

# T1 -Estudo do movimento de um projétil

## Tratamento de dados:

Tabela para um ângulo de  $(40,0 \pm 0,5)$  graus

Diâmetro da bola usada =  $(25,45 \pm 0,05)$  mm

$\Delta x$ ( $\pm 0,05$ ) cm	$\Delta t$ ( $\pm 0,0001$ ) s	$\Delta y$ ( $\pm 0,05$ ) cm	$\Delta t$ ( $\pm 0,0001$ ) s	$\Delta y$ ( $\pm 0,05$ ) cm	$V_0$ ( $\pm 0,04$ ) m/s	$V_{0x}$ ( $\pm 0,05$ ) m/s	$V_{0y}$ ( $\pm 0,03$ ) m/s
0,00		26,90		26,90			
45,00	0,0093	45,30	0,0086	45,30	2,95	2,26	1,90
	0,0085	45,30					
	0,0084	45,40					
	0,0083	45,20					
55,00	0,0083	44,90	0,0084	45,03	3,05	2,33	1,96
	0,0083	45,00					
	0,0083	44,90					
	0,0085	45,30					
65,00	0,0084	42,90	0,0084	42,80	3,03	2,32	1,95
	0,0084	42,80					
	0,0084	42,80					
	0,0084	42,70					
80,00	0,0083	36,60	0,0083	36,43	3,06	2,34	1,97
	0,0084	36,10					
	0,0083	36,60					
	0,0083	36,40					
95,00	0,0084	24,90	0,0084	25,18	3,05	2,33	1,96
	0,0084	25,40					
	0,0084	25,20					
	0,0082	25,20					
105,00	0,0082	15,30	0,0084	15,13	3,03	2,32	1,95
	0,0083	15,40					
	0,0084	14,90					
	0,0087	14,90					
110,00	0,0086	9,30	0,0085	9,60	3,00	2,30	1,93
	0,0088	9,70					
	0,0082	9,80					
	0,0083	9,60					
Média					3,02	2,32	1,94

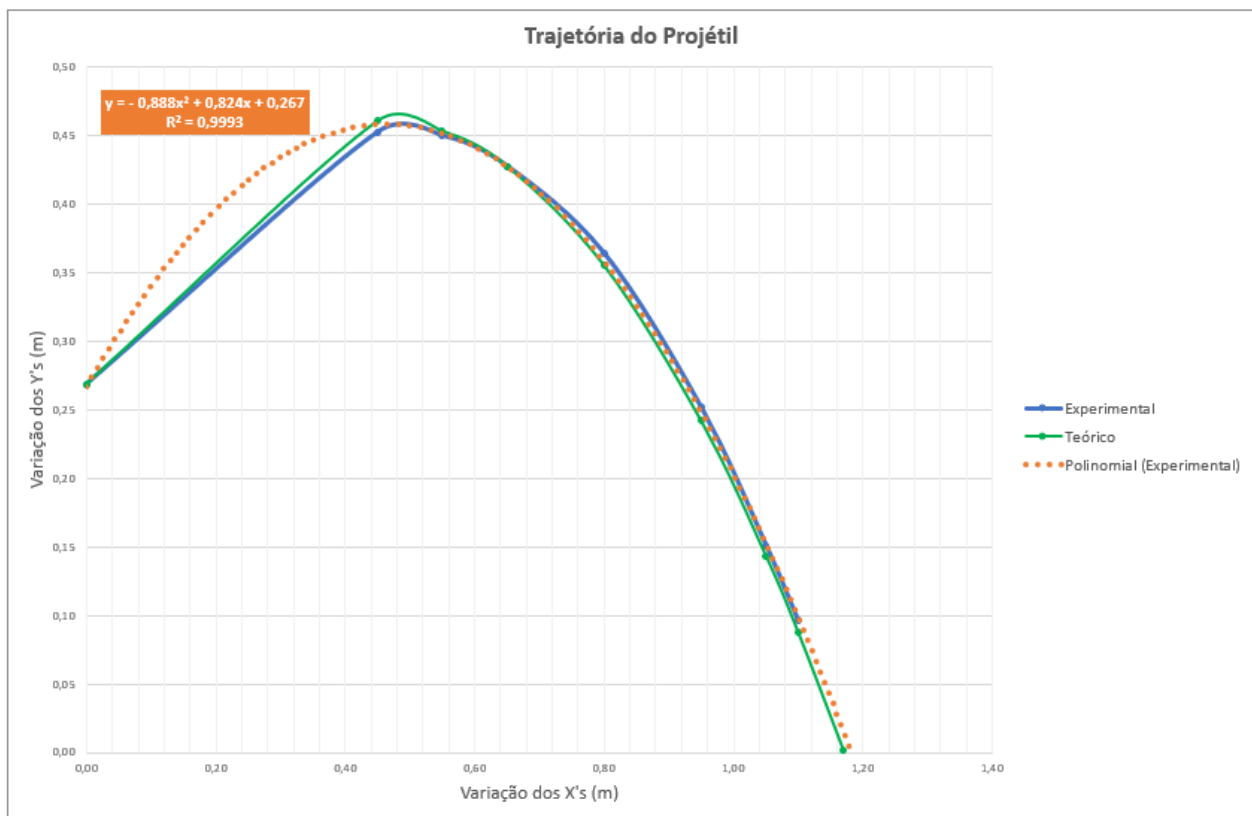
## Elaboração de um gráfico:

	experimental	teórico
$\Delta x$ ( $\pm 0,05$ ) m	$\overline{\Delta y}$ ( $\pm 0,05$ ) m	$\overline{\Delta y}$ m
0,00	0,27	0,27
0,45	0,45	0,46
0,55	0,45	0,46
0,65	0,43	0,43
0,80	0,36	0,36
0,95	0,25	0,25
1,05	0,15	0,15
1,10	0,10	0,09

# T1 -Estudo do movimento de um projétil



Universidade do Minho  
Escola de Engenharia



## Comentários:

Analisando o gráfico, conseguimos concluir, como esperado, que o valor da altura máxima obtida experimentalmente é inferior ao valor obtido pela teoria, caso não considerássemos a resistência do ar.

Isto verifica-se pois o projétil está sujeito a uma força proveniente do ar que o impede de alcançar a mesma altura máxima que atingiria caso não se verificasse a resistência do ar.

Além disso, sendo que o coeficiente de correlação da regressão quadrática obtida é aproximadamente 0,9993, que é muito próximo de 1 o que significa que existe uma boa correlação entre as posições x e y do projétil.

# T1 -Estudo do movimento de um projétil



Universidade do Minho  
de Engenharia

## PARA O CÁLCULO DE INCERTEZAS:

- da velocidade inicial ( $v_0$ ):

$$\Delta v = v \sqrt{\left(\frac{\Delta d}{d}\right)^2 + \left(\frac{\Delta \Delta t}{\Delta t}\right)^2}$$

- da velocidade  $v_{0x}$ :

$$\Delta v_{0x} = v_{0x} \sqrt{\left(\frac{\Delta v}{v}\right)^2 + \left(\frac{\Delta \theta}{\theta}\right)^2}$$

- da velocidade  $v_{0y}$ :

$$\Delta v_{0y} = v_{0y} \sqrt{\left(\frac{\Delta v}{v}\right)^2 + \left(\frac{\Delta \theta}{\theta}\right)^2}$$

## EQUAÇÕES NECESSÁRIAS:

- equação da trajetória obtida a partir das equações do movimento:

$$\Delta y = \frac{v_{0y}}{v_{0x}} \Delta x - \frac{g}{2 v_{0x}^2} \Delta x^2 \quad (1)$$

$$(1) \quad y = -\frac{g}{2 v_{0x}^2} x^2 + \frac{v_{0y}}{v_{0x}} x + y_0$$

## CÁLCULO DA EQUAÇÃO DE TRAJETÓRIA:

$$\overline{v_0} = 3,02 \text{ m/s}$$

$$\overline{v_{0x}} = 2,32 \text{ m/s}$$

$$g = 9,807 \text{ m/s}^2$$

$$\overline{v_{0y}} = 1,94 \text{ m/s}$$

$$\Delta y = \frac{1,94}{2,32} \Delta x - \frac{9,807}{2 \times 2,32^2} \Delta x^2 \quad (2)$$

$$(2) \quad \Delta y = 0,836 \Delta x - 0,911 \Delta x^2 \quad (3)$$

$$(3) \quad \boxed{y = -0,911 x^2 + 0,836 x + 0,269}$$