

Experimentos de mecânica com o gravador do PC

Euclydes Barbosa

Orientador: Carlos E. Aguiar

Curso de Licenciatura

Instituto de Física

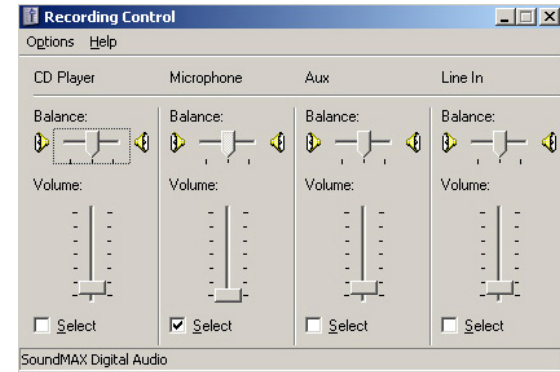
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Resumo:

- Gravação de sons com o PC
 - Dois experimentos de mecânica usando o microfone do PC:
 - Velocidade de uma bola de futebol.
 - Queda livre e aceleração da gravidade
 - Conclusões
-

Gravando sons com o PC/Windows:

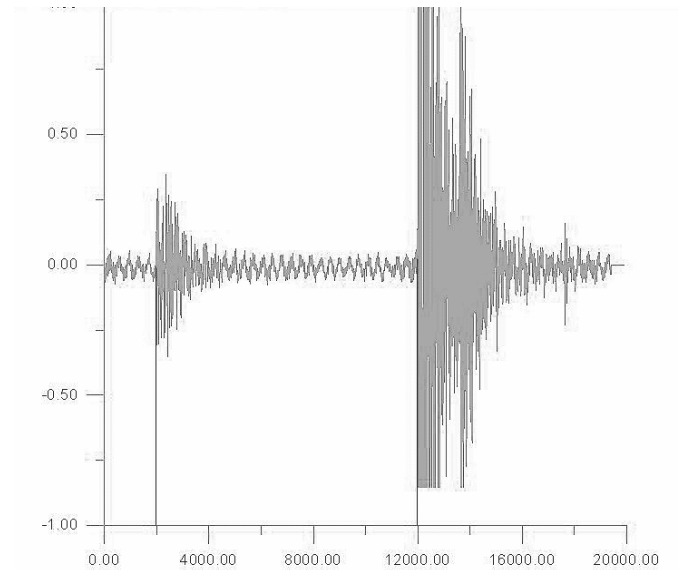
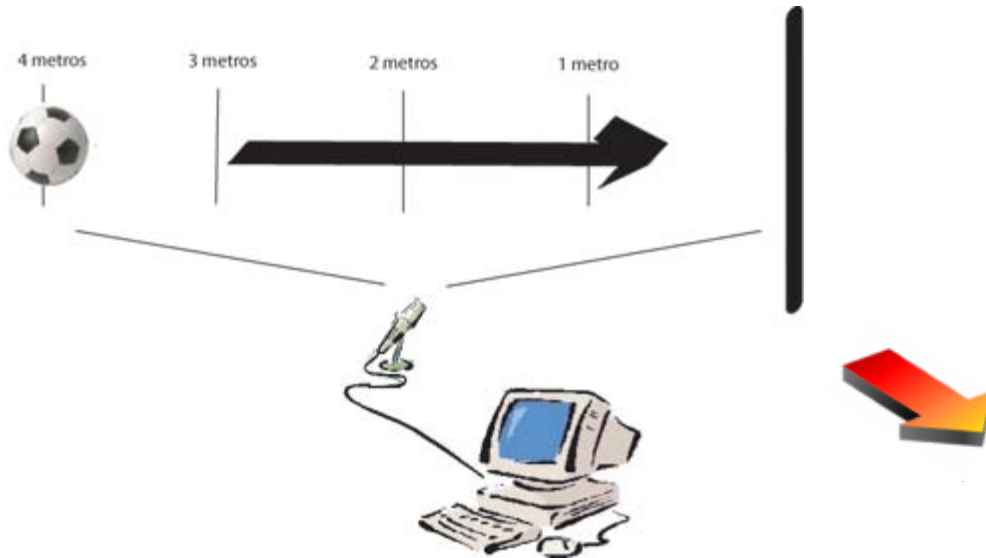
Mixer: determina as entradas do sinal de áudio (microfone, line-in, ...)



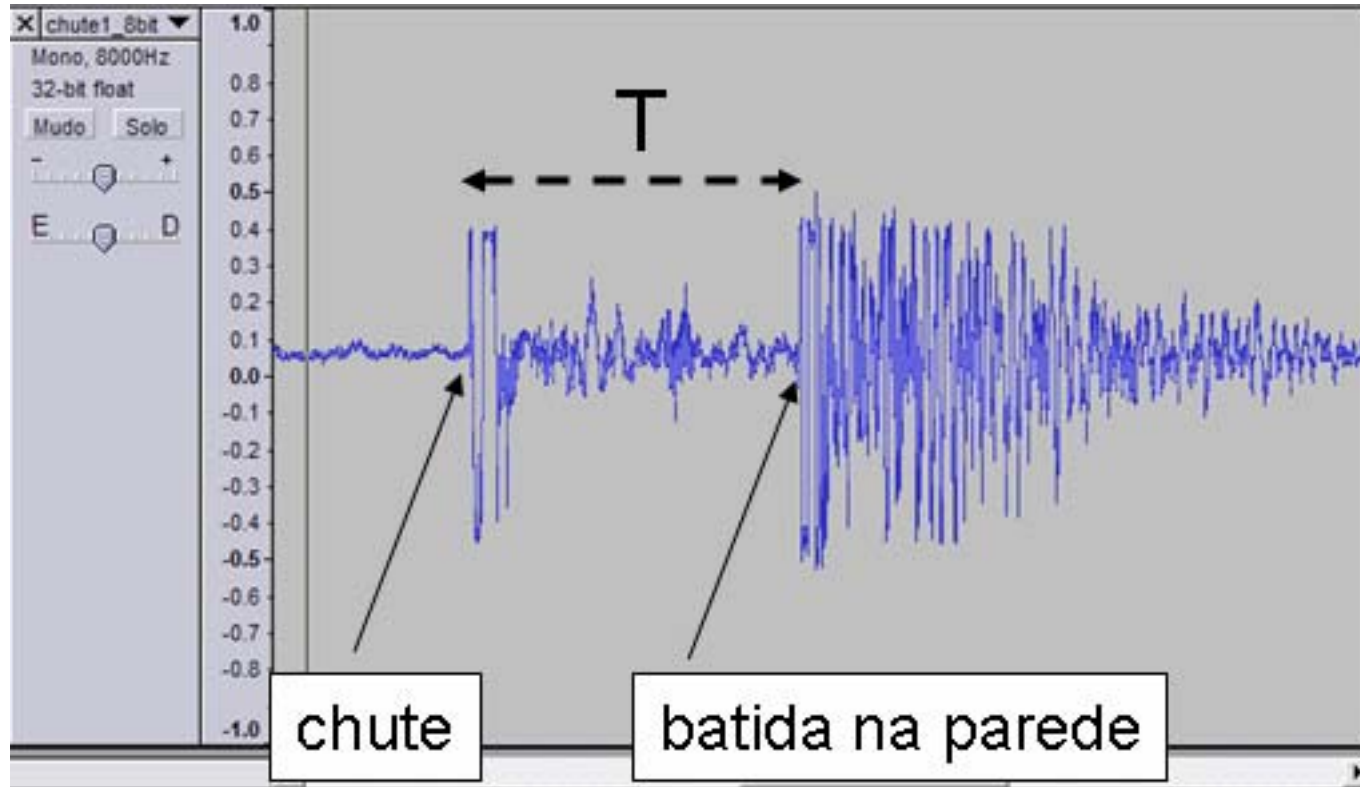
Gravador: digitaliza e salva em arquivo o sinal de áudio.



Experimento 1: Com que velocidade você chuta uma bola?



Análise dos dados:



$$T = 0,214 \text{ s}$$
$$D = 2,5 \text{ m}$$

$$V = D / T$$
$$= 12 \text{ m/s}$$
$$= 42 \text{ km/h}$$

Editor de áudio: Audacity (freeware)

O experimento em um CIEP:



Fotos do experimento no CIEP de Costa Barros, na Pavuna (agradecimentos à profa. Karine

Alguns resultados:

Nome do aluno	Distância do chute (ΔS - metros)	Tempo (ΔT - segundos)	Velocidade Média do chute ($\Delta S/\Delta T$)
Liliane	3	0,375	8,0
Kátia	3	0,138	21,7
Manuela	3	1,857	1,6
Cláudia	3	0,904	3,3
Jusinéia	4	0,301	13,3
Alice	3	1,581	1,9
Camila	3	1,655	1,8
Vinicius	3	1,659	1,8
André	4	1,681	2,4
Carlos	3	0,229	13,1
Ademilson	3	1,510	2,0
Vinicius	4	0,908	4,4
João	3	0,512	5,9
Josué	3	0,318	9,4

Comentários:

- Contextualização: experimento sobre um fato cotidiano de particular interesse para muitos alunos.
 - Dificuldades com o conceito de velocidade: intuição x formalização ($V = \text{distância} / \text{tempo}$)
-

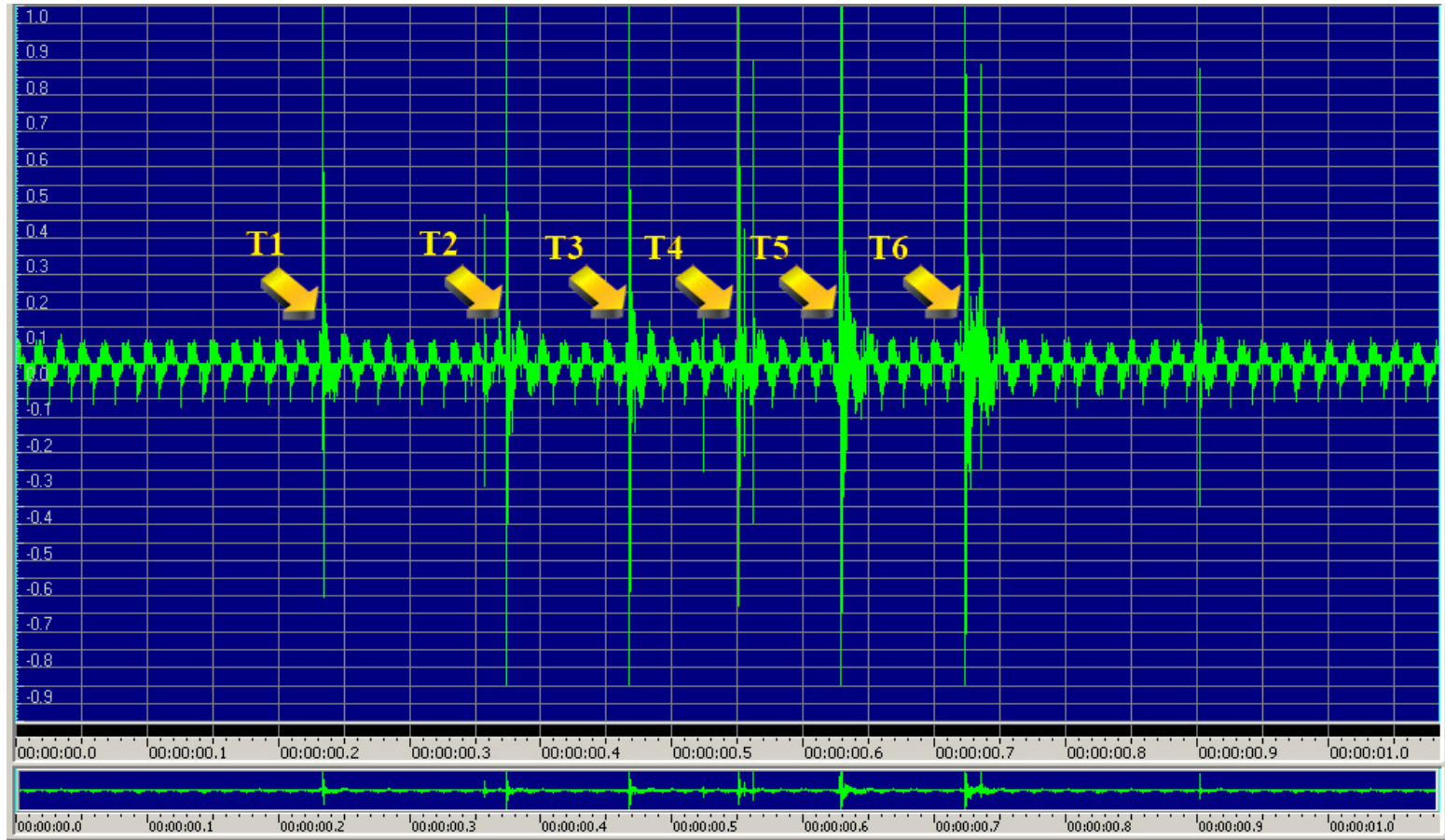
Experimento 2: Ouvindo a queda livre

- Observação da aceleração uniforme na queda livre.
 - Modernização de um experimento clássico: ver R.M. Sutton, *Demonstration Experiments in Physics* (exp. M84).
-

Montagem experimental:



Análise dos dados:



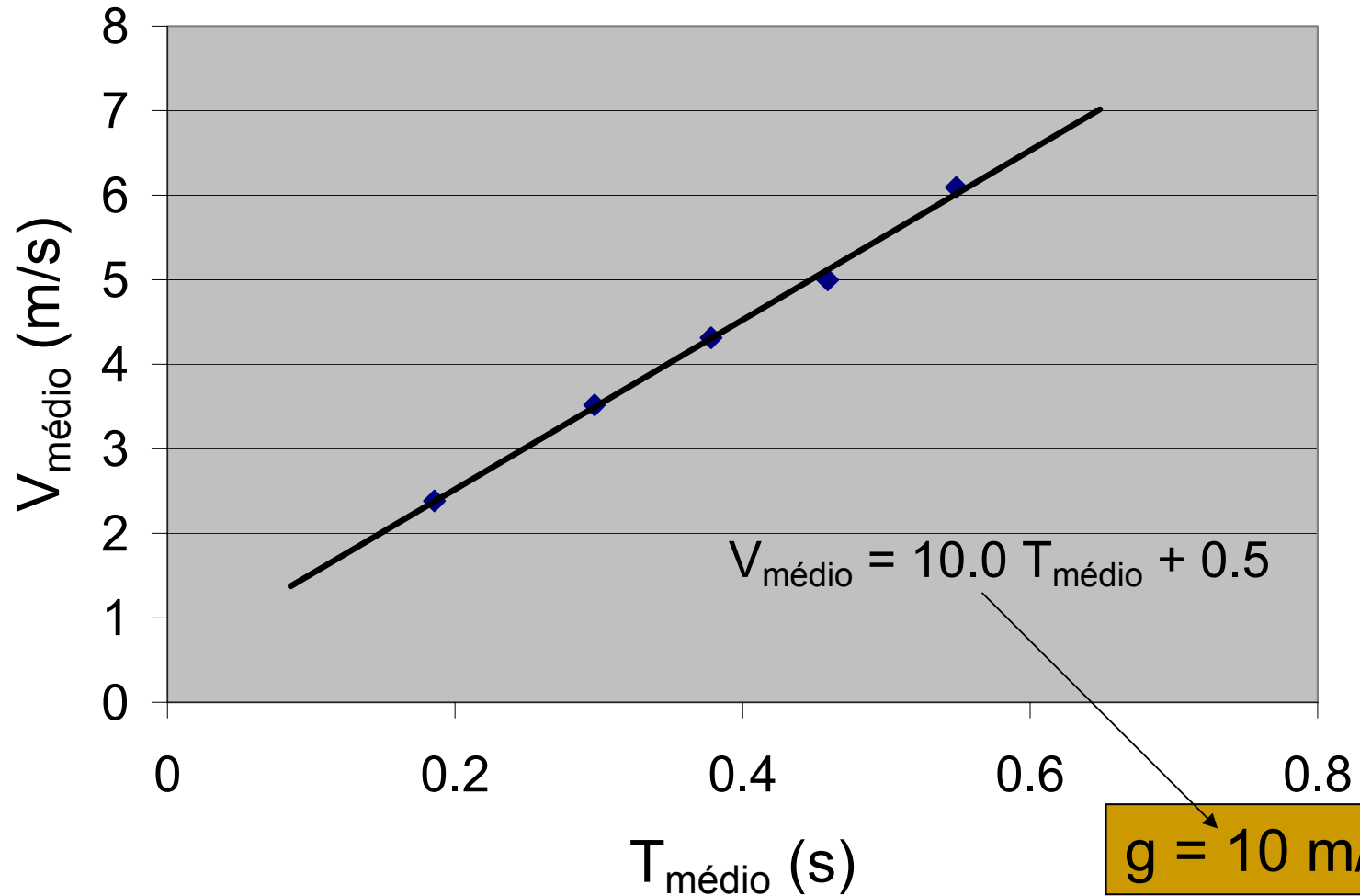
Editores de áudio utilizados: Audacity e Goldwave

Velocidade e tempos médios:

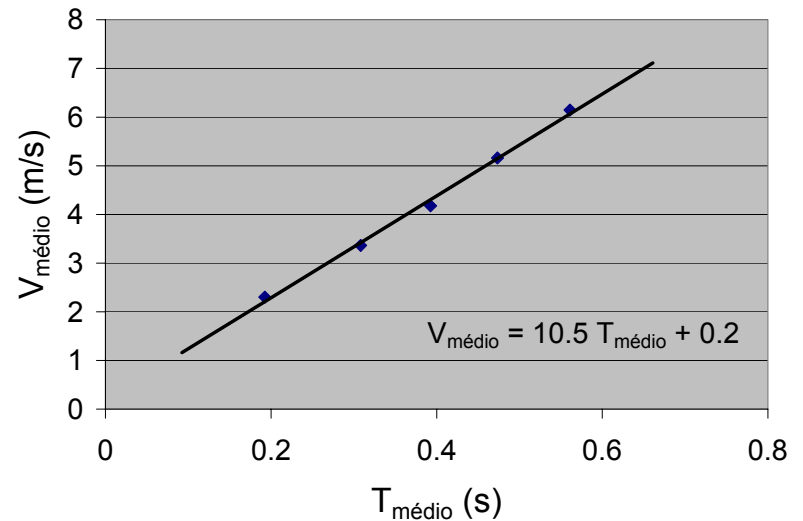
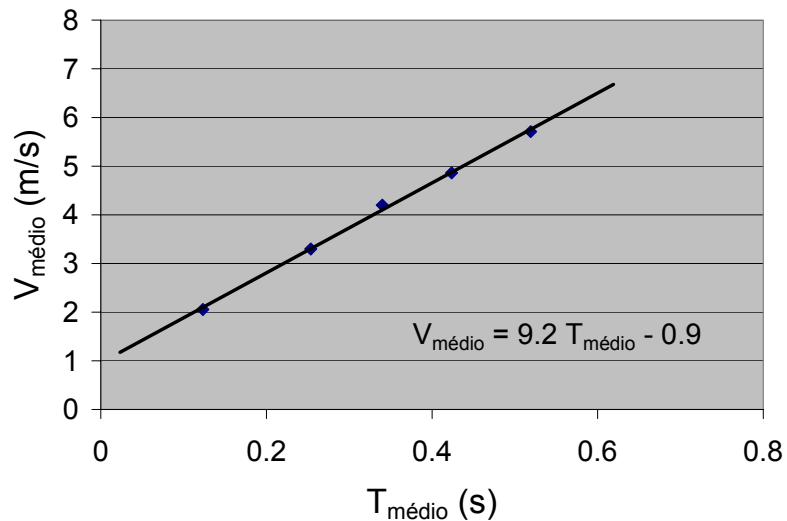
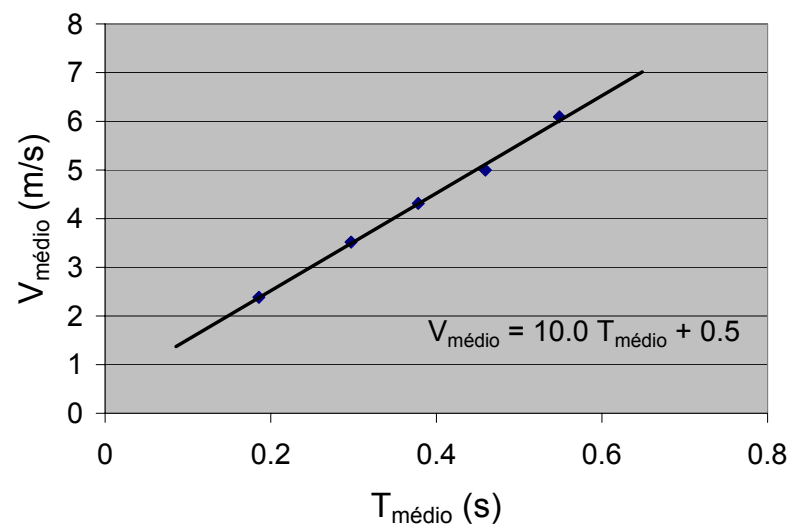
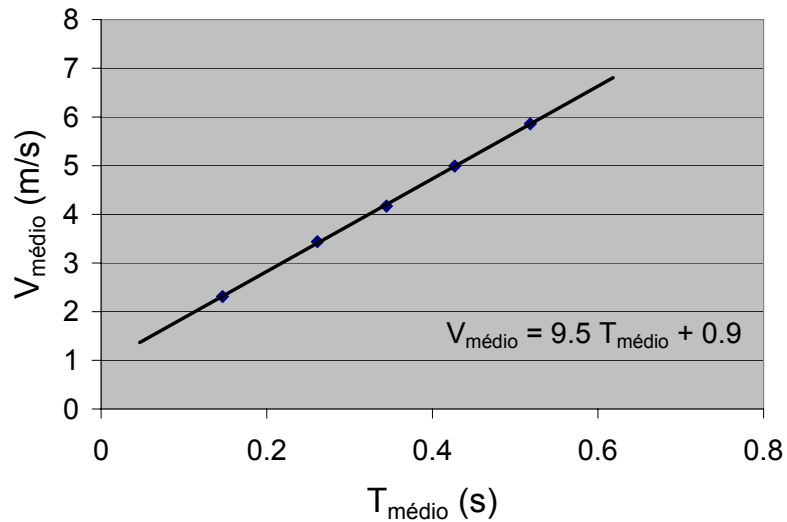
- $X = \frac{1}{2} g t^2$
- $X_1 - X_2 = \frac{1}{2} g (t_1^2 - t_2^2)$
- $X_1 - X_2 = \frac{1}{2} g (t_1 - t_2) (t_1 + t_2)$
- $(X_1 - X_2)/(t_1 - t_2) = g (t_1 + t_2)/2$

$$V_{\text{média}} = g t_{\text{médio}}$$

Resultados:



Outras medidas:



Comentários:

- Método simples de observar que a queda livre é um movimento uniformemente acelerado.
 - Pequena precisão na determinação de g (em relação a experiências como o pêndulo, por exemplo), mas simplicidade conceitual.
-

Conclusões:

- Computador como cronômetro capaz de medir frações de milisegundo.
 - Medidas impossíveis com um cronômetro manual.
 - Aquisição digital de dados.
 - Placa de som como conversor analógico-digital.
 - Microfone como transdutor.
 - Custo zero (se o computador já existe).
-