

# Logbook

---

---

---

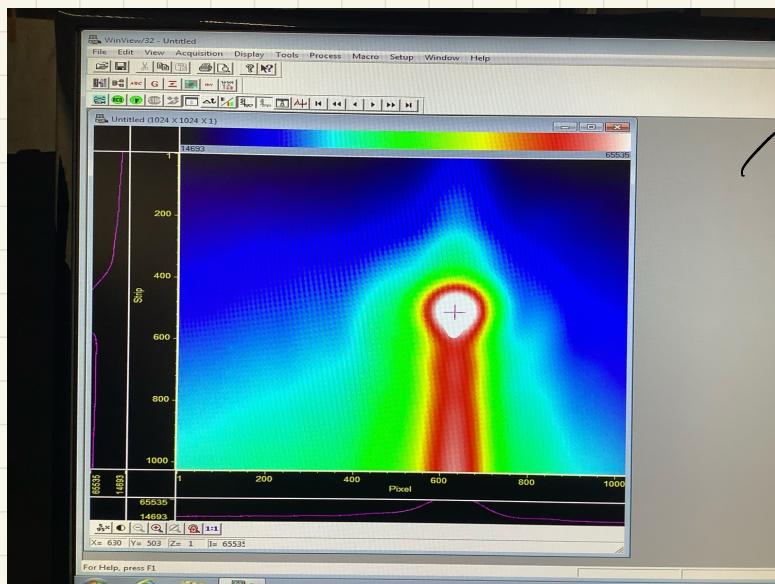
---

---



20/03/21

- 1 - alinhamento do laser HeNe (de encontro)
- 2 - alinhamento do laser o sério, tapando o HeNe e de seguida com um lense
- 3 - realinhamento do laser de alinhamento com a lente
- 4 - aquisição de uma imagem onde se tem uma referência das coordenadas onde os harmónicos vão aparecer



→ perfil frontal do resso feixe.

$$x = 630$$

$$y = 503$$

# 2ª Sessão HHG:

## API próxima sessão:

31/05/2021  
14h - 18h30m

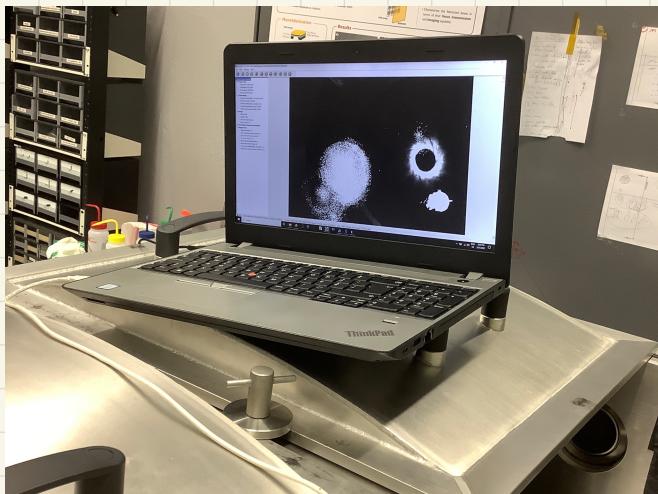
- calcular distância a que temos de pôr as lentes de young para obter efeitos no CCD (ver gráficos intensidade do artigo)

OBJETIVOS: 1) ver harmónicos no detector  
2) Optimizar número de counts  
Som comprometer a resolução, variando a intensidade dos gases, a ativação do laser, e a abertura da iris

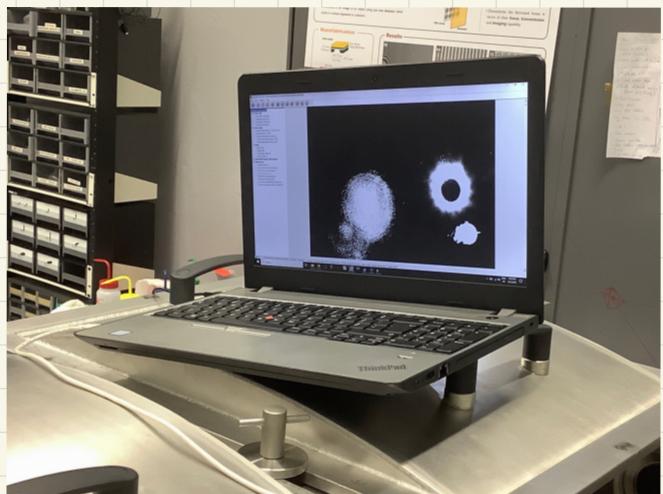
- 0) Realinhamento dos lasers. Começou-se por alinhar o IV e de seguida o VISível.  
→ Para isso, baixar-se a energia do laser IV

Regra geral: 1º espelho alinha na 1ª iris,  
2º espelho na 2ª.

Resultados:

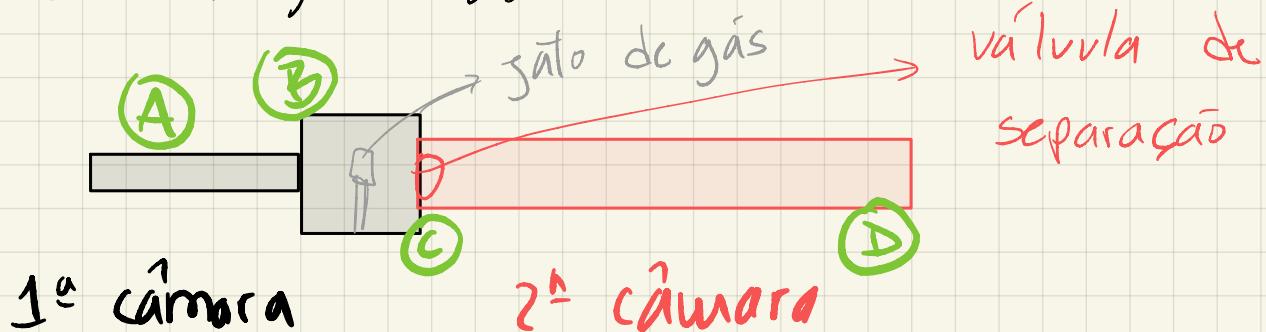


IV



Visível + IV

1) Fechou-se a main chamber e projeteu-se  
à remoção do ar no seu interior

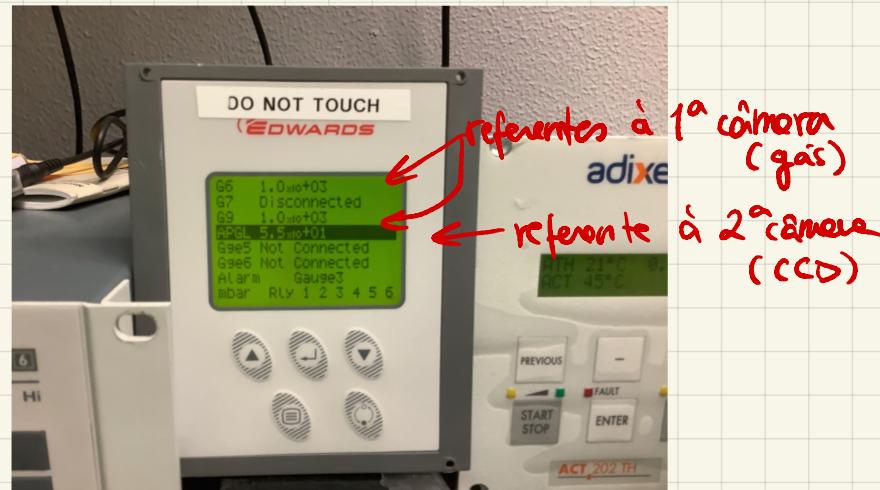
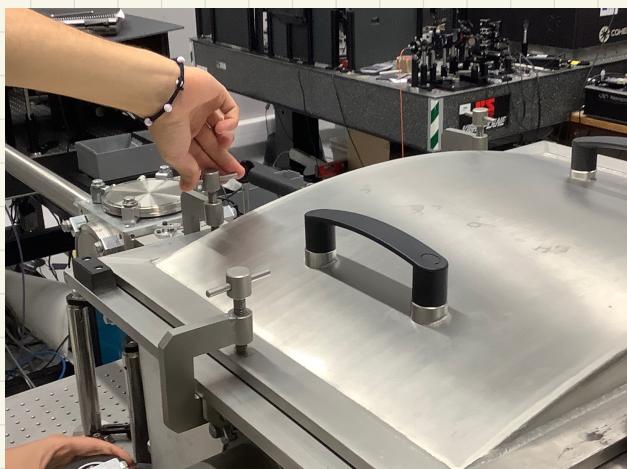


1 fricuânia

2 secundâncias

1 fricuânia

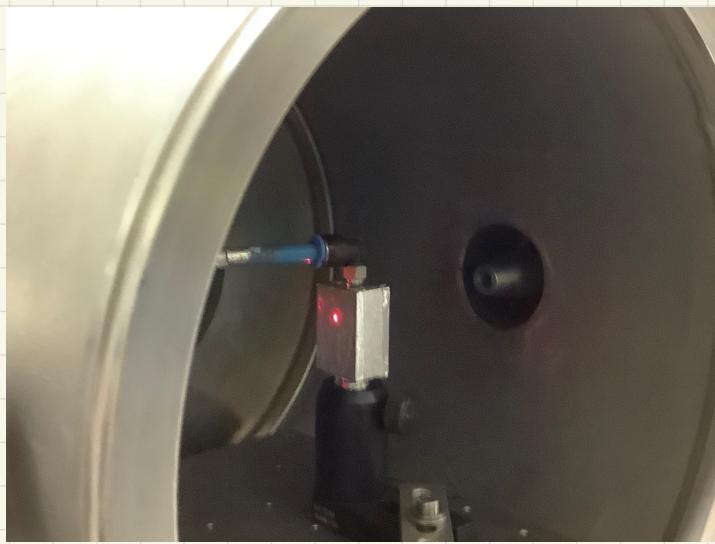
1 secundânia



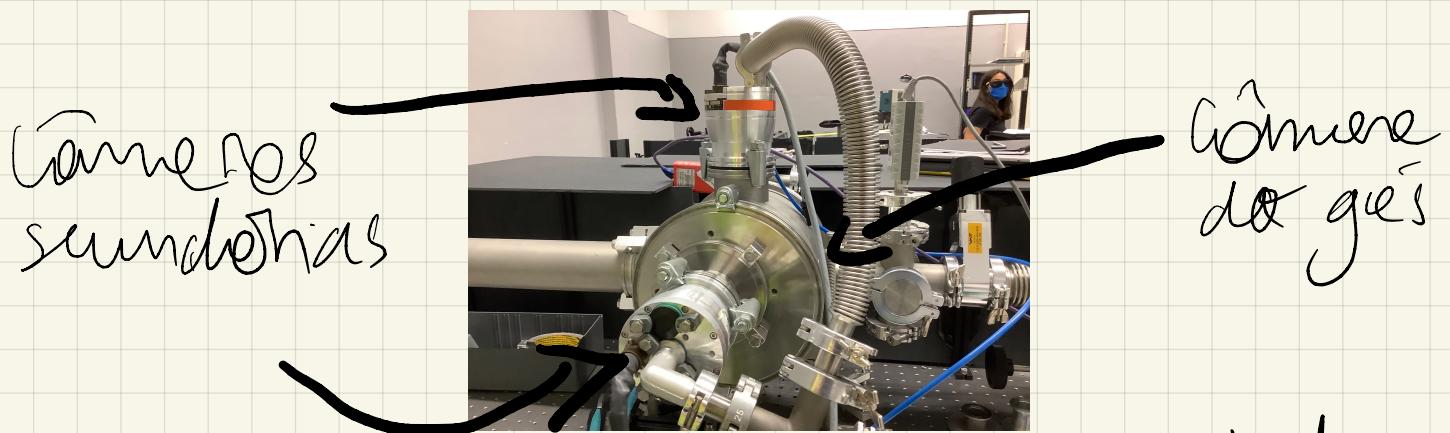
→ com as bombas primárias, baixam até  $10^{-2}$  Pa

→ com as bombas secundárias, baixam até  $10^{-4}$  Pa

2) alinhar a célera do gás com o fóto do laser visível na câmara do gás;



fechar a câmara e repetir procedimento 3) para esta câmara



3) Aumentar-se a Energia do laser

4) Com todos os íris abertos, controlar-se remotamente a que se encontra logo a seguir à lente, antes da câmara com o gás. Necessita no software este regime abertura, em steps, que posteriormente será um dos 3 parâmetros a controlar.

**NOTA:** estoumos a usar o laser a uma frequência de 1 kHz. Mais tarde, podemos baixar a 100Hz ou 10Hz se a saturação da imagem na CCD tiver muito alta

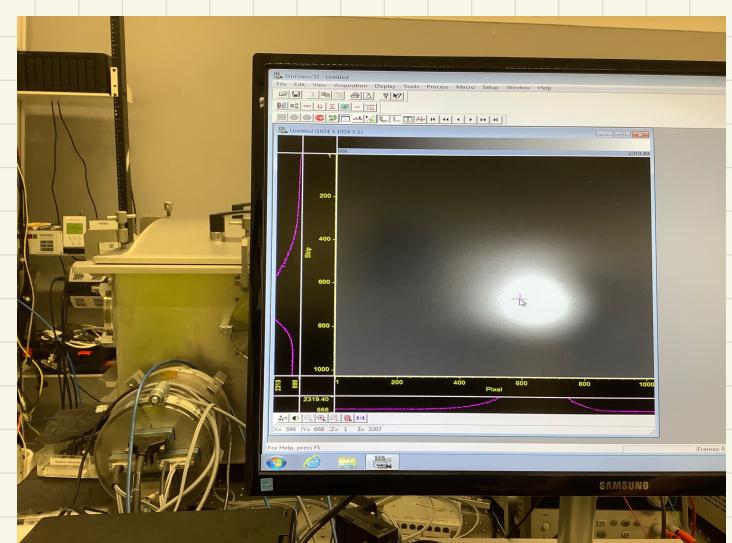
**5)** Quando as pressões em ambas as chambers for igual ( $\sim 10^{-4}$  Pa) abrir a válvula que as separa.

**6)** Entre a câmara do gás e a "main chamber" colocam-se 2 filtros de alumínio de 200 nm, com o intuito de bloquear a reflexão do feixe principal do laser, deixando passar apenas as harmónicas para a câmara principal.

**7)** Colocam-se Argon na câmara.

tem-se o seguinte na câmara:

Nota: CCD sativa com  $\sim 65000$  contagens

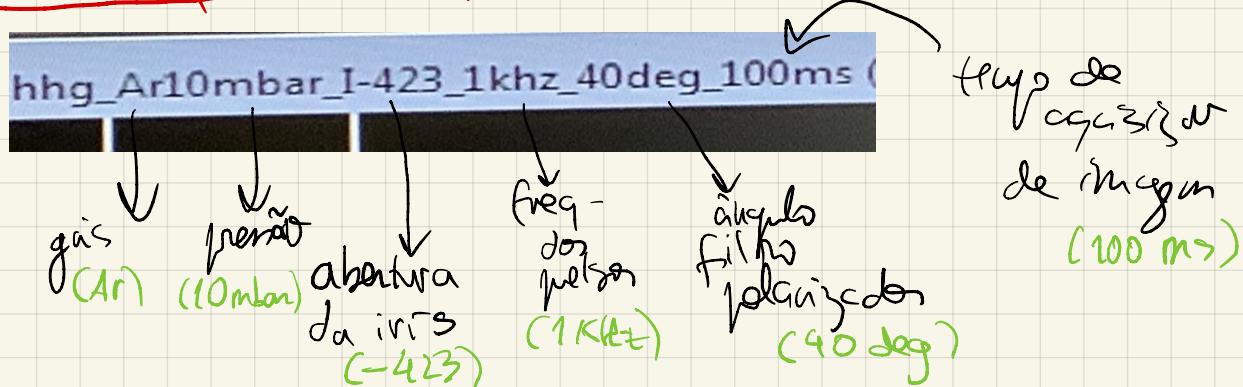


8) Optimização da imagem faz-se variando 3 parâmetros:

- abertura do íris, controlada rendunante
- a tensão do laser
- Pressão do gás

sendo que se tiram 10 medições para cada

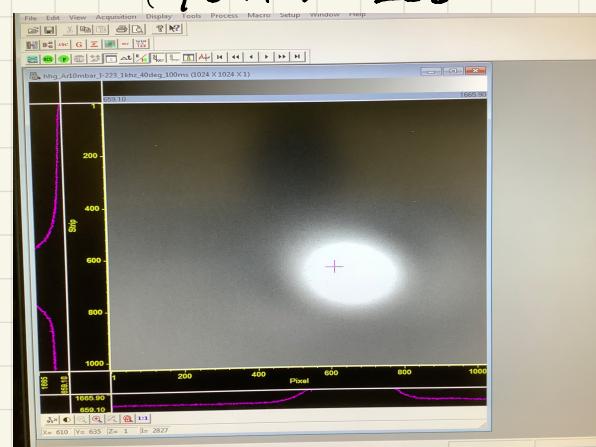
Nome dos ficheiros:



## 8.1) Abertura da íris

ex) (íris -223)

- Na posição -423 não se vêm harmónicas
- Usando um step de 200 tiram-se 10 medições



- anotar-se o valor de  $I_{\max}$ , que corresponde à saturação máxima, medida no centro da feixe.

abertura	$I_{\max}$
-423	$\sim 0$
-223	2 827
-23	43 865
+177	59 033
+377	62 859
+577	28 155
+777	15 330
+927	5 109

minimo onde se vêm harmônicos  
máximo permitido

→ Modifique a frequência dos pulsos para  
**100 Hz**

Repete-se o procedimento:

abertura	$I_{\max}$
-223	$\sim 0$
-23	10 86
177	2428
377	2287
577	2161
777	1694
927	1449

fixar os níveis de abertura para começar a variar a frequência e atenuação

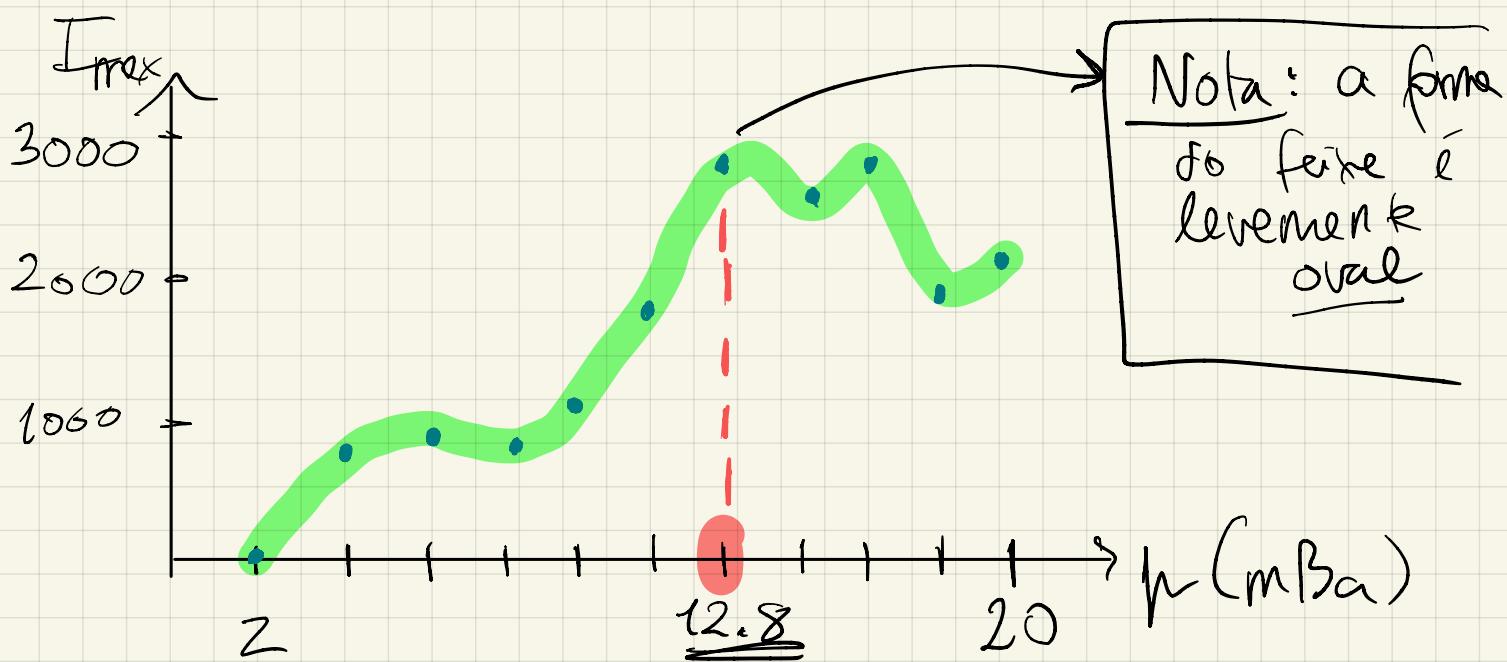
↳ para que os valores continuem com  $f = 100 \text{ Hz}$

## 8.2) Variações da Pressão (íris a 177)

partindo de 2 mBa, com step de 1,8 mBa

pressão (mBa)	$I_{\max}$
2,0	~0
3,8	835
5,6	904
7,4	886
9,2	1120
11,0	1873
12,8	2833
14,6	2668
16,4	2711
18,2	1935
20,0	2043

fixa-se  
pressão  
neste  
valor



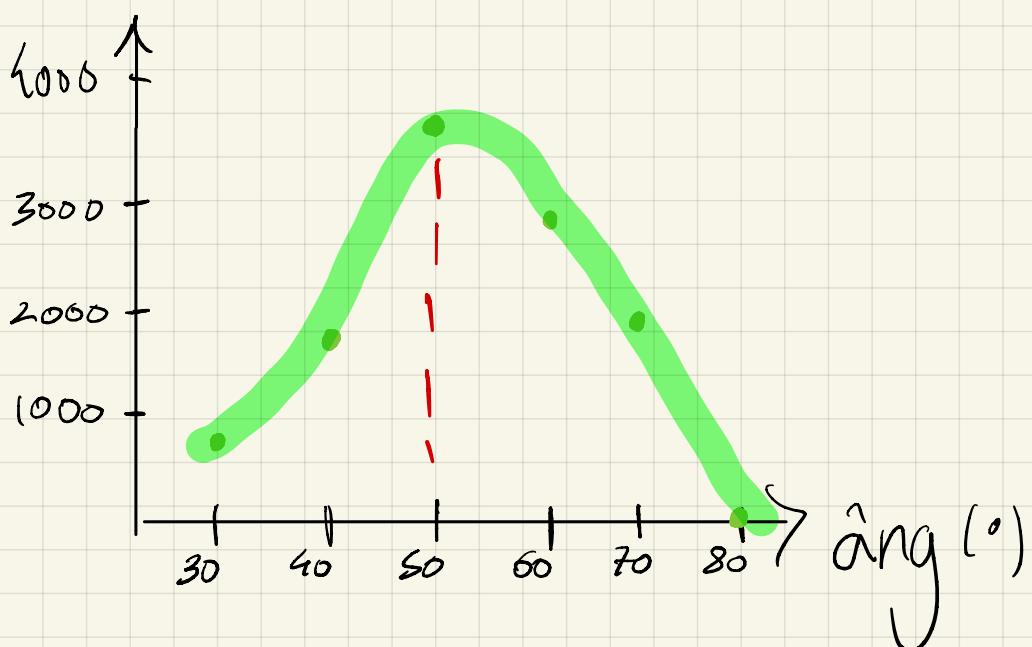
## 8.3) Variações da Atenuação

(iris a 177 e pressão a 12.8 mBa)

→ faz-se um primeiro variancio nos valores dos ângulos para perceber em que intervalos se observam harmónicas:  $\text{ang} \in [30^\circ, 80^\circ]$

ângulos ( $^\circ$ )	$I_{\max}$
30	741
40	1757
50	3558
60	2937
70	1198
80	$\sim 0$

← já registramos valores de counts maiores do que os máximos prévios! ☺



## 8.4) 2<sup>a</sup> Variável da Pressão

Volta-se a variar a pressão, com

- abertura da íris a 177
- ângulo de atenuação a 50°

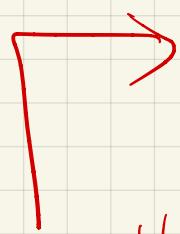
Começa-se por ver +/- em que intervalo varia-se a pressão

Escolhe-se

[14.5 mBa, 16.5 mBa], step = 0.5 mBa

dado que o máximo a olho foi pouco depois dos 15 mBa

pressão (mBa)	I máx
14.5	4862
15.0	5401
15.5	4985
16.0	5439
16.5	4620



Escolhe-se este valor, com alguns cuidados, mas confinando com o critério de escolher o valor máximo

## 8.5) Segunda Variação da Abertura da íris

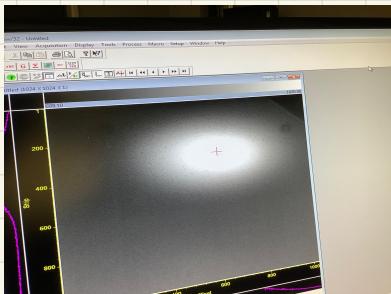
- ângulo de atenuação a  $50^\circ$
- pressão a  $16.0 \text{ mBar}$

Pega-se no valor de abertura +177, 100 para baixo e para cima, step 50

abertura	$I_{\max}$
77	1835
127	2505
177	3715
227	5384
277	8552
327	13521
377	16442
527	16007

(referência)

forma do feixe



continuaram-se os ensaios já que já subiu imperceptivelmente

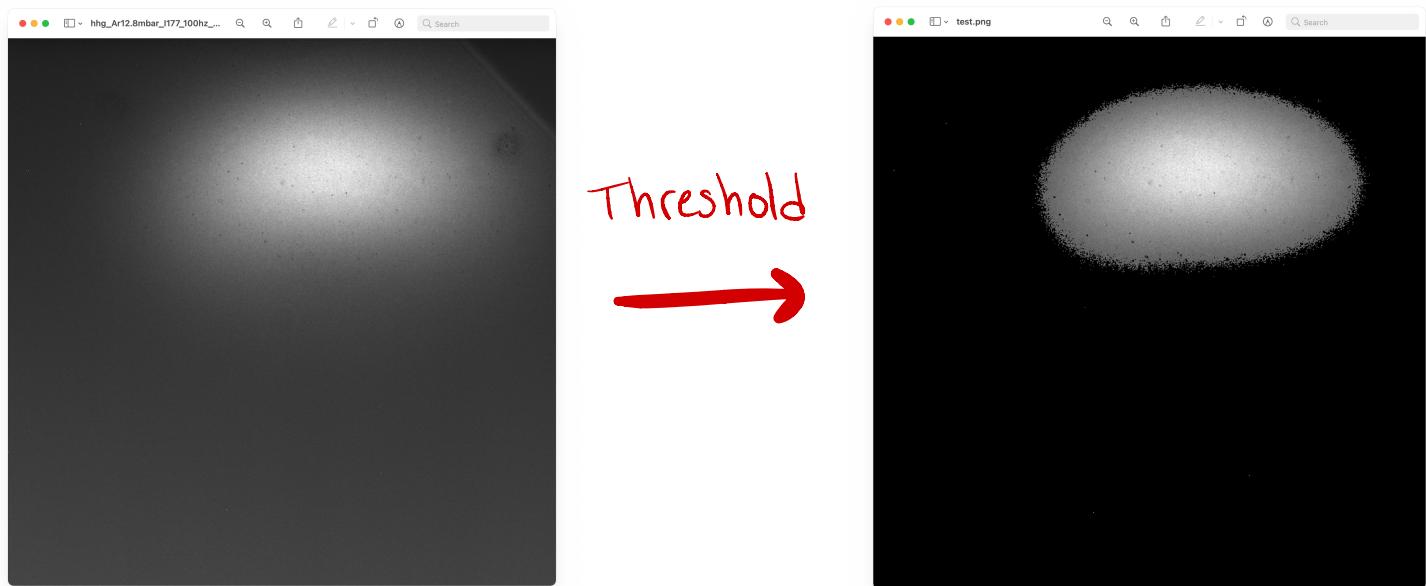
! : continuar para a próxima!  
e verificar alinhamento, feixe está a ir mt para cima!!

$$f=1 \text{ kHz}, \quad P=4.90 \pm 0.01 \text{ W}$$



# Análise de dados - 2<sup>a</sup> Sessão

## Otimização



Para cada um dos 3 parâmetros a otimizar, foi aplicado o mesmo método.

Assumi-se que os 3 parâmetros são independentes  
→ Aplicado a Todas as Magens

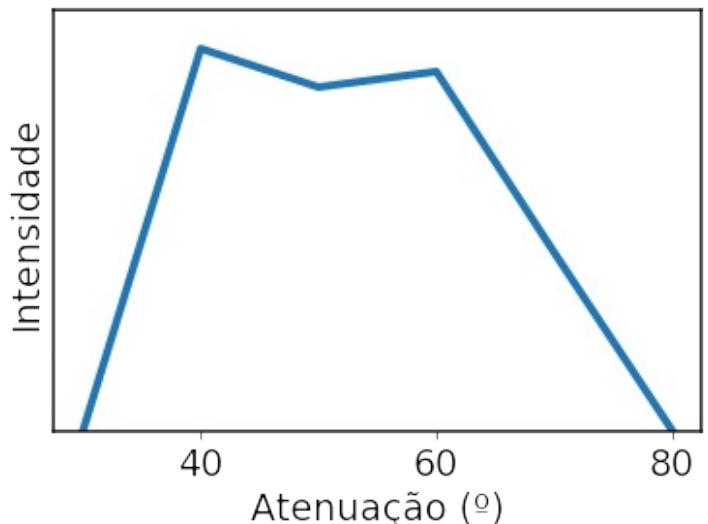
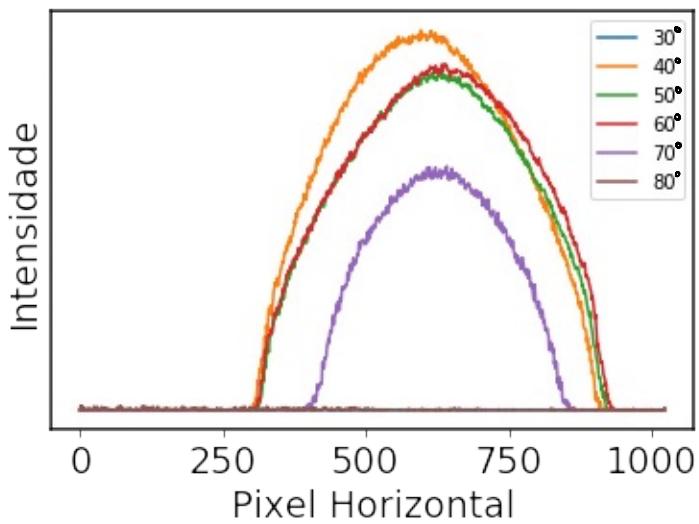
**Procedimento:** • Definiu-se um valor de threshold, até ao qual o valor grayscale de cada pixel é igualado a 0. Obteve-se a imagem do lado direito

• Somaram-se Todas as Linhas dos pixels da magem 'threshold' → Resultando num 'plot profile'

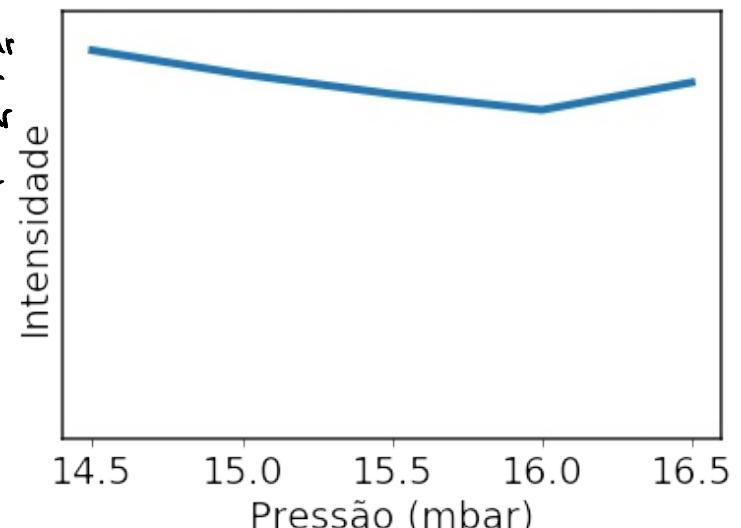
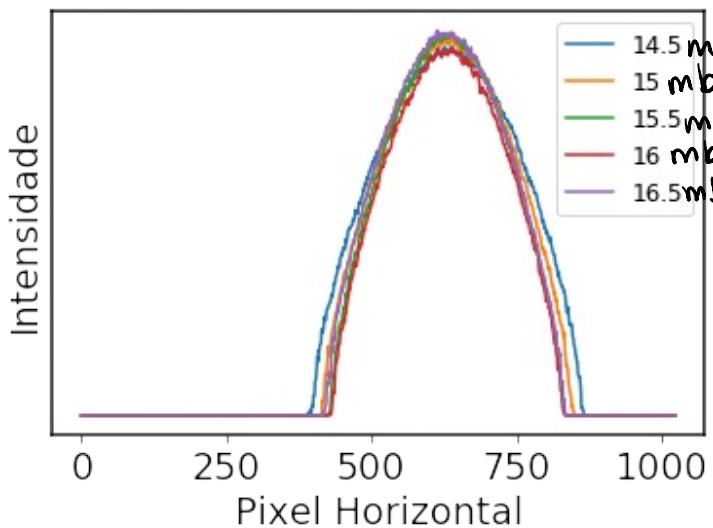
• Determinou-se o máximo de cada 'plot profile' e fez-se um 'plot' parâmetro-intensidade máxima.

Seguem os resultados:

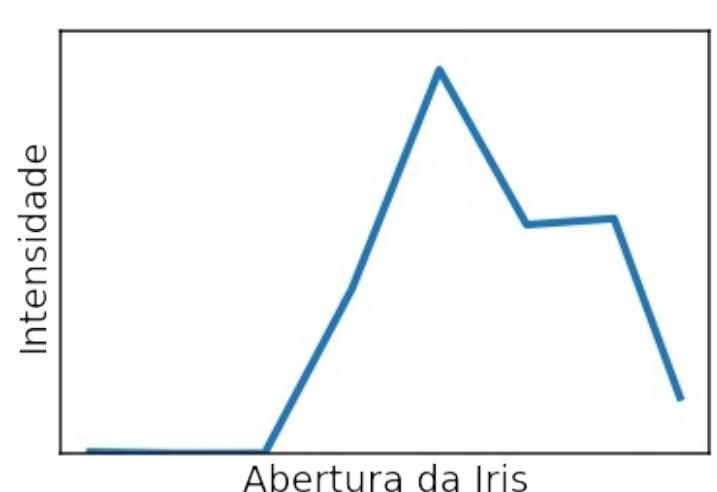
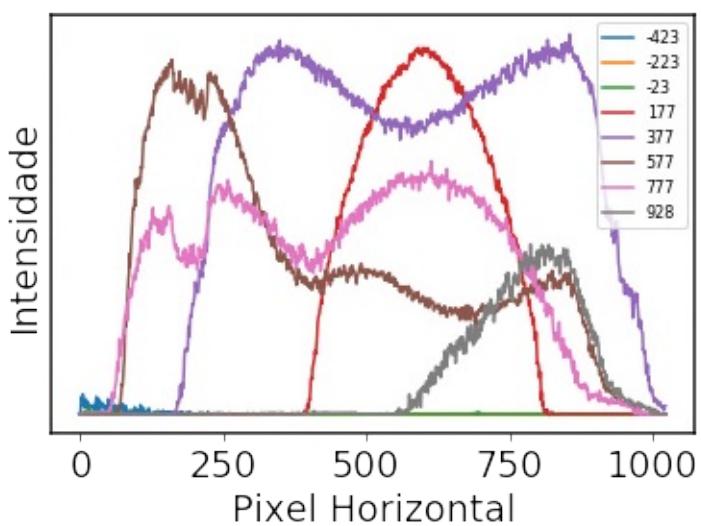
## Parâmetro 1 - Atenuação



## Parâmetro 2 - Pressão



## Parâmetro 1 - Atenuação

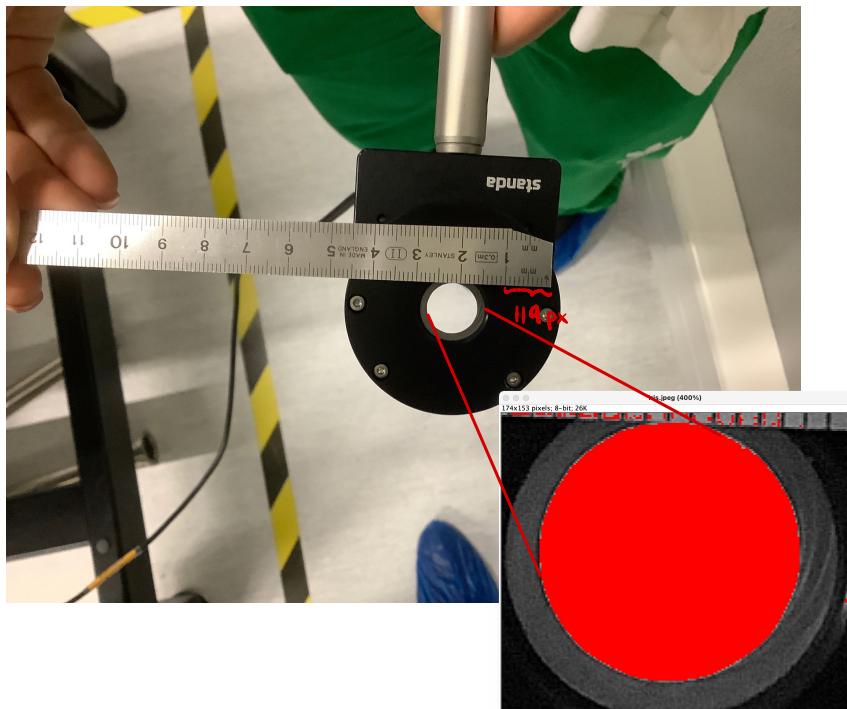


**Conclusões:**

- Devido ao mau alinhamento, não foi possível determinar um valor ótimo, nem uma região de interesse para a abertura da íris.

- Entre a pressão e a atenuação, o parâmetro mais "significativo" é a atenuação.

## Diâmetro da Íris



Raio da Íris aberta  $\approx 0.77$  cm