

É UMA FÓRMULA DIRETA
DA ALTURA DA LÂMINA LÍQUIDA
NUM TUBO DE ESGOTO

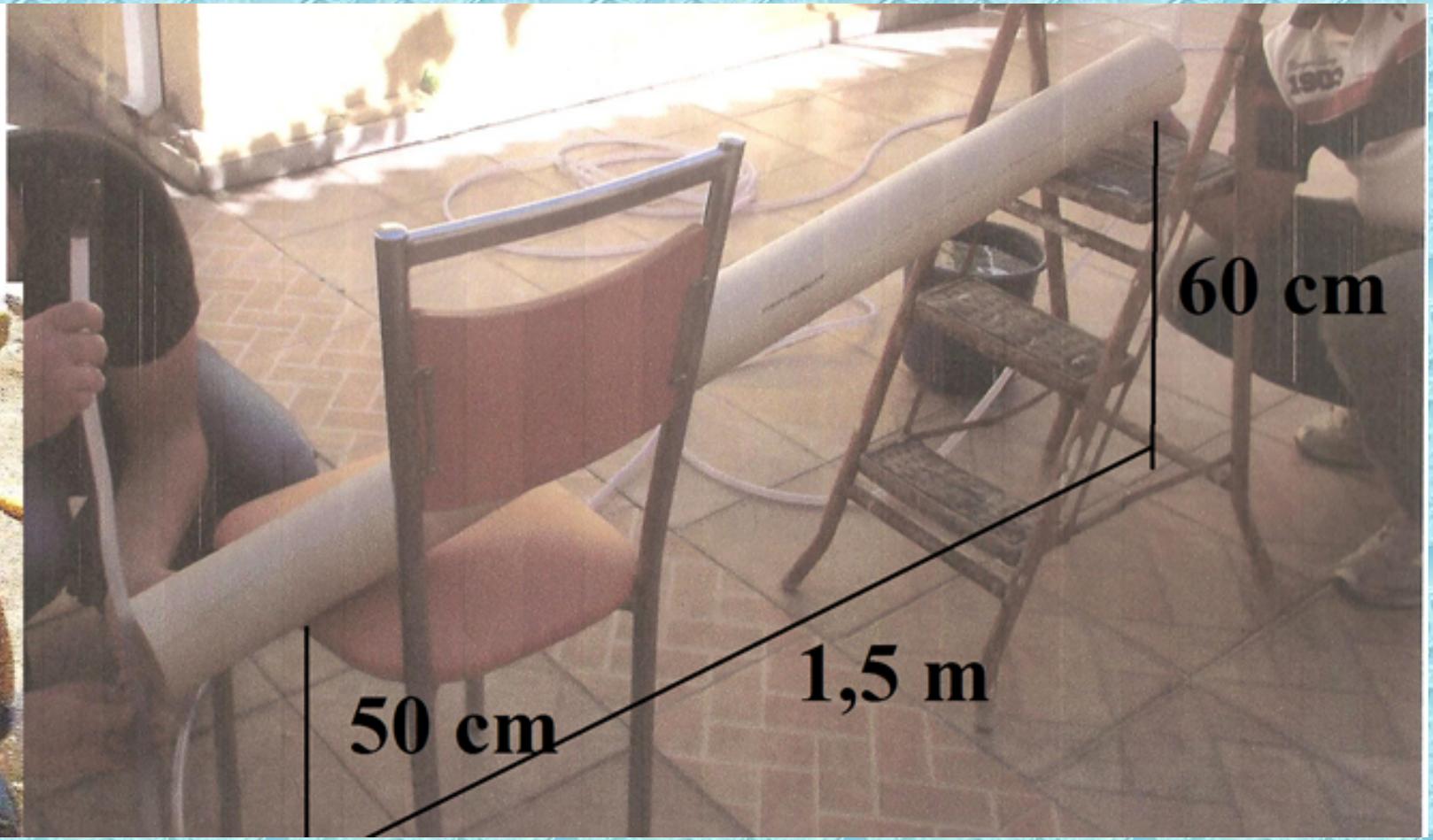
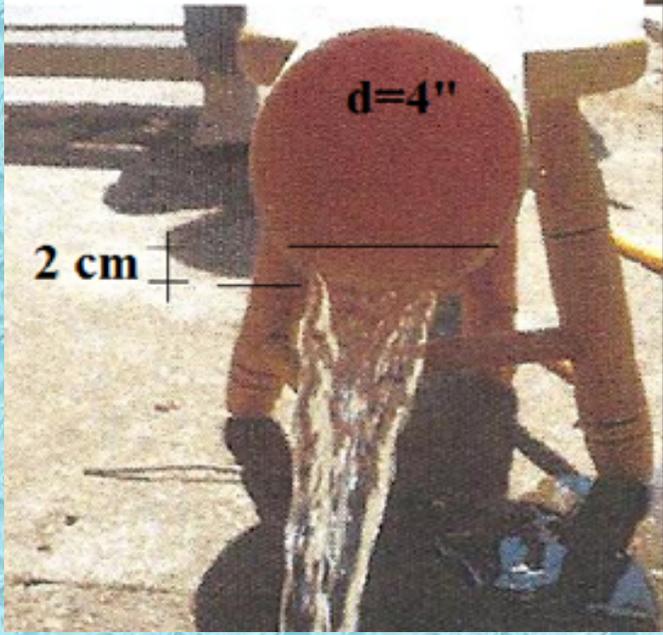
ERROS DO USO DO COEFICIENTE DE
CORRELAÇÃO

DESENVOLVIMENTO DE UM NOVO METODO
DE AJUSTE MATEMÁTICO MAIS EFICIENTE
USANDO A MODIFICAÇÃO DE DADOS
ORIGINAIS

FÓRMULA DIRETA DE CÁLCULO DA ALTURA DA LÂMINA LÍQUIDA NUM TUBO DE ESGOTO

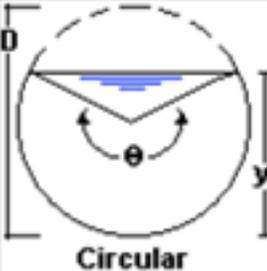
Fórmula de Manning

$$Q = \frac{A}{n} R^{2/3} I^{1/2}$$



ALTURA DA LÂMINA LÍQUIDA NUM TUBO DE ESGOTO

Fórmulas geométricas para tubos circulares

Tipo de seção	Área A (m ²)	Perímetro molhado P (m)	Raio hidráulico Rh (m)	Corda T (m)
 <p>Circular</p>	$\frac{(\theta - \text{sen}\theta)D^2}{8}$	$\frac{\theta D}{2}$	$(1 - \frac{\text{sen}\theta}{\theta})\frac{D}{4}$	$(\text{sen}\frac{\theta}{2})D$ 0 $2\sqrt{y(D-y)}$

Fórmula do Ângulo central molhado em função da Relação de Enchimento (Y/D)

$$\theta = 2 \arccos(1 - 2Y/D)$$

Fórmula de Manning

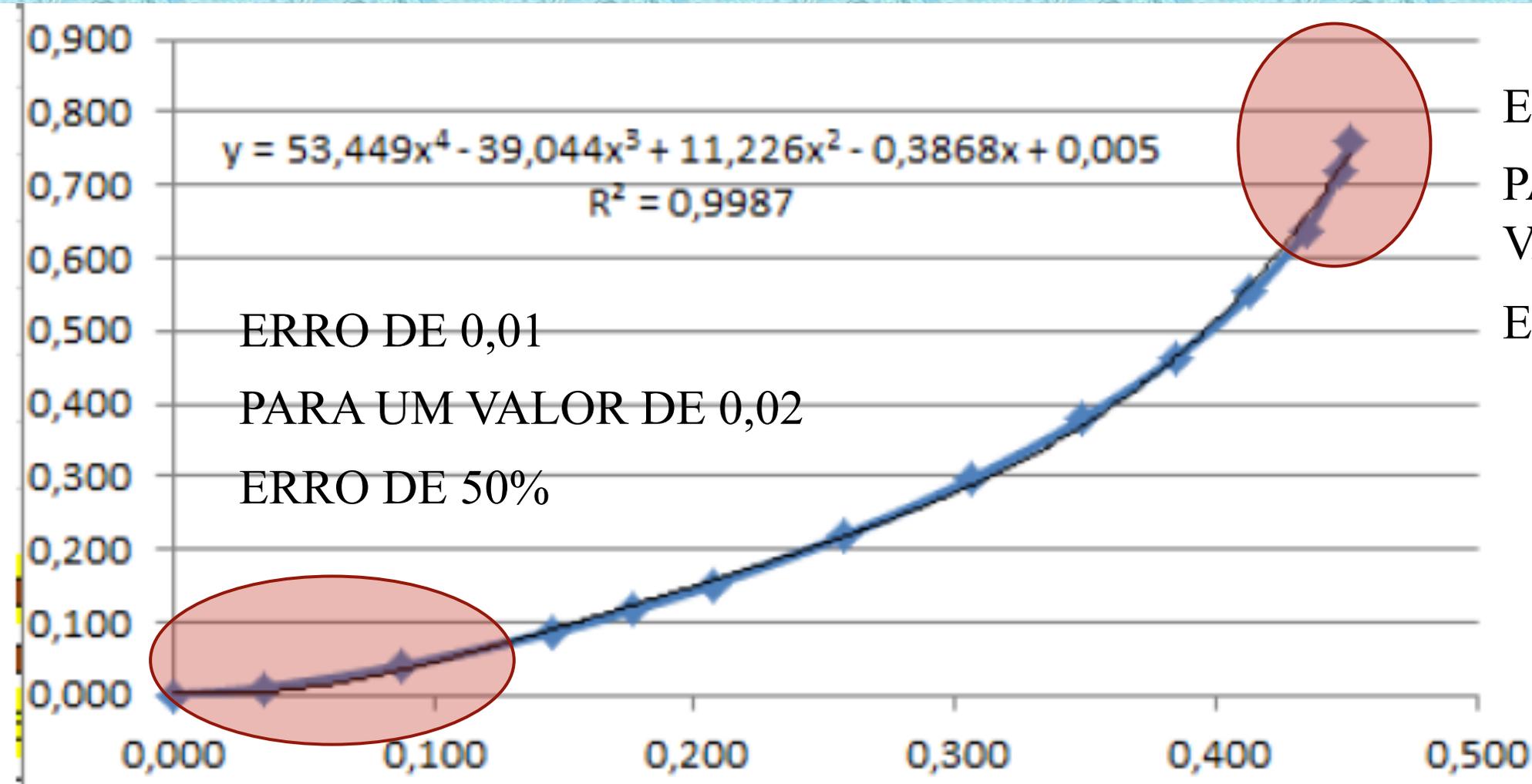
$$Q = \frac{A}{n} R^{2/3} I^{1/2} \quad \frac{nQ}{\sqrt{I}} = \frac{A^{5/3}}{P^{2/3}}$$

Geometria da seção do canal



$$\frac{Q * n}{\sqrt{I} * D^{\frac{8}{3}}} = \frac{((\theta - \text{sen}\theta)/8)^{\frac{5}{3}}}{(\theta/2)^{\frac{2}{3}}}$$

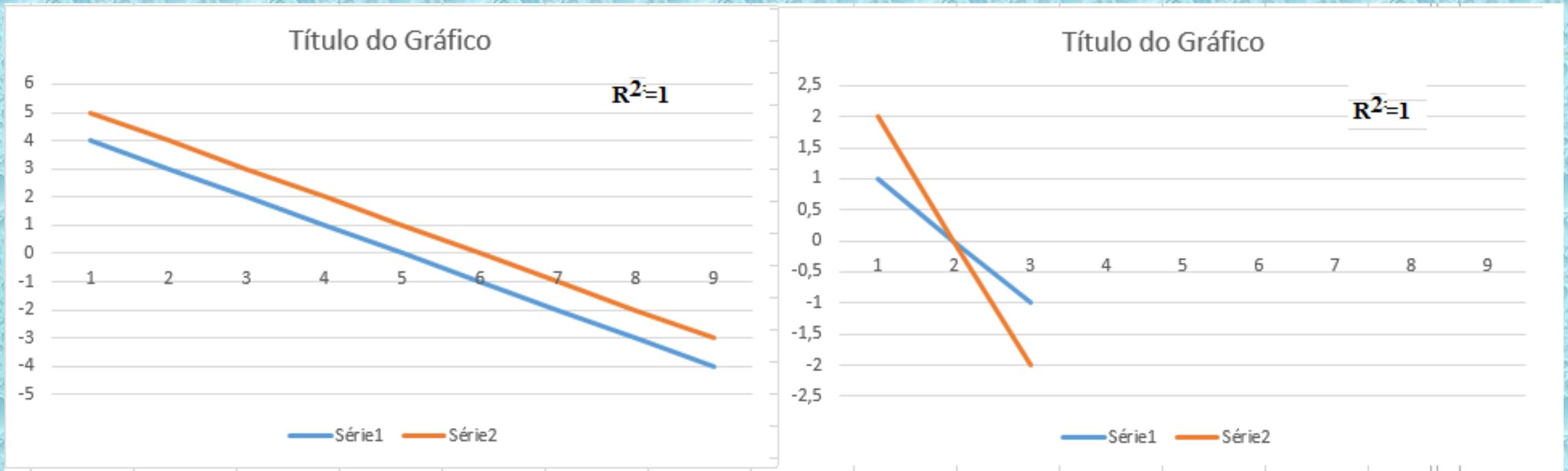
ALTURA DA LÂMINA LÍQUIDA NUM TUBO DE ESGOTO



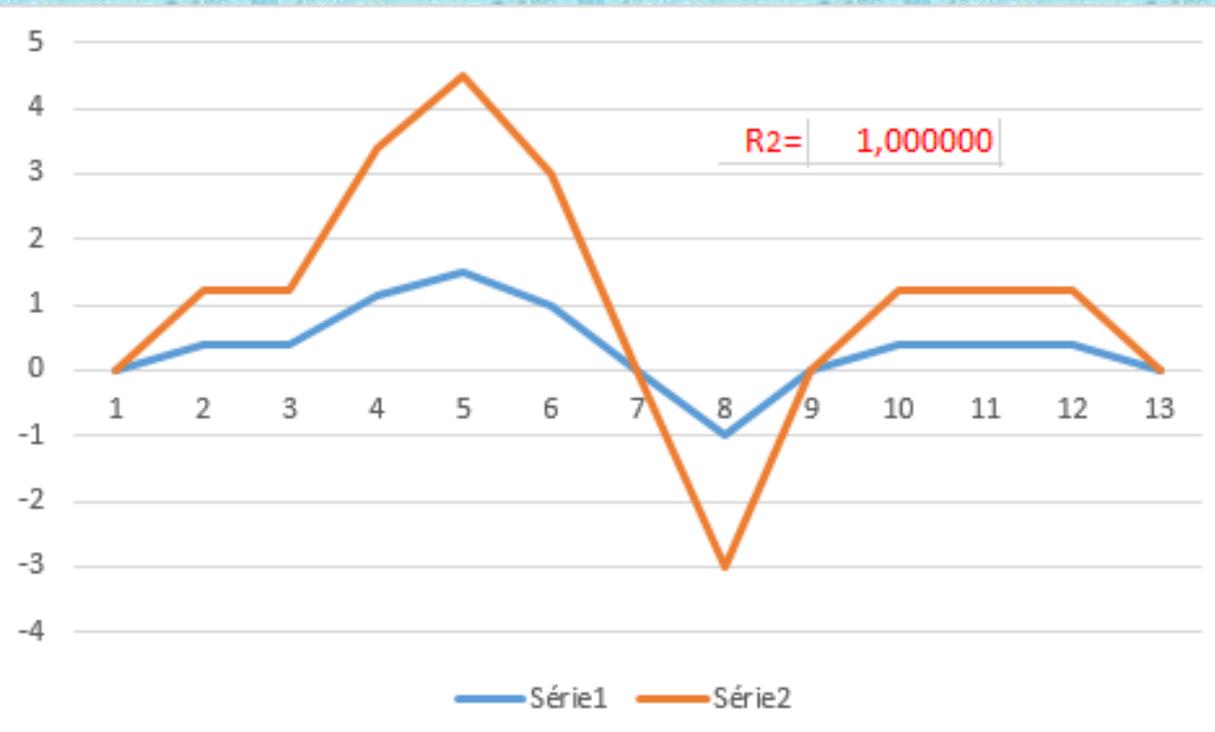
ERRO DE 0,01
PARA UM VALOR DE 0,02
ERRO DE 50%

ERRO DE 0,01
PARA UM
VALOR DE 0,8
ERRO DE 1,25%

Coeficiente de correlação É Perfeito?, É bom?, É ruim?



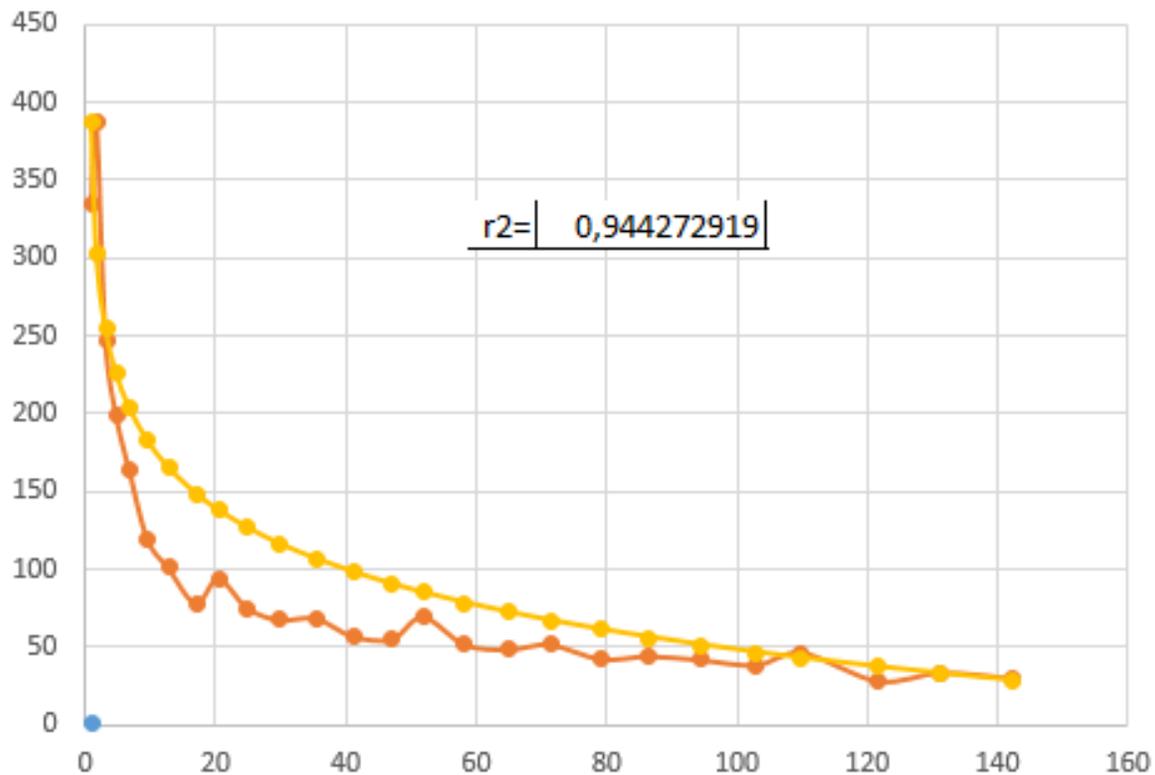
Coeficiente de correlação É Perfeito?, É bom?, É ruim?



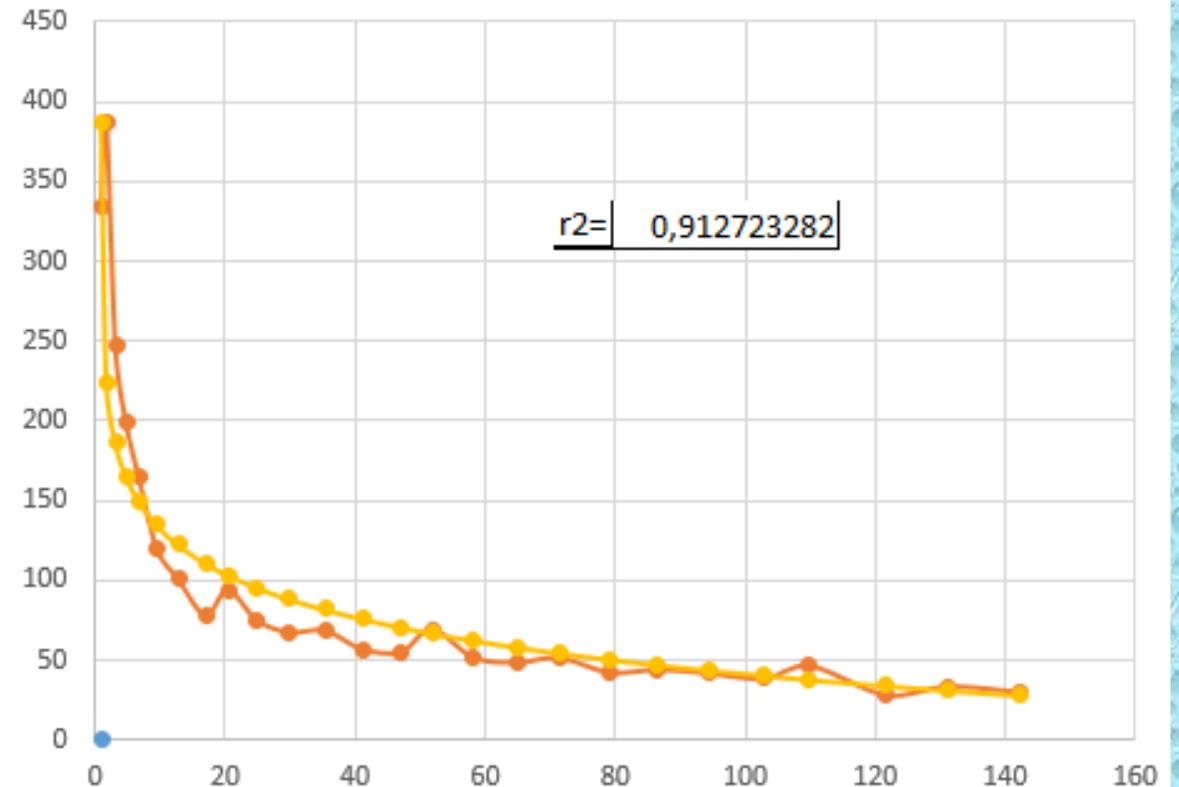
Coeficiente de correlação É Perfeito?, É bom?, É ruim?



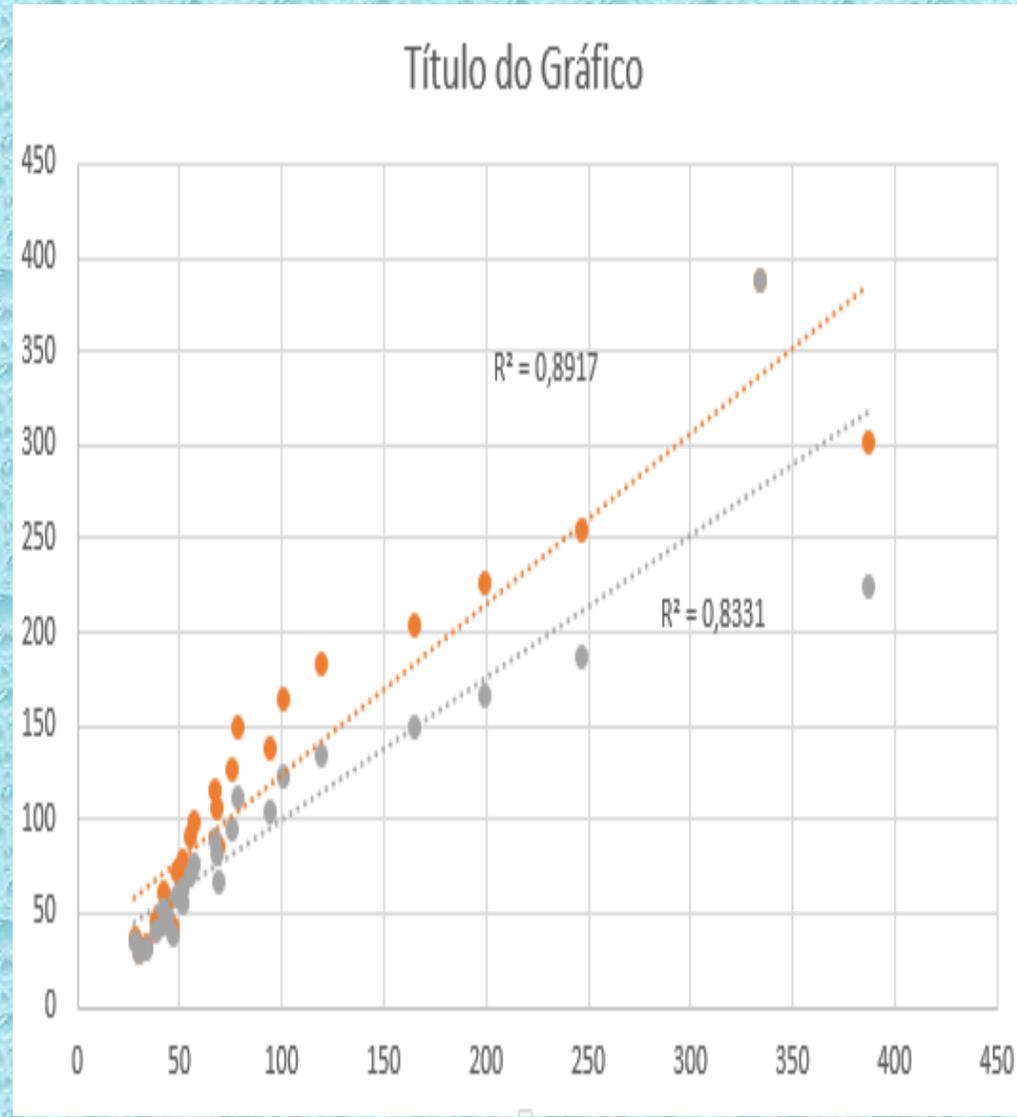
En función del coeficiente de correlación



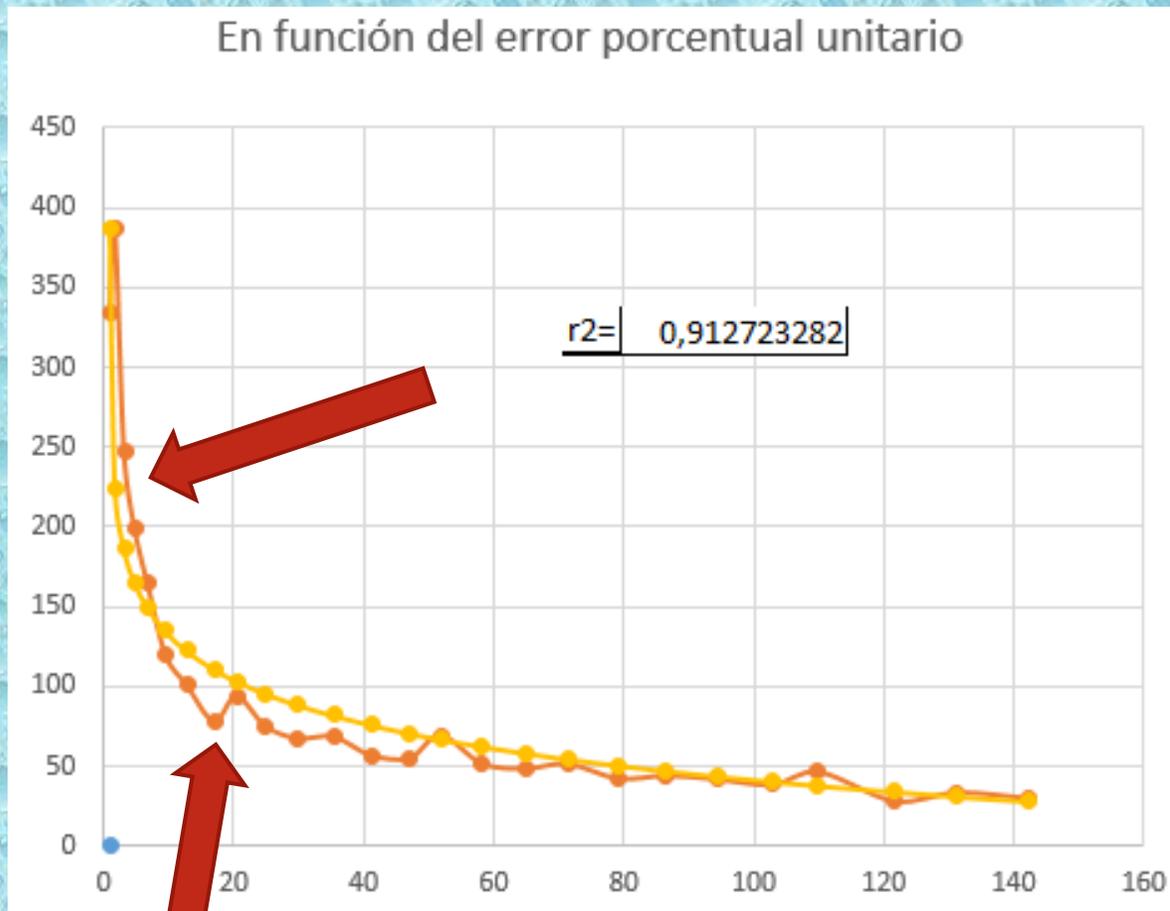
En función del error porcentual unitario



Coeficiente de correlação É Perfeito?, É bom?, É ruim?



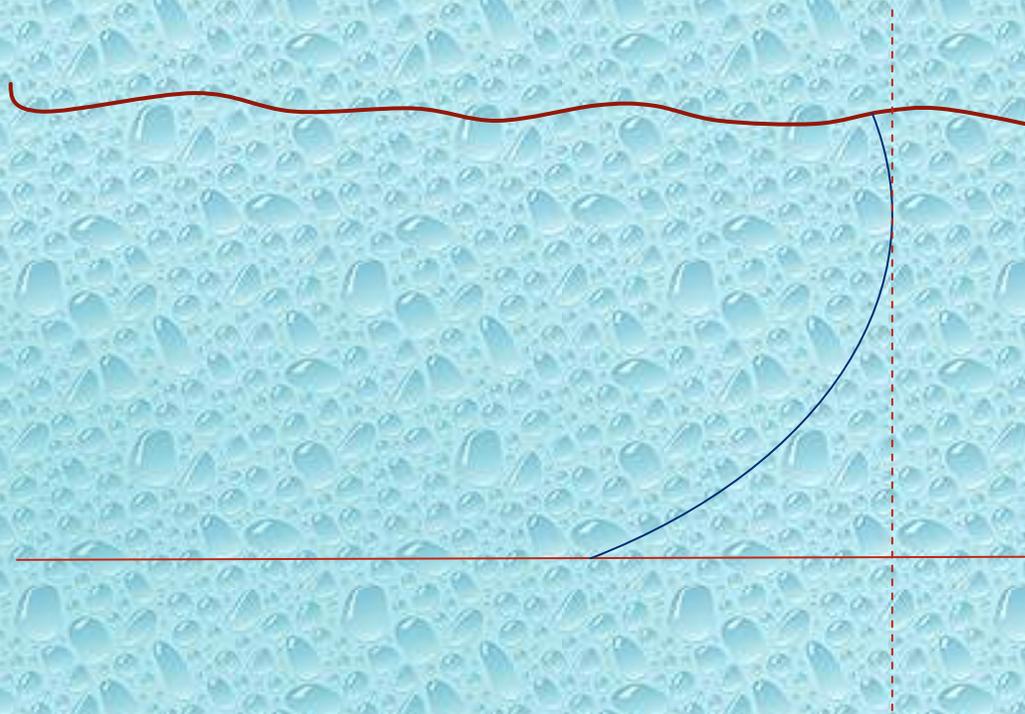
MAIOR Porcentagem de erro unitário É Perfeito?, É bom?, É ruim?



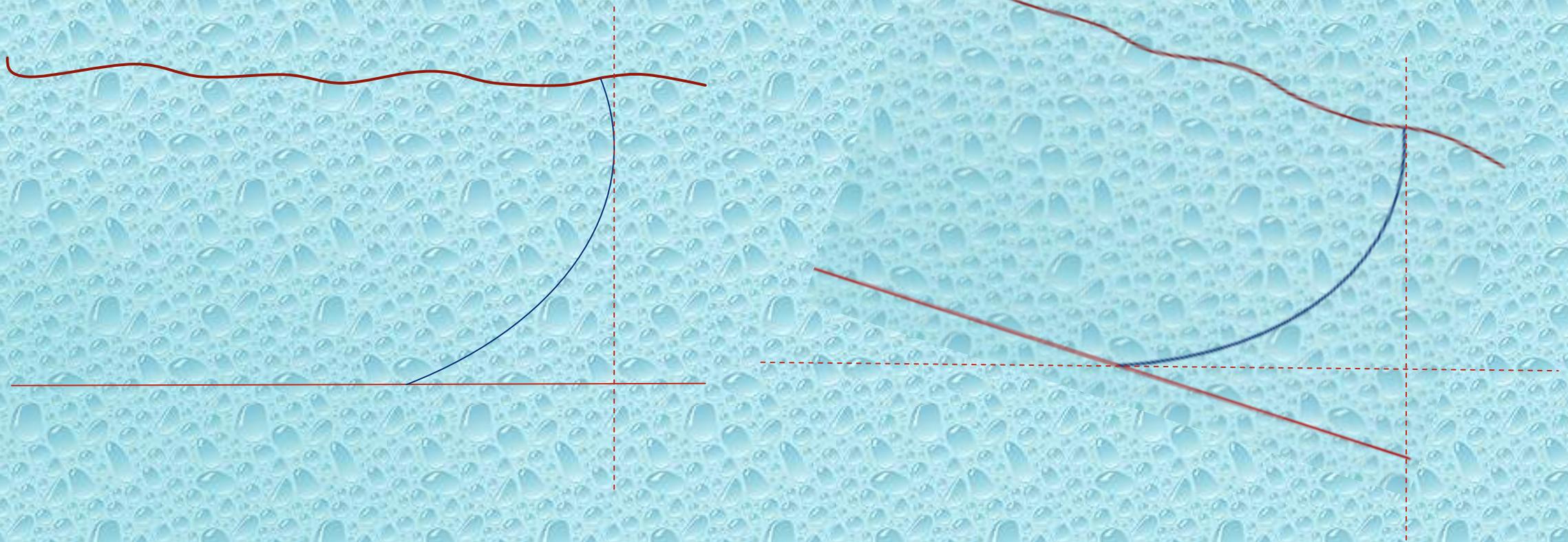
F
41,9582515
% de error unitario
15,6950673
41,9582515
24,4125938
16,8277348
8,98898662
12,6676838
21,2732631
41,9582489
10,2462939
27,3498518
31,3637573
19,5978703
33,7063071
28,2258188
3,28628747
21,0471808
20,3476502
6,10814662

$=ABS(100*(E18-B18)/B18)$

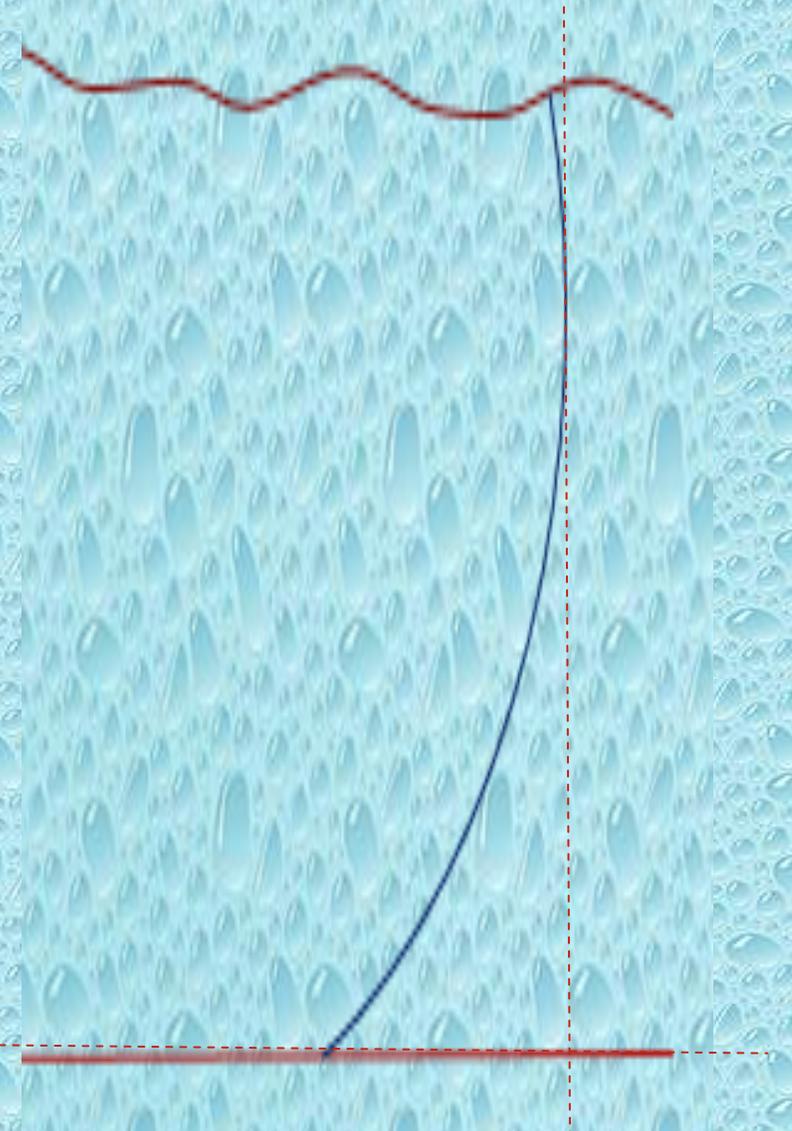
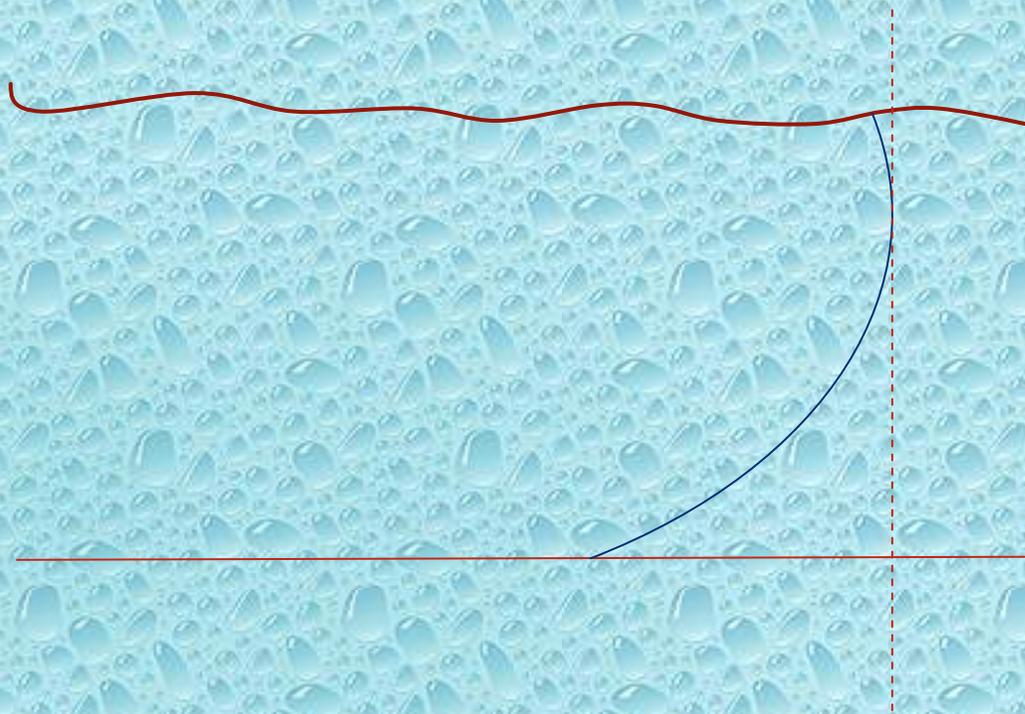
METODO DE AJUSTE MATEMÁTICO MAIS EFICIENTE USANDO A MODIFICAÇÃO DE DADOS ORIGINAIS



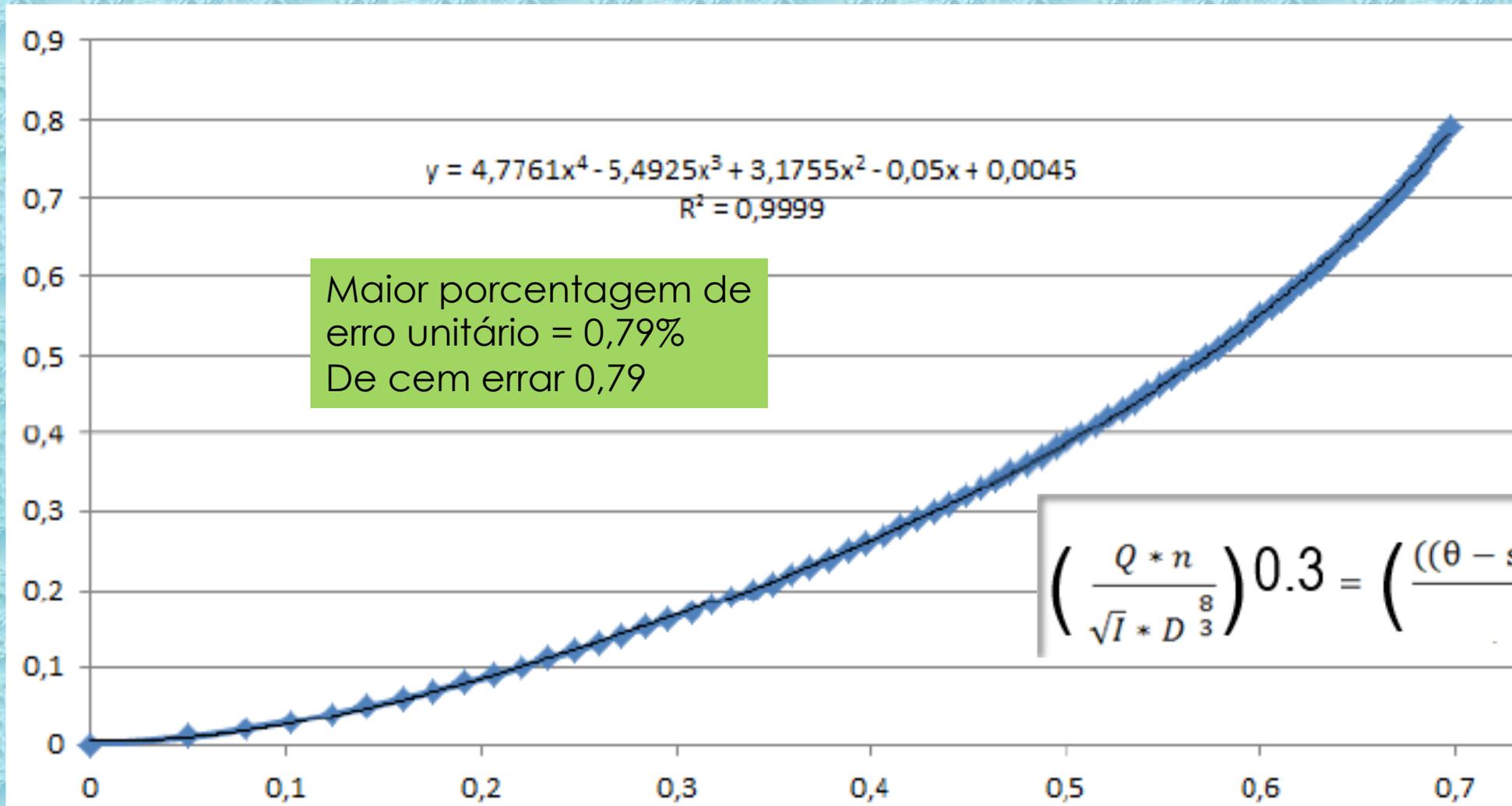
METODO DE AJUSTE MATEMÁTICO MAIS EFICIENTE USANDO A MODIFICAÇÃO DE DADOS ORIGINAIS



METODO DE AJUSTE MATEMÁTICO MAIS EFICIENTE USANDO A MODIFICAÇÃO DE DADOS ORIGINAIS



ALTURA DA LÂMINA LÍQUIDA NUM TUBO DE ESGOTO



ALTURA DA LÂMINA LÍQUIDA NUM TUBO DE ESGOTO

FÓRMULAS PROPOSTAS

$$B = \left(\frac{Q * n}{\sqrt{I} * D^3} \right)^{0,3}$$

$$Y/D = 3,33B^4 - 3,405B^3 + 2,217B^2 + 0,097B$$

$$\theta = 2 \arccos (1 - 2Y/D)$$

USANDO UMA RESOLUÇÃO ITERATIVA COM A HP (COM UM ERRO MENOR A 1E-15) DETERMINAM-SE OS VALORES RESULTADOS DE

$$Y/D = 0,1995$$

$$\theta = 1,85209 \text{ RAD}$$

EJEMPLO

TENDO :

VAZÃO DE PROJETO DE 0,0015 M³/S

DECLIVIDADE DE 0,04 M/M

NÚMERO DE MANNING DE 0,023 S/M^{1/3}

DIÂMETRO DE 0,15 M.

DETERMINAR A ALTURA DA LÂMINA LÍQUIDA.

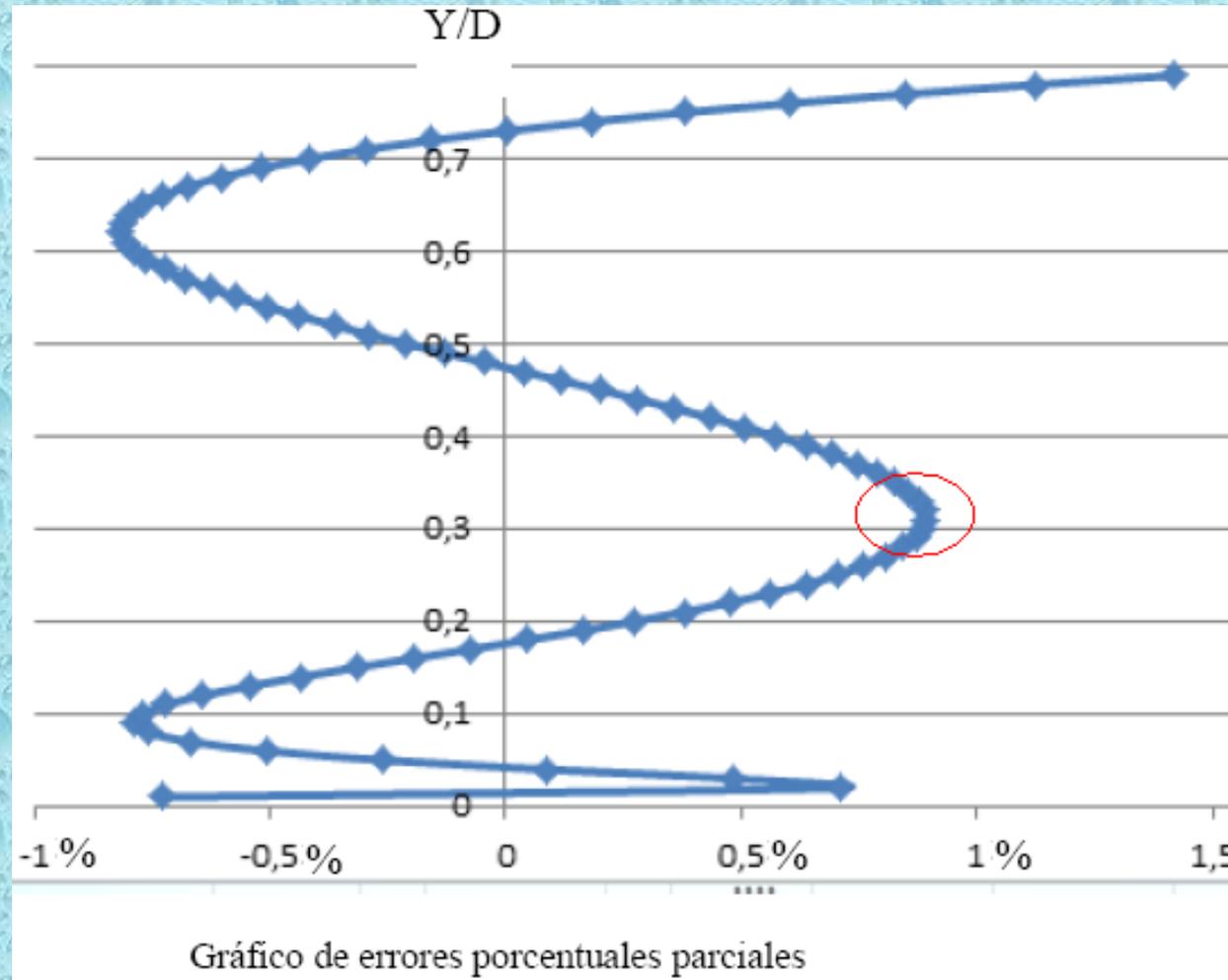
USANDO AS FÓRMULAS PROPOSTAS

$$B = 0,3389719$$

$$Y/D = 0,19896$$

$$\theta = 1,849397 \text{ RAD}$$

ALTURA DA LÂMINA LÍQUIDA NUM TUBO DE ESGOTO



ALTURA DA LÂMINA LÍQUIDA NUM TUBO DE ESGOTO

Formula direta - Excel

ARQUIVO PÁGINA INICIAL INSERIR LAYOUT DA PÁGINA FÓRMULAS DADOS REVISÃO EXIBIÇÃO SUPLEMENTOS

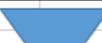
Calibri 11

Quebrar Texto Automaticamente

Fonte Alinhamento Número Estilo Células Edição

Área de Transfer... Fonte Alinhamento Número Estilo Células Edição

A21

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	Vazão	Manning	Declividade	Diametro	Y/D=	Base	z	Ângulo	Altura	Teta	Area molhada	Perimetro molhado	Velocidade	Força trativa			
2	Q	n	I	D		b		Graus	y	rad	m2	m	m/s	Pa			
3	m3/s	s/m1/3	m/m	m													
4																	
6	0,0015	0,023	0,04	0,15	0,1989623					1,849397	0,002497376	0,277409566	0,60063041	3,528974955			CIRCULAR
7																	
8																	
9	0,0015	0,023	0,04			0,2			0,015356		0,003071151	0,23071151	0,488416239	5,218166957			QUADRADO
10																	
11																	
12	0,0015	0,023	0,04			0,2	1	45	0,01457		0,003126309	0,241210483	0,479798988	5,08067973			TRAPEZIODAL
13																	
14																	
15	0,0015	0,023	0,04				1	45	0,050313		0,002531421	0,142307292	0,592552641	6,973057303			TRIANGULAR SIMETRICO
16																	
17																	
18	0,1	0,023	0,04				2	26,56505	0,251343		0,063173101	0,813361731	1,582952204	30,44630055			TRIANGULO RETANGULO
19																	
20																	
21	http://www.mediafire.com/download/ldvsha4c7tpoz68/Fórmula_direta_circular.rar																
22																	
23																	

Plan1 Plan2

PRONTO

12:08 22/07/2014

ALTURA DA LÂMINA LÍQUIDA NUM TUBO DE ESGOTO

Concluiu-se que:

O método de modificar os valores originais para gerar curvas mais eficientes funcionou (mais uma vez)

O coeficiente de correlação não é um bom valor de comparação estatística para este problema.

A fórmula e o método de cálculo apresentado é uma alternativa segura e de "fácil" implementação em planilhas eletrônicas destinado ao cálculo da ALTURA DA LÂMINA LÍQUIDA.



[Bruno.roman@uninove.br](mailto: Bruno.roman@uninove.br)