

Apresentação

Ventilador pulmonar emergencial **VPE** projetado pela equipe de engenharia da HI Tecnologia e da Jacques Design, com o objetivo de auxiliar no combate a pandemia do corona vírus .

Esta versão do equipamento alterou o conceito de tração dos elementos que pressionam o Ambu, procurando diminuir a carga de trabalho do motor. Também foi implementado a duplicitade dos elementos vitais como motor, driver e fonte de alimentação, tornando o equipamento mais confiável.

Nosso objetivo foi criar um ventilador pulmonar simples, barato e que possa ser reproduzido em escala, por quem tiver disponibilidade, de forma a auxiliar no tratamento dos enfermos do COVID-19.

Deve ser observado que, apesar de atuarmos no setor de automação industrial por vários anos e termos obtido alguma orientação e ajuda de profissionais de saúde, não temos expertise em equipamentos médicos e portanto, podem ser necessárias funcionalidades ou ajustes no projeto corrente. Ajuda neste sentido é bem vinda.

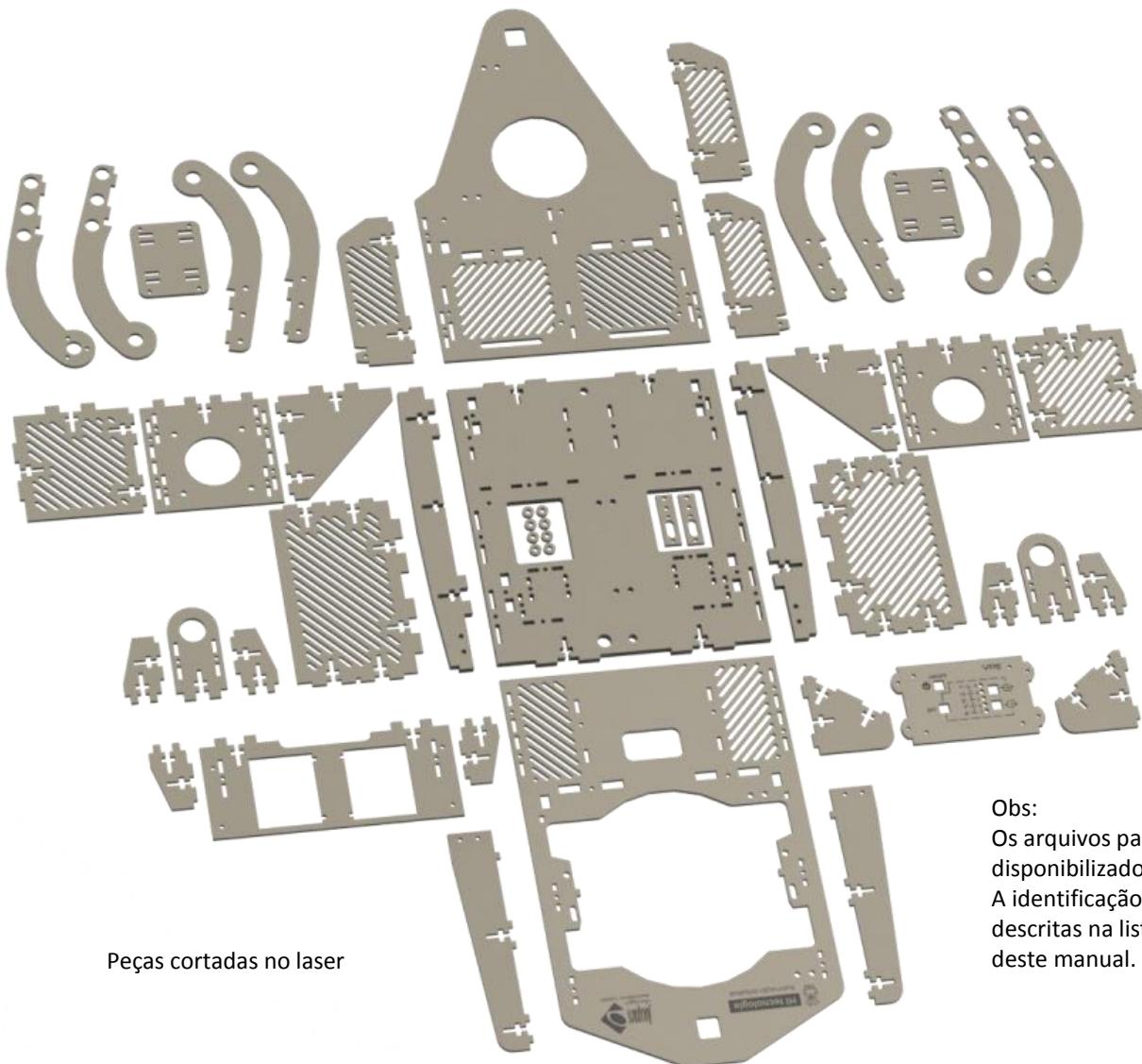
Este manual pretende orientar a montagem mecânica passo a passo.

Utilizamos dois processos produtivos para conceber todas as peças mecânicas do ventilador. Será necessário uma impressora 3D e um corte a laser de baixa potência, utilizado para cortes de materiais macios.

As imagens do modelo foram feitas com MDF (corte a laser) e ABS (impressão 3D).

O ABS pode ser substituído por ABS cristal ou PETG. Não recomendamos o uso do PLA por ser um material com pouca flexibilidade, característica necessária para a maioria das peças plásticas deste projeto.

O MDF pode ser substituído por chapas plásticas como acrílico, polipropileno, pvc etc... Porém deve ser observado a calibragem da espessura. A seguir daremos uma visão geral das peças que compõe o produto.



Peças cortadas no laser

Obs:

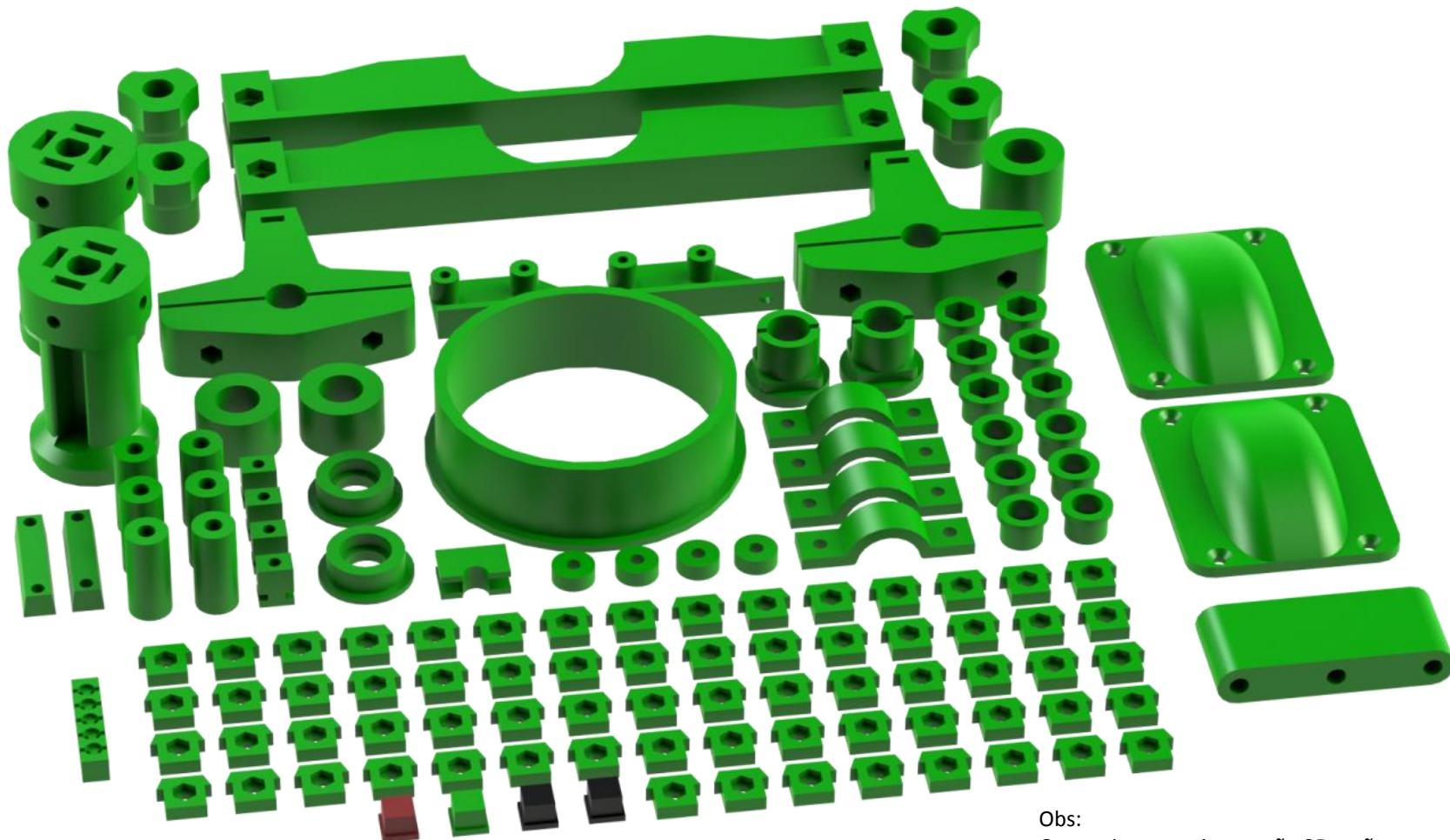
Os arquivos para o corte a laser estão disponibilizados no formato DXF. A identificação e quantidade estão descritas na lista de materiais no final deste manual.

MANUAL DE INSTRUÇÃO DE MONTAGEM VPE "PROJETO COV19"



HI tecnologia
Automação Industrial

Jacques
design
desenvolvimento de produto



Peças impressas em ABS

Obs:

Os arquivos para impressão 3D estão disponibilizados no formato STL.
A identificação e quantidade estão descritas na lista de materiais no final deste manual.

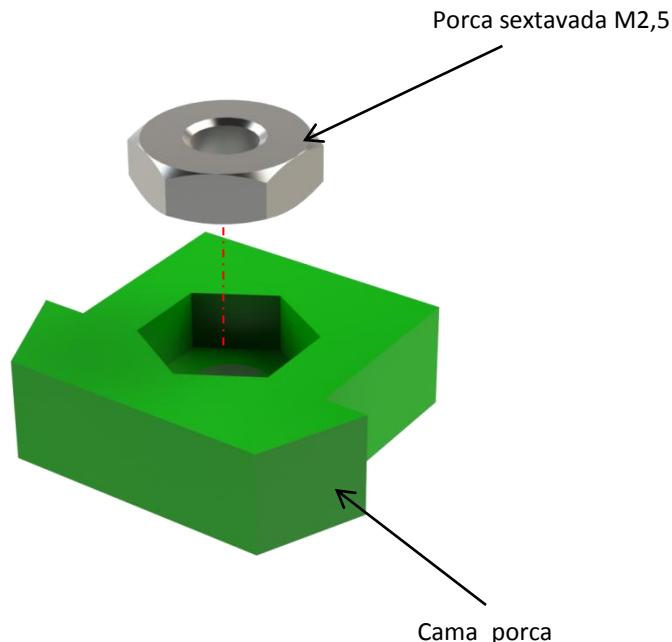
PRÉ-MONTAGENS

A última página deste manual contém uma lista de todo o material utilizado na montagem mecânica, inclusive os fixadores.

Qualquer dúvida sobre algum componente, esta lista deve ser consultada.

Começaremos a montagem executando algumas pré-montagens que serão utilizadas durante o processo.

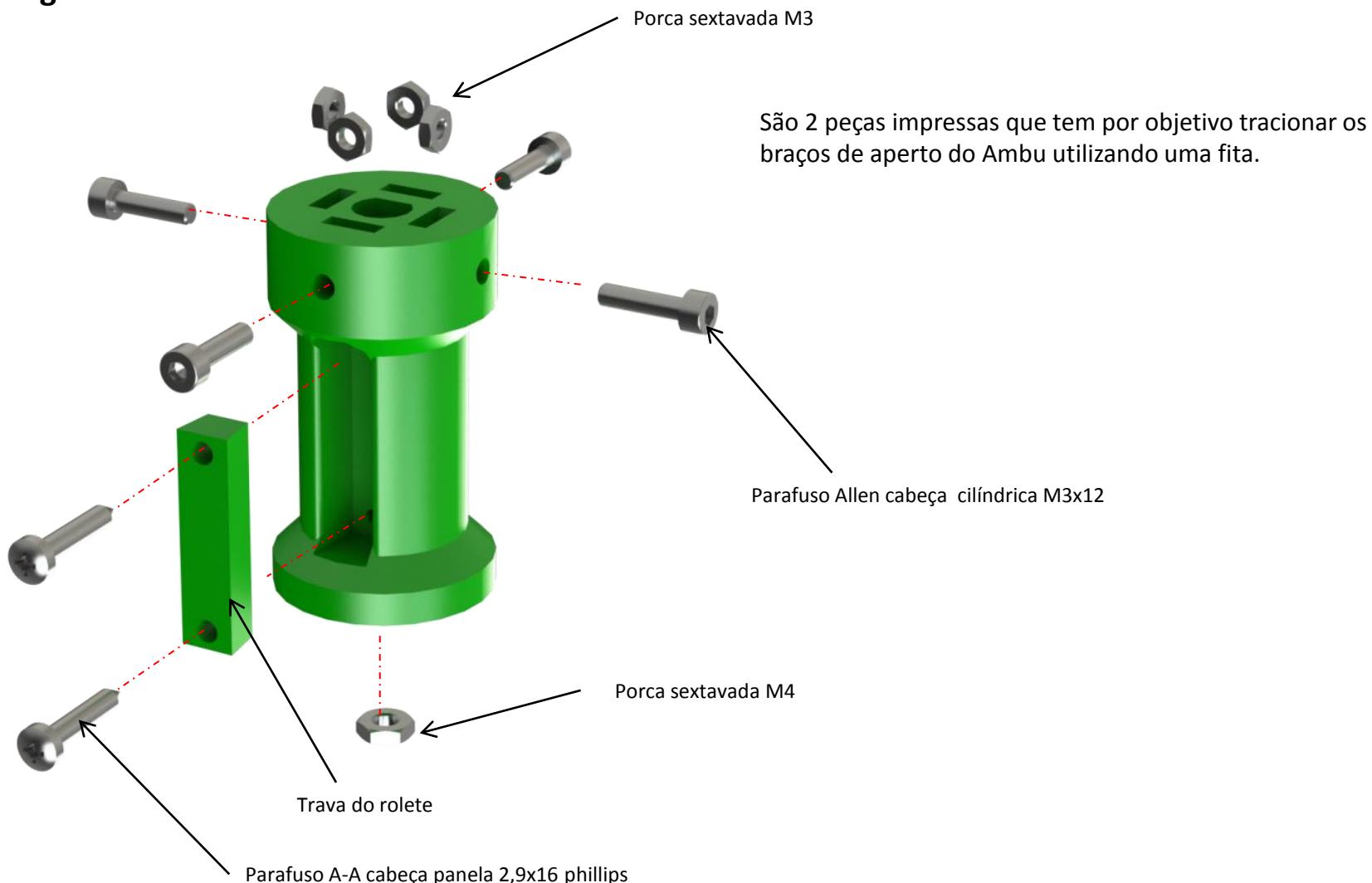
Pré-montagem da cama das porcas M2,5



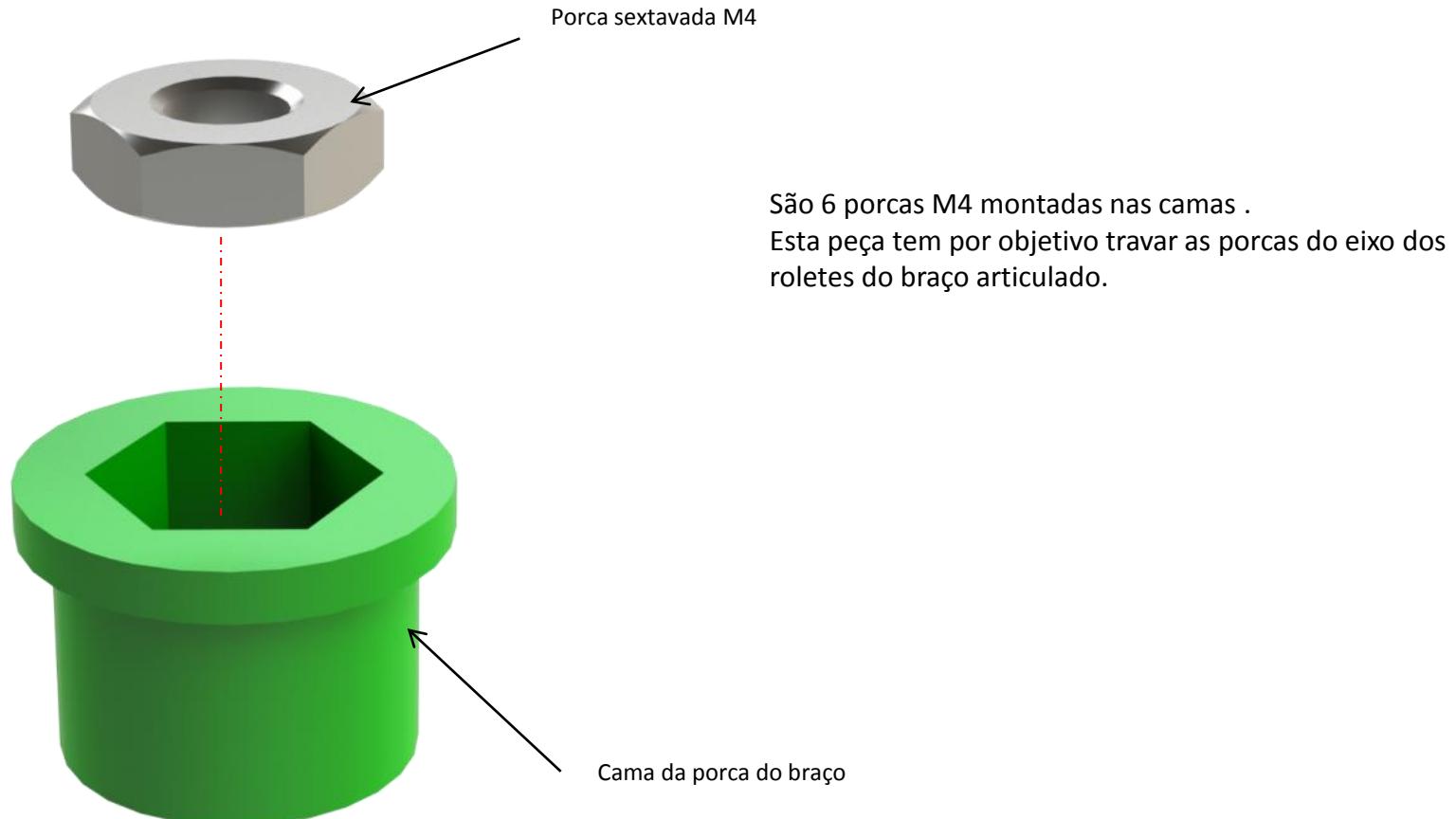
São 64 peças impressas que tem por objetivo posicionar as porcas M2,5 na linha central do MDF de 3mm, permitindo uma união das chapas sem a utilização de cola.

Para montagem das porcas na cama, pode-se utilizar um alicate universal para pressionar devidamente a porca até que atinja a profundidade necessária.

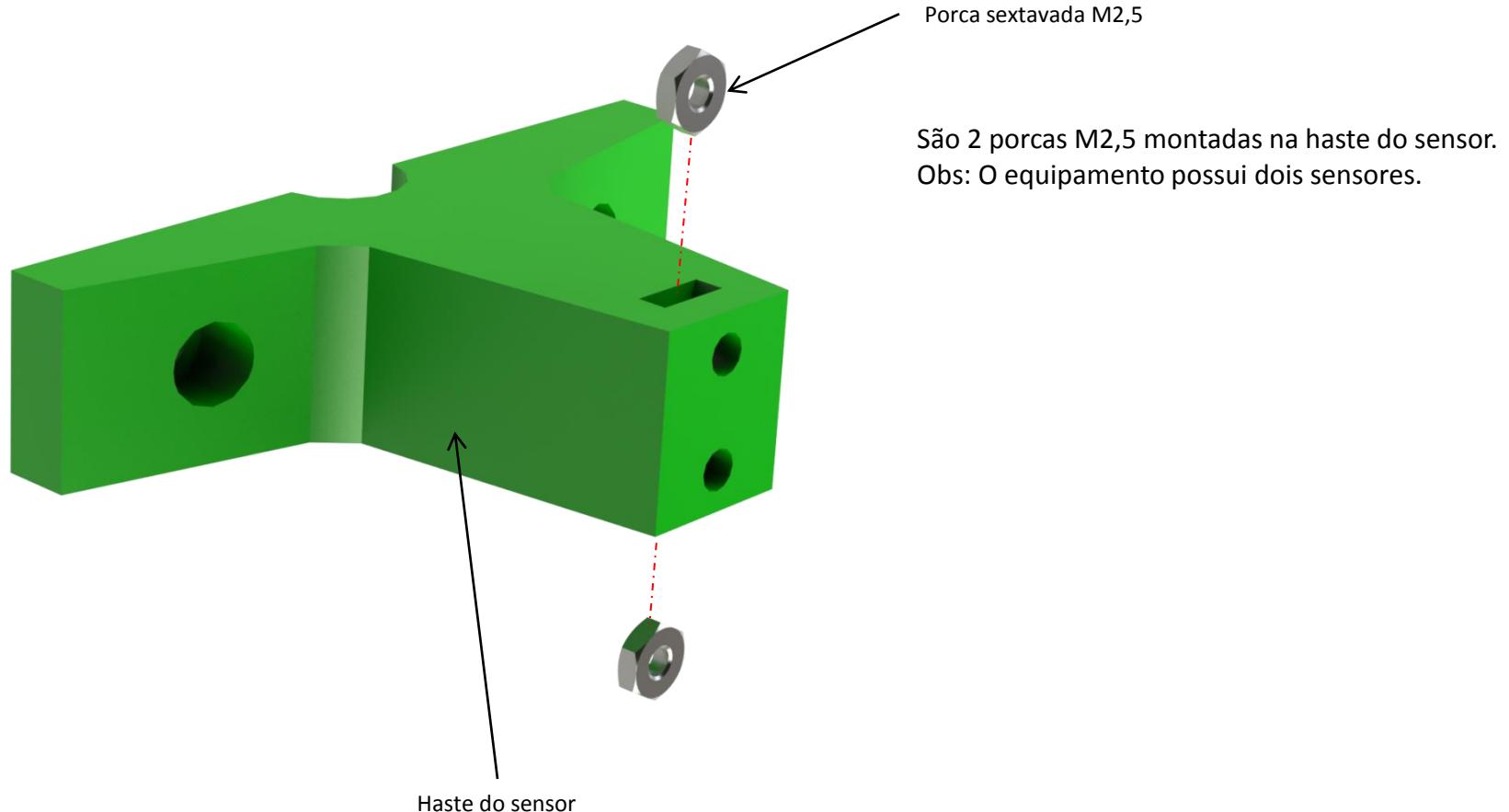
Pré-montagem do rolete dos motores.



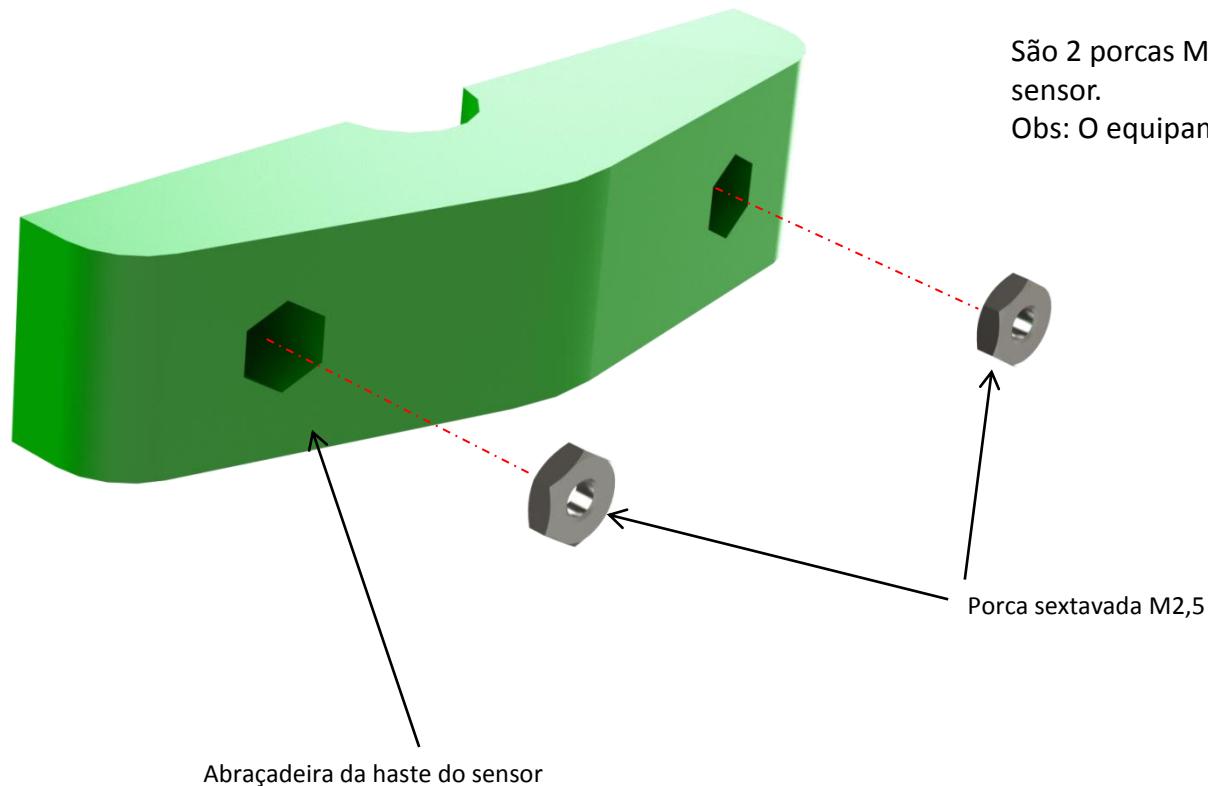
Pré-montagem da cama da porca do braço articulado:



Pré-montagem da haste do sensor:



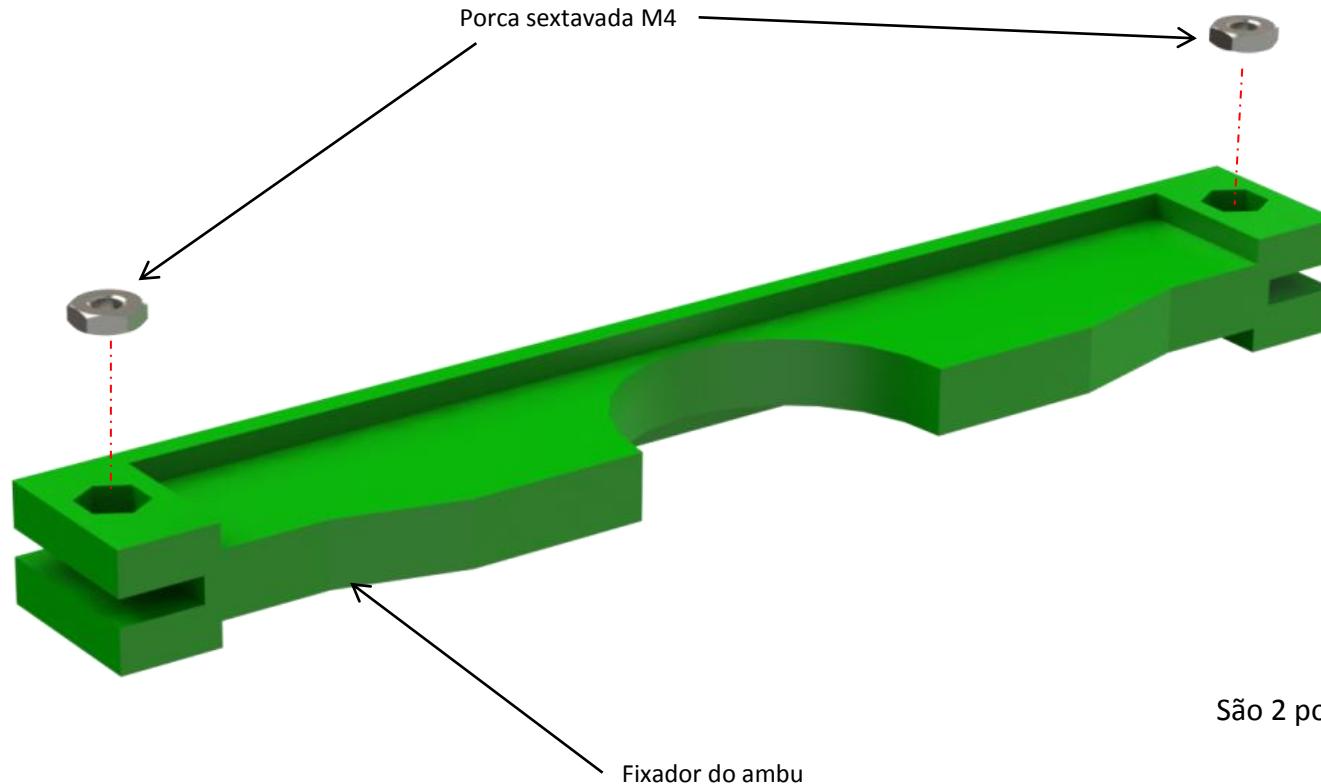
Pré-montagem da abraçadeira da haste do sensor:



São 2 porcas M2,5 montadas na abraçadeira da haste do sensor.

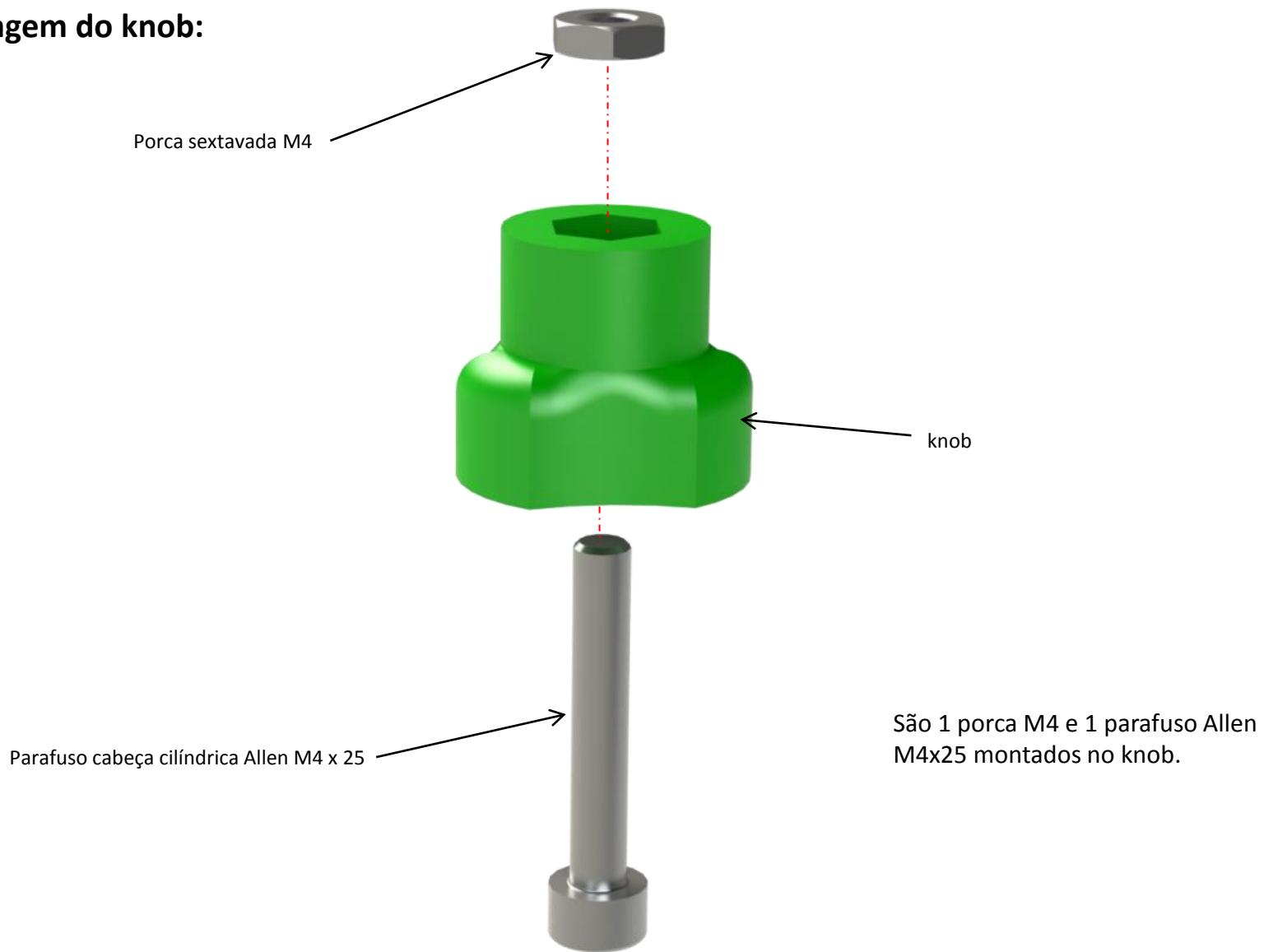
Obs: O equipamento possui dois sensores.

Pré-montagem do fixador do ambu:

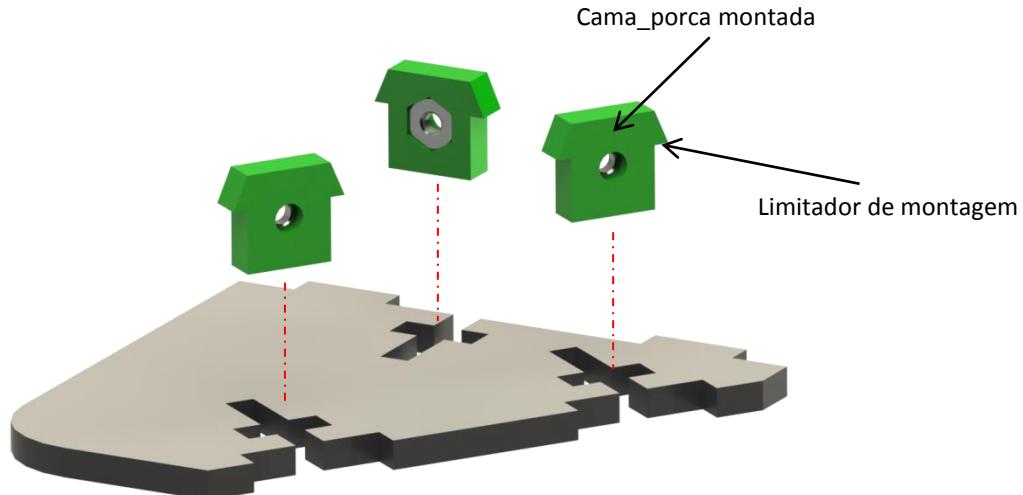


São 2 porcas M4 montadas no fixador.

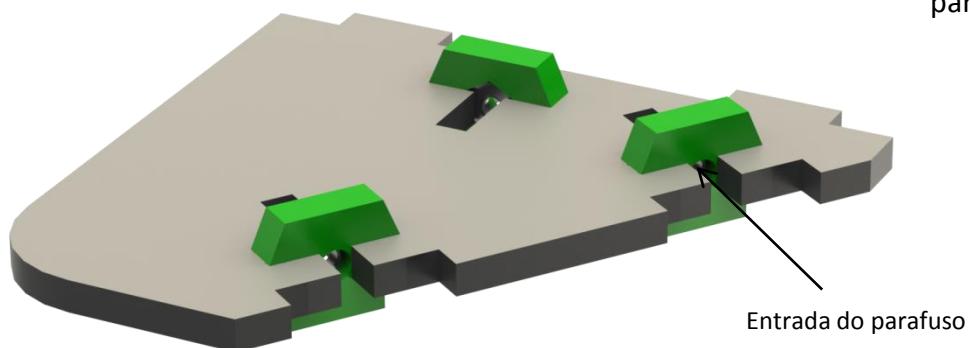
Pré-montagem do knob:



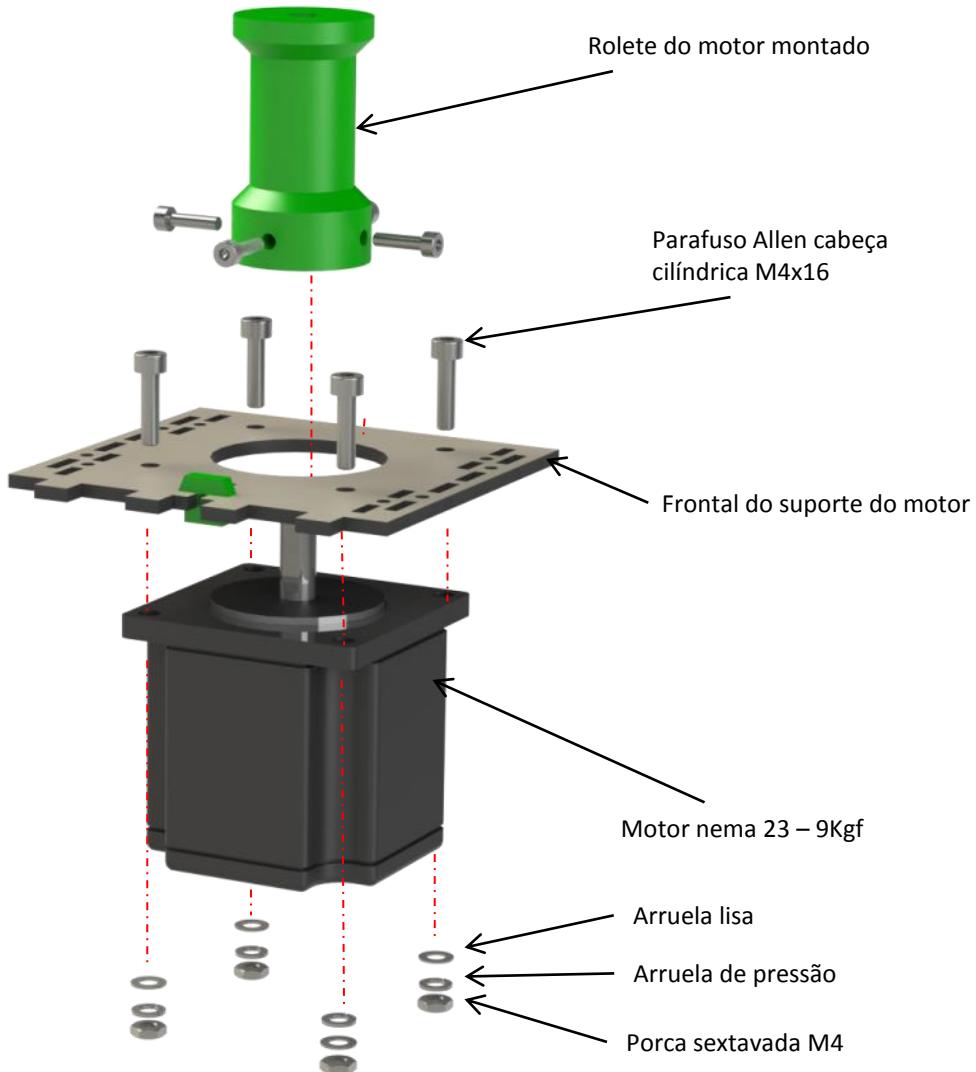
Pré-montagem das camas_porcas nas peças de MDF



Todas as peças de MDF com o corte de uma cruz irão receber a cama_porca.
Atenção em relação ao sentido de encaixe das camas.
A posição correta de encaixe deve deixar a porca do lado oposto a entrada do parafuso.
Quanto ao sentido de montagem, não importa, pois funciona montando de baixo para cima ou de cima para baixo. Para um efeito estético melhor, identifique se a peça a ser montada é direita ou esquerda e assim pode definir se a cama entra com seu limitador para fora ou para dentro.



Pré-montagem do motor

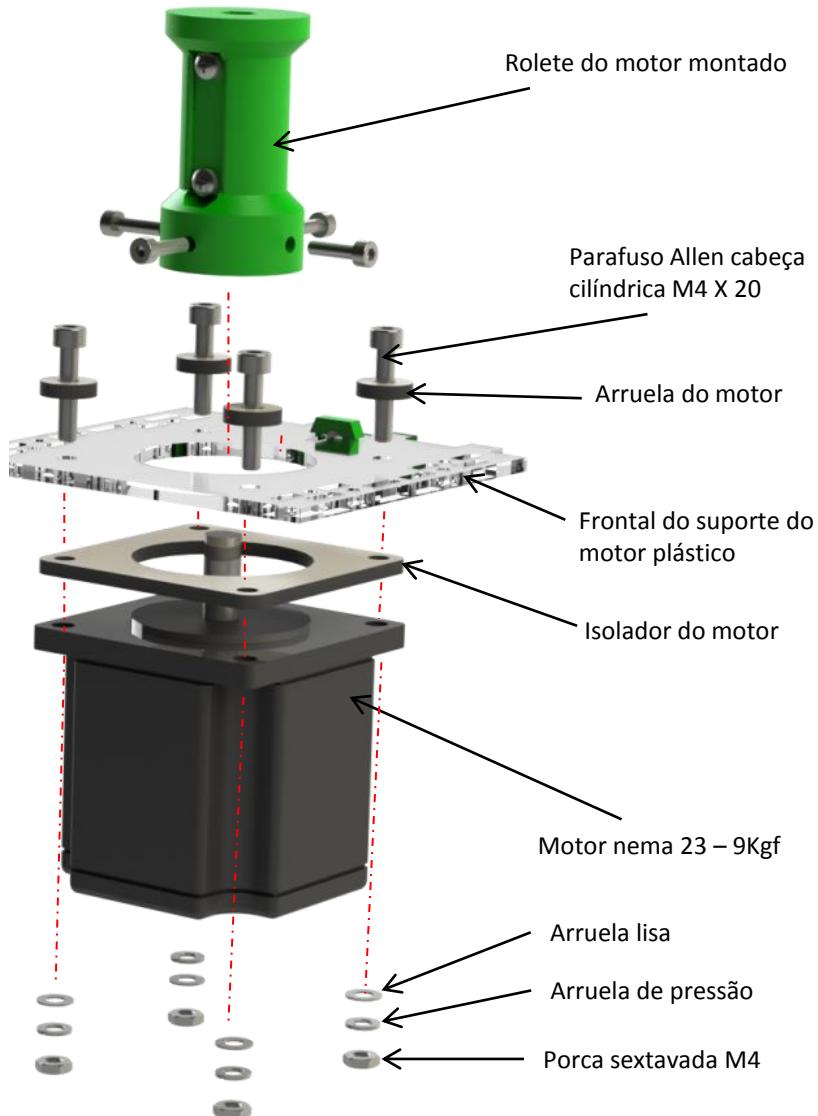


Na montagem do protótipo, foi utilizado um motor de passo Wotiom WS 23-0090-6. Este motor possui um eixo de 17,8mm de altura. O rolete foi projetado para ser encaixado até o limite de profundidade do furo do eixo. Para motores de outras marcas, pode existir alguma diferença nas medidas de altura do eixo, sendo necessário um ajuste na montagem final.

Em todas as montagens utilizando parafusos, é importante montar as arruelas lisas e de pressão, pois existe muita vibração do produto quando em funcionamento.

Se possível utilizar trava rosca também.
(Neste manual não será mais mostrado o uso das arruelas para ganhar tempo.)

Pré-montagem do motor



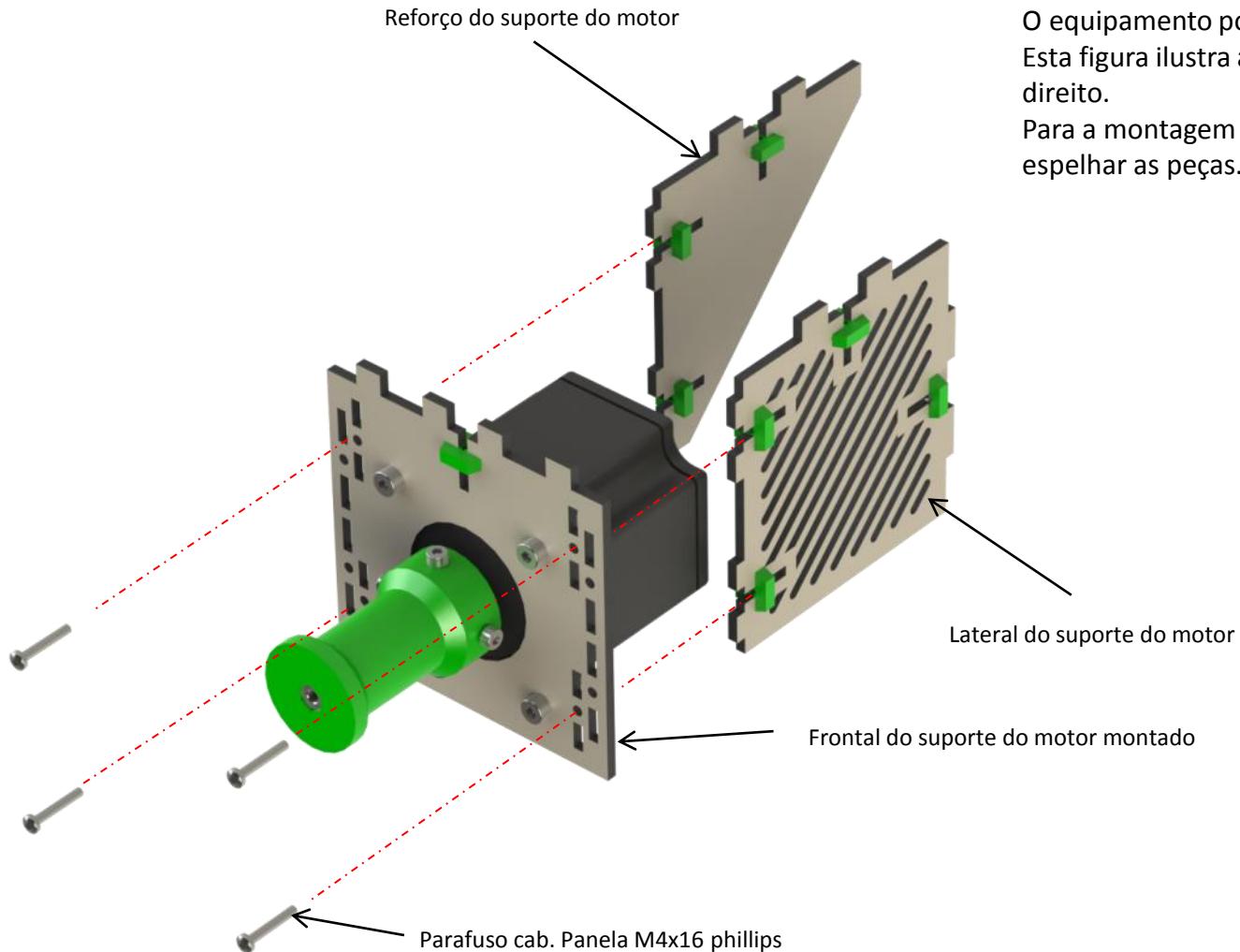
Se a opção de material das peças mecânicas for algum tipo de plástico, é necessário a utilização de arruelas de MDF e um isolador do motor.

Após algumas horas de funcionamento, o motor atinge uma temperatura que pode afetar as peças plásticas. Neste caso, o parafuso deve ter seu comprimento alterado para M4 x 20.

Em todas as montagens utilizando parafusos, é importante montar as arruelas lisas e de pressão, pois existe muita vibração do produto quando em funcionamento.

Se possível utilizar trava rosca também.
(Neste manual não será mais mostrado o uso das arruelas para ganhar tempo.)

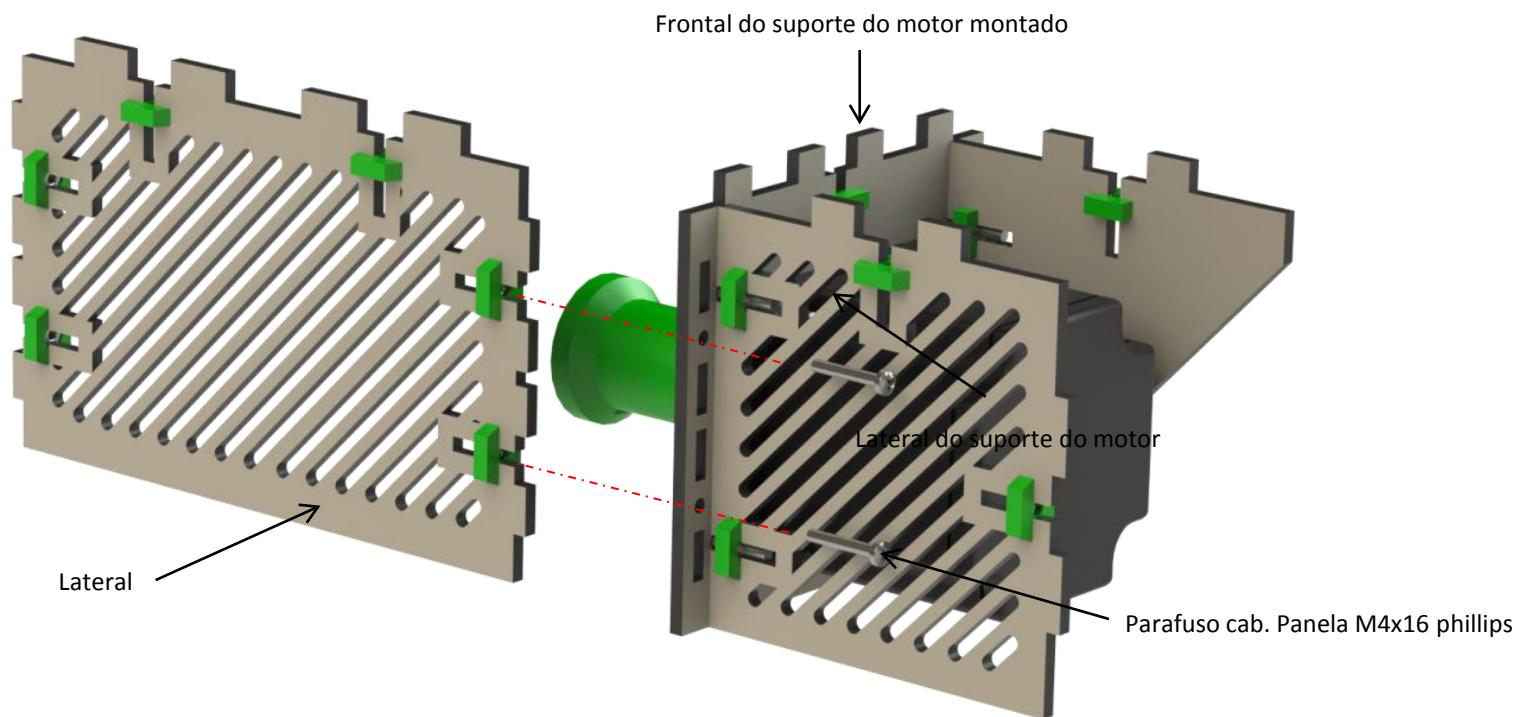
Pré-montagem do motor – continuação.



O equipamento possui 2 motores.
Esta figura ilustra a montagem do suporte do motor direito.
Para a montagem do suporte do motor esquerdo, basta espelhar as peças.

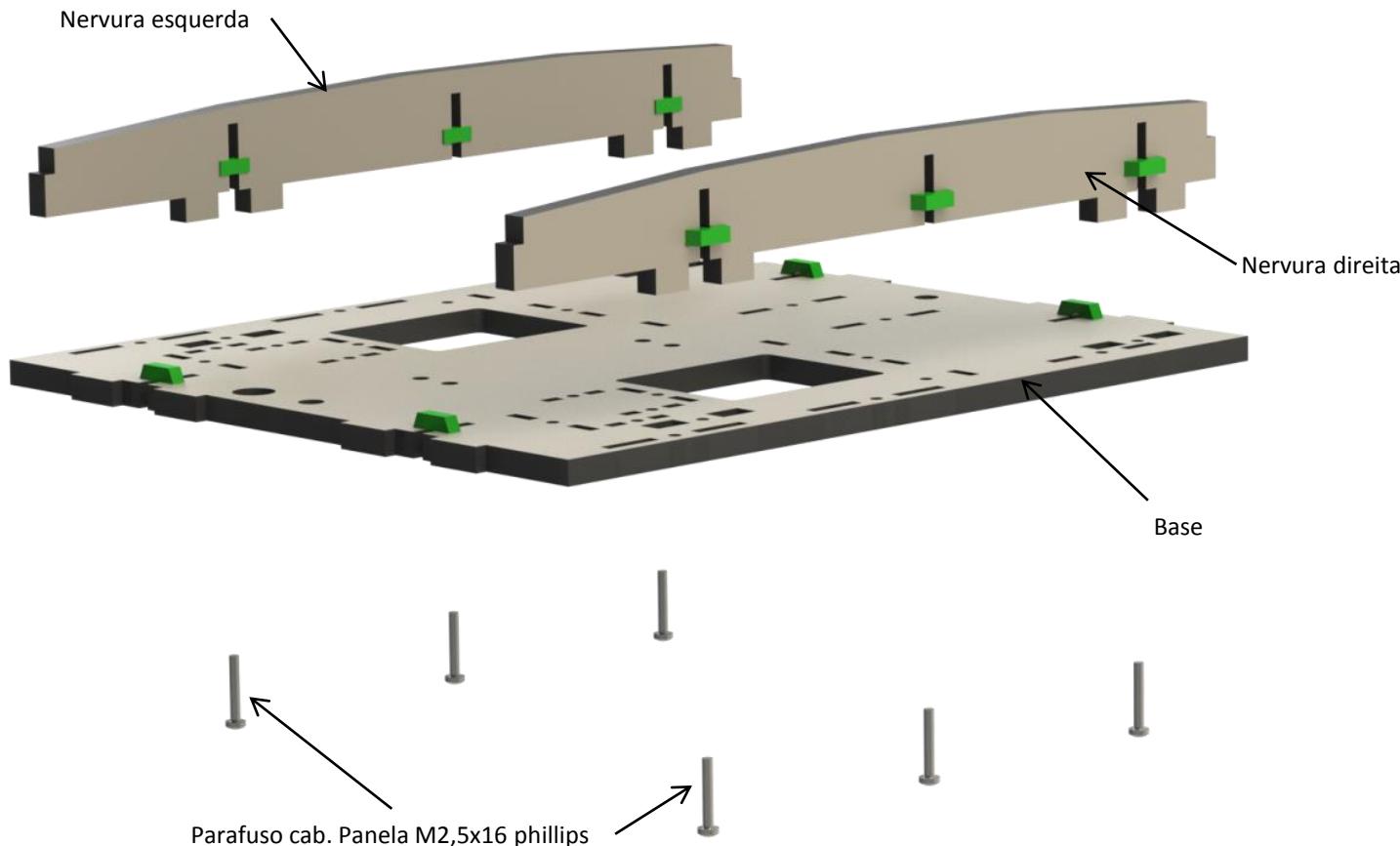
Pré-montagem do motor – continuação.

Repetir esta montagem no suporte do motor esquerdo.



Montagem da base.

O projeto prevê estas peças em MDF de 6mm por causa do esforço a que estão submetidas. Porém, no protótipo foram cortadas em MDF 3mm e sobrepostas. (A lista de material prevê somente o uso de MDF 3mm).
Não existe a necessidade de colar as peças.



Montagem da base – continuação:

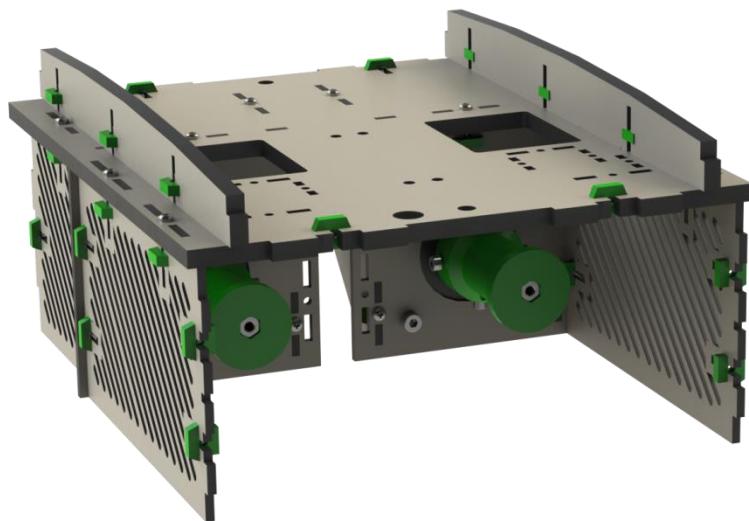
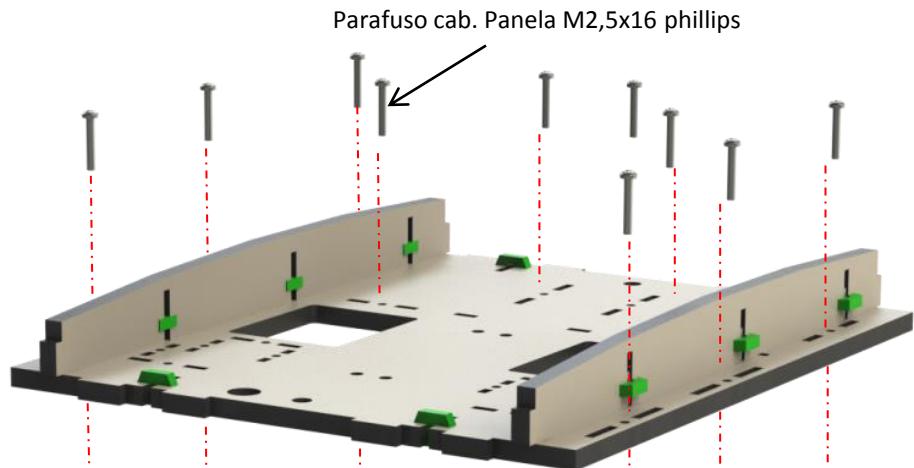
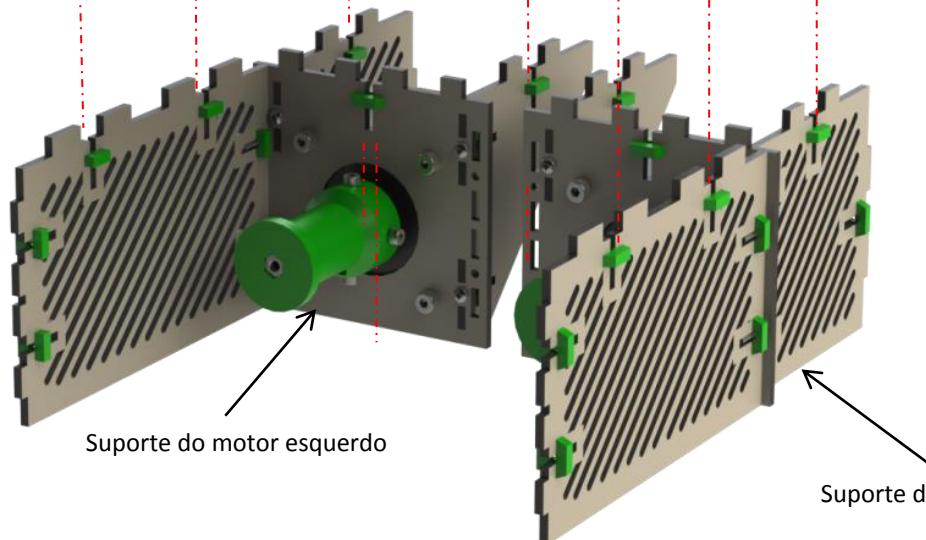


Imagen da base montada



Montagem dos drivers do motor:

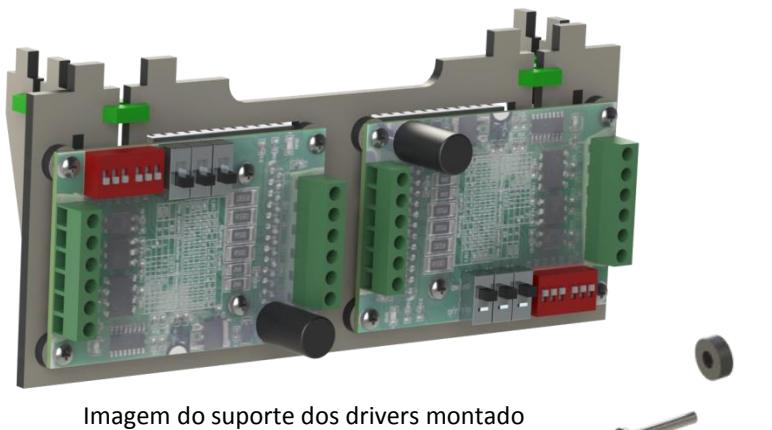
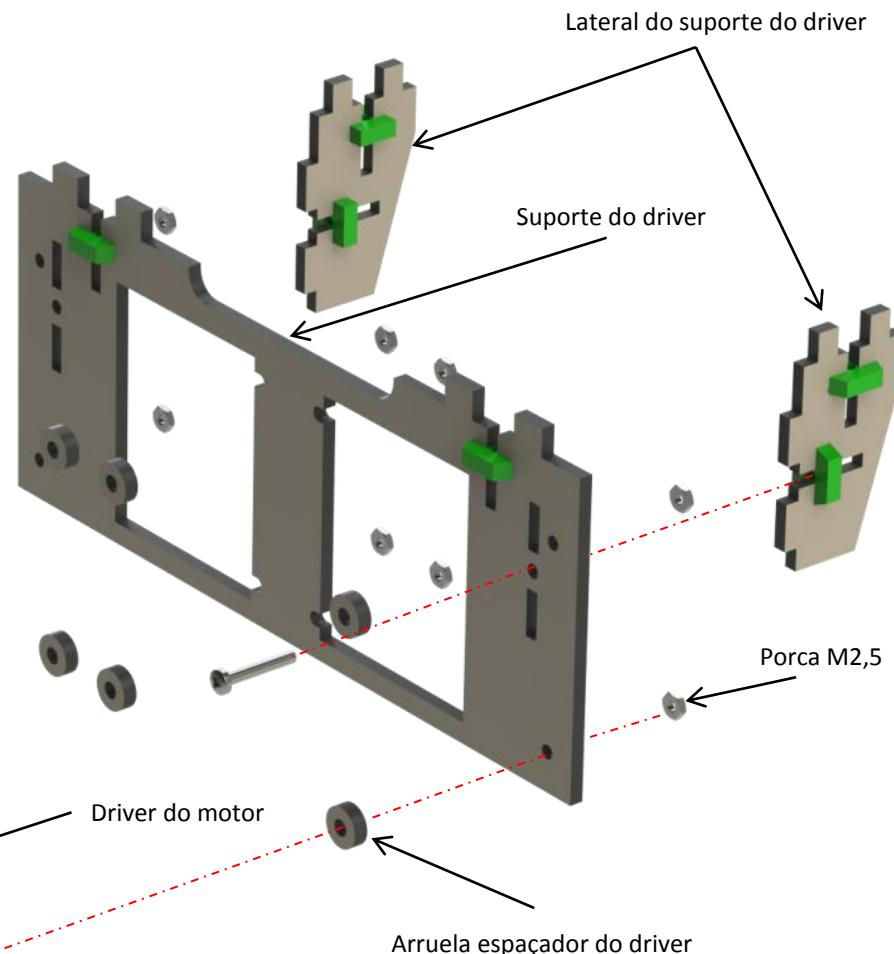
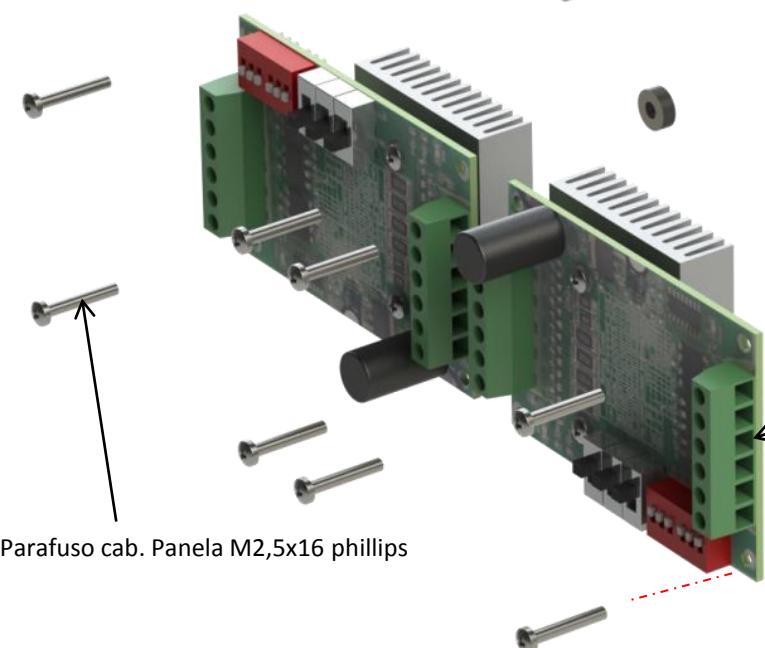
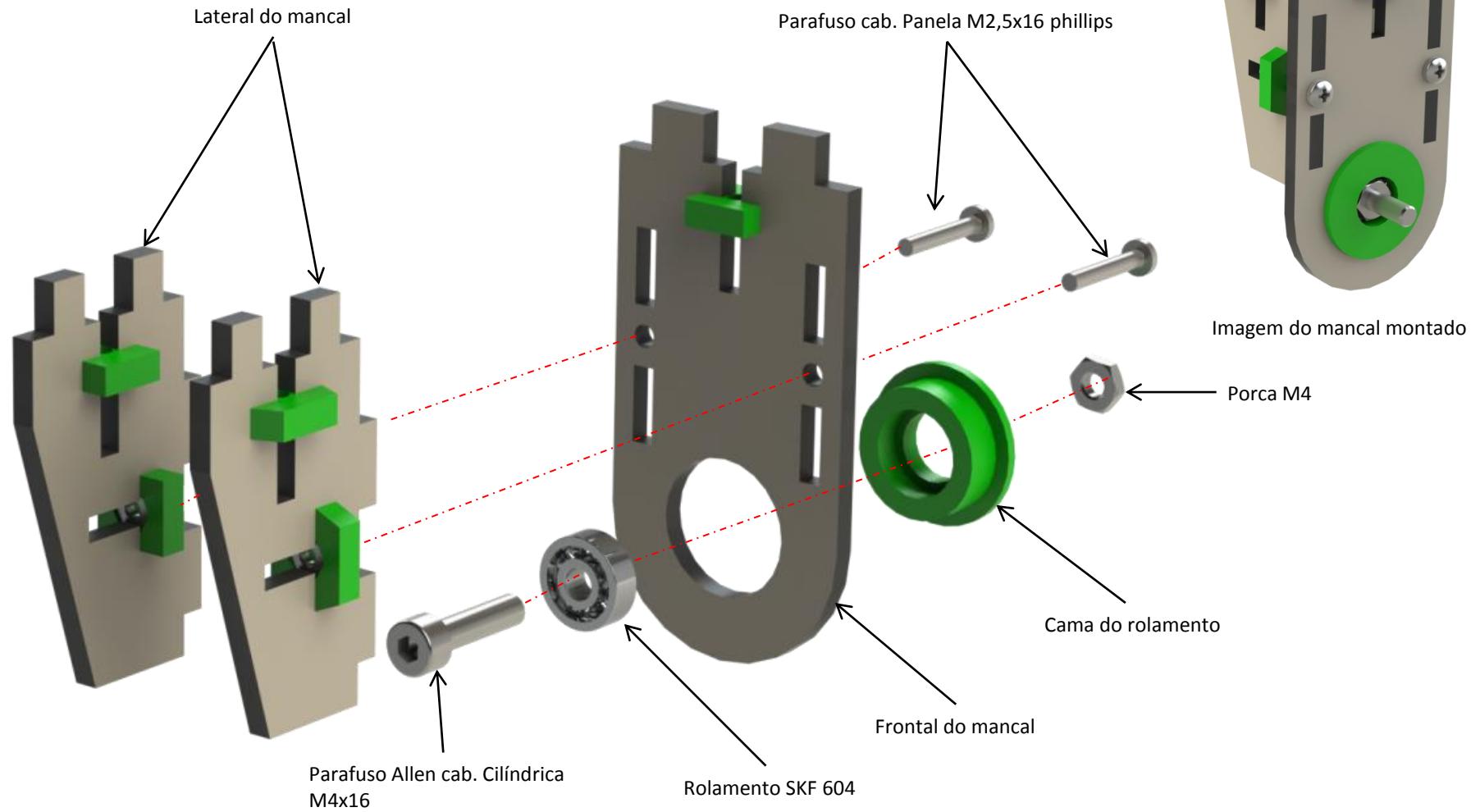


Imagen do suporte dos drivers montado



Montagem do mancal do rolete do motor:



Montagem do suporte traseiro ambu.

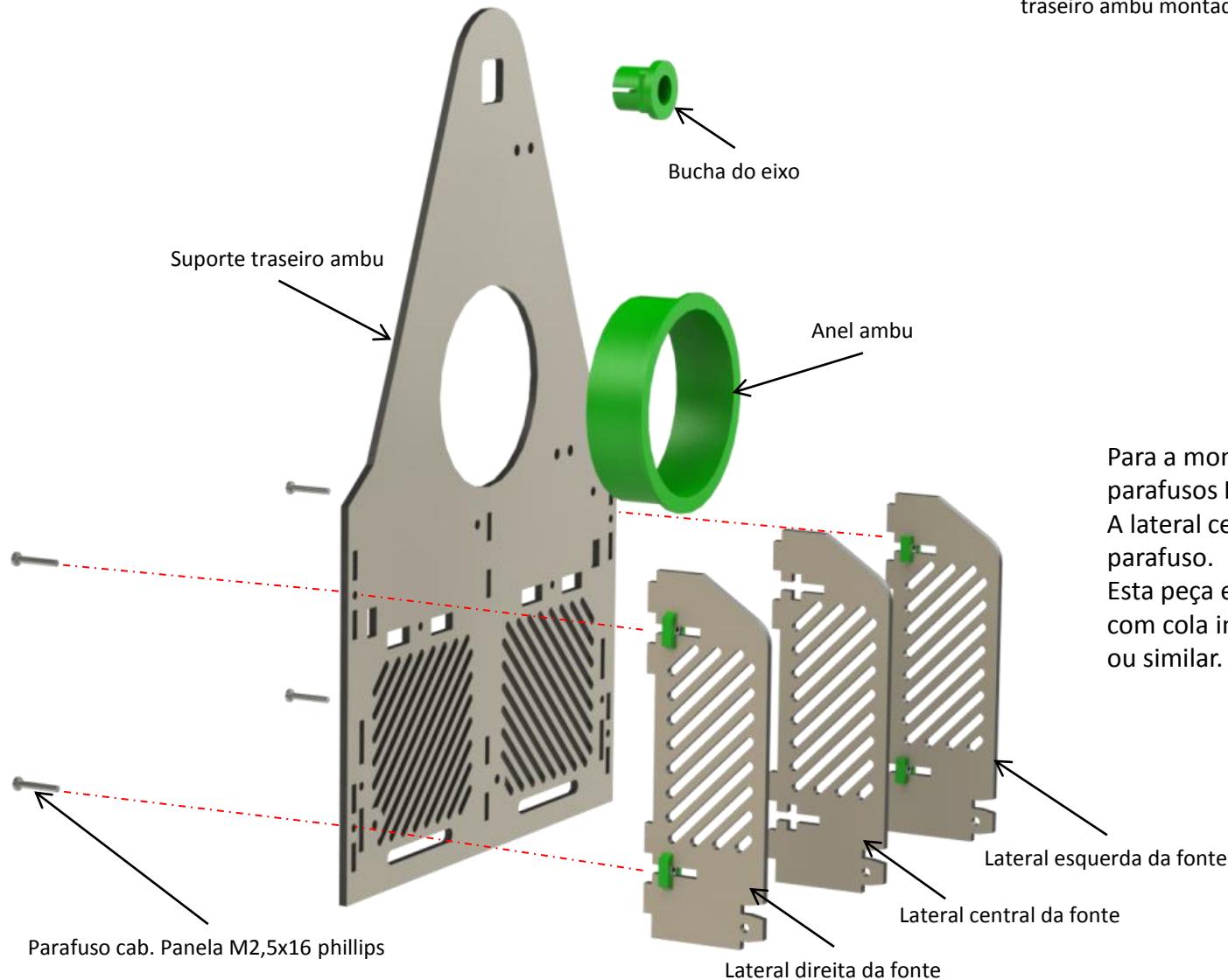
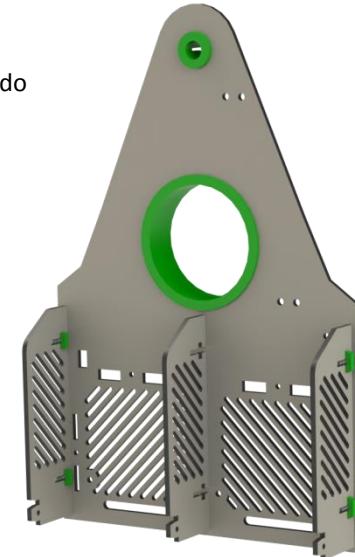


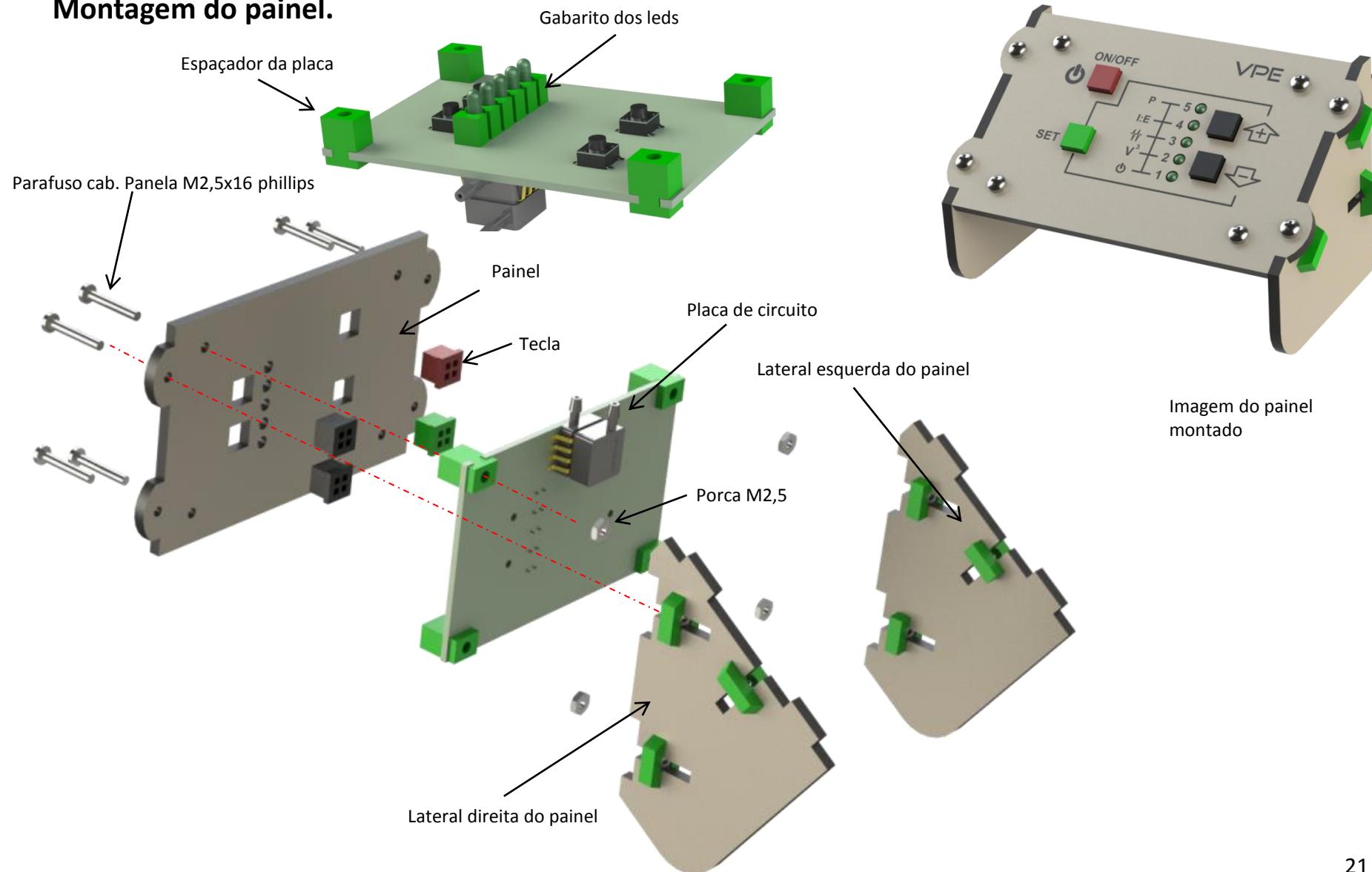
Imagen do suporte
traseiro ambu montado



Para a montagem das laterais utilizar 4 parafusos M2,5 x 16.
A lateral central não será montada com parafuso.
Esta peça e o anel ambu serão montados com cola instantânea do tipo Tek bond 793 ou similar.



Montagem do painel.



Montagem do suporte frontal ambu.

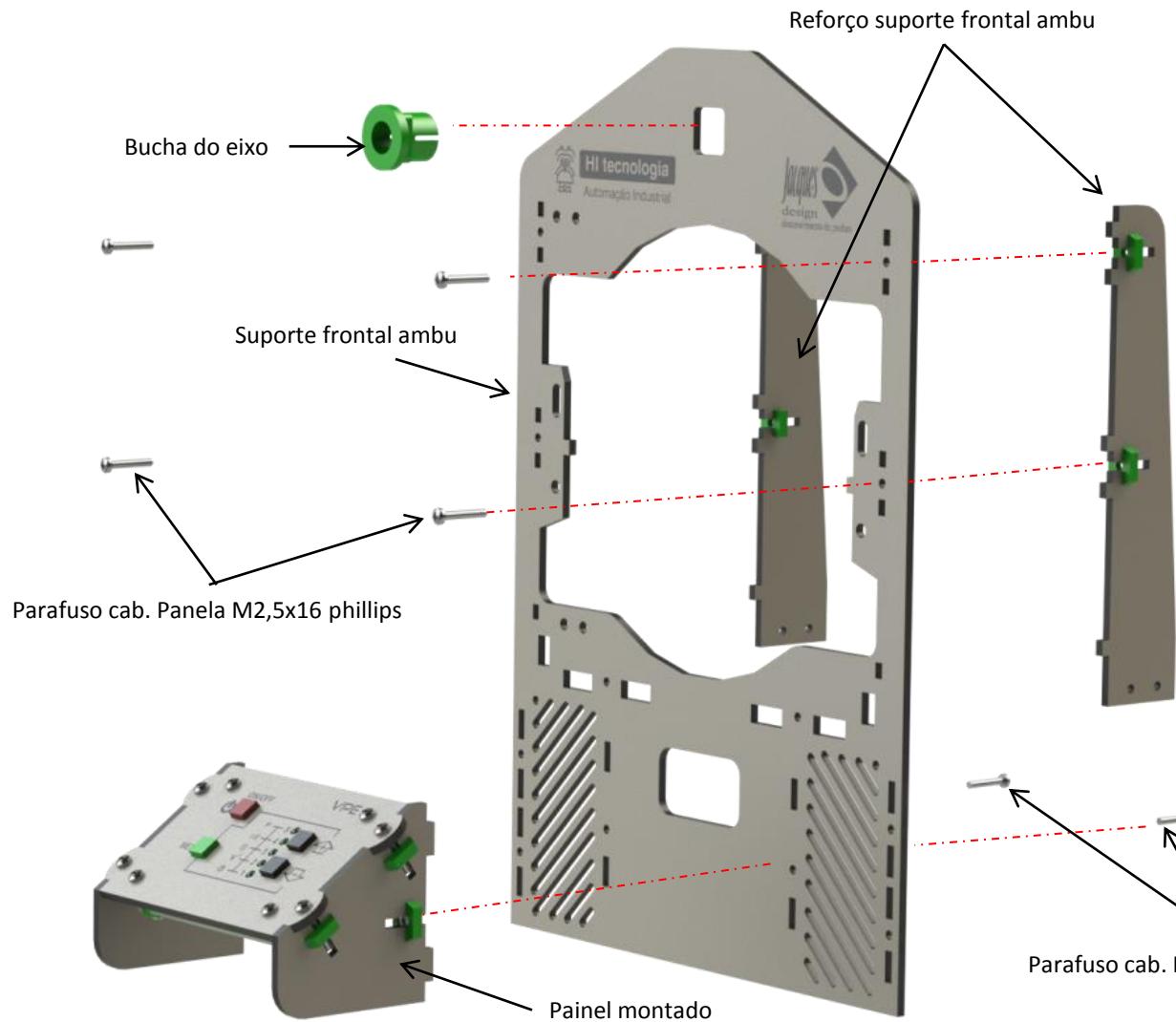


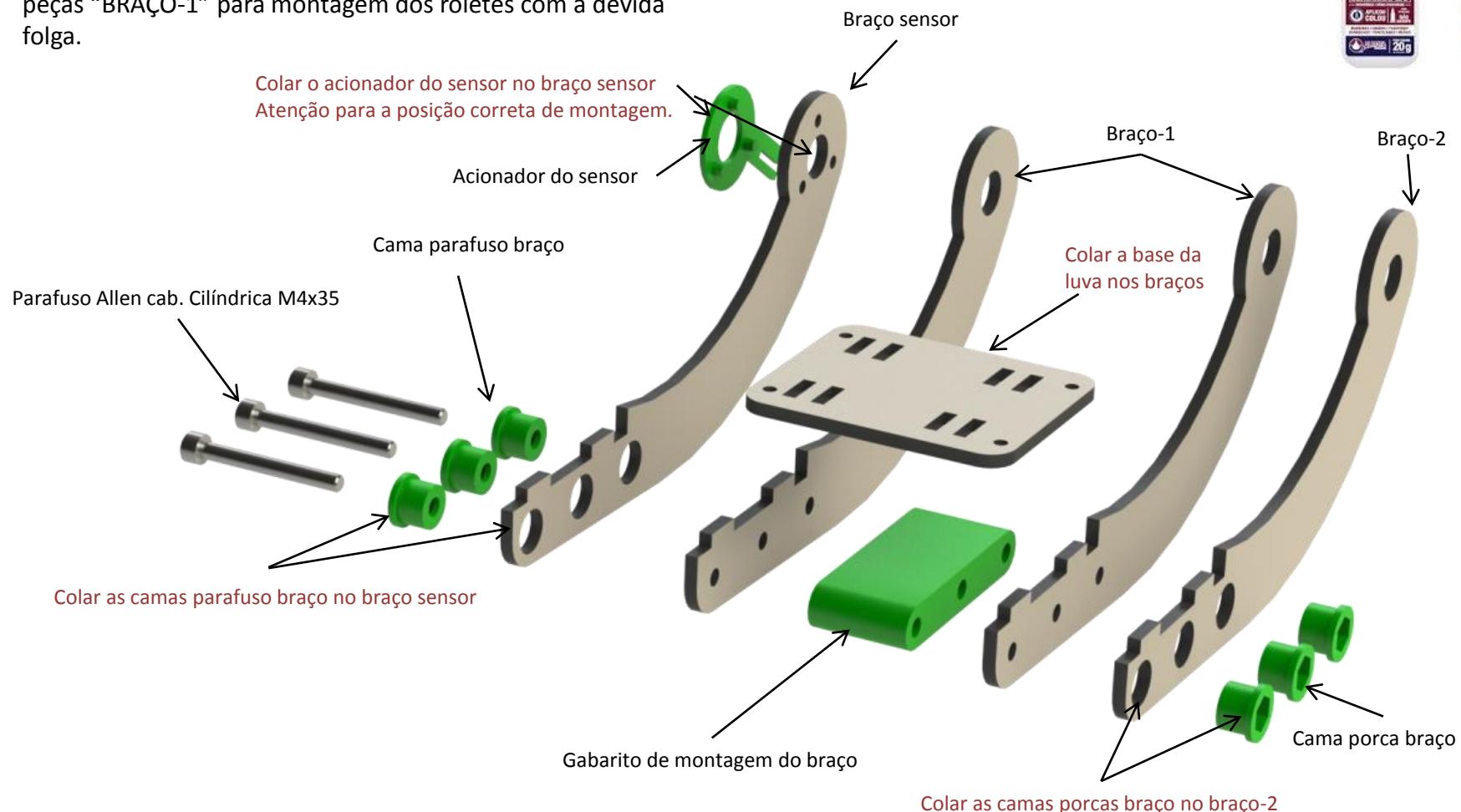
Imagen do suporte frontal ambu montado

Parafuso cab. Panela M2,5x16 phillips

Montagem do braço articulado.

A montagem do braço utiliza cola instantânea entre seus elementos.

O gabarito serve para dar o espaçamento correto entre as peças "BRAÇO-1" para montagem dos roletes com a devida folga.



Montagem do braço articulado - continuação.

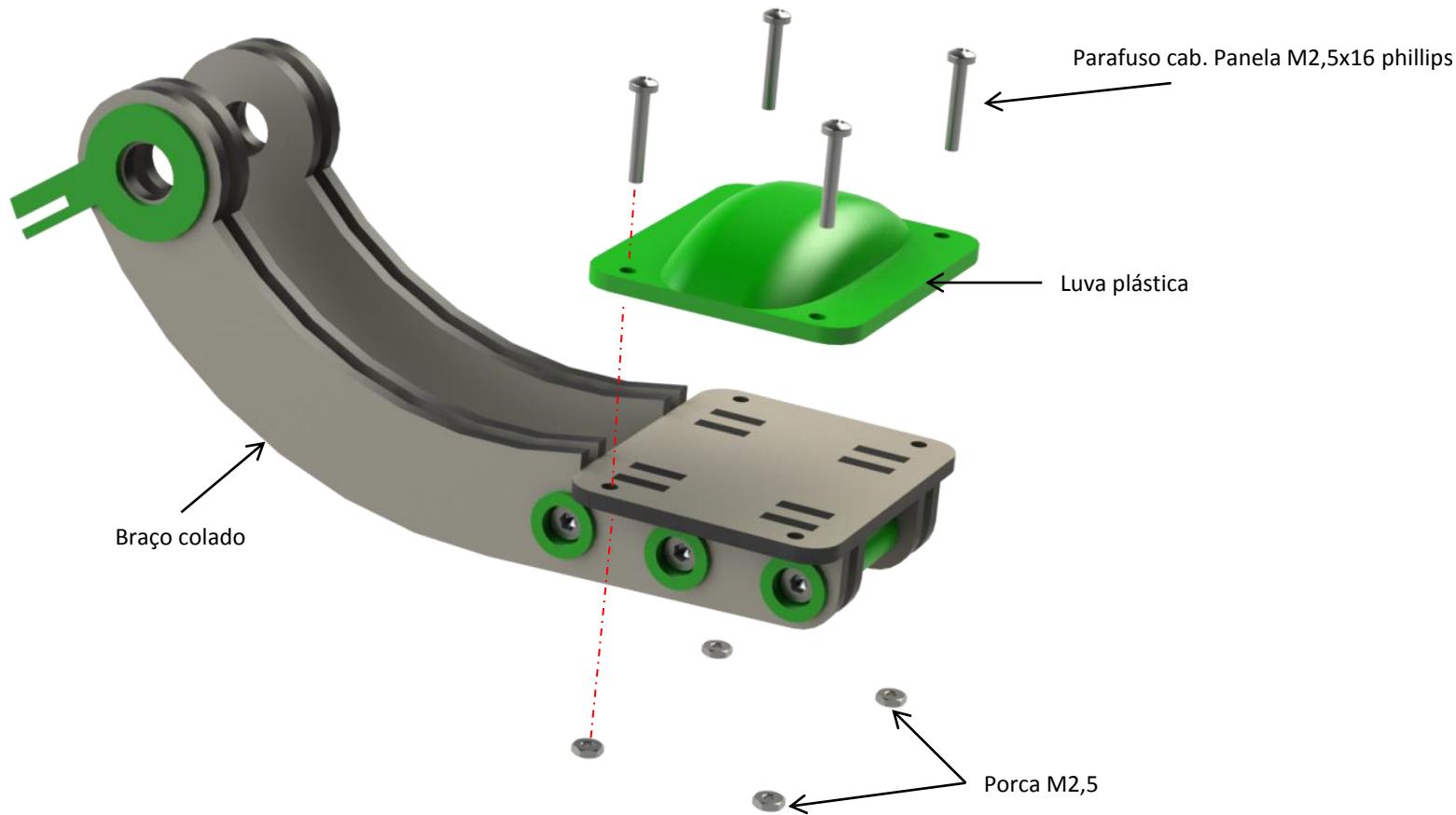
Depois de colado, retirar os parafusos M4x35, retirar o gabarito e montar os roletes do braço reutilizando os mesmos parafusos.

O aperto deve ser feito de forma a não travar os roletes.



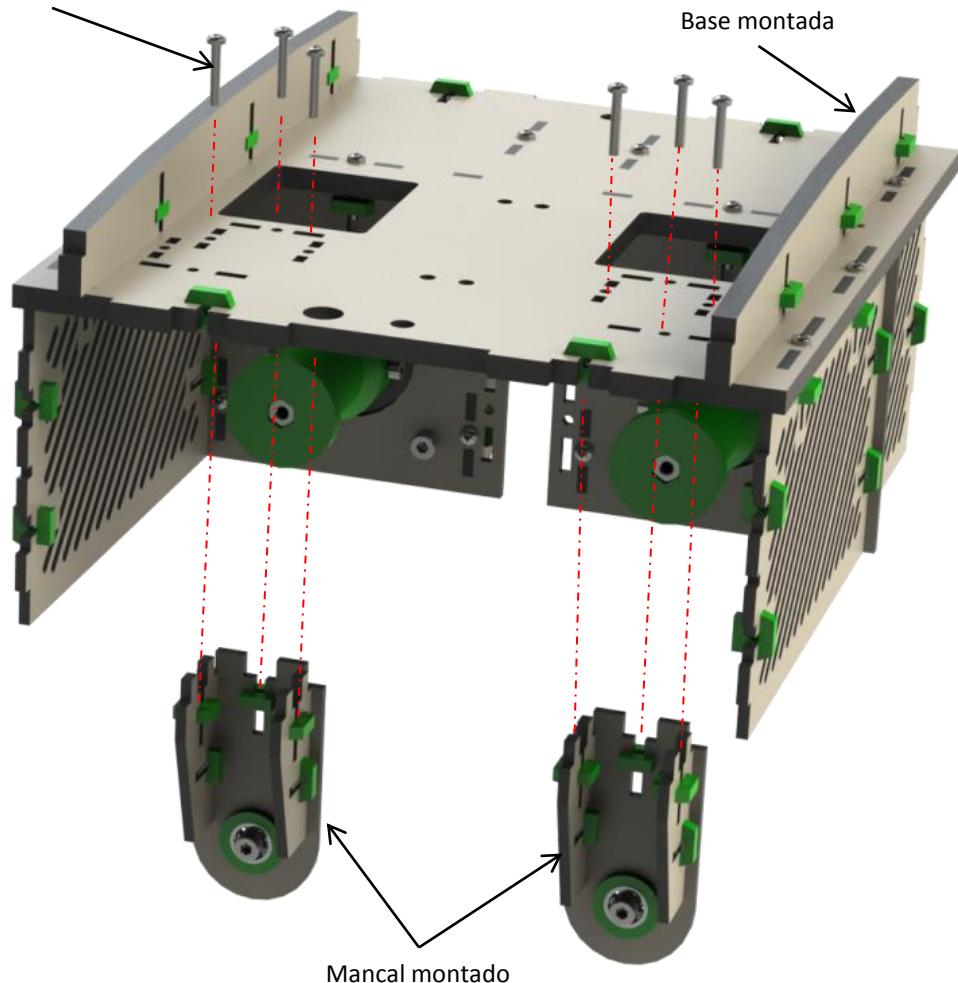
Montagem do braço articulado - continuação.

Finalizar a montagem do braço montando a luva plástica com 4 parafusos M2,5 x 16 e 4 porcas M2,5



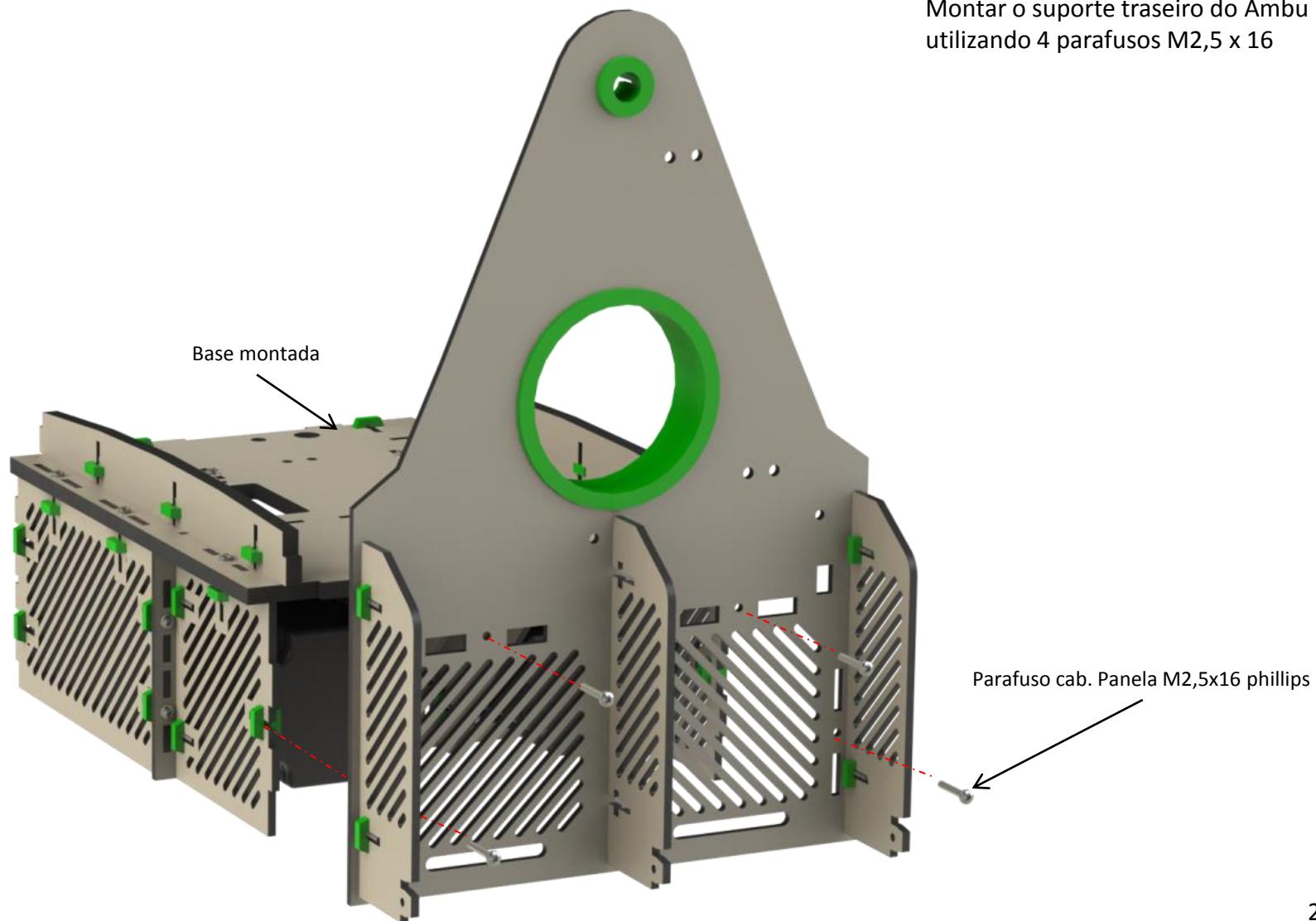
Montagem do conjunto.

Parafuso cab. Panela M2,5x16 phillips



Montar os mancais utilizando 6 parafusos M2,5 x 16.
Na montagem dos mancais, é importante a regulagem do alinhamento do rolete do motor.
Para fazer isso, confira o giro de cada motor e alinhe o rolete utilizando os 4 parafusos de pressão do eixo.
Quanto mais alinhado o rolete, menor o esforço do motor.

Montagem do conjunto - continuação.



Montagem do sensor.

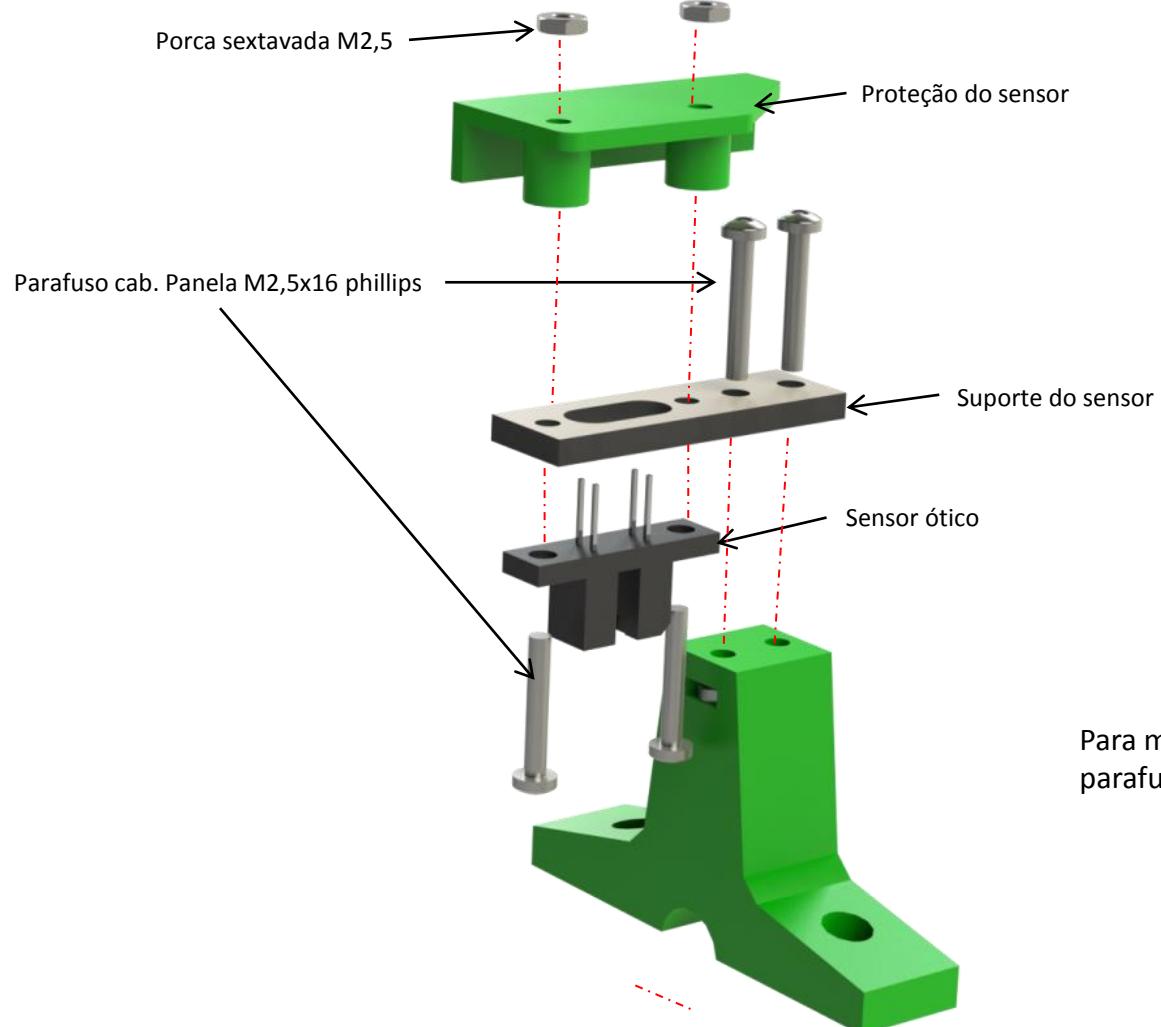


Imagen do sensor montado

Para montagem do sensor, utilizamos 4 parafusos M2,5 x 16, e 2 porcas M2,5

Montagem do eixo.

Para montagem do eixo, intercalar os braços separados pelo rolete do eixo.

Montar um sensor de cada lado utilizando o espaçador para estabelecer a distância correta .

Os sensores são montados com 2 parafusos M2,5 x 16 cada.

Parafuso cab. Panela M2,5x16 phillips

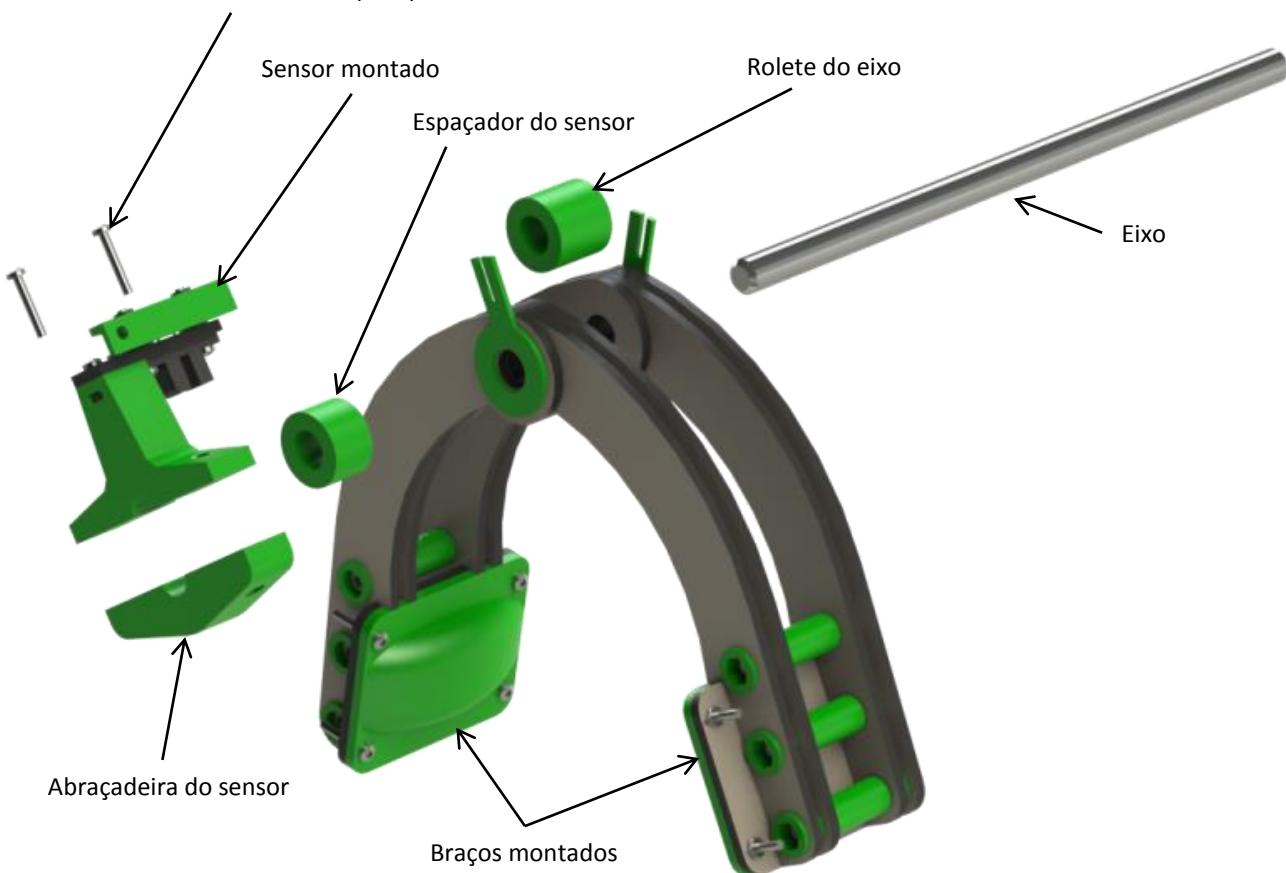


Imagen da montagem do eixo

Montagem do suporte frontal do ambu.

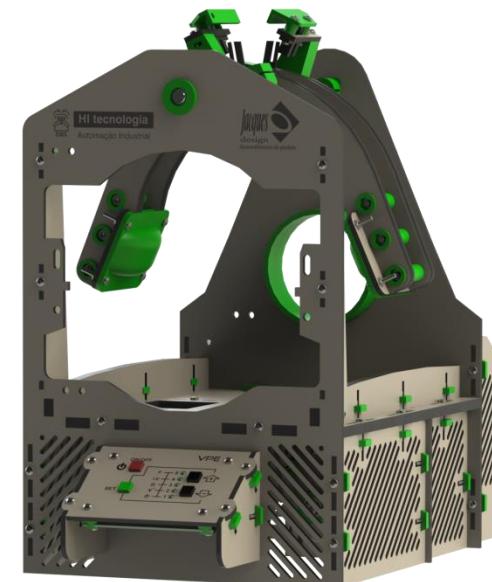
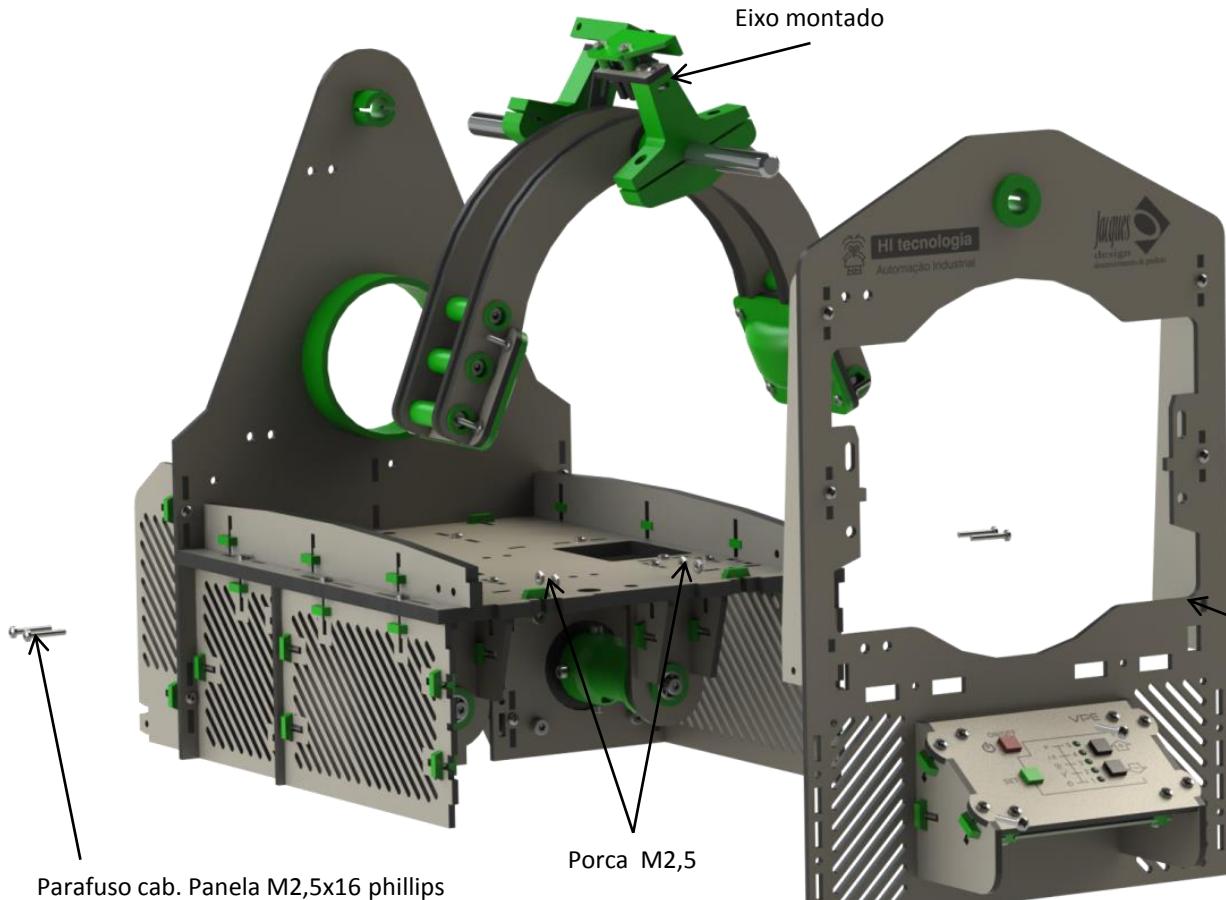
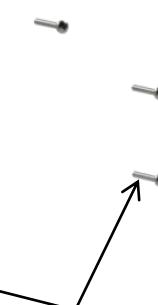


Imagem do conjunto montado

Para montagem do suporte frontal do ambu, utilizar 10 parafusos M2,5 x 16e 4 porcas M2,5

Suporte frontal do ambu montado



Parafuso cab. Panela M2,5x16 phillips

Montagem das fontes.

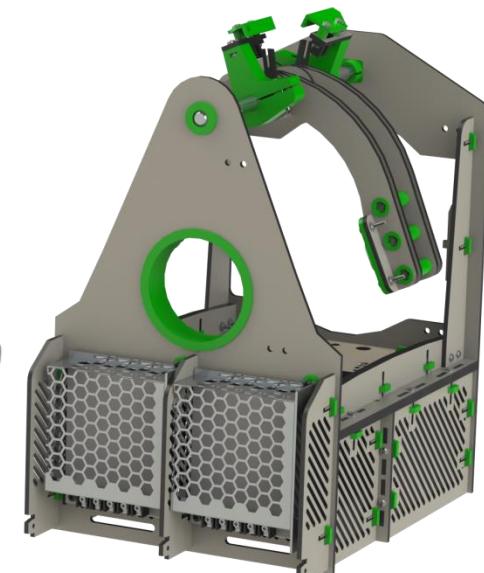
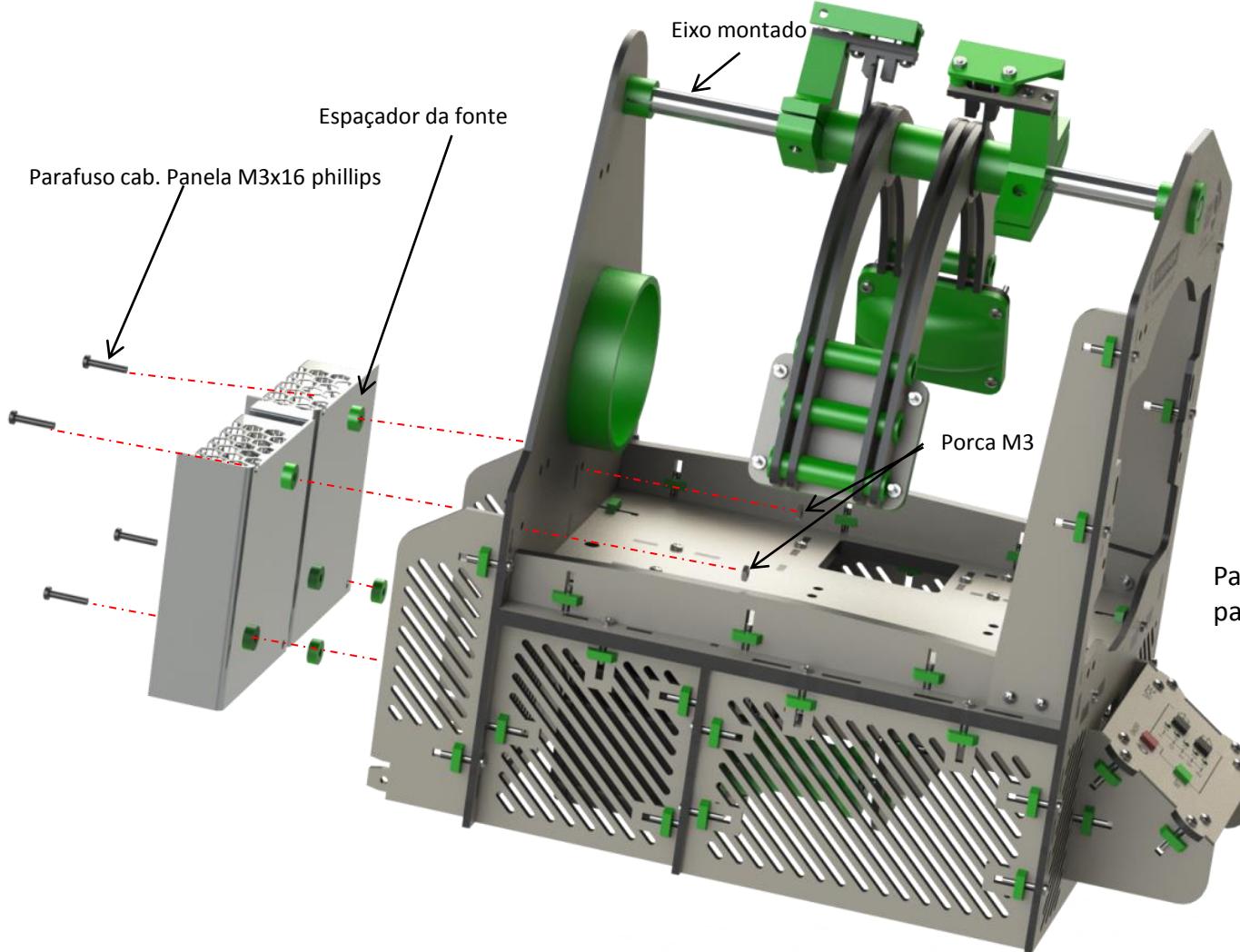
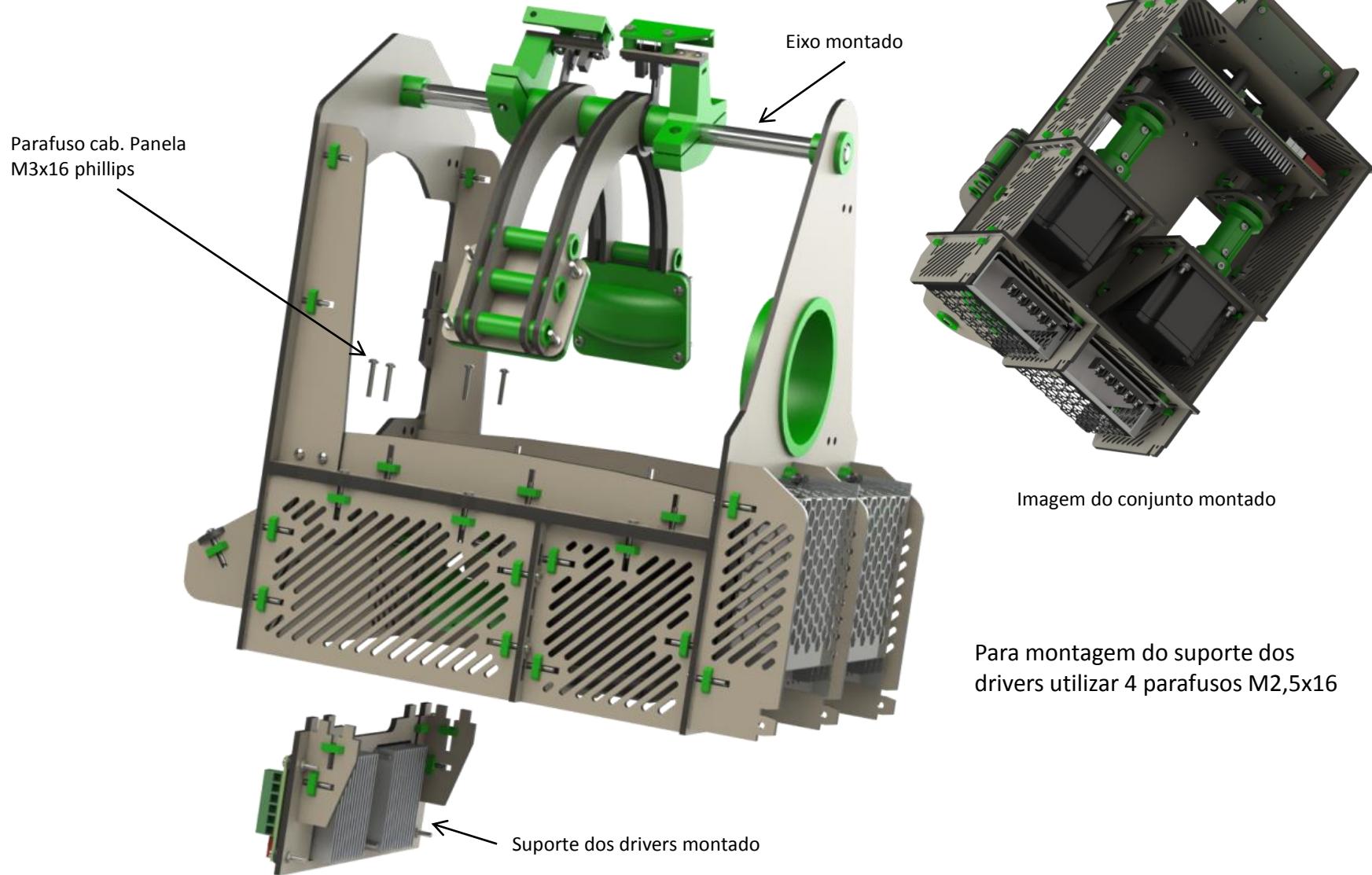


Imagen do conjunto montado

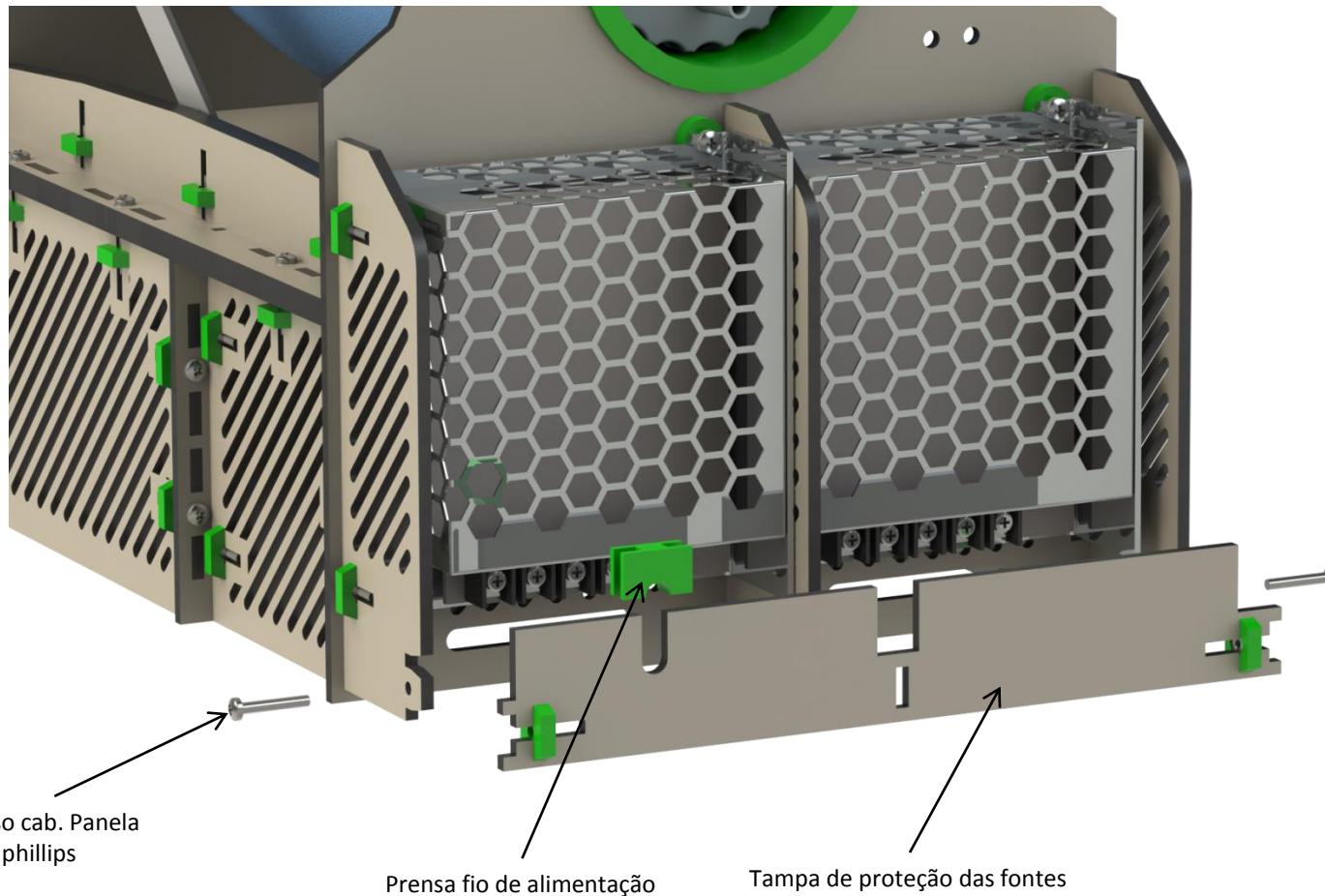
Para montagem das fontes utilizar 4 parafusos M3x16 e 4 porcas M3

Montagem do suporte dos drivers.



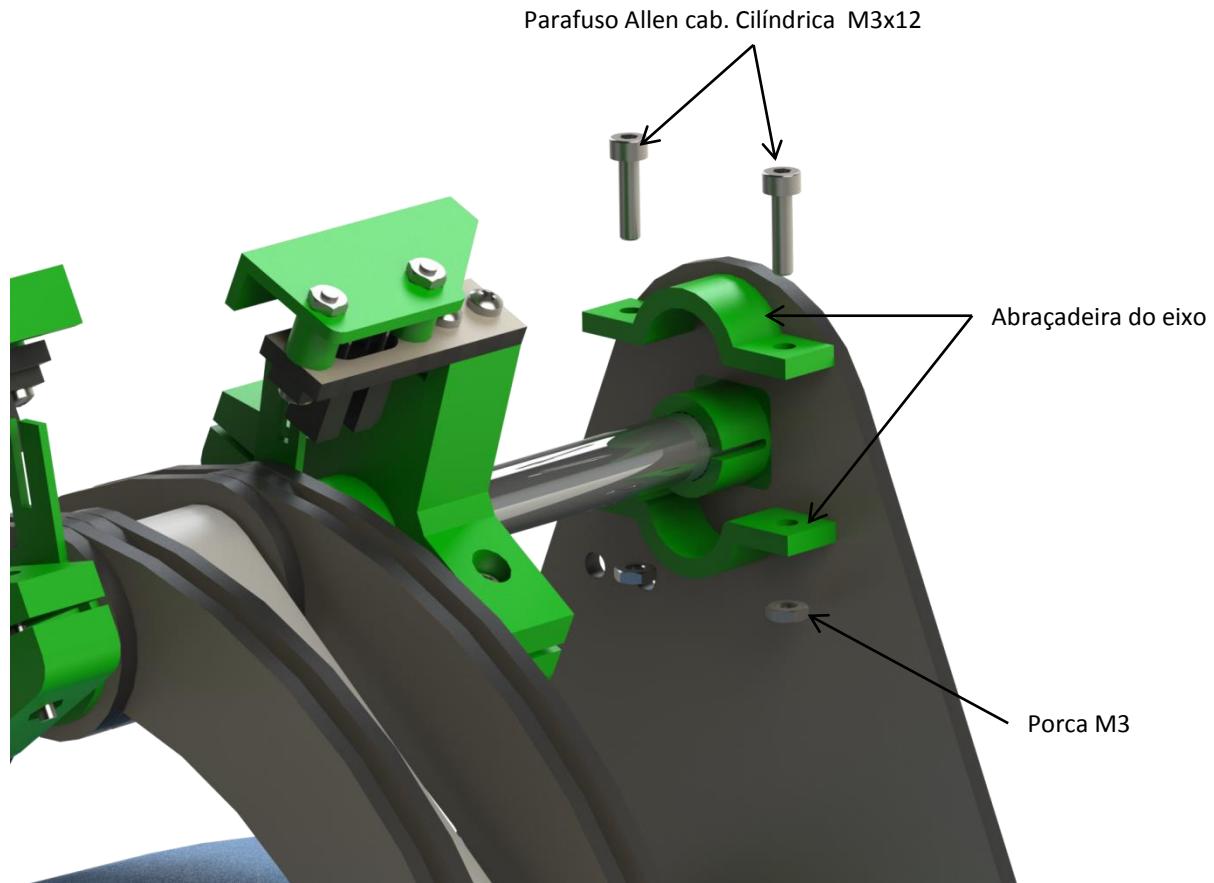
Montagem final - detalhes.

Para montagem da tampa de proteção das fontes, utilizar 2 parafusos M2,5 x 16



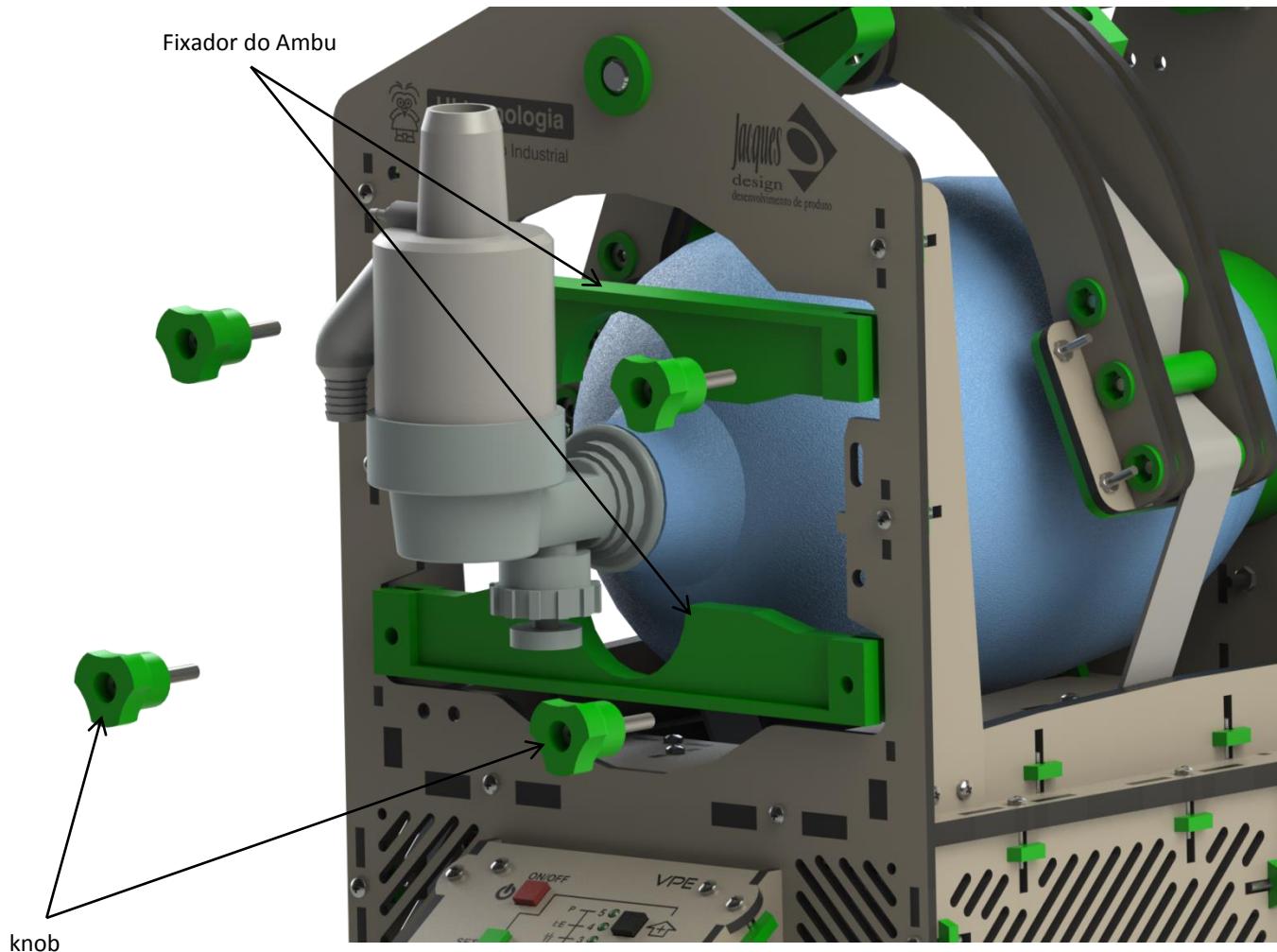
Montagem final – detalhes- continuação.

Para montagem das abraçadeiras do eixo, utilizar 2 parafusos M3x12 e 2 porcas M3. A função desta abraçadeira é travar o giro do eixo.



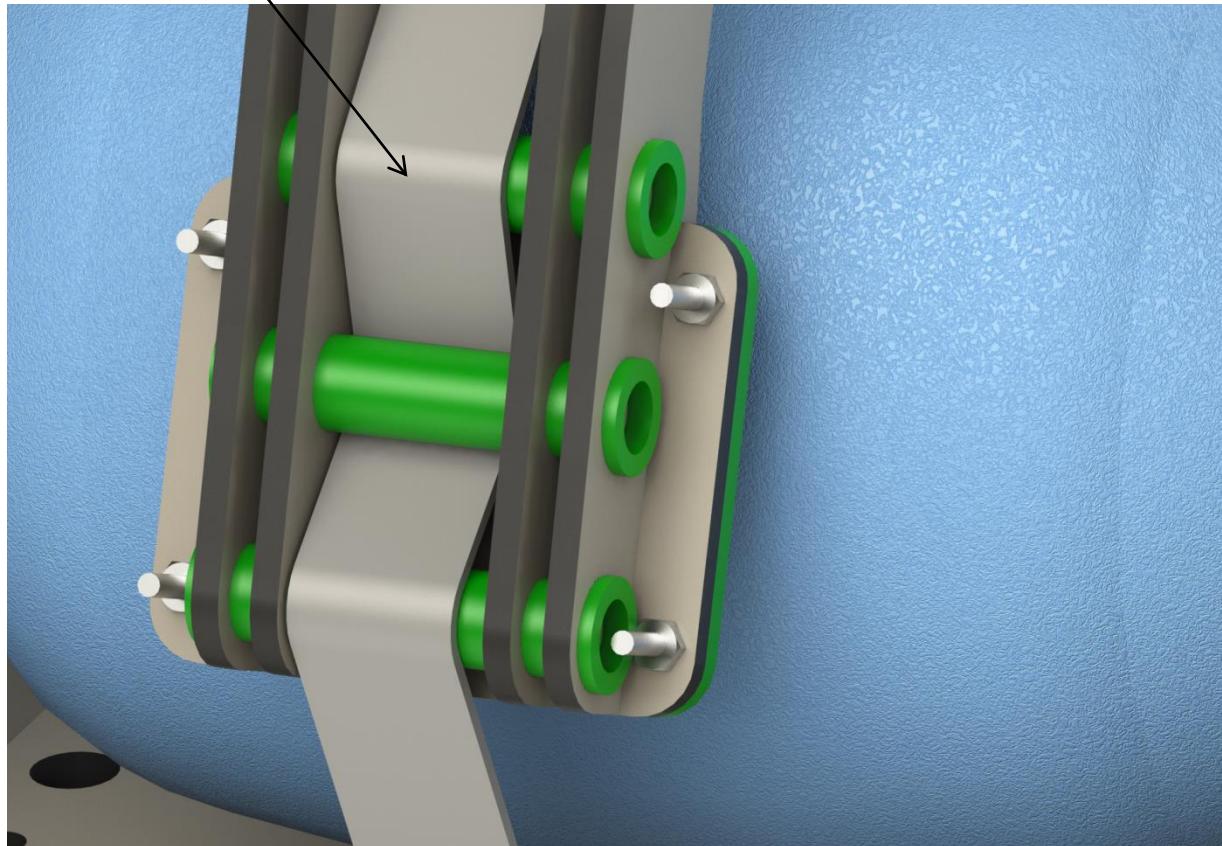
Montagem final – detalhes- continuação.

Para fixar o Ambu, utilizar os fixadores do ambu e os knobs



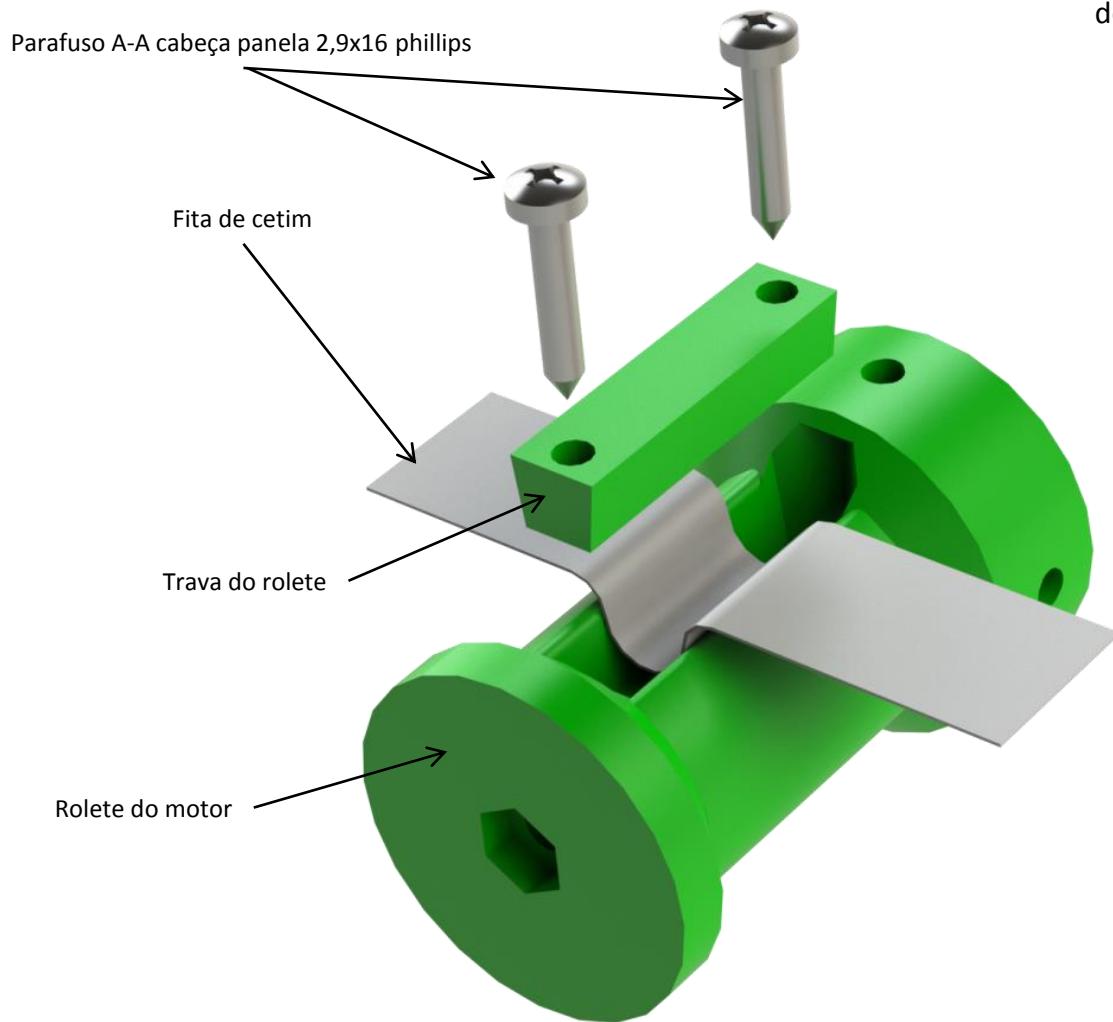
Montagem final – detalhes- continuação.

Fita de cetim



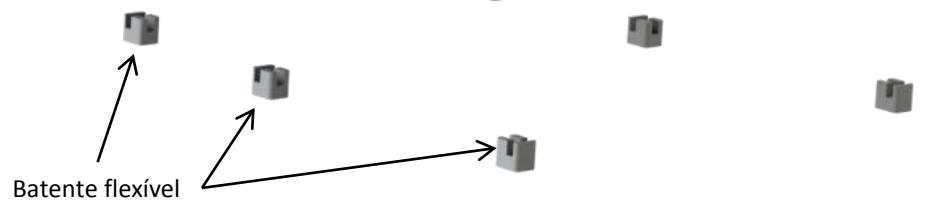
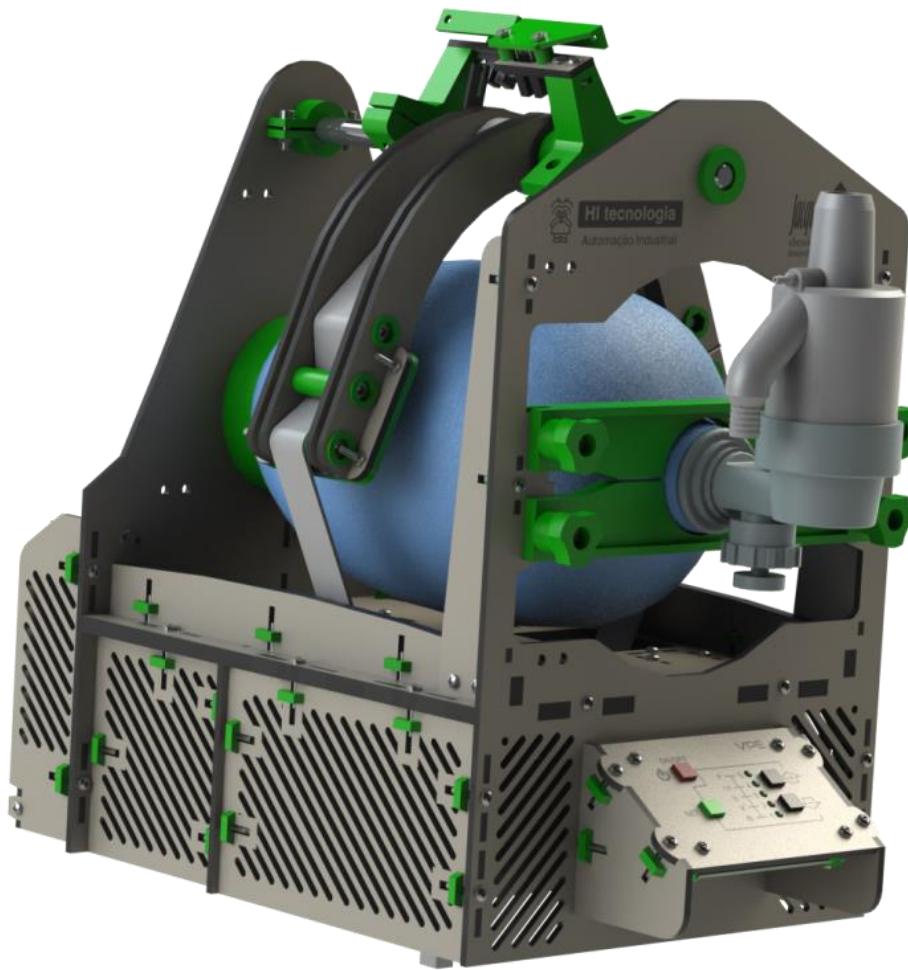
Para tracionar os braços utilize uma fita de cetim de 15mm de largura.
A fita deve passar pelos roletes conforme indicado na imagem abaixo.

Montagem final – detalhes- continuação.

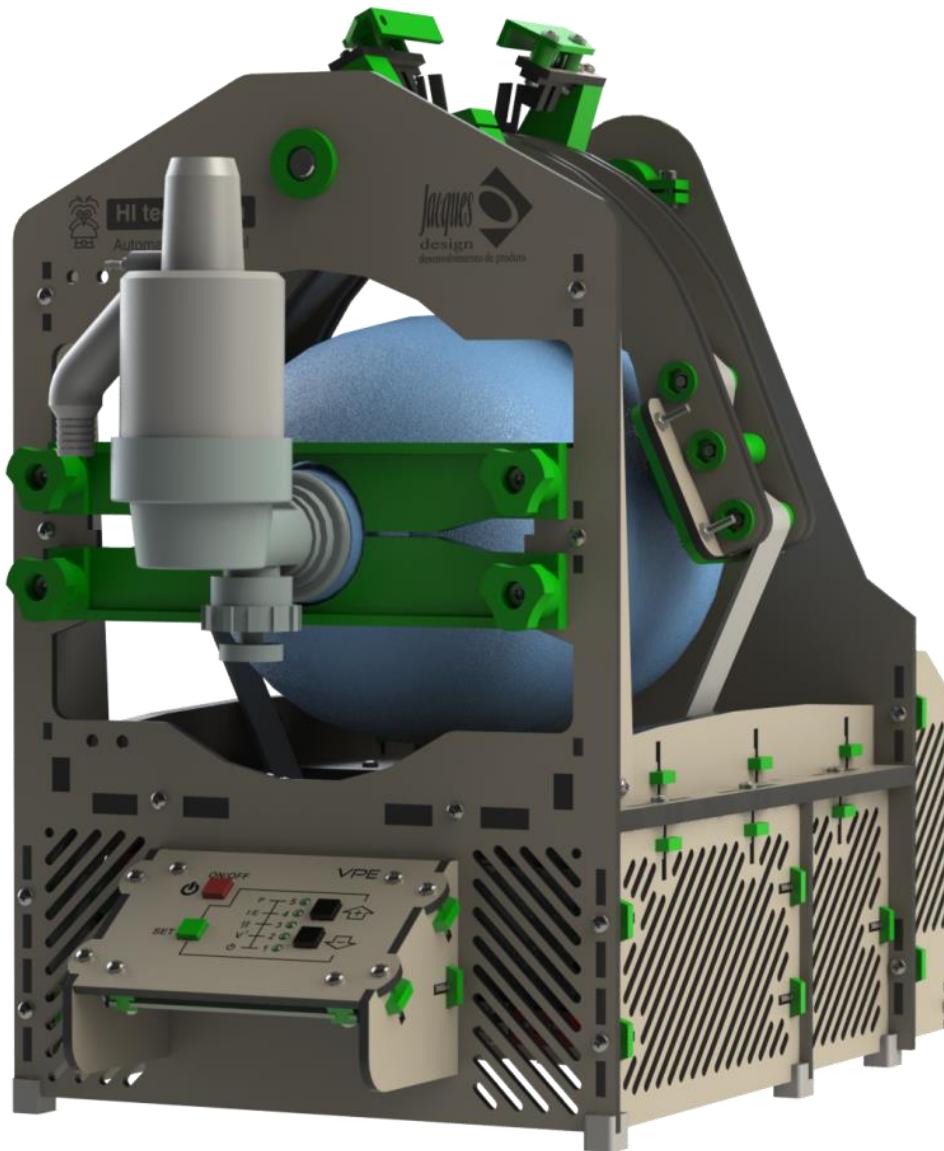


Para fixar a fita no rolete do motor, utilizar dois parafusos auto atarraxantes 2,9x16

Montagem final.



Montagem final VPE.



MANUAL DE INSTRUÇÃO DE MONTAGEM VPE "PROJETO COV19"

LISTA DE MATERIAL

PEÇAS DE CORTE A LASER

ÍTEM	DESCRÇÃO	QUANTIDADE	MATERIAL	GRAVAÇÃO
1	ARRUELA DRIVER	8	MDF-3mm	
2	ARRUELA MOTOR	8	MDF-3mm	
3	BASE	2	MDF-3mm	
4	BASE-LUVA	2	MDF-3mm	
5	BRAÇO_1	4	MDF-3mm	
6	BRAÇO_2	2	MDF-3mm	
7	BRAÇO_SENSOR	2	MDF-3mm	
8	ISOLADOR MOTOR		MDF-3mm	
9	LATERAL PAINEL FRONTAL	2	MDF-3mm	
10	LATERAL	2	MDF-3mm	
11	LATERAL_FONTE	3	MDF-3mm	
12	MANCAL_FRONTAL	2	MDF-3mm	
13	MANCAL_LATERAL	6	MDF-3mm	
14	NERVURA	4	MDF-3mm	
15	REFORÇO_SUP_AMBU_FRONTAL	2	MDF-3mm	
16	PAINEL FRONTAL	1	MDF-3mm	SIM
17	SUP_AMBU_FRONTAL	1	MDF-3mm	
18	SUP_AMBU_TRASEIRO	1	MDF-3mm	
19	SUP-MOTOR-FRONTAL	2	MDF-3mm	
20	SUP-MOTOR-LATERAL	2	MDF-3mm	
21	SUP-MOTOR-REFORÇO	2	MDF-3mm	
22	SUPORTE DO DRIVER	1	MDF-3mm	
23	SUPORTE_SENSOR	2	MDF-3mm	
24	TAMPA_PROTEÇÃO_FONTE	1	MDF-3mm	

COMPONENTES MECÂNICOS E FIXADORES

ÍTEM	DESCRÇÃO	QUANTIDADE	NORMA	
1	ARRUELA LISA 2,5	104	DIN 433-2,7	
2	ARRUELA LISA 3,0	16	DIN 433-3,2	
3	ARRUELA LISA 4,0	8	DIN 433-4,3	
4	ARRUELA DE PRESSÃO 2,5	104	DIN 128-A2,5	
5	ARRUELA DE PRESSÃO 3,0	16	DIN 128-A3	
6	ARRUELA DE PRESSÃO 4,0	8	DIN 128-A4	
7	PARAFUSO CABEÇA PANELA M2,5 x 16 PHILLIPS	104	ISO 7045 -2,5 x 16-Z	
8	PARAFUSO CABEÇA CILINDRICA ALLEN M3 x 12	12	DIN 912 M3 x 12	
9	PARAFUSO CABEÇA CILINDRICA ALLEN M4 x 16	8	DIN 912 M4 x 16	
10	PARAFUSO CABEÇA CILINDRICA ALLEN M4 x 25	4	DIN 912 M4 x 25	
11	PARAFUSO CABEÇA CILINDRICA ALLEN M4 x 35	6	DIN 912 M4 x 35	
12	PARAFUSO CABEÇA PANELA M3 x 16 PHILLIPS	4	ISO 7045 -3 x 16-Z	
13	PARAFUSO CABEÇA PANELA A-A 2,9 x 16 PHILLIPS	4	DIN 7049 -ST 2,9 X 16	
14	PORCA SEXTAVADA M2,5	104	ISO 4035-2,5	
15	PORCA SEXTAVADA M3	16	ISO 4035-3	
16	PORCA SEXTAVADA M4	18	ISO 4035-4	
17	ROLAMENTO SKF 604	2	EXT 12 / INT 4 / ESP 4	
	EIXO DIÂMETRO 10mm X 230mm	1	AÇO SAE 1045 RETIFICADO	

PEÇAS DE IMPRESSÃO 3D

ÍTEM	DESCRÇÃO	QUANTIDADE	MATERIAL	RESOLUÇÃO
1	ABRAÇADEIRA	4	ABS	0,2
2	ABRAÇADEIRA_SENSOR	2	ABS	0,2
3	ACIONADOR_SENSOR	2	ABS	0,2
4	ANEL AMBU	1	ABS	0,3
5	BATENTE	6	PU (FLEXÍVEL)	0,2
6	BUCHA EIXO	2	ABS	0,2
7	CAMA ROLAMENTO	2	ABS	0,2
8	CAMA_PARAFUSO_BRAÇO	6	ABS	0,2
9	CAMA_PORCA	68	ABS	0,2
9	CAMA_PORCA_BRAÇO	6	ABS	0,2
10	ESPAÇADOR_FONTE	4	ABS	0,3
11	ESPAÇADOR_PLACA	4	ABS	0,2
12	ESPAÇADOR_SENSOR	2	ABS	0,3
13	FIXADOR_AMBU	2	ABS	0,3
14	GABARITO MONTAGEM BRAÇO	1	ABS	0,3
15	GABARITO_LED	1	ABS	0,2
16	HASTE_SENSOR	2	ABS	0,2
17	KNOB	4	ABS	0,2
18	LUVA_PLÁSTICA	2	ABS	0,3
19	PRENSA_FIO	1	ABS	0,2
20	PROTEÇÃO_SENSOR	2	ABS	0,2
21	ROLETE_EIXO	1	ABS	0,3
22	ROLETE_BRAÇO	6	ABS	0,3
23	ROLETE_MOTOR	2	ABS	0,2
24	TECLA	4	ABS	0,2
25	TRAVA_ROLETE_MOTOR	2	ABS	0,2