

# **Física Experimental: Termodinâmica**

## **Aula 2**

**- Relatórios**

**- Uso de software**

# Conteúdo desta aula:

- Relatórios no computador..... slides 3 – 4**
- Formulário executável (intro). slides 5 – 10**
- Gráficos via Origin ..... slides 11 – 27**
- Formulário executável (graf.). slides 28 – 31**
- Formulários DOTX ..... slides 32 – 34**
- Anexos para relatório final ..... slides 36 – 42**
- Exemplo teste ..... slides 43 – 44**

# Exemplo de ícones no desktop

Física Experimental:  
Ótica e Ondas

  
Experimentos  
Óptica

  
DataStudio

  
OriginPro 8

  
ARQUIVOS  
ALUNOS

  
Lixeira

## Executáveis

  
Ondas  
Estacionarias

  
Reflexao E  
Refracao

  
Velocidade Do  
Som Em Metais

  
Interferencia E  
Difracao

  
Polarizacao da  
luz

  
Lentes E  
Espelhos

  
Movimento  
Harmonic...

  
Interferometro  
Michelson

## Forms .dotx

  
Ondas\_em\_u...

  
Reflexao\_e\_Re...

  
Velocidade\_do...

  
Interferencia\_...

  
Polarizacao\_luz

  
Lentes\_e\_espe...

  
Movimento\_H...

  
Interferometr...

# O relatório de um experimento pode ser feito de três formas:

- 1) **Através dos formulários eletrônicos executáveis disponíveis nos computadores das bancadas (vantagem: mostra incertezas finais e formata diretamente para impressão);**
- 2) **Preenchendo um formulário DOTX (word), também disponível nos computadores das bancadas;**
- 3) **Imprimindo o formulário DOTX vazio e preenchendo-o manualmente;**

**Páginas adicionais devem ser anexadas (será explicado).**

**Os próximos slides ilustram o uso do formulário executável.**

# Preenchendo um formulário eletrônico

Física Experimental:  
Ótica e Ondas



Experimentos  
Óptica



DataStudio



OriginPro 8



ARQUIVOS  
ALUNOS



Lixeira

## Executáveis



Ondas  
Estacionarias



Reflexao E  
Refracao



Velocidade Do  
Som Em Metais



Interferencia E  
Difracao



Polarizacao da  
Luz



Lentes E  
Espelhos



Movimento  
Harmonic...



Interferometro  
Michelson

## Forms .dotx



Ondas\_em\_u...



Reflexao\_e\_Re...



Velocidade\_do...



Interferencia\_...



Polarizacao\_luz



Lentes\_e\_espe...



Movimento\_Hi...



Interferometr...

# Dependendo do monitor o formulário abre desalinhado

Física Experimental:

Ótica e Ondas

Executáveis

Forms .dotx

Ondas\_estacionarias.vi

## Ondas Estacionárias em uma corda

1) Nome	1) Matrícula	2) Nome	2) Matrícula	3) Nome	3) Matrícula
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

### Dados Iniciais

Lcorda	$\Delta$ Lcorda	Unidade
<input type="text" value="0"/>	$\pm$ <input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>
Peso 1	$\Delta$ Peso 1	Unidade
<input type="text" value="0"/>	$\pm$ <input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>
Peso 2	$\Delta$ Peso 2	Unidade
<input type="text" value="0"/>	$\pm$ <input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>

### Dados Experimentais

Inclinação 1	$\Delta$ Inclinação 1	Unidade
<input type="text" value="0"/>	$\pm$ <input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>
Inclinação 2	$\Delta$ Inclinação 2	Unidade
<input type="text" value="0"/>	$\pm$ <input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>
V 1	$\Delta$ V 1	Unidade
<input type="text" value="0"/>	$\pm$ <input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>
V 2	$\Delta$ V 2	Unidade
<input type="text" value="0"/>	$\pm$ <input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>

Gerar Relatório

Mostrar Gráfico

### Valor de referência

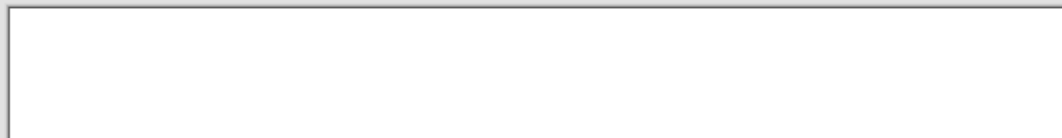
$\mu$ .referência	Unidade
<input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>
Calculado pelo usuário	

### Grandeza calculada experimentalmente

$\mu$ 1	$\Delta\mu$ 1	Unidade
<input type="text" value="0"/>	$\pm$ <input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>
$\mu$ 2	$\Delta\mu$ 2	Unidade
<input type="text" value="0"/>	$\pm$ <input type="text" value="0"/>	<input type="text"/>

Caminho para a imagem do grafico (JPEG)

### Gráfico:



# Mova-o até visualizar os ícones do topo da janela; maximize-o

Física Experimental:  
Ótica e Ondas

Executáveis

Forms .dotx

## Ondas Estacionárias em uma corda

2) Nome

2) Matrícula

3) Nome

3) Matrícula

### Dados Experimentais

Inclinação 1     $\Delta$ Inclinação 1    Unidade  
0    ±    0   

Inclinação 2     $\Delta$ Inclinação 2    Unidade  
0    ±    0   

V 1     $\Delta$ V 1    Unidade  
0    ±    0   

V 2     $\Delta$ V 2    Unidade  
0    ±    0   

Gerar Relatório

Mostrar Gráfico

### Grandeza calculada experimentalmente

$\mu$ .1     $\Delta\mu$ .1    Unidade  
0    ±    0   

$\mu$ .2     $\Delta\mu$ .2    Unidade  
0    ±    0

# Use as barras de rolamento para centralizar o campo de visão

Ondas\_estacionarias.vi

## Ondas Estacionárias em uma corda

1) Nome	1) Matrícula	2) Nome	2) Matrícula	3) Nome	3) Matrícula
---------	--------------	---------	--------------	---------	--------------

### Dados Iniciais

Lcorda	$\Delta$ Lcorda	Unidade
0	± 0	
Peso 1	$\Delta$ Peso 1	Unidade
0	± 0	
Peso 2	$\Delta$ Peso 2	Unidade
0	± 0	

### Dados Experimentais

Inclinação 1	$\Delta$ Inclinação 1	Unidade
0	± 0	
Inclinação 2	$\Delta$ Inclinação 2	Unidade
0	± 0	
v 1	$\Delta$ v 1	Unidade
0	± 0	
v 2	$\Delta$ v 2	Unidade
0	± 0	

Gerar Relatório

Mostrar Gráfico

### Valor de referência

$\mu$ referência	Unidade
0	

Calculado pelo usuário

### Grandeza calculada experimentalmente

$\mu$ 1	$\Delta\mu$ 1	Unidade
0	± 0	
$\mu$ 2	$\Delta\mu$ 2	Unidade
0	± 0	

Caminho para a imagem do grafico (JPEG)

📁

### Gráfico:

# Preenchimento do formulário: aponte com o mouse e digite

1) Nome

Amanda

1) Matrícula

0016754673

2) Nome

Lucas

2) Matrícula

002234124

3) Nome

Ingrid

## Dados Iniciais

Lcorda  $\pm$   $\Delta$ Lcorda Unidade  
1,93  $\pm$  0,0005 m

Peso 1  $\pm$   $\Delta$ Peso 1 Unidade  
0,955  $\pm$  0,0082 N

Peso 2  $\pm$   $\Delta$ Peso 2 Unidade  
1,927  $\pm$  0,017 N

## Dados Experimentais

Inclinação 1  $\pm$   $\Delta$ Inclinação 1 Unidade  
5  $\pm$  0,073 Hz

Inclinação 2  $\pm$   $\Delta$ Inclinação 2 Unidade  
7,18  $\pm$  0,069 Hz

V 1  $\pm$   $\Delta$ V 1 Unidade  
19,32  $\pm$  0,28 m/s

V 2  $\pm$   $\Delta$ V 2 Unidade  
27,74  $\pm$  0,27 m/s

## Valor de referência

$\mu$  referência Unidade  
3,33 Kg/m

Calculado pelo usuário

## Grandeza calculada experimentalmente

$\mu$  1  $\pm$   $\Delta\mu$  1 Unidade  
0,00256  $\pm$  7,8E-5 Kg/m

$\mu$  2  $\pm$   $\Delta\mu$  2 Unidade  
0,0025  $\pm$  5,3E-5 Kg/m

Caminho para a imagem do grafico (JPEG)



# ATENÇÃO: ENTRADA DE DADOS COM POTÊNCIA DE 10

Quero entrar com:

Digitarei:

$3,25 \times 10^8$

3,25e8

$2,4 \times 10^{-4}$

2,4e-4

$(1,93 \pm 0,05) \times 10^{-5}$

1,93e-5 (grandeza)

0,05e-5 (incerteza)

$(-7,6 \pm 0,8) \times 10^3$

-7,6e3 (grandeza)

8e2 (incerteza)

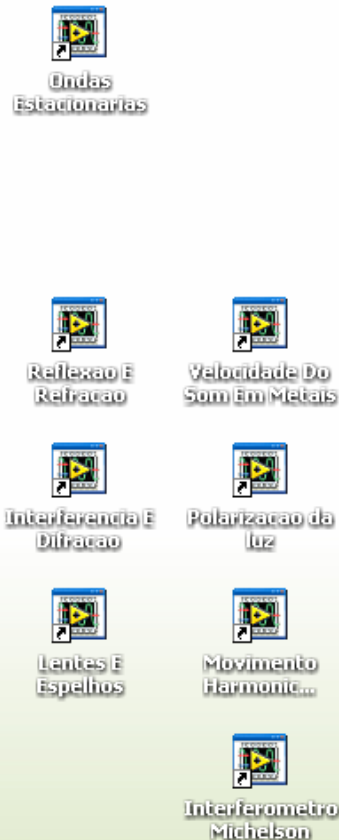
UNIDADES SÃO INFORMADAS EM CAMPOS  
ESPECÍFICOS (NÃO ESQUECER)

# Criando gráficos: Utilize o Origin

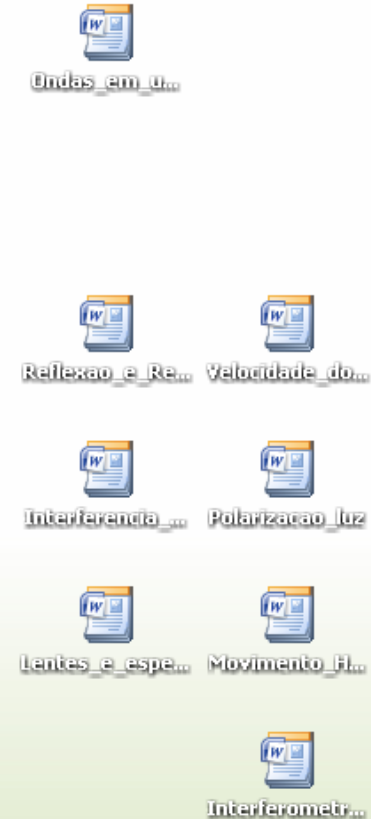
Física Experimental:  
Ótica e Ondas



## Executáveis



## Forms .dotx





Para fazer o gráfico use o botão direito do mouse, clique na coluna Y

Escolha a opção Plot > Symbol > Scatter

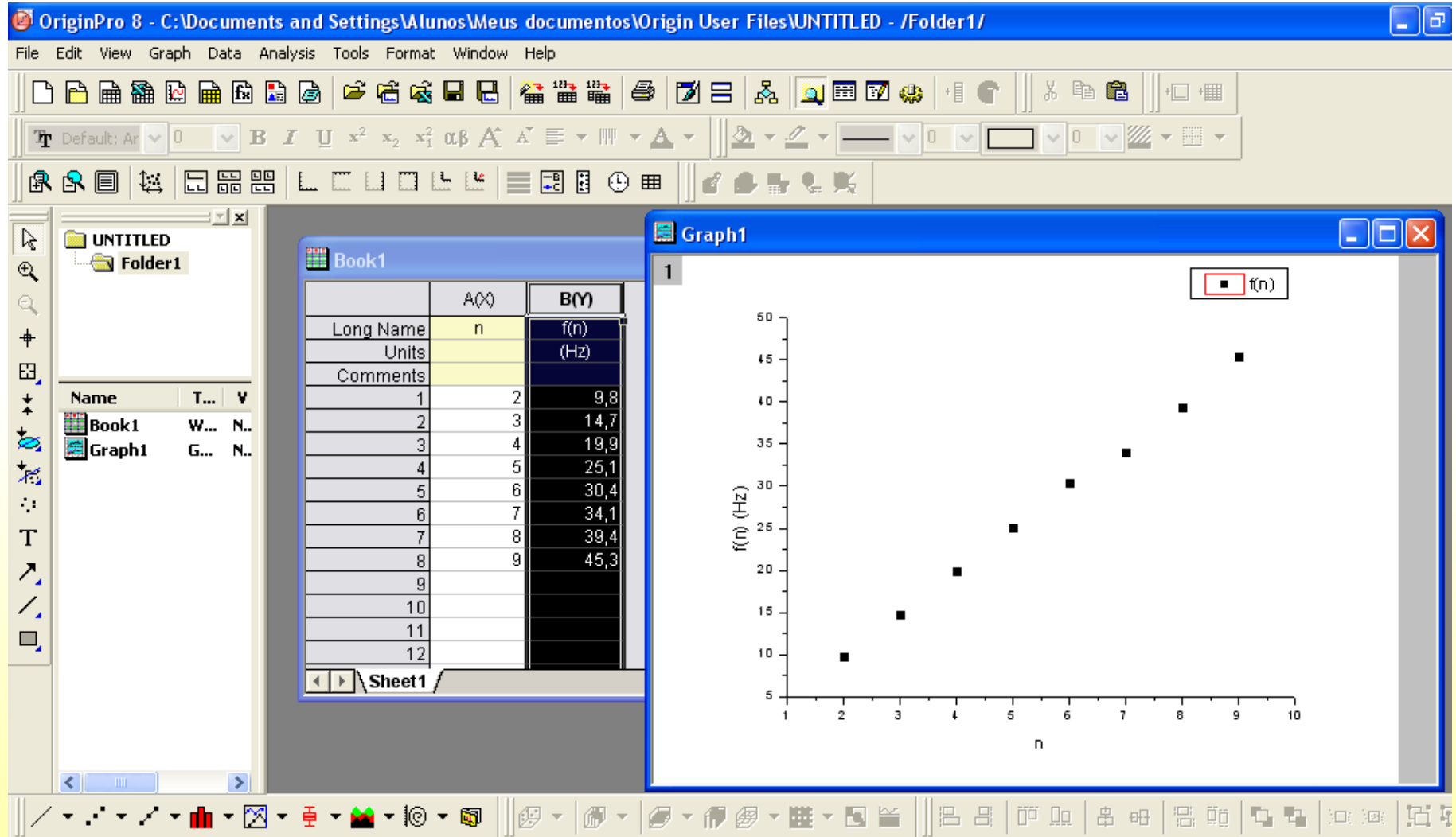
	A(X)	B(Y)
Long Name	n	f(n)
Units		(Hz)
Comments		
1	2	9,8
2	3	14,7
3	4	19,9
4	5	25,1
5	6	30,4
6	7	34,1
7	8	39,4
8	9	45,3
9		
10		
11		
12		

The screenshot shows a spreadsheet application with a context menu open over column B. The menu path is Plot > Symbol > Scatter. The spreadsheet data is as follows:

	A(X)	B(Y)
Long Name	n	f(n)
Units		(Hz)
Comments		
1	2	9,8
2	3	14,7
3	4	19,9
4	5	25,1
5	6	30,4
6	7	34,1
7	8	39,4
8	9	45,3
9		
10		
11		
12		

The status bar at the bottom of the application shows: Plot selected data as a Scatter Graph. The status bar also displays: AU : ON | [Book1]Sheet112[1:8] | 1:[Book1]Sheet1

# O gráfico surgirá na tela. Mantenha a janela ativa para outras opções



# Ajustando dados via regressão linear (outros ajustes são possíveis).

## Clique em Analysis > Fitting > Fit Linear

The screenshot displays the OriginPro 8 interface. The 'Analysis' menu is open, and the 'Fitting' sub-menu is selected, showing the 'Fit Linear...' option. The main window shows a scatter plot of data points with a legend indicating 'f(n)'. The plot shows a clear upward trend, suggesting a positive linear relationship. The x-axis is labeled 'n' and ranges from 1 to 10. The y-axis is labeled 'f(n) (Hz)' and ranges from 5 to 30. The data points are approximately as follows:

n	f(n) (Hz)
2	10
3	15
4	20
5	25
6	30
7	35
8	40
9	45

# Na próxima janela apenas clique em OK

The image shows the OriginPro 8 interface. A 'Linear Fit' dialog box is open in the foreground, with a red arrow pointing to the 'OK' button. The dialog box contains the following settings:

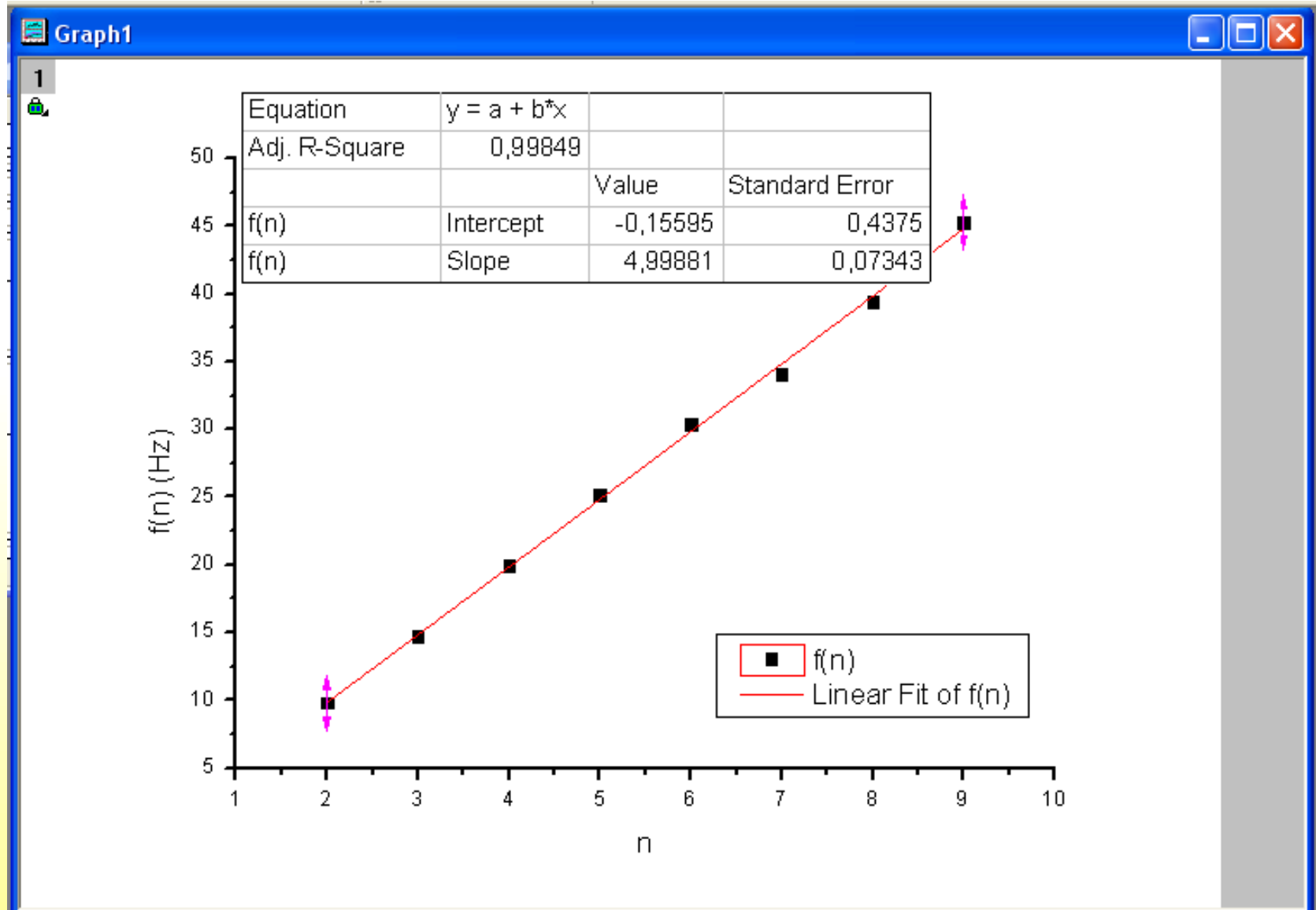
- Dialog Theme: <Factory default>
- Description: Perform Linear Fitting
- Recalculate: Manual
- Input Data: [[Graph1]Layer1!f(n)]
- Range 1: [[Graph1]Layer1!f(n)]
- Fit Options:
  - Errors as Weight: Instrumental
  - Fix Intercept:
  - Fix Intercept at: 0
  - Fix Slope:
  - Fix Slope at: 1
  - Use Reduced Chi-Sqr:
  - Apparent Fit:
- Quantities to Compute: (empty)
- Residual Analysis:
  - Regular:
  - Standardized:
  - Studentized:
  - Studentized Deleted:
- Output Results: (empty)

In the background, a scatter plot window titled 'h1' displays a graph of  $f(n)$  (Hz) versus  $n$ . The data points are black squares, and a legend indicates the series is  $f(n)$ .

n	f(n) (Hz)
2	10
3	15
4	20
5	25
6	30
7	34
8	39
9	45

The status bar at the bottom of the window shows: AU : ON | Color Publication | 1:[Book1]Sheet1!Col(f(n))[1:8] | 1:[Graph1]1 | Radian

**Surgirá na tela uma tabela com informações sobre o termo independente ( $a$  - *intercept*) e a inclinação ( $b$  - *slope*) e suas respectivas incertezas.**



# Se for necessário fazer mais de um gráfico adicione colunas à tabela (Column > Add New Columns)

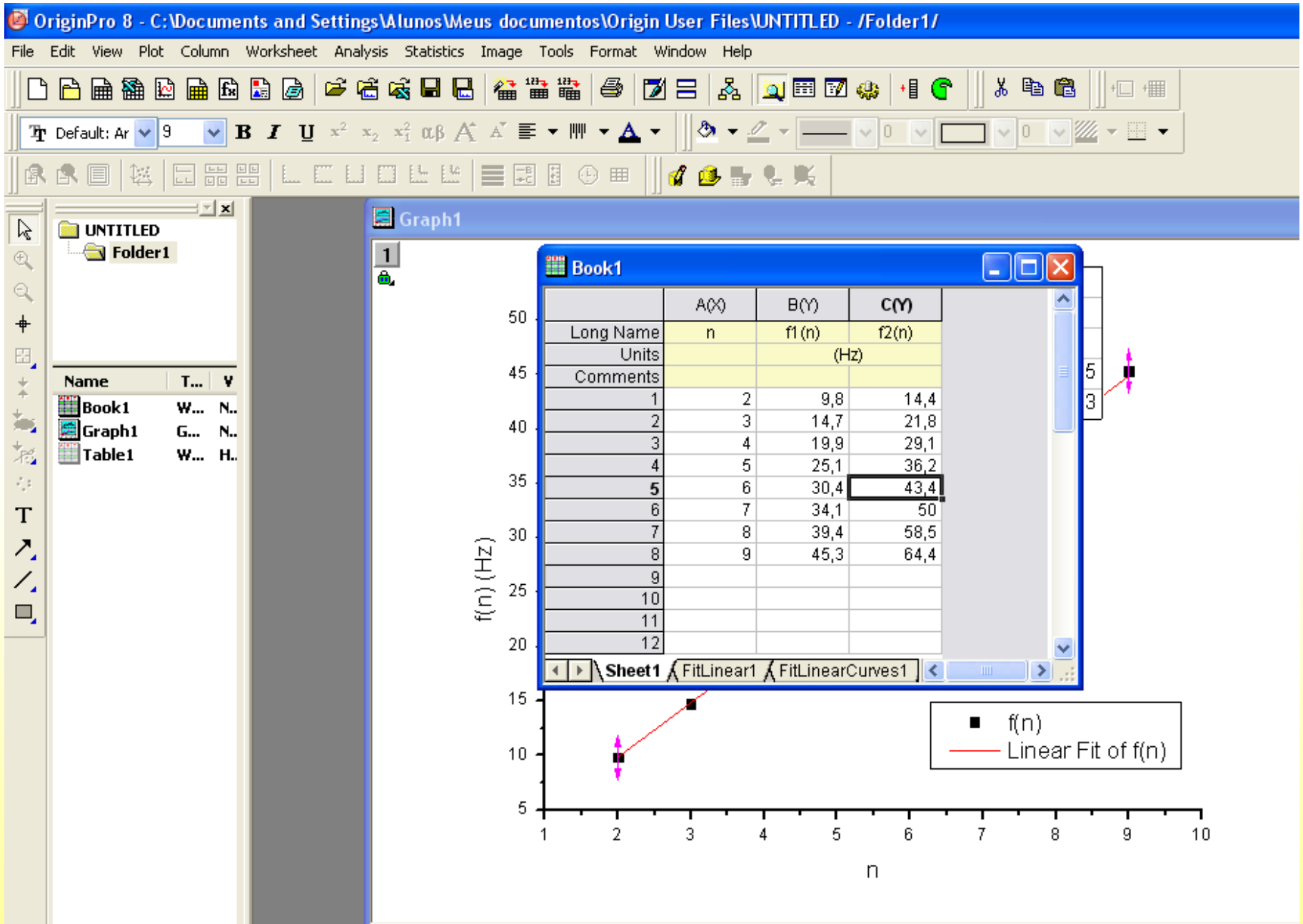
The screenshot displays the OriginPro 8 interface. The 'Column' menu is open, showing options like 'Set as X', 'Set as Y', and 'Add New Columns...'. The 'Add New Columns...' option is highlighted. In the background, a data table is visible with columns A(X), B(Y), and Comments. Below the table, a graph shows the function  $f(n)$  plotted against  $n$ , with a red line representing the linear fit of the data points.

	A(X)	B(Y)
Long Name	n	f(n)
Units		(Hz)
Comments		
1	2	9,8
2	3	14,7
3	4	19,9
4	5	25,1
5	6	30,4
6	7	34,1
7	8	39,4
8	9	45,3
9		
10		
11		
12		

Graph Legend:

- $f(n)$
- Linear Fit of  $f(n)$

# Digite os dados adicionais (adicione quantas colunas precisar)



# Destaque todas as colunas e use o botão direito do mouse para gerar o gráfico.

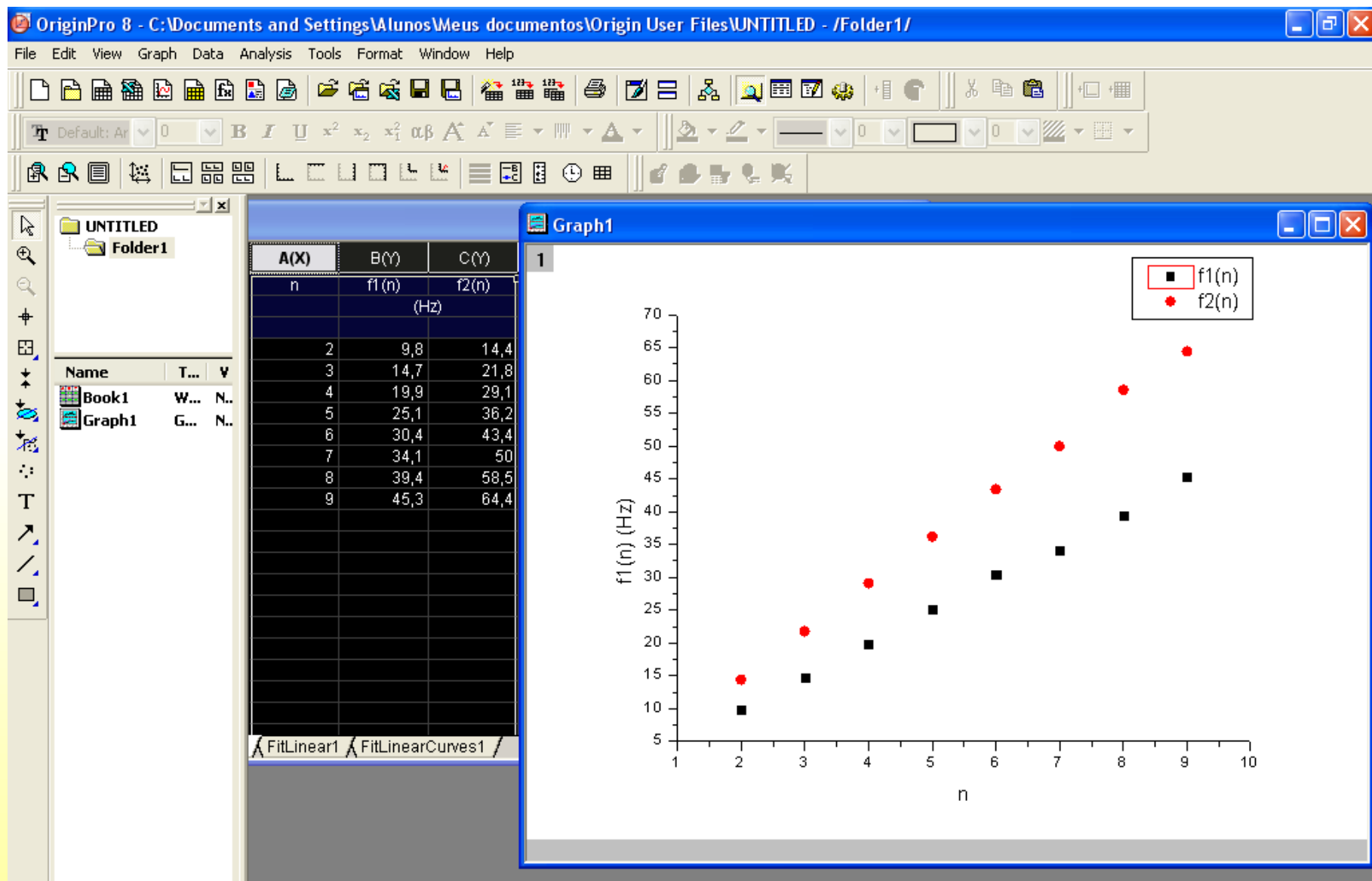
The screenshot shows a spreadsheet application window titled "Book1". The spreadsheet contains the following data:

	A(X)	B(Y)	C(Y)
Long Name	n	f1(n)	f2(n)
Units		(Hz)	
Comments			
1	2	9,8	14,4
2	3	14,7	21,8
3	4	19,9	29,1
4	5	25,1	36,2
5	6	30,4	43,4
6	7	34,1	50
7	8	39,4	58,5
8	9	45,3	64,4
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			

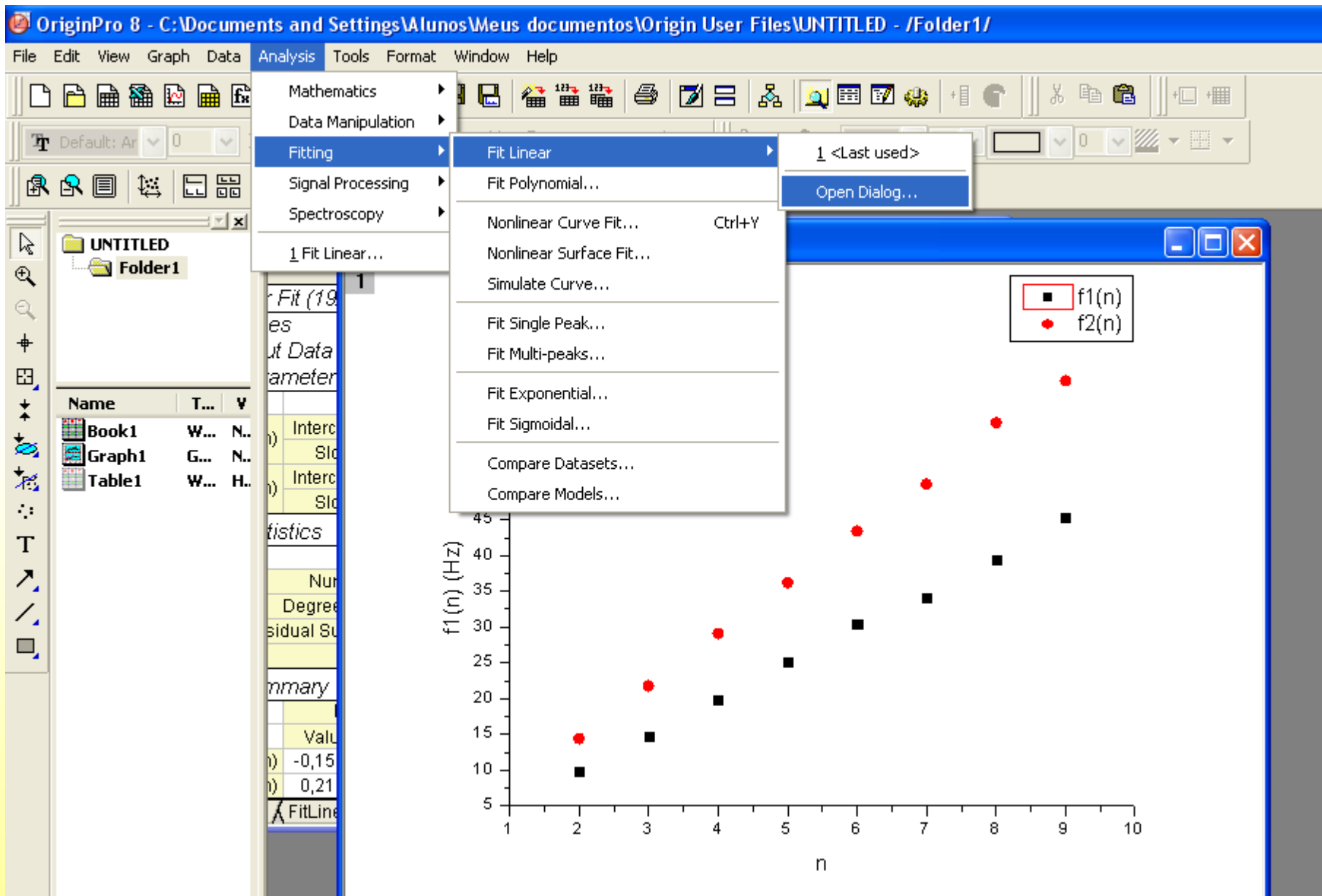
A context menu is open over the data, with the "Plot" option selected. The "Plot" submenu is also open, showing various chart types. The "Scatter" option is highlighted in the "Symbol" submenu.

The spreadsheet application interface includes a toolbar on the left, a file explorer on the top left, and a status bar at the bottom. The status bar shows the current sheet as "Sheet1" and the active range as "FitLinear1 | FitLinearCurves1".

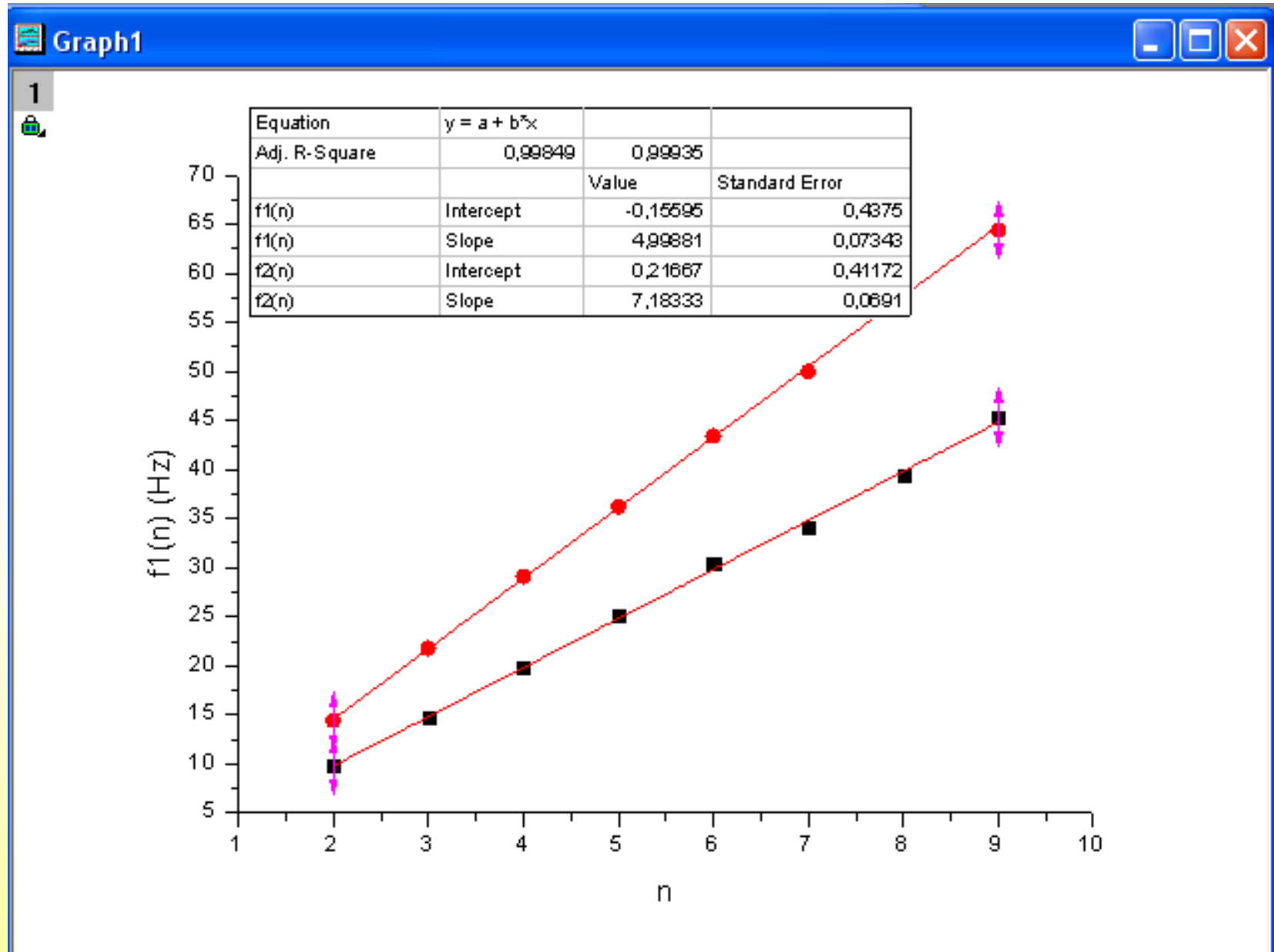
# Siga os procedimentos já mencionados para fazer os ajustes de retas e curvas.



# Neste caso faz-se o ajuste linear das duas curvas simultaneamente



# A tabela mostrará o resultados dos dois ajustes



# ATENÇÃO:

**O FORMULÁRIO EXECUTÁVEL EXIGE A  
INSERÇÃO DE GRÁFICOS NO FORMATO**

**.JPG / .JPEG**

**RELATÓRIOS COM GRÁFICOS NÃO SÃO  
GERADOS SEM ANEXAR O ARQUIVO.**

# Exporte o gráfico em File > Export Graphs

OriginPro 8 - C:\Documents and Settings\Alunos\Meus documentos\Origin User Files\UNTITLED - /Folder1/

File Edit View Graph Data Analysis Tools Format Window Help

New... Ctrl+N  
Open... Ctrl+O  
Open Excel... Ctrl+E  
Append...  
Close  
Save Project Ctrl+S  
Save Project As...  
Save Window As...  
Save Template As...  
Print... Ctrl+P  
Print Preview  
Page Setup...  
Import...  
**Export Graphs...**  
Recent Imports  
Recent Exports  
Recent Books  
Recent Graphs  
Recent Projects  
Exit

Graph1

Equation	$y = a + b^*x$		
Adj. R-Square	0,99849	0,99935	
		Value	Standard Error
f1(n)	Intercept	-0,15595	0,4375
f1(n)	Slope	4,99881	0,07343
f2(n)	Intercept	0,21667	0,41172
f2(n)	Slope	7,18333	0,0691

f1(n) (Hz)

n

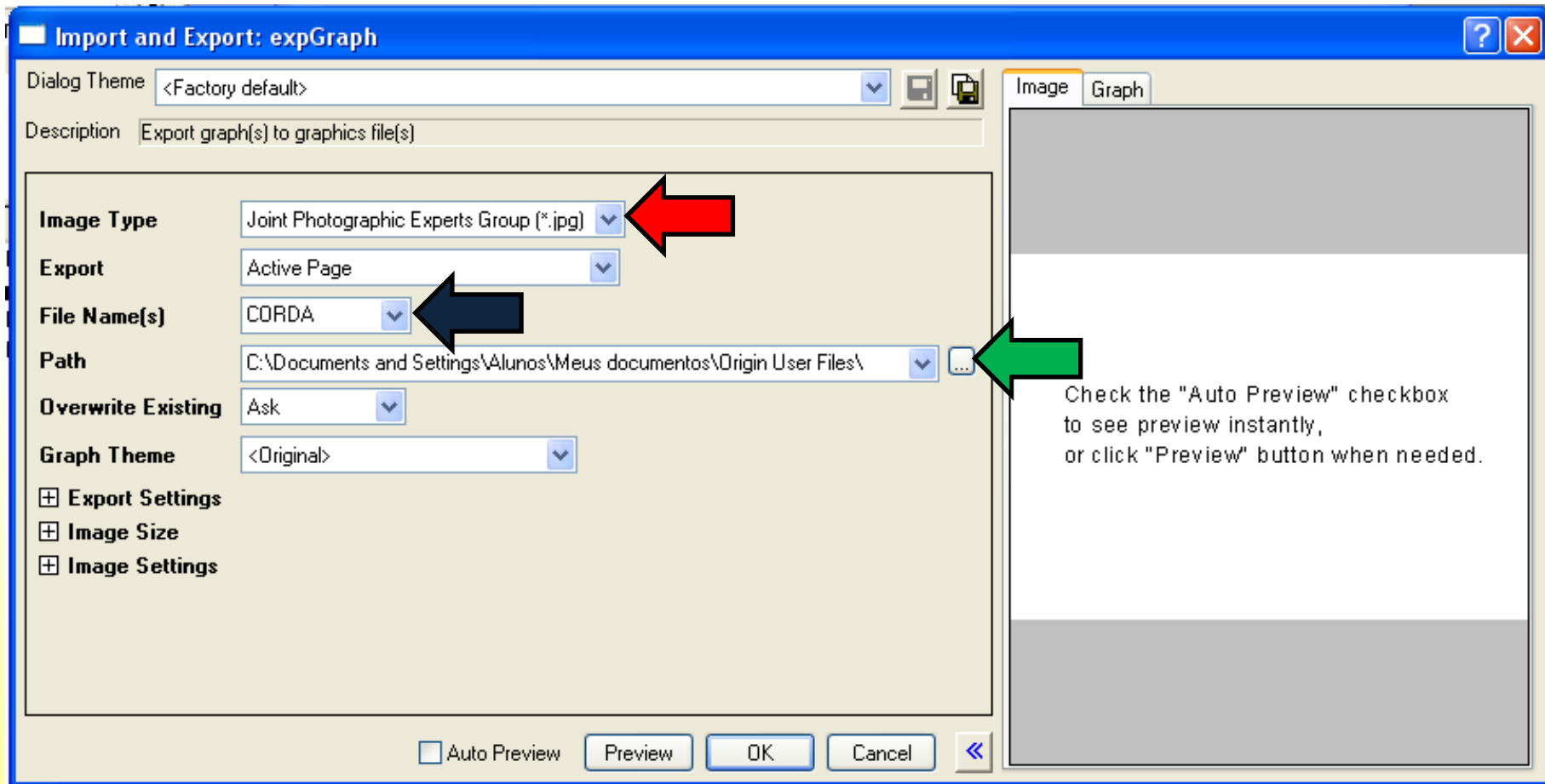
Ondas estacionárias em uma corda

Fit (19)  
es  
t Data  
parameter  
Inter  
Slo  
Inter  
Slo  
istics  
Nur  
Degree  
idual Su  
mary  
Valu  
) -0,15  
) 0,21  
arCurves

→ **Selecione o tipo de arquivo .jpg**

→ **Preencha o nome do arquivo**

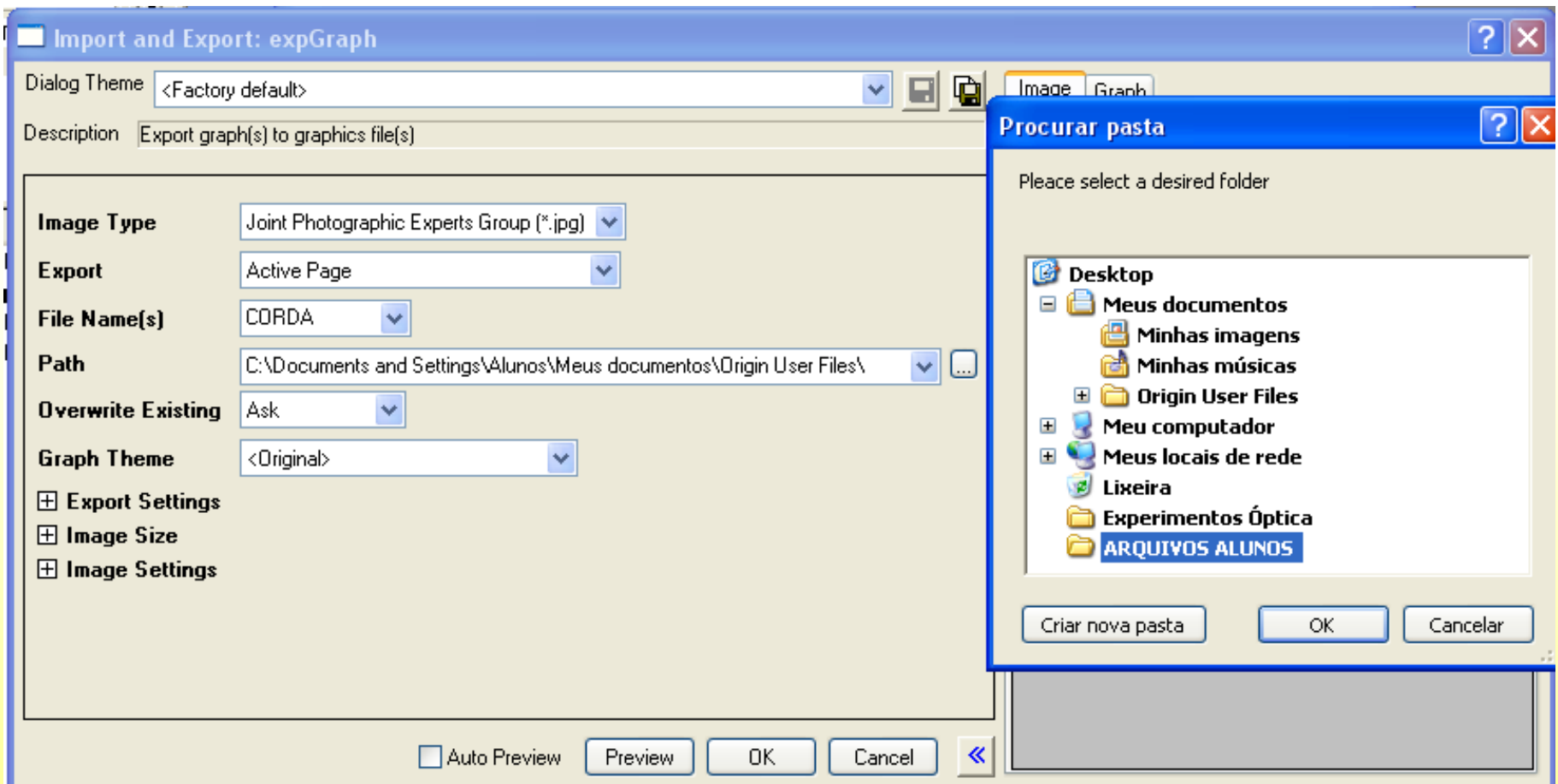
**A pasta para gravação também deve ser alterada ( próx. slide)**



**Grave seus arquivos sempre na pasta ARQUIVOS ALUNOS, disponível no desktop.**

**ATENÇÃO: Os arquivos desta pasta são excluídos automaticamente à cada 2 horas**

**9:30 / 11:30 / 13:30 / 15:30 / 17:30 / 19:30 / 21:30 / 23:30**



# Importe seu gráfico no formulário preenchido, usando o ícone da pastinha.

## Ondas Estacionárias em uma corda

1) Nome	1) Matrícula	2) Nome	2) Matrícula	3) Nome	3) Matrícula
Amanda	0016754673	Lucas	002234124	Ingrid	003234521

### Dados Iniciais

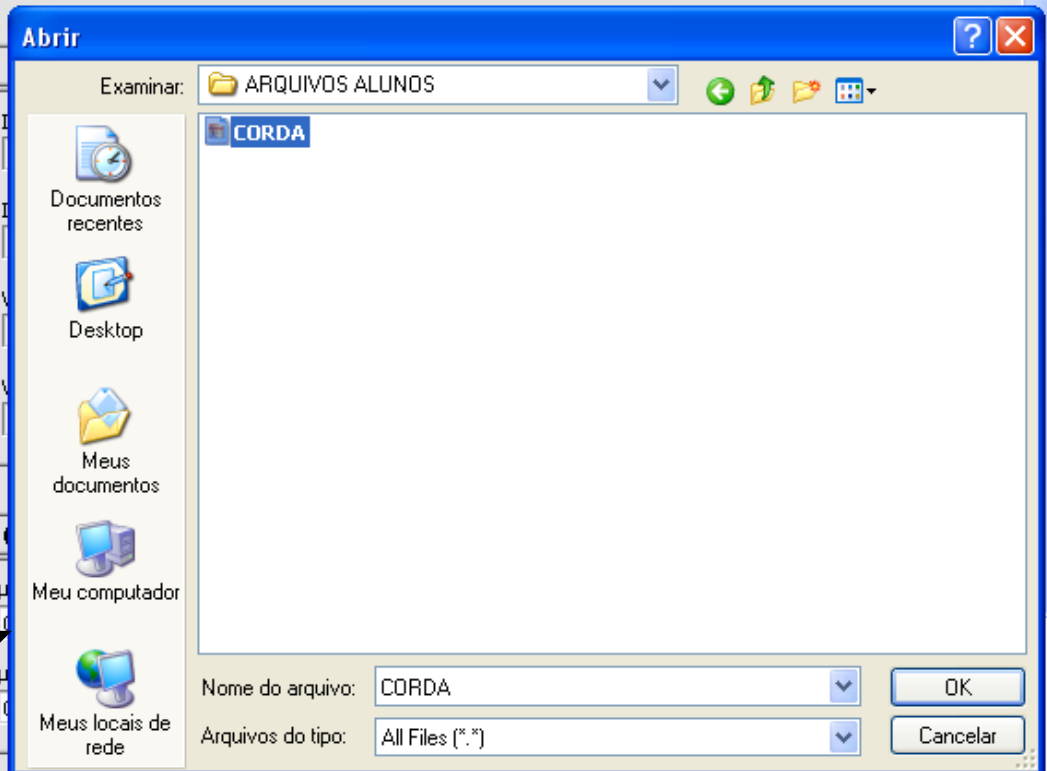
Lcorda	$\Delta$ Lcorda	Unidade
1,93	$\pm$ 0,0005	m
Peso 1	$\Delta$ Peso 1	Unidade
0,955	$\pm$ 0,0082	N
Peso 2	$\Delta$ Peso 2	Unidade
1,927	$\pm$ 0,017	N

### Valor de referência

$\mu$ .referência	Unidade
3,33	Kg/m

Calculado pelo usuário

Caminho para a imagem do gráfico (JPEG)



### Gráfico:



**Para visualizá-lo clique em “Mostrar gráfico”.**  
**Ao terminar tudo clique em “Gerar Relatório” (exige gráfico!).**

### Dados Iniciais

Lcorda	$\Delta$ Lcorda	Unidade
1,93	± 0,0005	m
Peso 1	$\Delta$ Peso 1	Unidade
0,955	± 0,0082	N
Peso 2	$\Delta$ Peso 2	Unidade
1,927	± 0,017	N

### Dados Experimentais

Inclinação 1	$\Delta$ Inclinação 1	Unidade
5	± 0,073	Hz
Inclinação 2	$\Delta$ Inclinação 2	Unidade
7,18	± 0,069	Hz
V 1	$\Delta$ V 1	Unidade
19,32	± 0,28	m/s
V 2	$\Delta$ V 2	Unidade
27,74	± 0,27	m/s

### Valor de referência

$\mu$ .referência	Unidade
3,33	Kg/m

Calculado pelo usuário

### Grandeza calculada experimentalmente

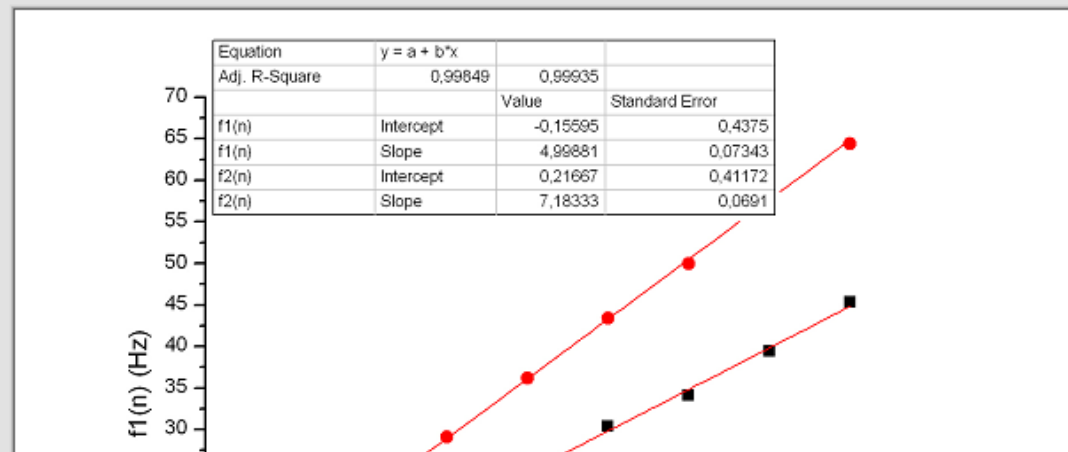
$\mu$ 1	$\Delta\mu$ 1	Unidade
0,00256	± 7,8E-5	Kg/m
$\mu$ 2	$\Delta\mu$ 2	Unidade
0,0025	± 5,3E-5	Kg/m

Caminho para a imagem do grafico (JPEG)

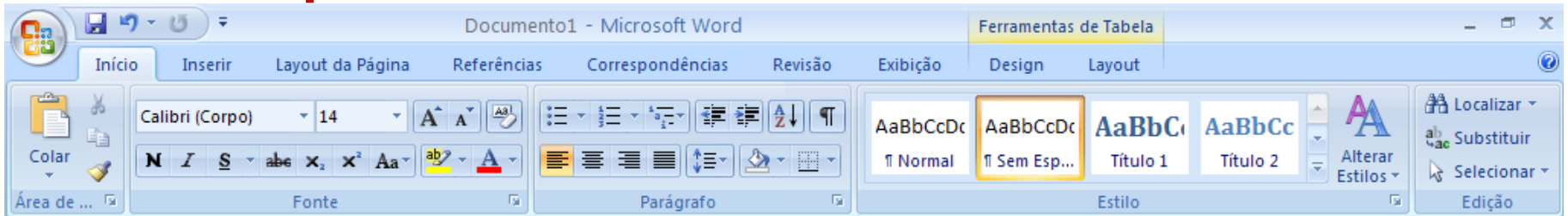
Gerar Relatório

Mostrar Gráfico

## Gráfico:



# Após clicar em “Gerar Relatório” o formulário DOTX será preenchido automaticamente e exibido



## REPORT IMPRESSO – EXPERIMENTO 5 - ONDAS EM UMA CORDA

Grupo: Nome: Amanda  
 Nome: Lucas  
 Nome: Ingrid

Matrícula: 0016754673  
 Matrícula: 002234124  
 Matrícula: 003234521

Dados Iniciais:

Dados Experimentais:

	Valor	Incerteza	Unidade
L corda	1,930E+0	±5,00E-4	m
Peso 1	9,550E-1	±8,20E-3	N
Peso 2	1,927E+0	±1,70E-2	N

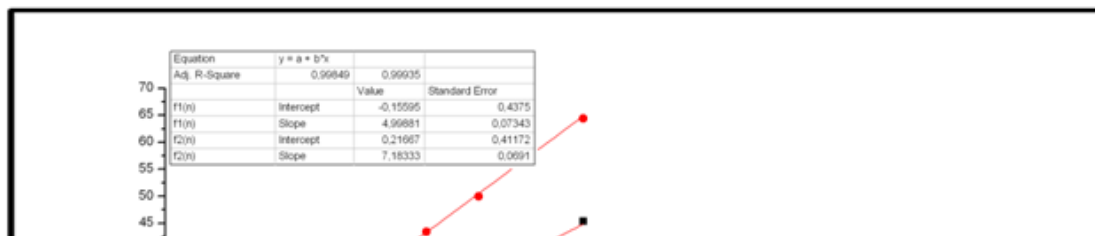
	Valor	Incerteza	Unidade
Inclinação1	5,000E+0	±7,30E-2	Hz
Inclinação2	7,180E+0	±6,90E-2	Hz
V 1	1,932E+1	±2,80E-1	m/s
V 2	2,774E+1	±2,70E-1	m/s

Valor de referência:

Grandeza calculada experimentalmente:

	Valor	Unidade
μreferência	3,330E+0	Kg/m

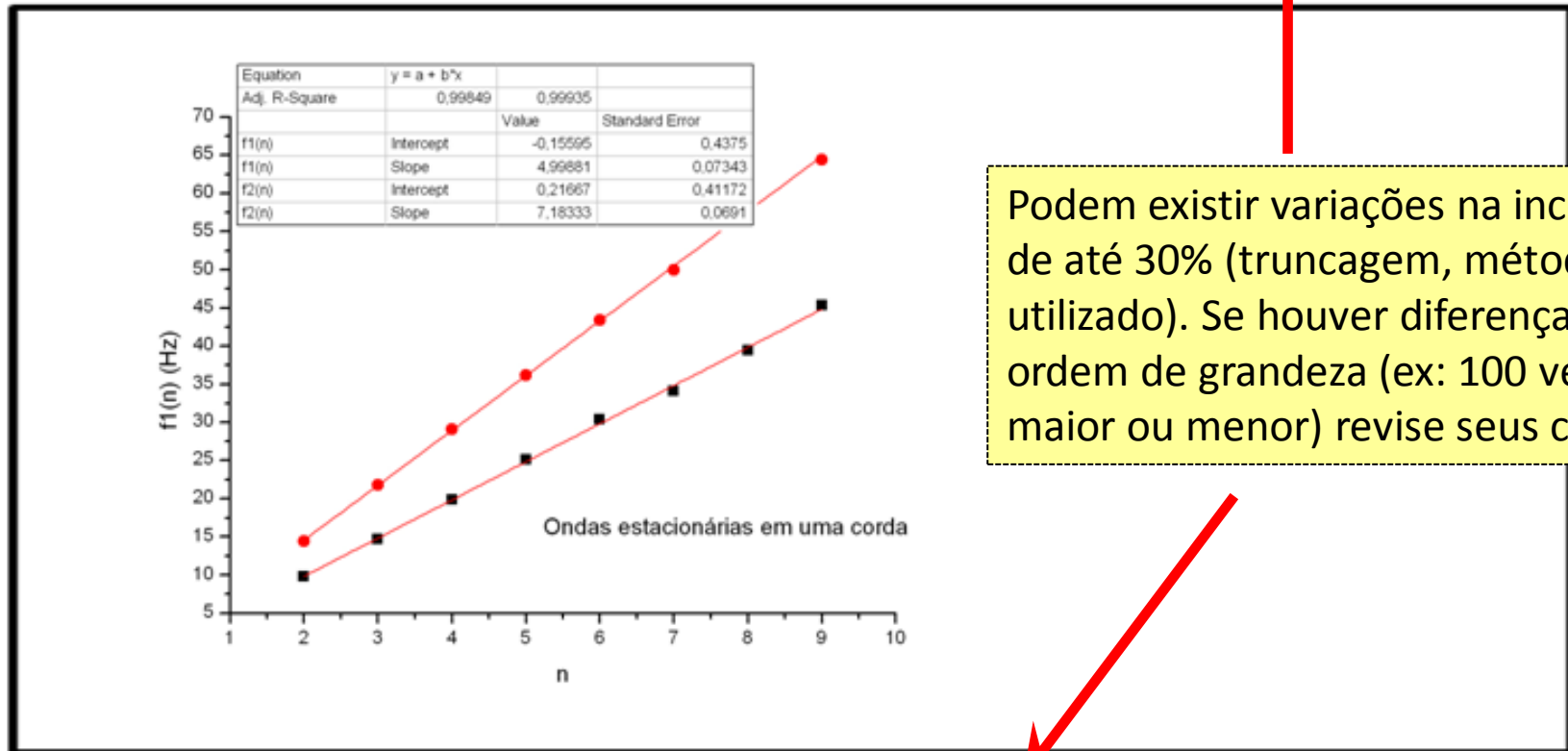
	Valor	Incerteza	Unidade
μ1	2,560E-3	±7,80E-5	Kg/m
μ2	2,500E-3	±5,30E-5	Kg/m



# O executável calcula incertezas para grandezas do experimento (não todas). Utilize para verificar seus cálculos.

	Valor	Unidade
$\mu$ referência	3,330E+0	Kg/m

	Valor	Incerteza	Unidade
$\mu_1$	2,560E-3	$\pm 7,80E-5$	Kg/m
$\mu_2$	2,500E-3	$\pm 5,30E-5$	Kg/m



Podem existir variações na incerteza de até 30% (truncagem, método utilizado). Se houver diferenças de ordem de grandeza (ex: 100 vezes maior ou menor) revise seus cálculos.

CÁLCULO A PARTIR DAS VARIÁVEIS FORNECIDAS (processo automatizado):

$$\mu_1 = (2,559E-3 \pm 9,613E-5)$$

$$\mu_2 = (2,504E-3 \pm 7,084E-5)$$

# Caso deseje preencher diretamente os dados no WORD ou escrevê-los manualmente clique no DOTX da área de trabalho

## Física Experimental: Ótica e Ondas

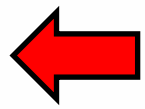
- Experimentos Óptica
- OriginPro 8
- DataStudio
- Lixeira
- ARQUIVOS ALUNOS

### Executáveis

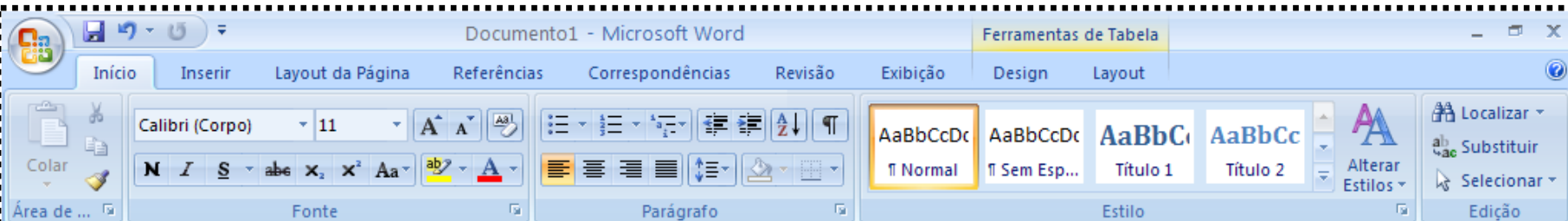
- Ondas Estacionarias
- Reflexao E Refracao
- Velocidade Do Som Em Metais
- Interferencia E Difracao
- Polarizacao da luz
- Lentes E Espelhos
- Movimento Harmonic...
- Interferometro Michelson

### Forms .dotx

- Ondas\_em\_uma\_corda
- Reflexao\_e\_Re...
- Velocidade\_do...
- Interferencia\_...
- Polarizacao\_luz
- Lentes\_e\_espe...
- Movimento\_Hi...
- Interferometr...



# Preencha e/ou imprima (não fará os cálculos de incerteza)



## REPORT IMPRESSO – EXPERIMENTO 5 - ONDAS EM UMA CORDA

Grupo: Nome:

Nome:

Nome:

Dados Iniciais:

	Valor	Incerteza	Unidade
L corda		±	
Peso 1		±	
Peso 2		±	

Valor de referência:

	Valor	Unidade
$\mu$ referência		

Matrícula:

Matrícula:

Matrícula:

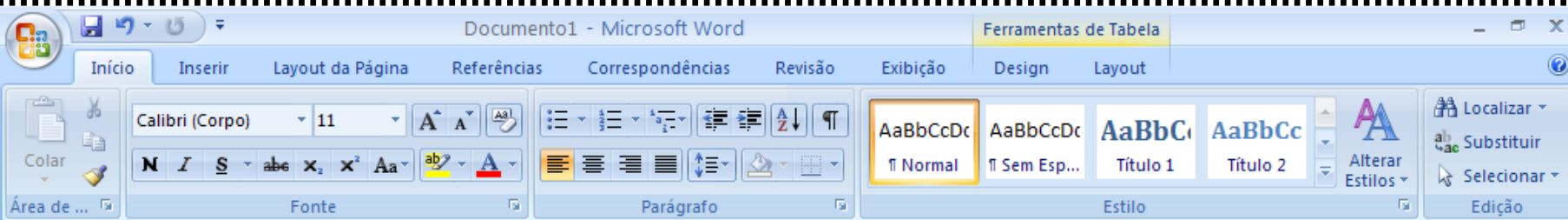
Dados Experimentais:

	Valor	Incerteza	Unidade
Inclinação <sub>1</sub>		±	
Inclinação <sub>2</sub>		±	
V <sub>1</sub>		±	
V <sub>2</sub>		±	

Grandeza calculada experimentalmente:

	Valor	Incerteza	Unidade
$\mu_1$		±	
$\mu_2$		±	

# Importante: instruções para a confecção do relatório final estão no rodapé dos formulários DOTX ( próx. slide)



Documento1 - Microsoft Word

Ferramentas de Tabela

Início Inserir Layout da Página Referências Correspondências Revisão Exibição Design Layout

Calibri (Corpo) 11

Fonte

Parágrafo

Estilo

Edição

CÁLCULO A PARTIR DAS VARIÁVEIS FORNECIDAS (processo automatizado):  
 $\mu_1 = (\pm)$        $\mu_2 = (\pm)$

AVISO: 1) TRANSCREVA NO VERSO DESTA FOLHA SUA TABELA COM RESULTADOS MEDIDOS E O CÁLCULO DA INCERTEZA.  
2) ANEXE UMA FOLHA COM RESPOSTAS ÀS QUESTÕES PROPOSTAS NO ROTEIRO (APOSTILA, LIVRO).  
3) DESCREVA (MÁX. 1 PÁG.) COMO FORAM REALIZADAS AS MEDIDAS E COMENTE SOBRE A CONFIABILIDADE DOS RESULTADOS. COMPARE, SE FOR O CASO, COM VALORES DE REFERÊNCIA OU RESULTADOS DE OUTROS MÉTODOS SUGERIDOS OU CONHECIDOS.

# O que deve ser feito após a finalização do formulário:

AVISO: 1) TRANSCREVA NO VERSO DESTA FOLHA SUA TABELA COM RESULTADOS MEDIDOS E O CÁLCULO DA INCERTEZA.

**(UMA FOLHA DE CADERNO COM CÁLCULOS E TABELA LEGÍVEIS PODE SER ANEXADA / GRAMPEADA!)**

2) ANEXE UMA FOLHA COM RESPOSTAS ÀS QUESTÕES PROPOSTAS NO ROTEIRO (APOSTILA, LIVRO).

3) DESCREVA (MÁX. 1 PÁG.) COMO FORAM REALIZADAS AS MEDIDAS E COMENTE SOBRE A CONFIABILIDADE DOS RESULTADOS. COMPARE, SE FOR O CASO, COM VALORES DE REFERÊNCIA OU RESULTADOS DE OUTROS MÉTODOS SUGERIDOS OU CONHECIDOS.

**(OS ITENS 2 E 3 PODEM ESTAR NA FRENTE E VERSO DA MESMA FOLHA)**

# CASO PARTICULAR: AQUISIÇÃO DE DADOS VIA INTERFACE PASCO (ALGUNS EXPERIMENTOS)

## Inicie o programa DataStudio

Física Experimental:  
Ótica e Ondas

Executáveis

Forms .dotx



Meu computador



DataStudio



Adobe Reader 8



OriginPro 8.5



Convert



Experimentos  
Óptica



Movimento\_Harm...



Interferometro\_...



Polarizacao\_luz



Reflexao\_e\_Ref...



Lentes\_e\_espelhos



Velocidade\_do\_s...



Ondas\_em\_uma\_...



Interferencia\_dif...



Movimento  
Harmonico Simples



Reflexao E  
Refracao



Lentes E Espelhos



Interferometro  
Michelson



Polarizacao da luz



Ondas Estacionarias

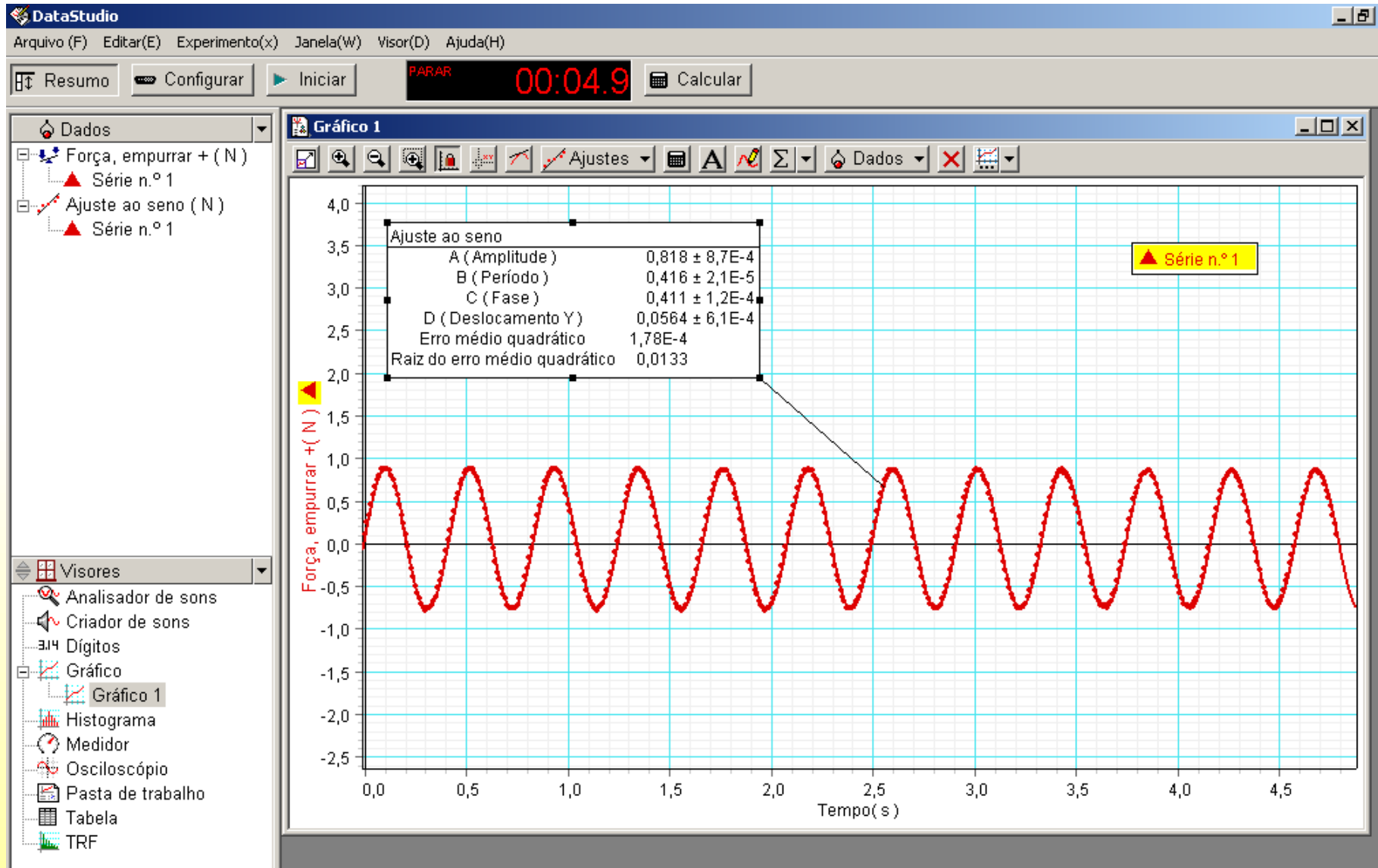


Velocidade Do Som  
Em Metais

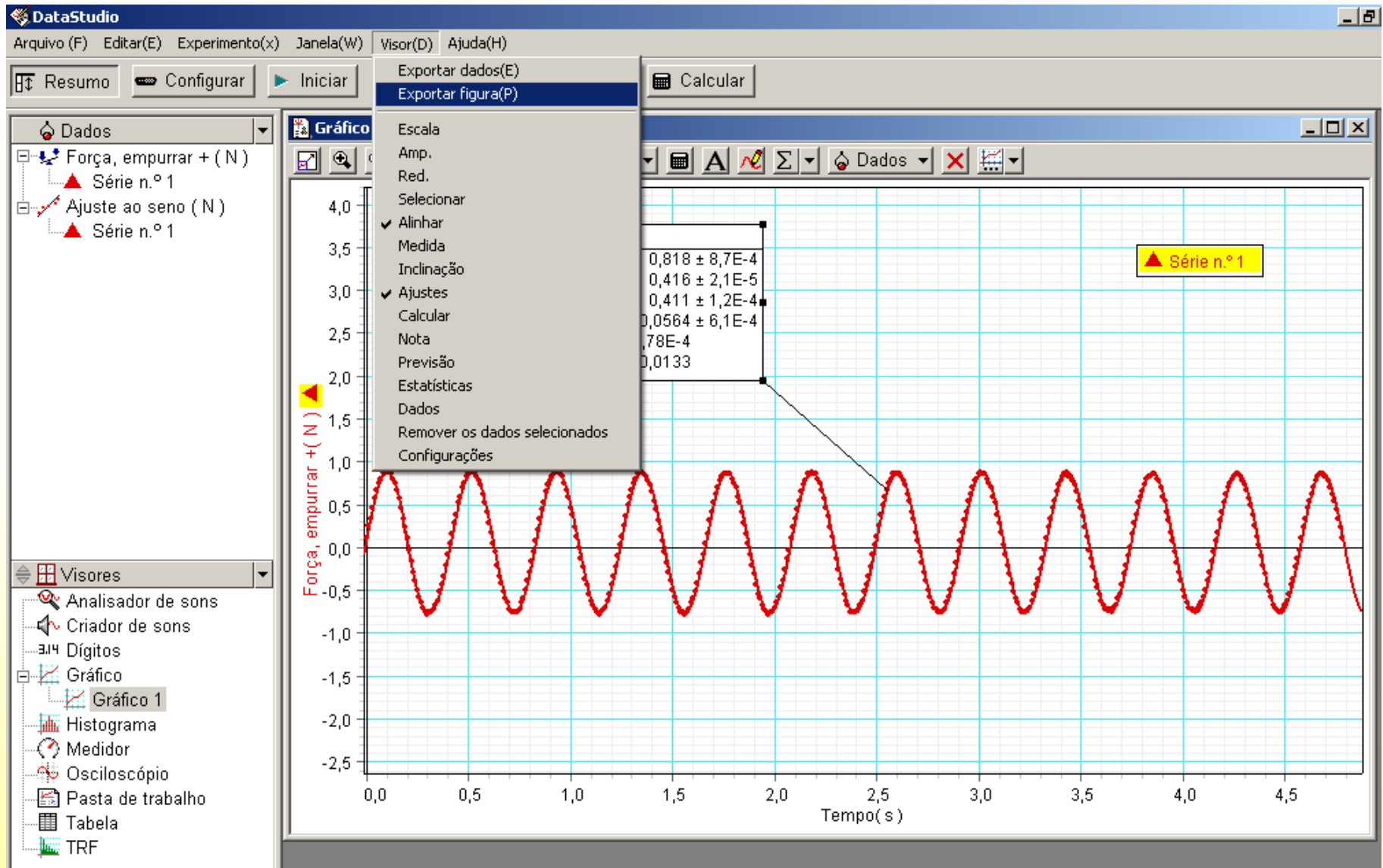


Interferencia E  
Difracao

# Realize o experimento e ajuste os dados. Novamente o gráfico deve ser exportado em formato .JPG / .JPEG



# Exporte a figura em Visor > Exportar figura

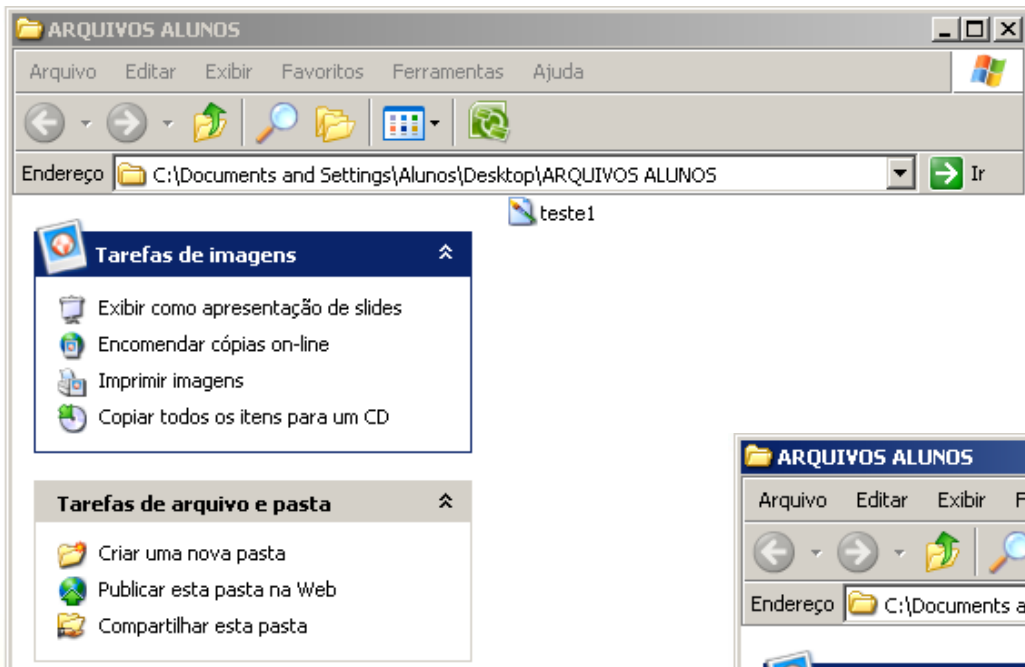


# Novamente use a pasta ARQUIVOS ALUNOS

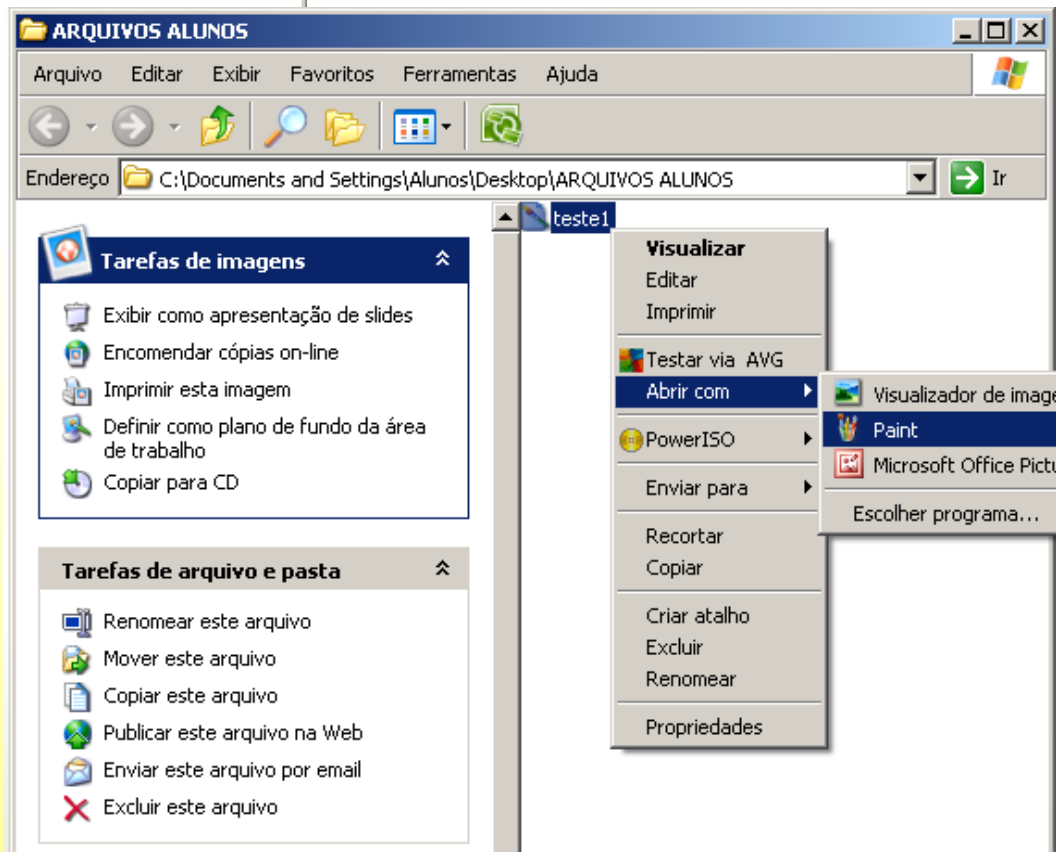
## O programa apenas exporta no formato bitmap (.bmp)

The screenshot shows the DataStudio interface. The main window displays a graph titled 'Gráfico 1' with the y-axis labeled 'Força, empurrar + (N)' and the x-axis labeled 'Tempo (s)'. The graph shows a red sine wave representing 'Série n.º 1'. A 'Salvar como' dialog box is open, showing the file is being saved to the 'Desktop' folder with the name 'teste1' and the format 'Arquivos de bitmap (\*.bmp)'. The 'ARQUIVOS ALUNOS' folder is highlighted in the file list. The software interface includes a menu bar (Arquivo, Editar, Experimento, Janela, Visor, Ajuda), a toolbar with buttons for 'Resumo', 'Configurar', 'Iniciar', 'PARAR', and 'Calcular', and a sidebar with various data analysis tools like 'Dados', 'Visores', and 'Gráfico 1'.

# Abra a pasta ARQUIVOS ALUNOS no desktop



**Use o botão direito  
do mouse  
Abrir com > Paint**



# No paint use Salvar como, escolha o formato .JPG

The image shows a Microsoft Paint window titled "teste1 - Paint" with a graph of a sine wave. The graph's x-axis is labeled "Tempo (s)" and ranges from 0,0 to 3,0. The y-axis ranges from -2,5 to -1,0. A red sine wave is plotted, and a data point is highlighted with a yellow box labeled "Série n.º 1". The data point values are:

0,818 ± 8,7E-4
0,416 ± 2,1E-5
0,411 ± 1,2E-4
0,0564 ± 6,1E-4
1,78E-4
0,0133

The "Arquivo" menu is open, showing the "Salvar como..." option. A green arrow points from this menu item to the "Salvar como" dialog box. The dialog box shows the file name "teste1" and the "Salvar como tipo" dropdown menu is open, with "JPEG (\*.JPG;\*.JPEG;\*.JPE;\*.JFIF)" selected. Other options in the list include GIF, TIFF, and PNG.

# Importe o .JPG para o formulário

**Movimento\_Harmonico\_Simples.vi**

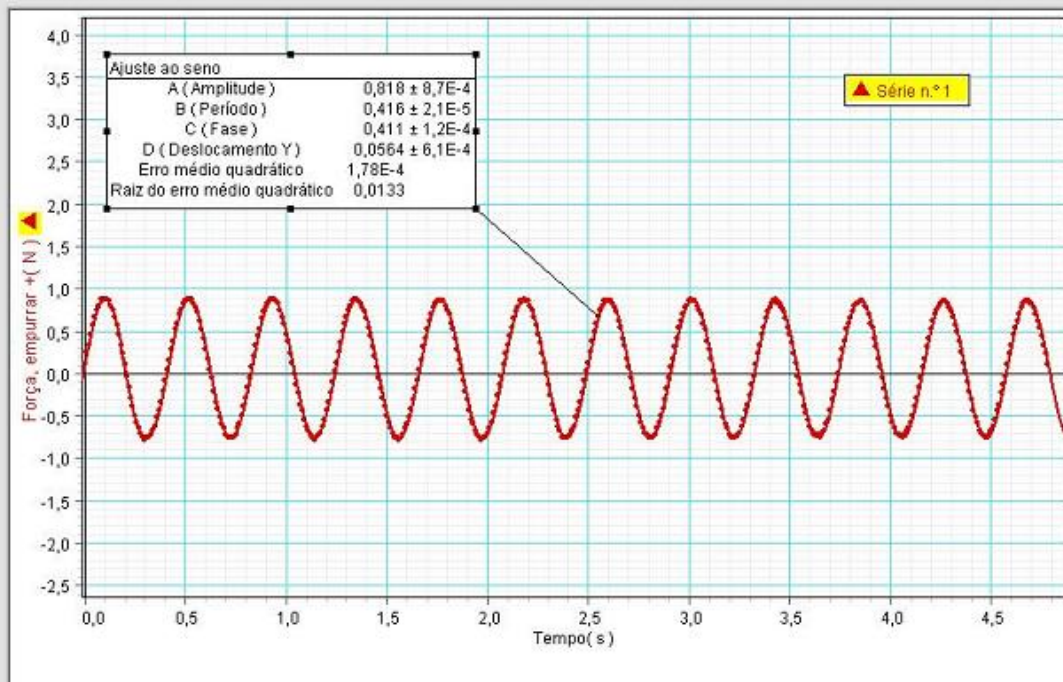
Período	$\Delta$ Período	Unidade	kmola (movim.)	$\Delta$ kmola (movim.)	Unidade
0	± 0		0	± 0	
$\omega$	$\Delta\omega$	Unidade	kmola (direto)	$\Delta$ kmola (direto)	Unidade
0	± 0		0	± 0	
Massa	$\Delta$ Massa	Unidade	Amplitude	$\Delta$ Amplitude	Unidade
0	± 0		0	± 0	
Força max	$\Delta$ Força max	Unidade	Equação do movimento		
0	± 0				
X (distensão da mola)	$\Delta$ X (distensão da mola)	Unidade	Caminho para a imagem do grafico (JPEG)		
0	± 0		C:\Documents and Settings\Alunos\Desktop\		

**Mostrar Gráfico**

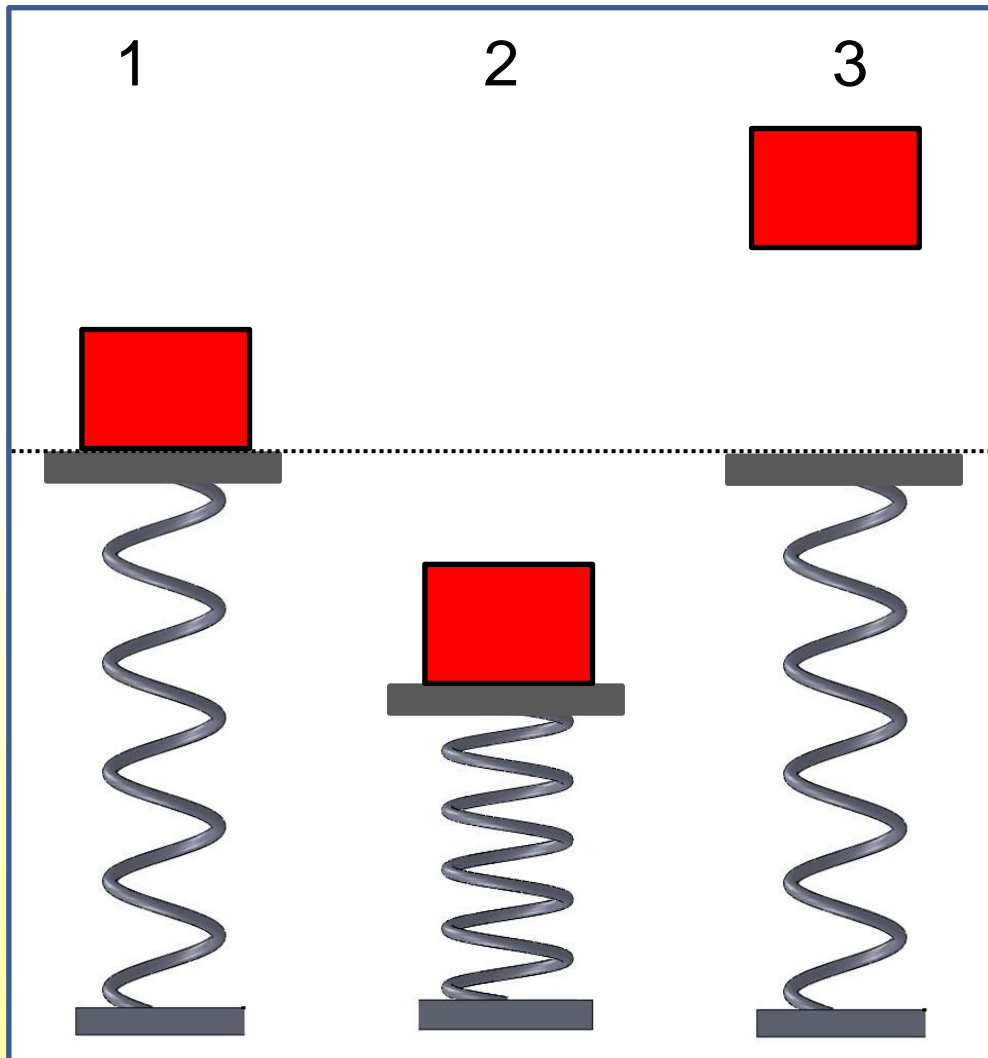
**Gerar Relatório**

## Gráfico:

ATENÇÃO: A figura anexada deve estar em formato JPEG.



# Mãos à obra: Formulário de teste



Uma massa é lançada por uma mola comprimida e atinge uma altura ( $h$ ) acima da condição de repouso da mola.

Para cada compressão ( $x$ ) da mola uma altura é medida.

Queremos determinar a constante de mola.

# Mãos à obra: Formulário de teste

Dados medidos:

Compressão (m)	Altura (m)
0,01	0,108
0,02	0,203
0,03	0,298
0,04	0,411
0,05	0,505

Neste caso a energia se conserva e podemos igualar

$$mgh = \frac{1}{2} kx^2 \quad \rightarrow \quad h = \left(\frac{1}{2}k/mg\right) x^2$$

Podemos então fazer um gráfico de h (eixo Y) em função de  $x^2$  (eixo X).

- Faça o gráfico e use o formulário. Use  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$  e  $m = 0,10 \pm 0,02 \text{ Kg}$
- Calcule a constante de mola e sua incerteza a partir das fórmulas da 1ª aula e compare com o resultado do formulário executável.