

Física Experimental: Termodinâmica

Aula 2

- Relatórios

- Uso de software

Conteúdo desta aula:

- Relatórios no computador..... slides 3 – 4
- Formulário executável (intro). slides 5 – 10
- Formulário executável (graf.). slides 11 – 27
- Formulários DOTX slides 28 – 29
- Anexos para relatório final slides 30 – 31
- Exemplo: Radiação emitida por um corpo aquecido (corpo negro)..... slides 32 – 34

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
Refraçao

Velocidade Do
Som Em Metais

Interferencia E
Difraçao

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

Dados Experimentais

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

Gerar Relatório

Mostrar Gráfico

Valor de referência

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

Grandeza calculada experimentalmente

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


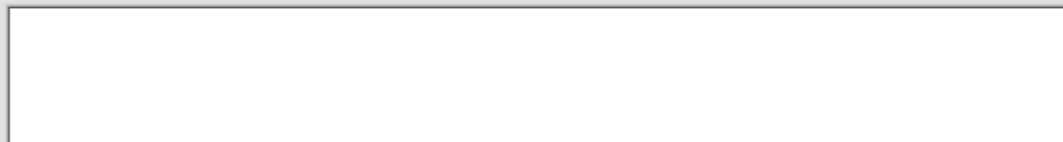


Gráfico:



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 Δ Inclinação 1 Unidade
0 ± 0

Inclinação 2 Δ Inclinação 2 Unidade
0 ± 0

V 1 Δ V 1 Unidade
0 ± 0

V 2 Δ V 2 Unidade
0 ± 0

Gerar Relatório

Mostrar Gráfico

Grandeza calculada experimentalmente

μ .1 $\Delta\mu$.1 Unidade
0 ± 0

μ .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	Δ Lcorda	Unidade
0	± 0	
Peso 1	Δ Peso 1	Unidade
0	± 0	
Peso 2	Δ Peso 2	Unidade
0	± 0	

Dados Experimentais

Inclinação 1	Δ Inclinação 1	Unidade
0	± 0	
Inclinação 2	Δ Inclinação 2	Unidade
0	± 0	
v 1	Δ v 1	Unidade
0	± 0	
v 2	Δ v 2	Unidade
0	± 0	

Gerar Relatório

Mostrar Gráfico

Valor de referência

μ referência	Unidade
0	

Calculado pelo usuário

Grandeza calculada experimentalmente

μ 1	$\Delta\mu$ 1	Unidade
0	± 0	
μ 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 Δ Lcorda Unidade
1,93 \pm 0,0005 m

Peso 1 Δ Peso 1 Unidade
0,955 \pm 0,0082 N

Peso 2 Δ Peso 2 Unidade
1,927 \pm 0,017 N

Dados Experimentais

Inclinação 1 Δ Inclinação 1 Unidade
5 \pm 0,073 Hz

Inclinação 2 Δ Inclinação 2 Unidade
7,18 \pm 0,069 Hz

V 1 Δ V 1 Unidade
19,32 \pm 0,28 m/s

V 2 Δ V 2 Unidade
27,74 \pm 0,27 m/s

Valor de referência

μ referência Unidade
3,33 Kg/m

Calculado pelo usuário

Grandeza calculada experimentalmente

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

μ 2 $\Delta\mu$ 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)

ATENÇÃO:

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

.JPG / .JPEG

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

No Origin: exporte o gráfico em File > Export Graphs

The screenshot shows the OriginPro 8 interface. The 'File' menu is open, and 'Export Graphs...' is highlighted. The 'Graph1' window displays a plot of $f_1(n)$ (Hz) versus n . Two data series are shown: one with red circles and one with black squares. Both series have linear regression lines. The statistics table for the fits is as follows:

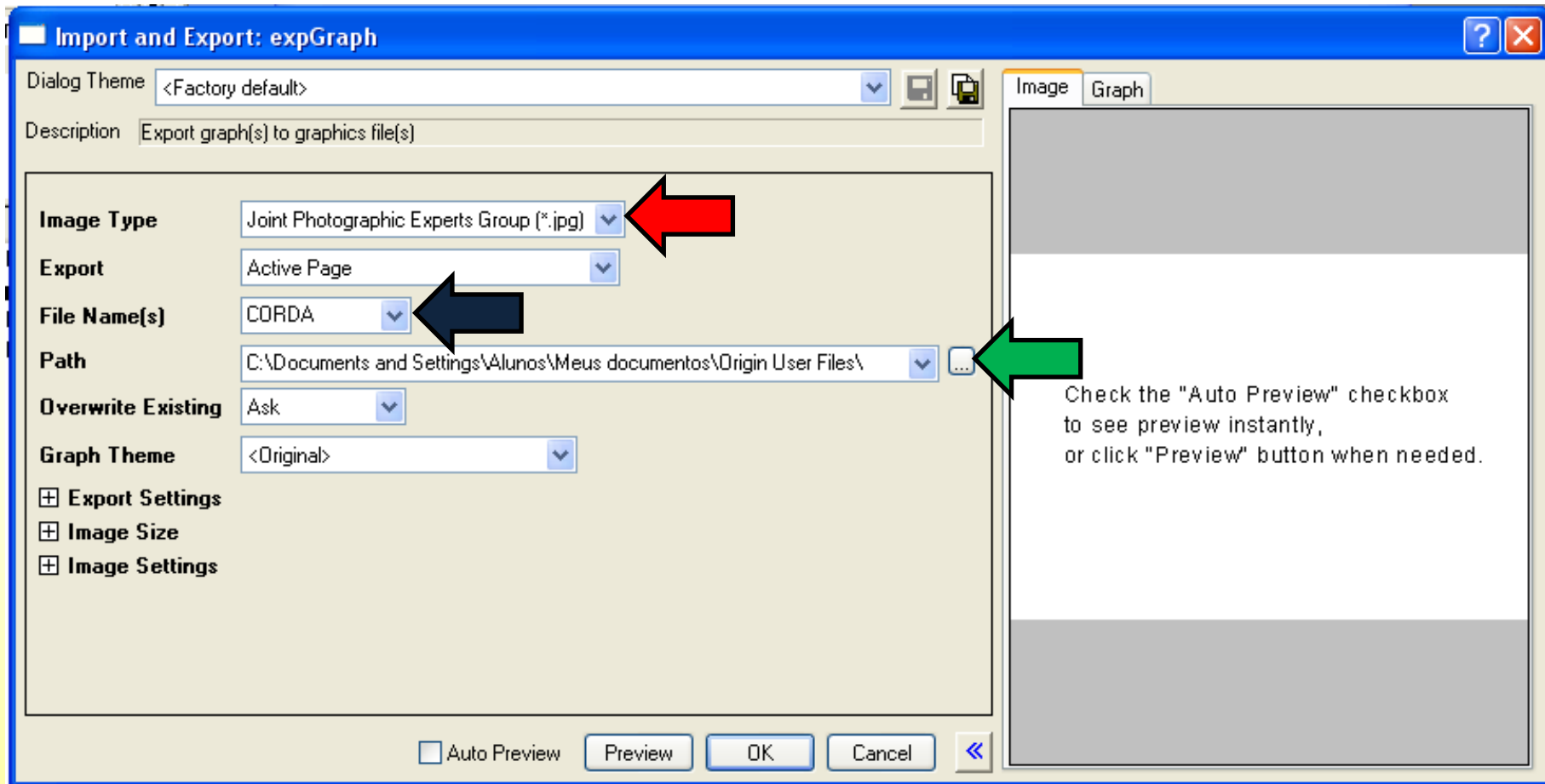
Equation	$y = a + b \cdot x$		
Adj. R-Square	0,99849	0,99935	
		Value	Standard Error
$f_1(n)$	Intercept	-0,15595	0,4375
$f_1(n)$	Slope	4,99881	0,07343
$f_2(n)$	Intercept	0,21667	0,41172
$f_2(n)$	Slope	7,18333	0,0691

The graph also contains the text 'Ondas estacionárias em uma corda'.

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

→ **Preencha o nome do arquivo**

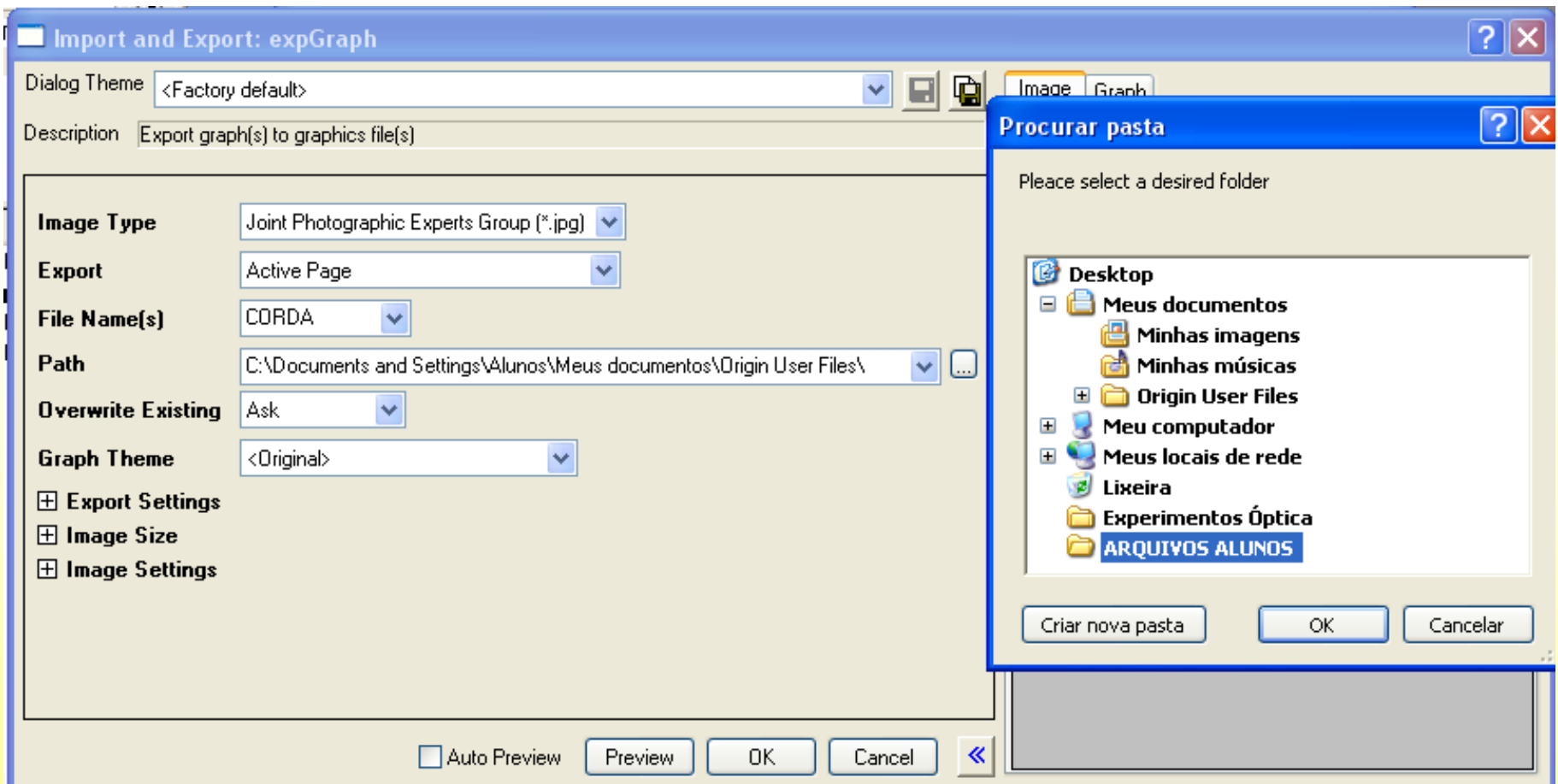
A pasta para gravação também deve ser alterada (próx. slide)



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



No SciDAVis: exporte o gráfico em File > Export Graph > Current

The screenshot shows the SciDAVis interface. The 'File' menu is open, and 'Export Graph' is selected, with a sub-menu showing 'Current...' (Alt+G) and 'All...' (Alt+X). The 'Graph1' window displays a plot titled 'Frequências de formação de ondas estacionárias em uma corda tensionada'. The plot shows two data series: 'f(n)' (black dots) and 'Table1_3' (blue dots). Two linear regression lines are shown: 'LinearFit1' (red) and 'LinearFit2' (yellow). The regression equations are:

- LinearFit1: $y = A*x + B$, $B = -0,1 \pm 0,4$, $A = 4,99 \pm 0,07$
- LinearFit2: $y = A*x + B$, $B = -0,06 \pm 0,41$, $A = 7,25 \pm 0,08$

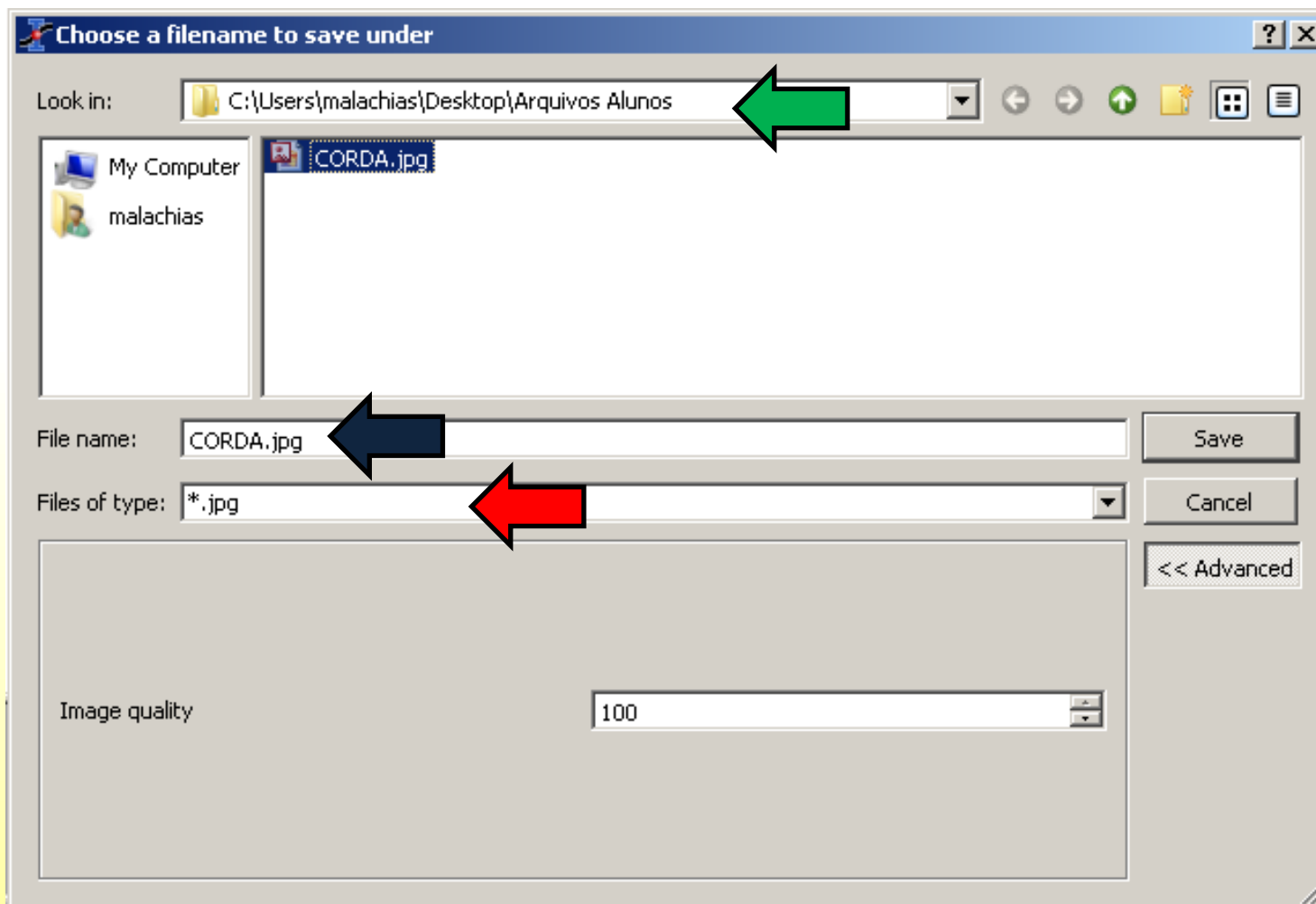
The data table shows the following values for column 3 (labeled '3[Y]'):

Row	3[Y]
13	14,4
14	21,8
15	29,1
16	36,2
17	43,4

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

→ **Preencha o nome do arquivo**

A pasta para gravação também deve ser a ARQUIVOS ALUNOS



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

Valor de referência

μ .referência	Unidade
3,33	Kg/m

Calculado pelo usuário

Caminho para a imagem do gráfico (JPEG)



Abrir

Examinar: ARQUIVOS ALUNOS



Documentos recentes



Desktop



Meus documentos



Meu computador



Meus locais de rede

CORDA

Nome do arquivo: CORDA

Arquivos do tipo: All Files (*.*)

OK

Cancelar

Gráfico:



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

Dados Iniciais

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

Dados Experimentais

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

Valor de referência

μ .referência	Unidade
3,33	Kg/m

Calculado pelo usuário

Grandeza calculada experimentalmente

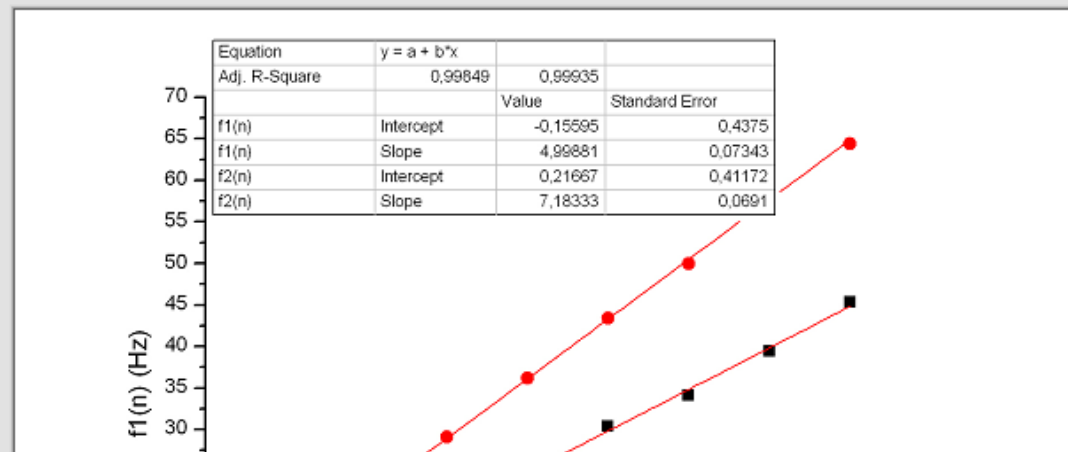
μ 1	$\Delta\mu$ 1	Unidade
0,00256	± 7,8E-5	Kg/m
μ 2	$\Delta\mu$ 2	Unidade
0,0025	± 5,3E-5	Kg/m

Caminho para a imagem do grafico (JPEG)

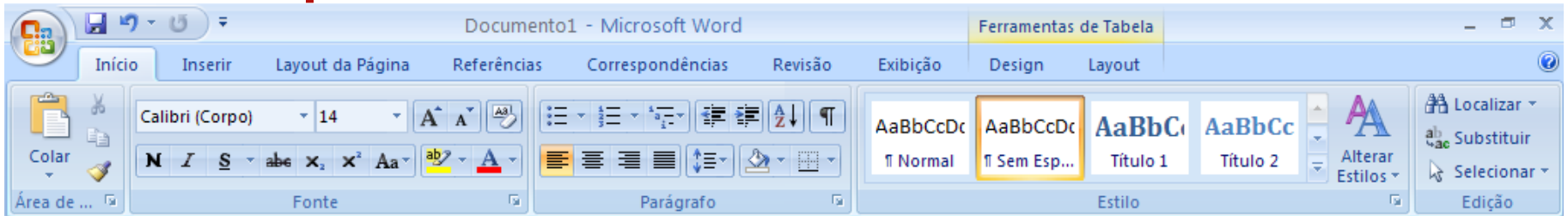
Gerar Relatório

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

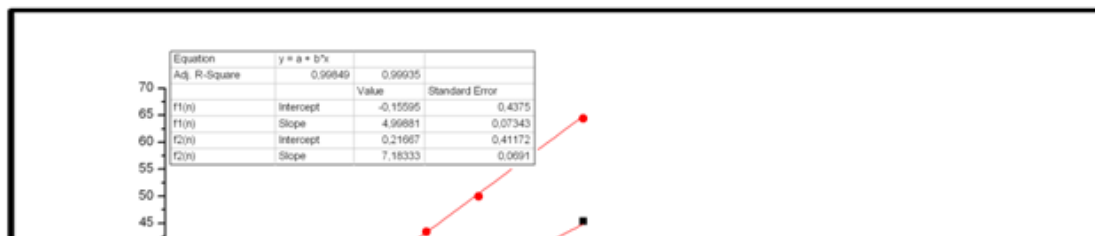
	Valor	Incerteza	Unidade
Inclinação1	5,000E+0	±7,30E-2	Hz
Inclinação2	7,180E+0	±6,90E-2	Hz
V 1	1,932E+1	±2,80E-1	m/s
V 2	2,774E+1	±2,70E-1	m/s

Valor de referência:

Grandeza calculada experimentalmente:

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

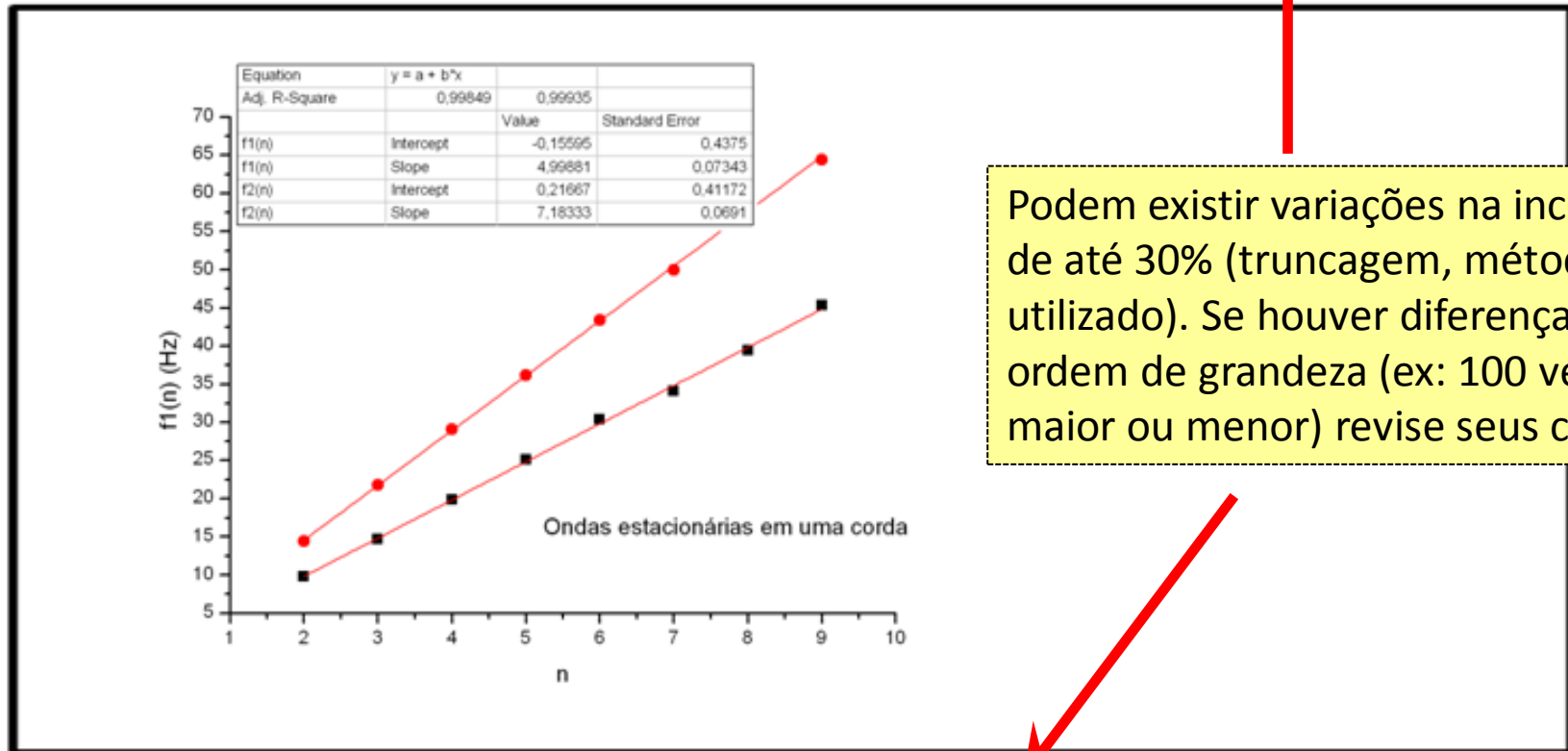
	Valor	Incerteza	Unidade
μ1	2,560E-3	±7,80E-5	Kg/m
μ2	2,500E-3	±5,30E-5	Kg/m



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

	Valor	Unidade
μ referência	3,330E+0	Kg/m

	Valor	Incerteza	Unidade
μ_1	2,560E-3	$\pm 7,80E-5$	Kg/m
μ_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 PARTICULAR: AQUISIÇÃO DE DADOS VIA INTERFACE PASCO (ALGUNS EXPERIMENTOS)

Inicie o programa DataStudio

Física Experimental:
Ótica e Ondas



Meu computador



DataStudio



Adobe Reader 8



OriginPro 8.5



Convert



Experimentos
Óptica

Executáveis



Movimento_Harm...



Interferometro_...



Polarizacao_luz



Reflexao_e_Ref...



Lentes_e_espelhos



Velocidade_do_s...



Ondas_em_uma_...



Interferencia_dif...

Forms .dotx



Movimento
Harmonico Simples



Reflexao E
Refracao



Lentes E Espelhos



Interferometro
Michelson



Polarizacao da luz



Ondas Estacionarias

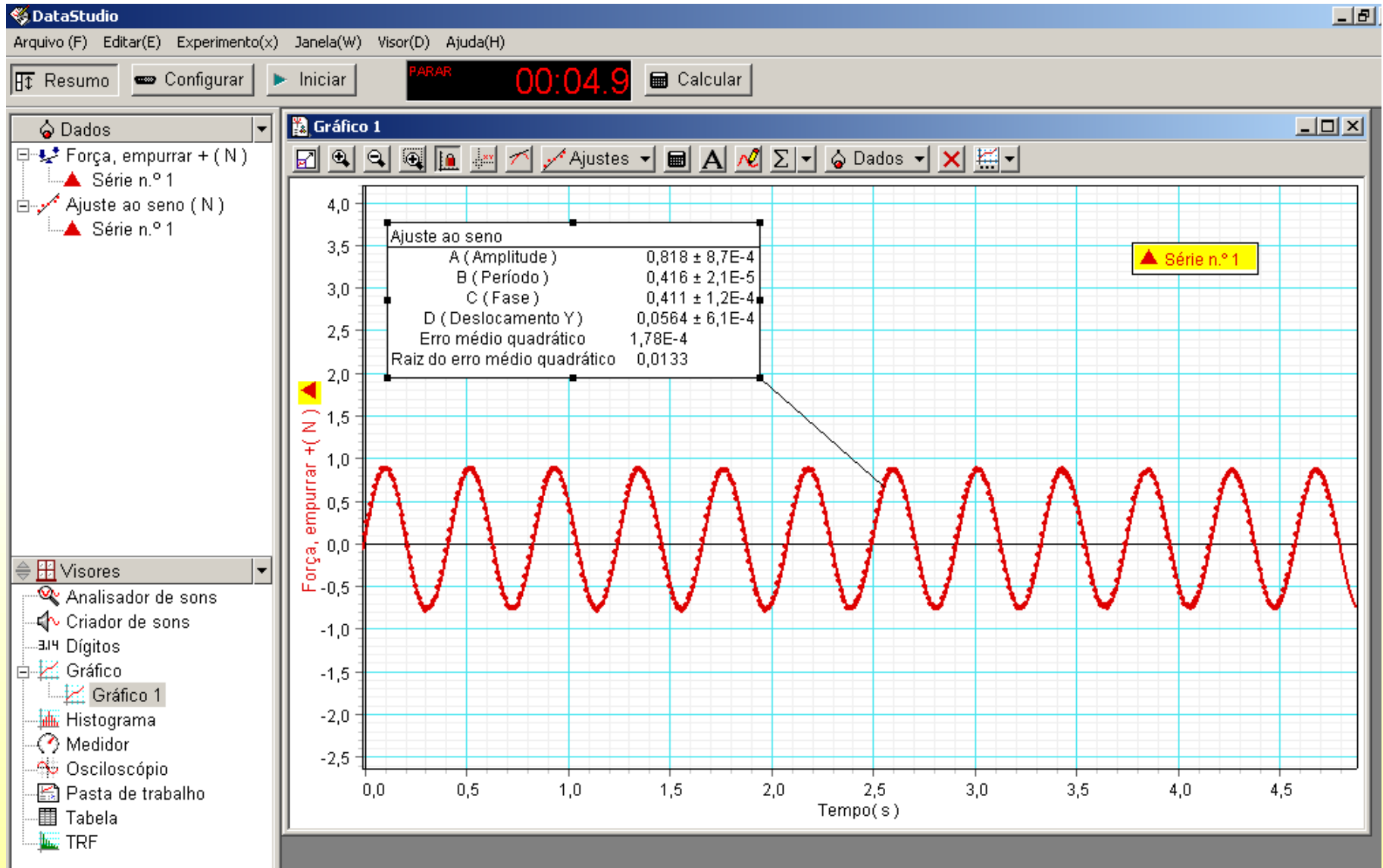


Velocidade Do Som
Em Metais

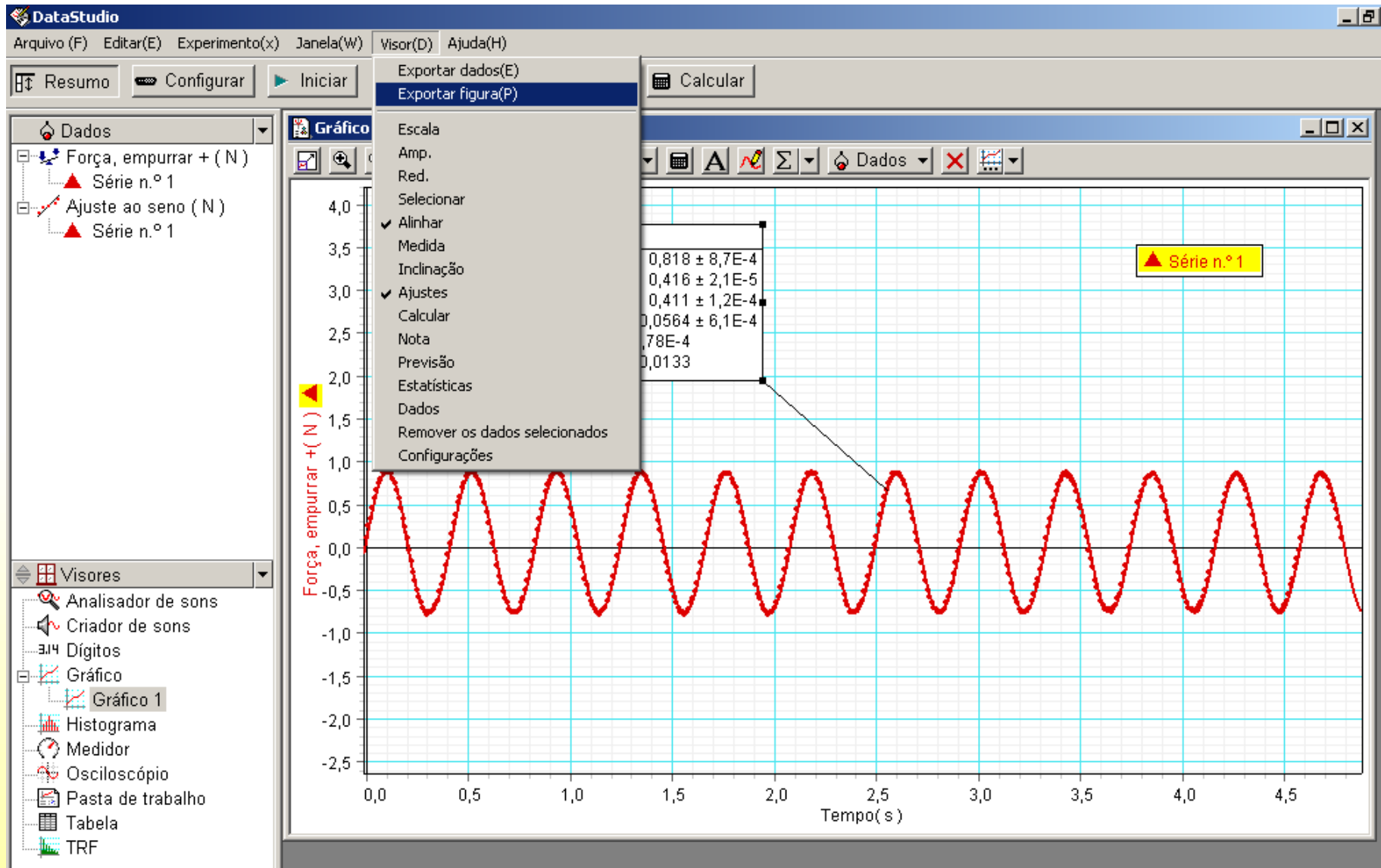


Interferencia E
Difracao

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



Exporte a figura em Visor > Exportar figura

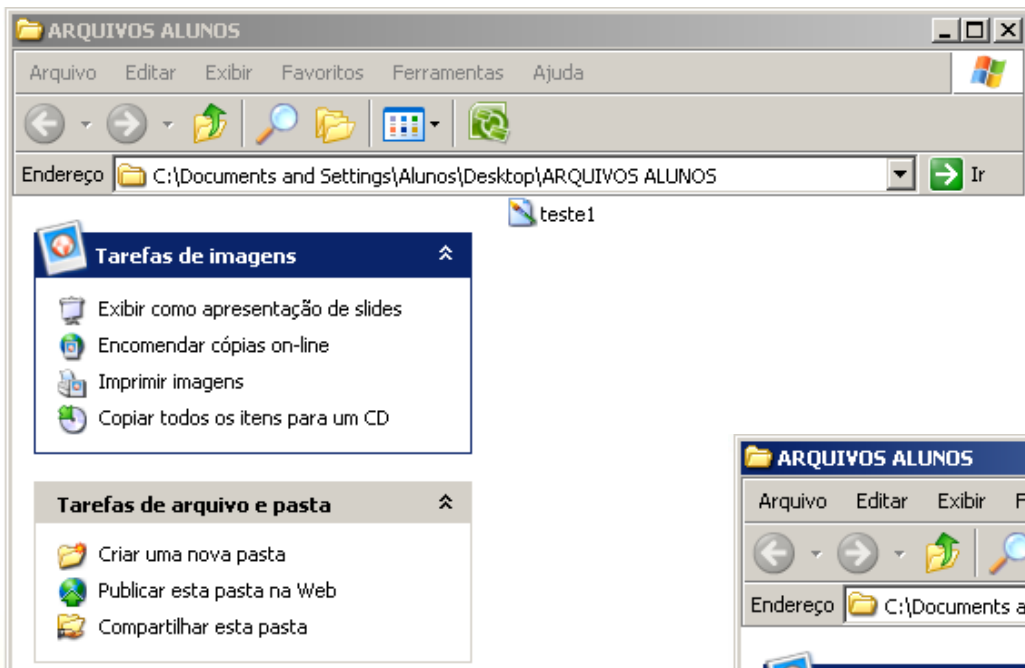


Novamente use a pasta ARQUIVOS ALUNOS

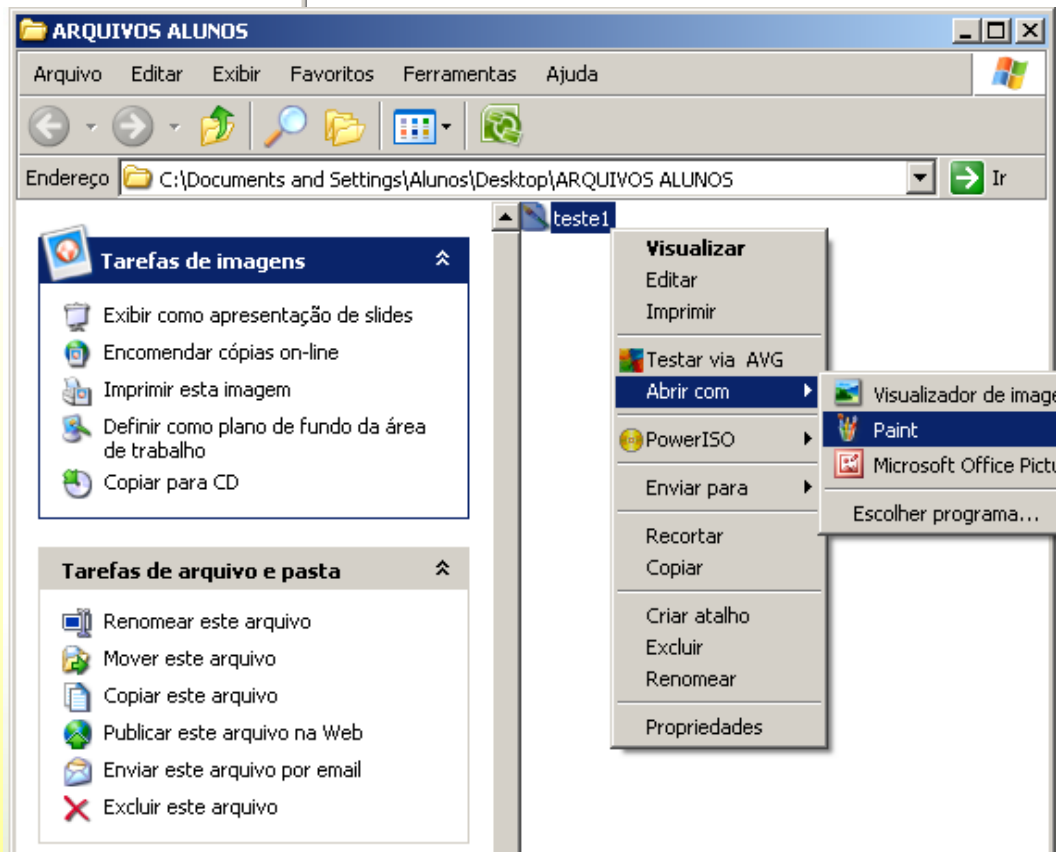
O programa apenas exporta no formato bitmap (.bmp)

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 'Analisador de sons', 'Criador de sons', 'Dígitos', 'Gráfico', 'Histograma', 'Medidor', 'Osciloscópio', 'Pastas de trabalho', 'Tabela', and 'TRF'.

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 screenshot of the Microsoft Paint application window titled "teste1 - Paint". The menu bar includes "Arquivo", "Editar", "Exibir", "Imagem", "Cores", and "Ajuda". The "Arquivo" menu is open, showing options like "Novo", "Abrir...", "Salvar", "Salvar como...", "Do scanner ou câmera...", "Visualizar impressão", "Configurar página...", "Imprimir...", "Enviar...", "Definir como plano de fundo", and "Sair". A green arrow points from the "Salvar como..." option in the menu to the "Salvar como" dialog box.

The "Salvar como" dialog box is open, showing the save location as "ARQUIVOS ALUNOS" and the file name "teste1". The "Salvar como tipo" dropdown menu is open, showing a list of file formats. The "JPEG (*.JPG;*.JPEG;*.JPE;*.JFIF)" format is selected. Other visible formats include "Bitmap de 24 bits (*.bmp;*.dib)", "Bitmap monocromático (*.bmp;*.dib)", "Bitmap de 16 cores (*.bmp;*.dib)", "Bitmap de 256 cores (*.bmp;*.dib)", "GIF (*.GIF)", "TIFF (*.TIF;*.TIFF)", and "PNG (*.PNG)".

The background of the Paint window shows a graph with a red sine wave. The x-axis is labeled "Tempo (s)" and ranges from 0,0 to 2,5. The y-axis ranges from -2,5 to -1,0. A data point is highlighted with a yellow box and 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

Importe o .JPG para o formulário

Movimento_Harmonico_Simples.vi

Período	Δ Período	Unidade
0	± 0	

ω	$\Delta\omega$	Unidade
0	± 0	

Massa	Δ Massa	Unidade
0	± 0	

Força max	Δ Força max	Unidade
0	± 0	

X (distensão da mola)	Δ X (distensão da mola)	Unidade
0	± 0	

kmola (movim.)	Δ kmola (movim.)	Unidade
0	± 0	

kmola (direto)	Δ kmola (direto)	Unidade
0	± 0	

Amplitude	Δ Amplitude	Unidade
0	± 0	

Equação do movimento

Caminho para a imagem do grafico (JPEG)

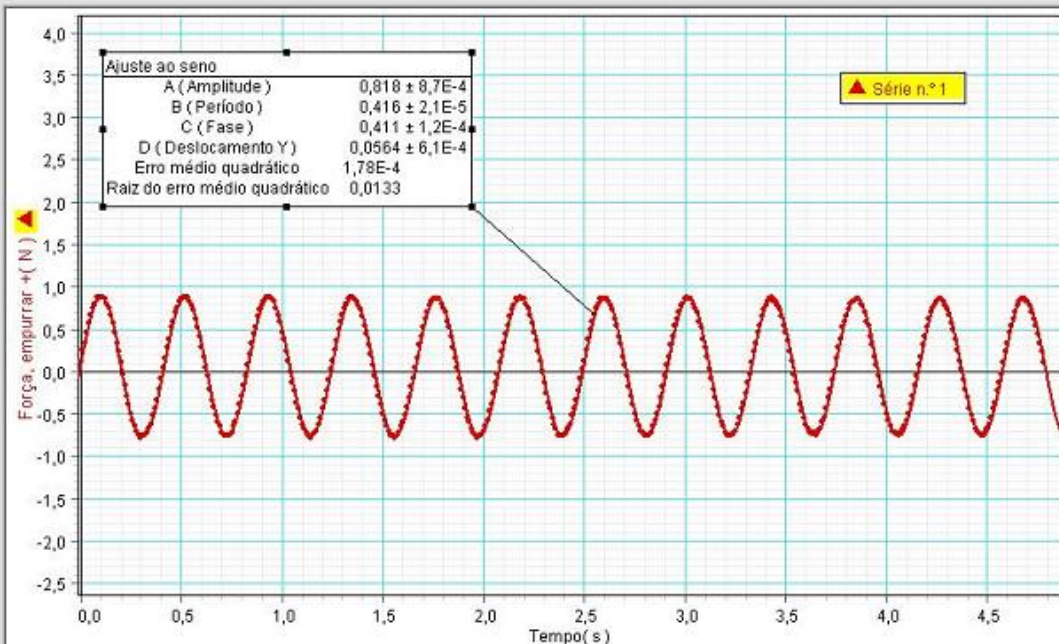
C:\Documents and Settings\Alunos\Desktop\

Mostrar Gráfico

Gerar Relatório

Gráfico:

ATENÇÃO: A figura anexada deve estar em formato JPEG.



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

Física Experimental:
Ótica e Ondas

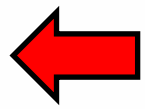
- Experimentos Óptica
- OriginPro 8
- DataStudio
- Lixeira
- ARQUIVOS ALUNOS

Executáveis

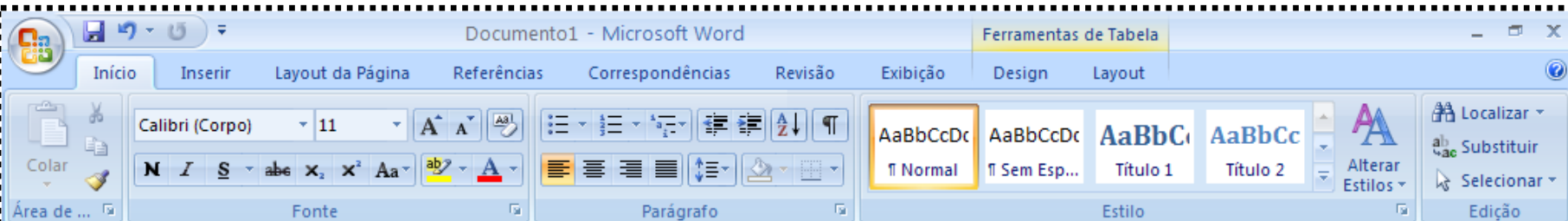
- Ondas Estacionarias
- Reflexao E Refracao
- Velocidade Do Som Em Metais
- Interferencia E Difracao
- Polarizacao da luz
- Lentes E Espelhos
- Movimento Harmonic...
- Interferometro Michelson

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
μ referência		

Matrícula:

Matrícula:

Matrícula:

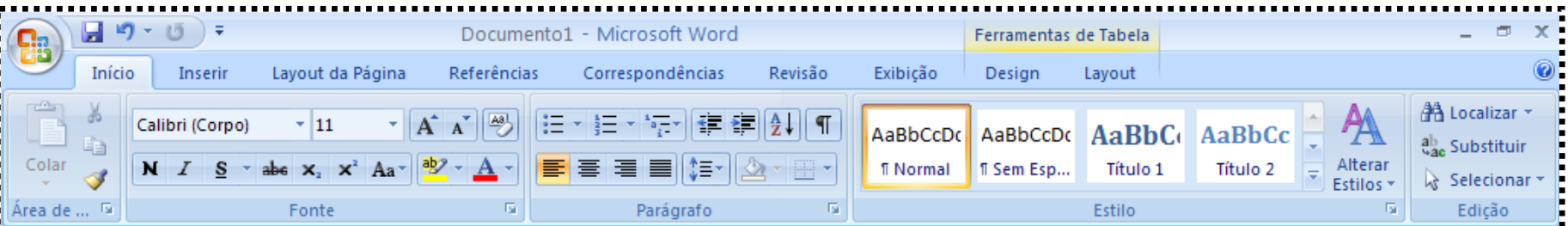
Dados Experimentais:

	Valor	Incerteza	Unidade
Inclinação ₁		±	
Inclinação ₂		±	
V ₁		±	
V ₂		±	

Grandeza calculada experimentalmente:

	Valor	Incerteza	Unidade
μ_1		±	
μ_2		±	

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



CÁLCULO A PARTIR DAS VARIÁVEIS FORNECIDAS (processo automatizado):

$$\mu_1 = (\pm) \quad \mu_2 = (\pm)$$

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)

Mãos à obra:

Radiação emitida por um corpo aquecido

Em um corpo aquecido a vibração dos átomos ou moléculas causa a emissão de radiação. Embora o processo de emissão só possa ser compreendido através da física quântica (radiação de corpo negro), a relação entre a temperatura e a potência transmitida (para todos os comprimentos de onda) foi deduzida por Josef Stefan em 1879 e interpretada à luz da Termodinâmica por Ludwig Boltzmann em 1884.

Neste caso a relação entre a emitância j^* e a temperatura T é dada por

$$j^* = \sigma T^4 \quad ,$$

onde σ é uma constante de proporcionalidade com valor calculado de $5,67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$.

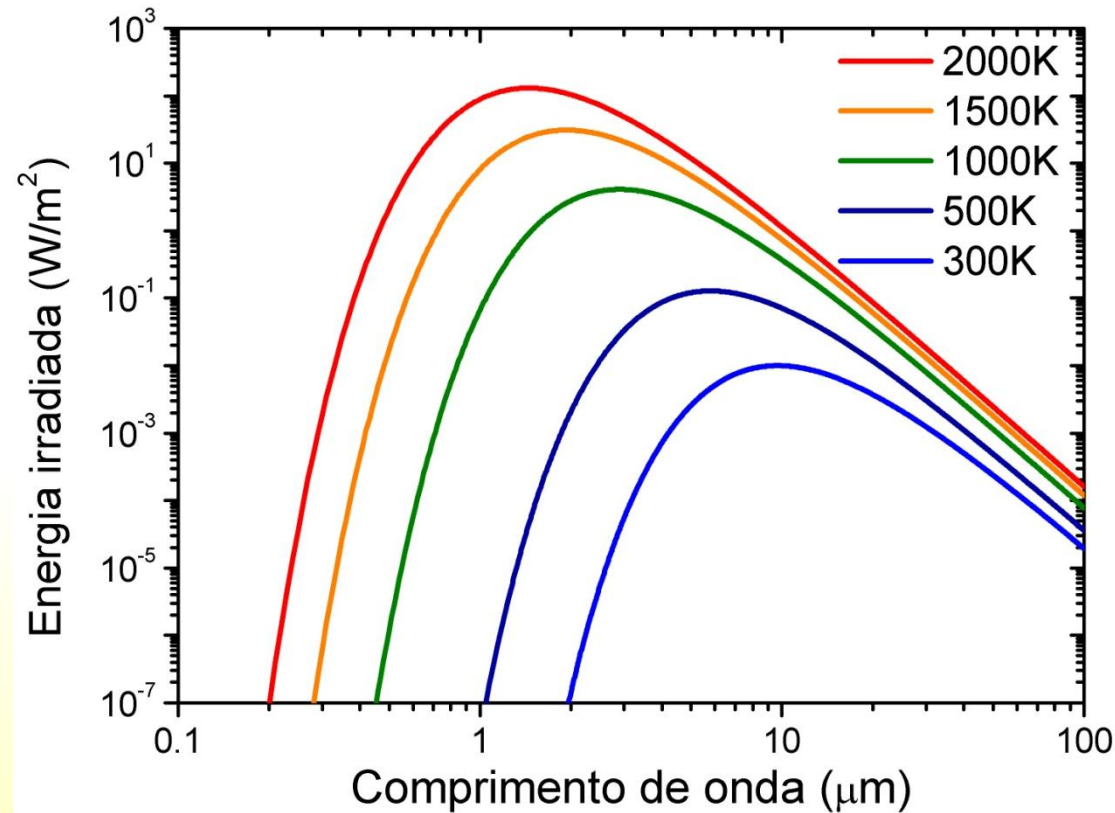
Mãos à obra:

Radiação emitida por um corpo aquecido

Medidas do espectro emitido por corpos aquecidos a diferentes temperaturas são vistos no gráfico ao lado.

A intensidade (total, integrada) irradiada é dada na tabela abaixo:

T (K)	j^* (W/m²)
300	456.98
500	3536.9
1000	56340
1500	285456
2000	901440



Mãos à obra:

Radiação emitida por um corpo aquecido

Utilize a tabela de intensidade emitida e faça dois gráficos:

- 1) j^* em função de T , ajuste com um polinômio de ordem 4;
- 2) j^* em função de T^4 , faça um ajuste linear.

Verifique o valor da constante σ . Ele é o mesmo para os dois métodos?

T (K)	j^* (W/m ²)
300	456.98
500	3536.9
1000	56340
1500	285456
2000	901440