

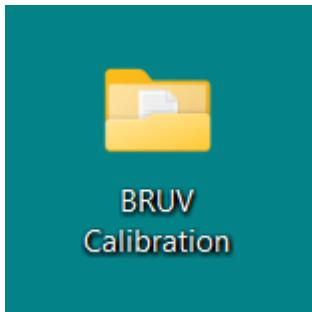
Guia Rápido CAL/ SeaGIS

Supervisor de Pesquisa SC

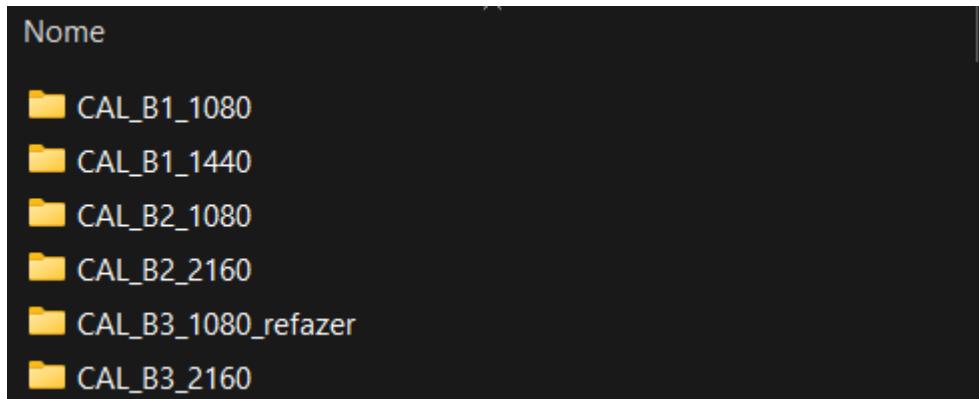
Este Guia Rápido foi criado parte do Projeto Meros do Brasil para direcionar a calibração do nosso sistema Stereo-BRUV. Portanto, cada BRUV representa um set up de duas câmeras, uma esquerda e outra direita, de mesmo modelo e configuração.

Organize-se!

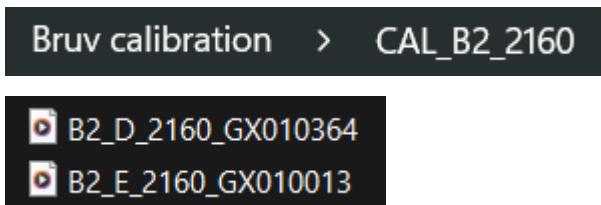
1. Crie um novo diretório (pasta) para armazenar seus projetos de calibração.



2. Dentro desta pasta, crie novos diretórios (multiplas pastas) para cada configuração de BRUV. Estas distinções se baseiam principalmente na resolução da câmera utilizada e no campo de visão (*Field of View*).



3. Dentro das respectivas pastas de BRUV, **cole** os respectivos os arquivos de vídeo (.MP4). Lembre-se, serão dois, um da câmera esquerda (E) e outro da câmera direita (D).

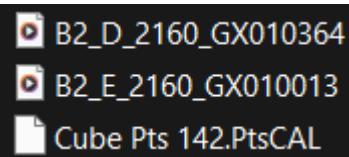


 Para facilitar, **renomei** os arquivos de vídeo (.MP4) conforme a **ID do BRUV**, o **lado da câmera** e a **resolução** utilizada, seguindo necessariamente esta ordem. Ao final, **mantenha o nome do arquivo original** gerado pela câmera. Não utilize espaços nem caracteres especiais.

Ex: B2_D_2160_GX010364 (*bruvID_lado_resolucao_nome original*).

4. Na mesma pasta de trabalho, adicione também a **cópia** do arquivo de calibração do cubo (**.PtsCAL**).

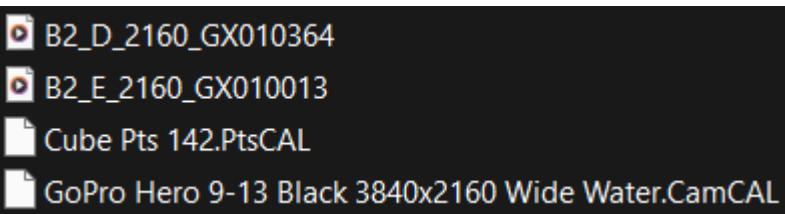
Bruv calibration > CAL_B2_2160



 O arquivo de calibração do cubo (**.PtsCAL**) variam de acordo com o modelo de cubo de calibração utilizado. Estes arquivos são fornecidos pela SeaGIS no momento da compra. Se necessário, contacte a representação da empresa.

5. Além disso, adicione o arquivo de parâmetros da câmera (**.CamCAL**), conforme modelo e configuração empregada. Estes arquivos são fornecidos pela SeaGIS, no site: <https://www.seagis.com.au/download.php>.

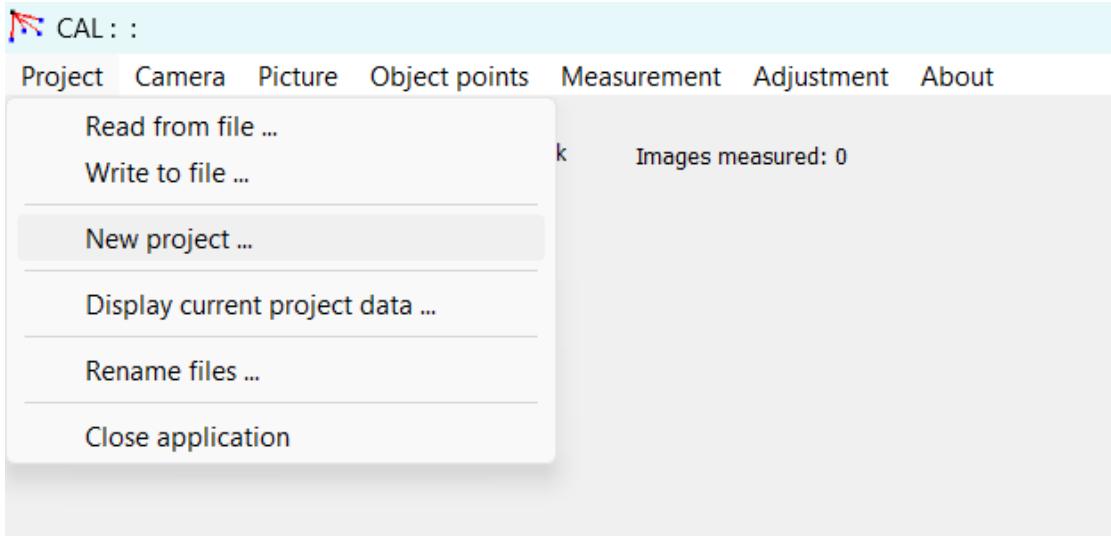
Bruv calibration > CAL_B2_2160



6. Ao final, você terá, normalmente, 04 (quatro) arquivos:

- Vídeo da Câmera Esquerda (.MP4);
- Vídeo da Câmera Direita (.MP4);

- Arquivo de calibração do cubo (.PtsCAL), conforme modelo.
 - Arquivo de parâmetros da câmera (.CamCAL), conforme modelo e resolução.
7. Com o PEN-DRIVE fornecido pela SeaGIS conectado ao seu computador, inicie o programa de calibração CAL (Downloads: <https://www.seagis.com.au/download.php>)
8. No CAL, crie um novo projeto através do menu: *Project / New project*



9. Você será solicitado para salvar quaisquer dados não salvos associados ao projeto atual. Insira um nome para o arquivo do projeto (por exemplo, “***ProjCAL_B2_2160***”) e salve o arquivo do projeto no diretório que você acabou de criar para este projeto.

! [] (images/clipboard-1271673136.png)

! [] (images/clipboard-3448108106.png)

::: {.callout-note appearance="simple"}

A criação de um novo projeto inicia um processo de assistente do próprio programa que irá solicitar:

10. Carregue os arquivos de parâmetro da câmera esquerda e direita (.CamCAL), conforme solicitado.

🔥 Atenção! É um mesmo arquivo (.CamCAL) para ambas as câmeras, pois utilizamos em cada lado do BRUV câmeras de mesmo modelo e mesma configuração.

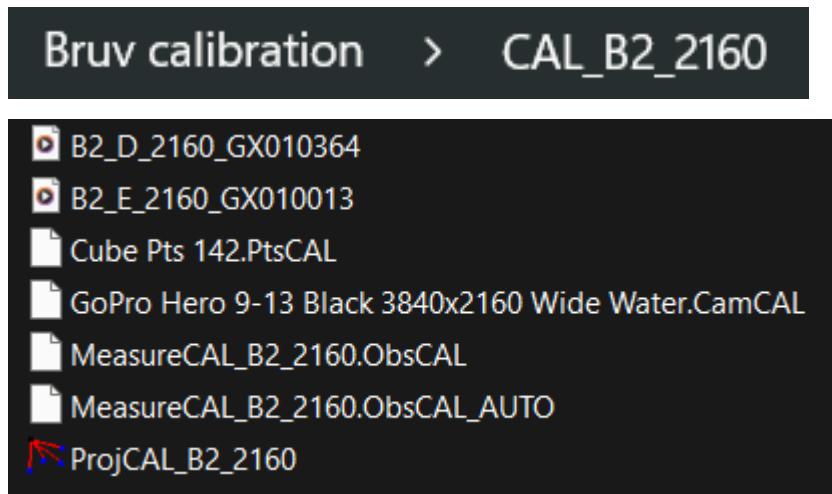
11. Carregue o arquivo do cubo de calibração (.PtsCAL), conforme solicitado.

12. Defina o diretório de imagens conforme solicitado.

i O diretório de imagens é automaticamente definido como o mesmo diretório do arquivo do projeto; portanto, se todos os arquivos da calibração estiverem em um único diretório, basta verificar e clicar em **OK**.

13. O programa pedirá para que salve o novo arquivo de medições (.ObsCAL) que será atrelado ao projeto. Basta atribuir um nome a esse arquivo (por exemplo, “*MeasureCAL_B2_2160*”). Este arquivo será o local onde as medições da calibração serão armazenadas.

i O programa também irá gerar um arquivo de backup automático das medições (.ObsCAL_AUTO).



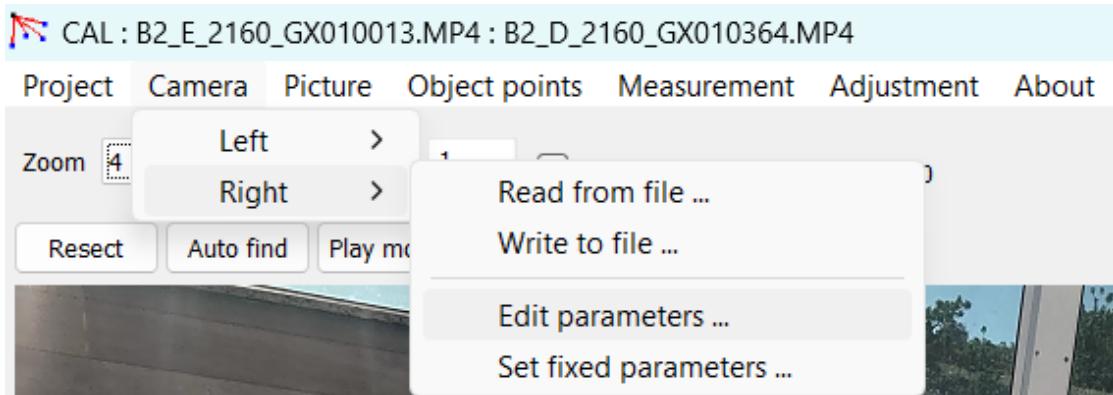
14. Carregue o arquivo de vídeo da câmera **ESQUERDA**. Ele será automaticamente adicionado à configuração da sequência de filmes. Caso existam mais arquivos de vídeo na sequência, eles podem ser adicionados nesse momento (ver **Sequências de filmes**). Em seguida, clique em **OK**.
15. Carregue o arquivo de vídeo da câmera **DIREITA**. Idem.
16. A janela *Current project files* (*Arquivos do projeto atual*) será exibida. **Todos os campos devem estar preenchidos** e todos os itens listados devem estar no **mesmo diretório**. Clique em *Close dialog* (*Fechar diálogo*).

Current project files	
File	
Name	Data
Project file name	C:\Users\Guido\Desktop\BRUV Calibration\CAL_B2_2160\ProjCAL_B2_2160.PjCAL
Object point/distance file (cube file)	C:\Users\Guido\Desktop\BRUV Calibration\CAL_B2_2160\Cube Pts 142 PtsCAL
Measurement file	C:\Users\Guido\Desktop\BRUV Calibration\CAL_B2_2160\MeasureCAL_B2_2160 ObsCAL
Picture directory	C:\Users\Guido\Desktop\BRUV Calibration\CAL_B2_2160\
Left camera file	C:\Users\Guido\Desktop\BRUV Calibration\CAL_B2_2160\GoPro Hero 9-13 Black 3840x2160 Wide Water.CamCAL
Right camera file	C:\Users\Guido\Desktop\BRUV Calibration\CAL_B2_2160\GoPro Hero 9-13 Black 3840x2160 Wide Water.CamCAL

Close dialog

Explore mais!

- Se for em *Camera / Left/Right / Edit parameters*, você terá acesso as características ópticas da câmara.



- Essas informações são importantes quando se trabalha cientificamente com a visão.

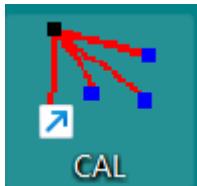
Camera parameters				
File				
Name	Data	Units	Precision	
Descriptor	✓ GoPro Hero 11 Black 3840 x 2160 Wide Water			
Image rows	✓ 2160	Pixels		
Image columns	✓ 3840	Pixels		
X Pixel size	✓ 0.001660	mm		
Y Pixel size	✓ 0.001660	mm		
Parameters				
XPP Offset	✓ -0.01749	mm	0.00150	
YPP Offset	✓ 0.04139	mm	0.00129	
Focal length	✓ 3.90322	mm	0.00187	
Radial distortion (K3)	✓ -7.92973e-03	mm^-2	3.87560e-05	
Radial distortion (K5)	✓ 5.74692e-04	mm^-4	3.20909e-06	
Radial distortion (K7)	✓ 0.00000e+00	mm^-6	Fixed parameter	
Decentring distortion (P1)	✓ -1.08657e-03	mm^-1	2.68346e-05	
Decentring distortion (P2)	✓ 3.76697e-04	mm^-1	2.25922e-05	
Orthogonality	✓ 0.00000e+00	Dimensionless	Fixed parameter	
Affinity	✓ -4.74509e-05	Dimensionless	5.48669e-05	

[Close dialog](#)

- É importante sempre anotar a versão do programa. Essas informações devem constar na seção de métodos de possíveis manuscritos acadêmicos, pois representa o estado exato dos algorítimos dos calculos realizados pelo programa.

Sincronizando Câmeras

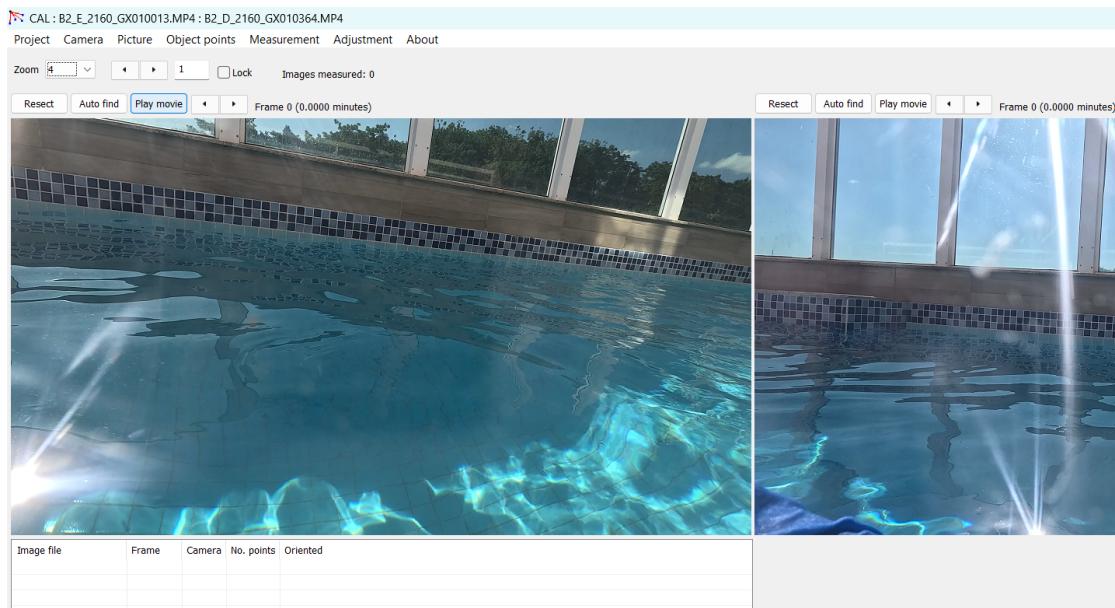
1. Plug o pen-drive no USB.
2. Abra o programa CAL no seu computador (Downloads: <https://www.seagis.com.au/download.php>)



3. Se você já tinha um projeto salvo, o programa abrirá automaticamente nele. Ele sempre reinicia no último projeto que você trabalhou.

i Acho que dá para mudar isso nas configurações, é bom rever manual!

4. Agora a gente vai sincronizar a câmera. Para isso clique em *Play movie* na câmera esquerda



5. É para esse momento que serve o bater palmas ou os dedos (movimentos de *clap*). Servindo de claquete para marcar o início da tomada, para gerarmos o sincronismo audiovisual entre imagem e som.

⚠️ Antenção! Aviso das Galáxias!

PRESTE MUITA ATENÇÃO A ESSE MOVIMENTO. ELE É UM MOVIMENTO FUNDAMENTAL PARA SINCRONIZAÇÃO DA FOTOGRAMETRIA.

PODEMOS INVIBILIZAR TODA A AMOSTRAGEM E DESPEDIÇAR TODO O ESFORÇO DE CAMPO SE NÃO CONSEGUIRMOS SINCRONIZAR AS CÂMERAS.

PERCEBERÁ QUE A AUSÊNCIA DESSE MOVIMENTO NA CALIBRAÇÃO DESPENDIRÁ DE SUA PARTE MUITO MAIS CAPRICHO E TEMPO PARA REALIZAR SEU TRABALHO.

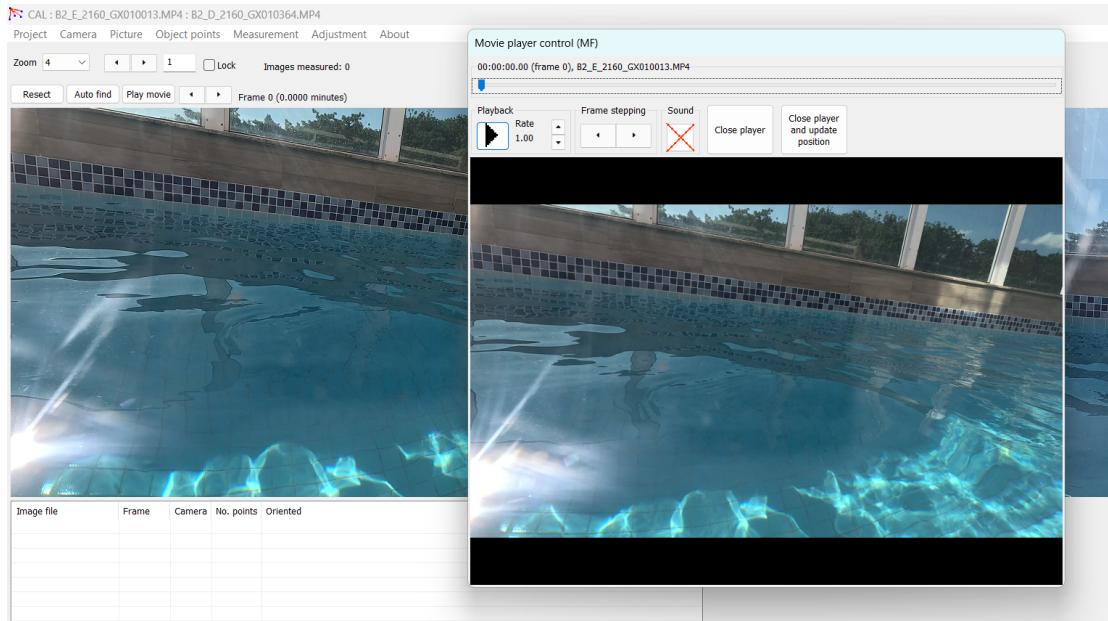
ESSE É UM ERRO COMUM DURANTE AS OPERAÇÕES DE CAMPO, POIS A UMA SÉRIES DE PASSOS QUE PRECISA SER SEGUIDOS E ACABAMOS POR NOS ESQUECER DOS MAIS SIMPLES.

PORTANTO, NUNCA ESQUEÇA DE REALIZAR SEU CLAP ANTES DE LANÇAR OS BRUVS

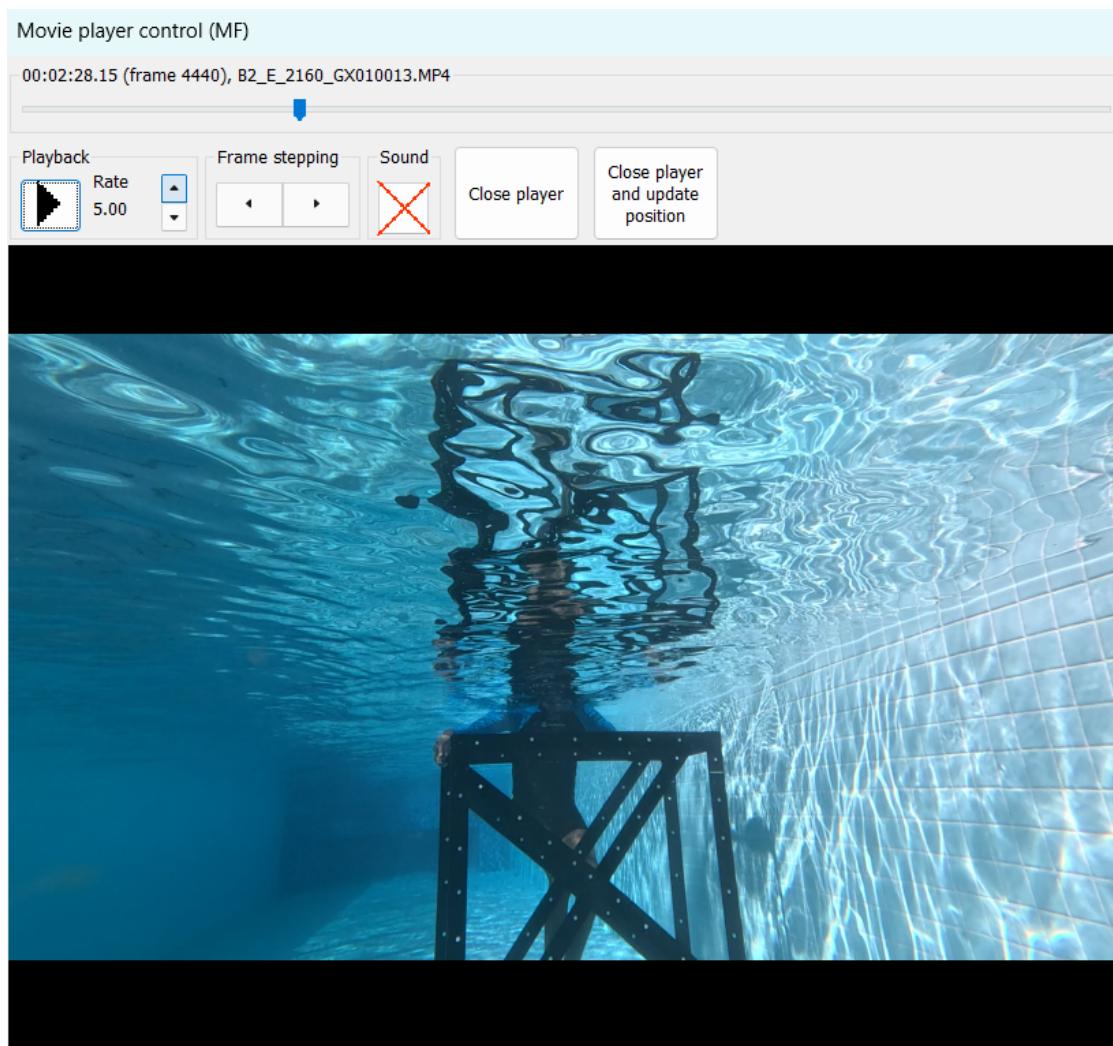
SUGIRO ATÉ QUE DESENVOLVA UM PRÓPRIO. BUSQUE MOVIMENTOS RÁPIDOS E PRECISOS, MAS LEMBRE-SE DOS DIFERENTES ÂNGULOS DAS CÂMERAS, VOCÊ PODE ACABAR TAPANDO A VISUALIZAÇÃO DE UMA DELAS. POR ISSO MESMO IREI PRATICAR A UTILIZAÇÃO DO CLAP CLAP INVEZ DO CLAP PARA SABER SE É MELHOR, POIS ASSIM TEMOS DUAS CHANCES.

A DICA É CARANGUEJO.

6. Uma nova tela abrirá:



7. Aumente o *Rate* para 5 (ou mude de acordo com a distância).

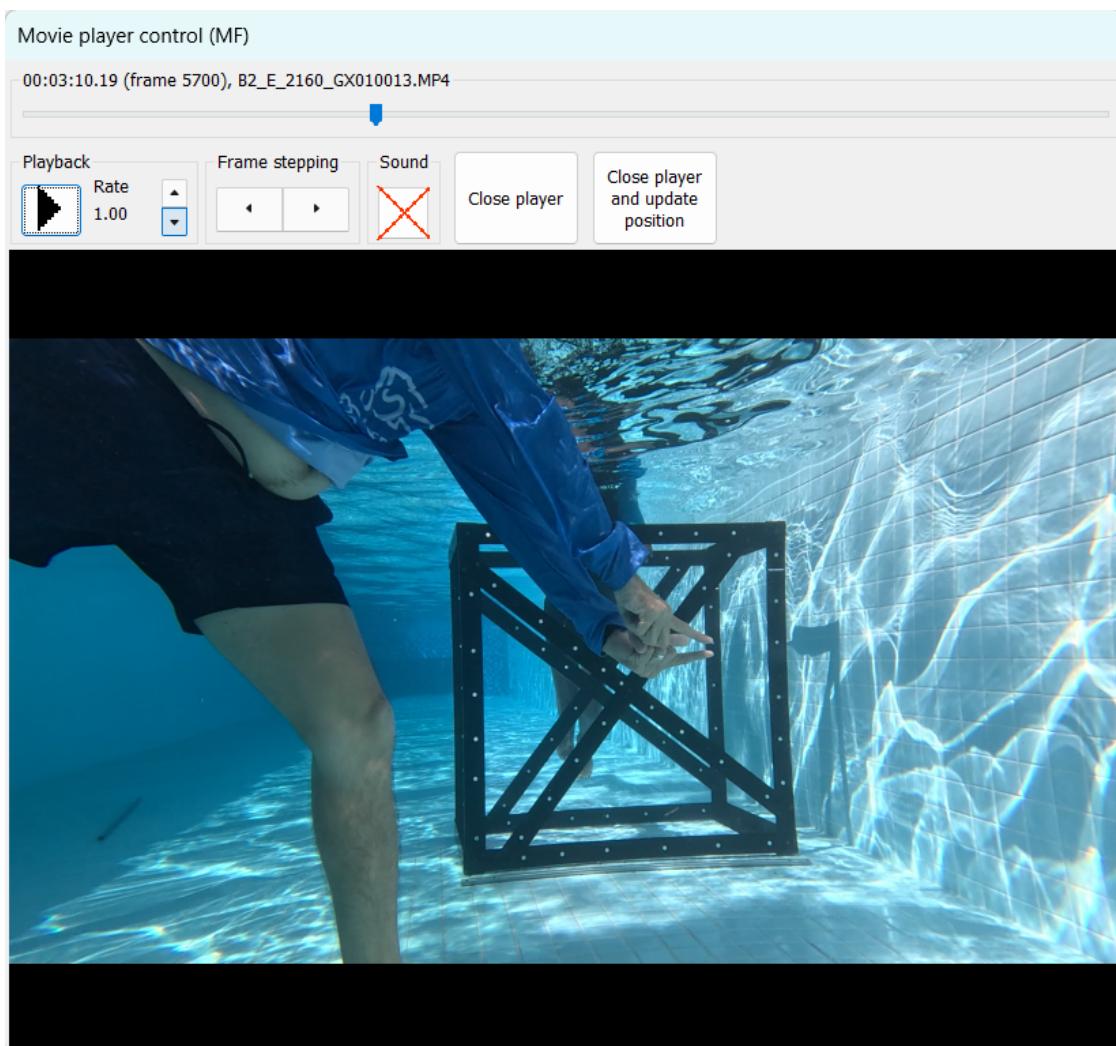


8. Aperte *Playback*

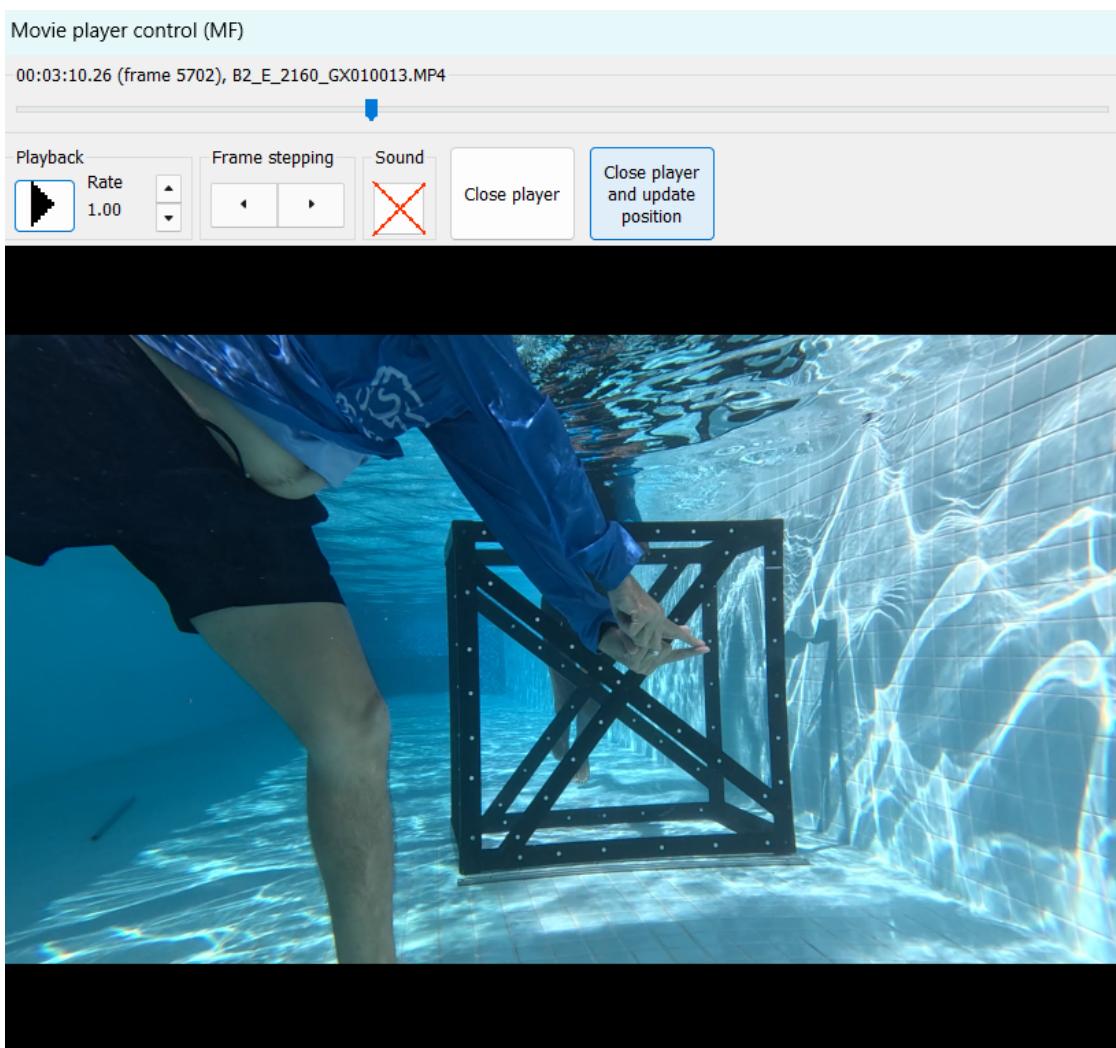
9. Agora busque o momento sublime do *clap* (ou *clap clap*).

💡 Não use a barra de rolagem do vídeo. Até dá para usar de forma grosseira para tentar chegar o mais perto do momento *clap*. Assim, que você tentar, verá que ela não tem movimentos preciso e atrapalha mais do que ajuda.

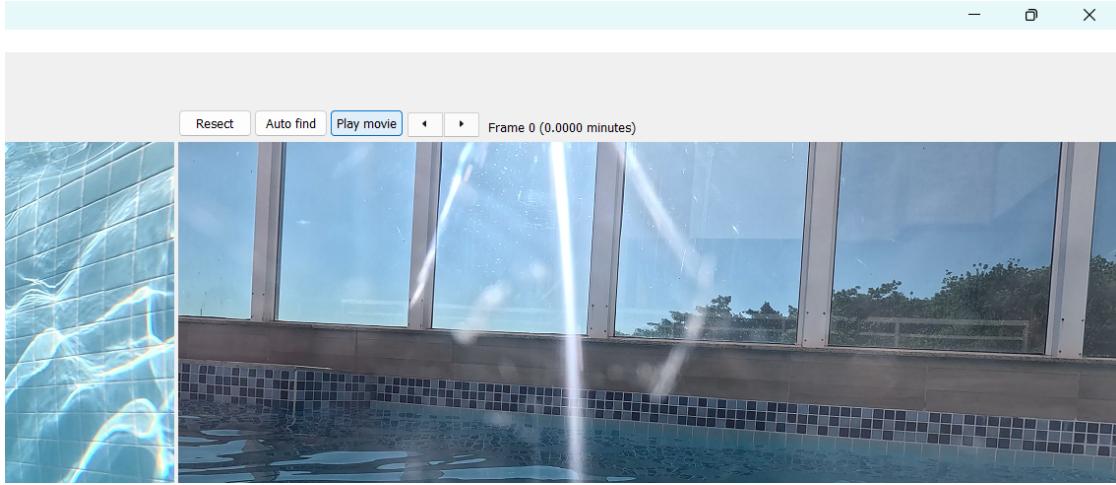
10. Quando passar ou estiver próximo, *Pause!*
11. Use o *Frame stepping* para avançar ou retroceder no momento antecessor ao *clap*.



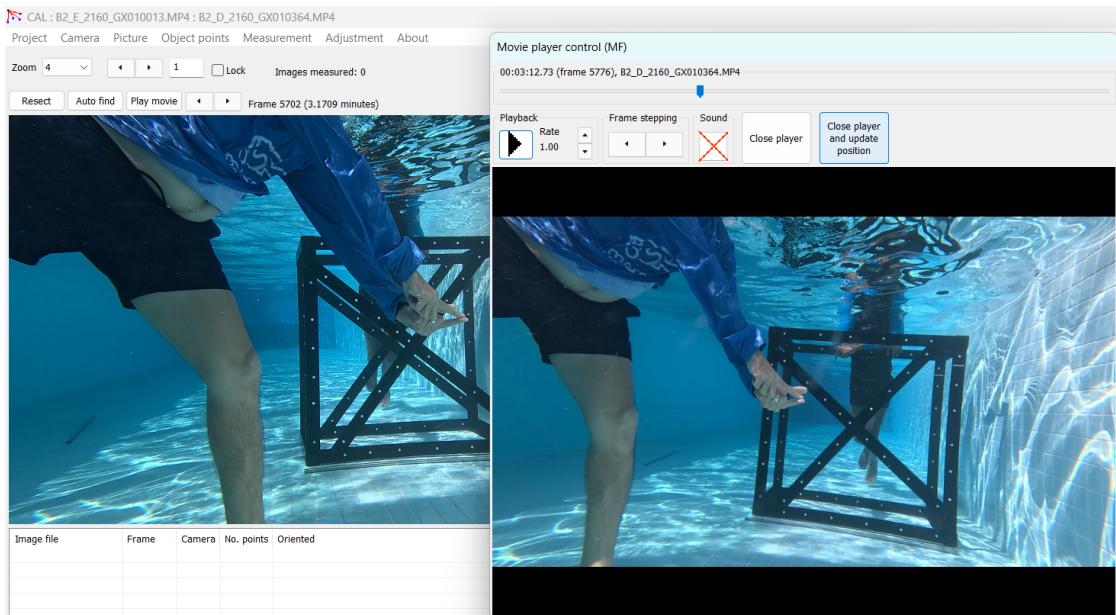
12. Agora reduza o *Rate* para 1 e vá avançando no *Frame stepping* até o momento *clap* e clique em *Close player and update position*.



13. Agora faça o mesmo para a câmera da direita. Aperte *Play movie*.

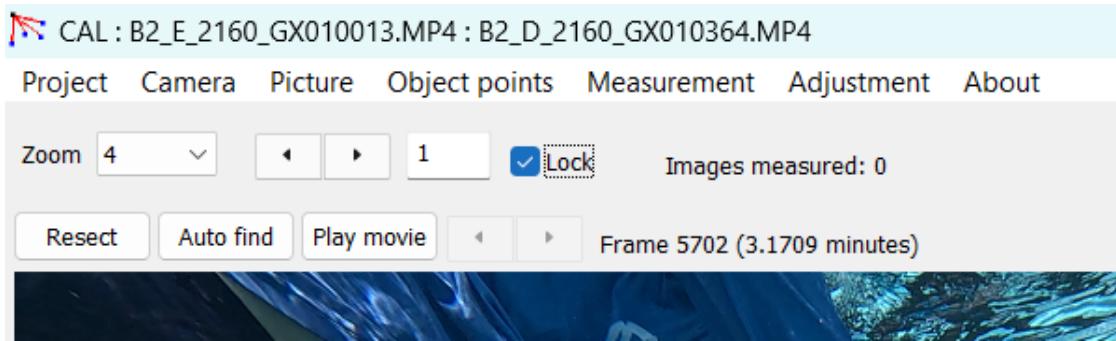


14. Encontre o momento *clap* e cliquei em *Close player and update position*

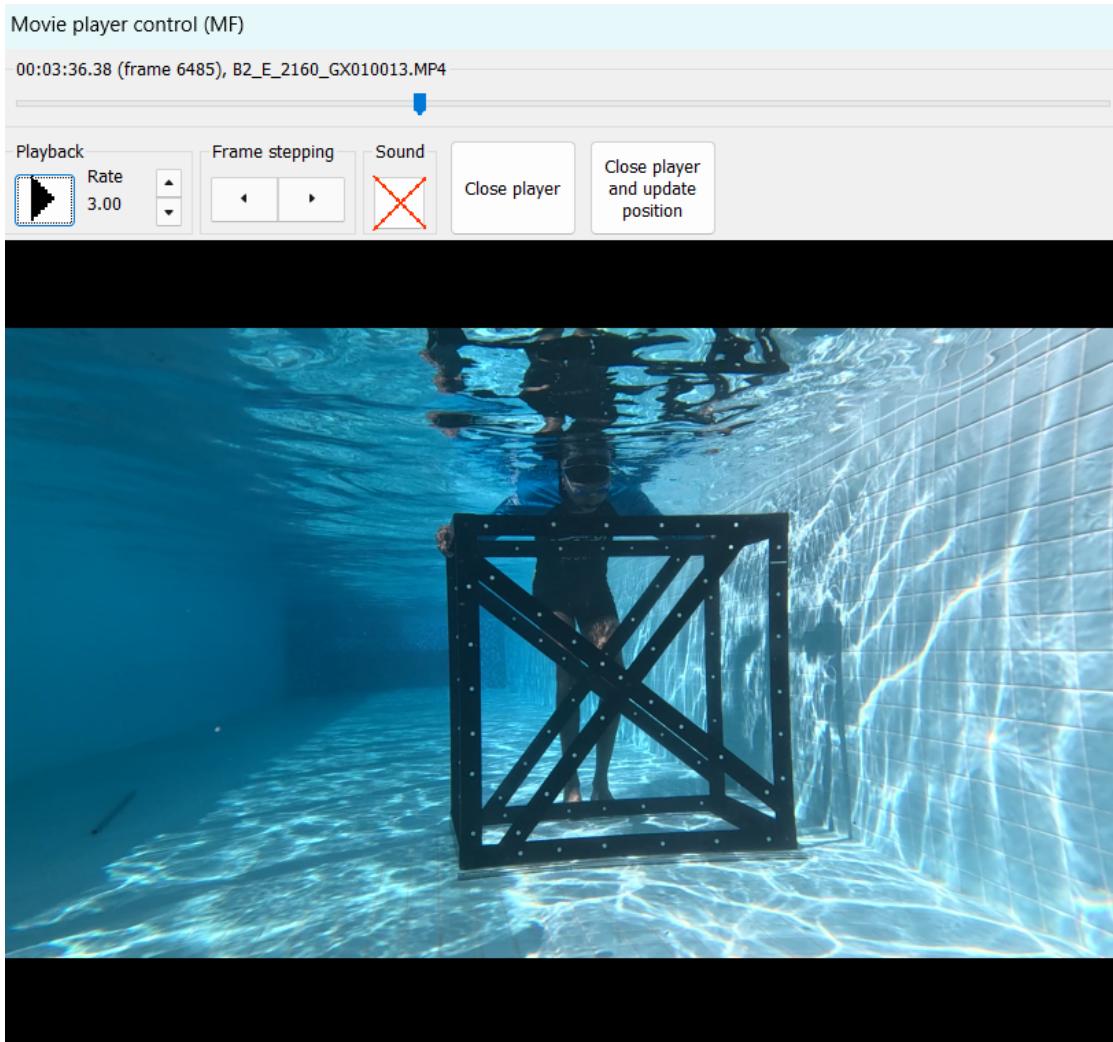


15. Agora sim, começaremos os trabalhos.

16. Ative o botão *Lock*



17. Aperte *Play movie* na câmera esquerda, abrirá a janela do *Movie player control*. Aumente o *Rate* (ex: 3) e clique em *Playback* . Pause no momento que antecede os movimentos sequenciais (são 20 ao todo) que o quadrado de calibração precisa fazer para calibrar (Ver manual).



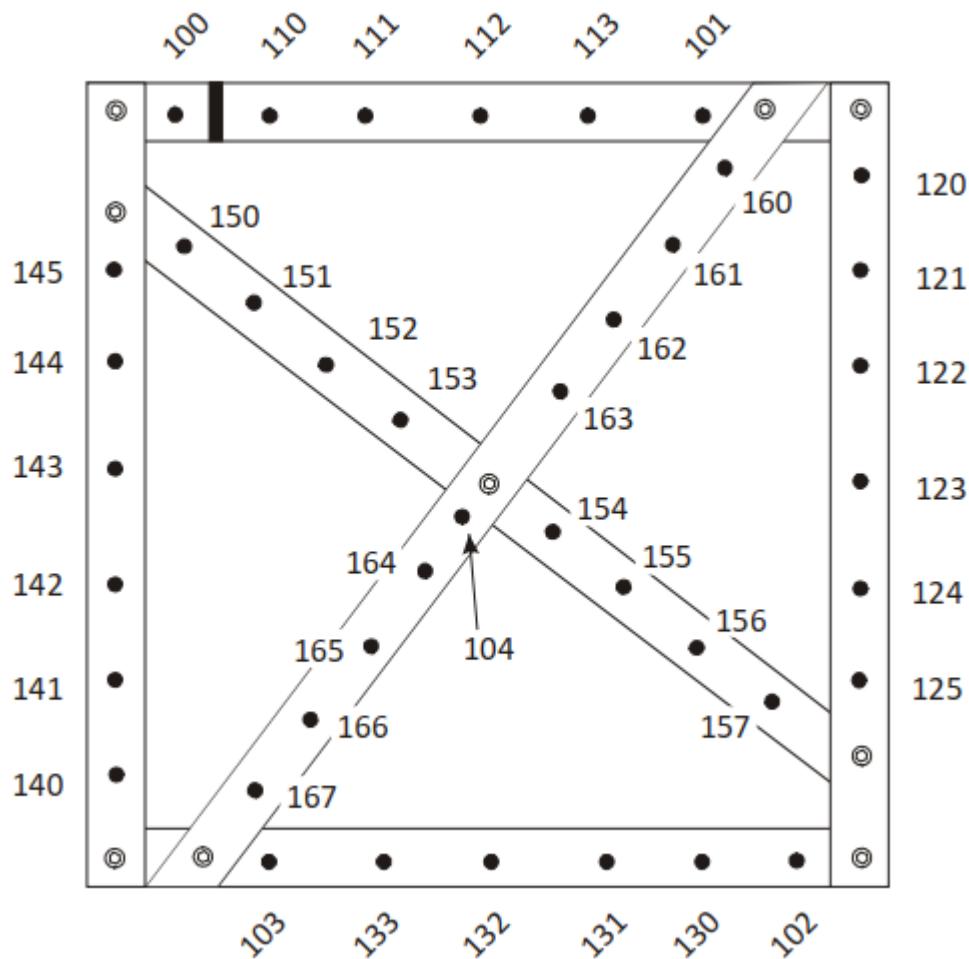
🔥 Perceba que na situação ilustrativa acima, o quadro de calibração se encontra relativamente distante em relação as câmeras. É preciso buscar um melhor enquadramento.

18. Aperte *Close player and update position* e perceba que ambas as câmeras irão atualizar para o frame em questão. Isso se deve por termos selecionado o botão *Lock*.

Começando os trabalhos

1. Agora, vamos começar marcar os pontos. Comece pelo frame da câmera esquerda. Este processo precisara se feitos em ambas as câmeras (02) para cada sequência de frame (20),

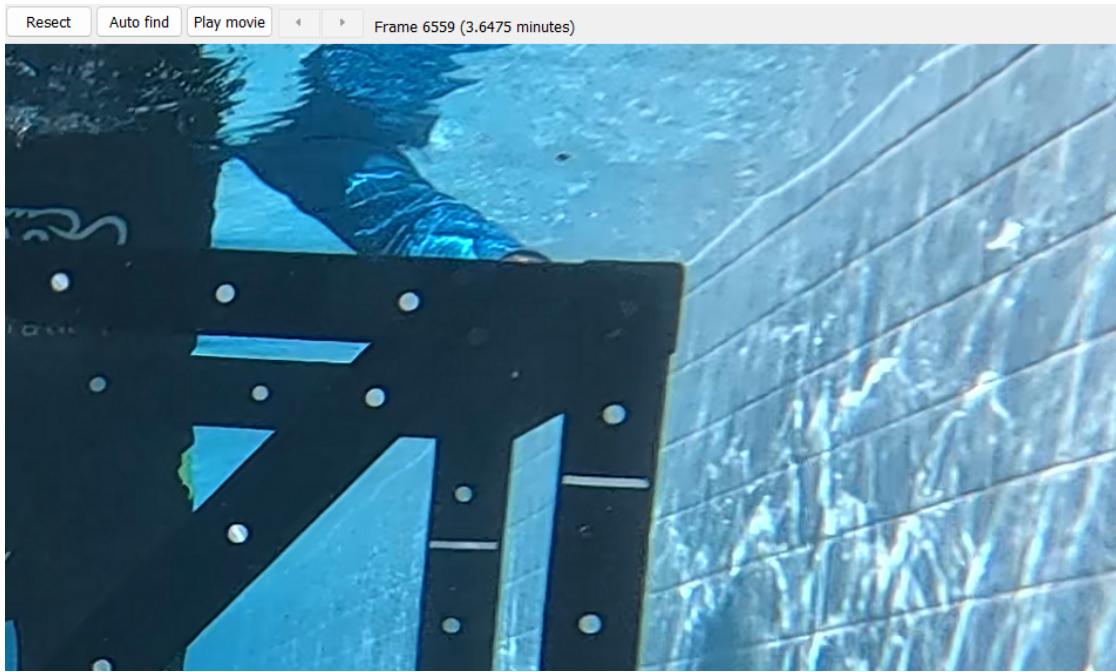
no mínimo ($20 \times 2 = 40$), seguindo o esquema de ponto, **conforme o modelo do seu cubo de calibração** (Ex: Cubo 142, abaixo):



- Comece pelo ponto 100, que encontra-se justo acima da linha de referência. Depois siga para o 101, 102, 103 e 104, estes são os **pontos de ressecção** (*ressection points*). A partir daí, 110 em diante. Você perceberá que essa sequência já está pre programada dentro do programa.

💡 Utilize o material de apoio que elaboramos para você não se perder, tanto na sequência do quadrado como na posição dos pontos (POR LINK).

- Um dica é apertar *Ctrl* no teclado e avançar com o mouse para frente, isso irá dar zoom.



⚠ É, não dá para usar a bala de rolagem do mouse.

4. Aperte *Shift* e um pequeno quadrado irá aparecer, este é o **Centroíde**.



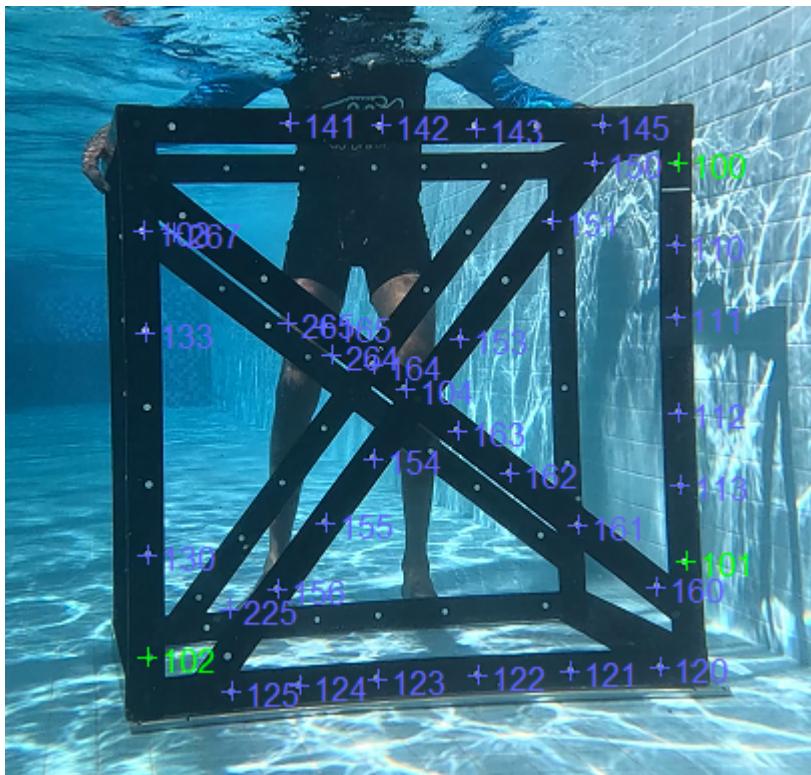
i O centróide serve como um alvo que facilita a realização da medida. Realizar a medida via centróide é 10x melhor do que realizar apenas clicando diretamente (*point and click*).

5. Ainda com o *Shift* pressionado, aponte a flecha do mouse no centro e clique com o botão

esquerdo do mouse para marcar um ponto.

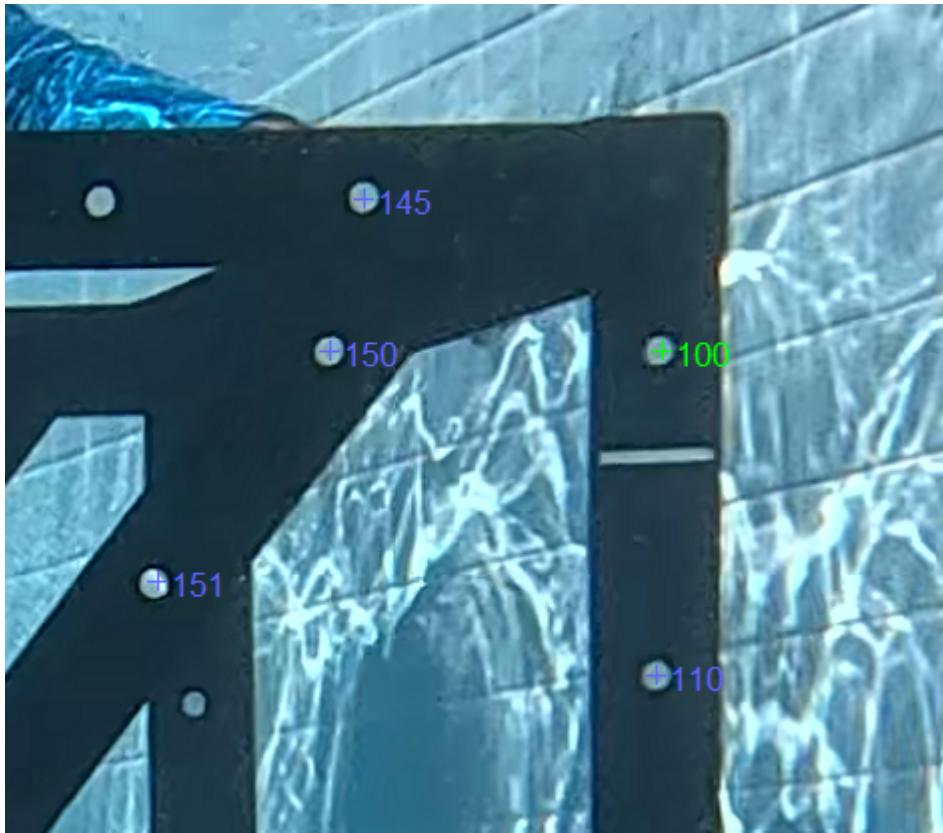


6. Marque os pontos ressecionáis (conforme já mencionado anteriormente).
7. Em um determinado momento o CAL irá tentar plotar os demais pontos automaticamente.

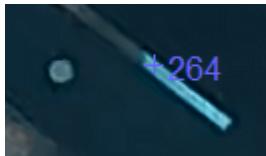


i Ele acertará muitos e errará outros tantos. Alguns ele não irá encontrar, em especial os do segundo plano (200, 201...). Independente disso você terá que verificar e corrigir cada um deles pontualmente.

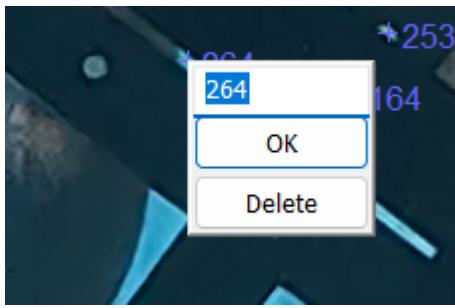
8. Pontos ressecionáis (100,101,102,103 e 104) verdes indicam que foram bem calibrados.



9. Quantos mais pontos verdes em cada frame, melhor!
10. Se o ponto gerado pelo CAL cair no lugar errado, delete.



11. Ponha o cursor do mouse sobre o ponto e clique com o botão direito do mouse.

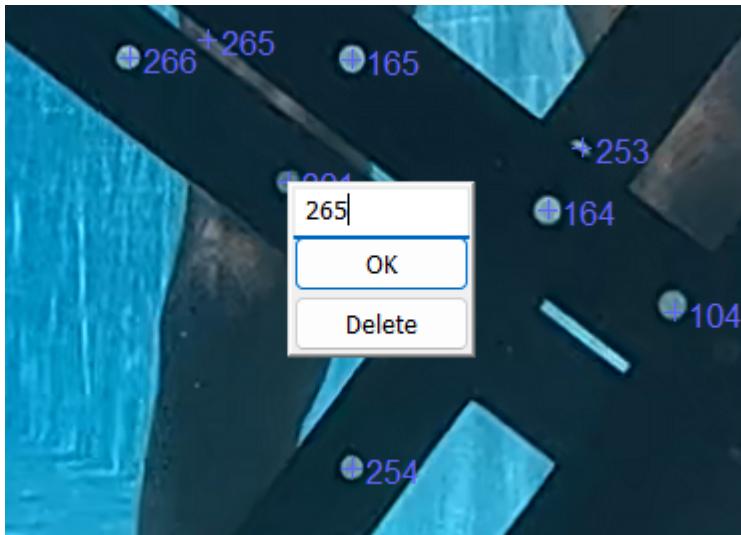


12. Plote você manualmente. Zoom in (Ctrl+mouse) > Centroding (Shift) > Point (mouse esquerdo)

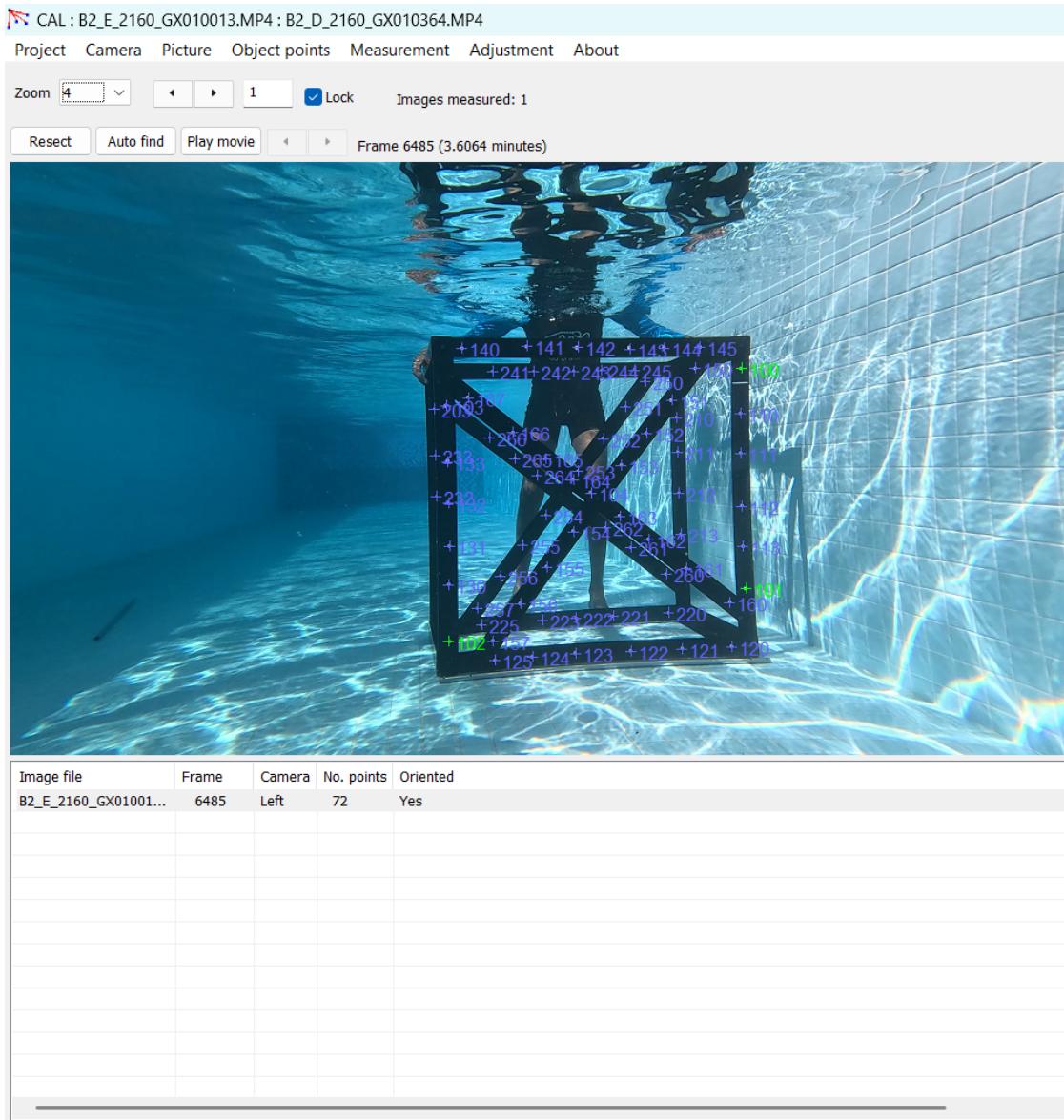


13. Provavelmente sairá outra numeração que não a correta.

14. Clique com o botão direito do mouse sobre ele e renomeie para a numeração que você achar que é. Aperte *OK*.



15. Tente encontrar o máximo de pontos que conseguir. As informações ficaram registradas abaixo da tela esquerda:



16. Quanto mais pontos (*No. points*) encontrar, mais preciso será a calibração, em teoria.

```
::: {.callout-tip appearance="simple"}
Busco, particularmente, frames que me permitam acima de 70 pontos.
:::
```

17. Pontos ressectíveis vermelhos é um mau sinal. Quanto mais



18.