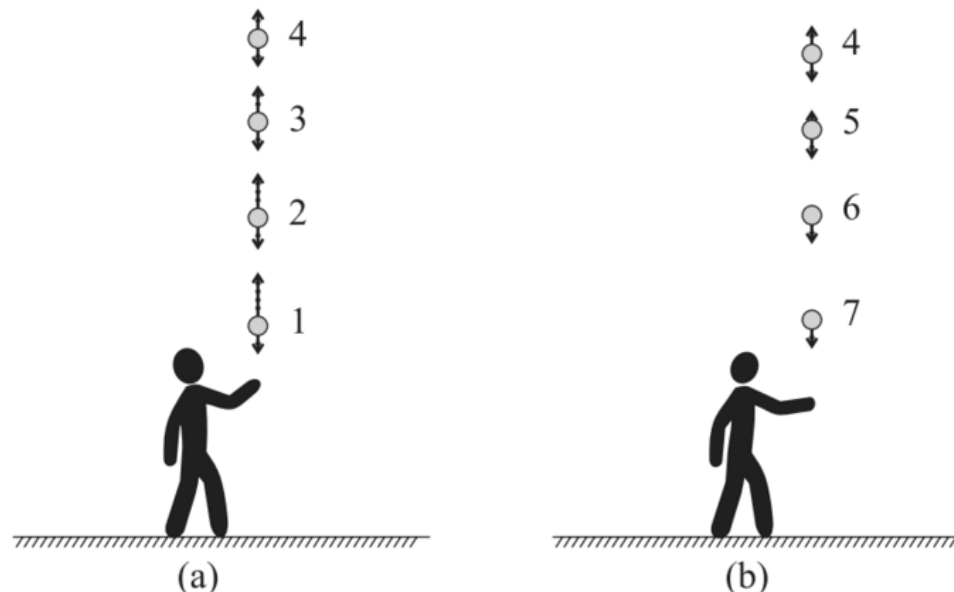


Figura - Forças sobre uma pedra atirada verticalmente para cima durante sua subida (a) e em sua descida (b), segundo a concepção de Hiparco.

# A noção de força impressa: Hiparco e Filoponos

- Filoponos de Alexandria (século VI)
- A presença contínua de uma força para a manutenção de um movimento
- A sua 'lei de movimento', expressada matematicamente, teria a forma:

$$v \propto (F - R),$$

- na qual  $v$  representa a velocidade do corpo,  $F$  a força que o desloca e  $R$  a resistência ao seu movimento.

# A noção de força impressa: Hiparco e Filoponos

- Auto extinção da força impressa a um projétil em movimento no vazio.
- para Hiparco e Filoponos, a força responsável pelo seu movimento é uma força interna, 'armazenada' no projétil.
- Aristóteles: Força externa.

# Do reaparecimento da força impressa no século XI ao impetus de Buridan

- Avicena (980-1037)

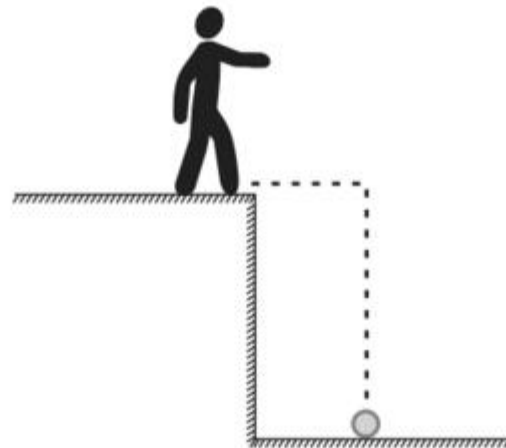


Figura - Trajetória de um projétil lançado horizontalmente, segundo Avicena.

# Do reaparecimento da força impressa no século XI ao impetus de Buridan

- Avempace (1106-1138)
  - Contra ideia aristotélica;
  - Concepção do movimento finito;
- Averroes (1125-1198)
  - Favorável ideias de Aristóteles;
  - Vácuo abstração inútil;

$$v \propto F/R$$

# Do reaparecimento da força impressa no século XI ao impetus de Buridan

- Jean Buridan (1300-1358)
  - O impetus de Buridan e o fim da filosofia de movimento aristotélico:

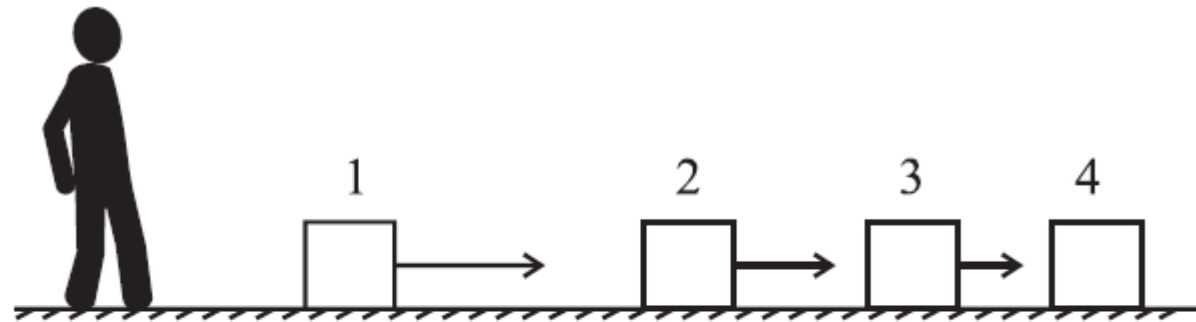


Figura - Movimento de um corpo arremessado horizontalmente, à luz da teoria do impetus. As flechas decrescentes representam o impetus decrescente do corpo. No ponto 1, o corpo deixa o contato com a mão do lançador. Os pontos 2 e 3 indicam pontos da trajetória que evidenciam o decréscimo do impetus. No ponto 4, o impetus é nulo e o corpo encontra-se imóvel.

# Do reaparecimento da força impressa no século XI ao impetus de Buridan

- Alberto da Saxônia (1316-1390)
  - explicar o movimento de um projétil lançado horizontalmente ou obliquamente

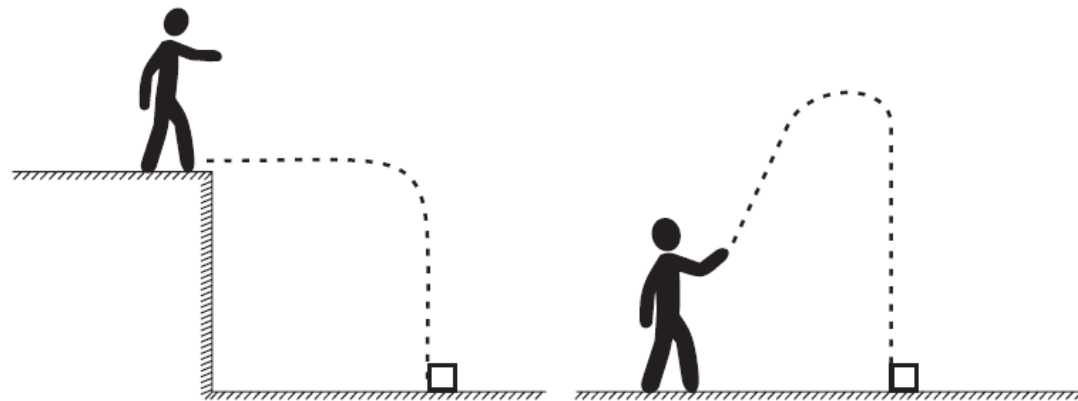


Figura - Trajetória de um projétil lançado (a) horizontalmente e (b) obliquamente de acordo com Alberto da Saxônia.

# Novos questionamentos à dinâmica dos projéteis

- Niccolò Tartaglia (1500-1557).
- Sua obra “Nova scientia” (referindo-se à balística, como uma nova ciência)



Figura : Niccolò Tartaglia  
(1500-1557)

# Novos questionamentos à dinâmica dos projéteis



Figura — - Como se daria a queda de um objeto por um canal aberto “de fora a fora” através da Terra? Tartaglia responde, rejeitando a explicação aristotélica.

# Novos questionamentos à dinâmica dos projéteis

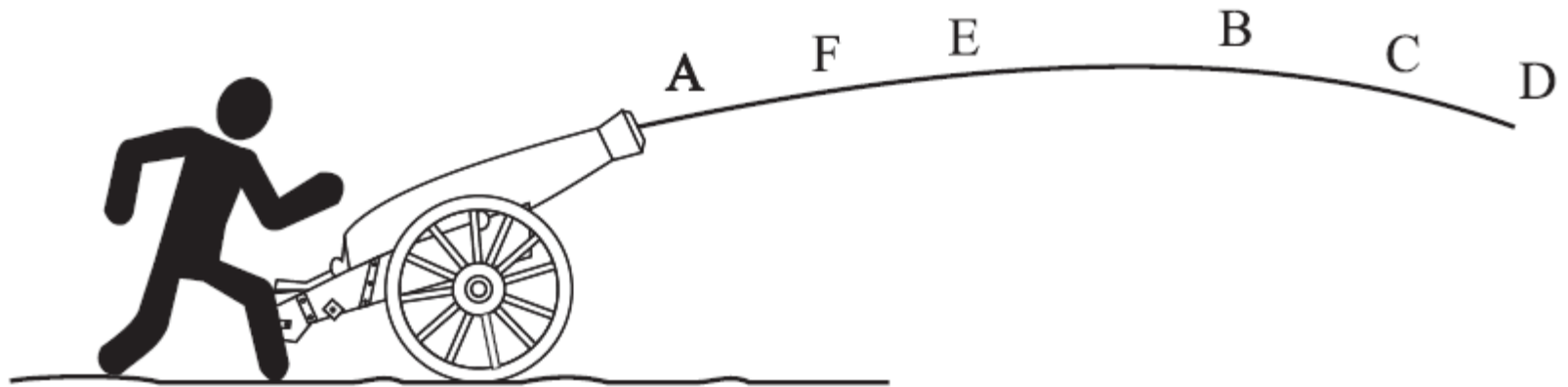


Figura - A trajetória de uma bala lançada por uma colubrina, de acordo com Tartaglia.

# Referências

- PEDUZZI, L O. Q; PEDUZZI, S. S. **Física Básica A**. UFSC/EAD/CED/CFM. Florianópolis, 2006.