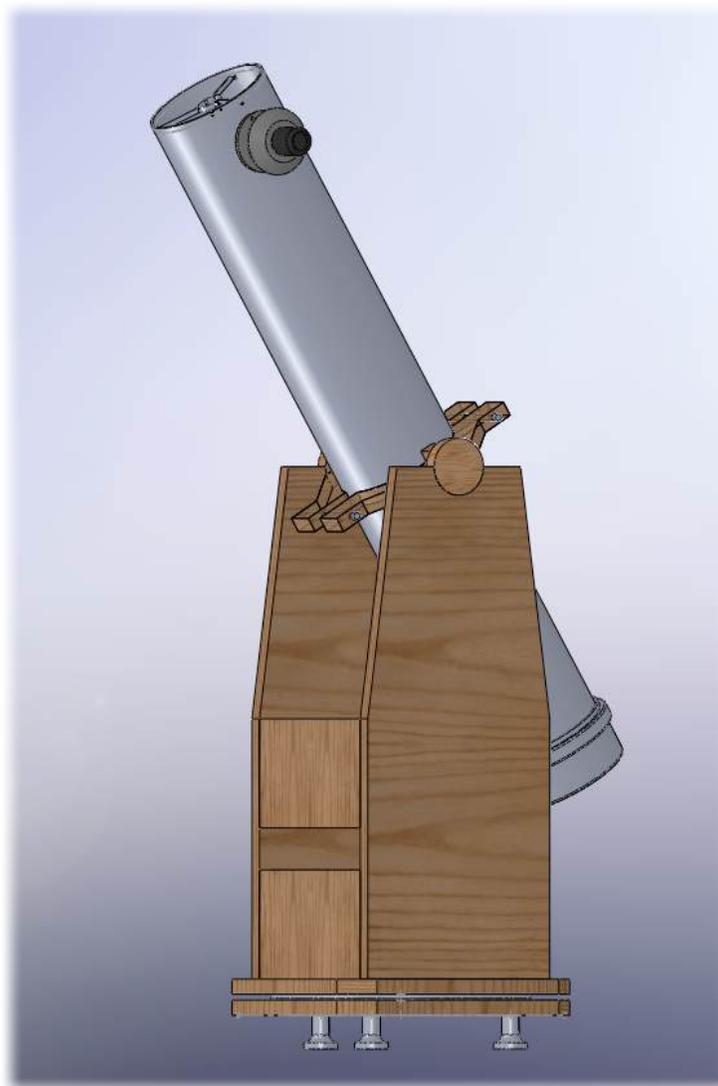




# PROJETO DO TELESCÓPIO



EDER MARTIOLI  
DAS-INPE

# Índice

I. Lista dos Materiais	4
1. Óptica	4
2. Suporte do espelho secundário (aranha)	4
3. Suporte do espelho primário	4
4. Focalizador	4
5. Montagem do Tubo	4
6. Montagem Dobsoniana	4
7. Buscadora	4
II. Detalhamento dos Materiais	6
1. Óptica	6
Espelho Primário	6
Espelho Secundário	7
Ocular	8
2. Suporte do Espelho Secundário (Aranha)	9
Hastes, suporte central e suporte do espelho	9
Parafusos de fixação e porcas	10
Molas	10
Cola de silicone	11
Tinta spray	11
3. Suporte do Espelho Primário	11

Capa de tubulação	11
Suporte do espelho	12
Parafusos, porcas e arruelas	12
Molas	12
Protetores de borracha	13
Grampos de fixação do espelho	13
<b>4. Focalizador</b>	<b>13</b>
Flange de caixa d'água	13
Luva	14
Tubo extensor	15
Parafusos, porcas e arruelas	15
<b>5. Montagem do Tubo</b>	<b>16</b>
Tubo	16
Tinta spray	16
<b>6. Montagem Dobsoniana</b>	<b>17</b>
Placas de Madeira	17
Prato Giratório	18
Feltros	19
Parafusos	19
Rodízios com freio	20
<b>7. Buscadora</b>	<b>20</b>
Luneta	20

Suporte	21
III. Detalhes Construtivos	22
IV. Teste Óptico	65
1. Medida da Distância Focal “f”	65
2. Medida do Raio de Curvatura “R”	67
V. Projetos	69
1. Desenhos 3D	69
Telescópio com montagem completa	69
Suporte do Tubo	71
Suporte do espelho secundário	72
Suporte do espelho primário	73
Montagem Dobsoniana	74
2. Desenhos Técnicos	76

# I. Lista dos Materiais

## 1. Óptica

Espelho primário, espelho secundário e ocular.

## 2. Suporte do espelho secundário (aranha)

Hastes, suporte central, suporte do espelho, parafusos de fixação, porcas, molas, cola de silicone e tinta spray.

## 3. Suporte do espelho primário

Capa de tubulação, suporte do espelho, parafusos, porcas, arroelas, molas, protetores de borracha e grampos de fixação do espelho.

## 4. Focalizador

Flange de caixa d'água, parafusos, porcas, luva de pvc e tubo extensor..

## 5. Montagem do Tubo

Tubo de pvc e tinta spray.

## 6. Montagem Dobsoniana

Placa de madeira de 18 mm (MDF, pinus ou compensado), prato giratório, barra roscada de metro, rodízios com freio, arruelas, porcas, feltros, parafusos e cola de madeira.

## 7. Buscadora

Luneta, suporte e parafusos.



## II. Detalhamento dos Materiais

### 1. Óptica

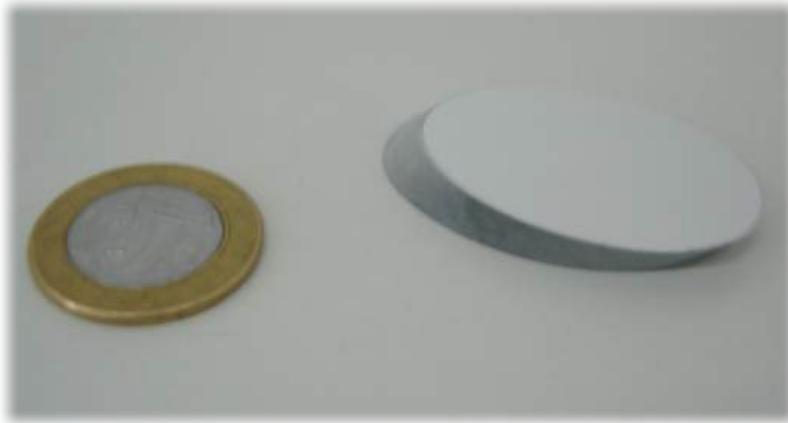
#### Espelho Primário



- Quantidade: 1 unidade.
- Material: vidro puro com boa qualidade óptica.
- Formato: esférico ou se possível parabólico.
- Dimensões físicas: diâmetro  $D=138$  mm, distância focal  $F=1030$  mm e espessura  $h=19$ mm.
- Metalização: deposição por evaporação de alumínio e quartzo.
- Superfície refletora: qualidade superior a  $1/4$  lambda

- Preço estimado: R\$ 250.

### **Espelho Secundário**



- Quantidade: 1 unidade
- Material: : vidro puro com boa qualidade óptica.
- Formato: elíptico - seção plana de um cilindro com faces paralelas.
- Dimensões físicas: corte a 45 graus com 30 mm de diâmetro e 6 mm de espessura.
- Metalização: deposição por evaporação de alumínio e quartzo.
- Superfície refletora: qualidade superior a  $1/4$  lambda.
- Preço estimado: R\$ 80,00.

## Ocular



- Quantidade: 1 unidade
- Tipo: Plossl
- Dimensões físicas: diâmetro padrão 32 mm (1.25 polegadas) e distância focal de 25 mm.
- Preço estimado: R\$ 125,00

## 2. Suporte do Espelho Secundário (Aranha)

### Hastes, suporte central e suporte do espelho



- Material: alumínio.
- Dimensões: ver Seção de Projetos.
- Quantidades: 3 hastes, 1 suporte central e 1 suporte do espelho

## Parafusos de fixação e porcas



- Material: aço ou ferro.
- Dimensões: diâmetro de 3mm e comprimento de 6mm e 10mm
- Quantidade: 3 un. de 6mm com porca, 3 un. de 6mm sem porca e 3 un. de 10mm sem porca.

## Molas



- Dimensões: 4mm de diâmetro e 5mm de comprimento (livre)

- Quantidade: 3 unidades.

#### **Cola de silicone**

- Característica: deve colar material de vidro em alumínio.

#### **Tinta spray**

- Cor: preta fosca.

## 3. Suporte do Espelho Primário

#### **Capa de tubulação**



- Descrição: cap esgoto 150mm com anel de borracha

- Material: PVC

- Quantidade: 1 unidade
- Preço estimado: R\$ 25

### **Suporte do espelho**



- Descrição: cilindro de madeira com espessura 18mm e 3 furos com resalto.
- Dimensões: ver Seção de Projetos

### **Parafusos, porcas e arruelas**

- Material: aço ou ferro.
- Dimensões: diâmetro de 1/4pol e comprimento de 50-60mm
- Quantidade: 3 un.
- Porcas e arruelas: 3 porcas comuns, 3 porcas borboleta mais 12 arruelas.

### **Molas**

- Dimensões: 6.5 mm de diâmetro e 10-15 mm de comprimento (livre)
- Quantidade: 3 unidades.

### **Protetores de borracha**

- Descrição: protetores de borracha para proteger o fundo do espelho que será apoiado sobre a superfície do suporte cilíndrico de madeira.
- Preço estimado: R\$ 5.

### **Grampos de fixação do espelho**

- Material: alumínio
- Dimensões: ver Seção de Projetos
- Preço estimado: R\$ 15

## **4. Focalizador**

### **Flange de caixa d'água**



- Descrição: adaptador soldável e anel de vedação com rosca.
- Material: PVC marrom.
- Furação: ver Seção de Projetos
- Preço estimado: R\$ 15

## **Luva**



- Descrição: Luva soldável de 32mm com anéis de borracha.
- Material: PVC marrom.
- Preço estimado: R\$ 10

## **Tubo extensor**



- Descrição: tubo de pvc soldável marrom
- Dimensões: diâmetro 32 mm e comprimento 50 mm.

## **Parafusos, porcas e arruelas**

- Material: aço ou ferro.
- Dimensões: diâmetro de 3mm e comprimento de 10-15mm
- Quantidade: 2 un.
- Porcas: 3 porcas comuns.

## 5. Montagem do Tubo

### **Tubo**



- Descrição: tubo esgoto de pvc soldável.
- Dimensões: diâmetro de 150mm e comprimento de 1 metro
- Furação: ver Seção de Projetos
- Preço estimado: R\$ 50

### **Tinta spray**

- Cor: preta fosca
- Preço estimado: R\$ 30

## 6. Montagem Dobsoniana

### Placas de Madeira



- Descrição: placas de madeira de 18 mm de espessura com acabamento liso. Pode-se utilizar madeira com algum acabamento, por exemplo em pvc.
- Material: são recomendáveis os seguintes: MDF, pinus ou compensado.
- Dimensões: ver Seção de Projetos
- Preço estimado: R\$ 50

## Prato Giratório



- Descrição: prato giratório em aço com rolamento, furação e parafusos de pvc.
- Dimensão: diâmetro externo de 310mm.
- Preço estimado: R\$ 35

## Feltros



- Descrição: Feltros sintéticos de PP com auto adesivo.
- Preço estimado: R\$ 10

## Parafusos



- Descrição: parafusos em quantidade e tamanhos apropriados para fixar as placas de madeira seguindo o projeto.

## Rodízios com freio



- Descrição: rodízio de diâmetro 50mm com freio e parafusos de fixação.
- Quantidade: 3 unidades.
- Preço estimado: R\$ 20

## 7. Buscadora

### Luneta



- Descrição: luneta de pouco aumento e baixa qualidade.
- Preço estimado: R\$ 25,00.

### Suporte



- Descrição: 1 suporte metálico para fixação no tubo óptico e 2 aros de pvc com 3 furos para os parafusos de fixação e regulação da luneta.

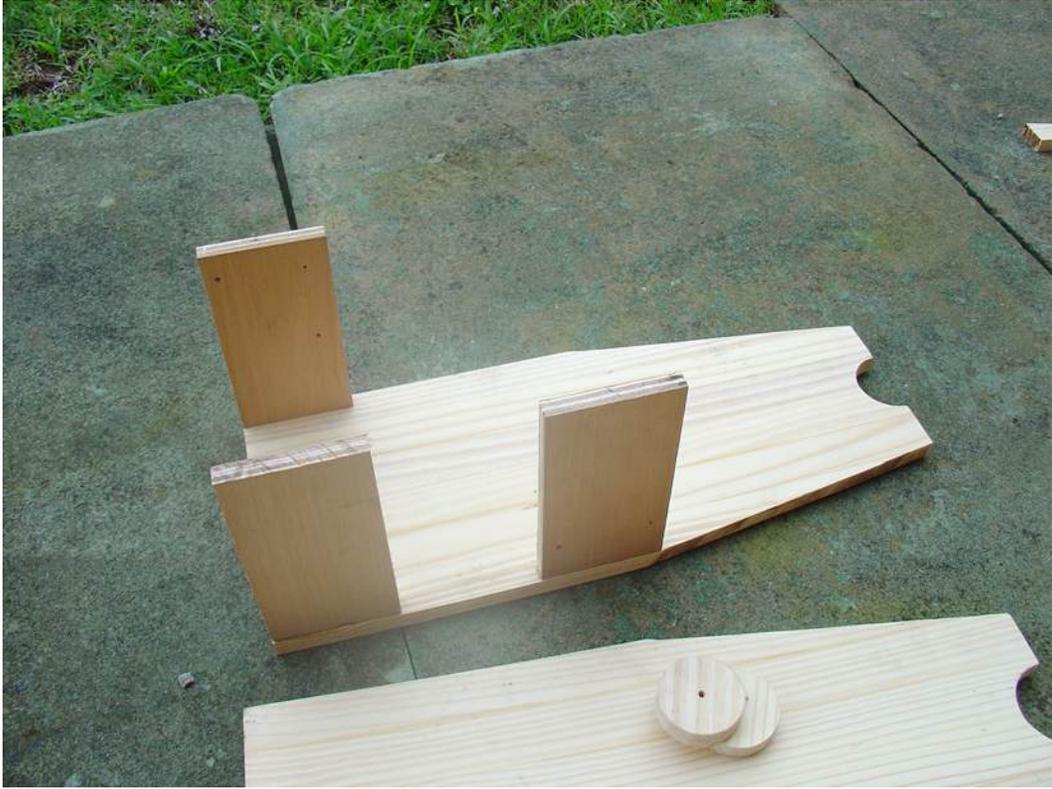
### III. Detalhes Construtivos









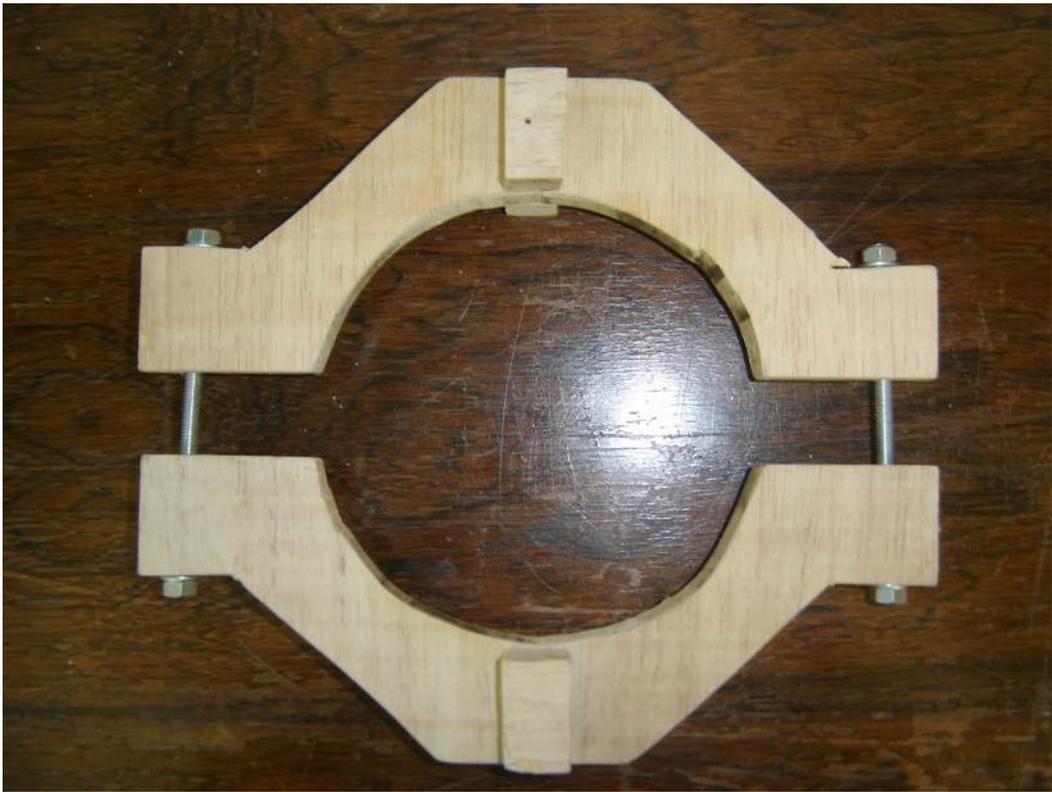
















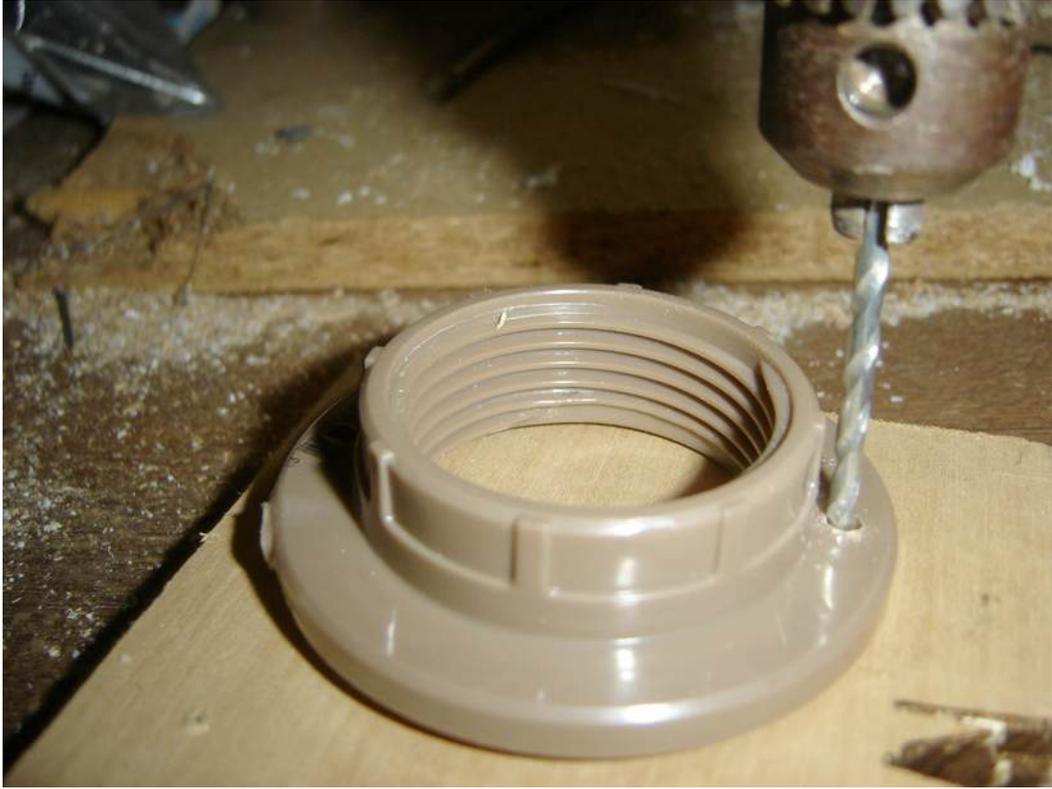


















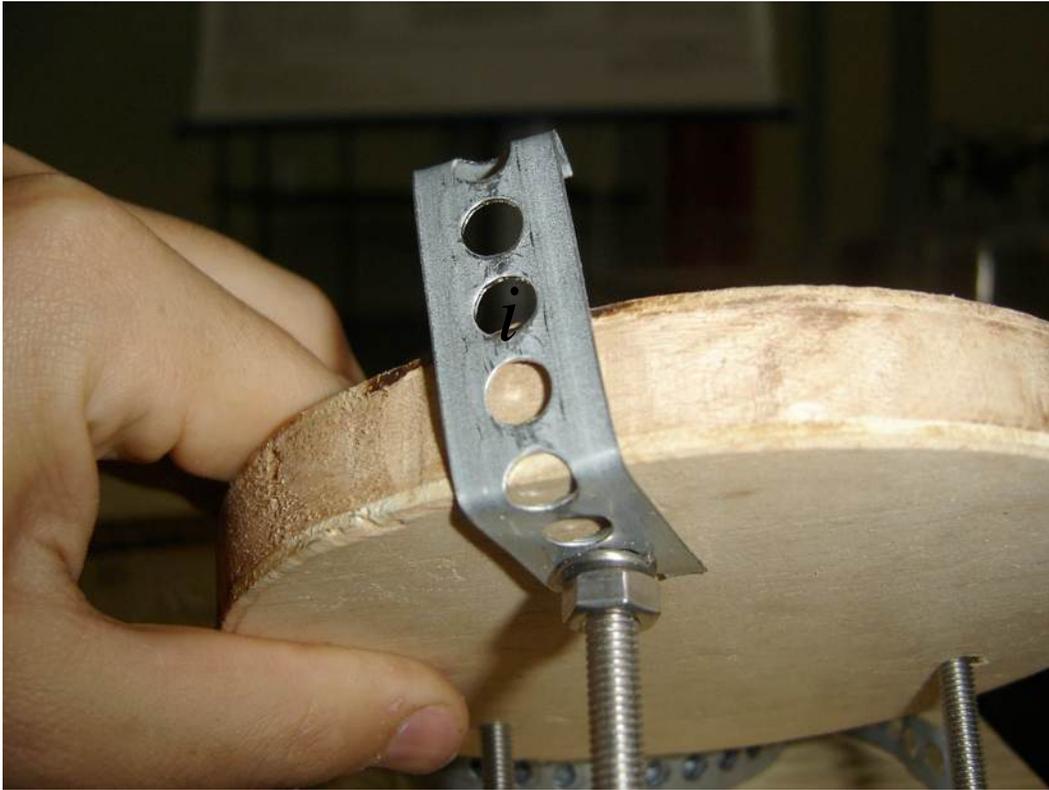
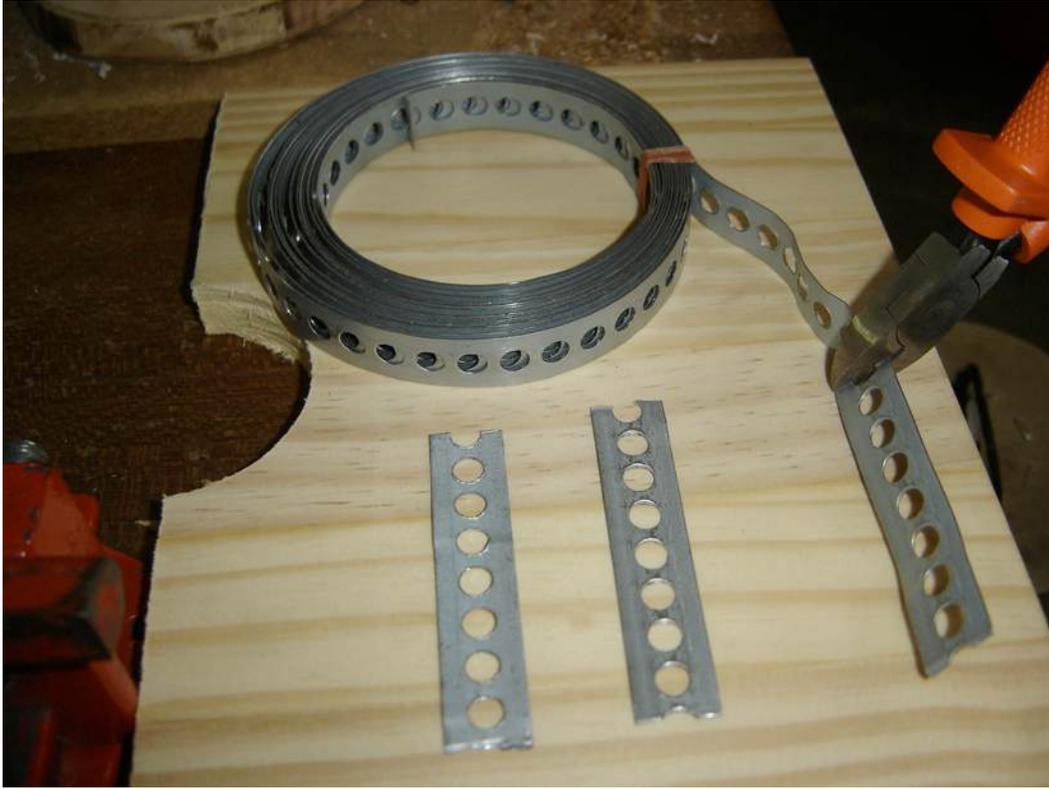










































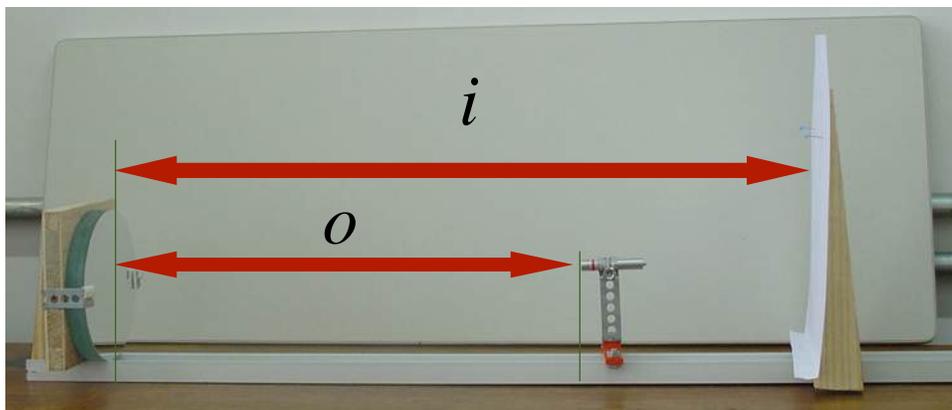


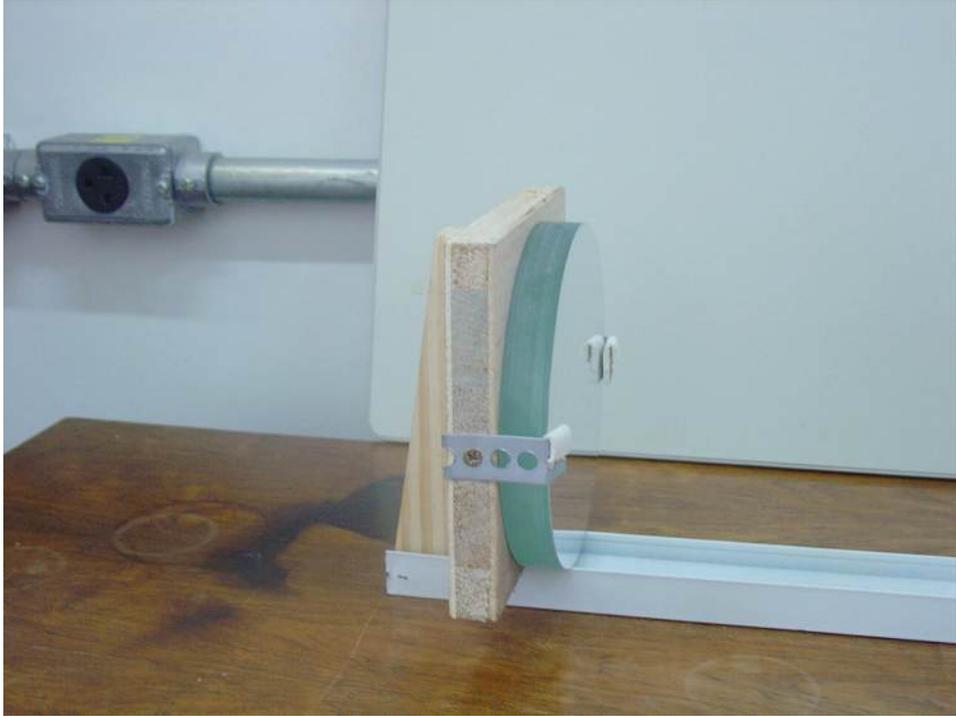
## IV. Teste Óptico

### 1. Medida da Distância Focal “f”

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{o} + \frac{1}{i}$$

Para medir a distância focal de um espelho esférico, deve-se colocar uma fonte de luz e um anteparo para projeção da imagem dessa fonte, ambos alinhados com o espelho. Dessa maneira, move-se o anteparo até que se forme uma imagem nítida da fonte. Medindo a distância até a fonte que indicamos pela letra “o” e a distância ao anteparo, que chamamos de “i”, pode-se então calcular a distância focal “f” através da equação indicada acima.



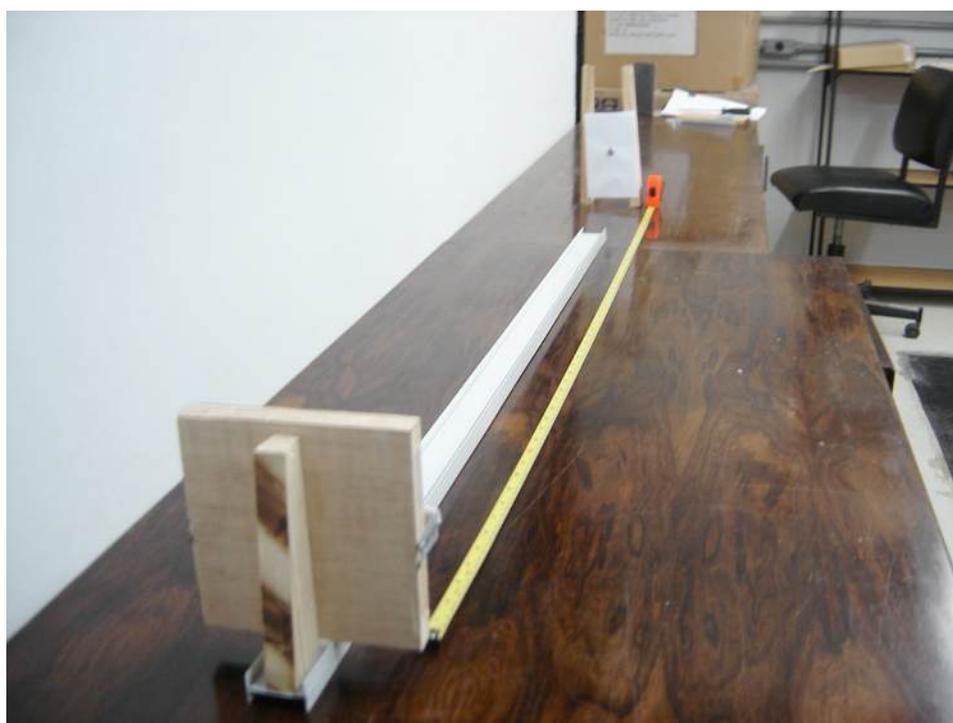
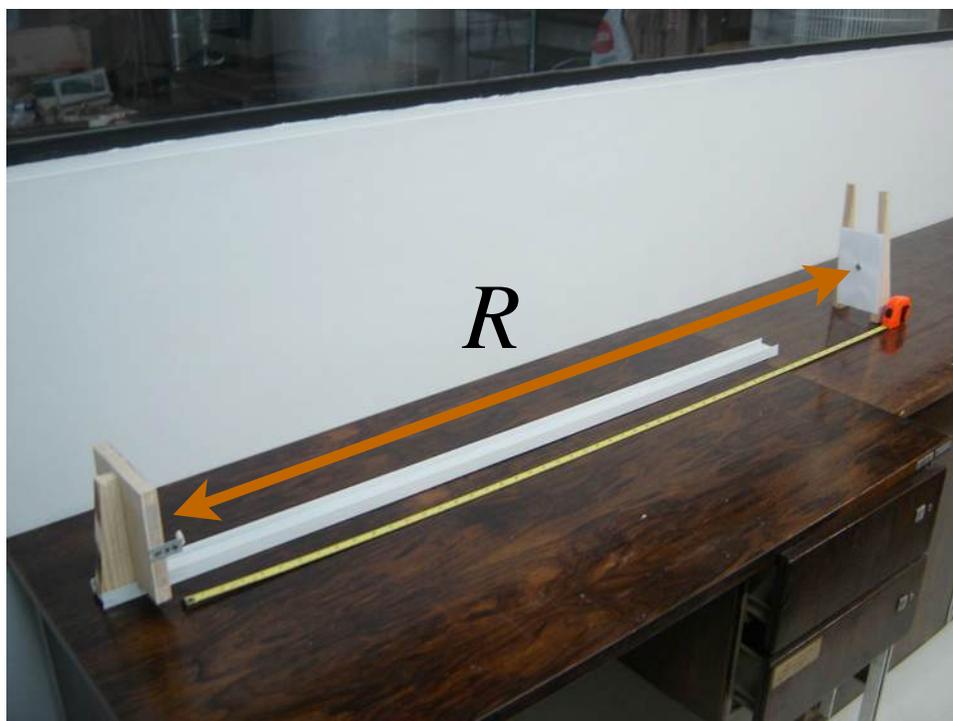


## 2. Medida do Raio de Curvatura “R”

$$R = 2 \times f$$

O anteparo para visualização da imagem deve ser posicionado no mesmo plano da fonte de luz. Assim, deve-se mover o anteparo até que se forme uma imagem nítida. A imagem só será formada no mesmo plano que a fonte se a fonte de luz estiver posicionada exatamente no raio de curvatura do espelho, que, para um espelho esférico é igual ao dobro da sua distância focal.



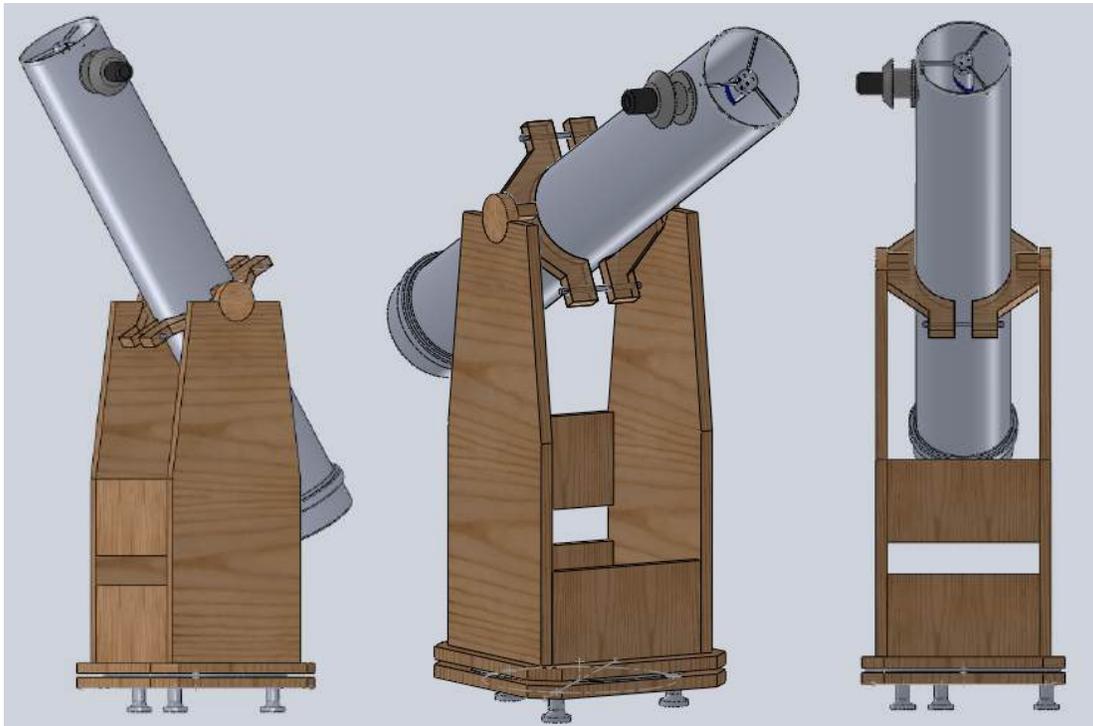


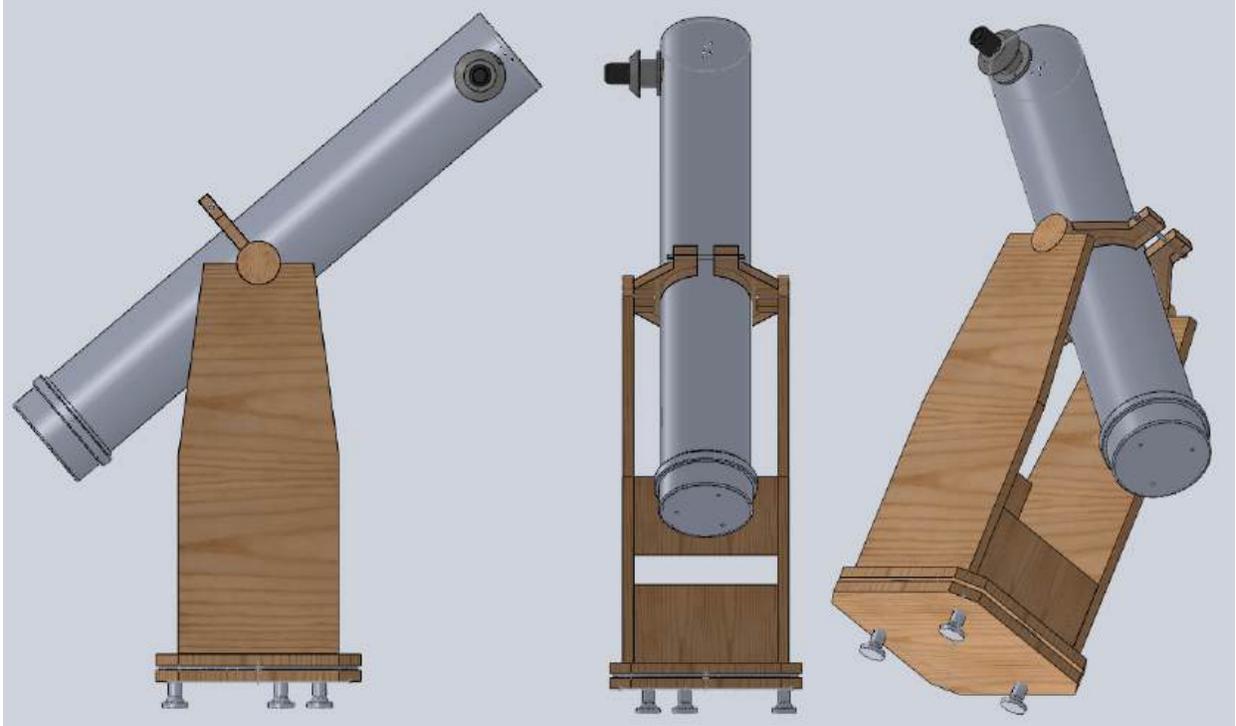
## V. Projetos

### 1. Desenhos 3D

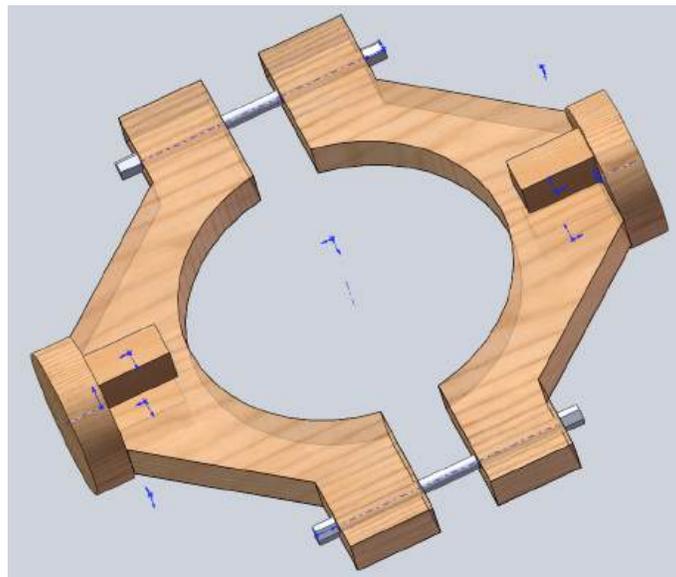
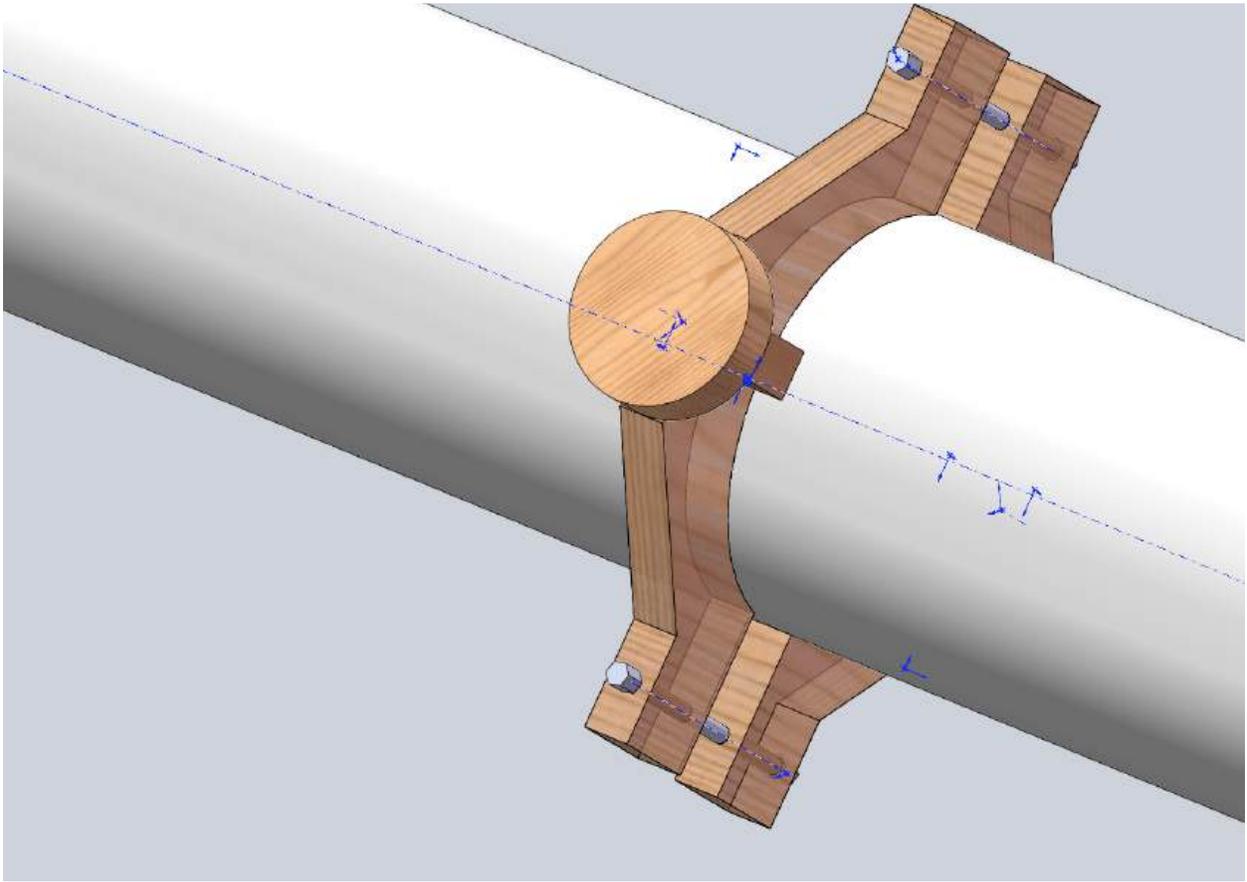
Nesta seção fornecemos os desenhos em 3D para facilitar a visualização das peças e suas montagens no telescópio. Note que esses desenhos não incluem parafusos, porcas, arruelas e componentes de fixação. As peças e montagens propostas aqui podem eventualmente ser substituídas por outras peças e montagens, contanto que estas realizem as devidas funções e não comprometam o funcionamento do instrumento.

### Telescópio com montagem completa

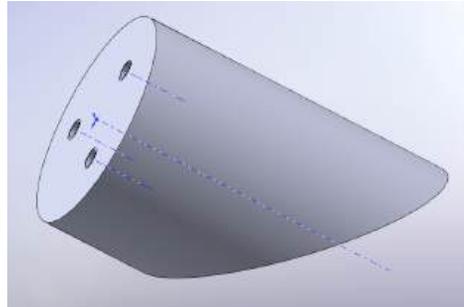
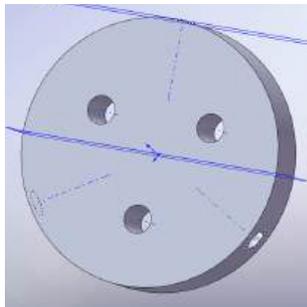
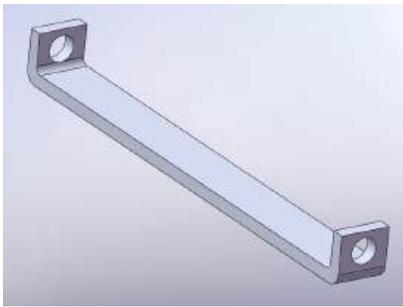
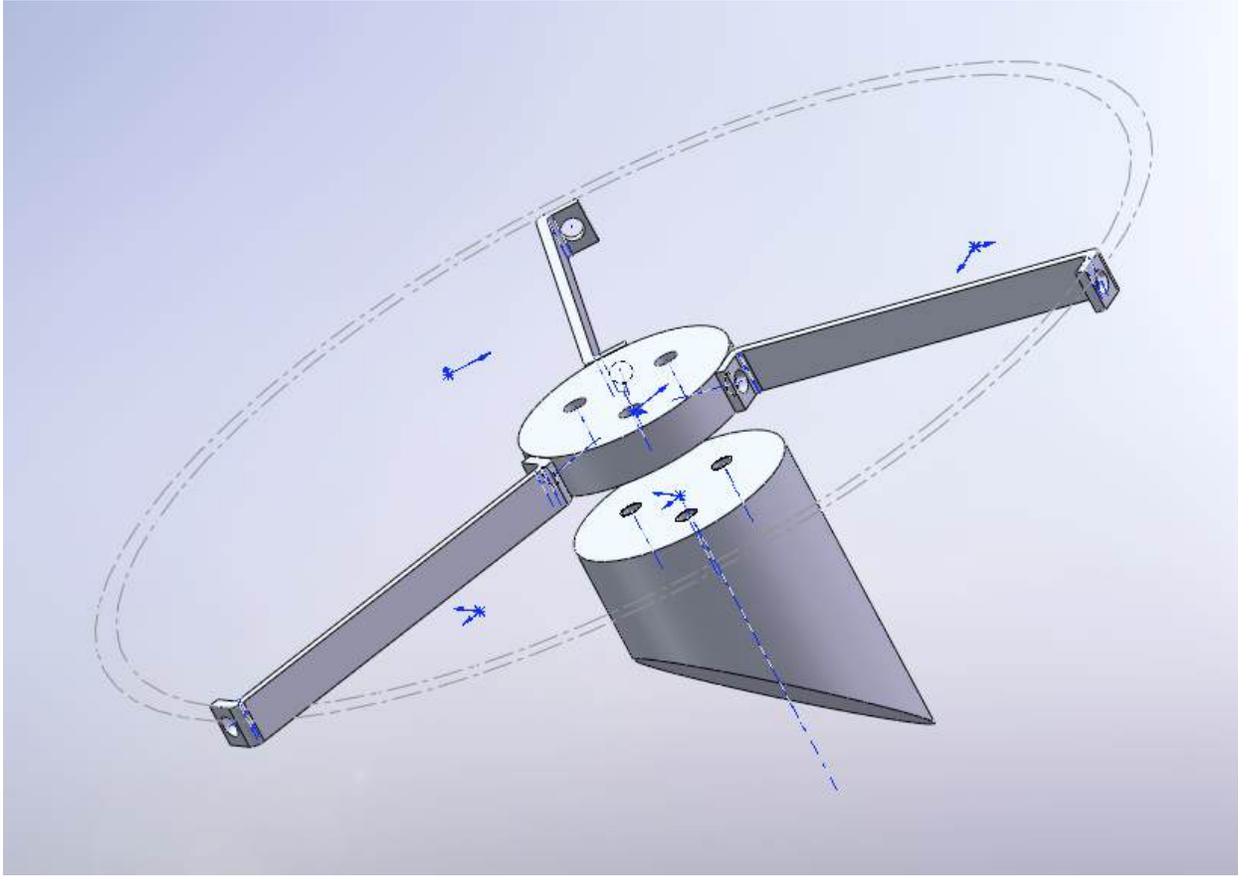




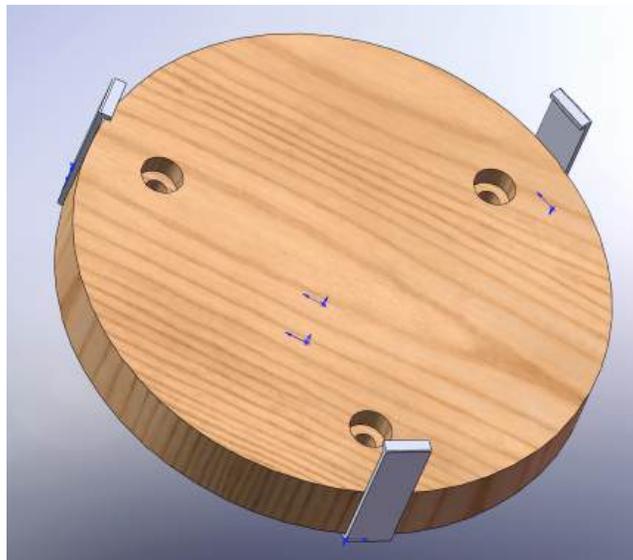
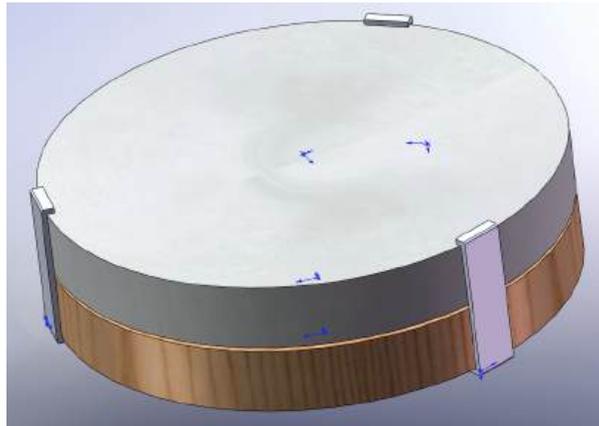
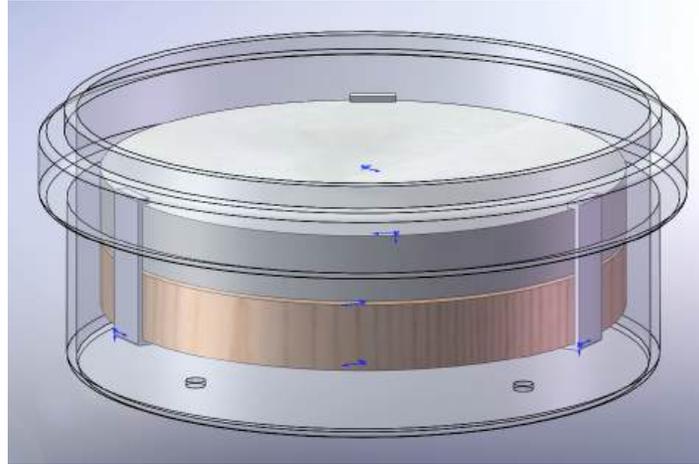
# Suporte do Tubo



# Suporte do espelho secundário

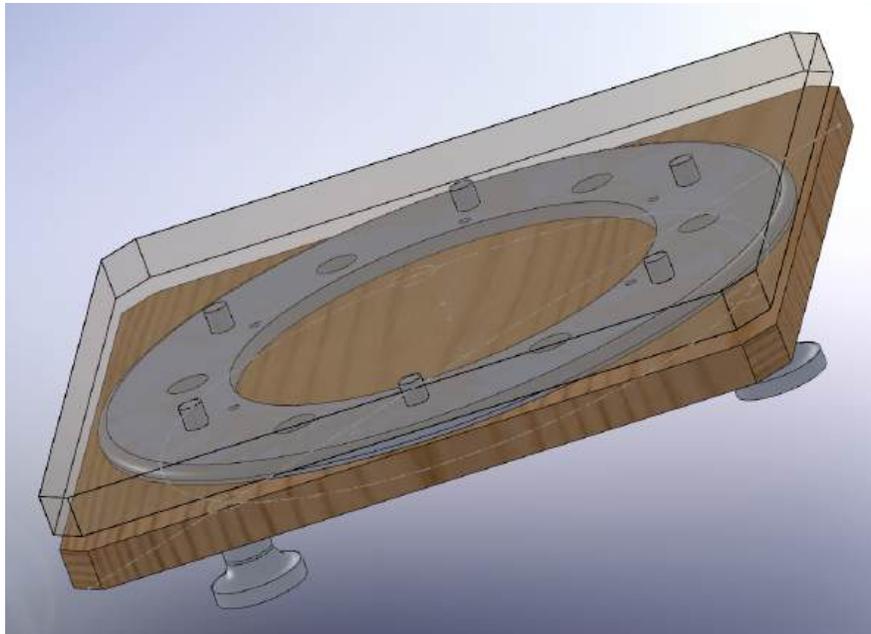
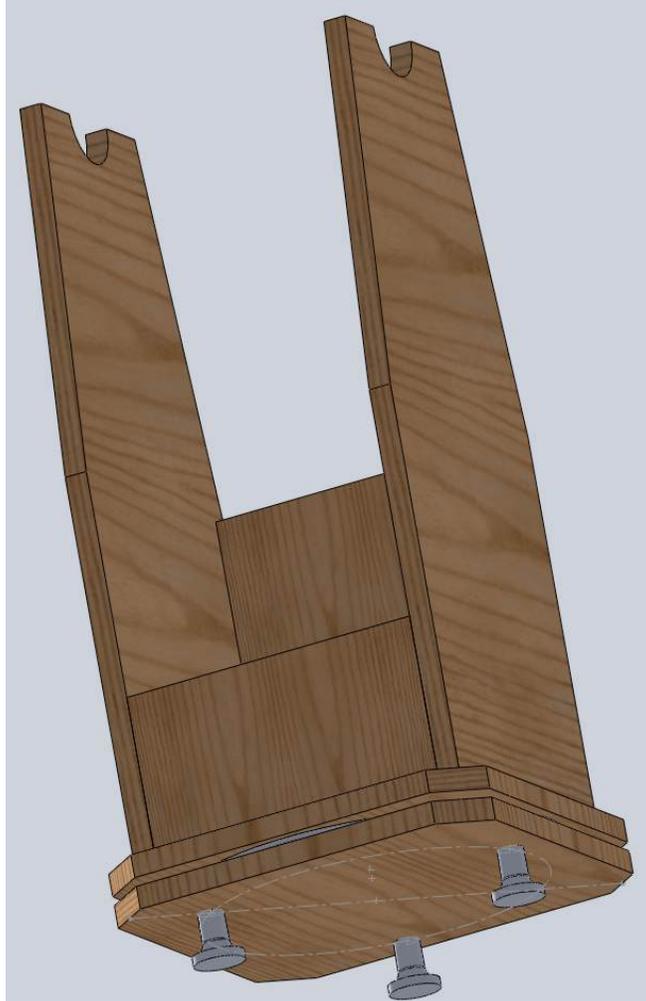


# Suporte do espelho primário



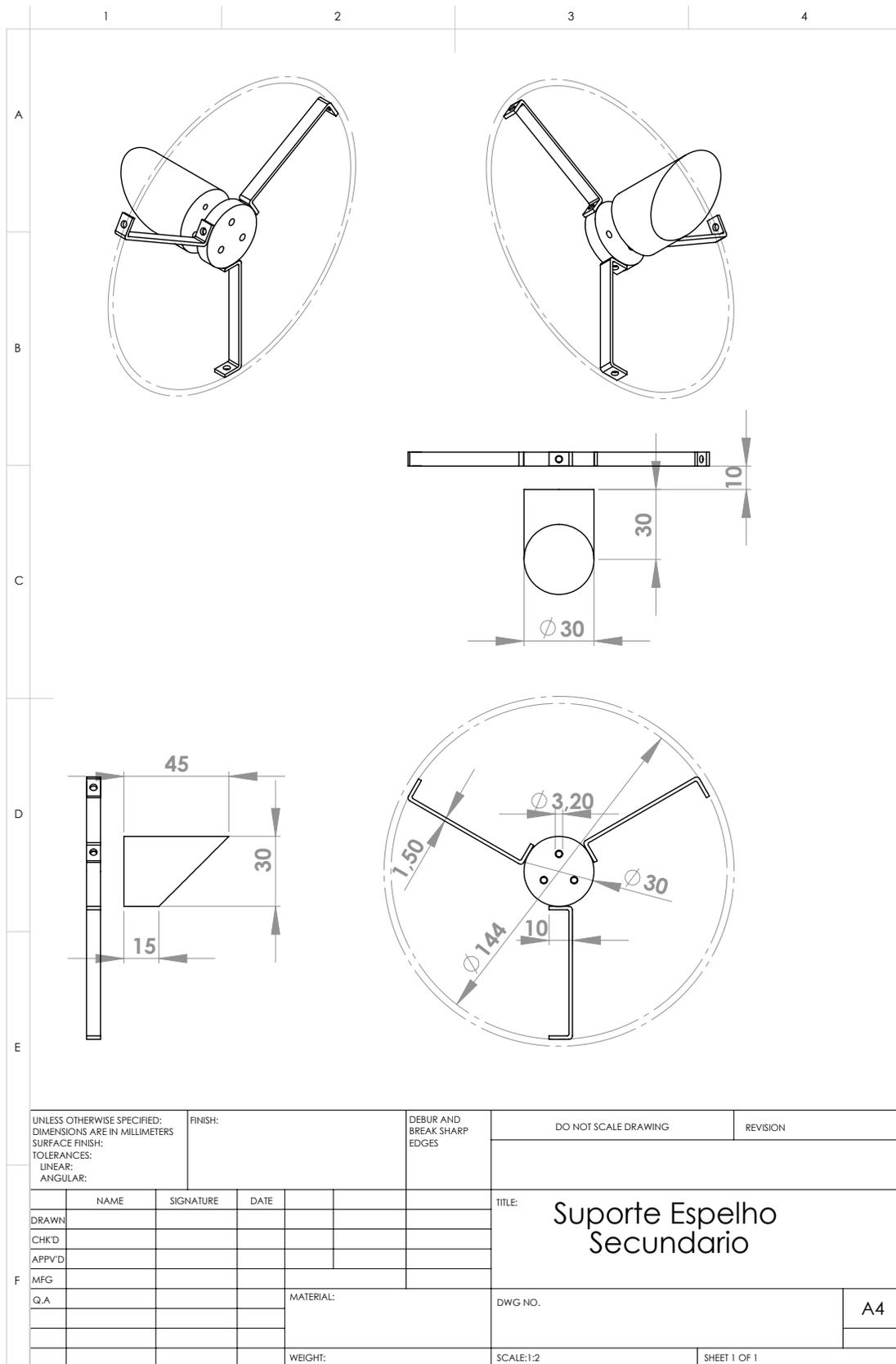
# Montagem Dobsoniana



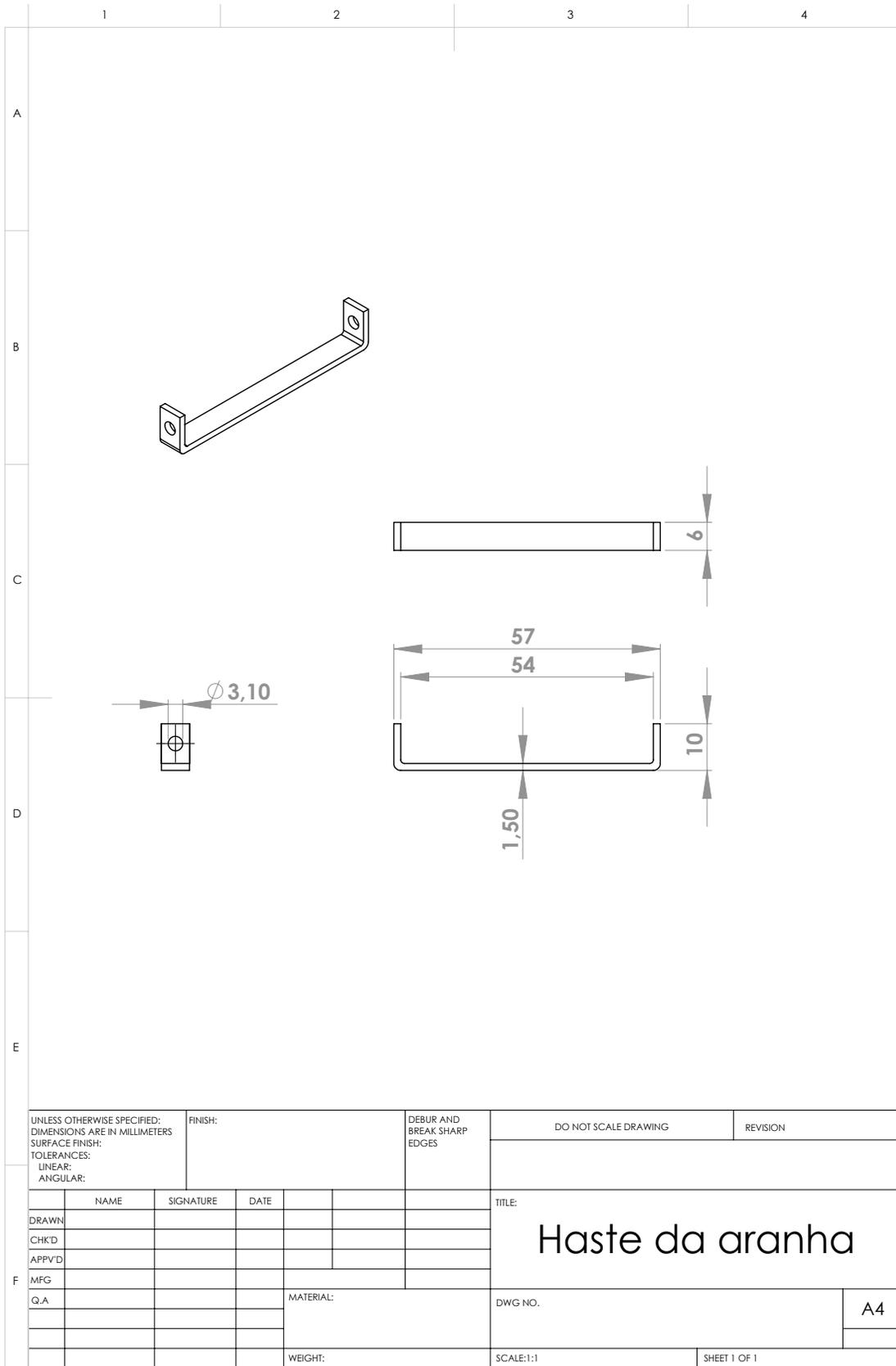


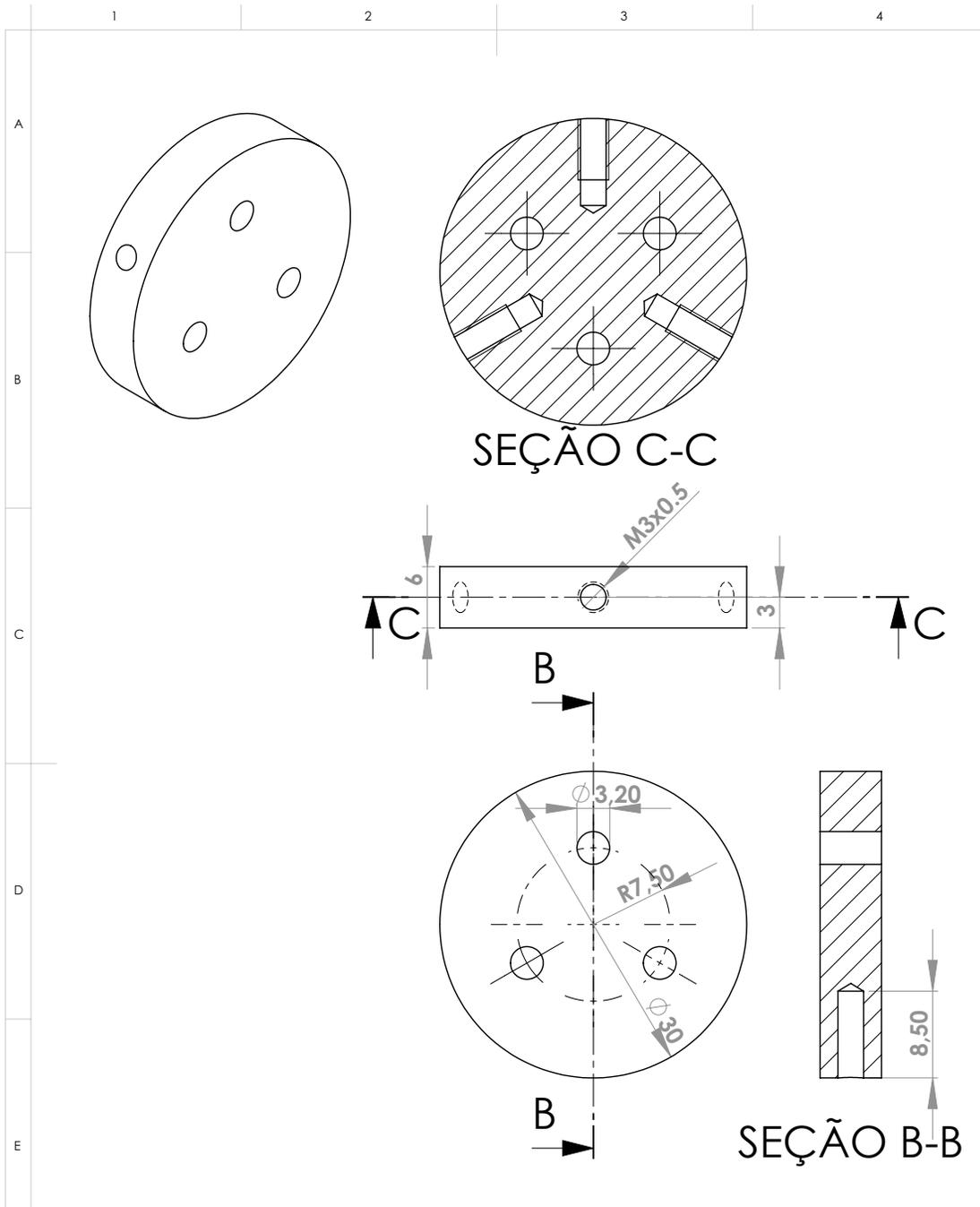
## 2. Desenhos Técnicos

Nesta seção fornecemos os desenhos técnicos de cada peça para a construção do telescópio. Cada desenho inclui diferentes vistas com cotas em milímetros. Estes desenhos podem ser utilizados para encaminhar a construção das peças em oficinas especializadas, como marcenarias, mecânica, etc. Lembrem-se que esses desenhos não foram confeccionados por um profissional especializado, portanto, qualquer informalidade ou representação fora dos padrões devem ser relevados. O projeto foi desenvolvido em ambiente ©SolidWorks. Caso haja interesse em obter esse projeto e/ou colaborar com o desenvolvimento, favor entrar em contato.

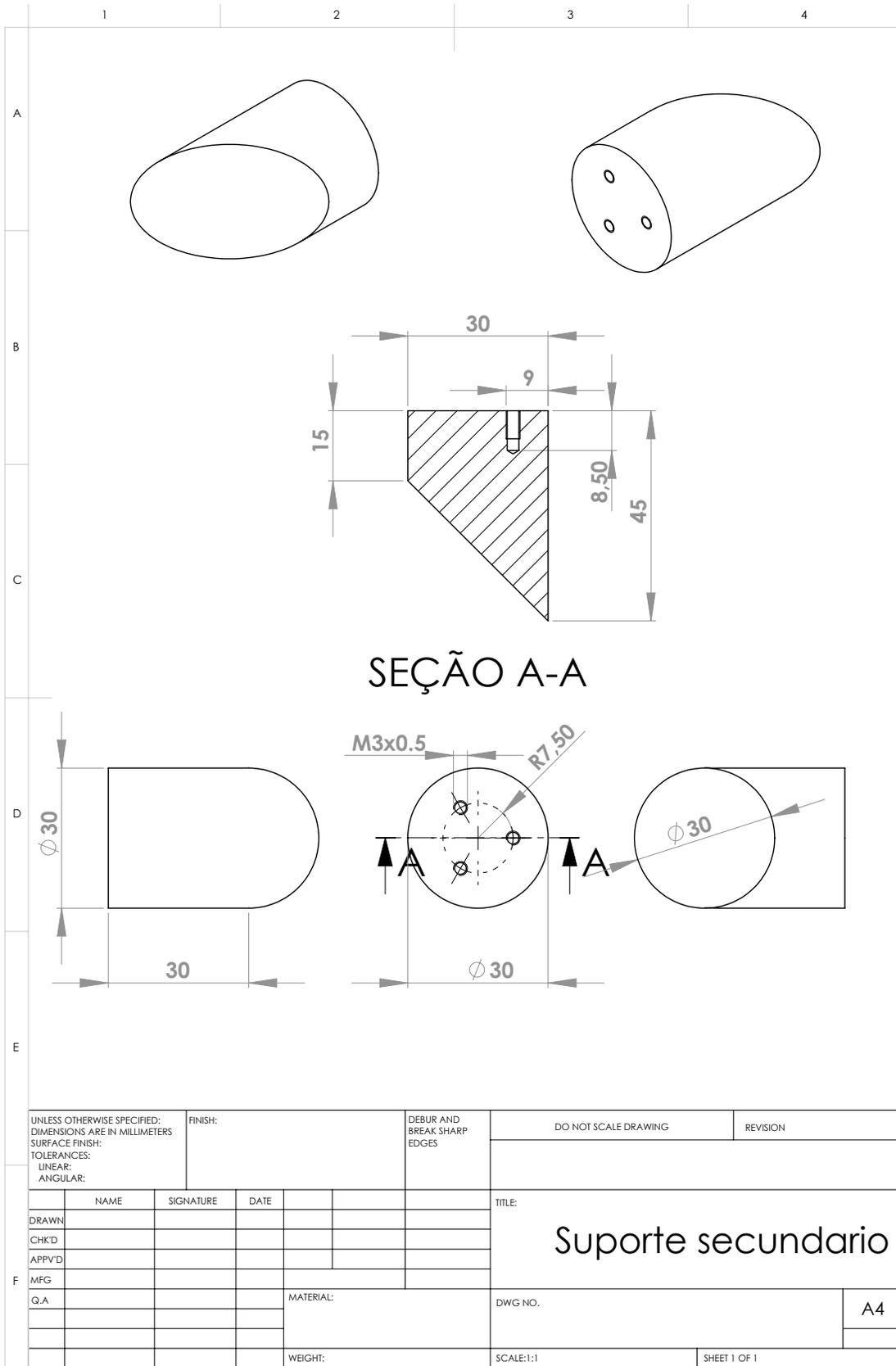


UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
SURFACE FINISH:									
TOLERANCES:									
LINEAR:									
ANGULAR:									
DRAWN		NAME	SIGNATURE	DATE	TITLE: Suporte Espelho Secundario				
CHKD									
APPVD									
MFG									
Q.A					MATERIAL:		DWG NO.		A4
					WEIGHT:		SCALE:1:2		SHEET 1 OF 1

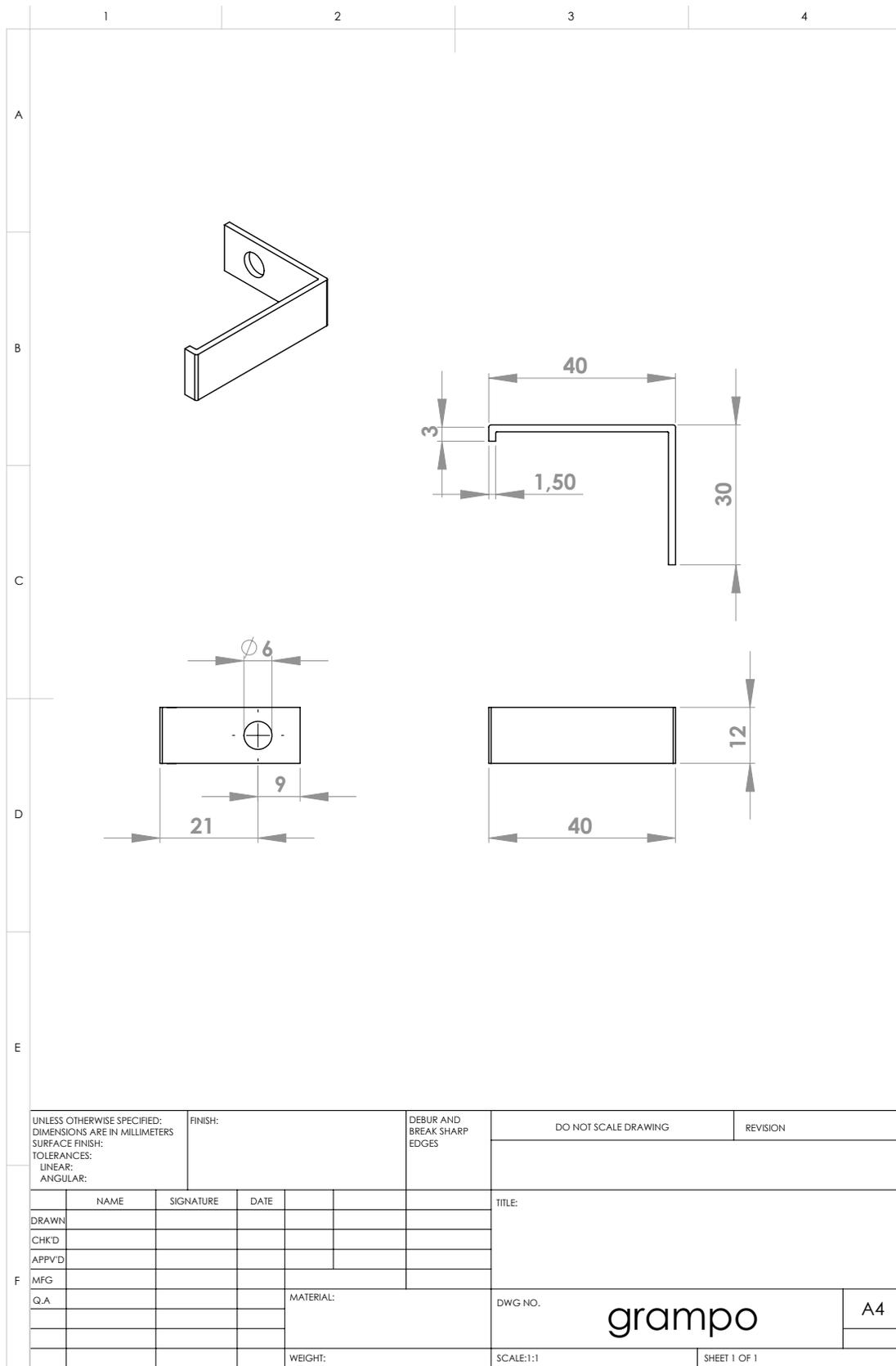




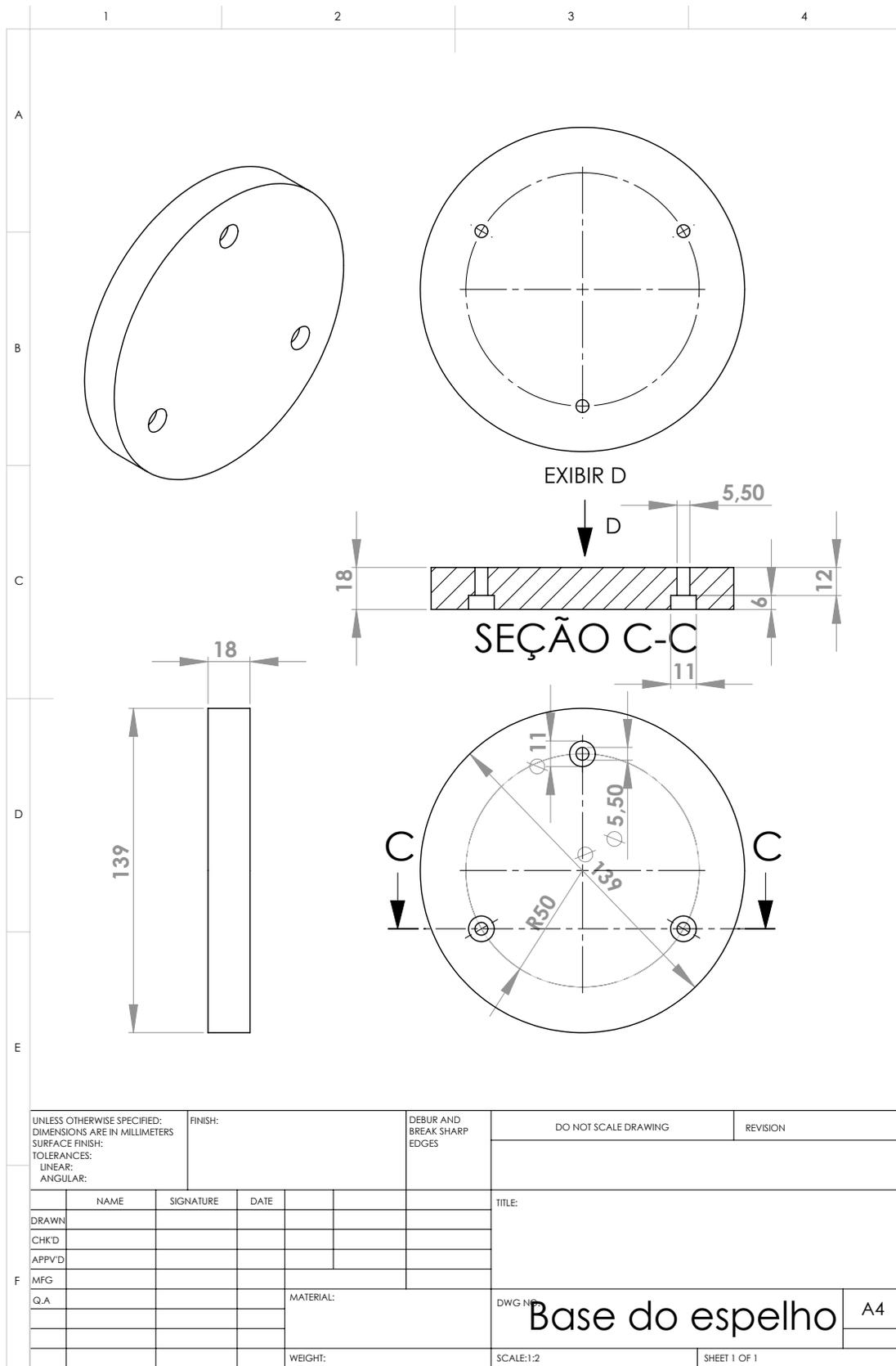
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
SURFACE FINISH:									
TOLERANCES:									
LINEAR:									
ANGULAR:									
DRAWN		NAME		SIGNATURE		DATE		TITLE:	
CHKD									
APPV'D									
MFG									
Q.A						MATERIAL:		DWG NO. <b>Centro aranha</b>	
								A4	
						WEIGHT:		SCALE:2:1	
								SHEET 1 OF 1	

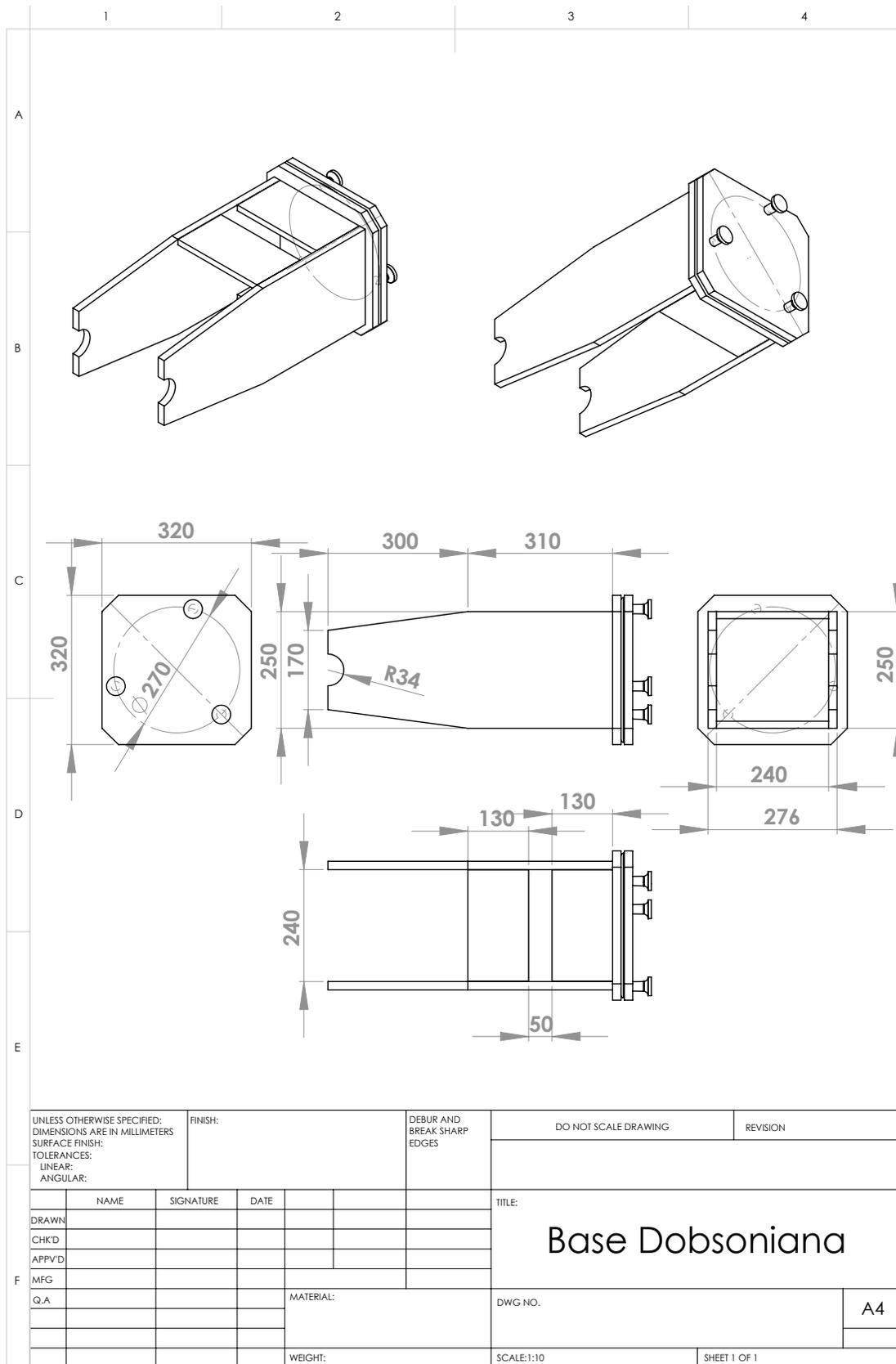


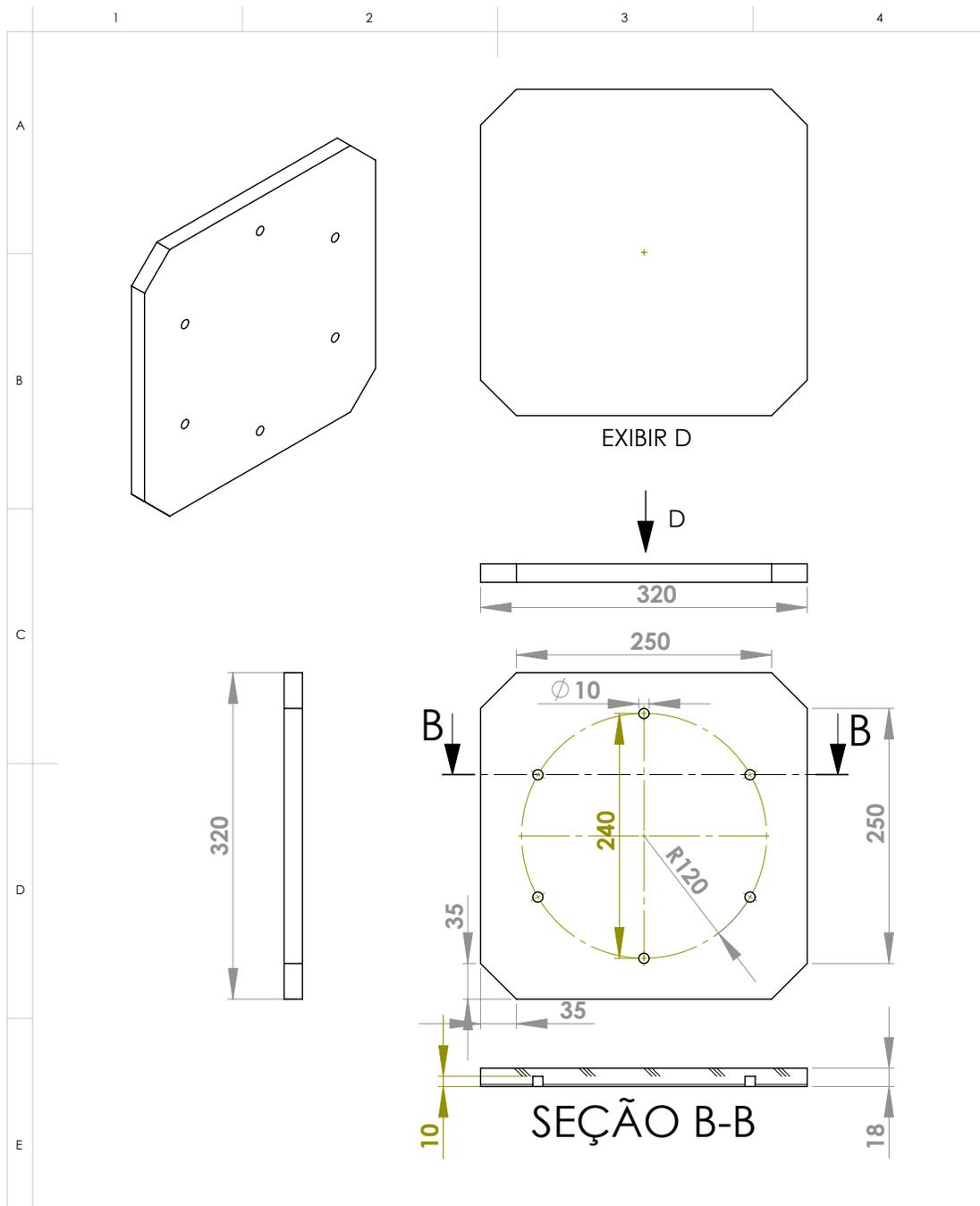
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
SURFACE FINISH:									
TOLERANCES:									
LINEAR:									
ANGULAR:									
DRAWN		NAME	SIGNATURE	DATE	TITLE:				
CHKD					Suporte secundario				
APPV'D									
MFG									
Q.A					MATERIAL:		DWG NO.		A4
					WEIGHT:		SCALE:1:1		SHEET 1 OF 1



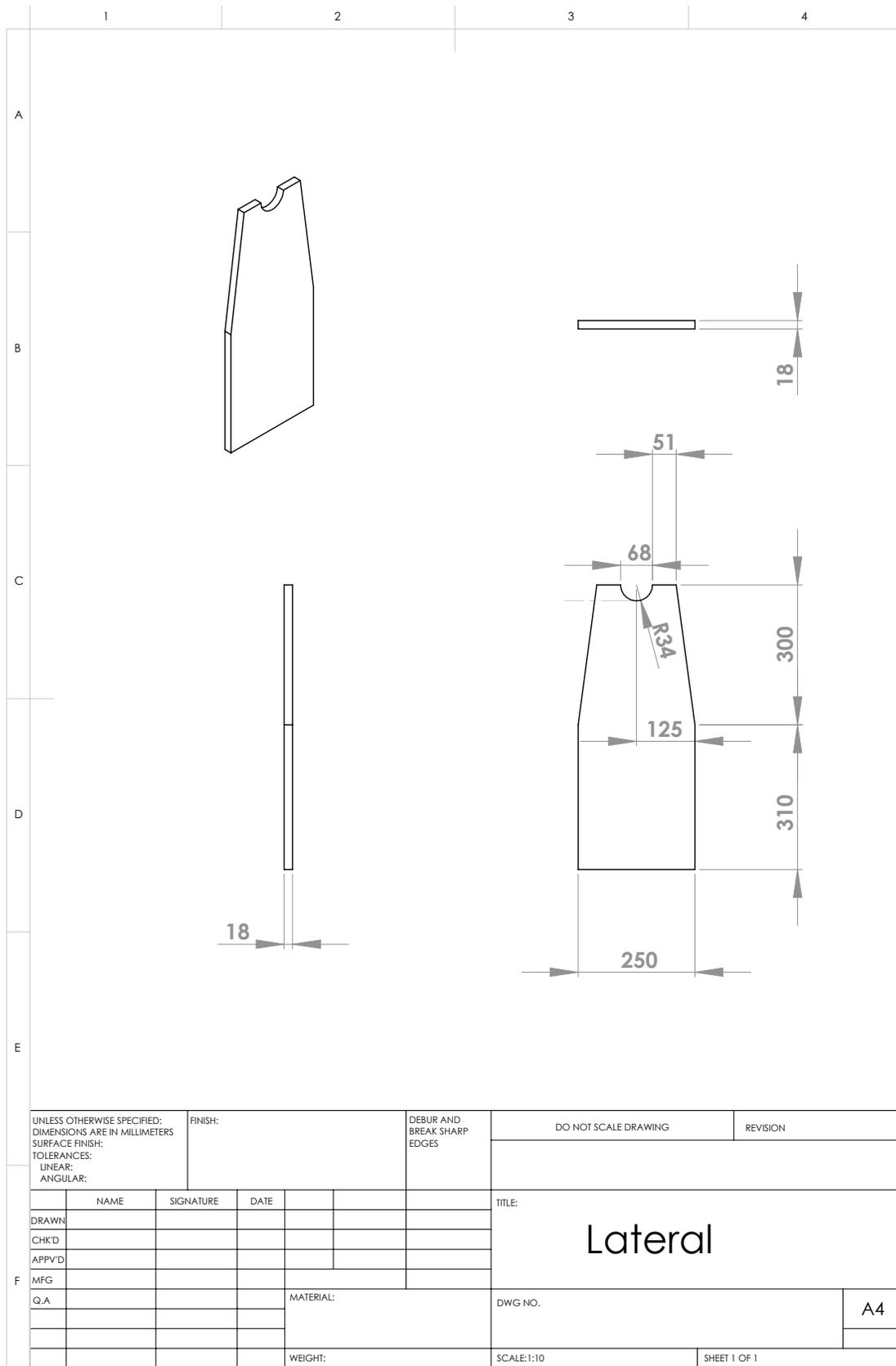
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS SURFACE FINISH: TOLERANCES: LINEAR: ANGULAR:	FINISH:				DEBUR AND BREAK SHARP EDGES	DO NOT SCALE DRAWING	REVISION
	NAME	SIGNATURE	DATE			TITLE:	
DRAWN							
CHKD							
APPV'D							
F MFG							
Q.A					MATERIAL:	DWG NO.	A4
						<b>grampo</b>	
					WEIGHT:	SCALE:1:1	SHEET 1 OF 1

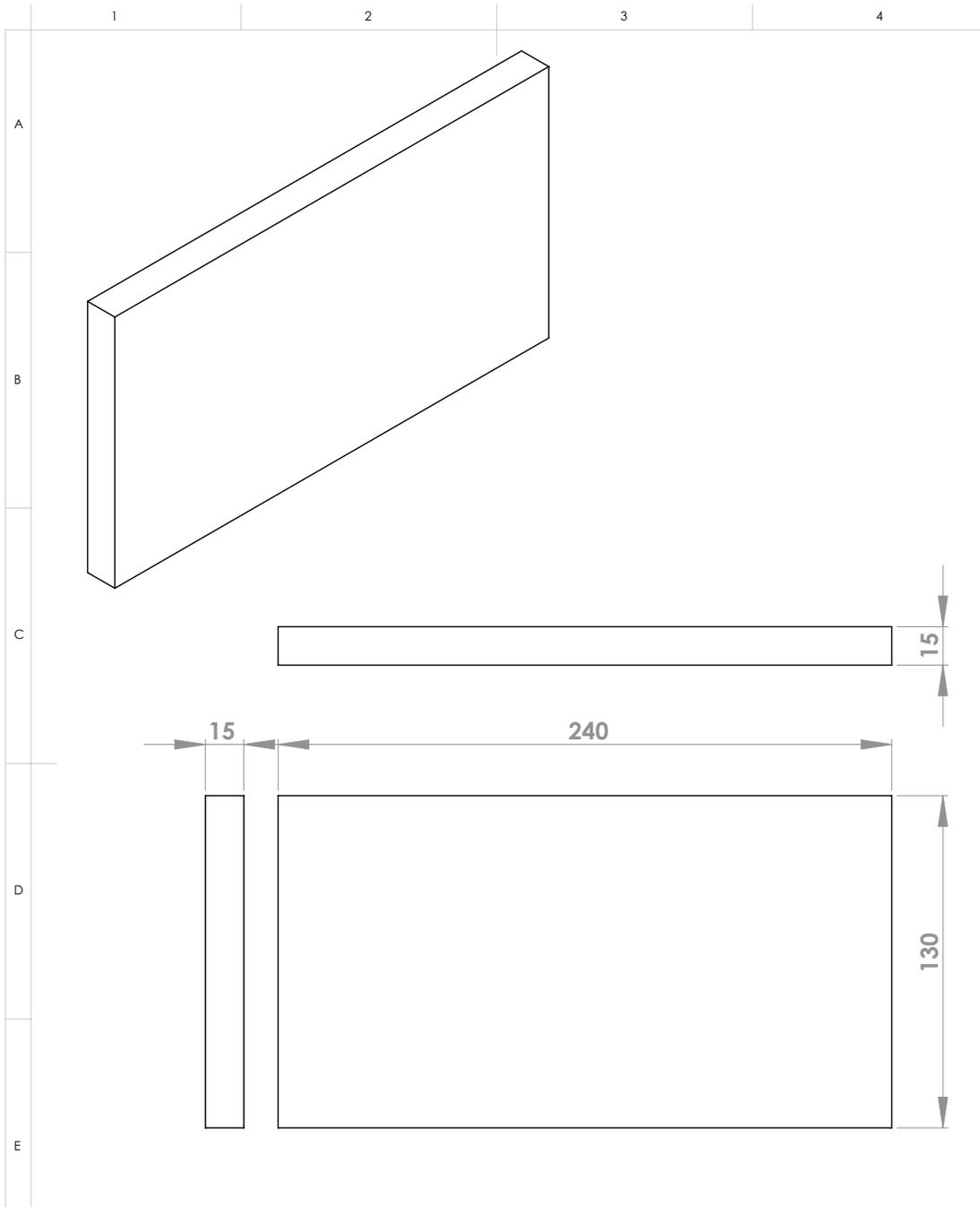




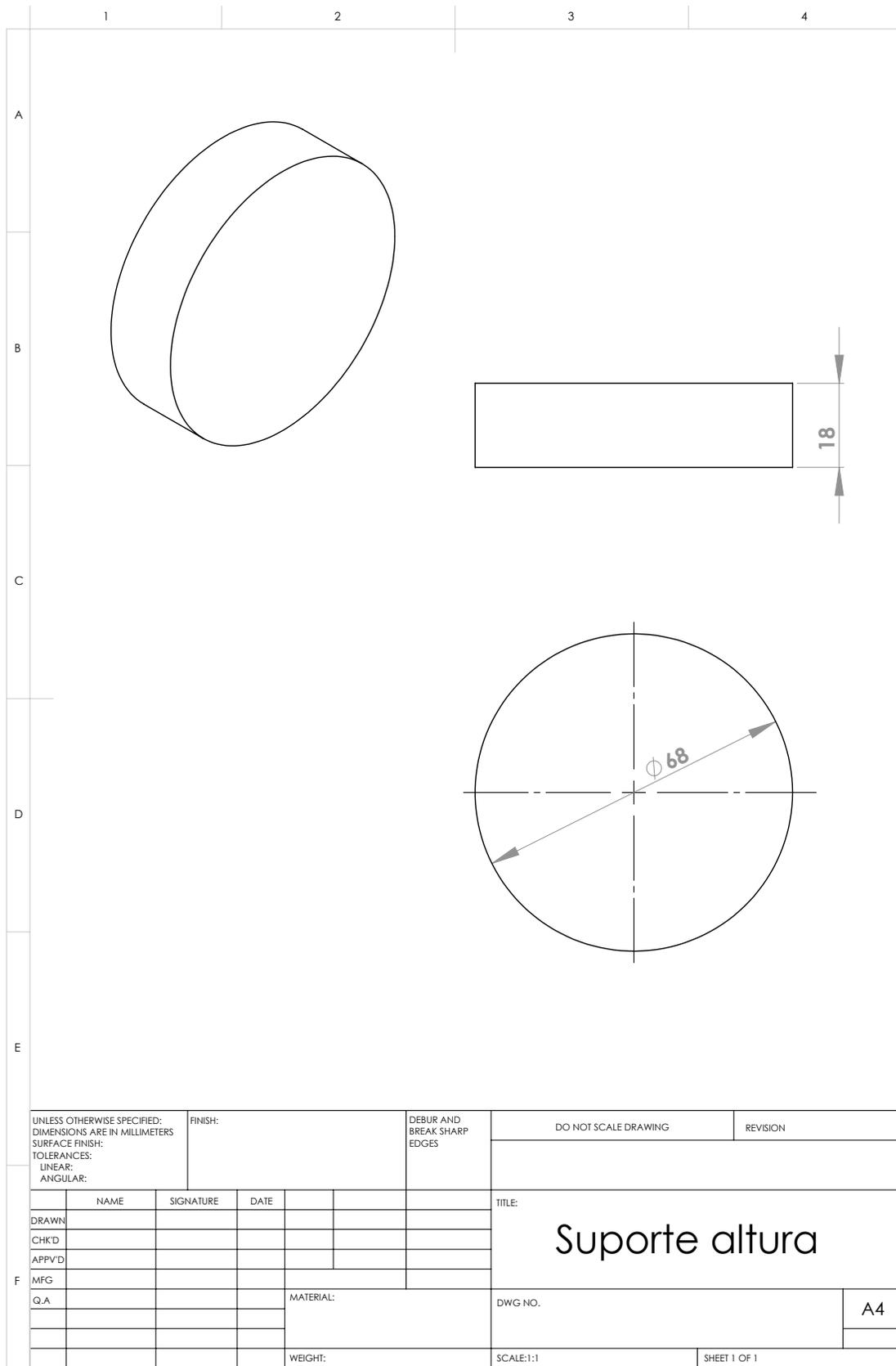


UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
SURFACE FINISH:									
TOLERANCES:									
LINEAR:									
ANGULAR:									
DRAWN		NAME	SIGNATURE	DATE	TITLE: <b>Base</b>				
CHKD									
APPV'D									
MFG									
Q.A					MATERIAL:		DWG NO.		A4
					WEIGHT:		SCALE:1:5		SHEET 1 OF 1

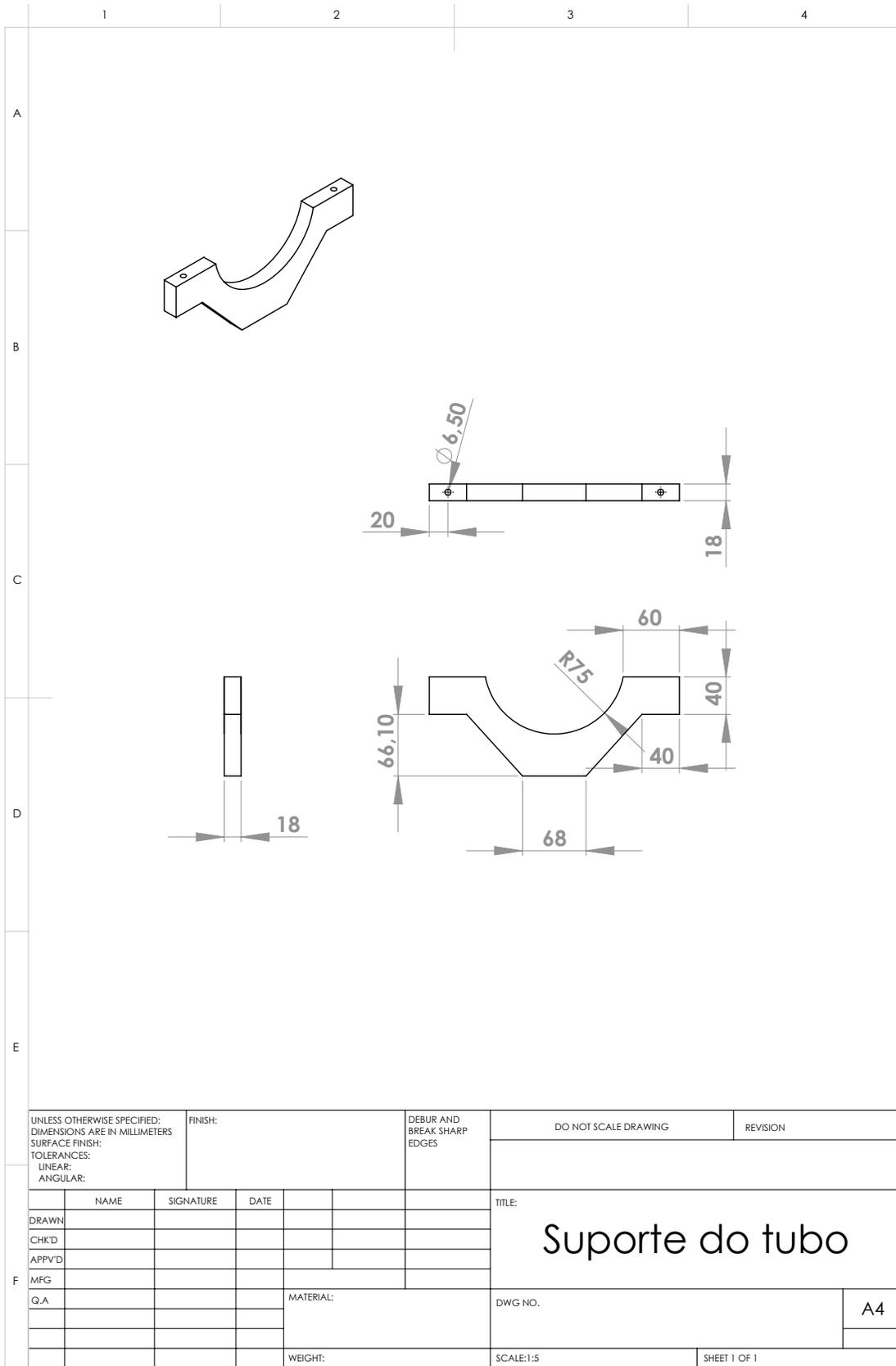


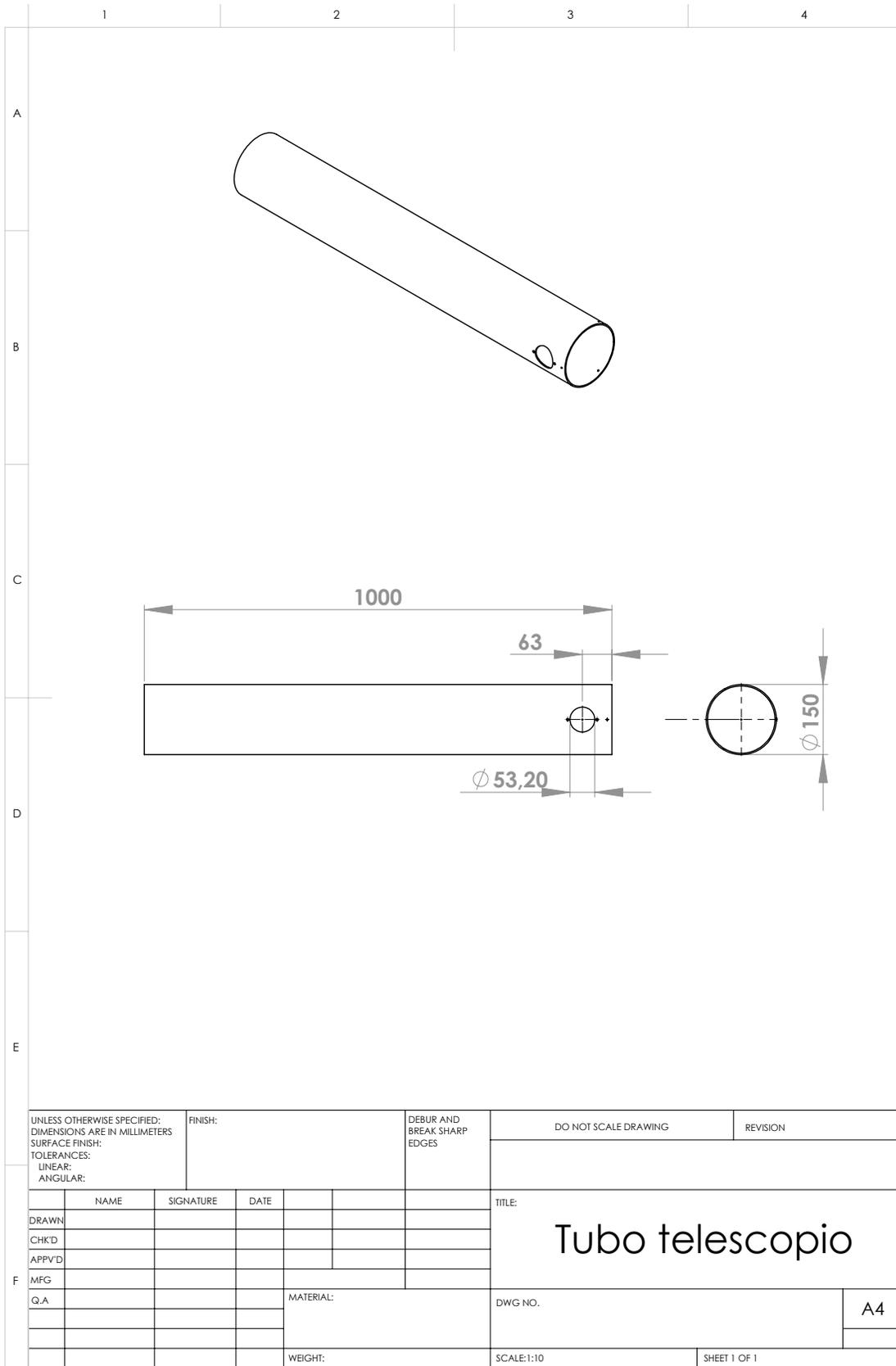


UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
SURFACE FINISH:									
TOLERANCES:									
LINEAR:									
ANGULAR:									
	NAME	SIGNATURE	DATE			TITLE: <b>Lateral 2</b>			
DRAWN									
CHKD									
APPV'D									
F MFG									
Q.A				MATERIAL:		DWG NO.		A4	
				WEIGHT:		SCALE:1:2		SHEET 1 OF 1	



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
SURFACE FINISH:									
TOLERANCES:									
LINEAR:									
ANGULAR:									
	NAME	SIGNATURE	DATE			TITLE: <b>Suporte altura</b>			
DRAWN									
CHKD									
APPV'D									
F MFG									
Q.A				MATERIAL:		DWG NO.		A4	
				WEIGHT:		SCALE:1:1		SHEET 1 OF 1	





UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		FINISH:		DEBUR AND BREAK SHARP EDGES		DO NOT SCALE DRAWING		REVISION	
SURFACE FINISH:									
TOLERANCES:									
LINEAR:									
ANGULAR:									
	NAME	SIGNATURE	DATE			TITLE: <b>Tube telescopic</b>			
DRAWN									
CHKD									
APPV'D									
MFG									
Q.A				MATERIAL:		DWG NO.		A4	
				WEIGHT:		SCALE:1:10		SHEET 1 OF 1	