

Kit Cúpulas Astronômicas

Guia para fazer maquetes de
cúpulas e telescópios



Universo
Acessível



REITOR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
Roberto de Andrade Medronho

VICE-REITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
Cassia Curan Turci

DECANO DO CENTRO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DA NATUREZA
Josefino Cabral Melo Lima

DIRETOR DO OBSERVATÓRIO DO VALONGO
Thiago S. Gonçalves

© Todos os direitos reservados aos autores e editores.
Realização do Projeto Universo Acessível.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Observatório do Valongo – Universidade Federal do Rio de Janeiro

K62 Kit Cúpulas astronômicas: guia para fazer maquetes de cúpulas e telescópios /
 Silvia Lorenz Martins; Aires da Conceição Silva (Coords.); Ingrid Nogueira
 Pedreira; Amanda Ferreira Tavares e Ana Paula Costa Mendes. - - Rio de
 Janeiro: OV/UFRJ, 2025.
 1 recurso eletrônico (il.) ; digital.

ISBN: 978-85-86998-15-7

1. Maquetes - Arquitetura. 2. Astronomia. 3. Acessibilidade. I. Universidade
Federal do Rio de Janeiro - Observatório do Valongo. II. Lorenz-Martins,
Silvia (Coord.). III. Silva, Aires da Conceição (Coord.). IV. Pedreira. Ingrid
Nogueira. V. Tavares, Amanda Ferreira. VI. Mendes, Ana Paula Costa. VII.
Título.

CDD: 720.22

Ficha catalográfica elaborada por Regina de Moura - CRB-7/6281

Kit Cúpulas Astronômicas

Guia para fazer maquetes de cúpulas e telescópios

Ingrid Nogueira Pedreira,

Amanda Ferreira Tavares,

Ana Paula Costa Mendes

Aires da Conceição Silva

Priscila Marques

Silvia Lorenz-Martins

Kit Cúpulas Astronômicas do Observatório do Valongo

Este trabalho foi desenvolvido por estudantes de graduação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), no âmbito do projeto de extensão Universo Acessível, do Observatório do Valongo. Este manual de confecção das maquetes das cúpulas do Observatório do Valongo apresenta os materiais necessários e o passo a passo de montagem, contribuindo para a compreensão espacial dos ambientes de observação do observatório. Testes realizados com técnicos cegos demonstraram a eficácia das maquetes táteis como ferramenta de apoio no ensino de astronomia.

O projeto Universo Acessível tem enfoque na produção de recursos didáticos adaptados em diferentes formatos servindo de apoio para alunos do Ensino Fundamental com deficiência visual, buscando estimular o conhecimento nessa área. Desenvolvemos cadernos táteis, jogos, livros falados e objetos 3D, feitos com material de baixo custo que podem ser replicados mediante instruções disponibilizadas pelo projeto. O público de nossa ação são pessoas cegas e com baixa visão, em especial os alunos do Instituto Benjamin Constant (IBC). No entanto, atingimos estudantes de todo o Brasil, uma vez que o IBC distribui o material criado pelo nosso grupo, de forma gratuita.

O projeto é coordenado pela professora Silvia Lorenz-Martins e desenvolvido em colaboração com o projeto *Ciência ao Alcance das Mãos*, do Instituto Benjamin Constant, sob a coordenação do professor Aires da Conceição Silva.



Introdução

A coleção instrumental do Observatório do Valongo é muito rica, e foi iniciada com a encomenda de uma luneta fabricada pela oficina Pazos, em 1880. Podemos dividi-la em dois períodos: (1) objetos que datam de meados do século XIX e início do século XX, os quais inicialmente pertenceram à Escola Politécnica e (2) objetos fabricados entre as décadas de 1920 e 1970, já adquiridos para o Observatório do Valongo. São cerca de 300 instrumentos de astronomia, geodésia, fotografia, entre outros, todos dedicados ao ensino de Astronomia. Todos os instrumentos foram recuperados, higienizados e receberam tratamento museológico completo. O resultado deste trabalho, desenvolvido em parceria com o MAST/MCTI, também pode ser visto na base Minerva, da UFRJ (www.minerva.ufrj.br), onde foram disponibilizadas as fichas técnicas completas dos instrumentos do acervo. A coleção é aberta a visitação.

Embora o acervo tenha sido constituído para atender as disciplinas práticas de astronomia sua importância vai além de seu valor material. Essa coleção representa a memória do Observatório do Valongo em diferentes fases de desenvolvimento. Portanto este acervo está fortemente atrelado ao desenvolvimento da Astronomia no Brasil, e forma nossa identidade institucional.

Dentre os instrumentos, se destacam três importantes telescópios e suas cúpulas. São eles: o telescópio inglês Cooke and Sons, de 1910; a Luneta Equatorial, confeccionada pela Oficina de José Hermida Pazos, 1881; e o telescópio Coudé de 15cm, fabricado pela Zeiss Jena, Alemanha, década de 1970. Nas Fotos a seguir, podemos ver os prédios que abrigam esses instrumentos.



Prédio que abriga o telescópio Coudé. Crédito: R.V Nader



Prédio que abriga a luneta Pazos. Crédito: R.V Nader

Para tornar a visitação acessível a pessoas com deficiência visual, produzimos maquetes das cúpulas e seus telescópios em uma escala 1:20. Maquetes e modelos táteis são ferramentas fundamentais para promover inclusão e equidade no acesso ao conhecimento científico. Ao transformar conceitos abstratos em objetos concretos, manipuláveis e exploráveis pelo toque, esses recursos possibilitam que pessoas cegas compreendam formas, dimensões e relações espaciais entre astros e instrumentos de observação. Uma maquete tátil de um sistema planetário, por exemplo, permite sentir o tamanho relativo dos planetas, a distância entre suas órbitas e até as diferenças de textura que simbolizam composições distintas — transformando o que antes era invisível em algo perceptível e significativo.

Também é amplamente reconhecido que maquetes táteis são indicadas na percepção de espaços e edificações, facilitando a compreensão desses espaços por pessoas com deficiência visual. No entanto, sua elaboração requer um

planejamento cuidadoso, pois existe uma diferença significativa entre o que é enxergado por pessoas videntes e o que é percebido pelo tato. As maquetes funcionam como representações físicas de conceitos que não podem ser acessados visualmente, contribuindo para a compreensão de formas, tamanhos e estruturas. No caso do campus do Observatório do Valongo — um ambiente pouco comum e de grandes proporções, o uso de maquetes torna-se ainda mais relevante.

Nesse manual apresentamos o desenvolvimento de maquetes das cúpulas do observatório do Valongo. Graças a esse recurso acessível, as visitas ao Observatório do Valongo tornam-se mais inclusivas e enriquecedoras.

Por fim, é importante destacar que a acessibilidade não beneficia apenas as pessoas com deficiência. Ela favorece toda a sociedade, considerando que qualquer indivíduo pode, em algum momento da vida, enfrentar limitações temporárias ou permanentes.



Luneta Pazos. Crédito: Marco Fernandes



Telescópio Coudé – Crédito: Marco Fernandes



Telescópio Cooke & Sons – Crédito: Marco Fernandes



Telescópio Cooke & Sons. Crédito: Marco Fernandes



Prédio principal do observatório do Valongo, onde se encontra a cúpula do telescópio Cooke & Sons.

Crédito: Silvia Lorenz-Martins

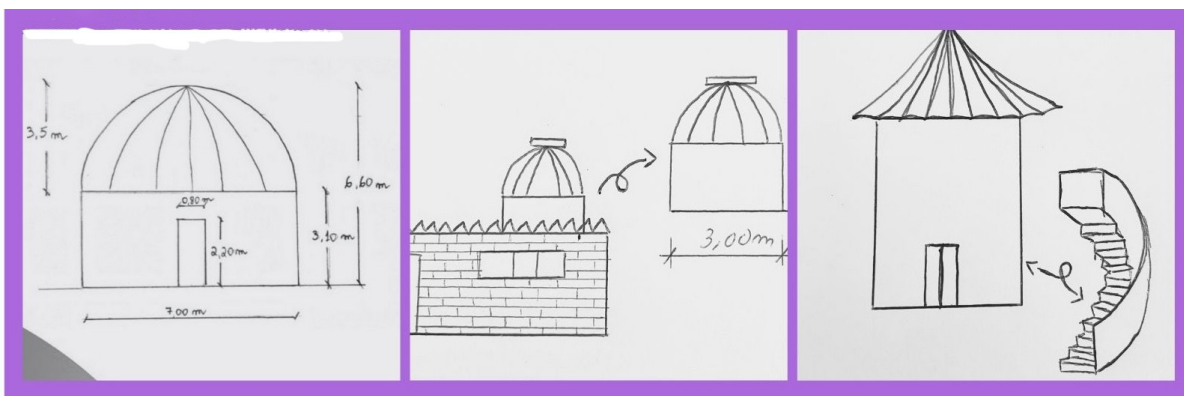
Manual para desenvolver os prédios que abrigam telescópios no Observatório do Valongo

1. Considerações Iniciais – prédios dos telescópios

Para confeccionar uma maquete — especialmente dos prédios que abrigam telescópios do Observatório do Valongo — é essencial conhecer suas dimensões reais: altura, comprimento, profundidade e diâmetro (por se tratarem de estruturas cilíndricas). Inicialmente foi feito um levantamento das dimensões dos prédios a serem projetados.

Observação:

Este manual é voltado para a confecção de maquetes em escala 1:20 ou menores. Para escalas maiores, será necessário ajustar a quantidade e a espessura dos materiais.



1.1. Materiais Utilizados

- Cola branca Cascorez (não enruga o papel)
- Cola instantânea 793
- Palitos de churrasco
- Tesoura
- Estilete
- Papel Paraná 1 mm (formato A1)
- Papel Paraná 2 mm (formato A2)
- Tinta acrílica branca (250 ml)
- Tinta acrílica amarela (37 ml)
- Tinta acrílica preta (37 ml)
- Pincel médio
- Pincel fino (para detalhes)
- Régua
- Esquadro e esquadrometro
- Compasso



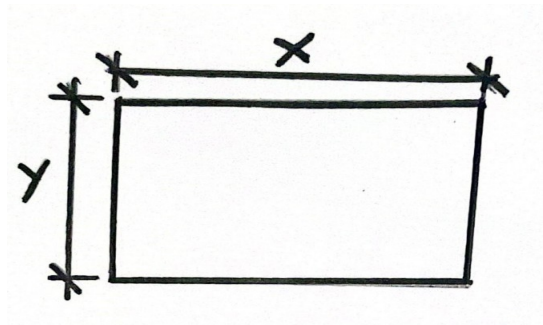
1.2. Estrutura dos prédios: Paredes e Base

Passo 1 – Planejamento

- Obtenha as dimensões reais do prédio.
- Defina a escala da maquete (exemplo: 1:20).

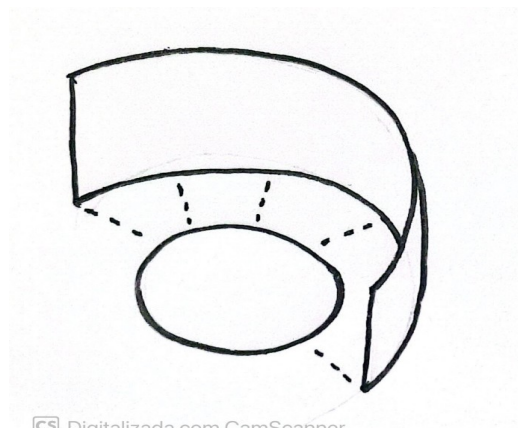
Passo 2 – Montagem

1. Corte, em papel Paraná de 1 mm, um retângulo com o comprimento equivalente ao diâmetro da cúpula e a altura proporcional (figura a seguir).



Onde X é o diâmetro e Y a altura

2. Corte um círculo em papel Paraná de 2 mm, com raio correspondente ao diâmetro da cúpula.
3. Marque e recorte as aberturas (portas e janelas).
4. Enrole suavemente o retângulo para criar curvatura e facilitar a colagem.
5. Cole o retângulo ao círculo-base, formando a estrutura cilíndrica (figura a seguir).



Observação:

Para prédios com dois pavimentos, recorte e encaixe duas bases circulares — uma na extremidade inferior e outra na altura correspondente ao segundo pavimento.

1.3. A cobertura, ou seja, a Cúpula

Em geral, as cúpulas costumam ser semiesferas, mas no observatório do Valongo há dois tipos:

1. Cúpulas Cooke e Coudé: utilizam semiesferas de isopor.
 2. Cúpula Pazos: confeccionada com papel Paraná e palitos de churrasco.
-

1.3.1. Cúpulas Cooke e Coudé – Cobertura em Isopor

Passo 1 – Corte da Semiesfera

- Escolha uma bola de isopor com raio equivalente ao diâmetro da cúpula.
- Corte a bola ao meio, obtendo uma semiesfera.
- Marque a abertura da observação (por onde passa o telescópio).
- Utilize uma faca aquecida para realizar o corte com precisão.

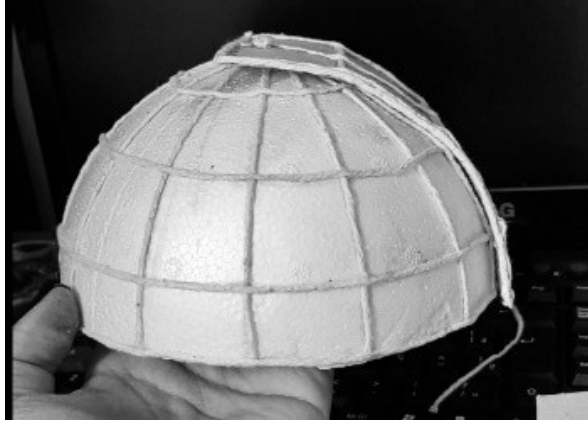


⚠ Atenção: Utilize a faca quente com cuidado. Faça marcações prévias com lápis ou caneta antes de cortar.

Passo 2 – Detalhamento da Cobertura

- Utilize barbante e cola para isopor ou silicone.
- Posicione a semiesfera sobre uma superfície plana.

- Corte tiras de barbante que cubram a superfície de um extremo a outro e outras que contornem a circunferência.
- Cole as tiras formando uma grade tátil, deixando livre a abertura principal.



1.3.2. Porta Giratória da Cobertura (trapeira)

Materiais adicionais:

- Papelão
- Cola instantânea
- Palito de churrasco
- Barbante

Passo a passo:

1. Meça a abertura recortada na semiesfera.
2. Recorte, em papelão, um retângulo com 1 cm a mais de cada lado da medida da abertura.
3. Faça um furo em uma das pontas do retângulo e outro no topo da semiesfera.
4. Enrole o papelão para adaptá-lo à curvatura da cobertura.

Dica: Umedeça levemente o papelão antes de moldá-lo, mas evite encharcar.

5. Após verificar o encaixe, cole tiras de barbante no retângulo, seguindo o mesmo padrão da semiesfera.
-

1.3.3. Cúpula Pazos

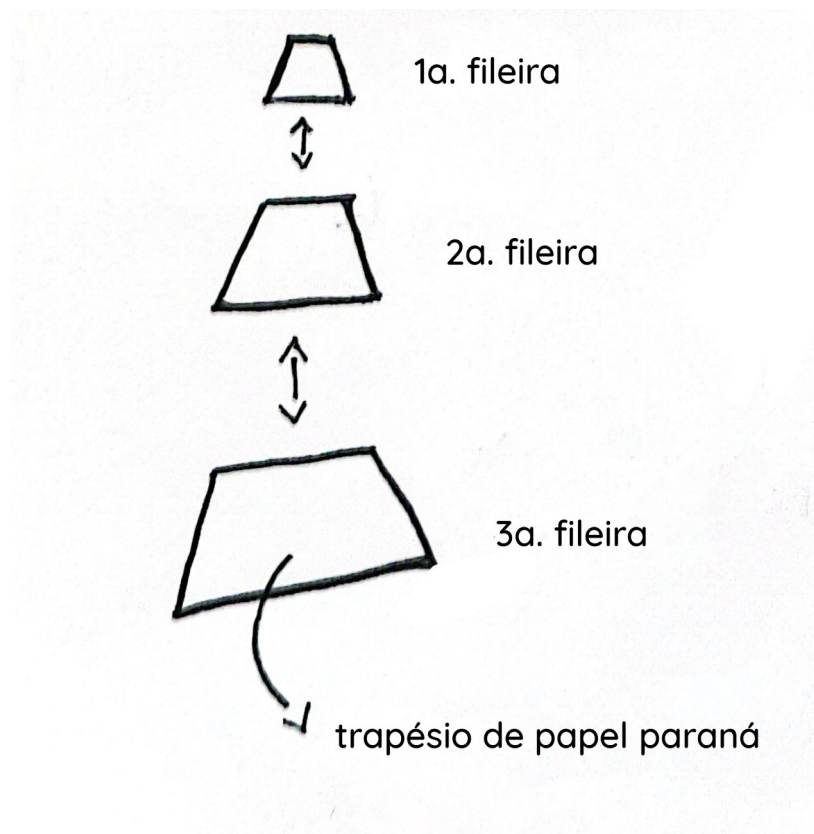
Materiais:

Papel Paraná 1 mm, palitos de churrasco e cola instantânea.

Passos:

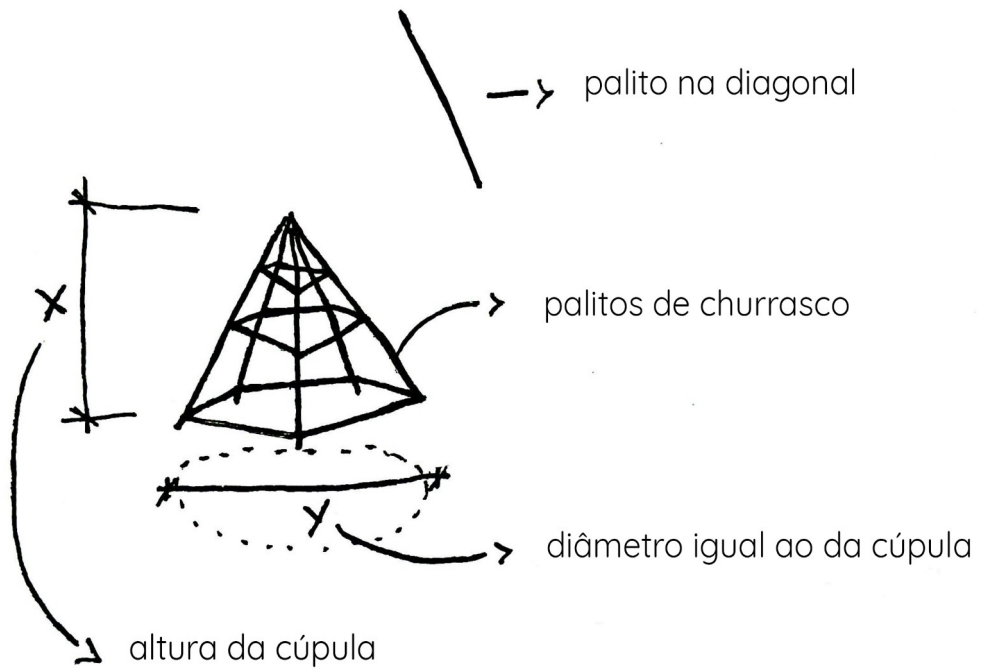
1. Corte pequenos trapézios em papel Paraná.

- Primeira fileira: peças maiores
- Segunda fileira: médias
- Terceira fileira: menores

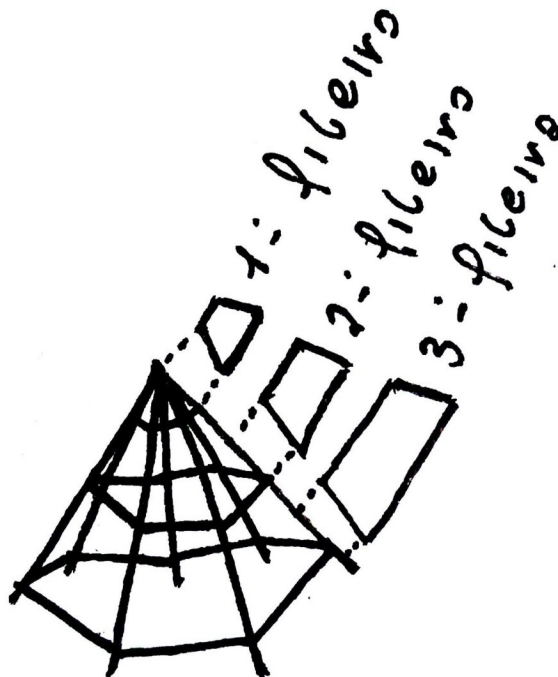


2. Meça a altura total do telhado.

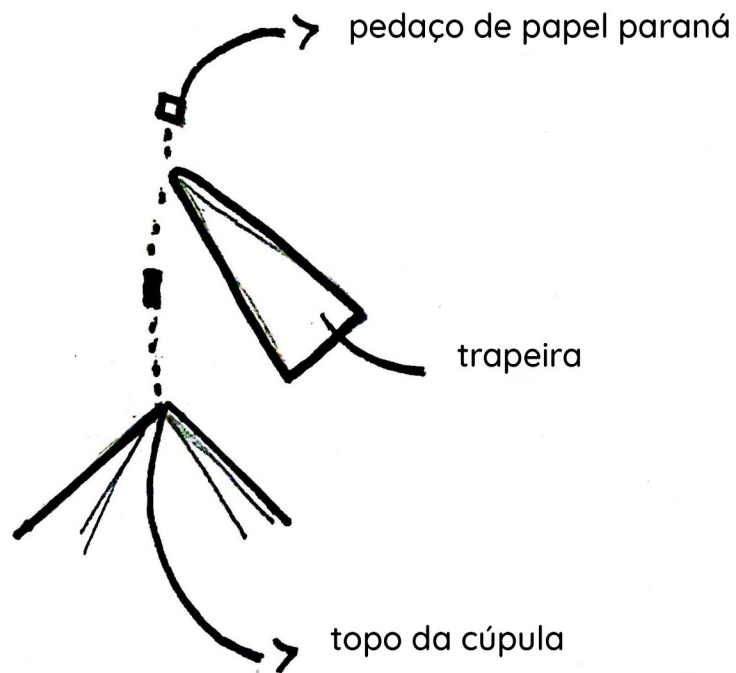
3. Fixe os palitos de churrasco em posição diagonal, formando a base cônica.



4. Cole os trapézios sobre os palitos, respeitando a hierarquia de tamanhos.



5. Para criar a abertura do telhado, deixe um dos triângulos sem palitos horizontais.
6. Recorte, em papel Paraná, um triângulo com a mesma medida da abertura para servir de porta.
7. Cole sobre ele os trapézios correspondentes.
8. Faça um furo na extremidade superior do triângulo e encaixe um pequeno pedaço de palito no topo do telhado.
9. Encaixe a porta de forma que gire livremente, colando um pequeno pedaço de papel Paraná na ponta do palito para travar o movimento.



1.4. Pintura e Acabamento

Com a estrutura e a cobertura prontas, é hora de colorir a maquete!

Materiais:

- Tinta acrílica branca (250 ml)
- Tinta acrílica preta (37 ml)
- Tinta acrílica amarela (37 ml)
- Pincel médio e pincel fino
- Recipiente para mistura das cores

Dicas:

- Utilize tintas acrílicas para melhor fixação e acabamento.
 - Reproduza as cores reais das cúpulas do Observatório do Valongo.
 - Faça camadas finas de tinta para evitar enrugamento do papel.
 - Use o pincel fino para detalhes e contornos.
-

2. Telescópios

2.1 Materiais Utilizados

- Massa para modelar cerâmica fria Das (1 KG)
- Cola instantânea 793
- Tinta PVA preta (250 ml)
- Tinta PVA branca (37 ml)
- Tinta PVA marrom (37 ml)
- Estilete
- Pincel médio
- Pincel fino
- Régua/escalímetro
- Rolo de qualquer tipo
- Lixa fina
- Estaca de modelagem (opcional)

2.2 – Antes de Modelar

- Defina a escala a ser utilizada, podendo ou não ser a mesma utilizada nas cúpulas a depender do objetivo.
- Para manter a qualidade, dê preferência a trabalhar em uma superfície lisa e limpa, como uma mesa de vidro ou acrílica.
- A massa seca em contato com o ar, então mantenha a parte da massa que não vai utilizar embalada em plástico filme ou sacola plástica, bem fechada, para evitar o ressecamento.

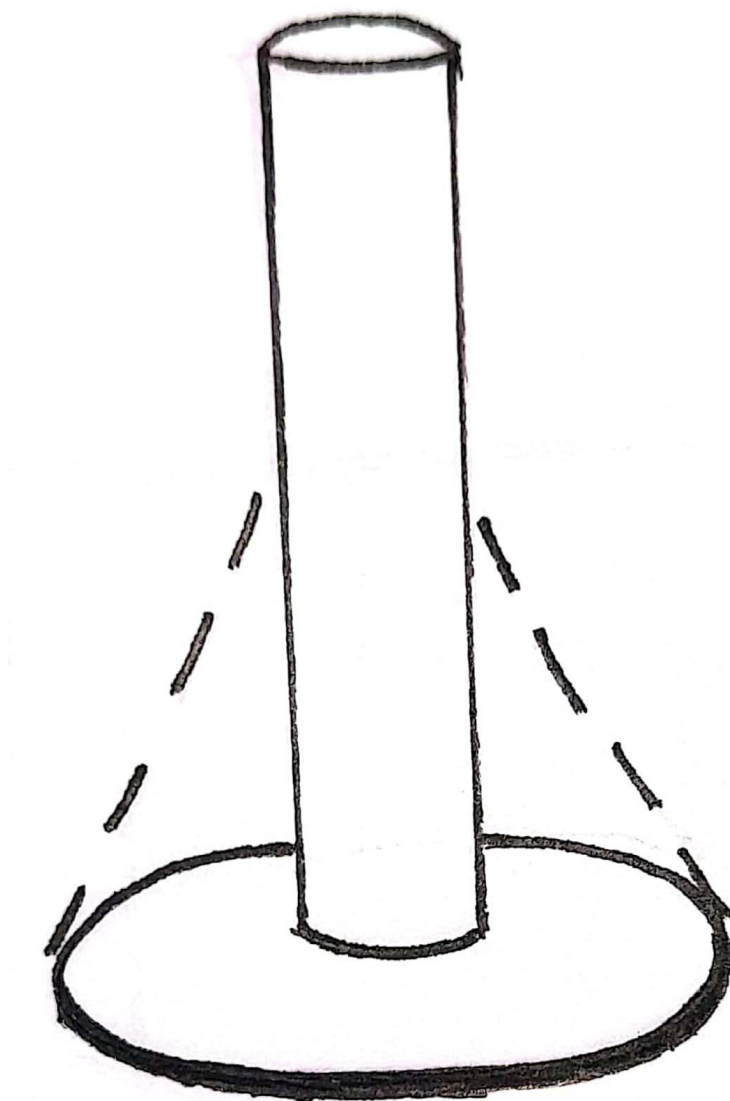
2.3 – Tubo

- Pegue uma boa quantidade de massa e vá rolando na superfície até chegar a uma forma cilíndrica que atenda o diâmetro definido previamente.
- Corte o excesso de comprimento até que atenda o definido e deixe secar por 24 horas.
- ⚠ Certifique-se de virar as peças durante a secagem e de que as mesmas estejam em local arejado para garantir a secagem completa.

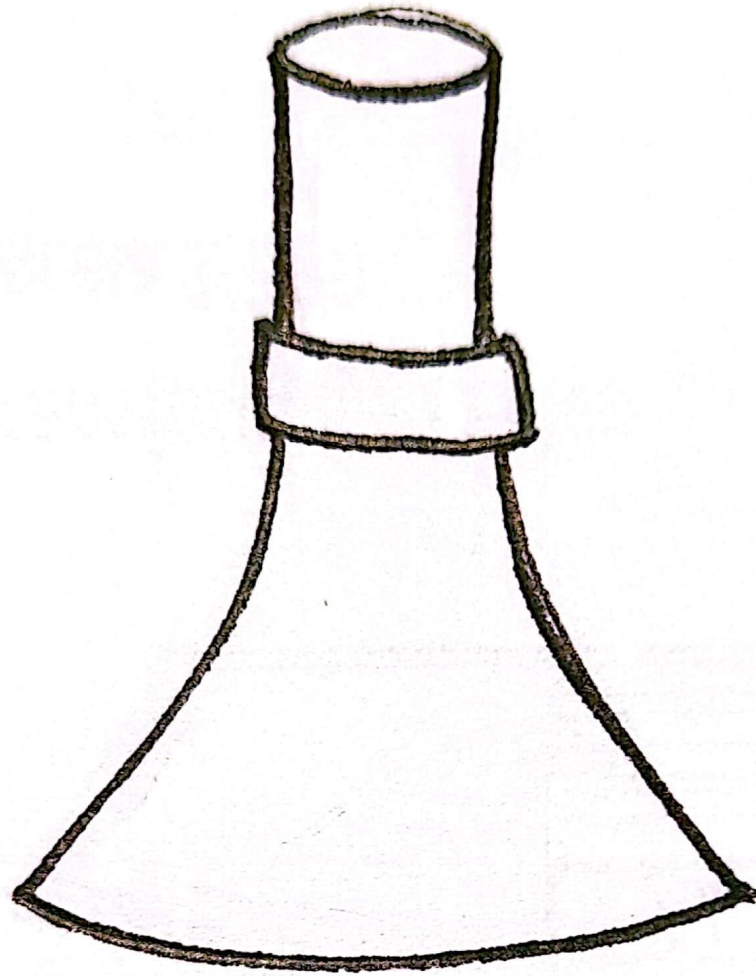


2.4 – Base do telescópio

- Pegue a massa e com o auxílio de um rolo, e estique-a sobre a superfície lisa.
- Com a ajuda de um estilete, compasso ou molde existente, corte a massa em formato de disco atendendo ao diâmetro da escala escolhida.
- Faça um novo cilindro com o diâmetro da parte superior do corpo e da altura da base completa.
- Posicione o cilindro no centro do disco.
- Adicione massa no disco até alcançar a metade do cilindro, criando uma espécie de cone (Figura a seguir). É importante que isso seja feita com todas as partes com a massa fresca e maleável, pois é difícil moldar quando há partes secas.



Cone sendo moldado a base de sustentação do telescópio.

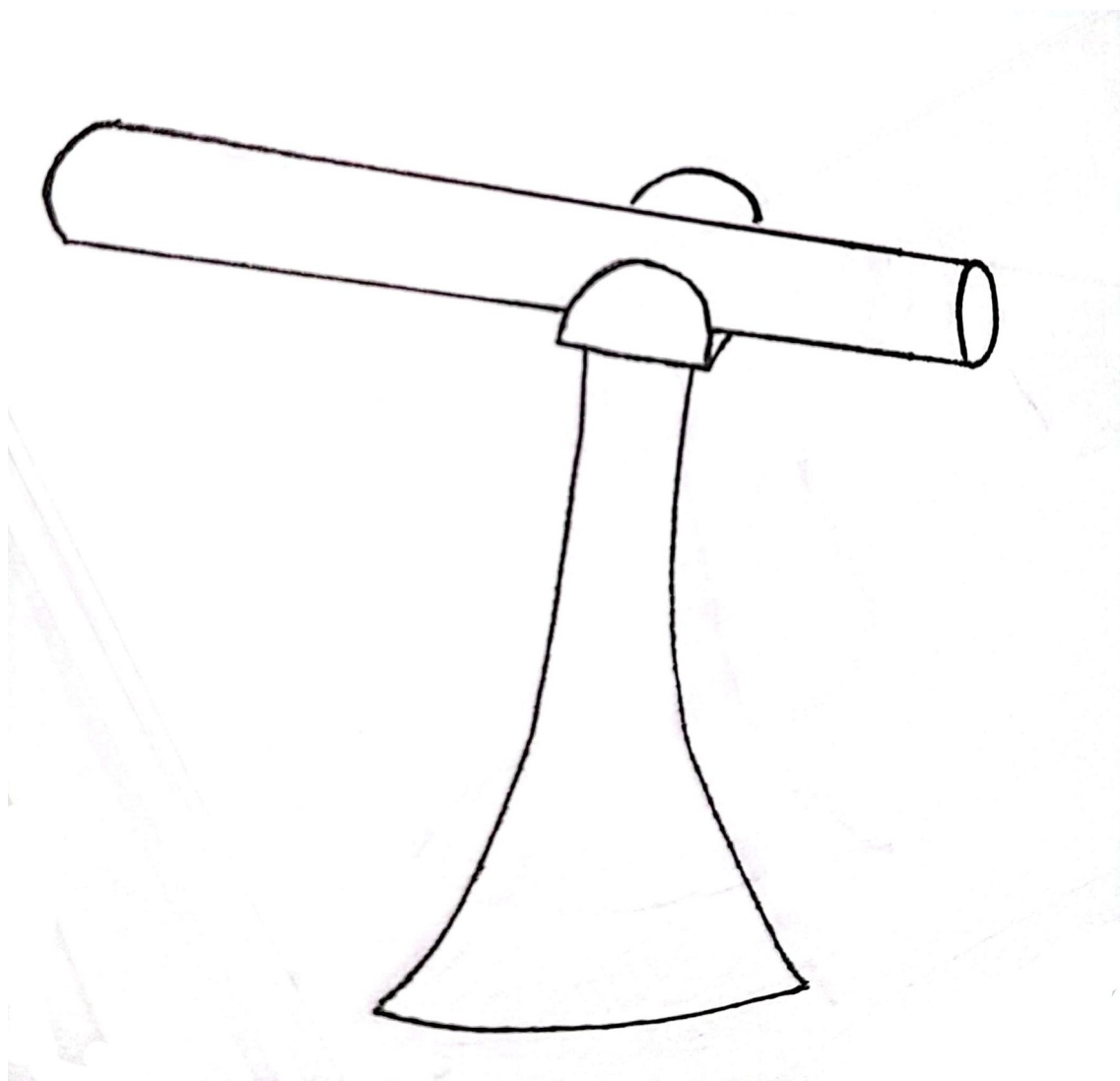


2.5 – Bandeja

- Criaremos uma peça retangular com um semicírculo em cada uma das extremidades menores, as peças podem ser feitas separadas e coladas ou já modeladas como uma peça só, essa peça será utilizada como conexão entre o corpo e o tubo futuramente.

2.6 – Finalização

- Após o secamento completo de todas as partes, é feita a pintura e novamente reservamos até secar.
- Secagem feita, é utilizada a cola instantânea 793 para a união das peças (tubo > bandeja > corpo). É interessante pressionar as partes por alguns segundos para garantir que colem unidas.
- Realizada esta parte, pode ser usado verniz para complementar.
- O nível de detalhamento depende da escala e dos fins, a modelagem é feita da mesma forma, usando rolinho de massa finos que se tornam quase fios e bolinhas que podem ser recortadas no formato necessário.
- Ao final, pode existir o complemento com verniz.



3. Resultado Final

Ao final da montagem, as maquetes representarão de forma fiel e tátil os prédios das cúpulas e seus telescópios, permitindo compreensão espacial, exploração tátil e inclusão no ensino de astronomia para pessoas cegas e com baixa visão. A seguir podemos vê-las em detalhe e em comparação com os prédios originais.

3.1 – Maquete do prédio da Pazos



Maquete - Pazos



Comparação entre o prédio da Pazos e sua maquete

3.2 – Maquete do prédio da Coudé e seu telescópio



Maquete do prédio da Coudé



Comparação entre o prédio do telescópio Coudé e sua maquete

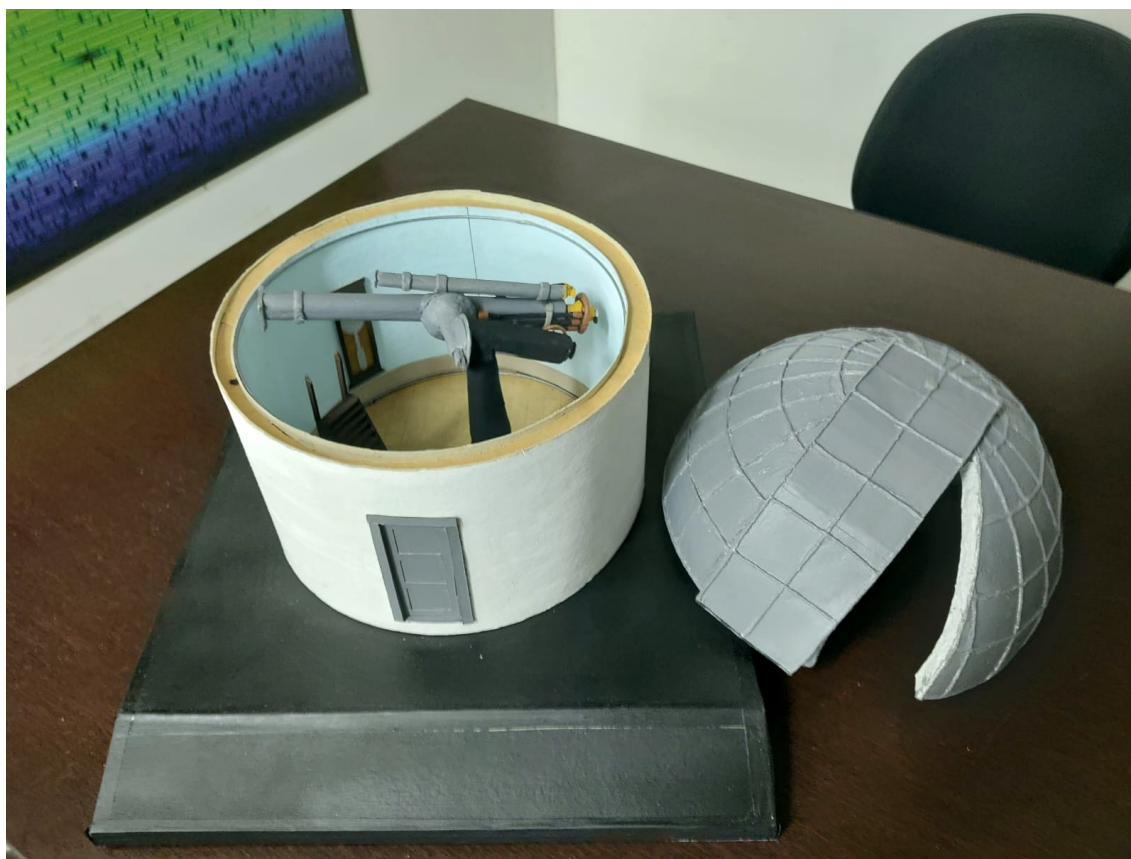


Comparação entre o telescópio Coudé e sua maquete

Maquete do telescópio Coudé



3.3 – Prédio do telescópio Cooke



Maquete do prédio do telescópio Cooke



Comparação entre o telescópio Cooke e sua maquete

Maquete do telescópio Cooke & Sons



ISBN: 978-85-86998-15-7



9 788586 998157