

# Como fazer uma Cinemaquina? Tutorial de construção da máquina de digitalização

Apoio

Este projeto é selecionado

**RUMOS**  
Itaú Cultural

Parceiros



# SUMÁRIO

Descrição geral Cinemaquina	p.4
Componentes eletrônicos	p.6
Componentes de computação	p.7
Componentes cinema	p.8
Passo a Passo	p.12
Contato	p.121
Créditos e parceiros	p.122





# DESCRIÇÃO

Apoiado pelo Rumos Itaú Cultural, Cinemáquina: memória em movimento, é um projeto de preservação fílmica que tem como objetivo a digitalização de filmes sergipanos, que foram realizados, principalmente, entre a segunda parte da década de 1960 e o início dos anos 80.

Para tanto, nós construímos uma máquina de digitalização de filmes (super8). O intuito é que esse equipamento possa ser replicado por outras pessoas e instituições e portanto disponibilizamos esse tutorial de construção.





# DESCRIÇÃO

A máquina de digitalização será feita a partir de um projetor (super-8) modificado e uma câmera digital que fotografa em 4k (UltraHD) cada fotograma. A mecânica do projetor será controlada por meio de um motor de passo. Esse, por sua vez, estará sincronizado com o disparo da câmera fotográfica. Os arquivos fotográficos produzidos pela câmera serão logados num software de edição de imagens pré configurado que equilibrará a luz/cor e realizará um corte (***crop***). Essas imagens logo são importadas num software editor de video e exportadas num formato de video (3K).





# COMPONENTES ELETRÔNICOS

Motor de Passo

Motor driver

2 Polias

Correia GT2 6 mm

Gerador de pulso

Lâmpada Led 127V 4W

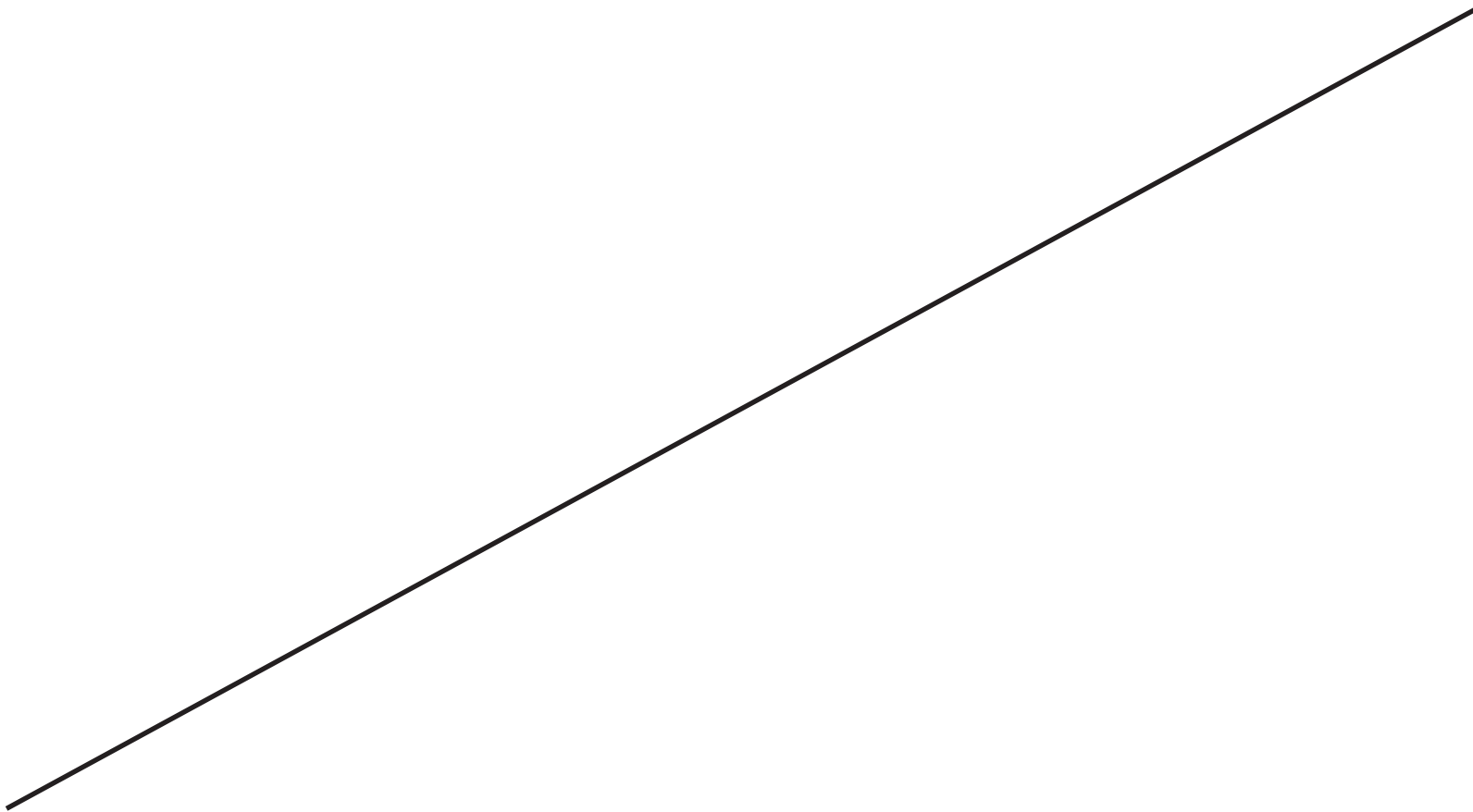
Soquete GU10

Placa de madeira

Cabo disparador de câmera

Sensor magnético





# COMPONENTES COMPUTAÇÃO

Gabinete

Teclado

Mouse

Monitor

Placa mãe

Memória Ram 32gb

Cooler para processador

Disco Rígido (HD) 1 terabyte

Processador Intel Core i7

Software de edição de imagem

Software de edição de video





# COMPONENTES CINEMA

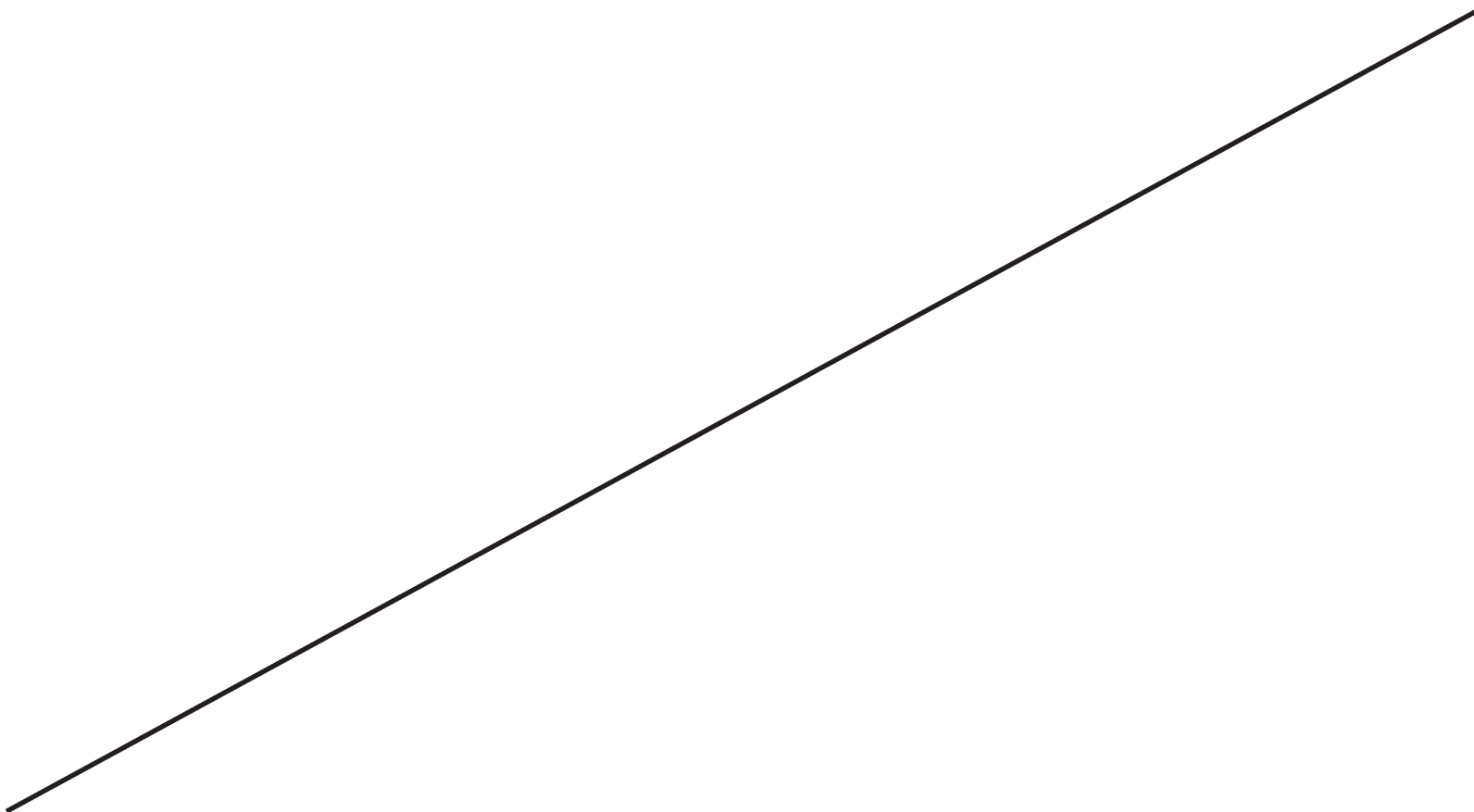
Protejor Super 8mm (**sonoro**)

Câmera Sony Alfa 7S Body

Lente Venus Optics Laowa 25mm f.2.8

2.5-5X Ultra Macro Sony EF







# Descrição

1.

Nessa etapa desmontaremos todas as partes do projetor que **não** serão usadas na Cinemaquina.



# PASSO A PASSO

1.

Dispor o projetor na mesa de trabalho para a remoção de peças.

Usar uma **chave de fenda** comum para a operação.

1.0 Remoção parte frontal

1.1 Remoção parte traseira

1.2 Remoção painel elétrico/transformador

1.3 Remoção da placa eletrônica de controle

1.4 Remoção do motor



# Projektor EUMIG MARK S807



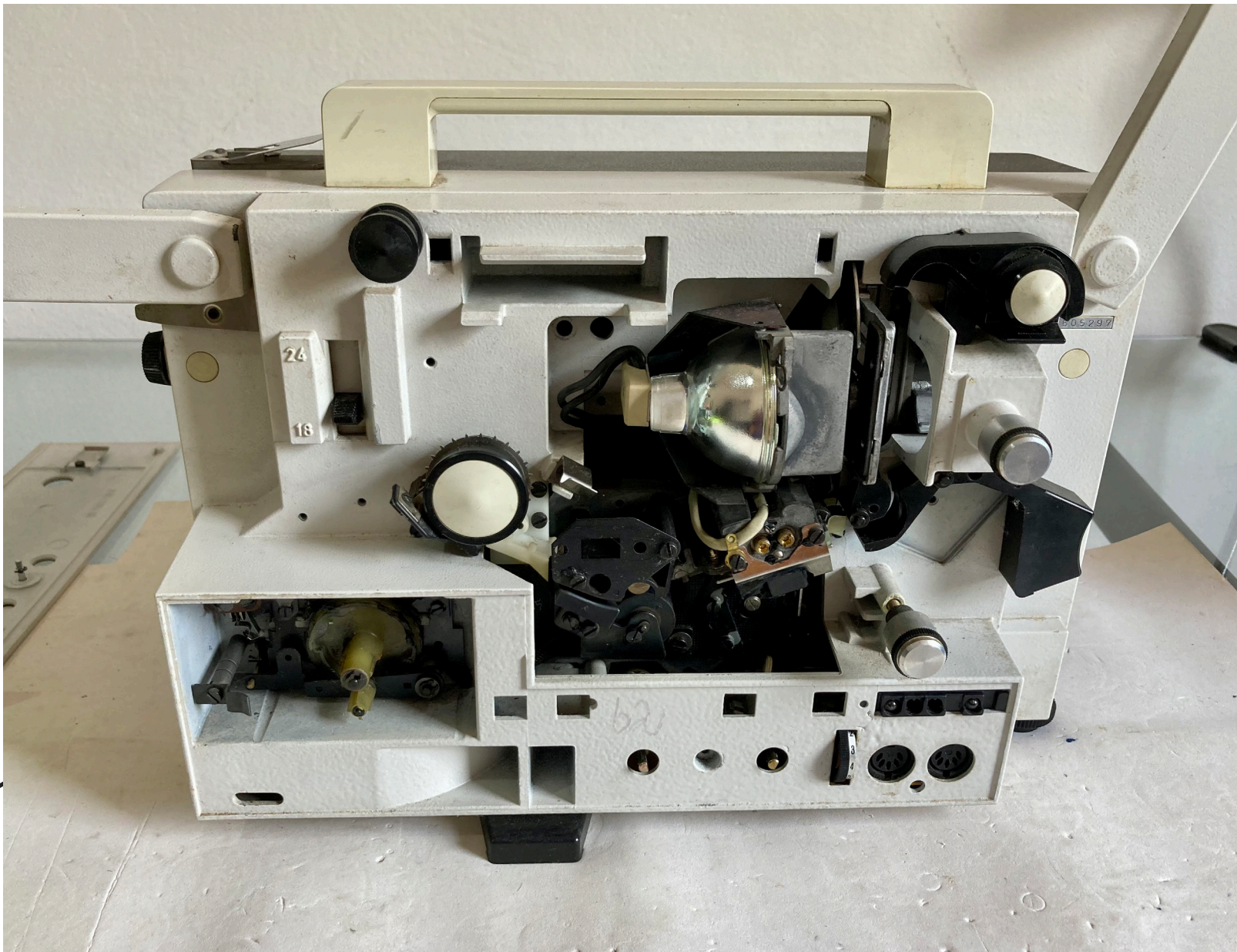
# Remoção parte frontal

1.0





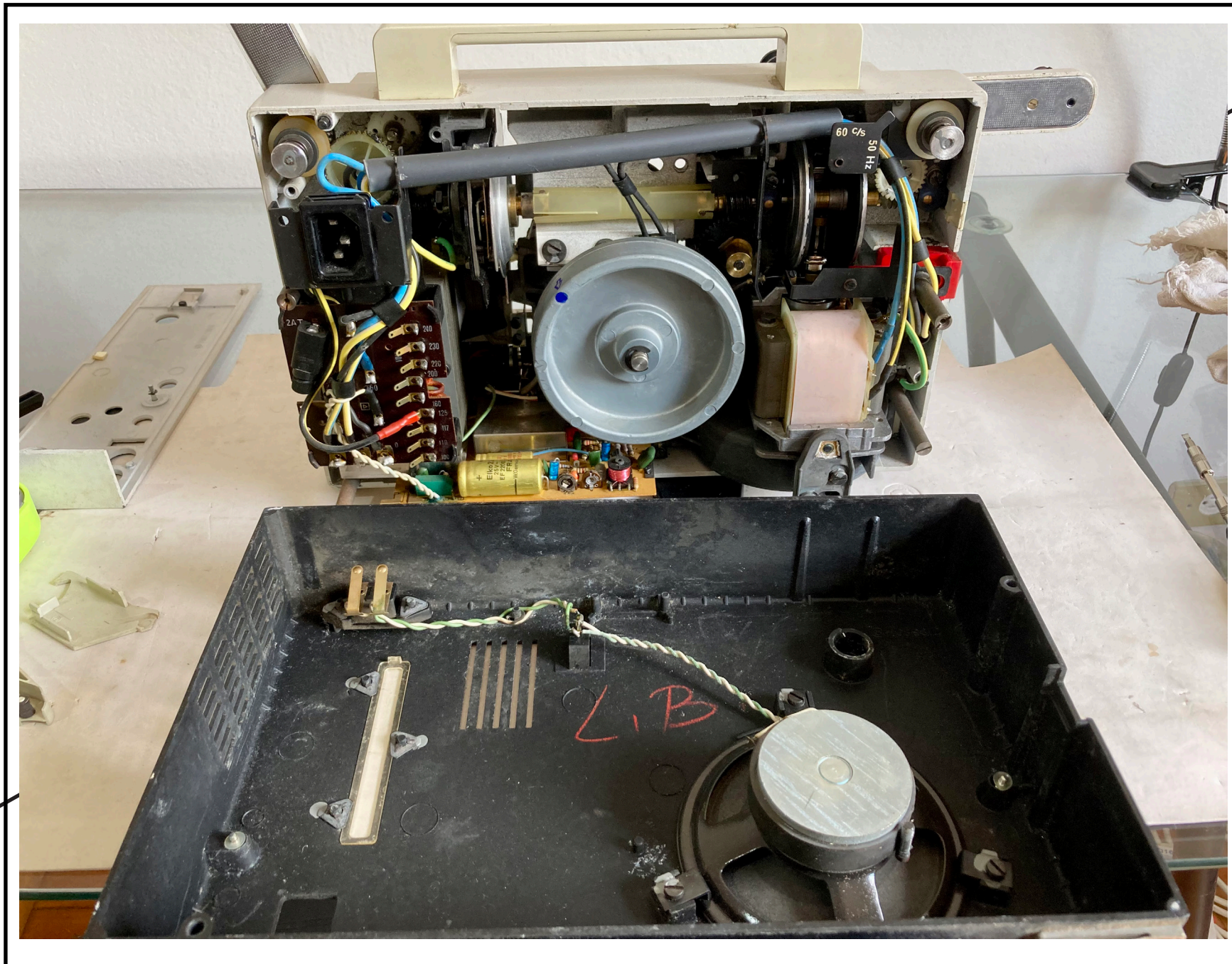
# 1.0





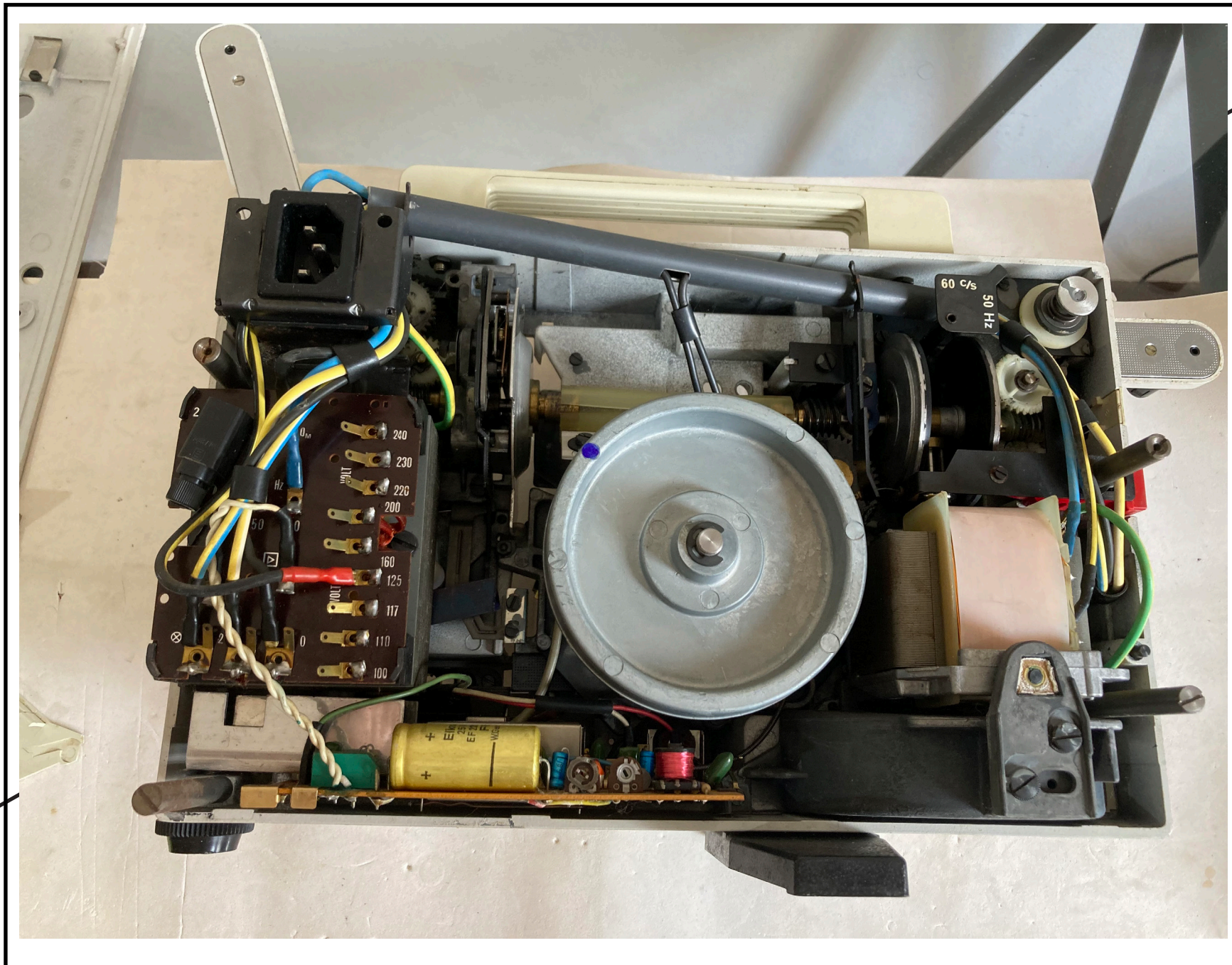
# Remoção parte traseira

1.1





# Interior da parte traseira, mecanismo do projetor



# Remoção painel elétrico/ transformador

## 1.2

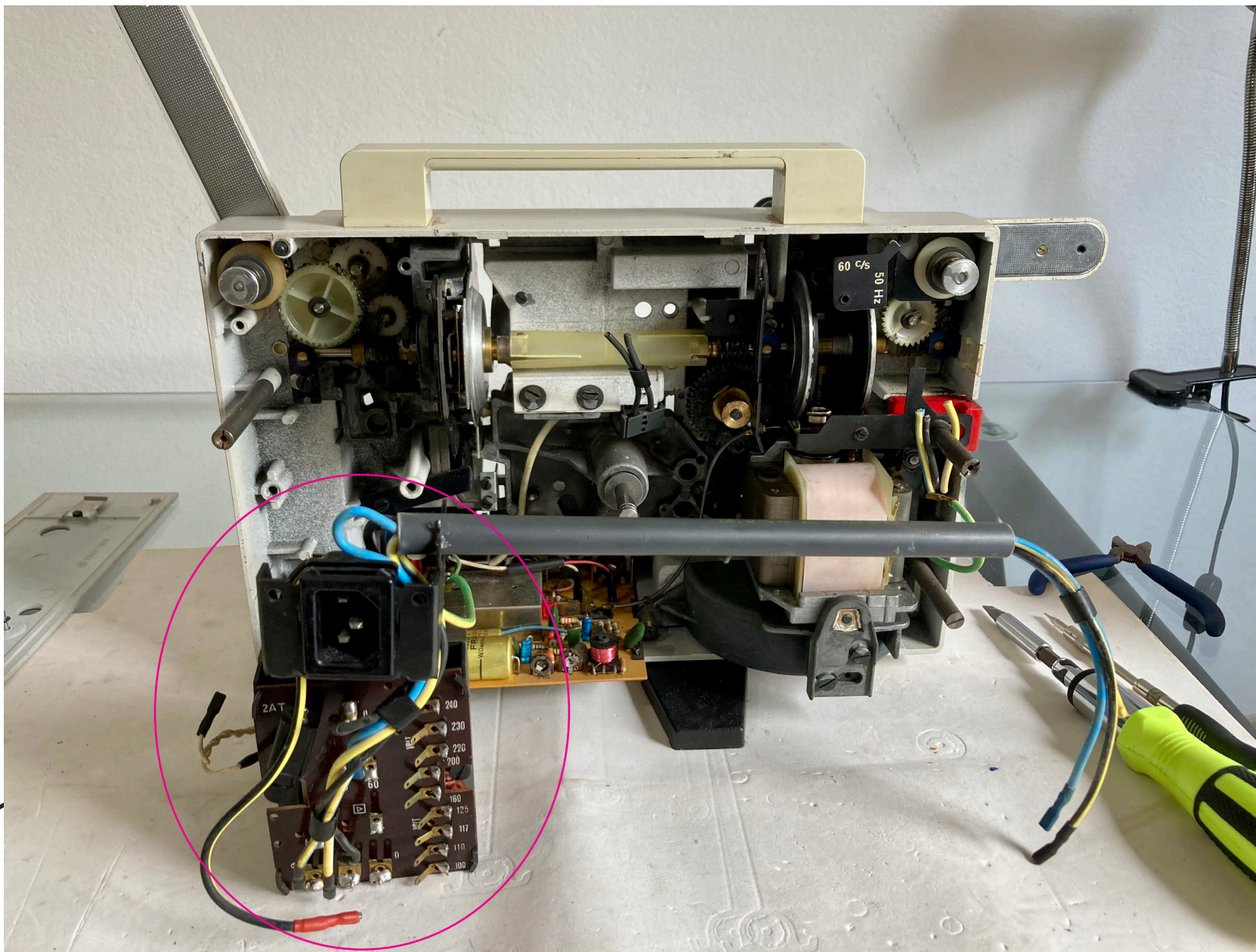
Soltar as fiações do *plug* e desparafusar a *placa*.





# Remoção parte traseira

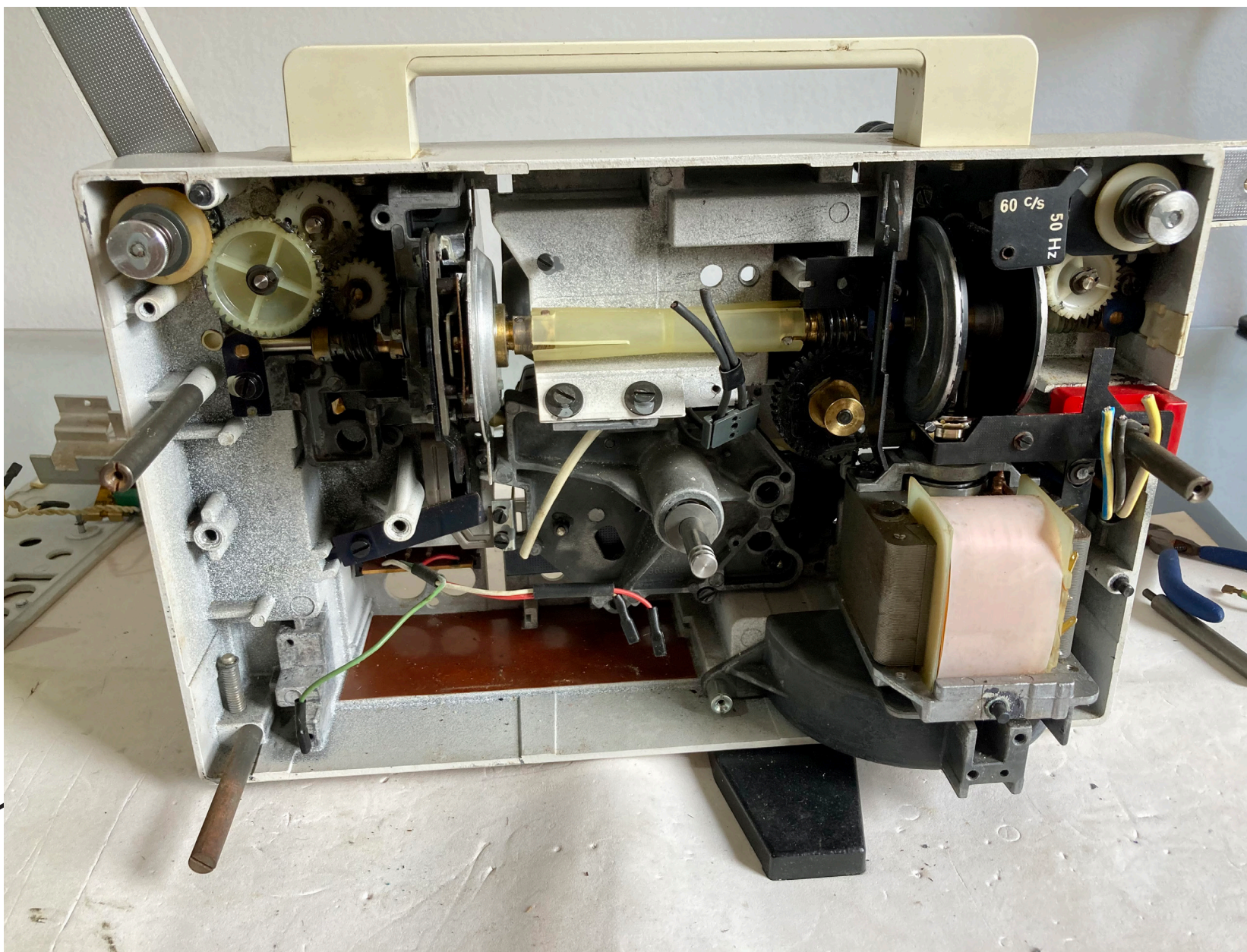
## 1.2





# Remoção placa de controle

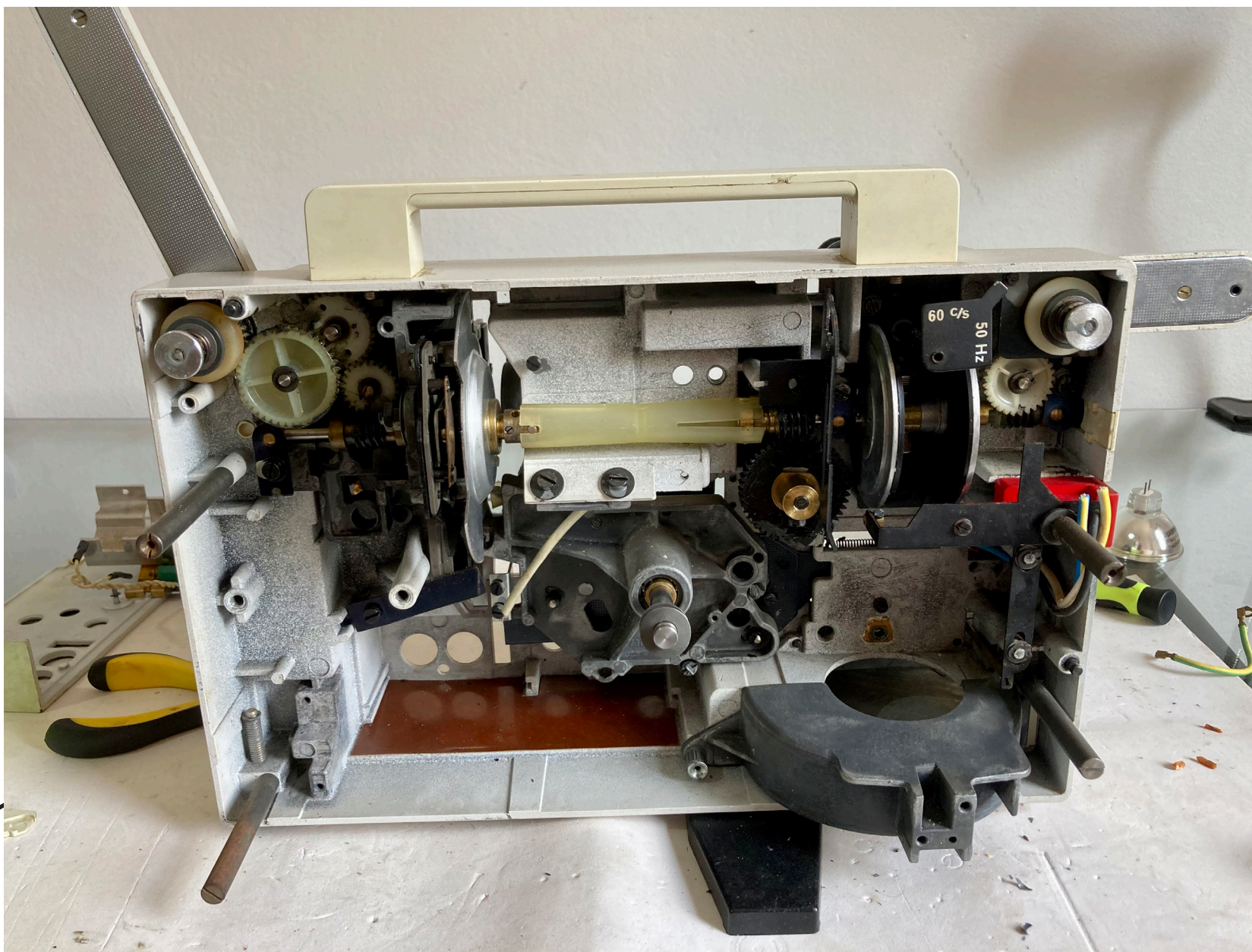
## 1.3

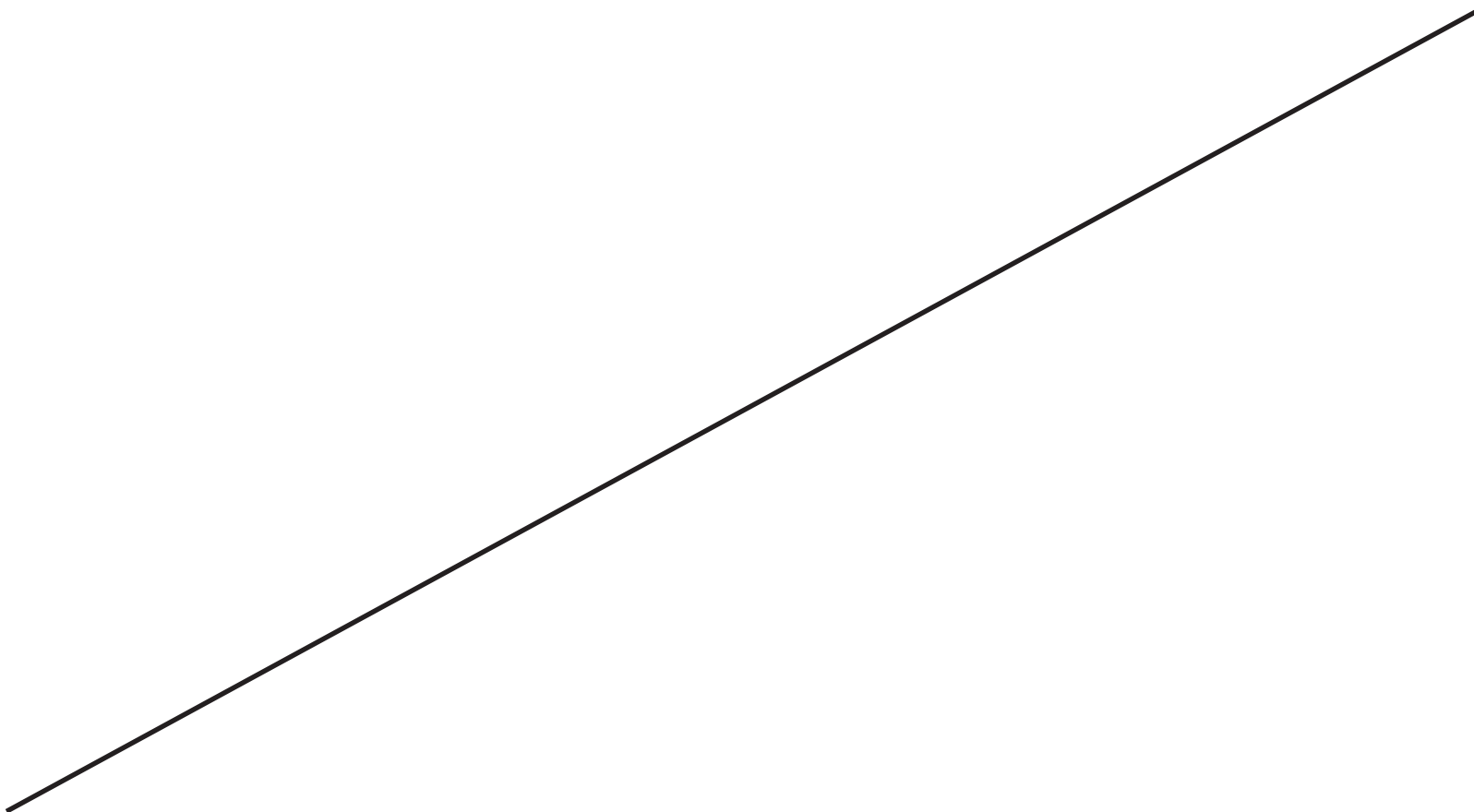




# Remoção motor, trafo e parte sonora

# 1.4





# Descrição

2.

Nesse passo, alteraremos peças (suporte e pétalas do ***shutter***) originais do projetor a fim de tornar possível seu uso para os propósitos da cinemaquina.

O suporte será adaptado para que o **motor de passo** seja acoplado a ele. Já o ***shutter*** terá suas pétalas removidas a fim de evitar interferências no momento da captura da imagem.



# PASSO A PASSO

## 2.0

Dispor o projetor na mesa de trabalho para a alteração de peças e partes.  
Usar uma **furadeira**, **lima** e uma **serra de metal** para as operações

2.0 Acoplamento suportes

2.1 Serragem e raspagem de suporte lente

2.2 Serragem e rompimento de pétalas shutter



# Acoplamento dos suportes dos motores

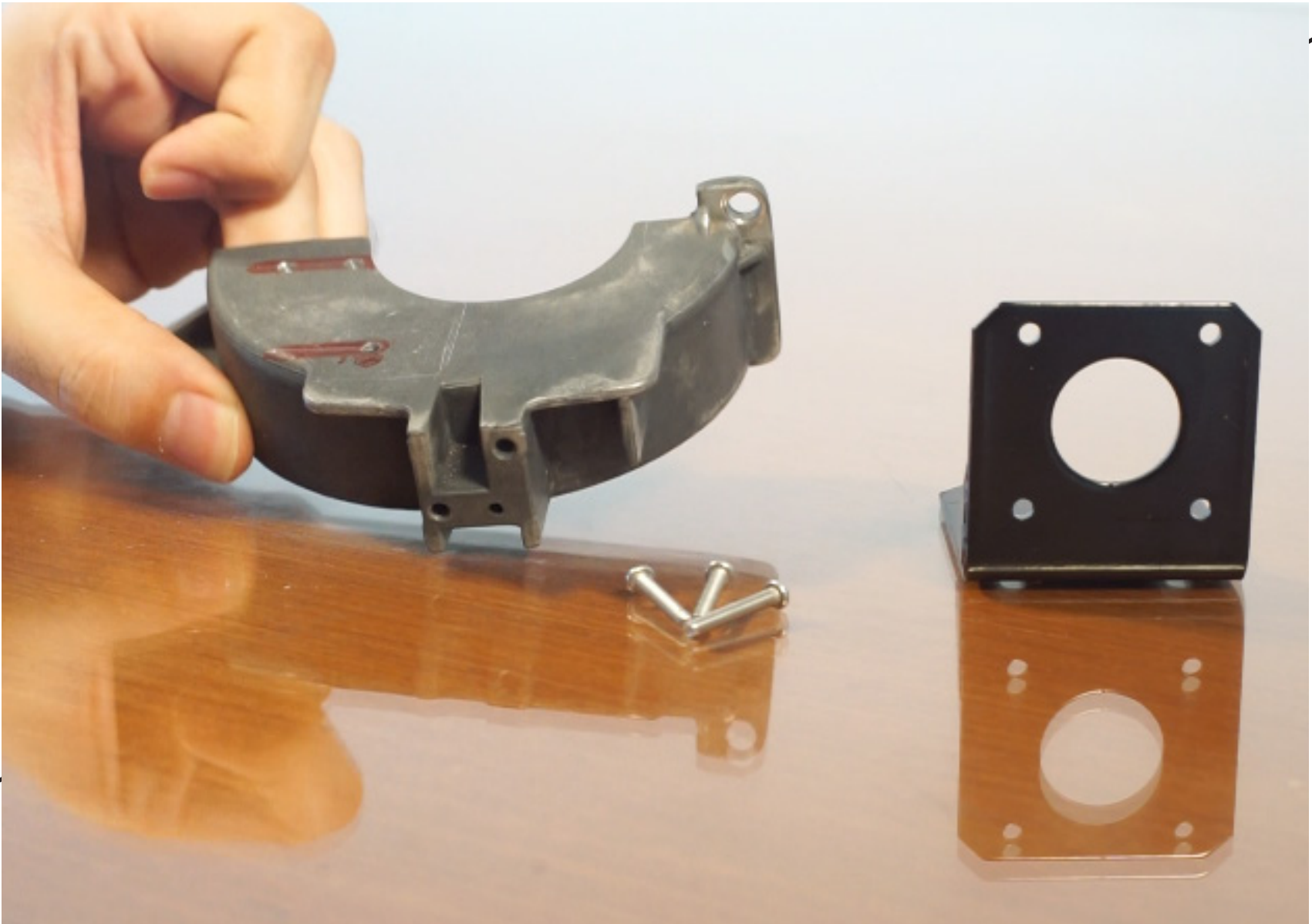
## 2.0

Furar **suporte do motor** pré-existente no projetor para prender o suporte do motor de passo. O suporte já é vendido em conjunto com o **motor de passo**.



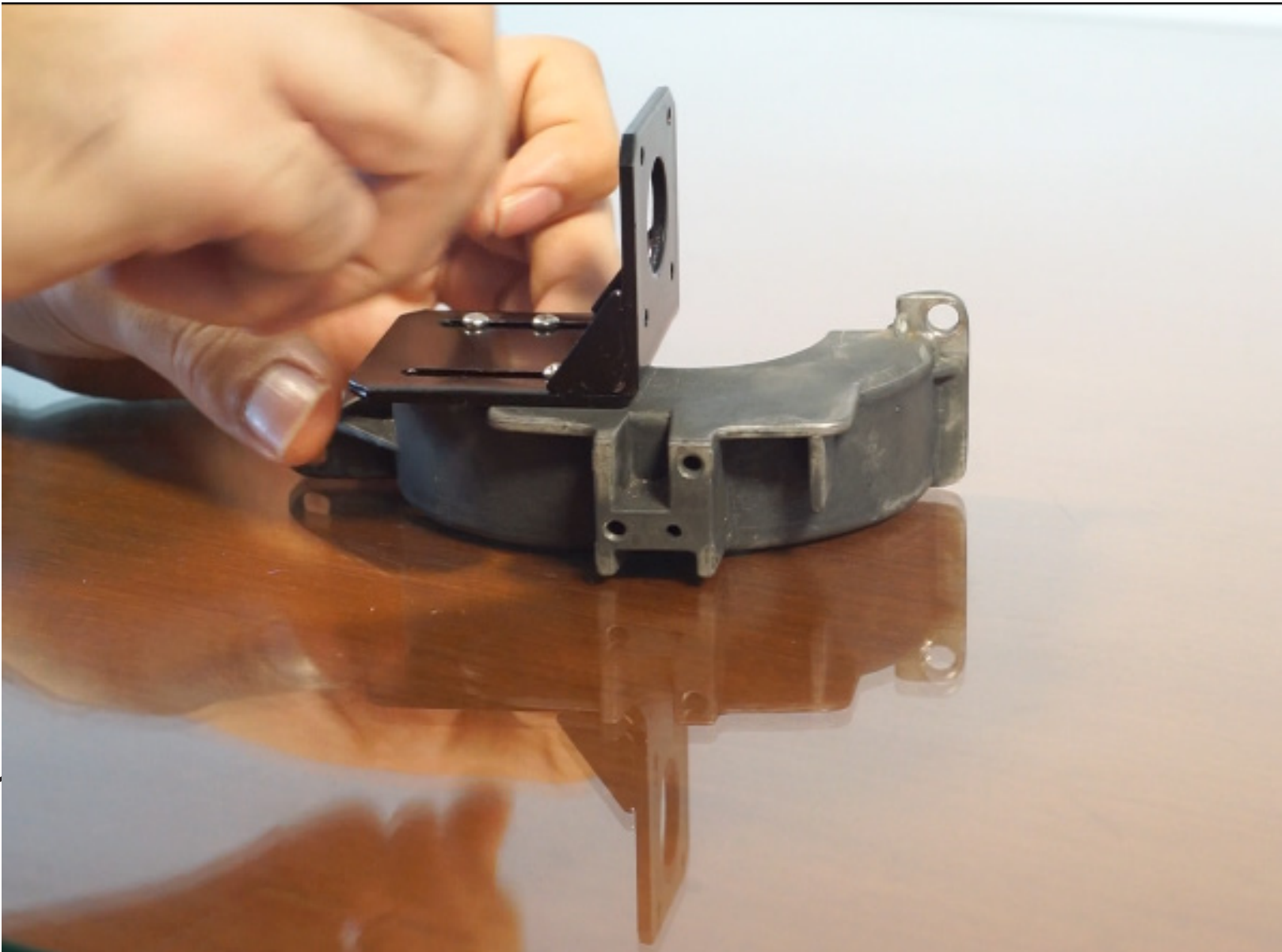


# Detalhe do motor e das perfurações para acoplar o motor de passo 2.0



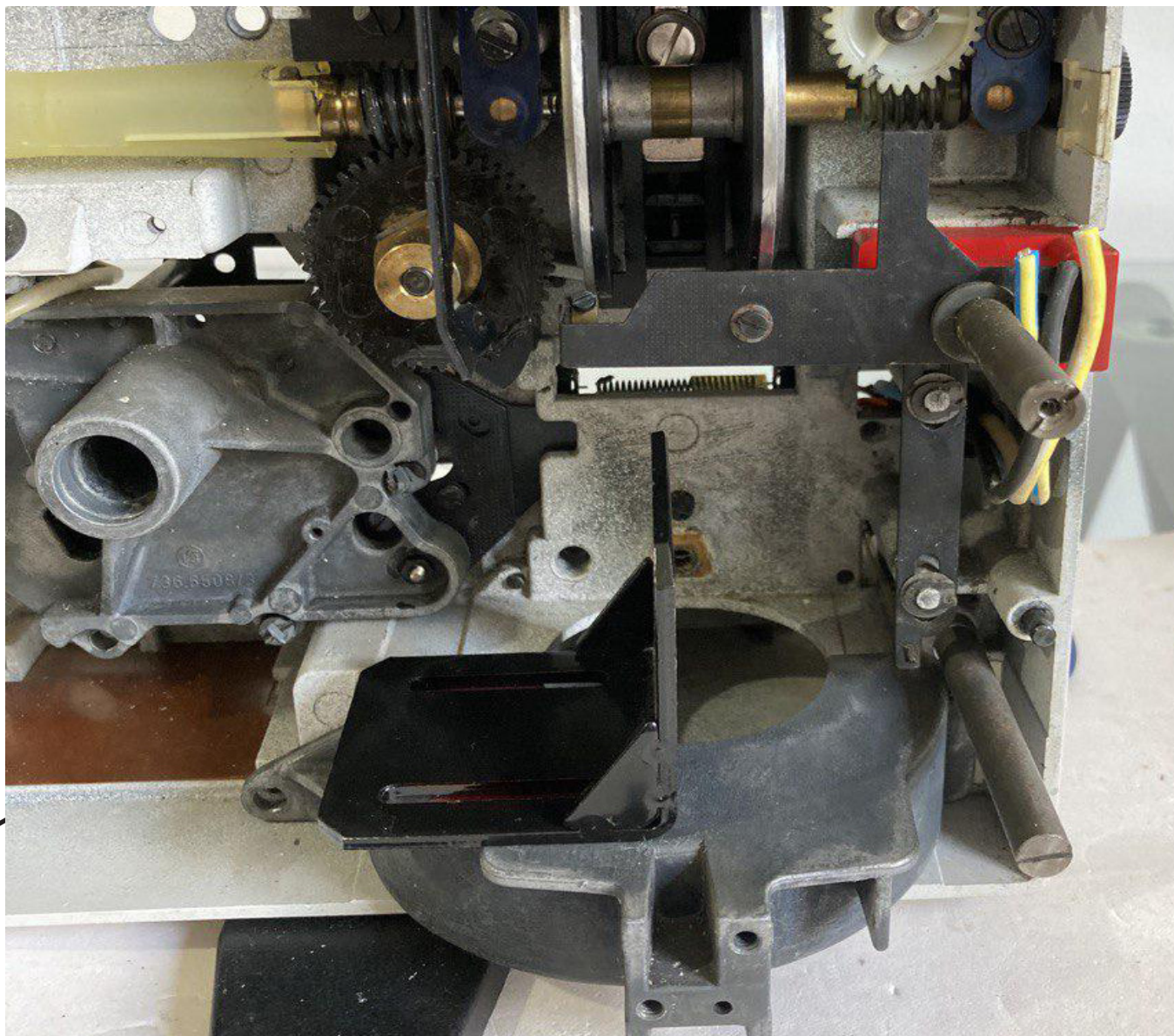


# Suporte do motor de passo montado no suporte do motor 2.0



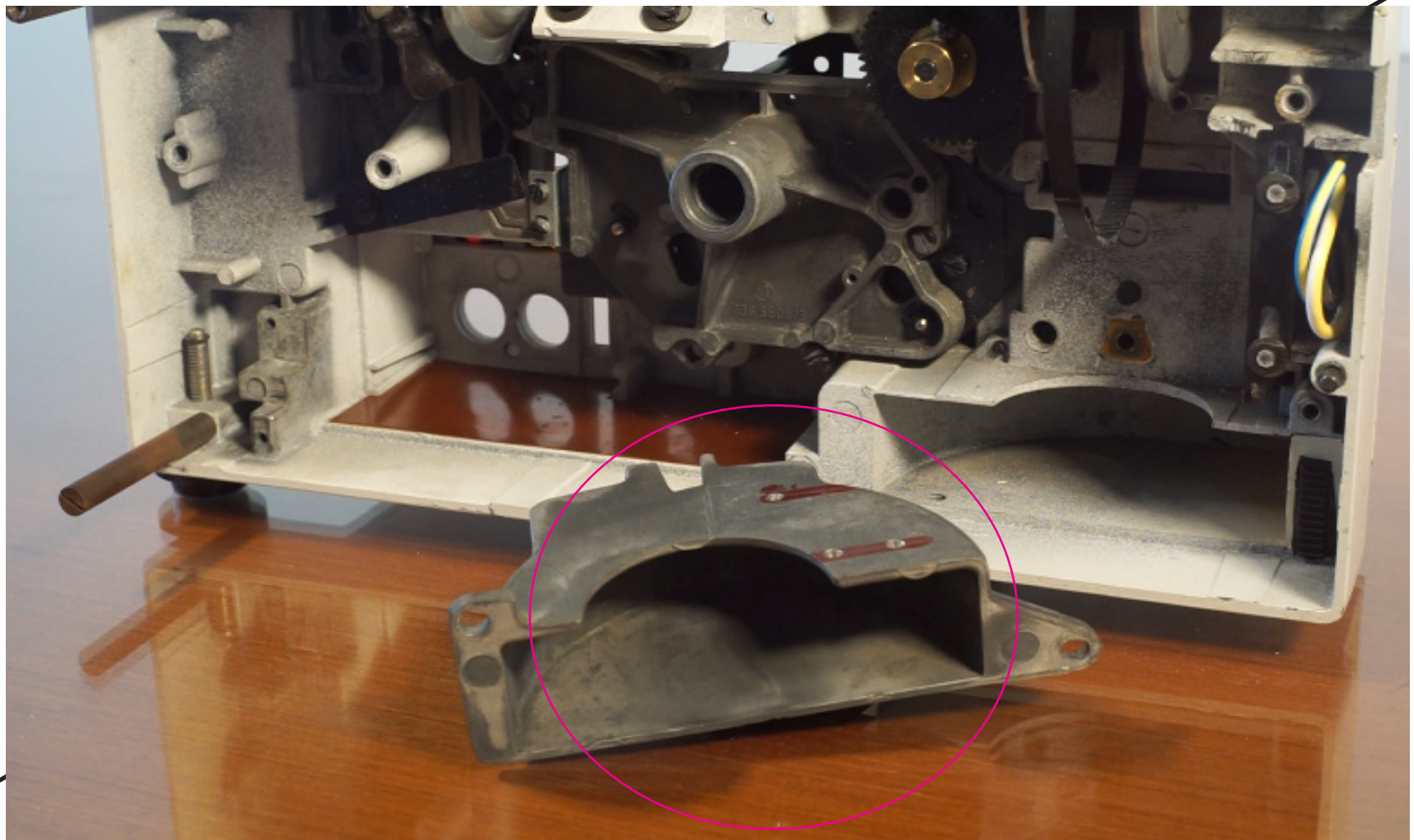
# Detalhe da posição suportes

## 2.0



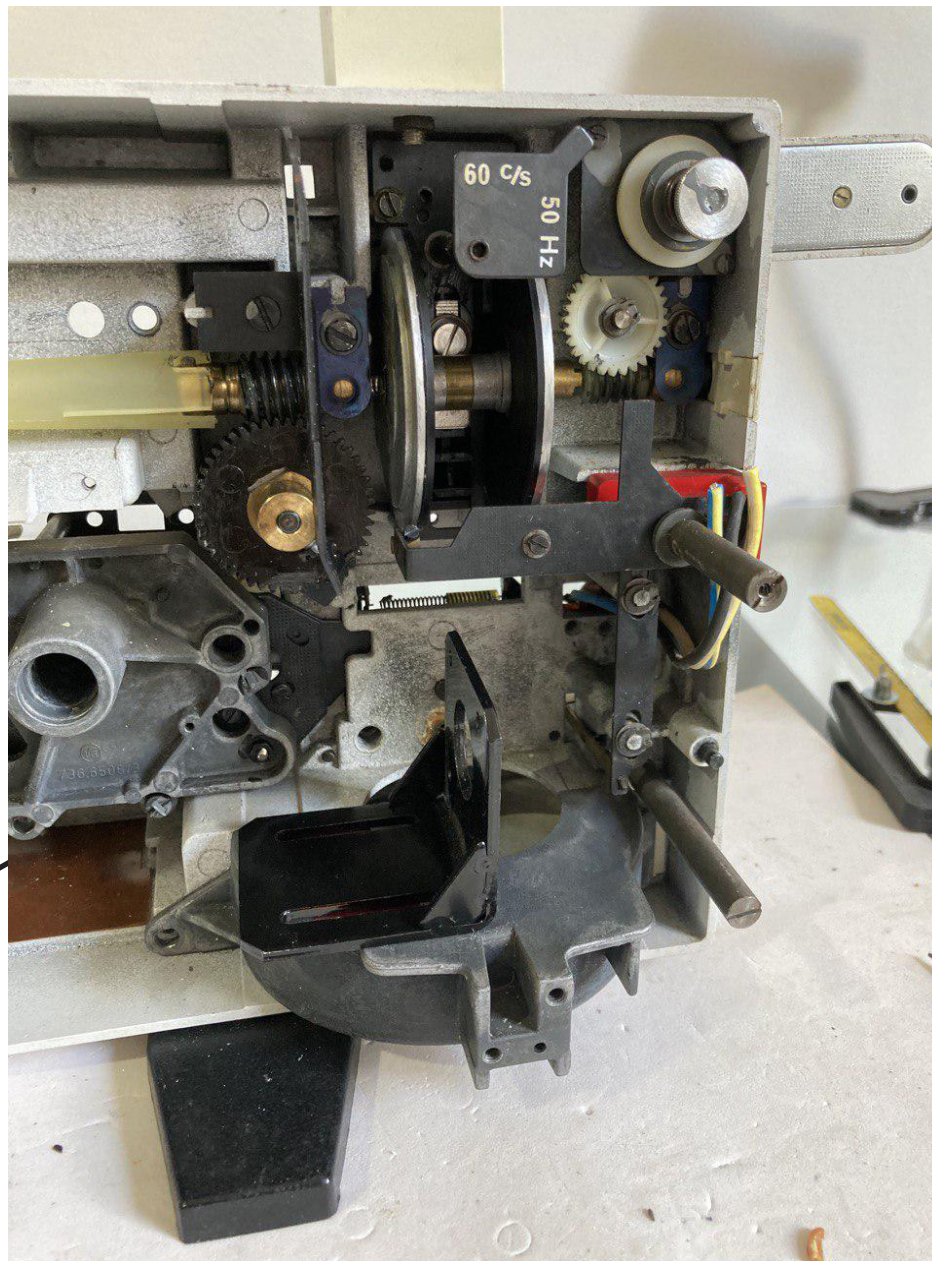


# Detalhe da perfurações no suporte pré-existente 2.0



# Posição suportes já fixados

2.0



# Serragem e raspagem do suporte da lente

## 2.1

Serrar e limar **suporte da lente do projetor** para que a lente da máquina de digitalização possa encaixar ter a distância adequada para tornar possível fazer **foco na película**.





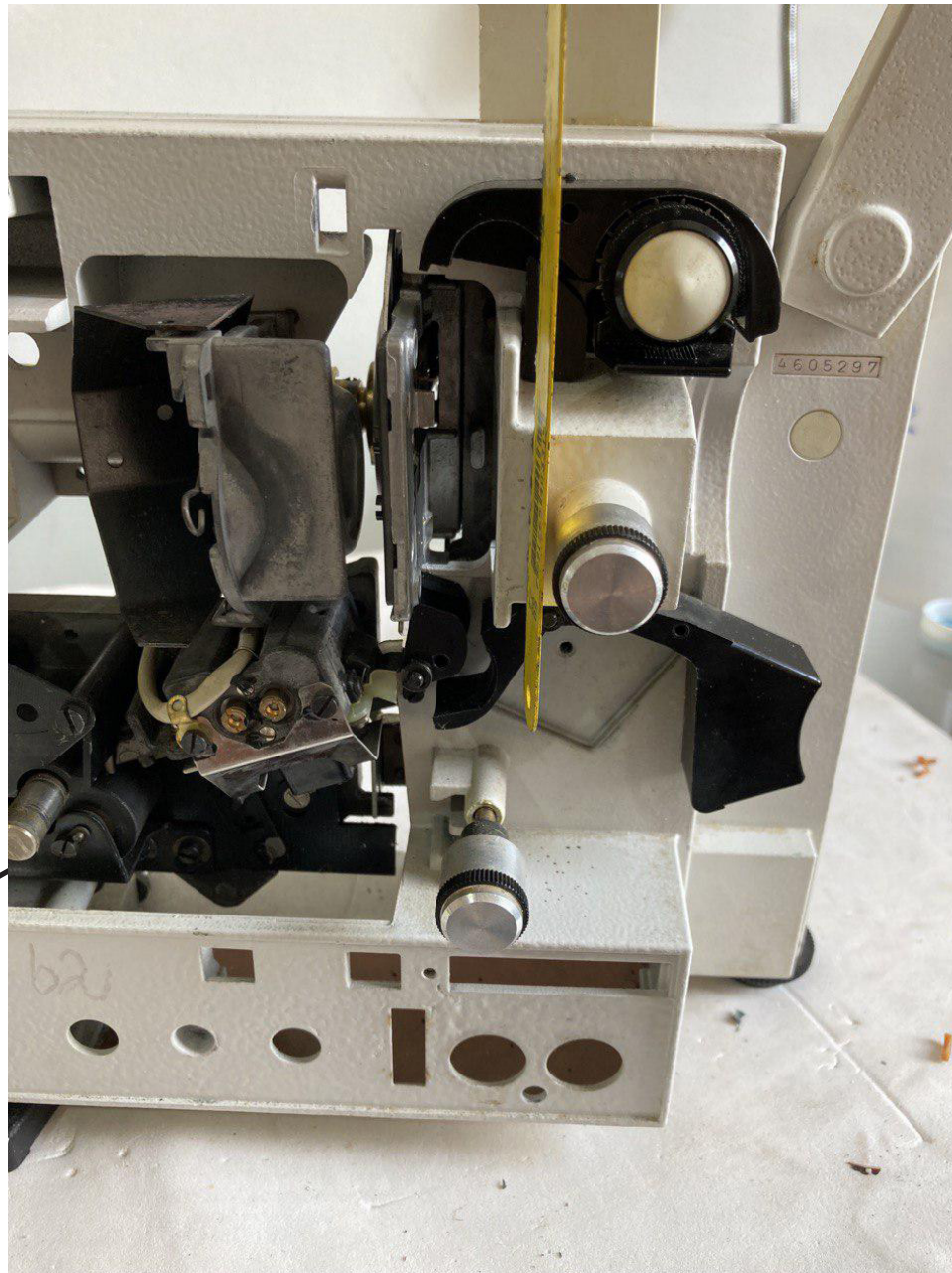
# Serrando suporte da lente do projetor

## 2.1



# Serrando suporte da lente do projetor

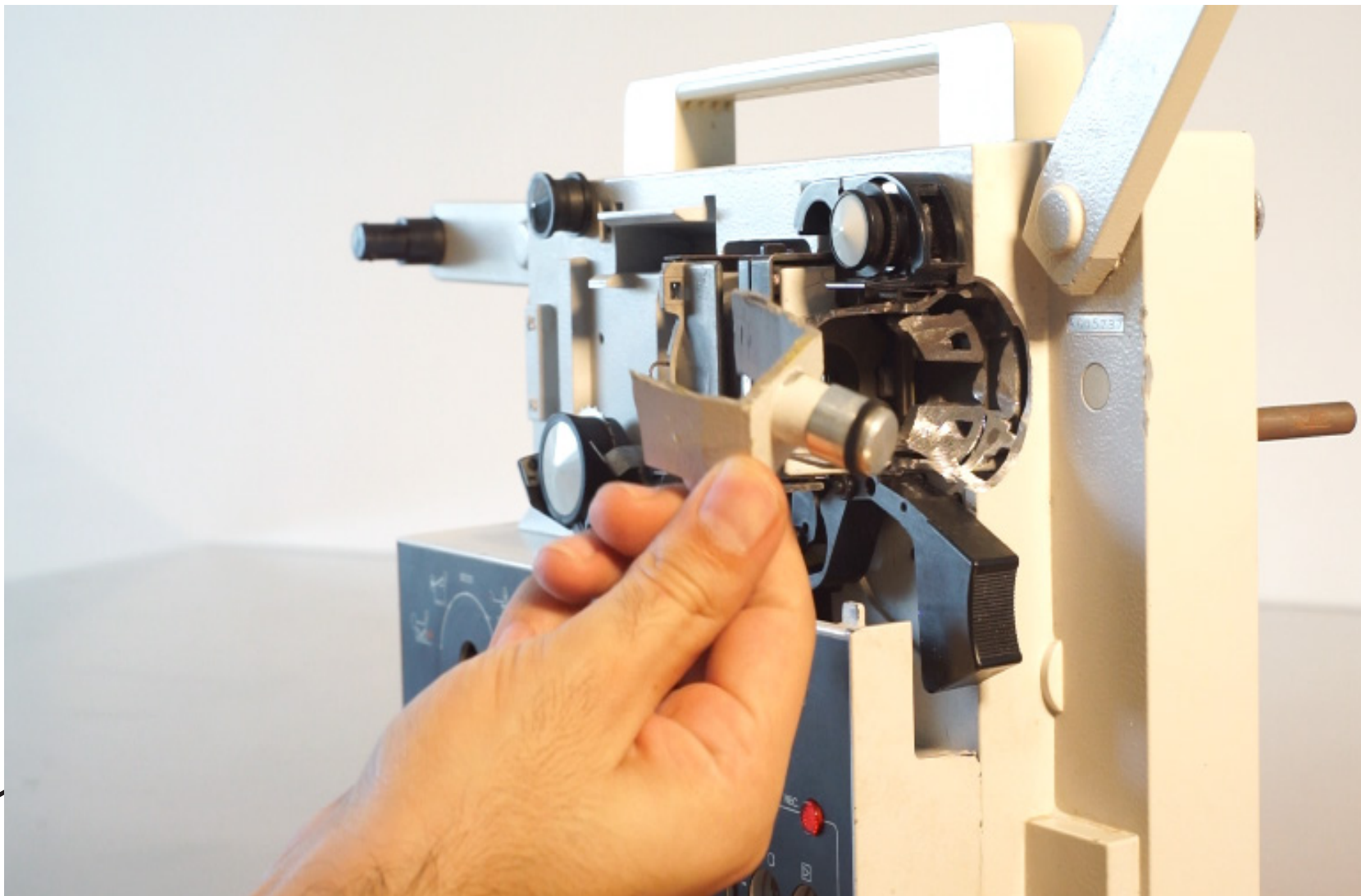
## 2.1





# Serrando suporte da lente do projetor

2.1





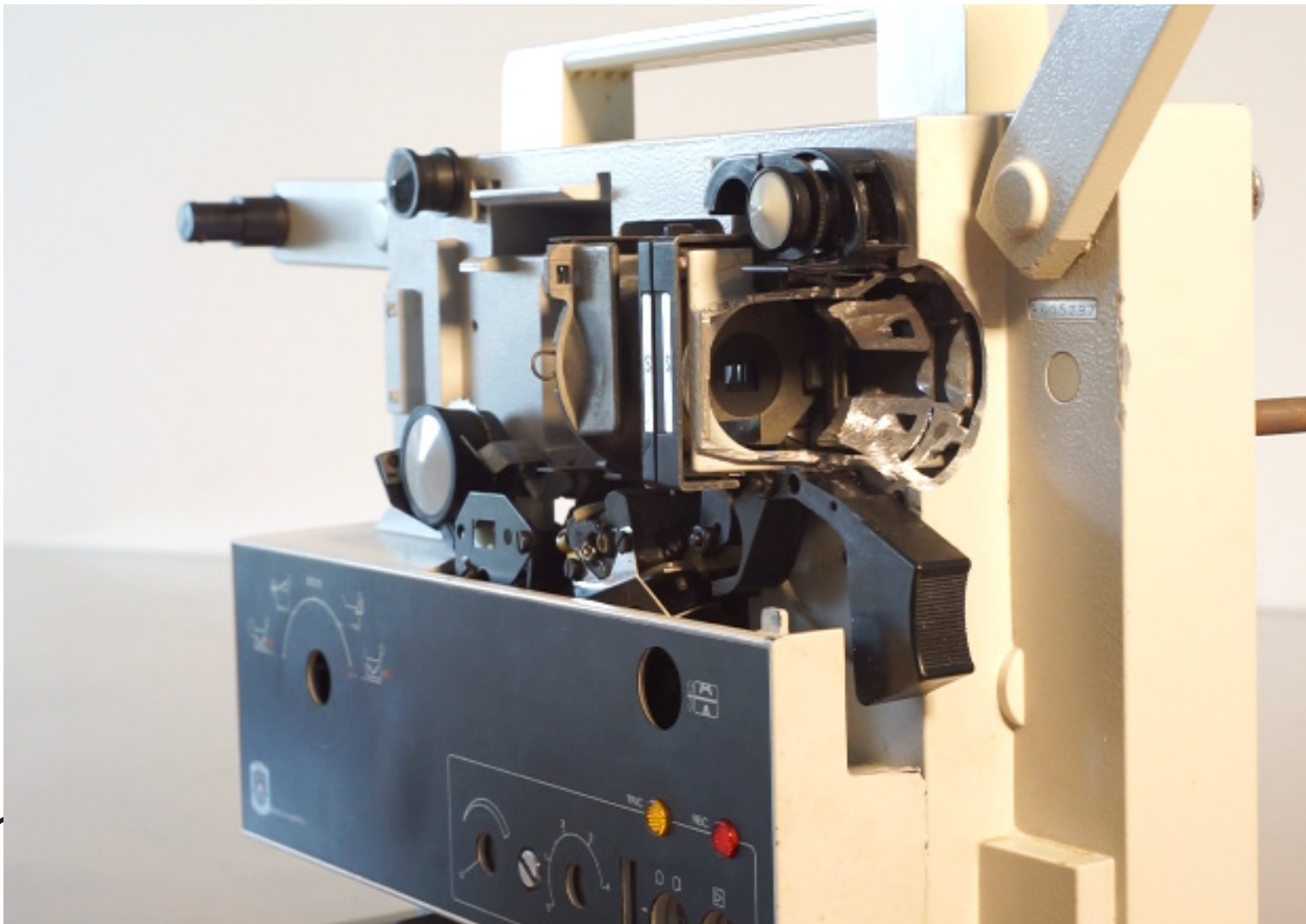
# Limando suporte da lente do projetor

## 2.1



# Suporte lente já serrado e limado

2.1



# Serra ou rompimento das “pétalas” do *shutter*

## 2.2

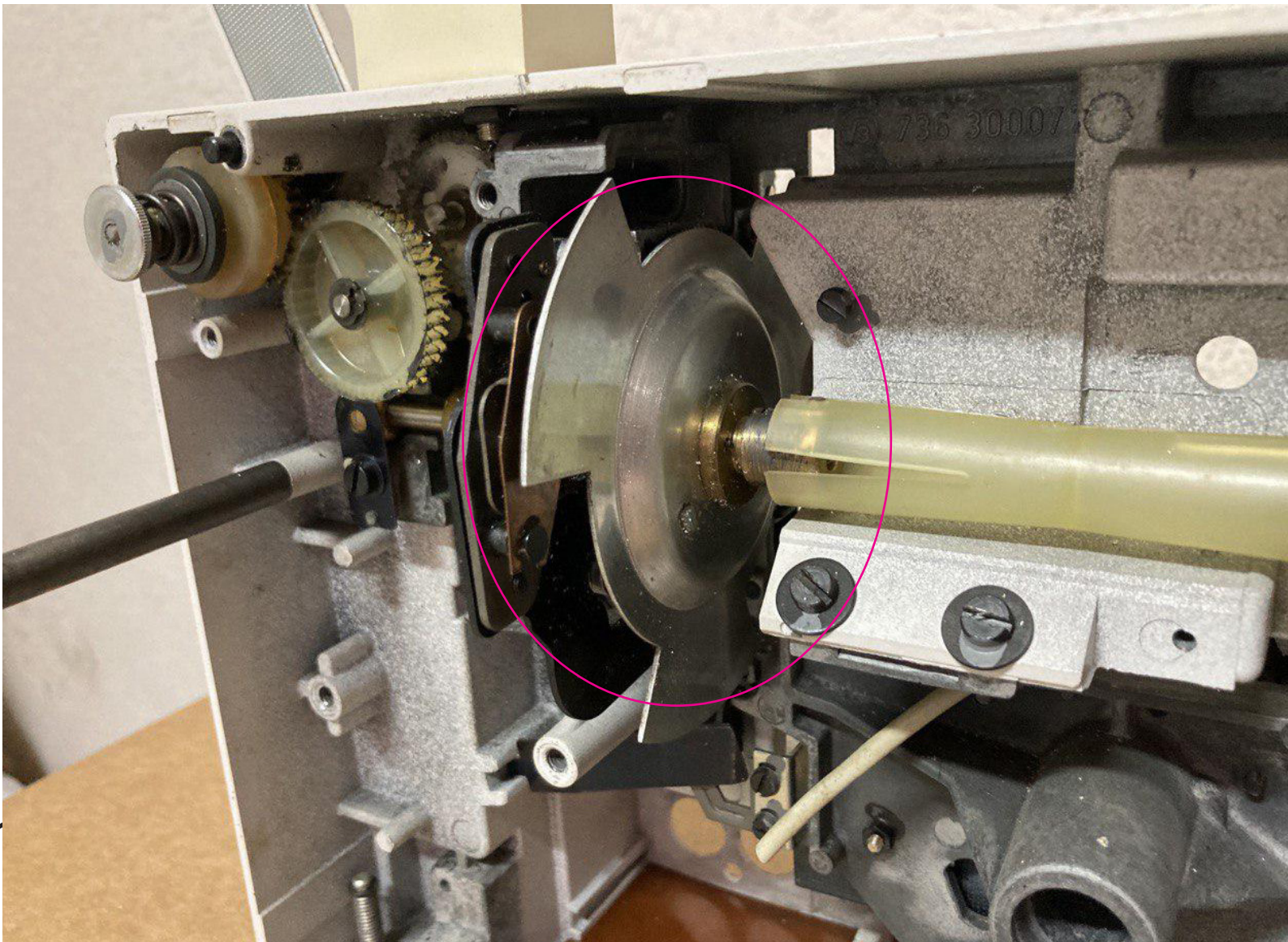
Serrar ou romper as pétalas do *shutter*.





# Detalhe das “pétalas” do *shutter*

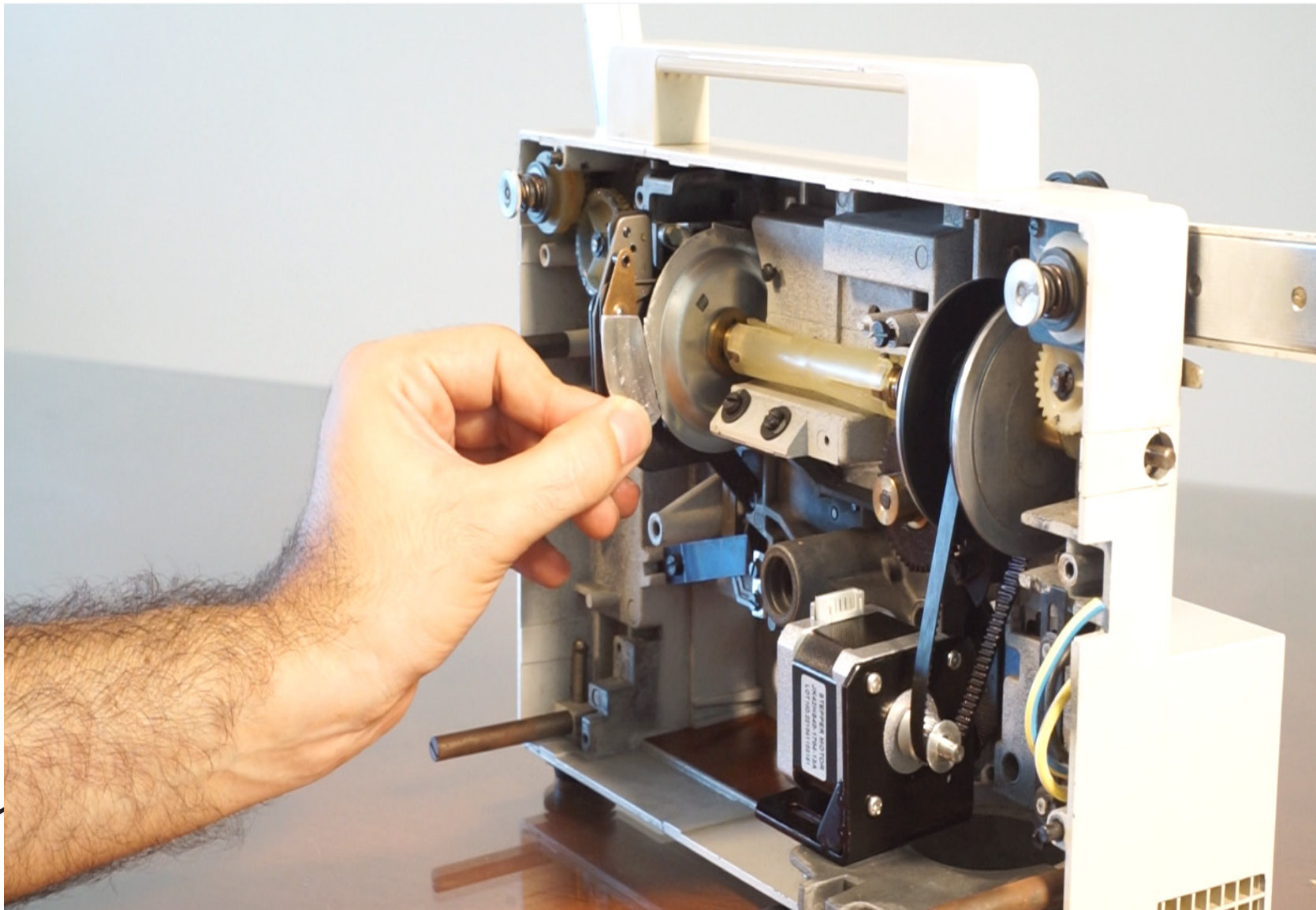
2.2





# Detalhe “pétalas” *shutter* a serem retiradas

## 2.2



# Detalhe *shutter* sem “pétalas”

2.2

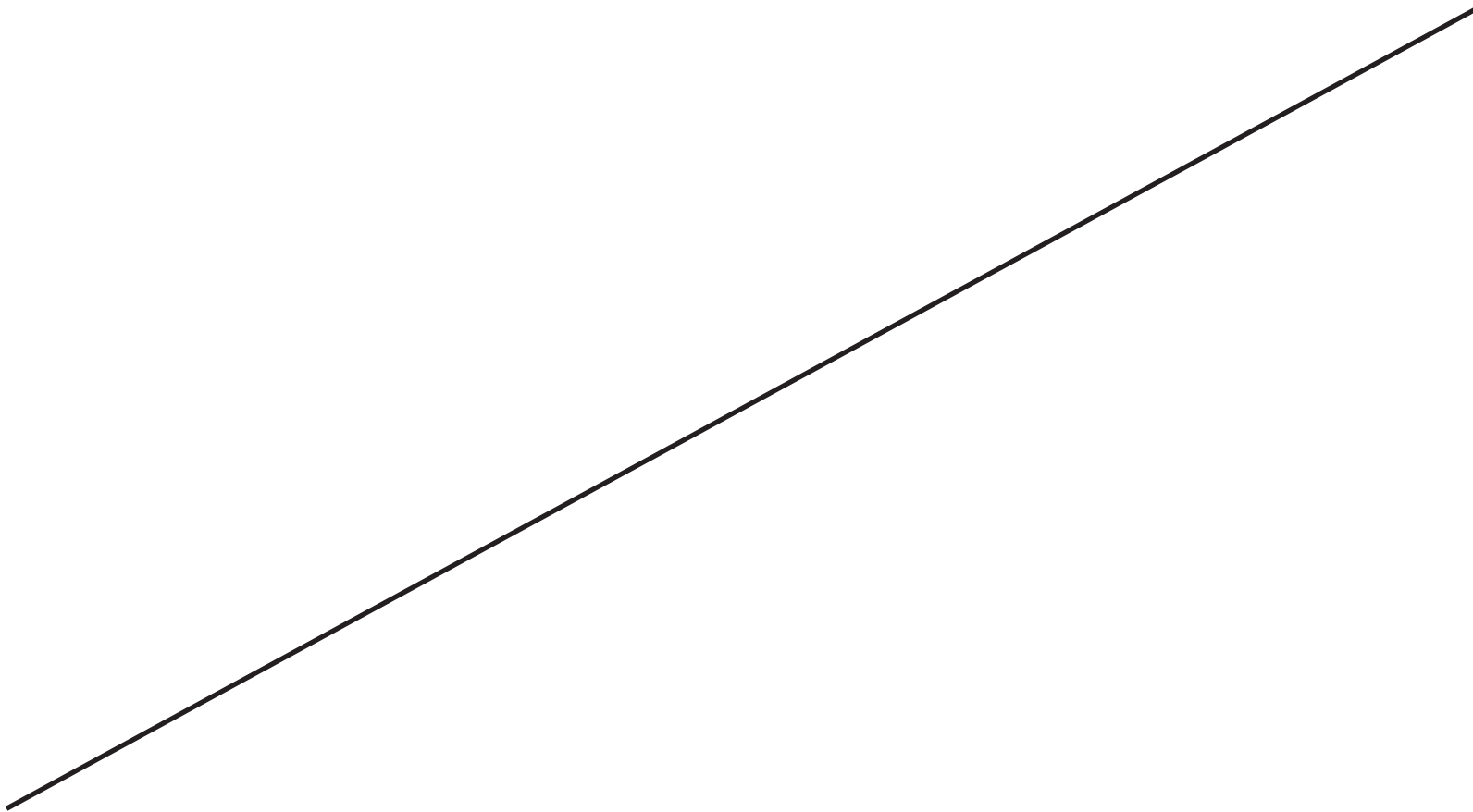




# Detalhe “pétalas” já retiradas

2.2







# Descrição

3.

Para o motor passar a tração ao eixo do projetor, é necessário uma **polia** ou **correia dentada**.

Inicialmente foi testado uma **polia de PU** por ter uma montagem mais simples, porém não gerou tração suficiente para mover o eixo.

Dessa maneira foi necessário montar uma correia dentada entre o eixo do projetor e a **polia dentada** no eixo. Porém o eixo tem **12 mm de diâmetro**, e é necessário aumentar o seu diâmetro até **30 mm** aproximadamente. A forma mais simples de fazer isso é aplicando **fita isolante** até atingir o diâmetro necessário.



# PASSO A PASSO

## 3.

Dispor o projetor com as partes já alteradas na mesa de trabalho para retirada e adaptação do eixo do motor. Usar uma **correia dentada GT2 6 mm** (do mesmo tipo da que posteriormente unirá o motor ao eixo), **chave de fenda** e **fita isolante** para as operações

3.0 Retirada do eixo do motor

3.1 Aumento do diâmetro do eixo

3.2 Corte e colagem das fitas de correia no eixo

3.3 Recolocar eixo modificado no projetor



# Retirada do eixo do motor

3.0

Retirar os **parafusos** que sustentam eixo do motor é retirado para realizar a alteração.





# Retirando eixo para alterar seu diâmetro

3.0



# Aumento diâmetro eixo

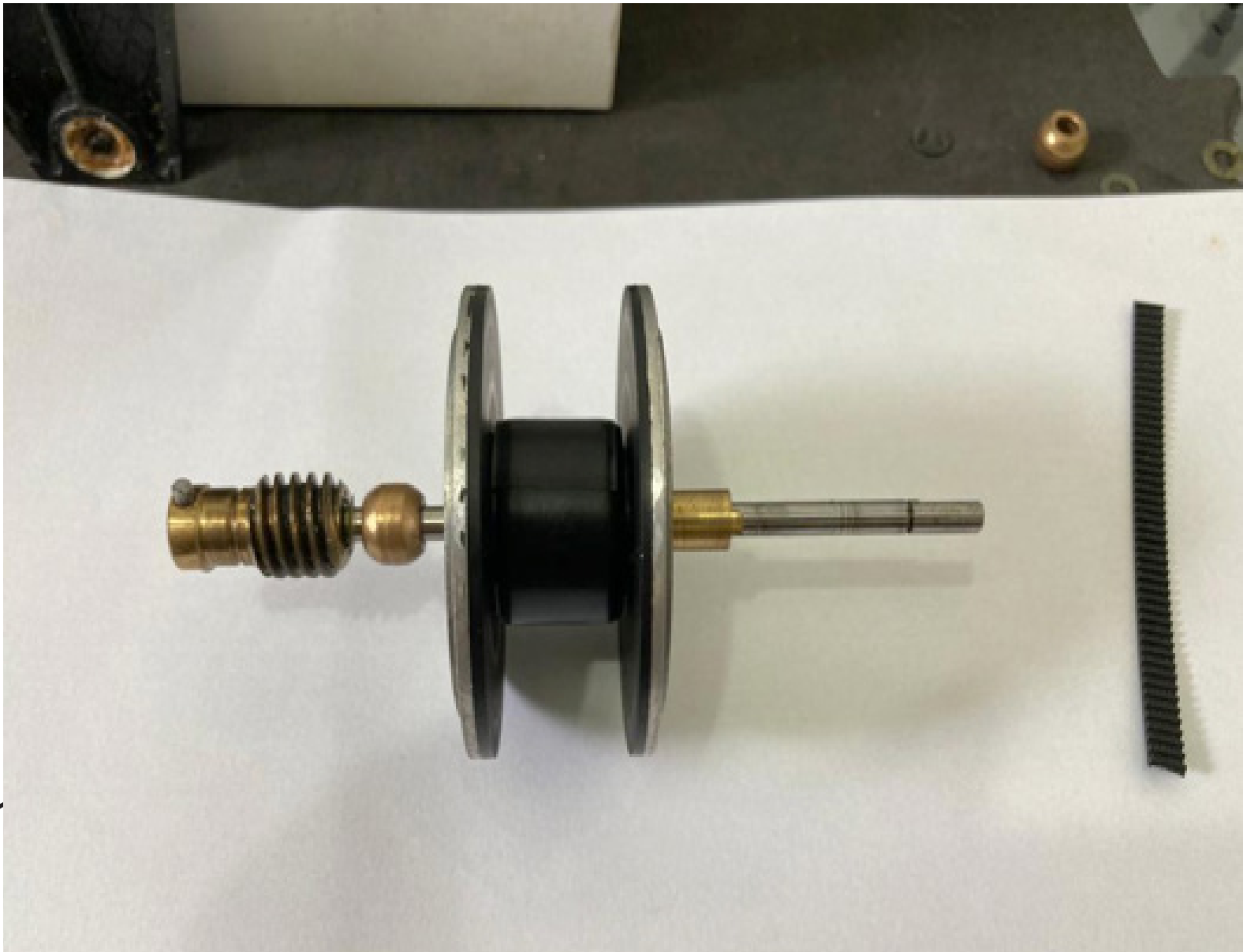
## 3.1

Aumentar diâmetro do eixo envolvendo ele com fita isolante. Usar um **paquímetro** para ajustar o diâmetro até os **30 mm** necessários. Essa medida não precisa ser tão exata, caso não haja o instrumento se pode tentar com multiplos testes. Ou seja, ir realizando a adaptação do eixo e testando se é suficiente.



# Aumento do diâmetro do motor com fita isolante

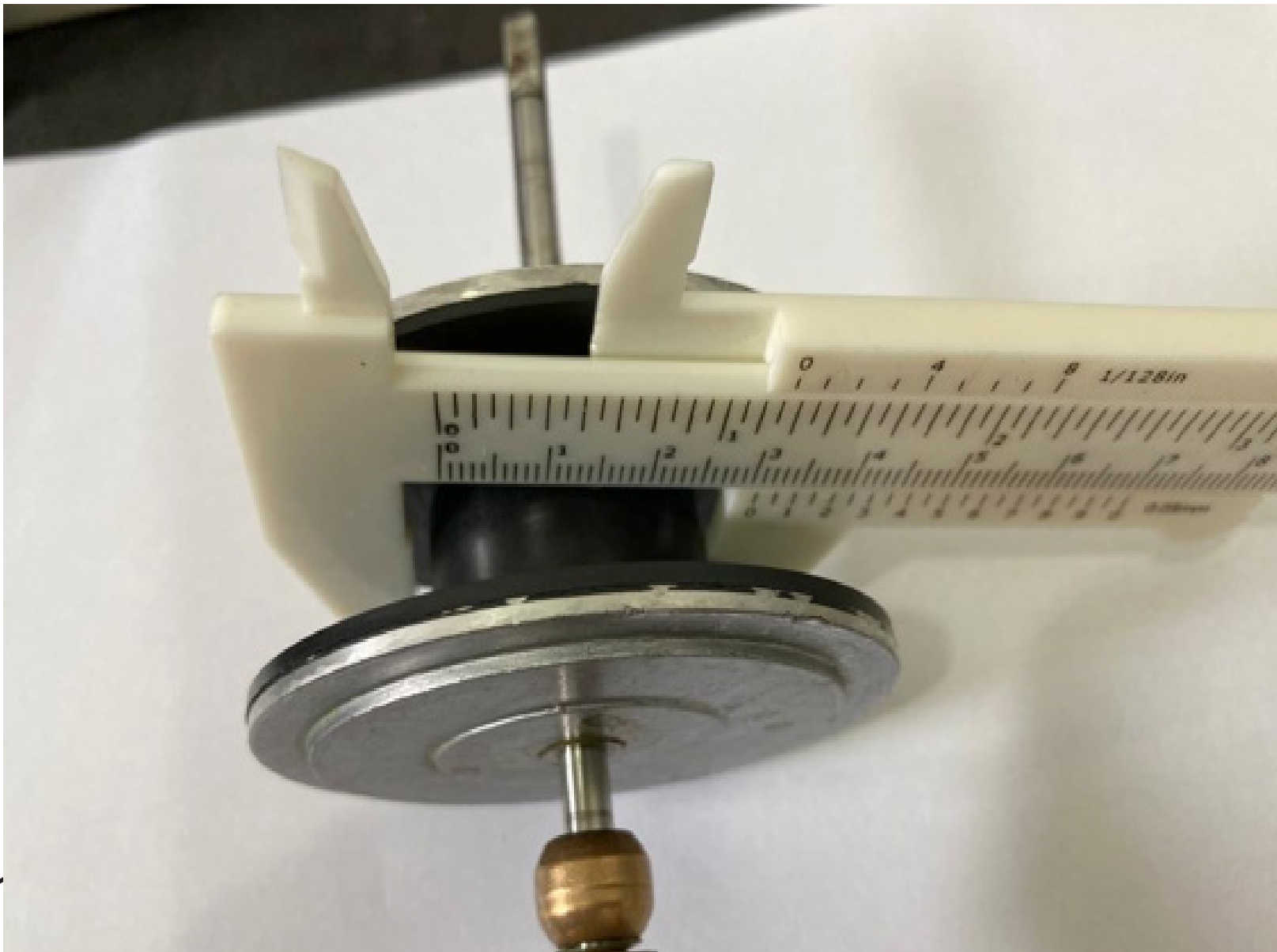
3.1





# Detalhe do diâmetro do motor alterado para 30 mm

3.1



# Colagem da correia dentada

## 3.2

Ajustar a tração do motor a partir da construção de **sistema de correia dentada** em seu eixo, já redimensionado.



# Descrição

## 3.2

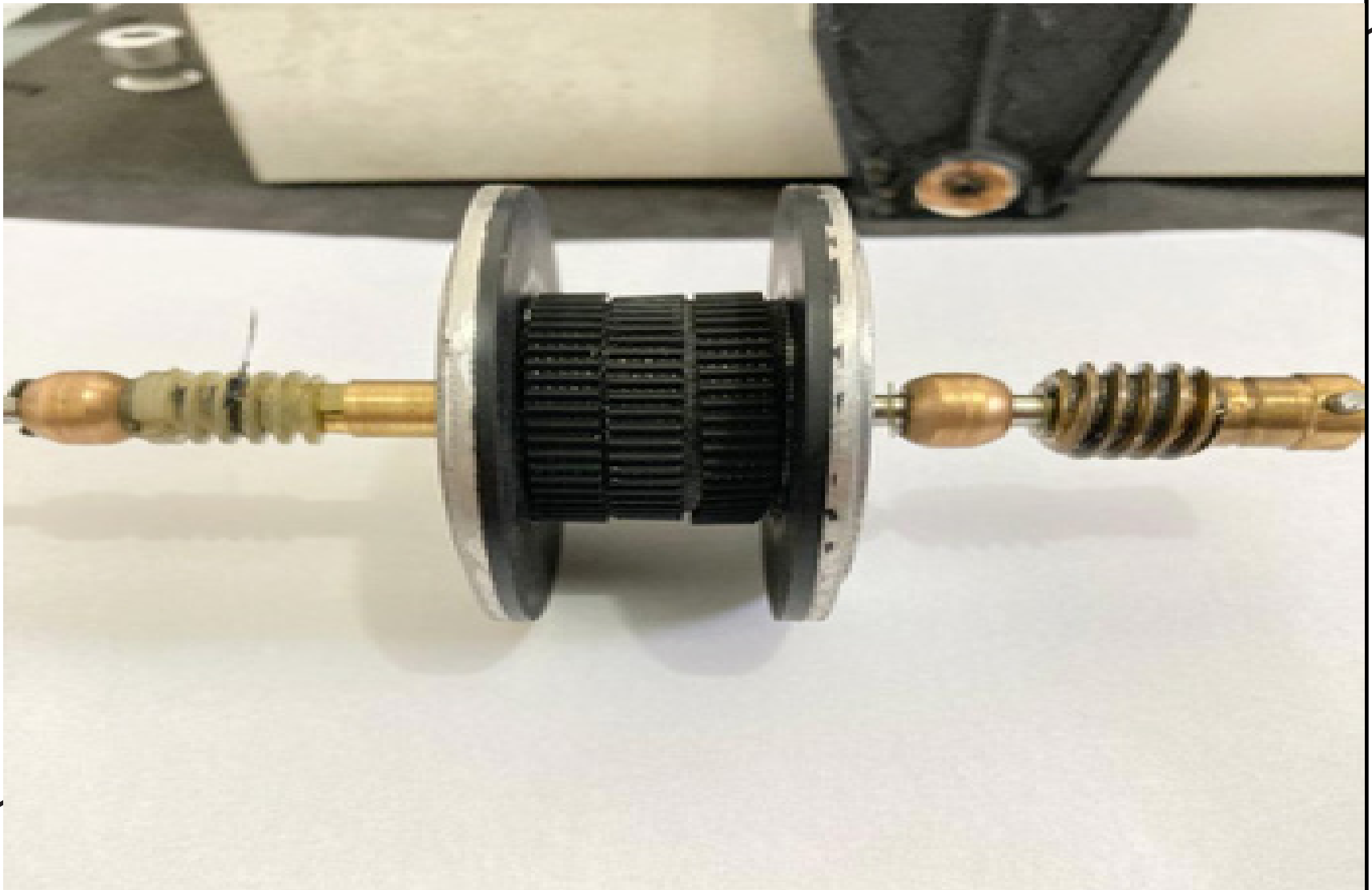
Logo de ter realizado a operação de aleração do diâmetro do eixo do motor e da colagem das correias, teremos que alinhar a correia do motor de passo com o eixo do motor. **É importante ter em conta as distâncias entre a correia do motor de passo e o eixo do motor, antes de afixar definitivamente o motor em sua posição.**





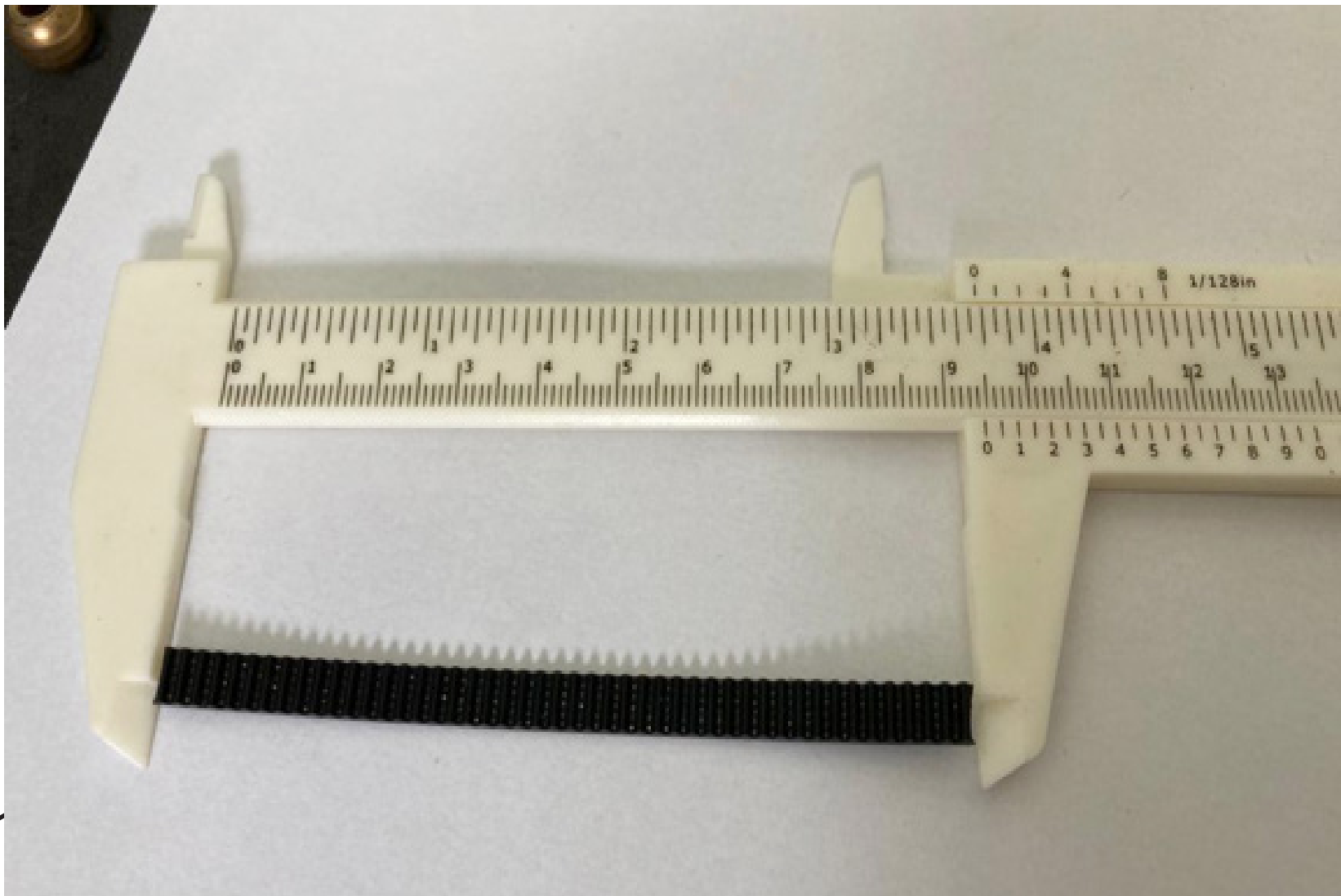
# Correias coladas lado a lado no eixo projetor

3.2



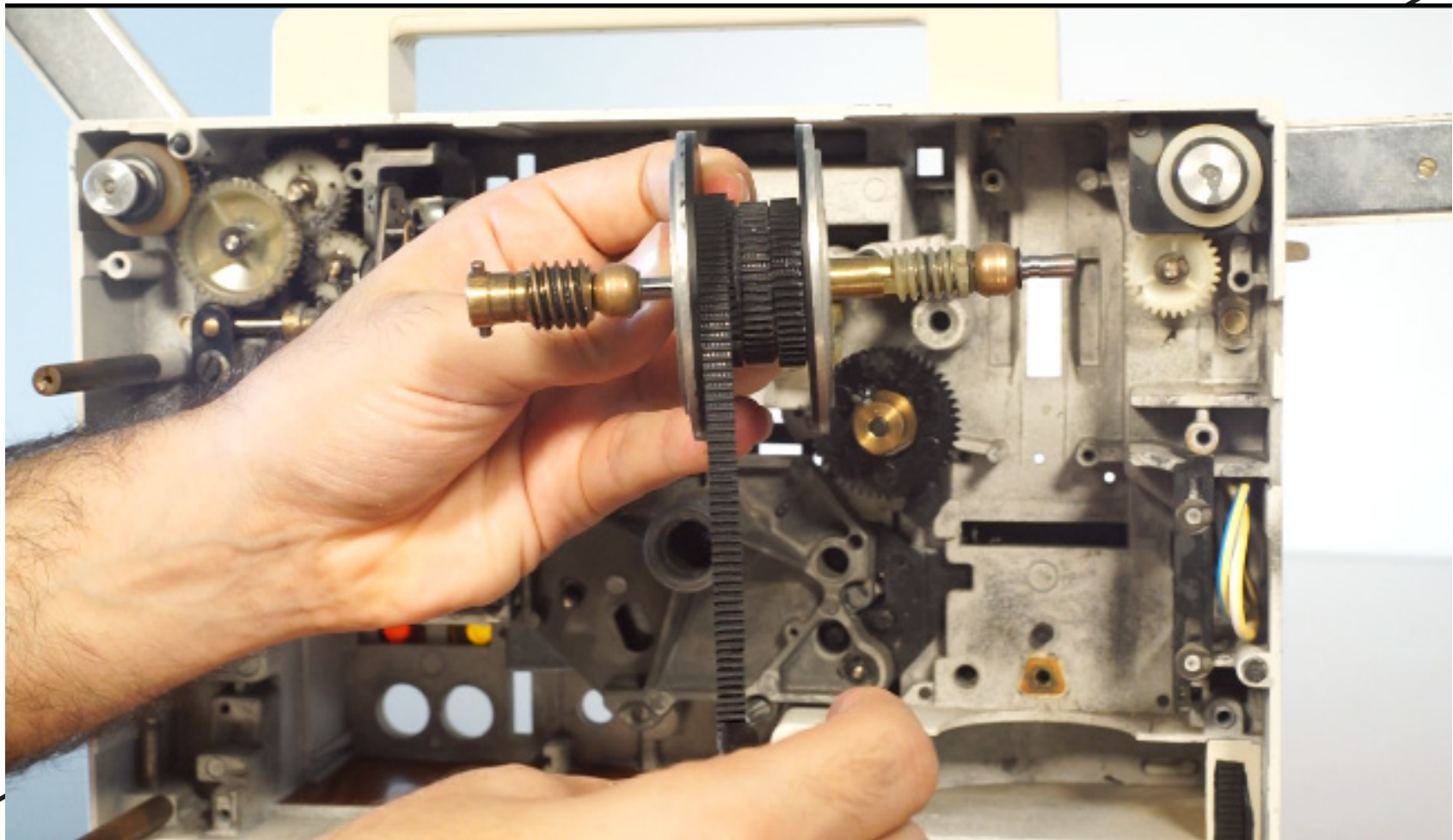
# Corte de tiras de 95 mm da correia GT2

3.2



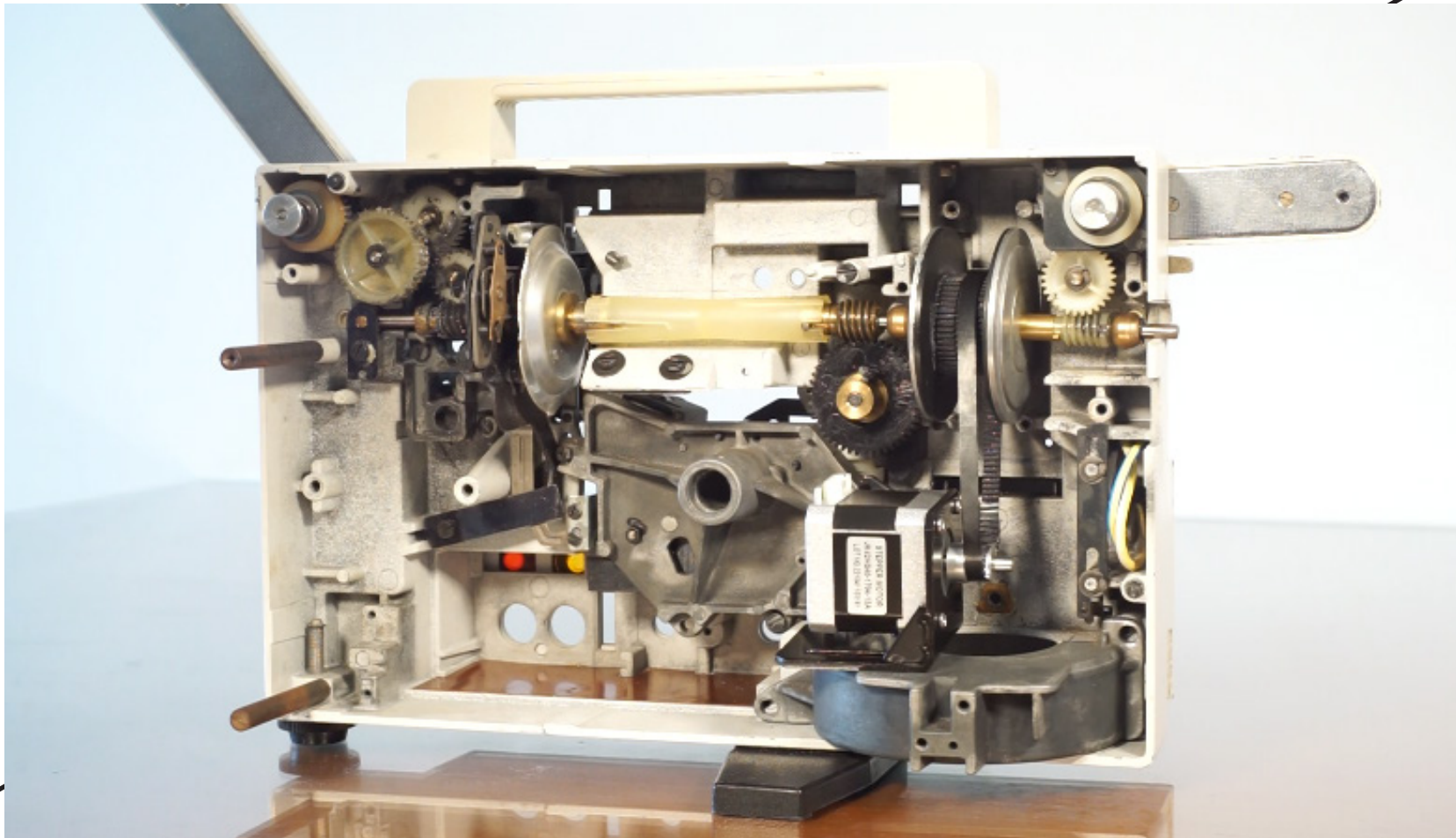
# Detalhe correiras coladas e soltas (exemplo)

3.2



# Recolocar eixo modificado com correia esticada na polia do motor

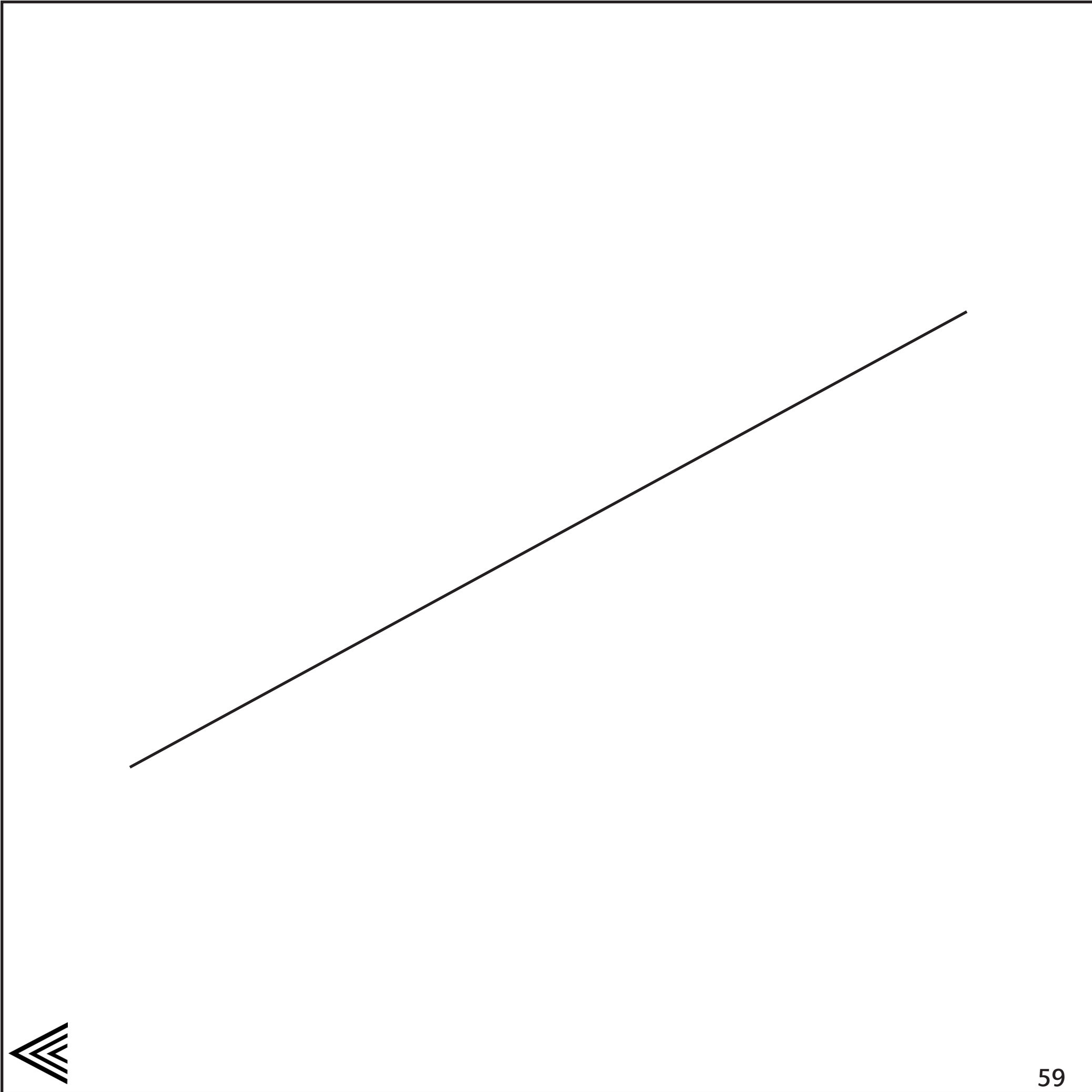
## 3.2





# 3.2





# Descrição

4.0

A ligação elétrica deve ser feita entre fonte de energia, gerador de pulso, motor drive e motor de passo da seguinte maneira:

- **Fio verde** entre o PUL do gerador de pulso e o PUL (-) no motor drive.
- **Fio vermelho** entre o DIR do gerador de pulso e o DIR (-) no motor drive.
- **Fio azul** entre o ENA do gerador de pulso e o ENA (-) no motor drive.
- **Fio preto** entre o 5-12V do gerador de pulso e o DIR (+) no motor drive.



# Descrição

4.0

- Fazer uma ligação direta (**amarelo**) entre o PUL (+), DIR (+) e ENA (+) do motor driver.
  - **Fio verde** do motor no B (-) do motor drive.
  - **Fio preto** do motor no B (+) do motor drive.
- **Fio vermelho** do motor no A (-) do motor drive.
  - **Fio azul** do motor no A (+) no motor drive.

O motor drive e gerador de pulso precisam ser energizados com uma **fonte de 12V** nos respectivos pólos + e - .





# PASSO A PASSO

4.

Dispor os elementos elétricos na mesa de trabalho.  
São eles, **motor de passo; motor drive, gerador de pulso e a fonte.**

4.0 Apoiar sobre a bancada elementos elétricos a sugestão é ordená-los conforme o diagrama abaixo.

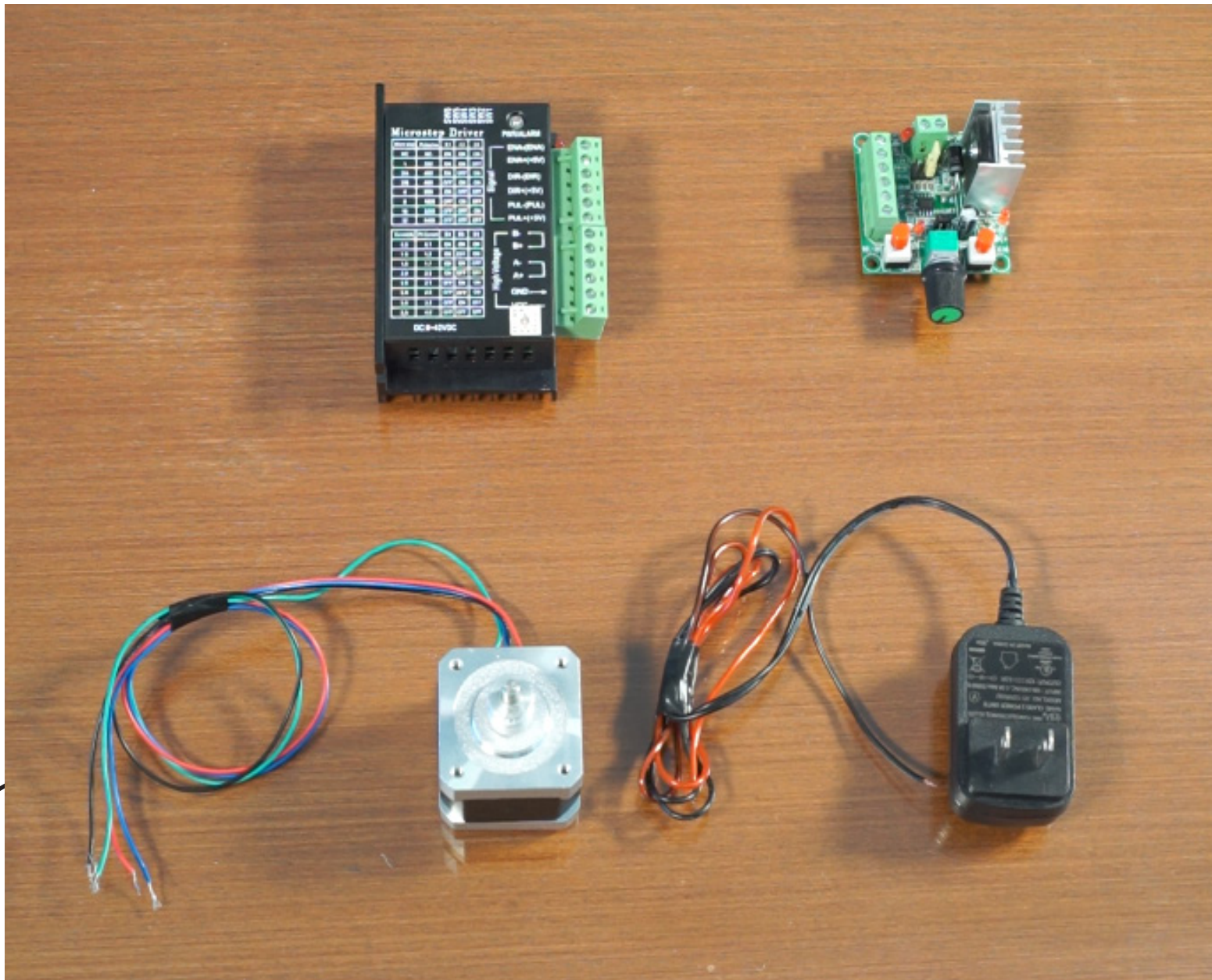
4.1 Fazer a ligação elétrica entre o motor de passo, motor drive, gerador de pulso e a fonte.

4.2 Conectar e isolar lâmpada led, fonte e plug A/C do projetor.



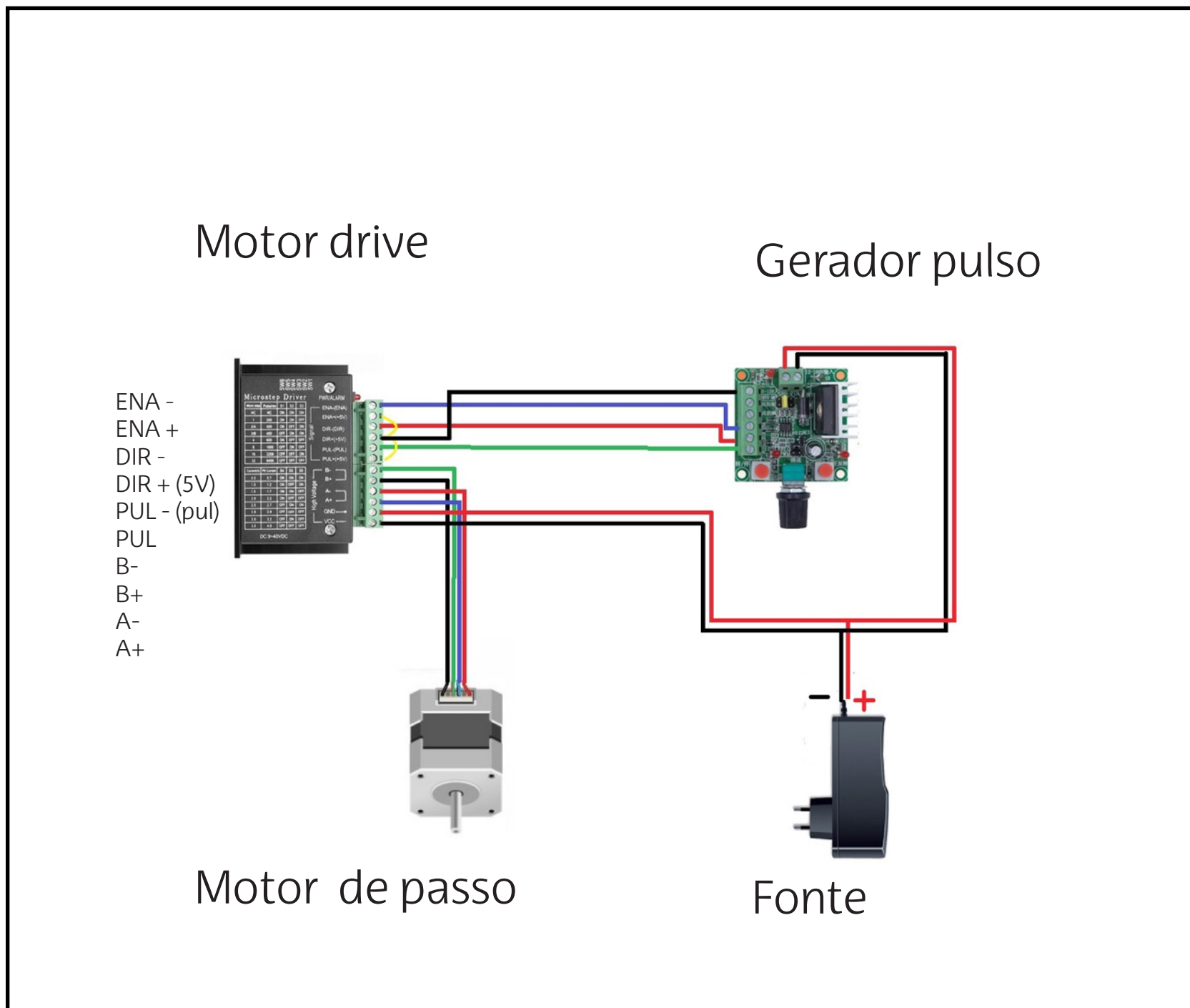
# Dispor elementos elétricos na bancada

4.0



# Diagrama ligação elétrica

4.1



# Descrição

4.1

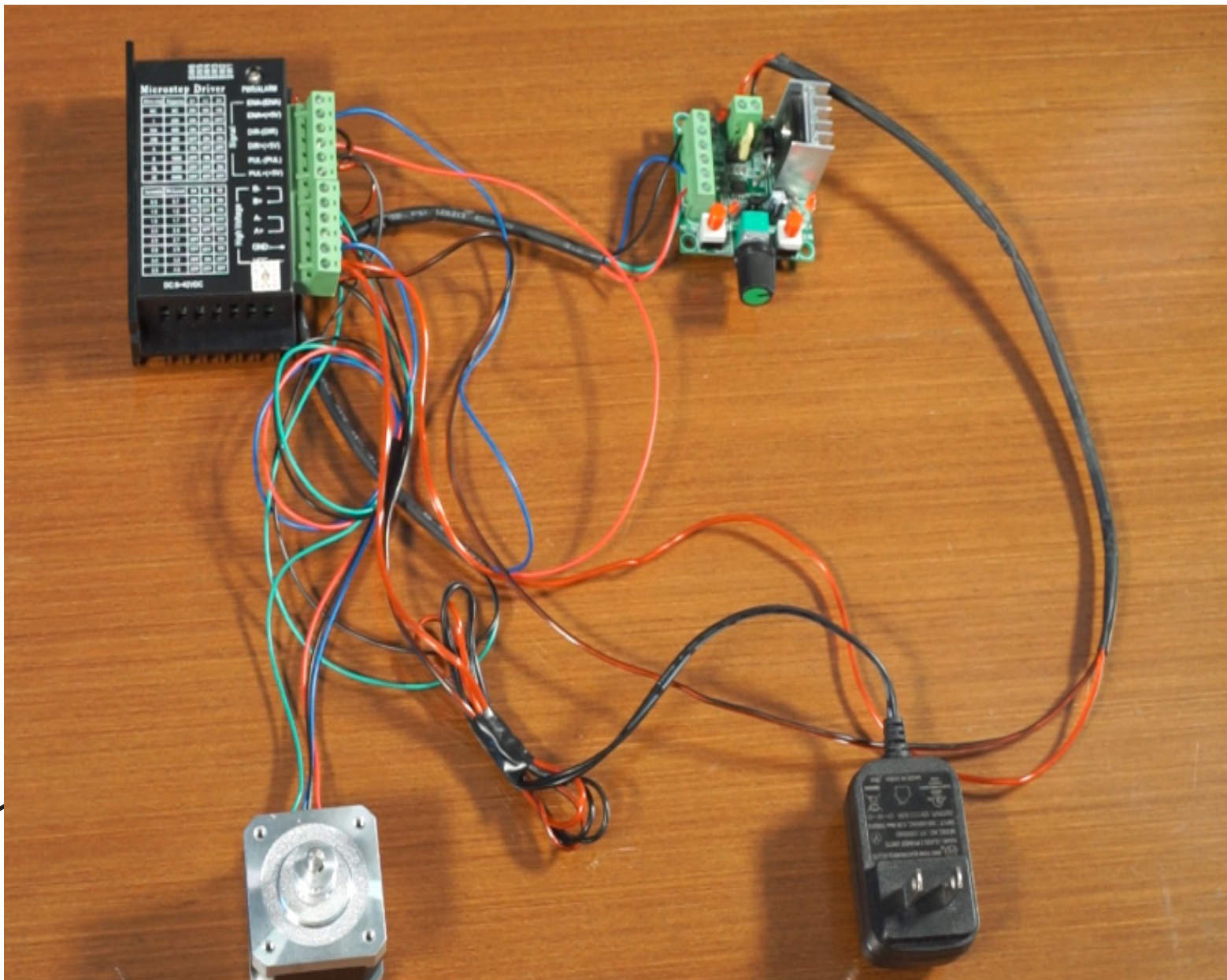
Fazer ligação elétrica conforme exposto no diagrama e nas descrições acima e isolar com **fita isolante** cada uma das conexões.





# Ligações elétricas entre componentes feita e isolada

## 4.1



# Descrição

## 4.2

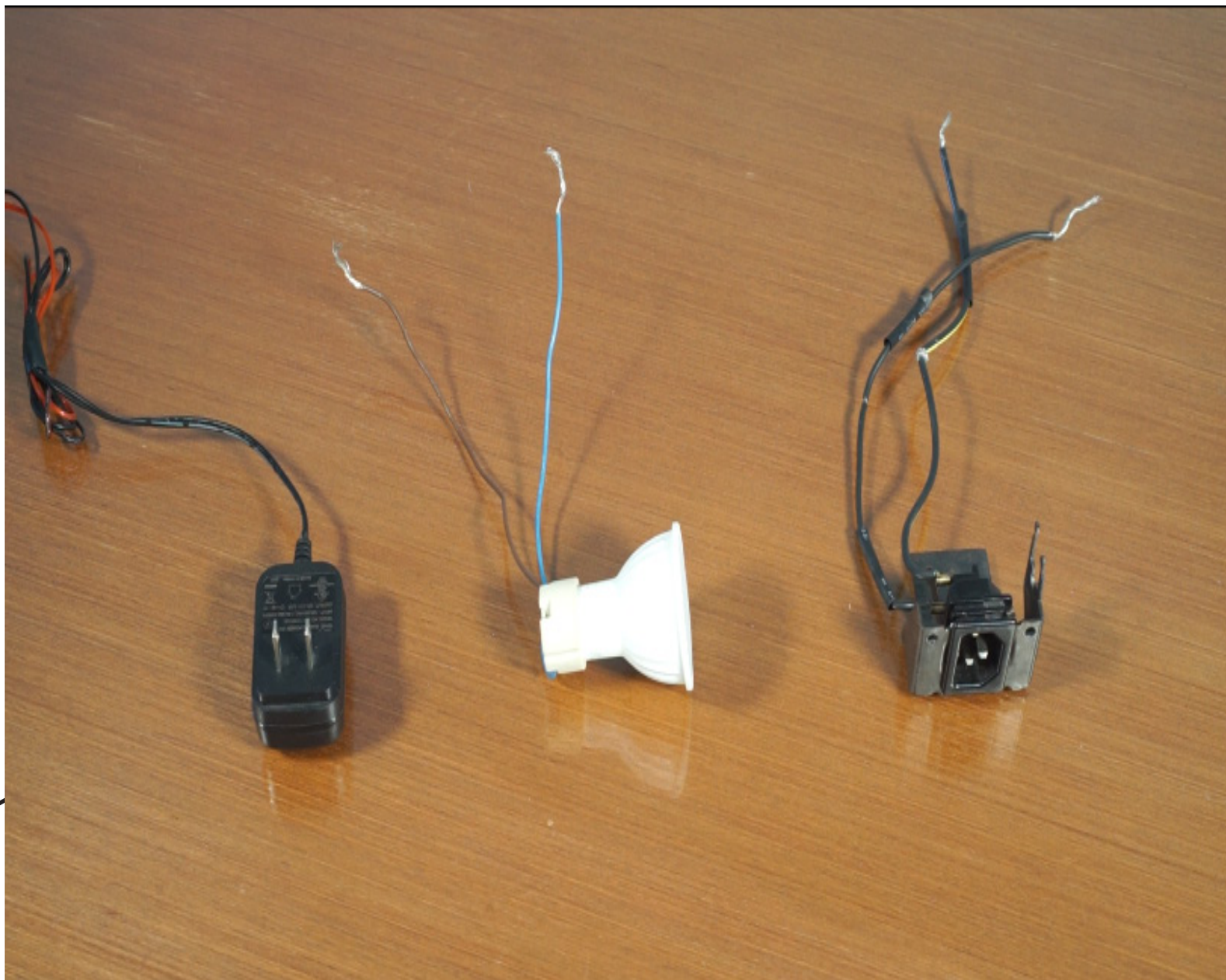
A cinemáquina necessita de uma alimentação de **127V** e esta deverá ser ligada diretamente na lâmpada de **LED 127V** além da fonte de **12V** que irá alimentar o **motor**.

Usar a mesma **fonte** da etapa anterior, o **led** em seu **soquete GU10**, o **plug do projetor Super 8** e **fita isolante**. Fazer as conexões dos cabos e isolar com a **fita isolante**.



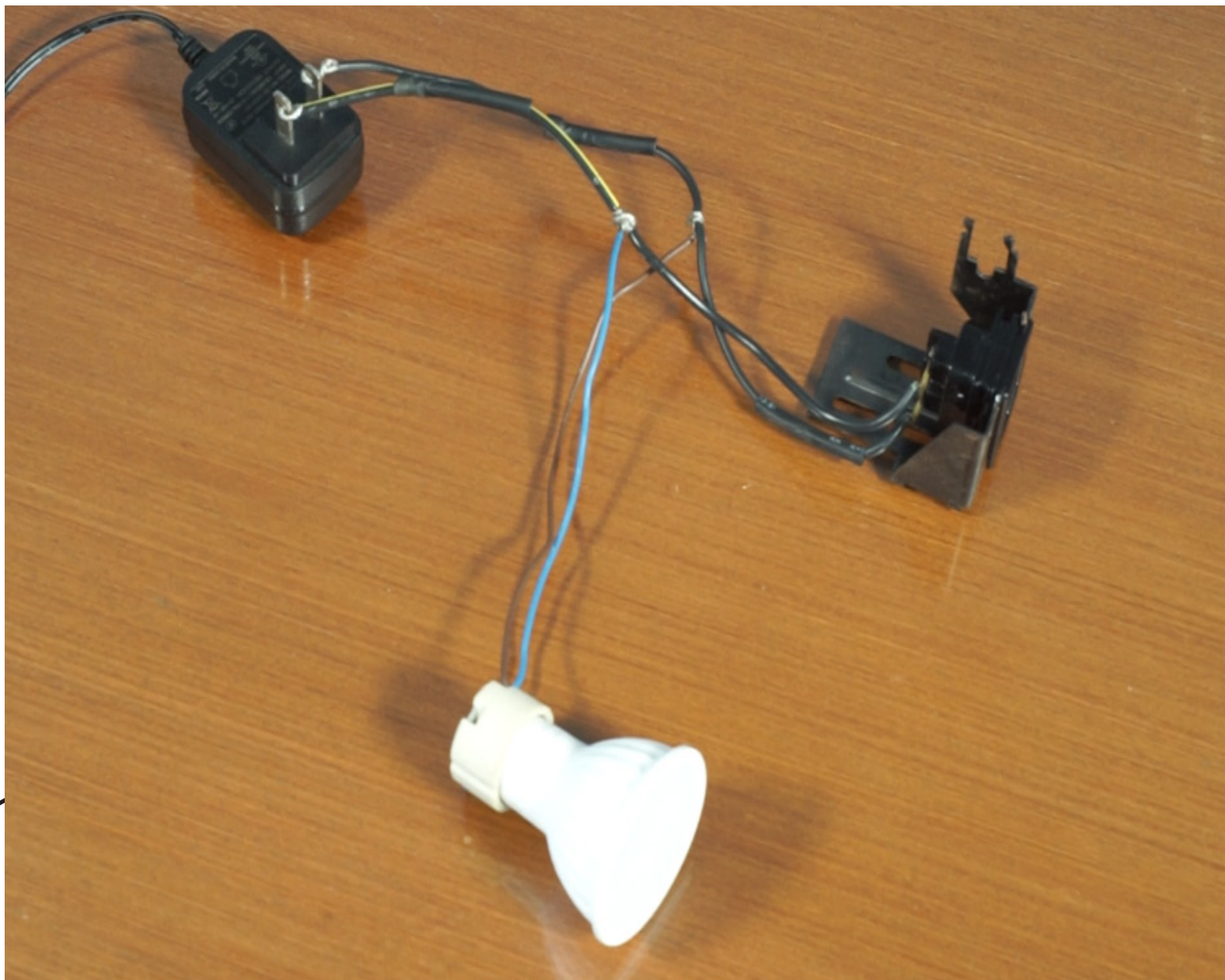


# Conectando fonte, lâmpada + soquete GU10 e plug A/C do projektor 4.2



# Conectando fonte, lâmpada e soquete e plug A/C do projetor

## 4.2





# Colocando a lâmpada no projetor

4.2



# Descrição

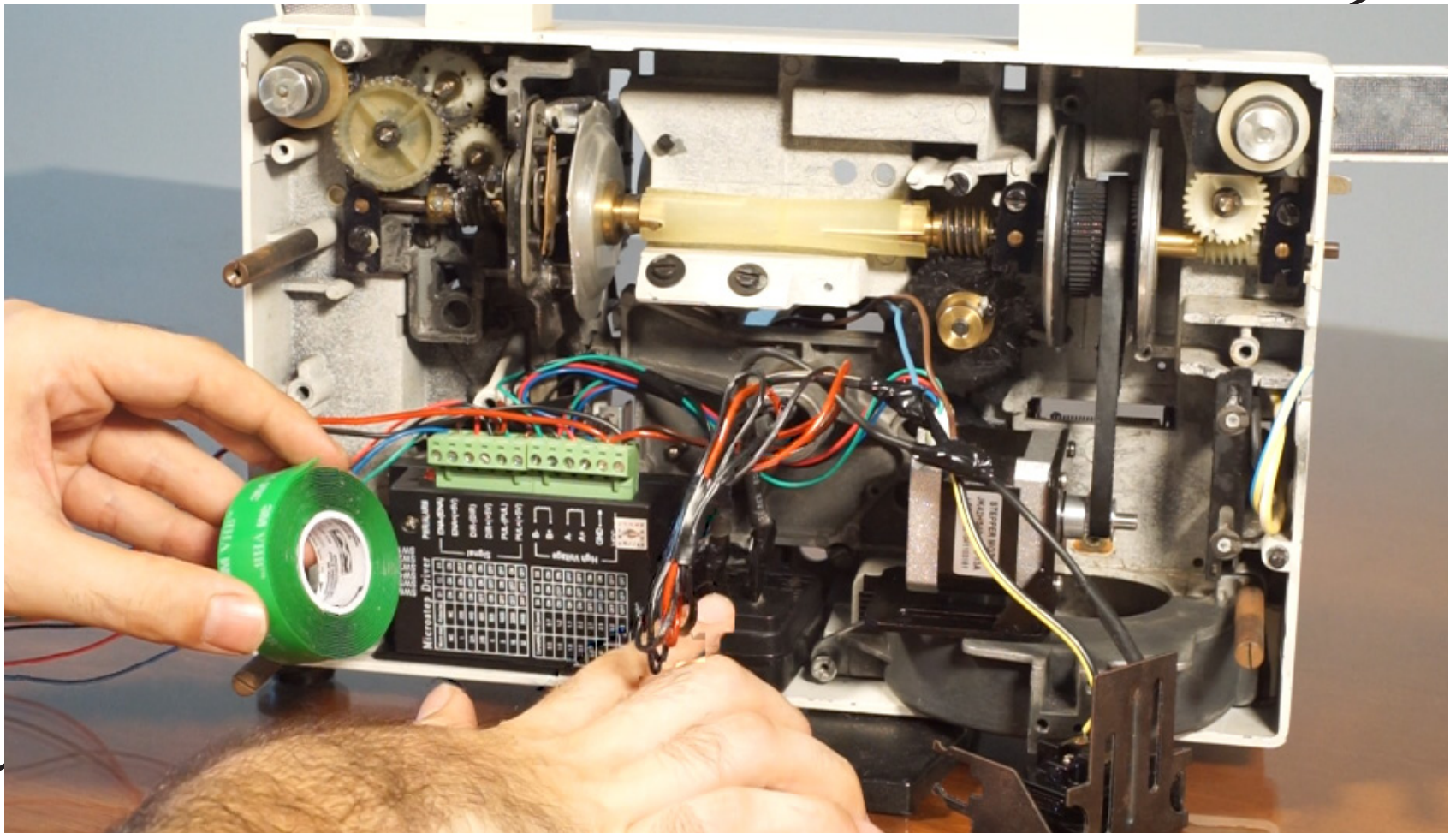
4.3

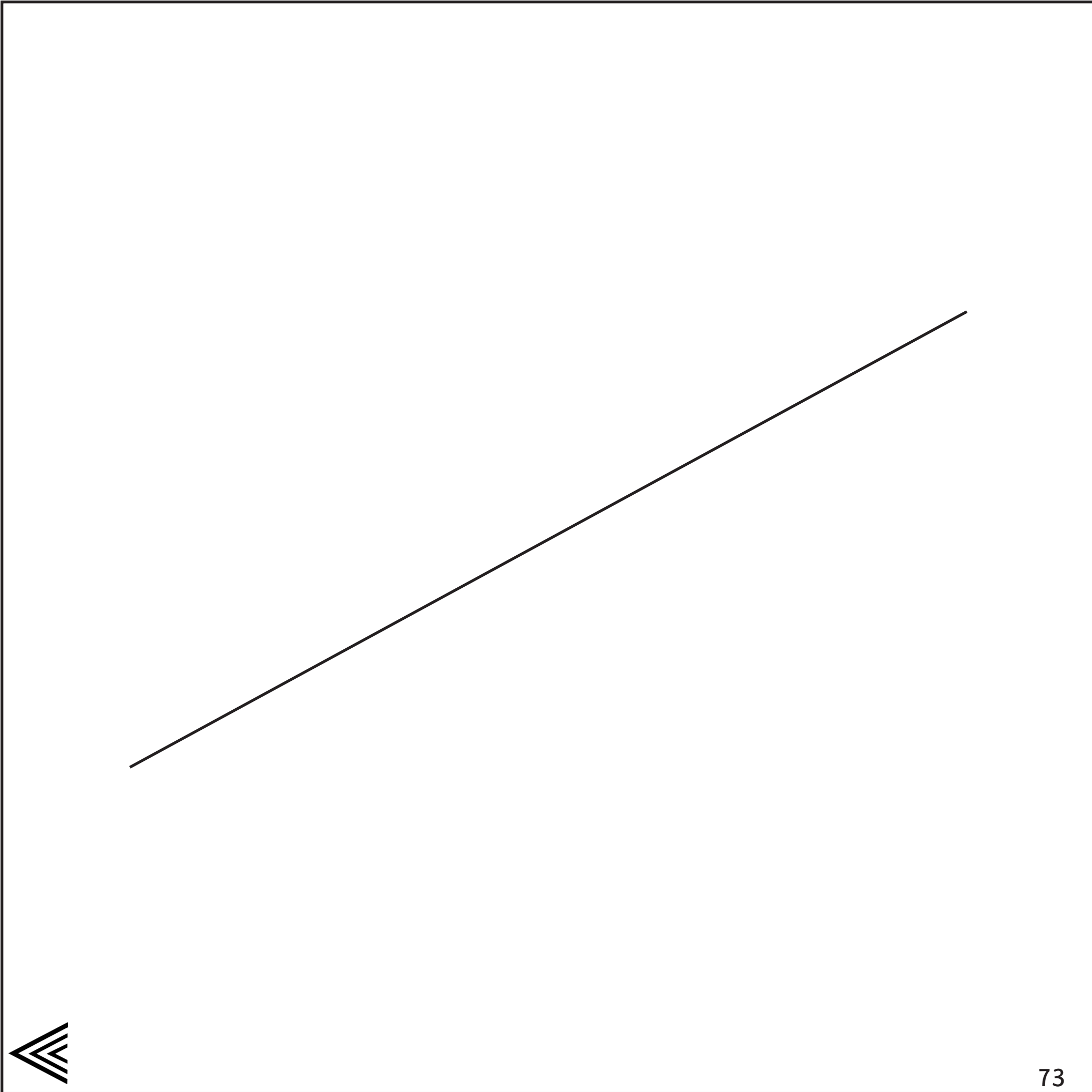
Com **fita dupla face** colar no interior do projetor as peças eletrônicas. O **gerador de pulso** podemos deixar do lado de fora, com o cabo mais longo, ele será **afixado** ao lado do **suporte da câmera**, na **base de madeira**.



# Conectando fonte, lâmpada e soquete e plug A/C do projetor

## 4.3







# Descrição

5.

A remoção e lixamento do **gate** são realizadas com as peças fora do projetor, por questão de comodidade. Nesse passo o objetivo é acessar a **maior área possível da imagem do fotograma**, quando a lente da câmera fotográfica se aproximar do filme. Esse passo é **opcional** e servido exclusivamente para se ter uma imagem que inclua a perfuração.



# PASSO A PASSO

5.

Remover o *gate* e com um auxílio de uma lima, lixar até que seja visível a perfuração do filme. Fazer aos poucos, para que se possa identificar os resultados logo de cada raspagem. A medida correta é determinada à olho.

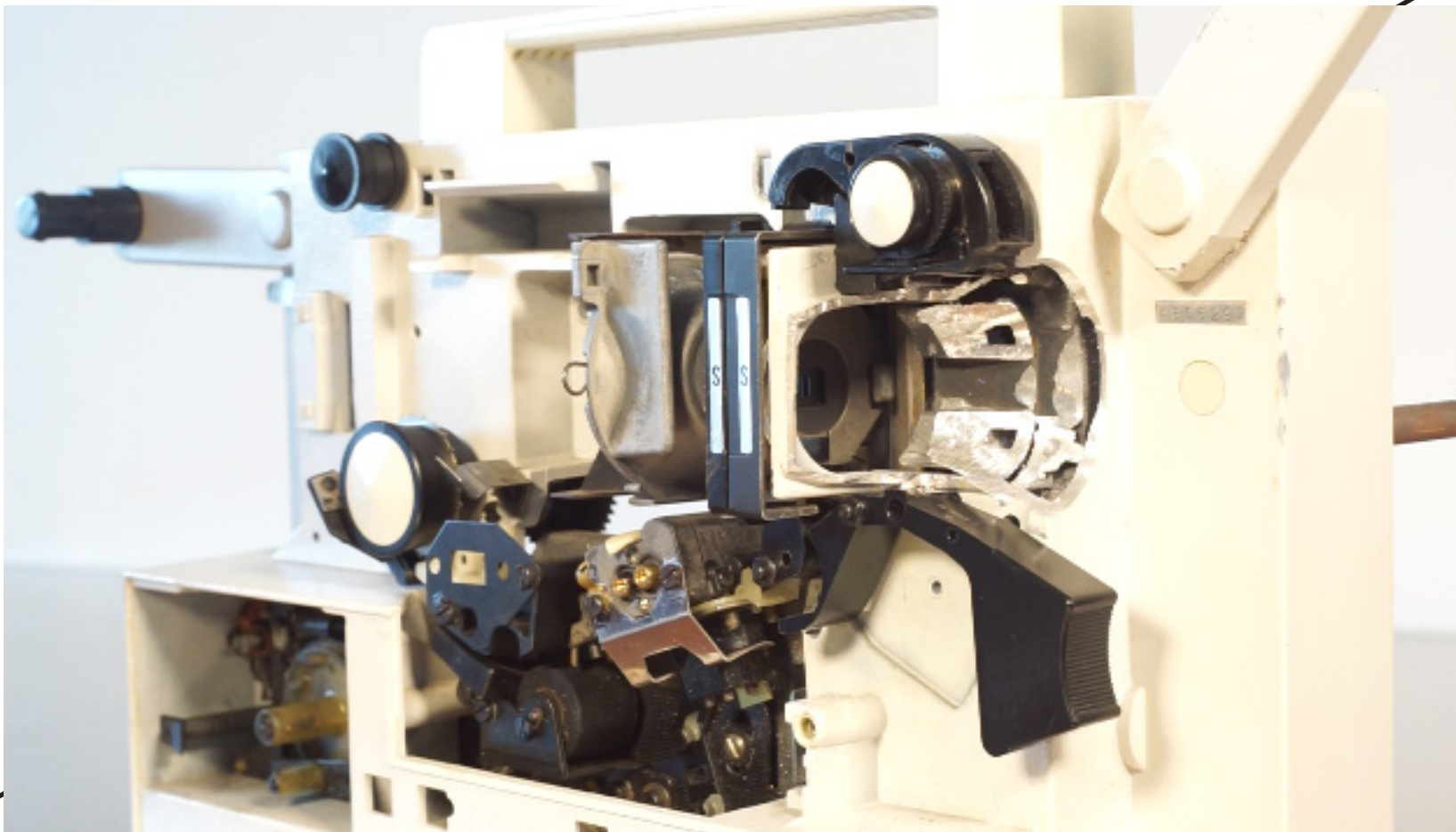
5.0 Retirada do *gate* e limagem.

5.1 Diferentes testes com câmera e lente para verificação da abertura adequada para possibilitar a opção *open gate*.



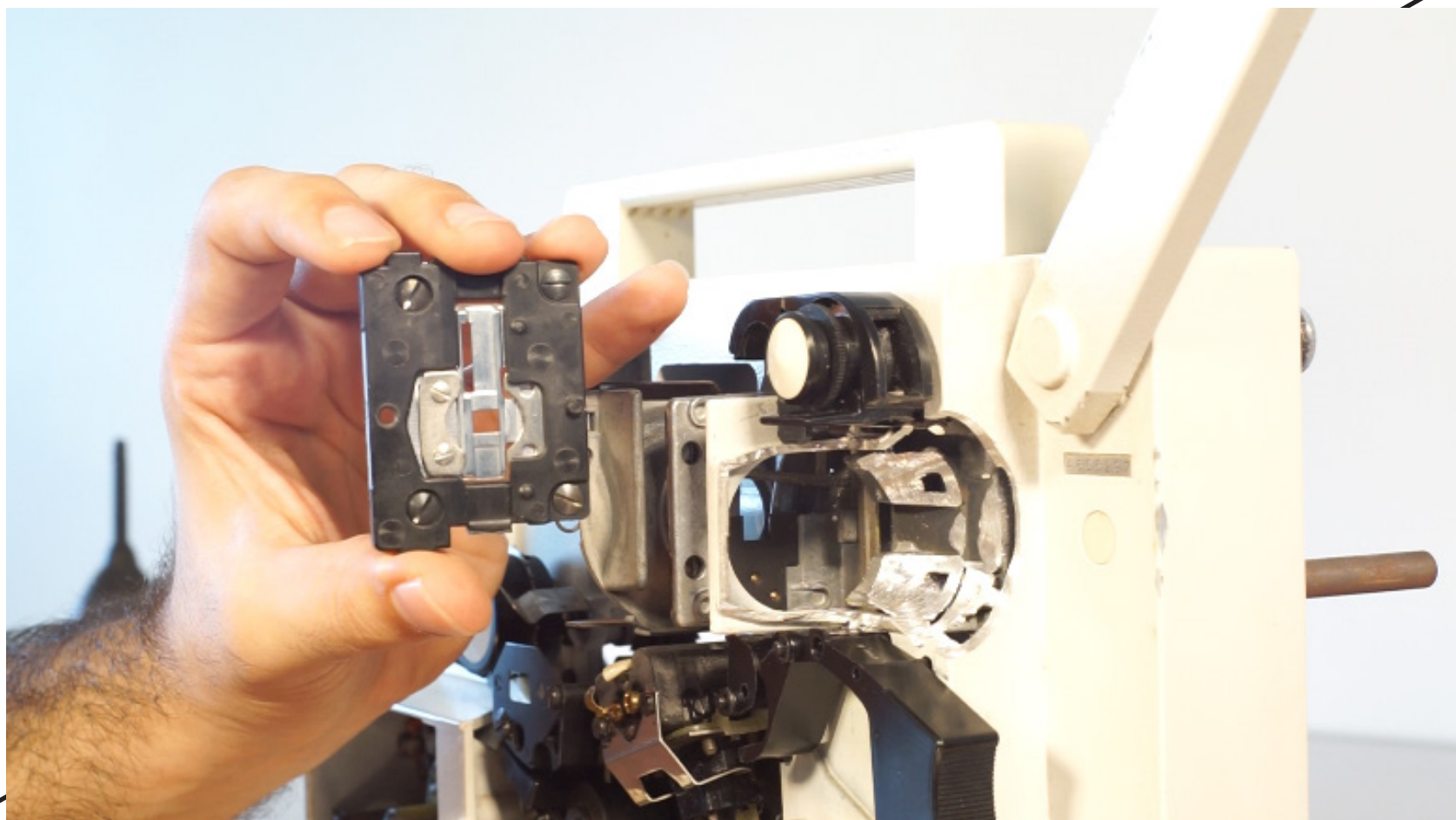
Retirar *gate* do projetor para  
lixar com a lima

5.0



# Retirar *gate* do projetor para lixar com a lima

## 5.0





# Múltiplos testes com câmera logo da raspagem do *gate*

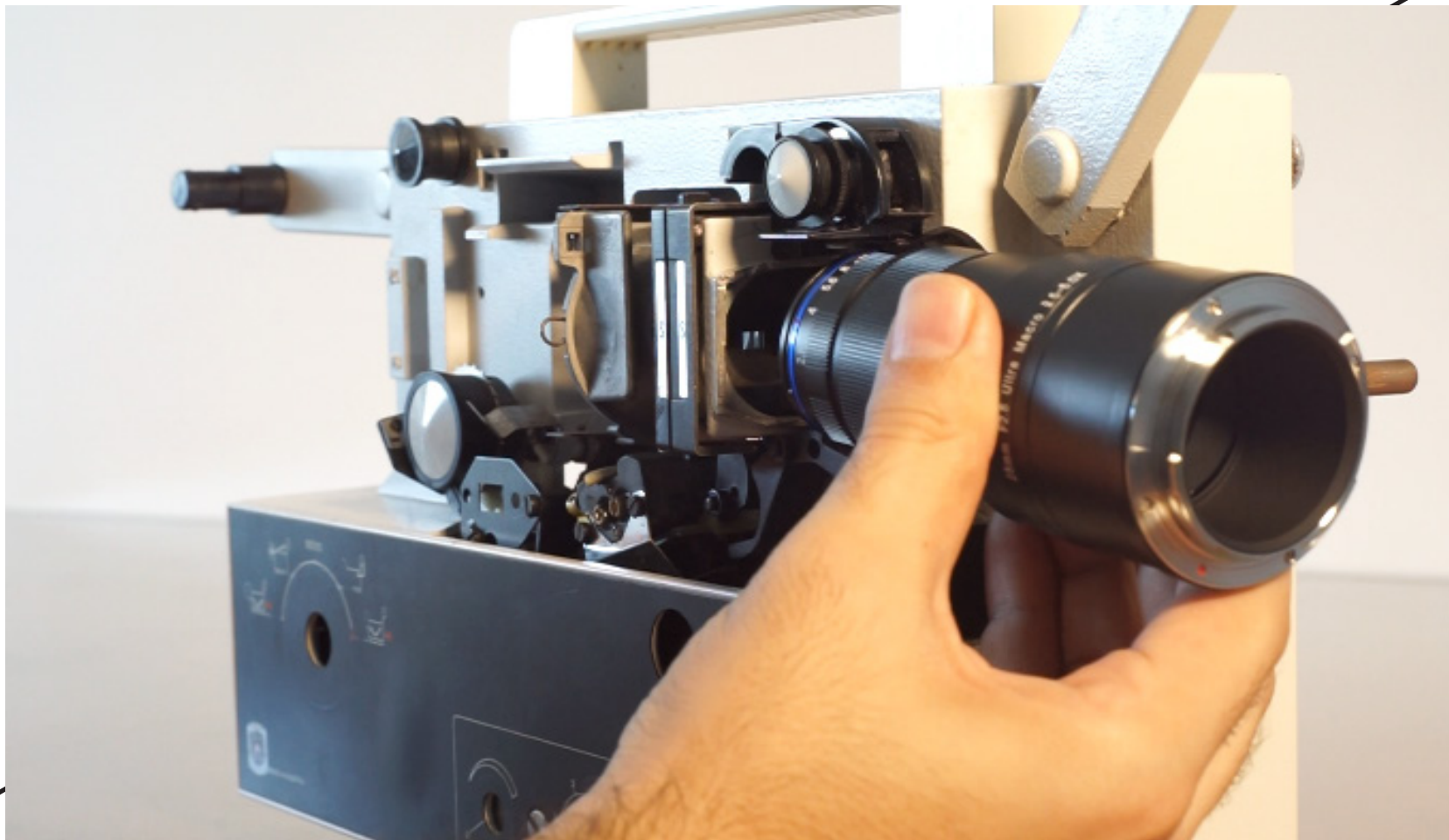
## 5.1

Posicionar a câmera, já com a lente macro colocada, de modo a visualizar a janela do ***gate*** no **visor da câmera**. Ter atenção à partes do ***gate*** ainda visíveis (não raspadas/retiradas) e usar a ferramenta lima para removê-las. Seguir o processo até se observar o **quadro completo, com a perfuração visível**.



# Testes com câmera e lente para verificar se a perfuração do filme está visível

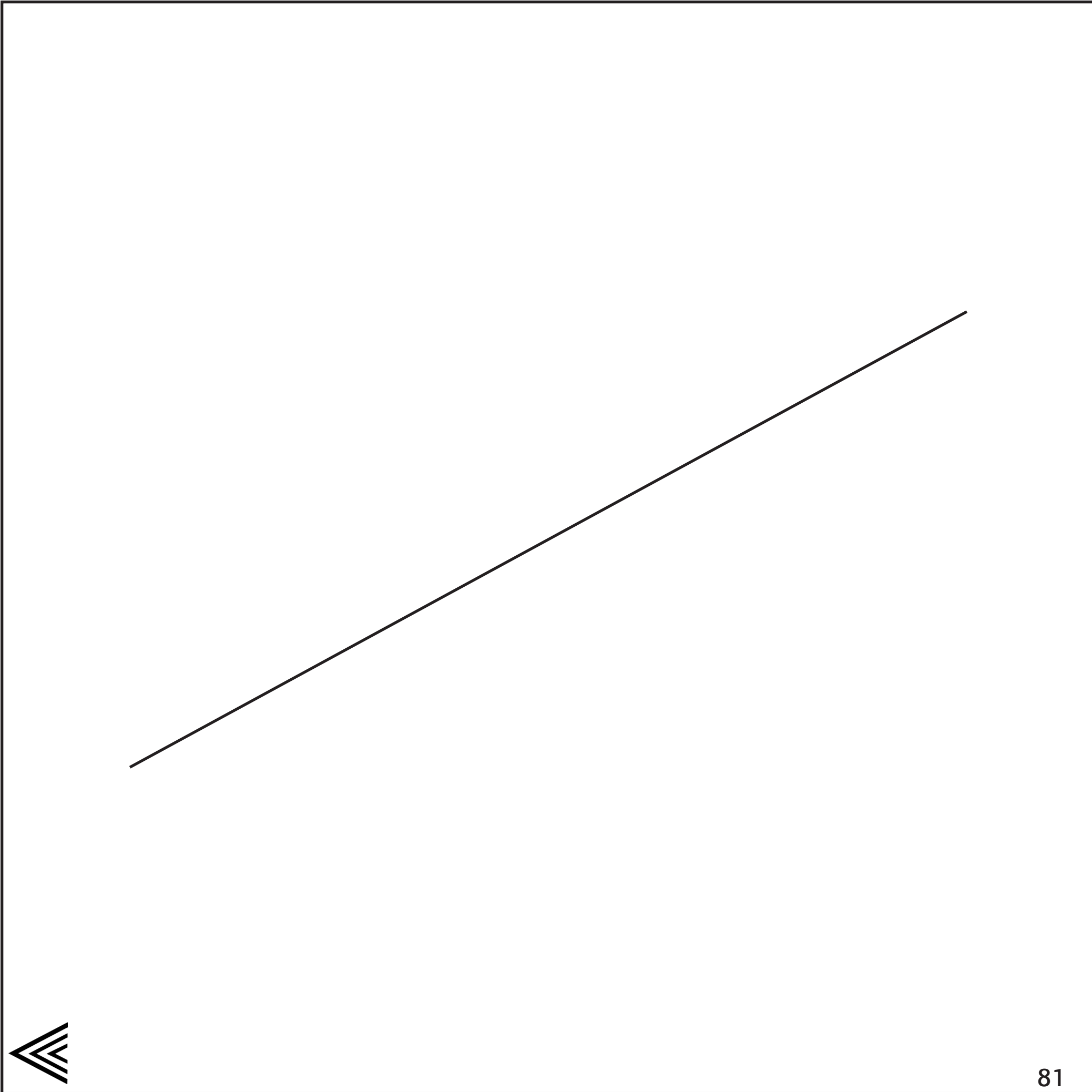
5.1



# Testes com câmera e lente para verificar se a perfuração do filme está visível

## 5.1







# Descrição

6.

O mecanismo de disparo da câmera, que iremos fazer agora, é feito a partir do mecanismo de um **disparador remoto** que, ao ser conectado a um **sensor magnético**, aciona a câmera. Sua ativação ocorre sempre que o sensor se aproxime do **ímã** posicionado na **grifa** do projetor.



# PASSO A PASSO

6.

6.0 Desmontar o disparador remoto da câmera.

6.1 Conectar o disparador com o sensor magnético.

6.2 Posicionar e fixar o imã na grifa do projetor

6.3 Posicionar e fixar o sensor magnético.



# Desparafusar o disparador remoto da câmera

6.0



# Desparafusar o disparador remoto da câmera

6.0





# Descrição

## 6.1

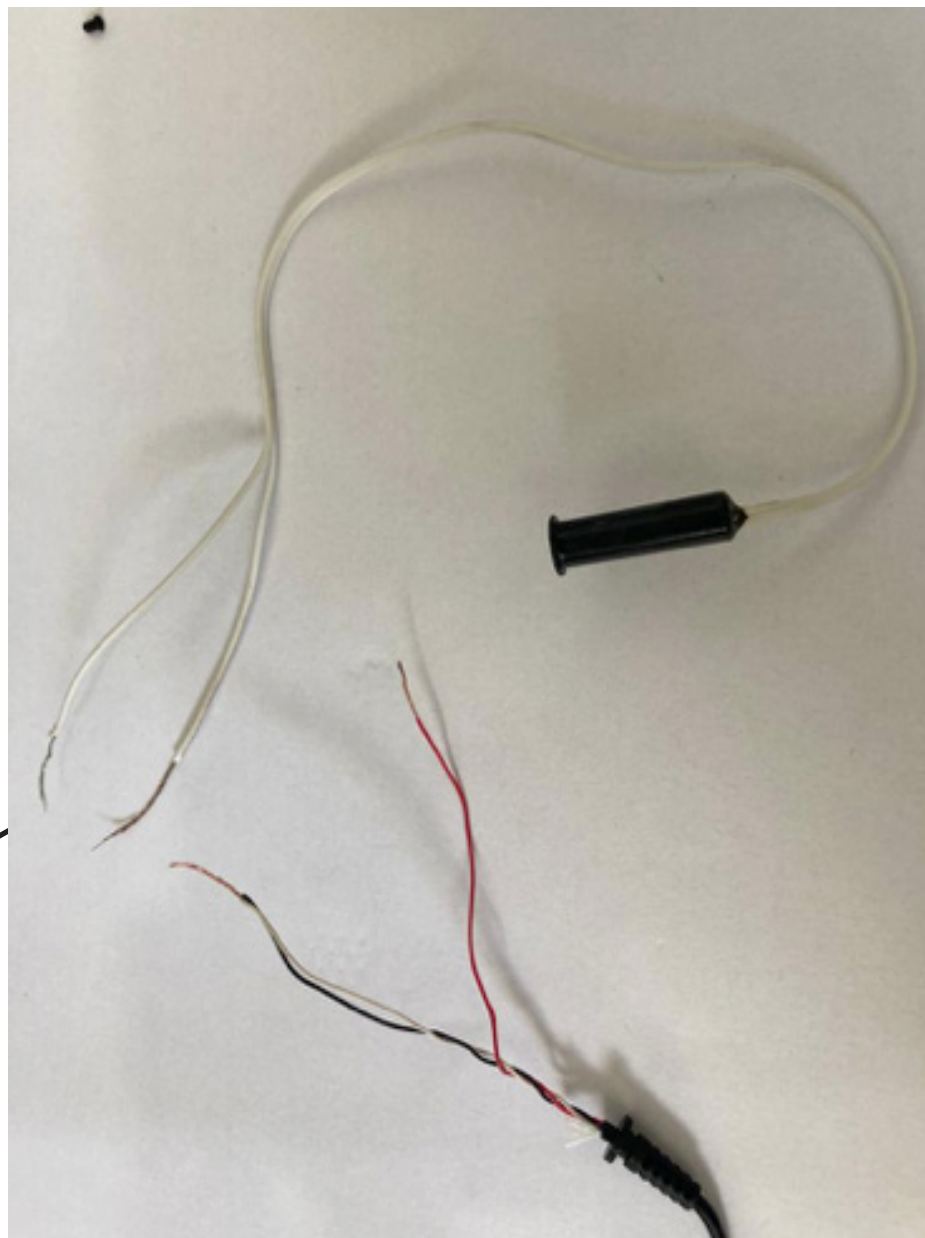
Ao abrir o disparador temos um fio **vermelho**, um branco e um **preto**. Unir os fios branco e preto do **disparador da câmera** de modo que fiquem somente dois fios e não três. Assim teremos um fio branco e **preto** (juntos) e um **vermelho**.

Após a união dos fios, fazer uma emenda com os fios do **sensor magnético**.



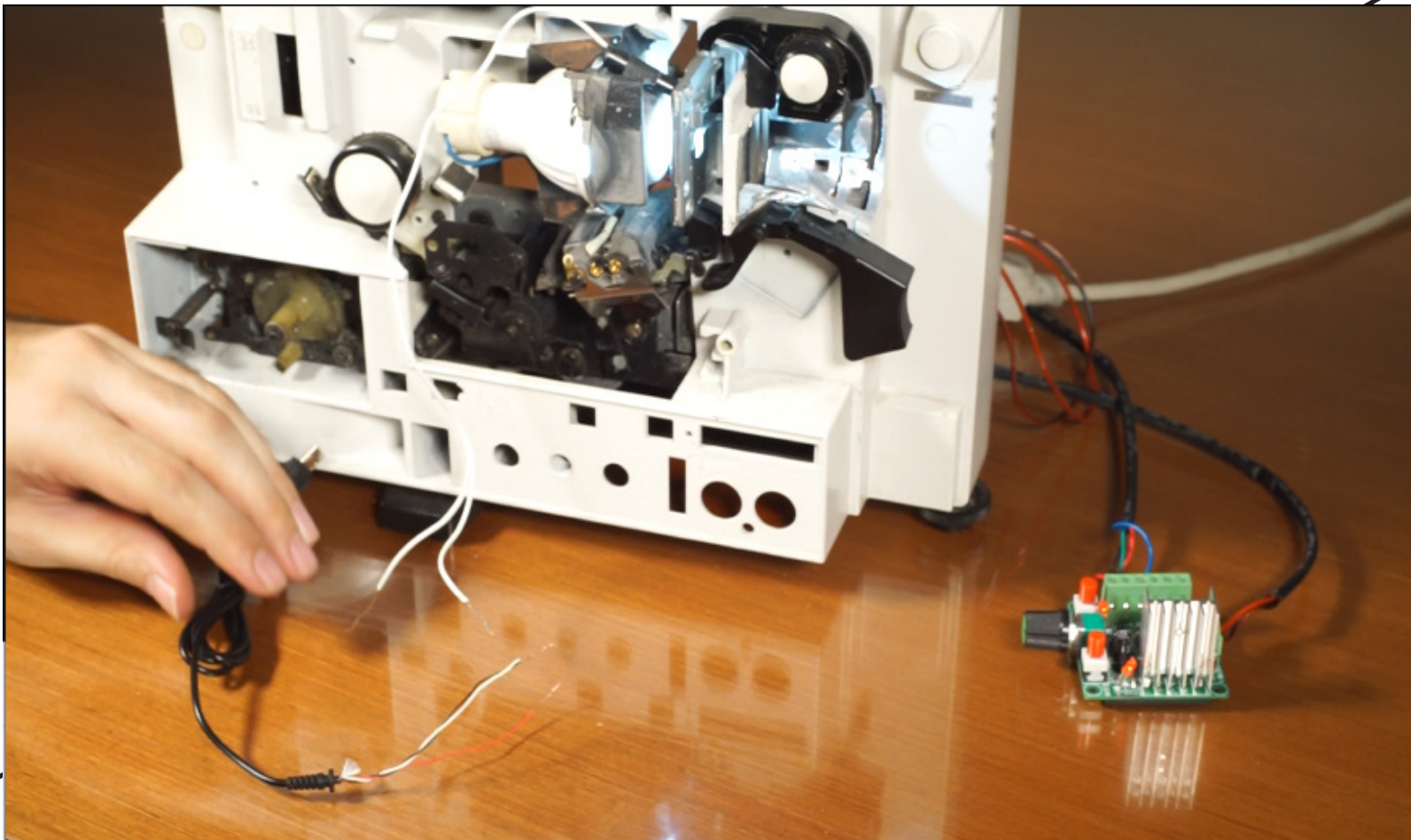
# Conexão fios do disparador e sensor magnético

## 6.1



# Detalhe sensor posicionado e disparador solto

6.1



# Descrição

## 6.2

O sensor magnético, ao ser comprado, vem acompanhado de um **ímã**. Iremos posicionar e fixar esse ímã na **grifa do projetor**. Usar uma cola tipo **Super bonder** para a operação.





# Posicionar e fixar o imã na grifa do projetor

## 6.2



# Descrição

## 6.3

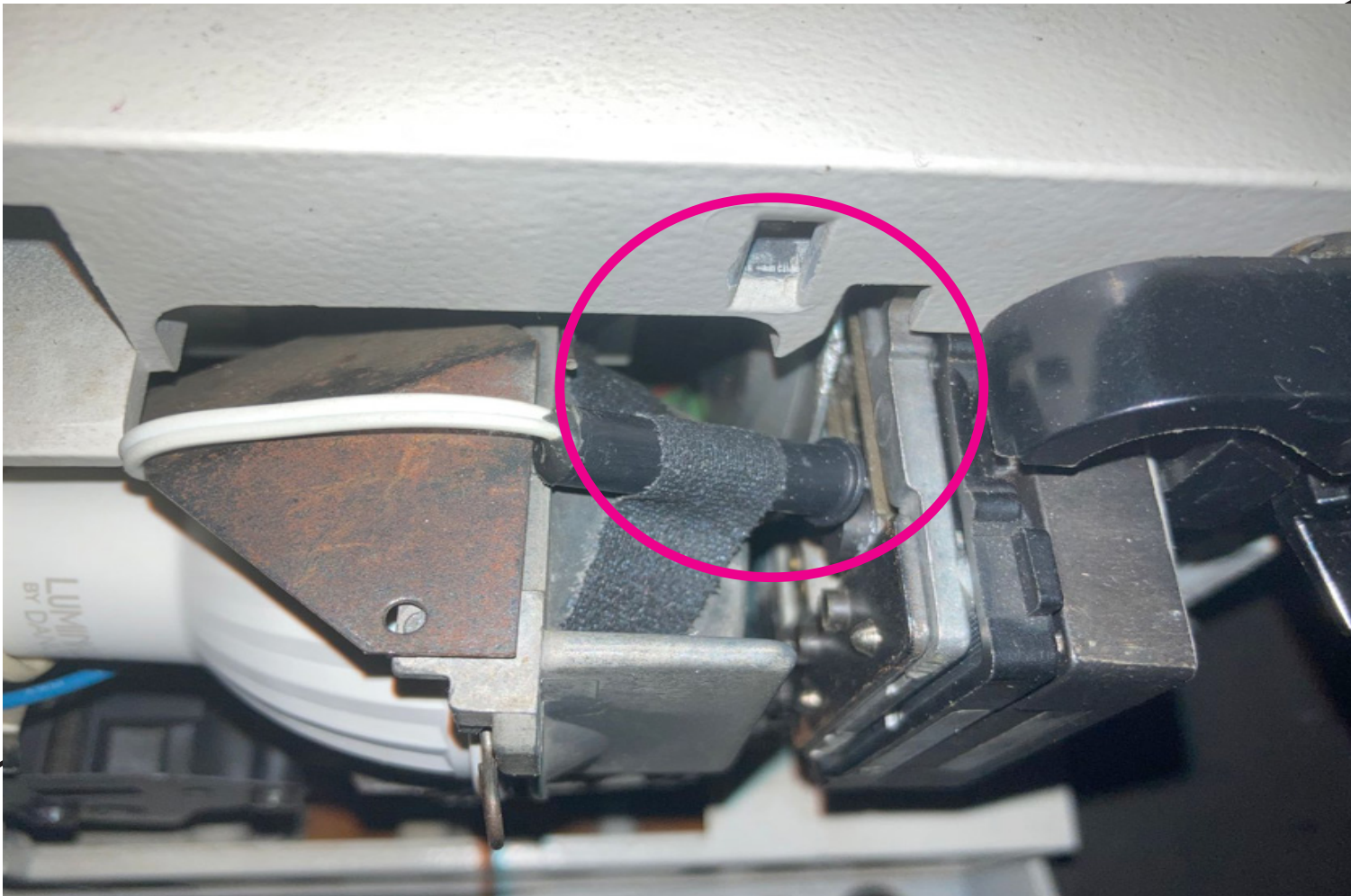
Posicionar o **sensor magnético** de forma que o acionamento se dê no momento **mais baixo da grifa**. Antes de fixá-lo fazer uma série de testes com câmera a fim de definir sua melhor posição. Isto é, verificando que o **momento do disparo seja correto**.

Para isso, conectar a ponta usb do cabo disparador, **na porta usb** da câmera. A fixação pode ser feita com **durepox** uma vez dedicada a posição correta.



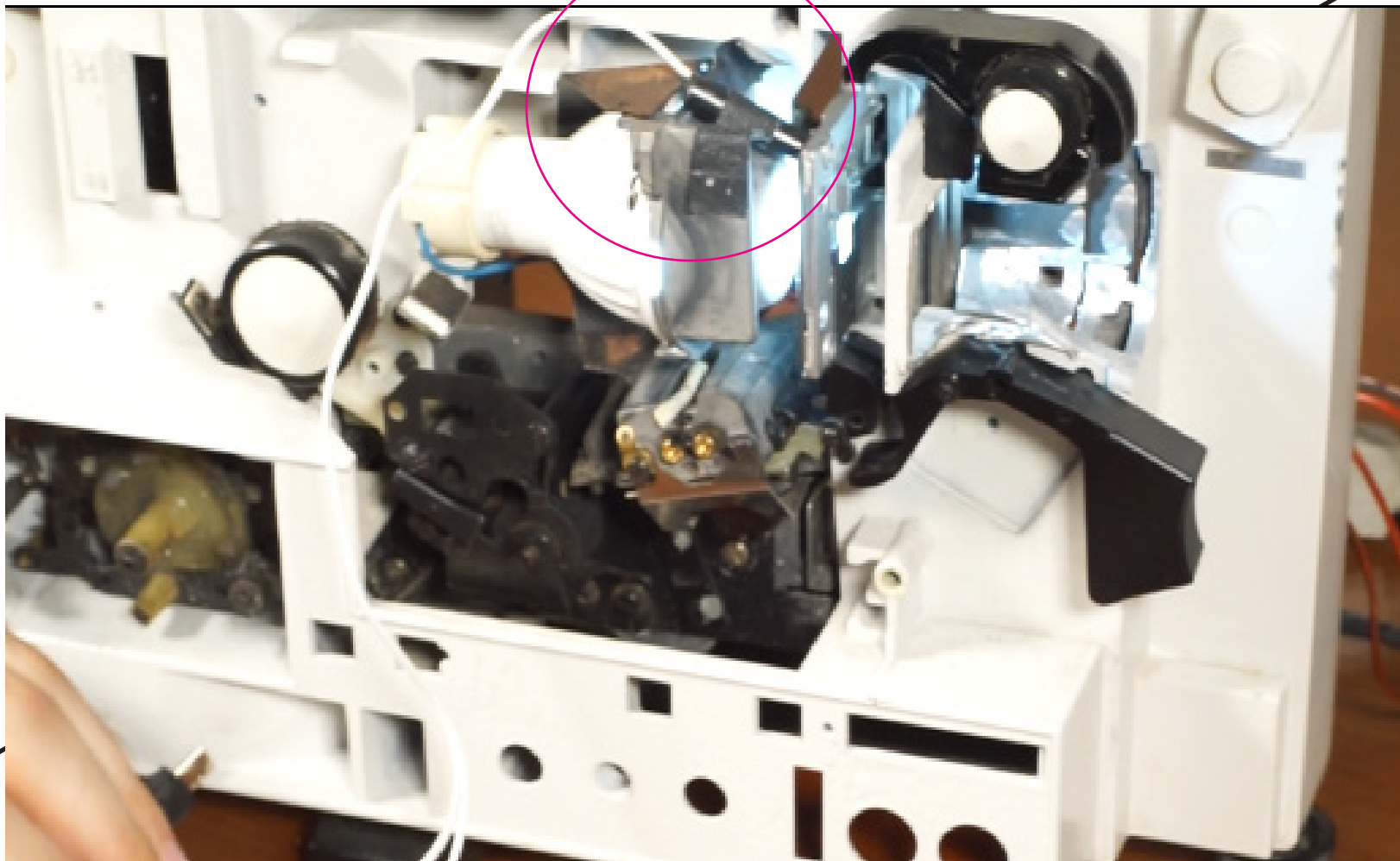
# Posicionar e fixar o sensor magnético

6.3

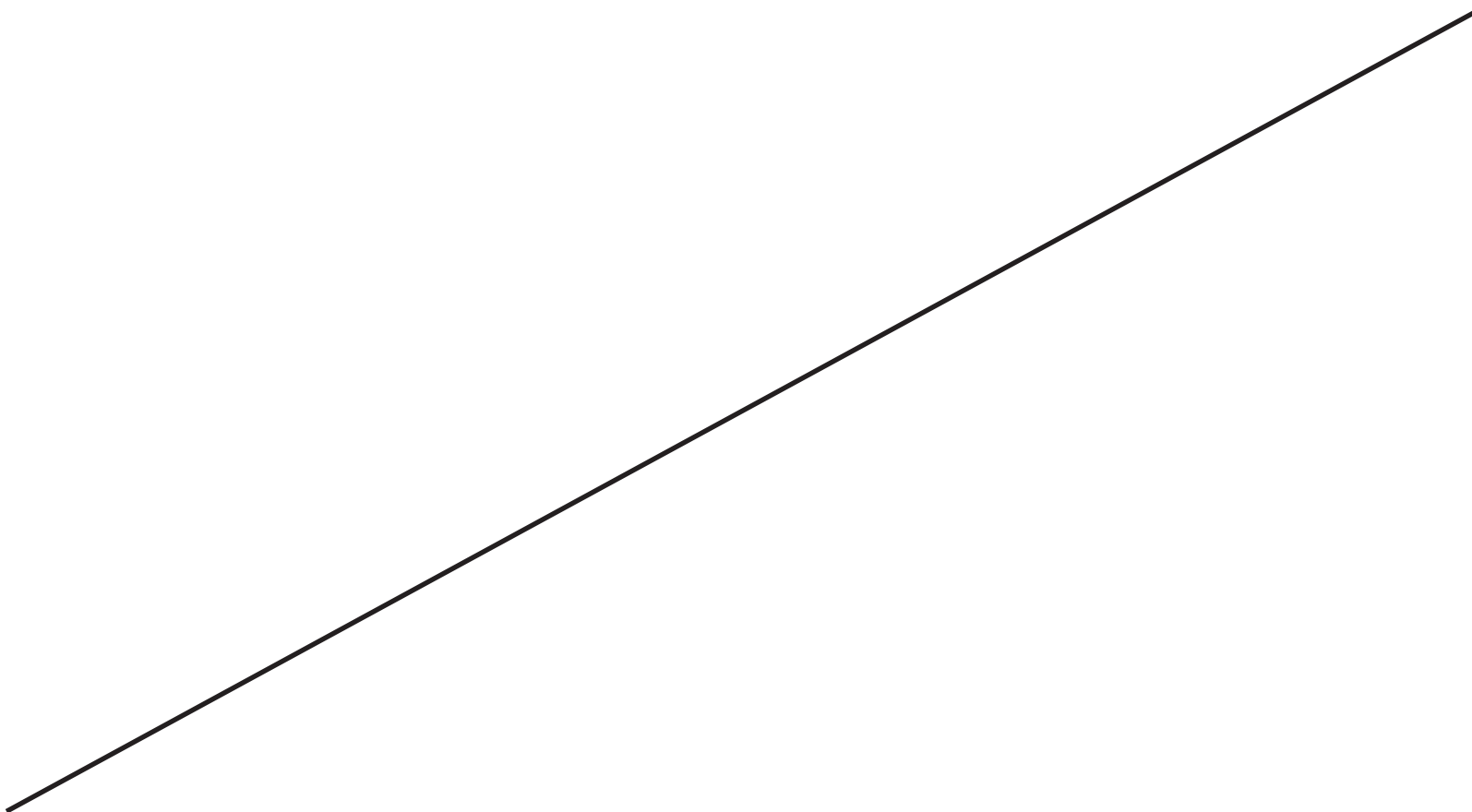


# Detalhe posição sensor magnético no projetor

6.3







# PASSO A PASSO

## 7.

A câmera responsável pela captura das imagens deve estar bem fixa, para evitar qualquer trepidação.

No caso do nosso projeto **encomendamos um suporte feito sob medida.**

No caso de usarem um suporte semelhante, nessa etapa precisaremos de uma **placa de madeira, furadeira e broca.** Em caso de usar um tripé de câmera comum, essa etapa **número 7**, não se aplica. Salte para a instrução **número 8.**

7.0 Especificações/detalhes do suporte.

7.1 Marcar numa madeira suporte.

7.2 Furar pontos para fixar suporte.



# Descrição

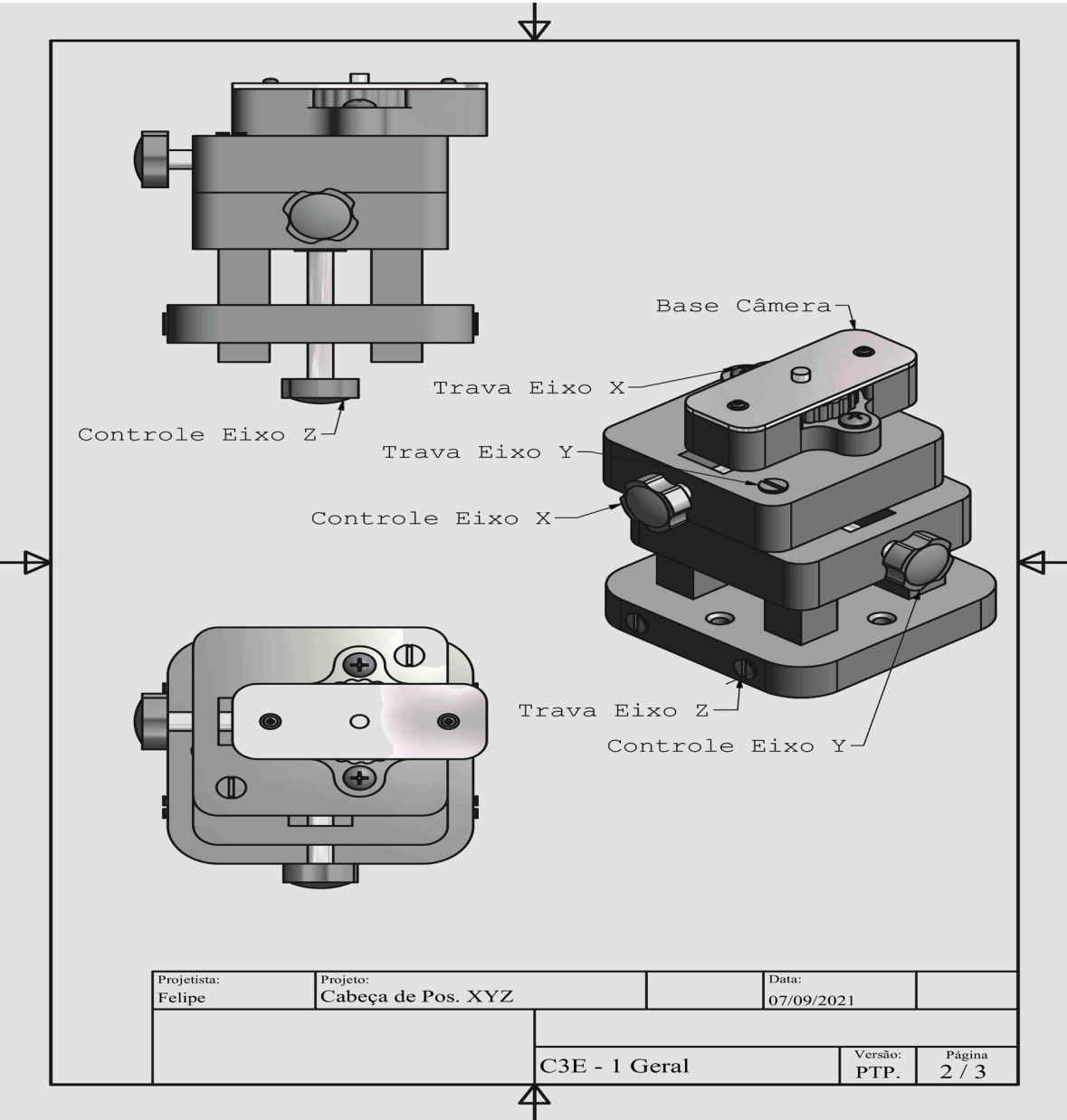
7.0

O suporte da câmera feito sobre medida pode igualmente ser substituído **por um tripé de câmera convencional**. Nesse caso ele deve ser posicionado em frente ao projetor. Isso é possível sempre que a altura e a distância em relação ao **gate** sejam confortavelmente ajustáveis.



# Especificações técnicas e tamanhos do suporte

7.0



Criação Felipe Locca / felipelocca@gmail.com





# Descrição

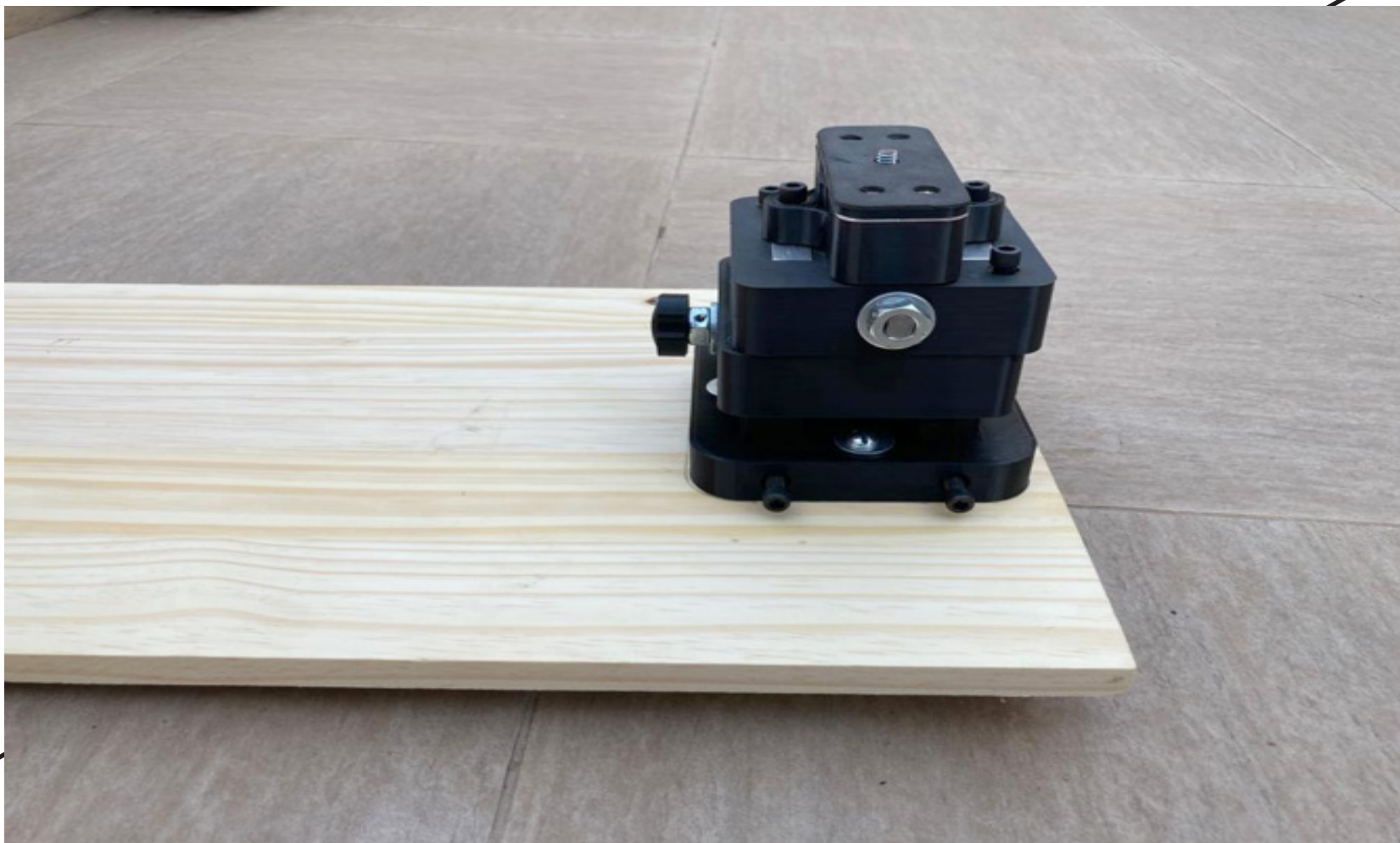
7.1

Em uma chapa de madeira, posicione a base do suporte de câmera para demarcar a posição dos furos.



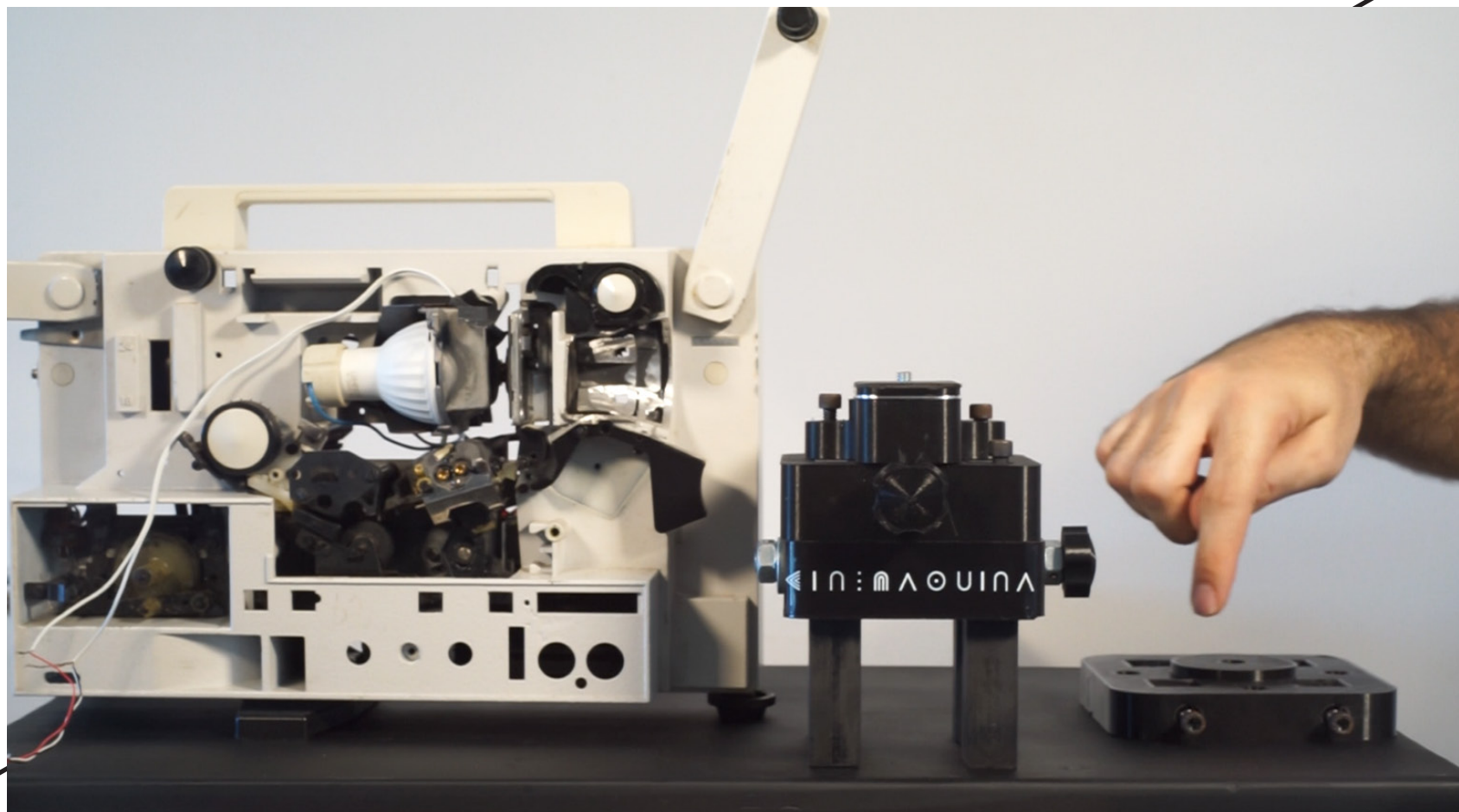
# Detalhe placa de madeira e suporte

7.1



# Detalhe espaço de encaixe suporte

7.1



# Descrição

7.2

Com um lápis, **marque os 5 furos de 8mm de diâmetro** e os 4 quadrados tal como marcados na madeira (imagem abaixo); serão furos de **30mm**.

Com uso de uma broca, realize os furos para montagem do suporte.





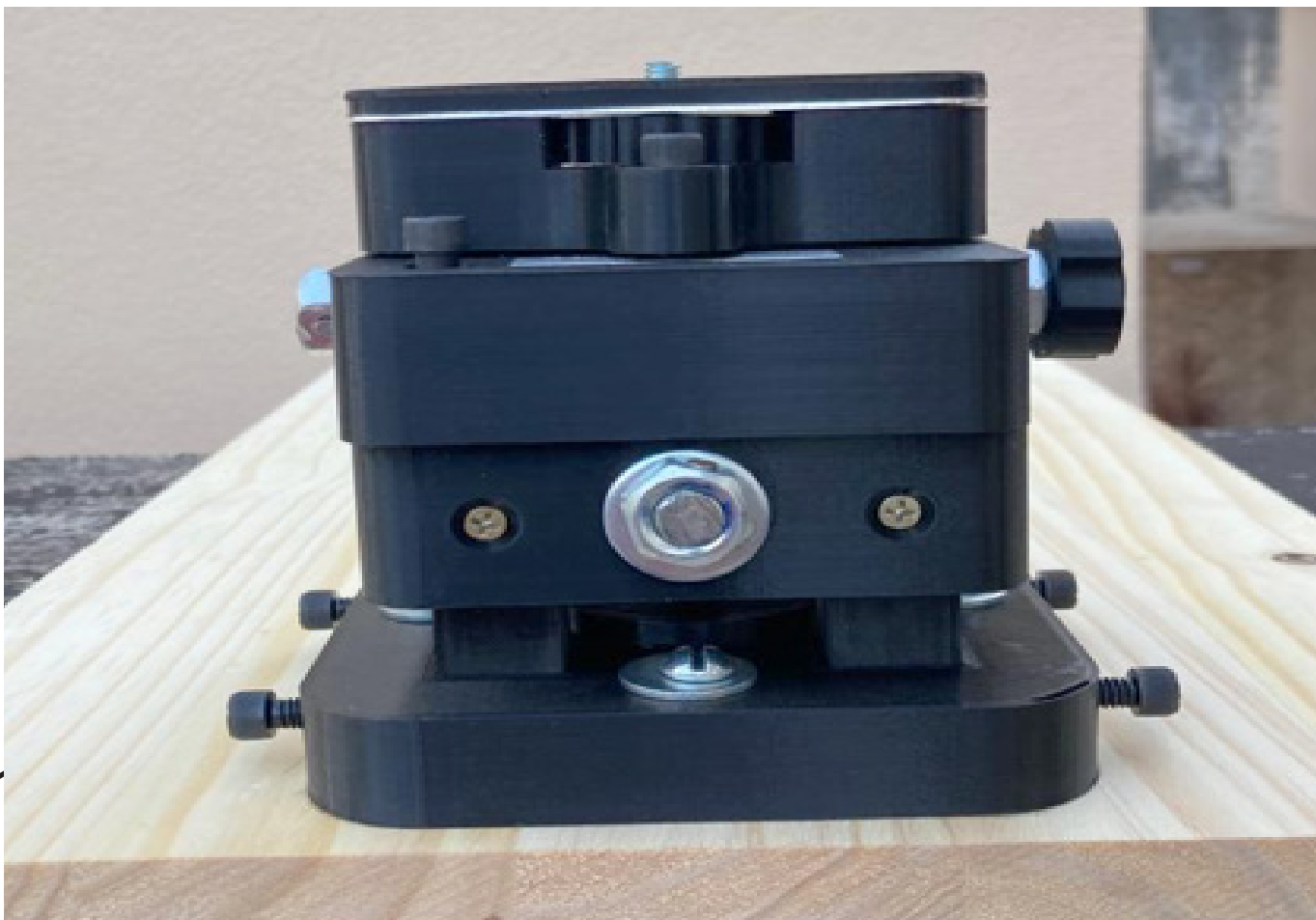
# Detalhe marcação suporte

7.1



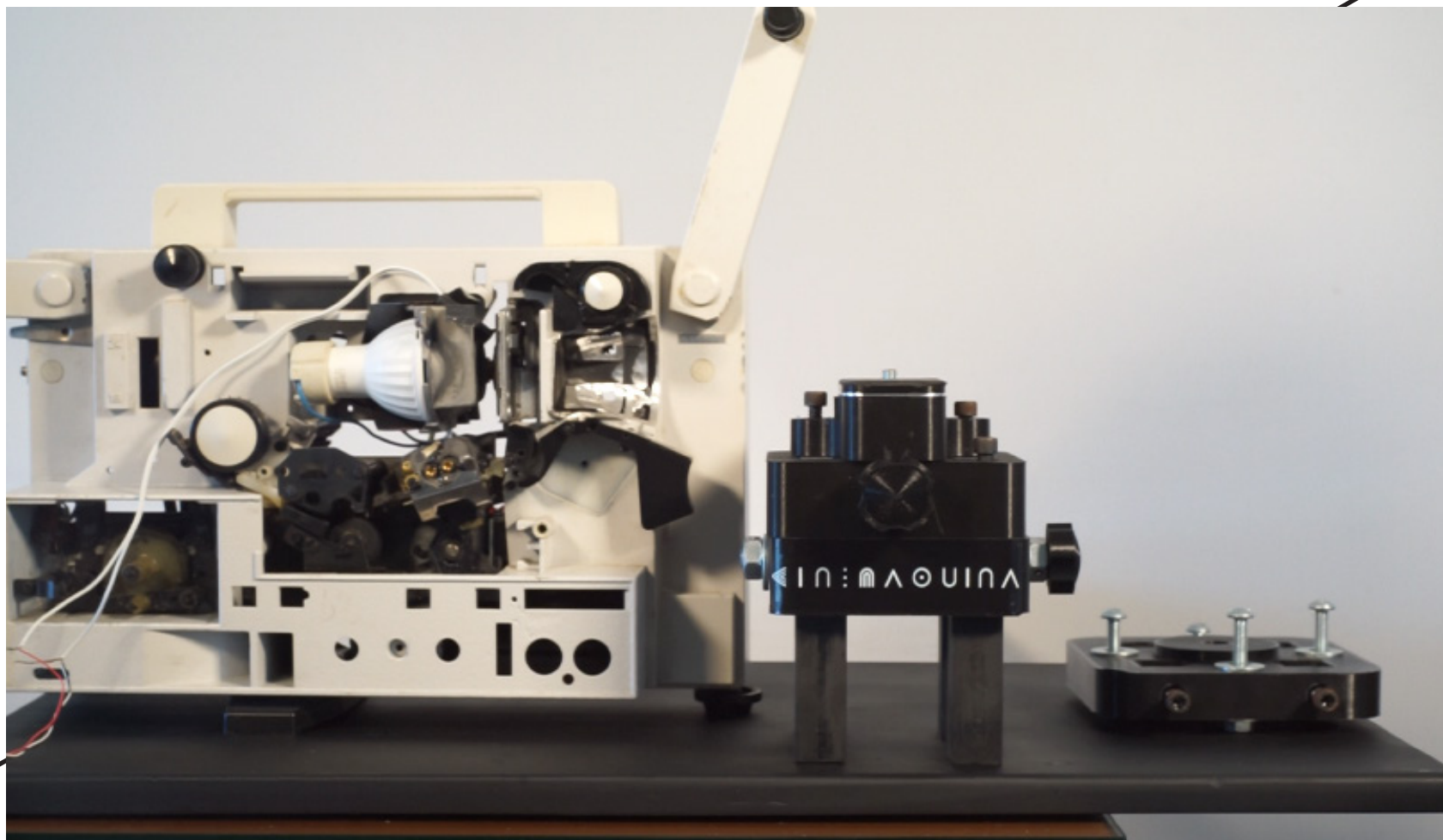
# Detalhe suporte fixado na madeira

7.1

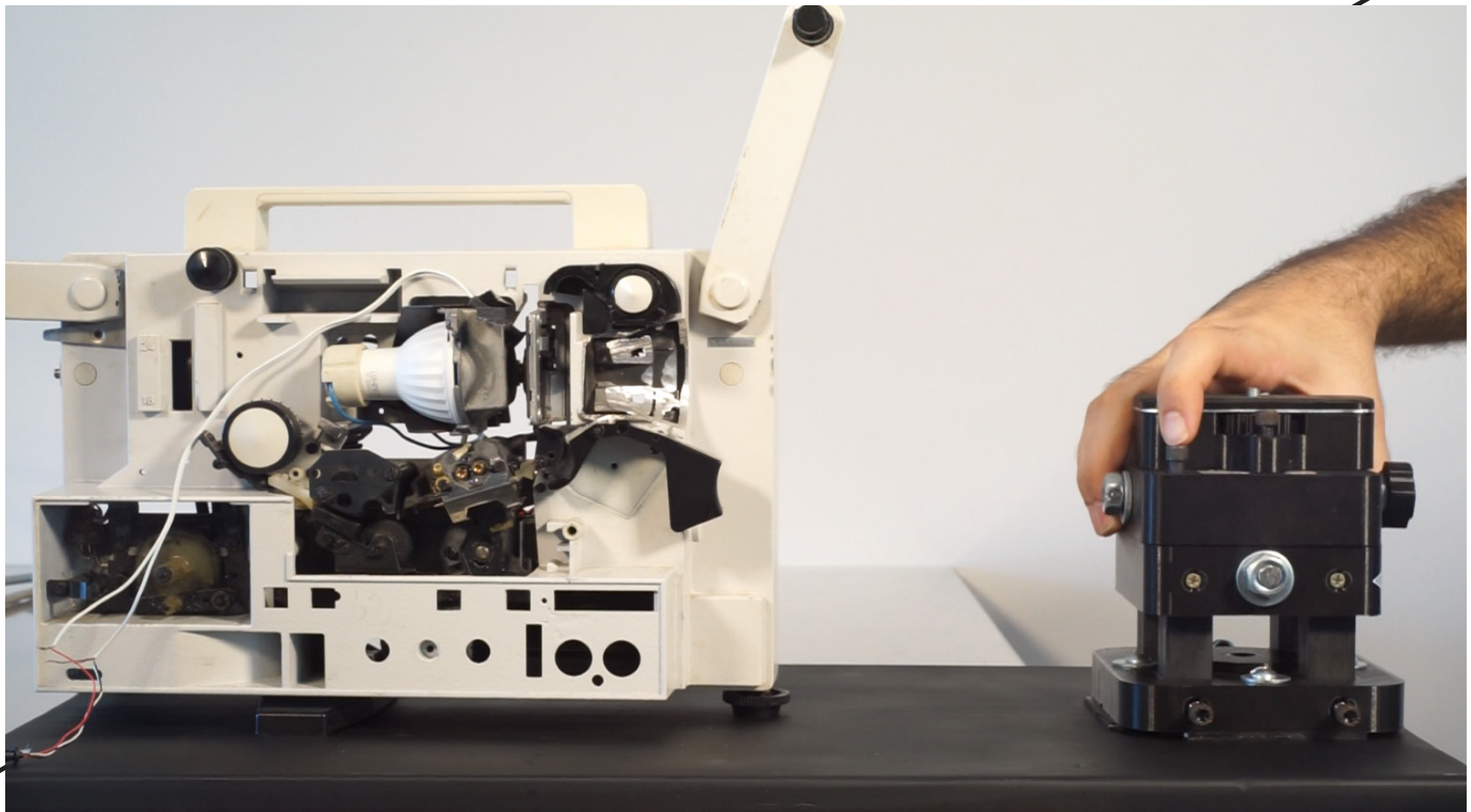


# Detalhe projetor e suporte

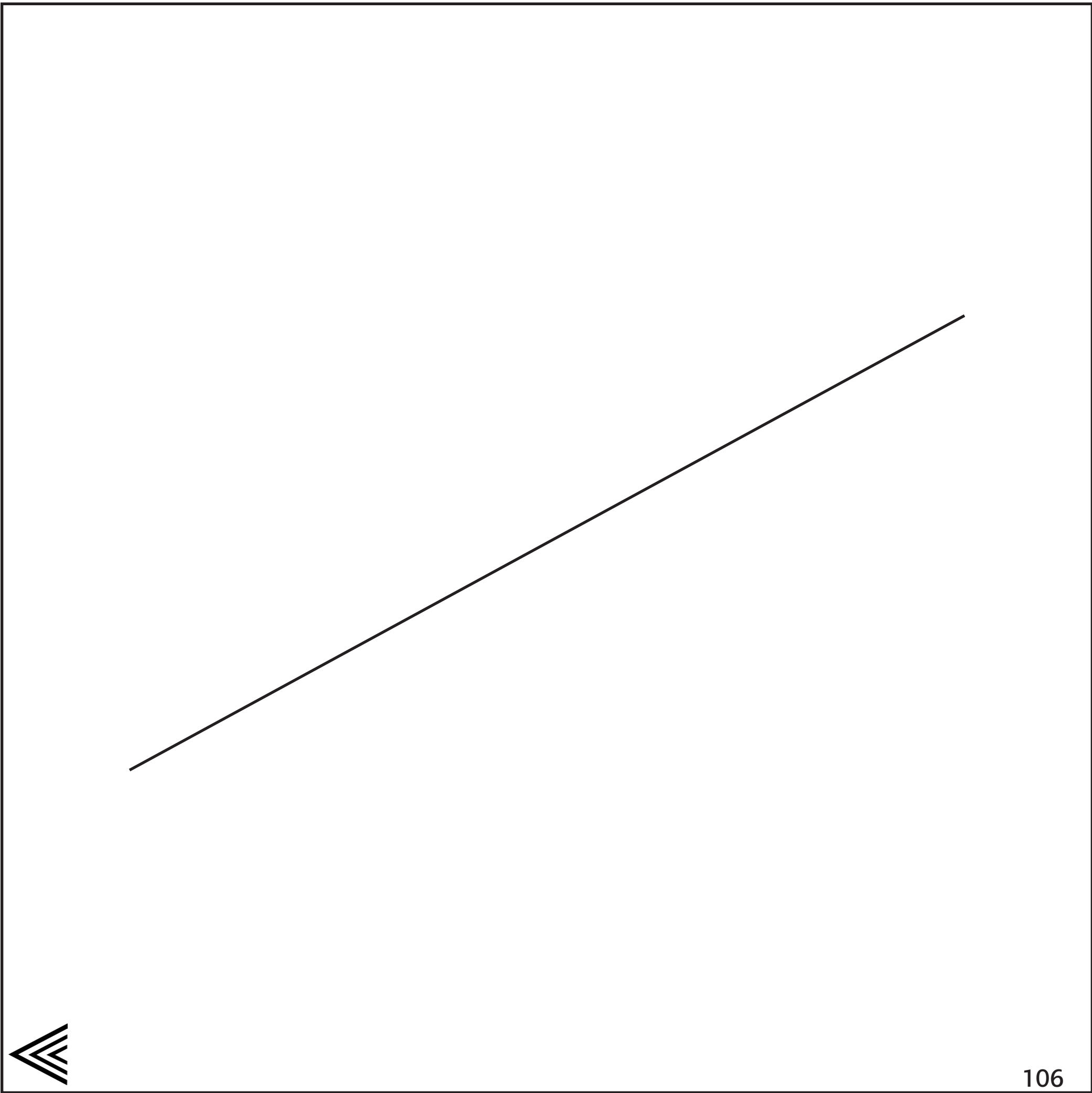
7.1



# Detalhe parte superior do suporte sendo colocada 7.1







# Descrição

8.0

Antes de fazer a instalação da **câmera** e da **lente**, cabe explicar a razão da escolha de ambas. Para essa finalidade e tipo de máquina, a câmera fotográfica escolhida deve ser ***mirrorless*** (sem espelho). Ou seja, é necessário que tenha um ***shutter eletrônico***. Para o nosso projeto usamos uma Sony Alfa 7S.

A opções, caso inexistente, inviabiliza o uso da câmera por conta das trepidações produzidas no disparo.



# Descrição

8.0

Após alguns testes concluímos que a melhor opção de lente foi a **Ultramacro 5X da Lawoa de 25mm**.

Já que essa lente é a que melhor cumpre com a função desejada no sentido de **foco, luminosidade e menor *crop* (recorte)** no quadro, considerando o filme de super 8.



# PASSO A PASSO

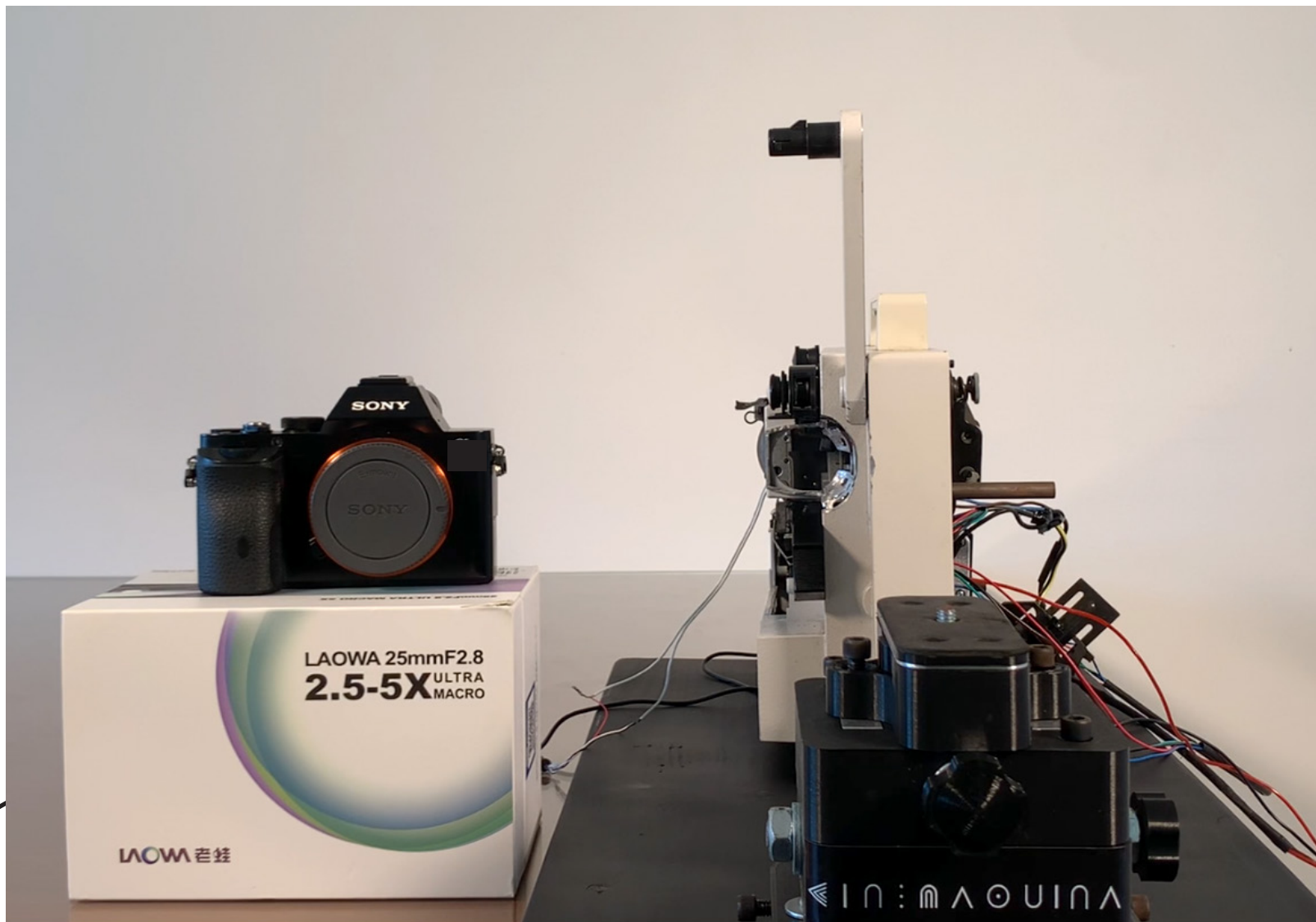
8.

- 8.0 Especificações elementos (câmera e lente).
- 8.1 Posicionar câmera corretamente no suporte  
(ou tripé quando for o caso).
- 8.2 Aproximar a lente zoom do *gate*.





# Câmera Sony 7α S e lente Laowa ultramacro 25mm 8.0



# Descrição

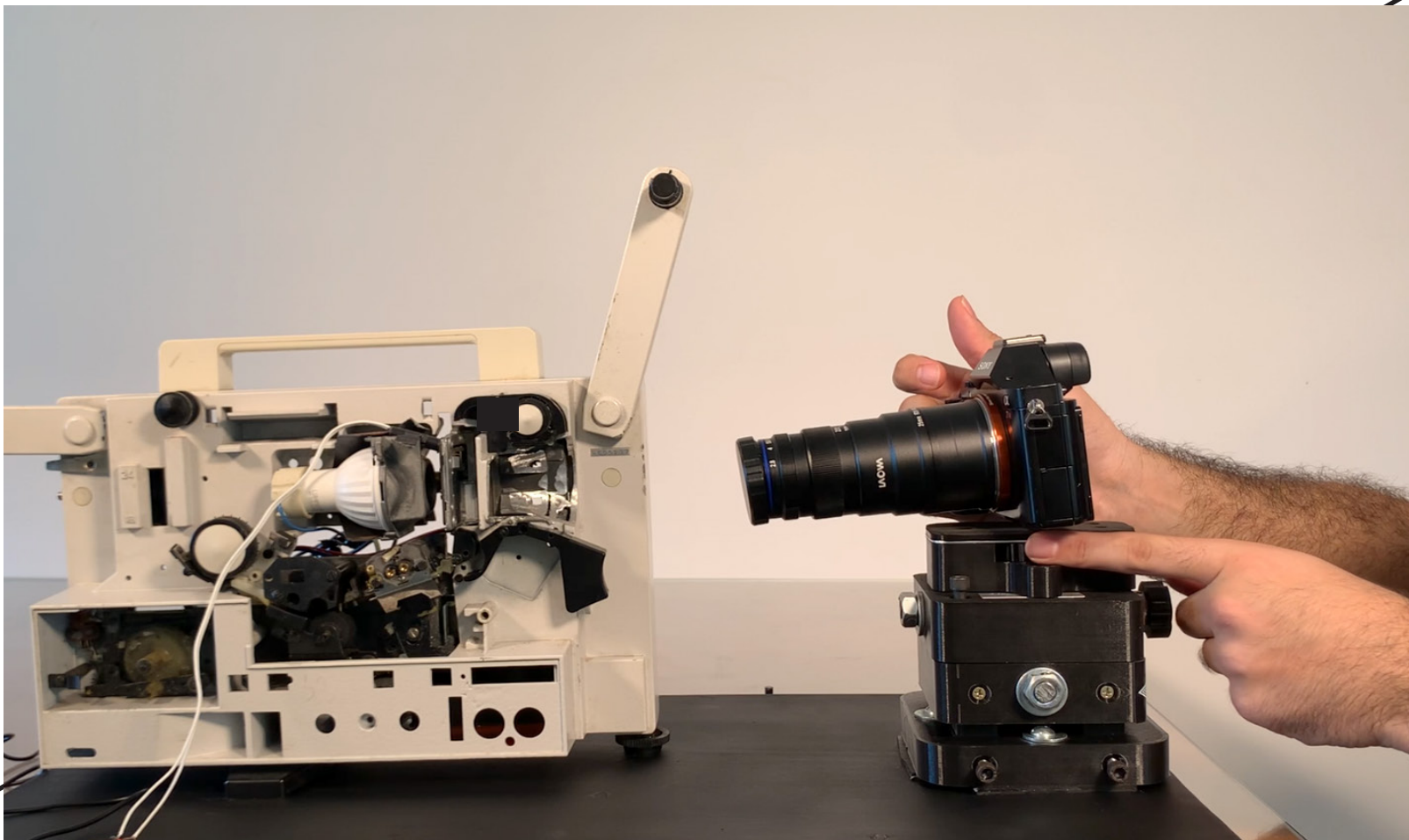
## 8.1

Colocar a **câmera** já com a **lente** no **suporte** verificando sua estabilidade, alinhamento e altura. Ir se familiarizando (no caso do suporte) com os ajustes finos que são feitos por roscas, de modo que a precisão em seu manuseio depende de prática. É importante o uso da lente nesse caso para **se verificar o peso** que ela gera no conjunto, significando, muitas vezes um ajuste na altura do suporte.



# Ajuste da câmera no suporte

## 8.1



# Descrição

## 8.2

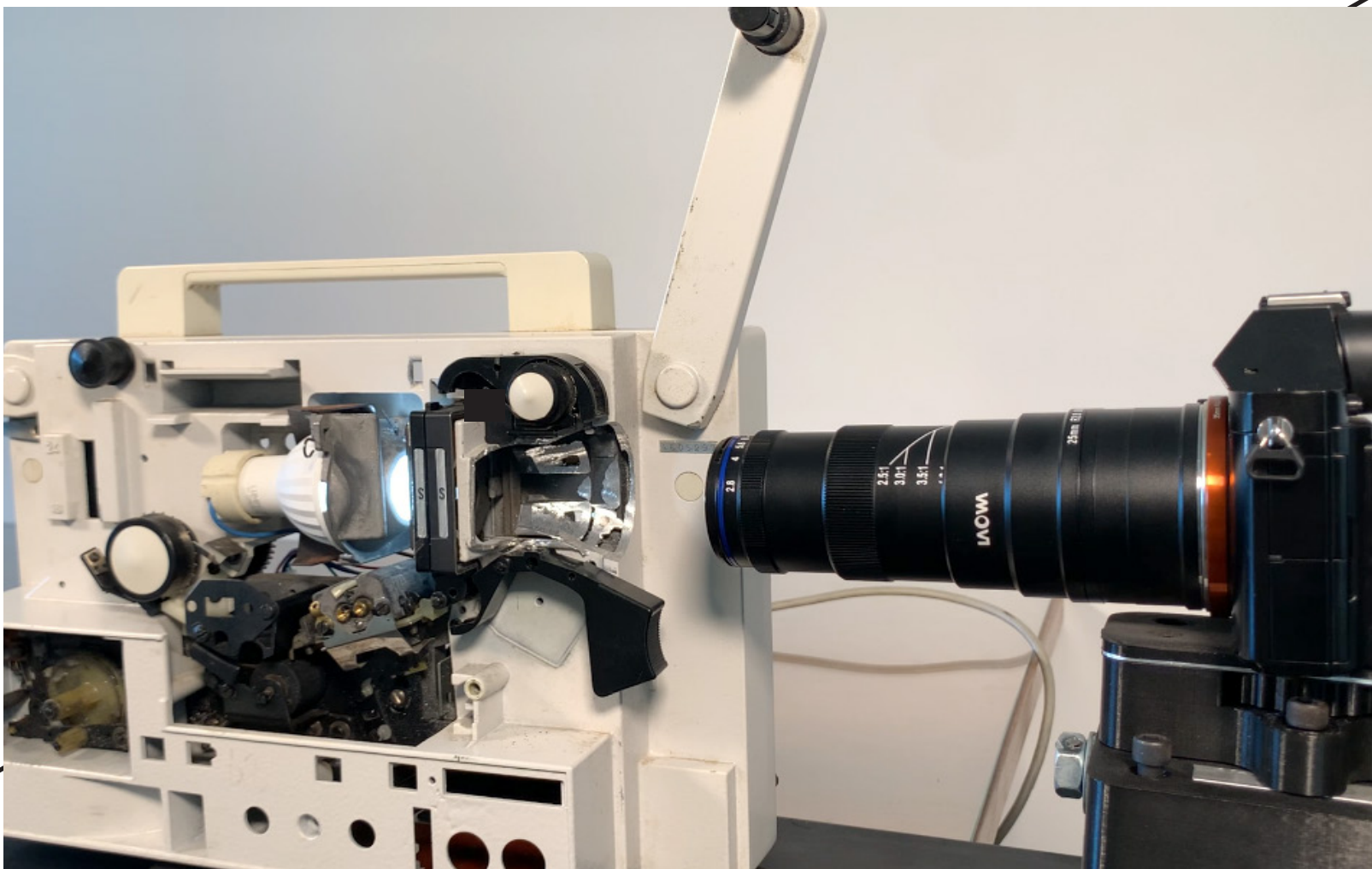
Aproximar lente zoom do **gate** do projetor. Observar no enquadramento se a **janela\_completa** está em quadro. Usar a lâmpada acesa, pode ajudar. Processo parecido com o ponto **5.1** desse manual, porém dessa vez com a presença do suporte. O **projetor fica solto** para que ele também possa ser movido nesse ajuste fino.





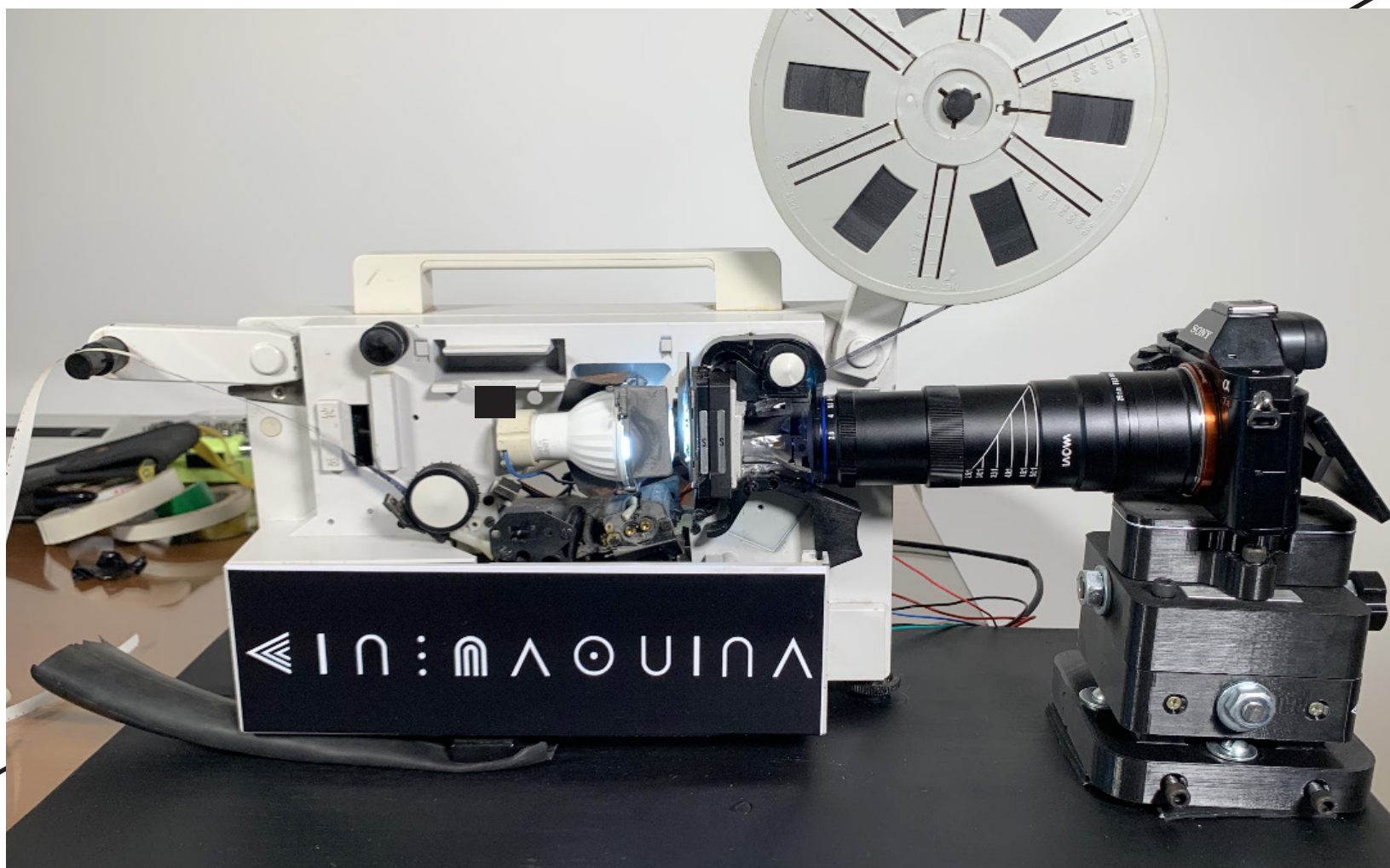
# Ajuste da câmera no suporte

## 8.2



# Detalhe adaptação da altura e posição projetor

## 8.2



# Descrição

9.

Com essa instalação feita, só precisamos **montar o computador** que receberá os arquivos fotográficos e os transformará em video (logo de alguns ajustes **lumínicos de cor e reenquadres/crops**, que serão explicados no Tutorial Como Usar Cinemaquina).

Os **componentes, configuração e softwares** desejados estão descritos na **página 6** desse manual. Porém, obviamente podem ser outros desde que possibilitem um manejo de arquivos (fotos e videos) de grande formato com uma velocidade aceitável.



# PASSO A PASSO

9.

9.0 Montar o computador com softwares e componentes compatíveis.

9.1 Carregar o projetor de super8 regularmente usando um filme de teste (passível de ser danificado).

9.2 Testar o fluxo de trabalho da Cinemaquina.





# Teste fluxo de trabalho

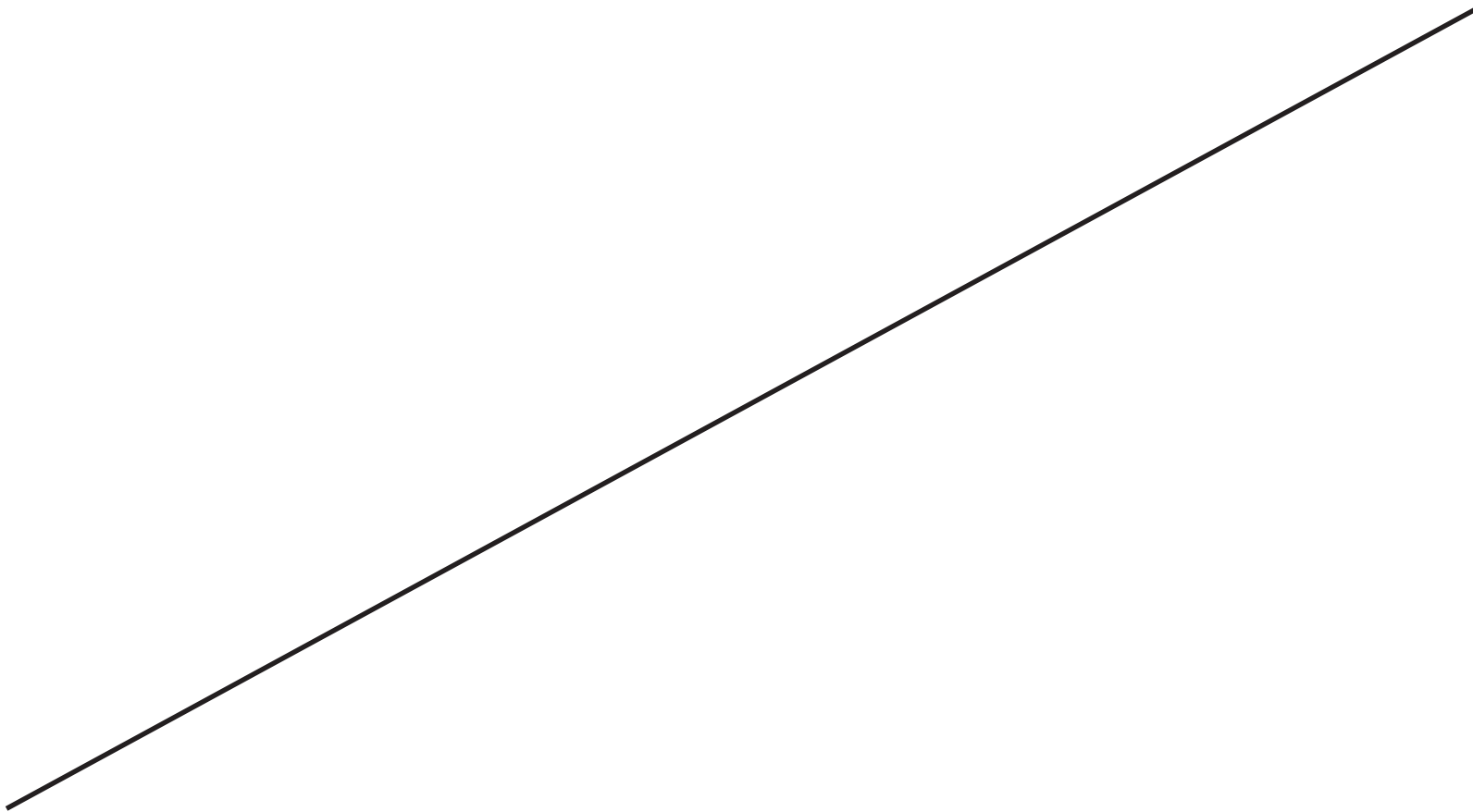
9.2



# Detalhe teste fluxo de trabalho

## 9.2





# CONTATO

email: [cinemaquina@protonmail.com](mailto:cinemaquina@protonmail.com)

instagram: [cinemaquina\\_](#)





# CRÉDITOS

## **Concepção e projeto Cinemaquina**

Moema Pascoini e Ж

## **Produção**

Nah Donato

## **Criação máquina**

Ivan Salomão (Lab.rinto.lab)

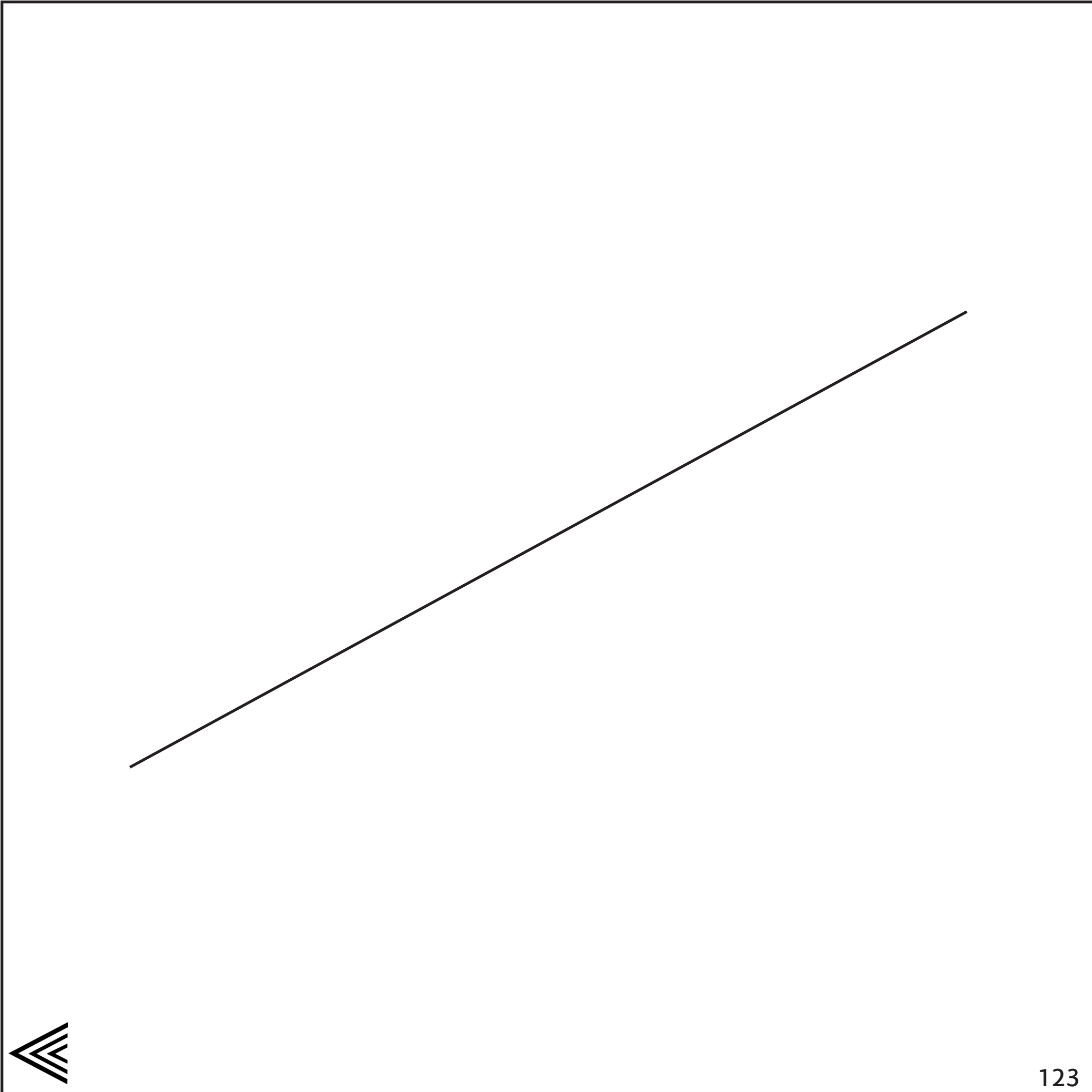
## **Criação suporte câmera**

Felipe Locca

## **Design**

.txt texto de cinema





# APOIO E PARCEIROS

Apoio

Este projeto é selecionado



Parceiros

