

Física Experimental IV

<https://edisciplinas.usp.br/course/view.php?id=90535>

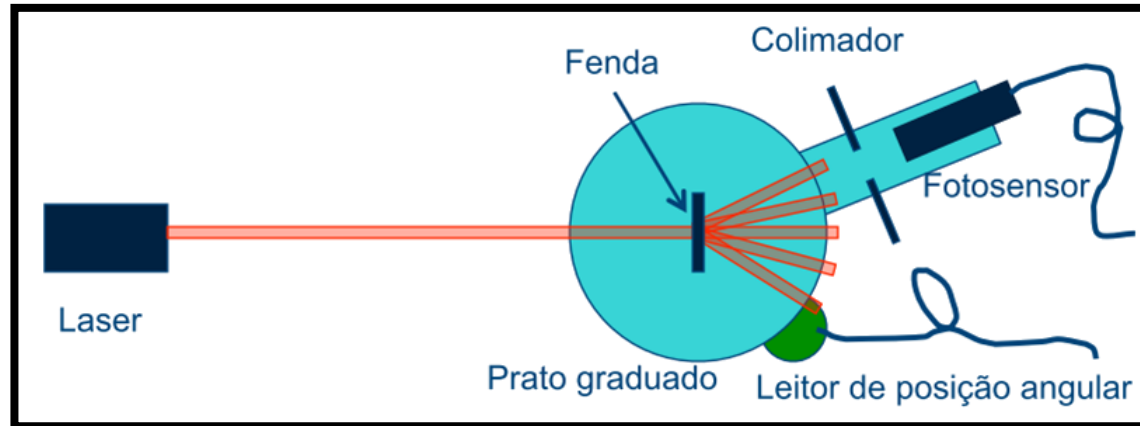
2º Semestre 2021

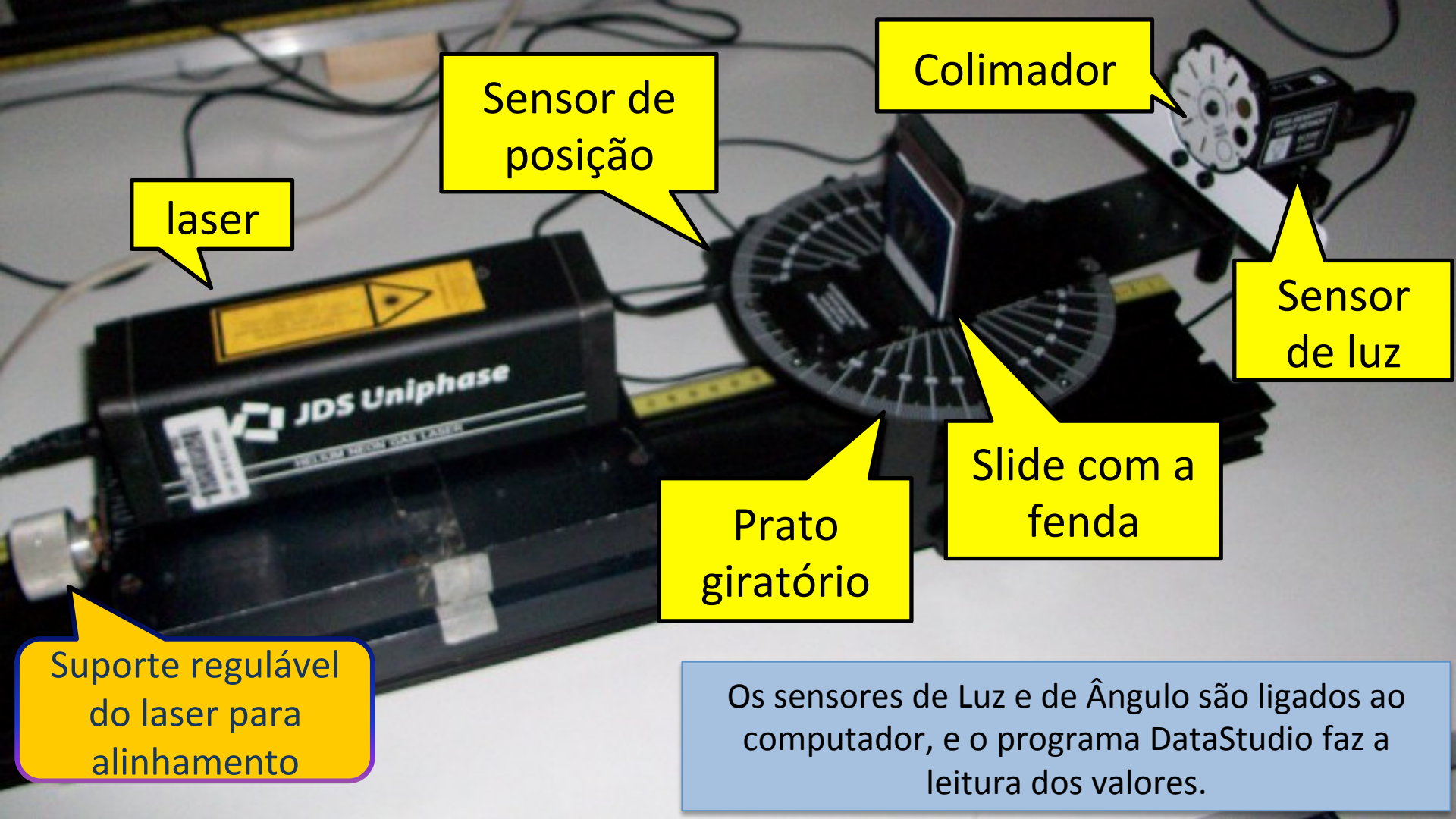
Exp. 2 – Computador Óptico

Atividade 2 – Difração e Interferência

Espectrofotômetro

- O espectrofotômetro consiste de um arranjo contendo um fotosensor (para medir intensidade) e um sensor de rotação (para medir ângulo)





laser

Sensor de
posição

Colimador

Sensor
de luz

Slide com a
fenda

Prato
giratório

Suporte regulável
do laser para
alinhamento

Os sensores de Luz e de Ângulo são ligados ao computador, e o programa DataStudio faz a leitura dos valores.

Colimador

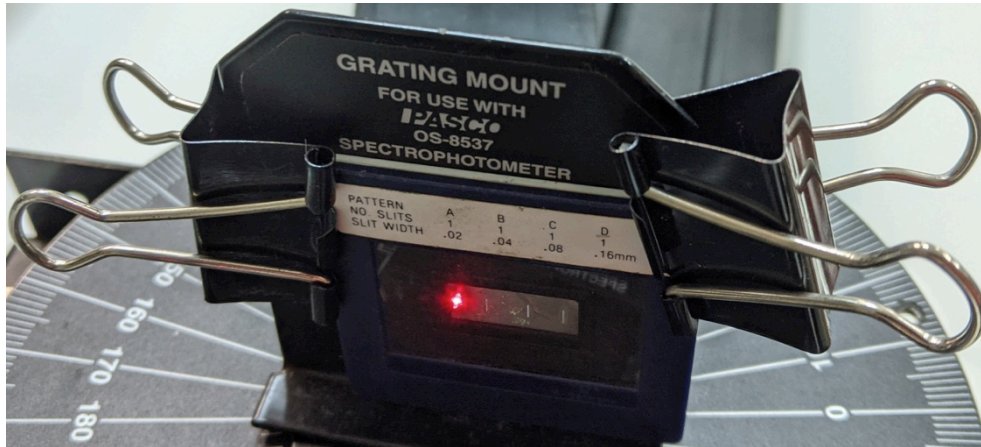
Sensor de luz

Sensor de posição

A fenda deve estar centralizada e perpendicular ao laser

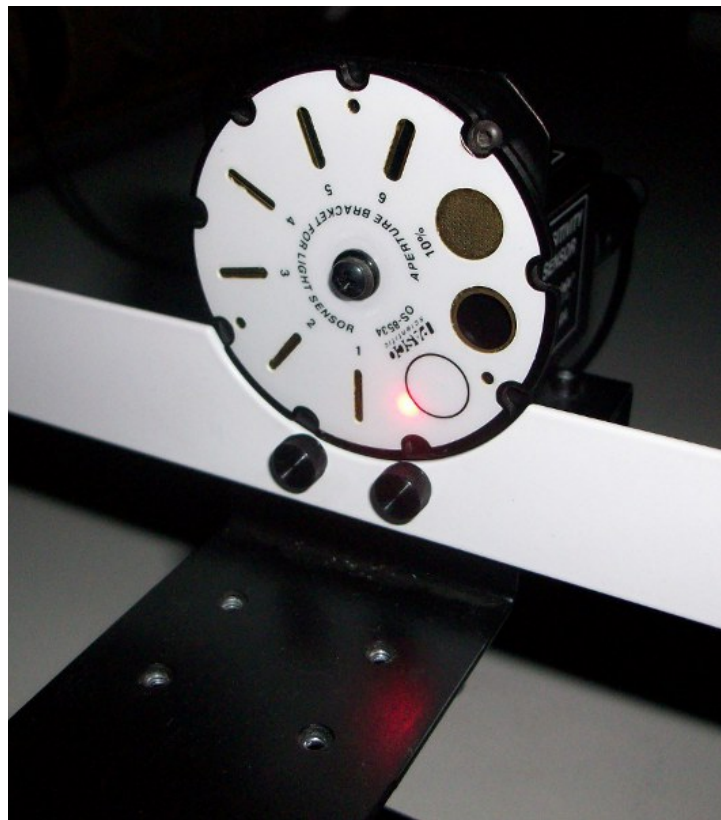
Escolhendo a fenda

- Valor utilizar a fenda mais estreita (0.02 mm), do slide prateado (metálico)
 - Difração mais forte

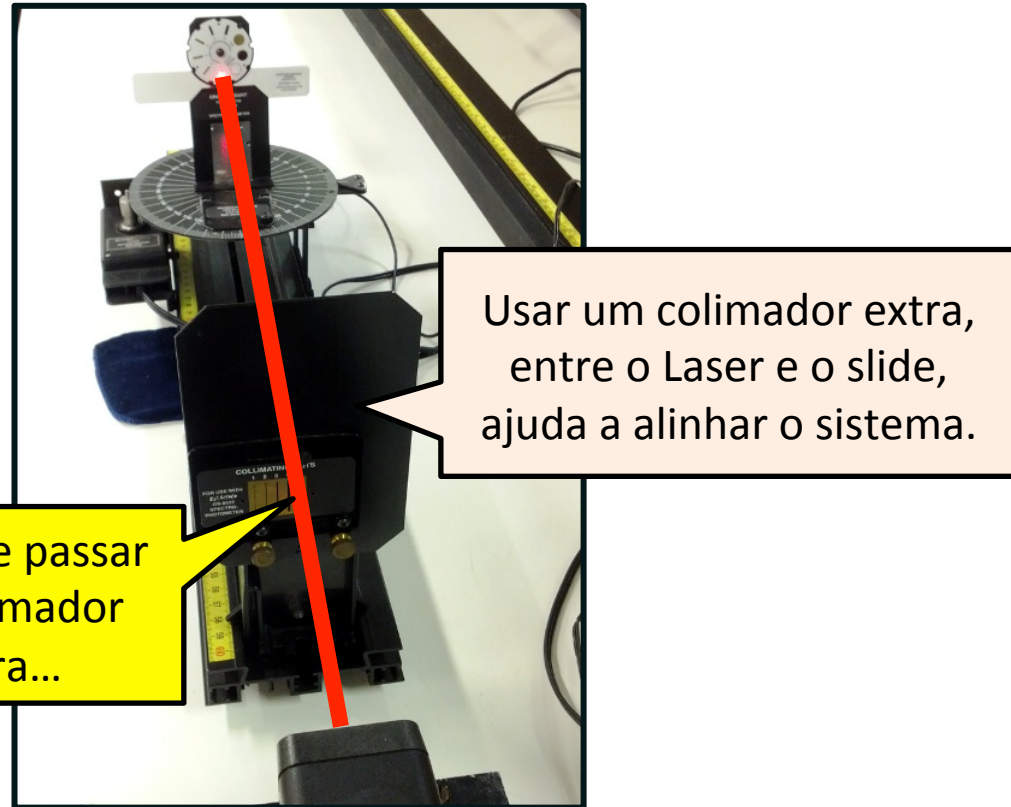
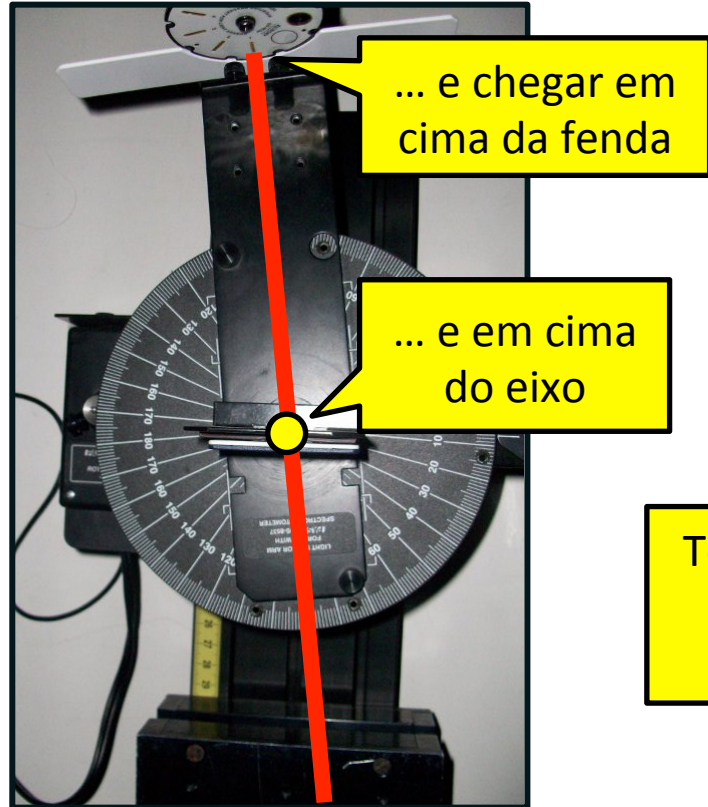


Escolhendo o colimador

- O colimador seleciona os raios (ângulos) que vão entrar no sensor de luz.
- Usem a 4^a mais larga
 - menor precisão angular, mas recebe mais luz.

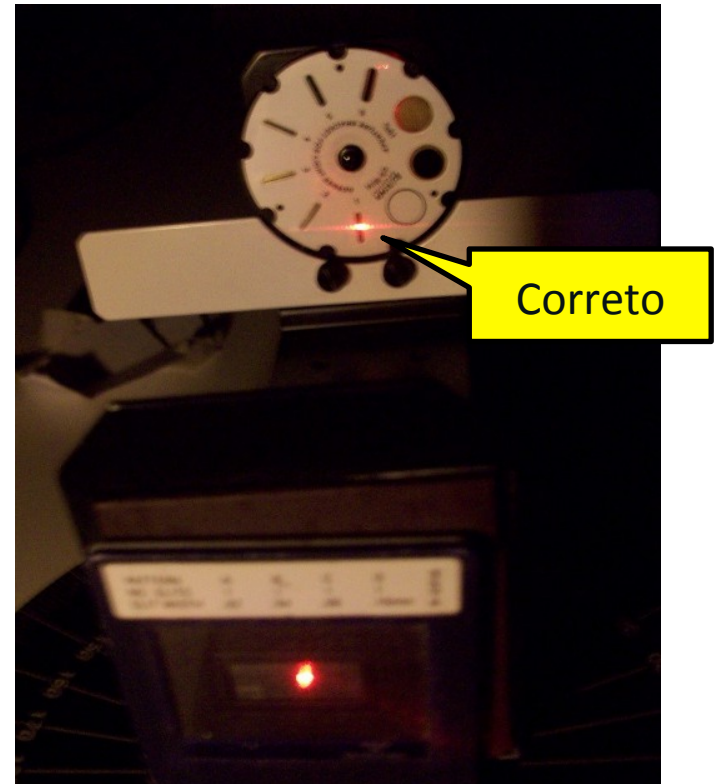
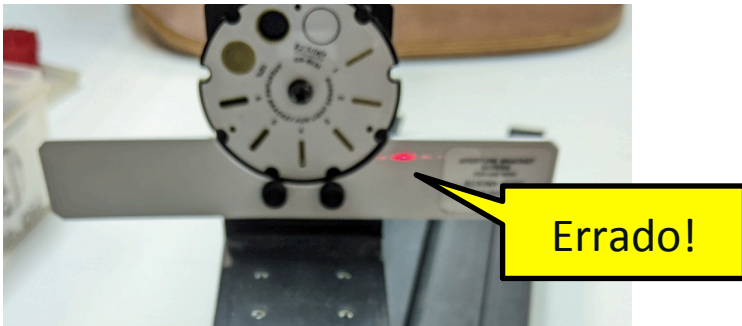


Alinhamento (1)



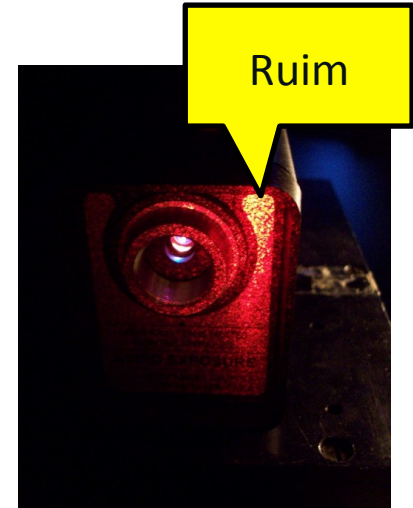
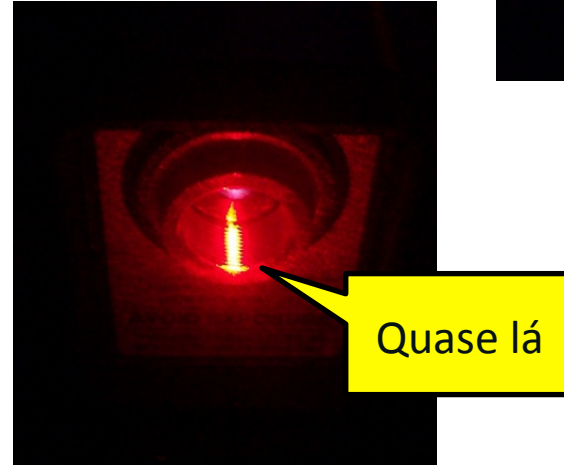
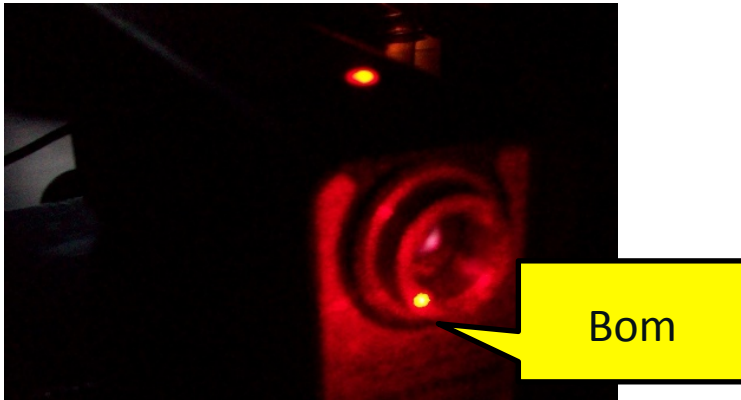
Alinhamento (2)

- Com o braço do instrumento posicionado em 0°
 - A figura de difração deve ficar centrada em torno da posição de medida!



Alinhamento (3)

- O laser será parcialmente refletido pela superfície do slide
 - Use a reflexão para deixar o laser perpendicular ao slide!



Data Studio

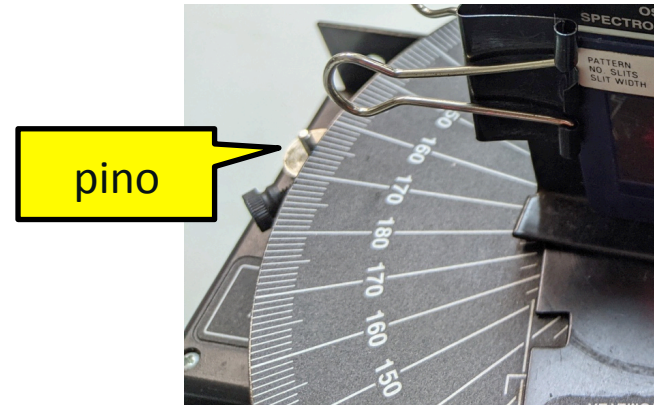
- Esse instrumento funciona com o **DataStudio**:
 - Ligue o **light sensor** no canal **A**
 - Ligue o **rotary motion sensor** (é só clicar)
- Clique no **rotary motion** e abre-se a janela do **set up**:
 - ajuste a resolução do **rotary motion** para **1440 divisão/grau**
 - ajuste a frequência de amostragem para **50Hz**



Data Studio (2)

- Com a função **Calculate** definir o ângulo correto:
 - Quando o disco (com a marcação dos ângulos) dá 1 volta, o pino gira 60 voltas.
 - Como o instrumento dá o ângulo do pino, o ângulo correto é a leitura do instrumento (ângulo do pino) dividido por 60.
 - No **Calculate** definir **ângulo=abs(x)/60**.

Importante: o sensor mede apenas o quanto o pino girou a partir da posição inicial. Portanto, o ângulo sempre começa em 0°, independente da posição inicial do braço que segura o sensor de luz.



Data Studio (3)

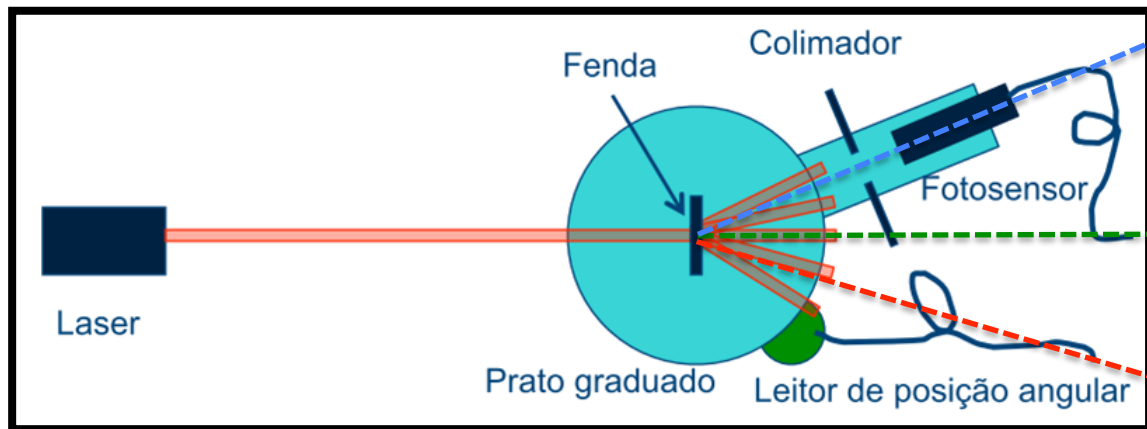
- Clique no **light sensor** e abra a janela do **set up**:
 - Ajuste o ganho do sensor ótico igual a **1**, **10** ou **100**, de acordo com o que está no corpo do próprio sensor.
 - Com um ganho alto, é possível medir **I** pequeno, mas a medida irá saturar se **I** for grande.
 - Com um ganho baixo, é possível medir **I** grande, mas a medida ficará muito ruidosa, se **I** for pequeno.

Importante: o sensor mede luz visível, portanto, é melhor apagar a luz da sala para fazer as medidas (ou você terá um ruído de fundo bem alto).



Realizando uma medida

- Aperte o botão de **Start** no DataStudio para coletar os dados.
- Gire o braço lentamente, sem forçar, 1 a 2 graus por segundo.
- Meça todo o espectro, ou seja, comece de um lado e termine do outro, na mesma medida!

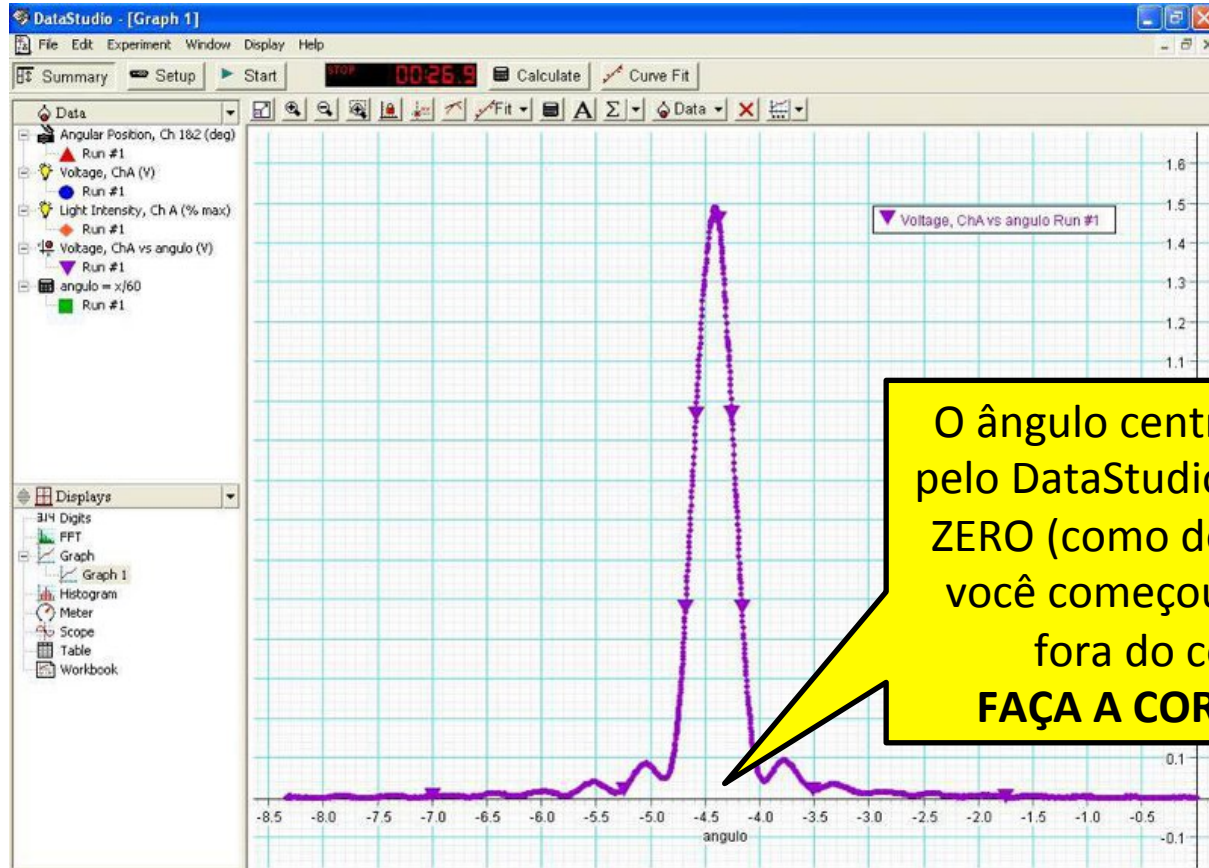


Posição inicial
Disco=30°, Software=0°

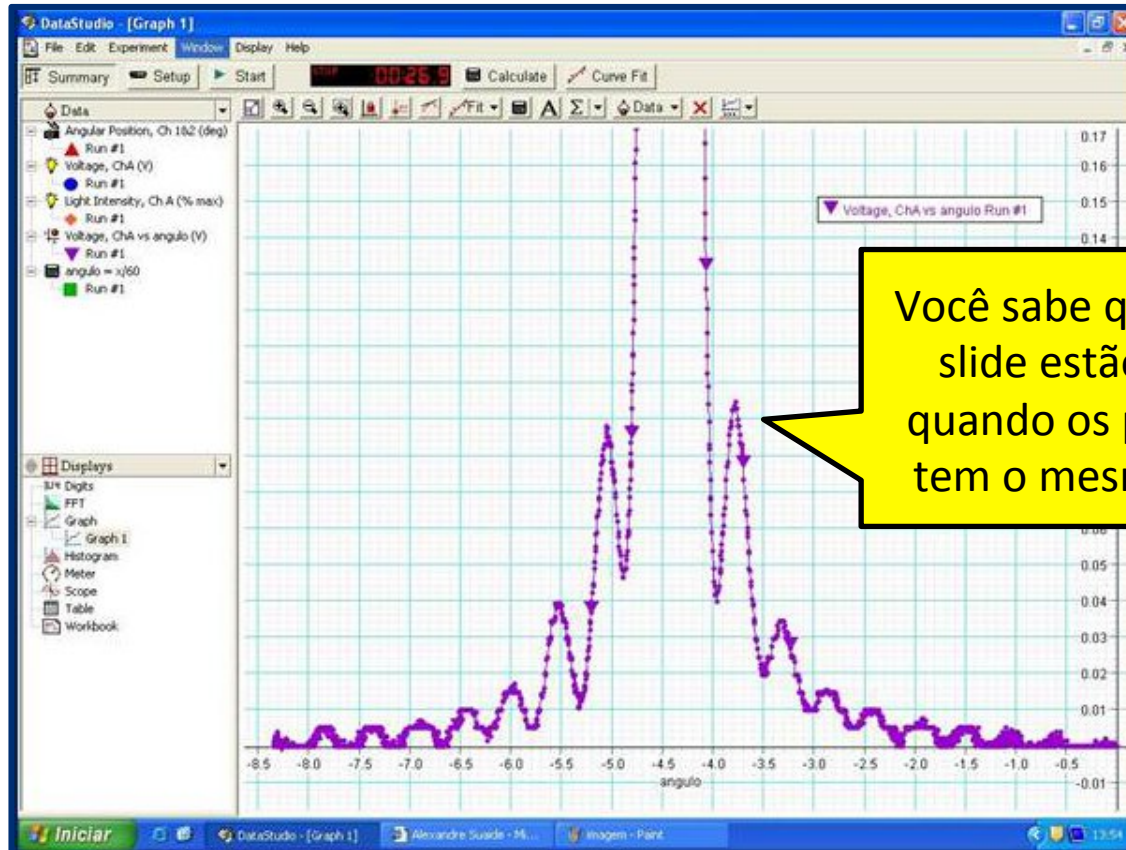
Posição central
Disco=0°, Software=30°

Posição final
Disco=-30°, Software=60°

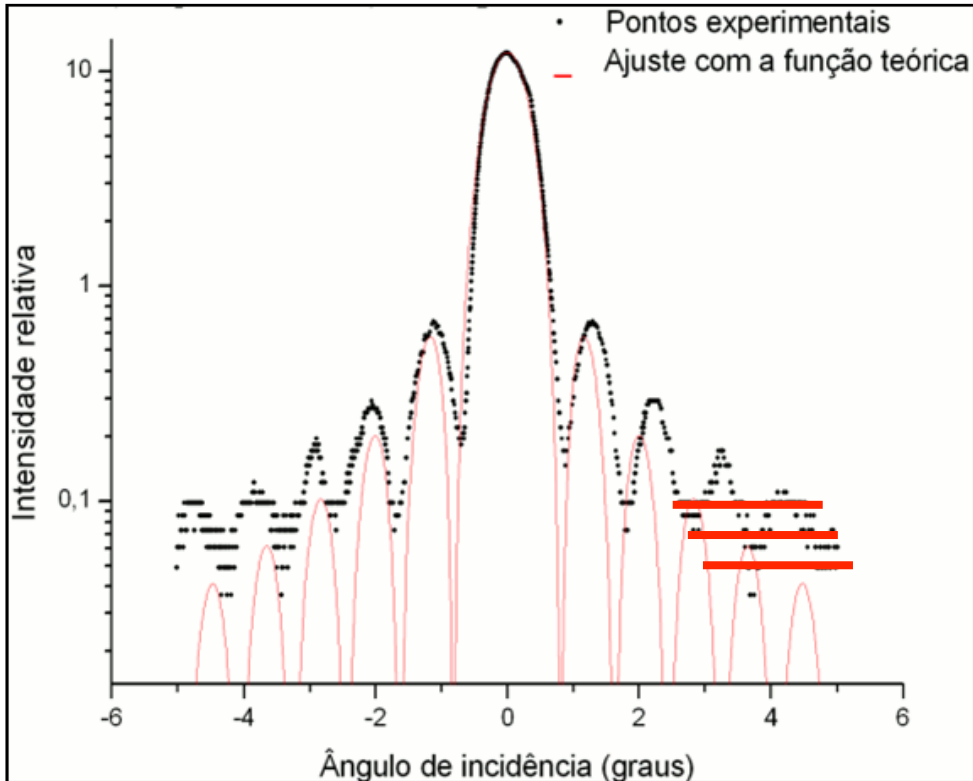
Dados



Dados



Cuidado com a resolução usada!



Você pode utilizar 1x, 10x ou 100x, mas verifique que parte dos dados são úteis, ou seja:

- Não estão saturados ou ruidosos
- Não estão no limite da resolução do sensor

Você também poderia combinar medidas com várias resoluções diferentes.

Incerteza

	Intensidade máxima (Lux)	Resolução (μ Lux)	Resolução (unid de % do max)	Incerteza (unid de % do max)
1x	0.05	0.1	0.0002	0.02
10x	0.5	1	0.0002	0.08
100x	5	10	0.0002	n/a

Manual do sensor de Luz:

https://cdn2.pasco.com/product_document/Light-Sensor-Manual-CI-6504A-6604.pdf

Pandemia

- Devido a pandemia, nós realizamos as medidas que vocês irão utilizar. Foram duas tomadas de dados com 1x e duas com 10x.
 1. Ganho 1, tomada 1, inicio em $+25^{\circ}$
 2. Ganho 1, tomada 2, inicio em -22°
 3. Ganho 10, tomada 1, inicio em $+18^{\circ}$
 4. Ganho 10, tomada 2, inicio em -20°
- Os arquivos com os dados estão no site. Escolham e utilizem um ou mais, como julgarem melhor.