

Astronomia

**Exp<sup>®</sup> A.01**

# MiniTelescópio



MiniTelescópio, formado por lentes e prismas, princípio de funcionamento e uso em observações terrestre e celestes.



**FRACTAL**

[www.fractal.ind.br](http://www.fractal.ind.br)



**FRACTAL**

[www.fractal.ind.br](http://www.fractal.ind.br)

[contato@fractal.ind.br](mailto:contato@fractal.ind.br)

Whatsapp 84 99413-0079

# Mini-Telescópio



## **Sobre o Mini-Telescópio.**

- Aqui apresentam-se os princípios de funcionamento de um Mini-Telescópio e sua utilização em observações. Inicialmente para entender o princípio de funcionamento de um telescópio, experimentos com lentes tipo lupas são propostos e uma luneta primitiva é estudada e montada. Na sequência, você aprenderá a preparar seu Mini-Telescópio para fazer as observações, como usar e como apontar seu instrumento para observar o corpo terrestre (como pássaros, prédios, aviões e outros objetos ou animais) e também celeste, como a lua. Cada componente do Mini-Telescópio é indicado, bem como sua montagem completa. Na parte final há orientações de como desmontar e guardar corretamente o Mini-Telescópio.

## Material

- Caixa de madeira (22 cm, 17 cm, 7 cm)
- Mini-Telescópio de refração:
  - Corpo principal:
    - Objetiva
      - Diâmetro de 4,0 cm.
      - Foco variável.
    - Bússola com Nivelador.
    - Ajuste de Foco de 1500-9500 m.
- Tripé:
  - Reguladores manuais.
  - Suporte do Mini-Telescópio.
- Lupas
  - Diâmetro 9,0 cm e foco 40,0 cm.
  - Diâmetro 4,0 cm e foco 15,0cm.
- Suporte para celular.



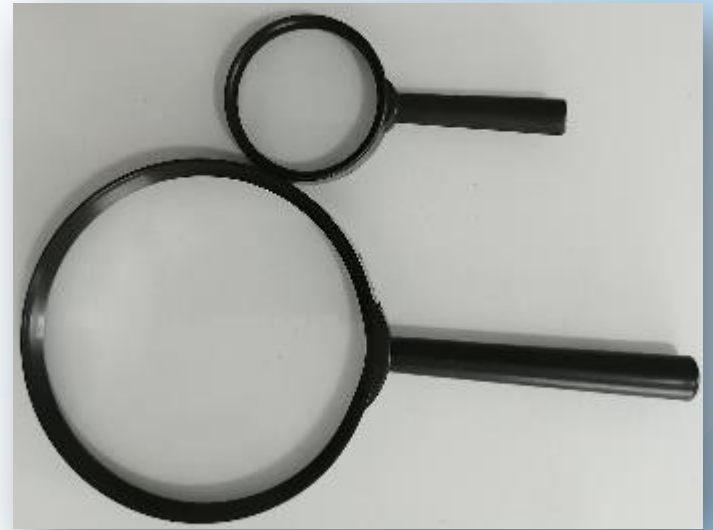
Mini-Telescópio e seus componentes.



# Princípio de Funcionamento

## Conhecendo uma Lupa.

- Aqui será abordado o princípio de funcionamento da óptica de um telescópio, o mais simples, a luneta formada basicamente por duas lentes tipo convergente. Essas lentes convergentes são facilmente encontradas pelo nome de lupa.
- Dentro do caixote há duas lupas de dimensão e foco diferentes, uma maior e outra menor.



- Se familiarize um pouco com uma das lupas, afastando-a e aproximando-a do seu olho. Perceba o que ocorre com a imagem formada após a lupa.

# Princípio de Funcionamento

## Manuseando a Lupa.

- Separe a lupa maior, diâmetro 9,0 cm, para análise.
- Observe que ela é formada por uma haste de sustentação e uma lente de plástico.
- Aproxime a lupa de algum objeto que esteja sobre a mesa, faça movimentos de aproximação e distanciamento. Como se modifica o tamanho desse objeto?
  - Posicione a lupa em cima desse objeto e afaste a lupa lentamente dele, até cerca de 40,0 cm distante do objeto. Veja que a imagem cresce e depois desaparece. Como deve-se explicar essa observação? Discuta com seus colegas, teorize, idealize e teste possíveis previsões.



# Princípio de Funcionamento

## Manuseando a Lupa.

- Observe alguns imagens com uso da lupa, por exemplo, observando partes do próprio Mini-Telescópio.
- Você pode medir a distância focal desta lente. A forma prática de fazer isso é posicionar a lupa logo abaixo da lâmpada do seu ambiente. Com a lente no chão, vá subindo-a até conseguir observar a imagem nítida da lâmpada no próprio chão, será uma imagem menor do que a própria lâmpada. É importante variar e observar com nitidez a formação da imagem da lâmpada.
- Meça, com uma simples régua, a distância do chão á posição da lupa que forma a imagem nítida, esse valor é distância focal dessa lente.





# Princípio de Funcionamento

**Medindo a distância focal das lupas.**

- Nas fotografias que seguem, vemos a imagem da lâmpada de uma sala e suas imagens para os casos acima e abaixo da distância focal, bem como no foco.



Acima



No foco



Abaixo

- Faça esse procedimento de medir a distância focal de cada lupa. Os valores medidos devem ser  $L_1 = 40,0 \text{ cm}$  e  $L_2 = 15,0 \text{ cm}$ .



# Princípio de Funcionamento

## Manuseando a Lupa.

- Observe agora algum objeto sobre sua mesa, aproxime e afaste a lupa e olhe a imagem formada, veja que na lupa a imagem só aparece nítida se a lupa estiver uma distância menor do que a distância focal da lupa. Após isso a imagem aparece embaçada.



# Princípio de Funcionamento

## Montando uma luneta simples.

- Agora será mostrado como se monta um telescópio simples, chamado de luneta. Entretanto, para você entender mais sobre esse método deve inicialmente estudar ou revisar as leis da óptica geométrica, por exemplo, você pode acessar o link da sequência didática a seguir e entender o método: [https://fractal.ind.br/pdfs/Exp\\_F13\\_Leis\\_da\\_Optica\\_Geometrica.pdf](https://fractal.ind.br/pdfs/Exp_F13_Leis_da_Optica_Geometrica.pdf).
- Em óptica, uma lente Objetiva é aquela que coleta a luz que vem do objeto observado, enquanto a lente Ocular é aquela pela qual essa luz sai e pode ser observada, próxima ao olho do observador.
- Com uma mão segure a lupa maior e posicione-a mais distante do seu olho, de modo que esta é a sua Objetiva. Com a outra mão, posicione a lupa pequena entre seu olho e a lupa maior, de modo que esta é a sua Ocular. Ajuste as distâncias para 55 cm até conseguir observar bem.

# Princípio de Funcionamento

## Montando uma luneta simples.

- Para usar essa luneta, a separação entre as duas lupas deve ser a soma das distâncias focais  $L_1 + L_2 = 55,0 \text{ Cm}$ . Você pode manter a lente de foco maior fixa e ajustar (aproximar ou afastar) a outra para fazer um ajuste de foco dessa luneta (esse ajuste depende da visão de cada pessoa), daí é importante esse ajuste para visualizar com maior nitidez o objeto.
- Selecione um objeto, distante alguns metros de você e aponte as duas lupas e seu olho para observá-lo. Afaste seu olho e observe o objeto a olho nu e com essa luneta, consegue distinguir um aumento real desse objeto ao olhar com a luneta? Quantas vezes aumentou? A imagem observada está invertida? Você sabe explicar a razão desse aumento? Pense, idealize, teorize, discuta com outros colegas.

# Princípio de Funcionamento

## Explicando o funcionamento da luneta simples.

- Foi observado que na montagem da luneta para amplificar a imagem inicial é necessário duas lentes de focos diferentes e que a distância entre elas seja a soma dessas distâncias focais. Para essa comprovação você pode variar a distância entre as lupas e observar se a imagem do objeto aparecerá amplificada e, por conseguinte, concluir, que para a luneta realmente funcionar é necessário que a distância entre as lentes seja  $D = L_1 + L_2$ .
- Agora você pode com uma análise experimental pormenorizada também concluir que o aumento da imagem do objeto é exatamente  $A = - L_1 / L_2$ , isto é, a amplificação é o negativo da divisão das distâncias focais das lupas. O negativo significa que a imagem nesse tipo de luneta, é sempre invertida.
- Você também pode fazer o seguinte experimento, inverta a posição das lentes e observe a imagem o objeto. A imagem na luneta-invertida é maior ou menor do que com a luneta normal?

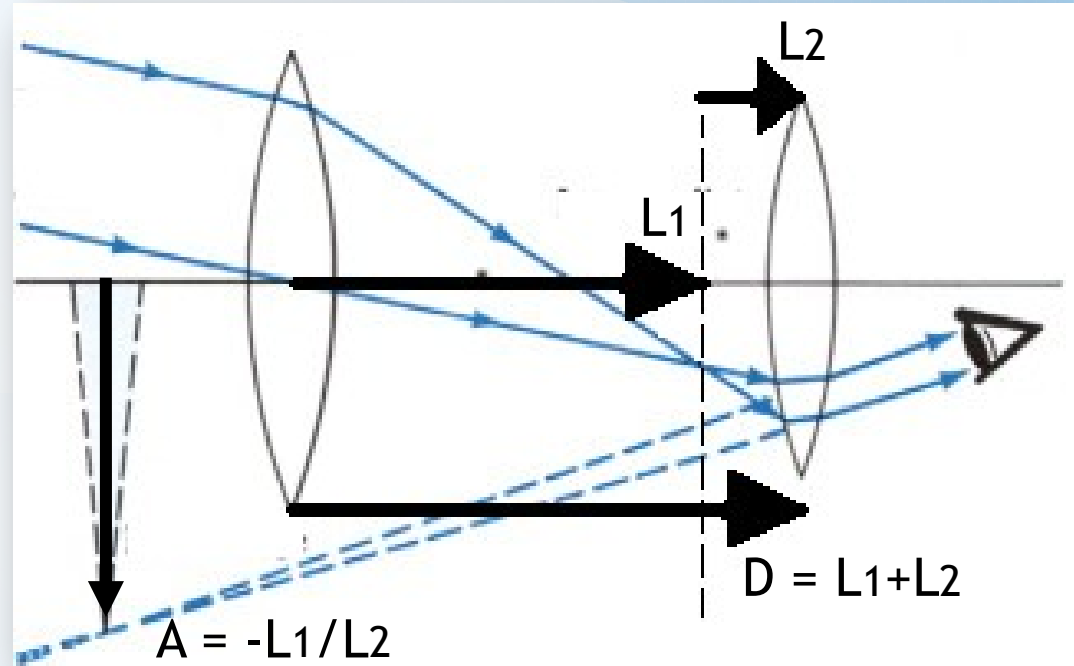


# Princípio de Funcionamento

## Explicando o funcionamento da luneta simples.

- A figura apresentada a seguir é um desenho ilustrativo para explicar o funcionamento de uma luneta.

Nesse figura, duas lentes convergentes na configuração de uma luneta, isto é  $D = L_1 + L_2$ . As setas em azul vindo da esquerda são os feixes paralelos do objeto em observação.



- Com os conhecimentos das leis da óptica geométrica, traçam-se os feixes após a primeira lente, de modo que serão focados no ponto onde os traços se interceptam.

# Princípio de Funcionamento

## Explicando o funcionamento da luneta simples.

- Esses feixes após se unirem no foco a lente objetiva, divergem e chegam a segunda lente, saindo paralelamente para o olho do observador. Observe que na figura a imagem da primeira lente está no seu foco  $L_1$ , agora essa imagem serve de objeto, no foco de  $L_2$ , para formar a imagem no olho do observador. A projeção, linha azuis tracejadas, formam a imagem final observada pelo olho.
- Claramente nessa figura (você pode fazer a conferência das medidas de  $L_1$ ,  $L_2$  e  $D$  diretamente) foram usados os fatos experimentais  $D = L_1 + L_2$  e  $A = -L_1 / L_2$ , isto é, a distância entre as lentes deve ser precisamente a soma das suas distâncias focais, resultando numa ampliação correspondente ao negativo da razão entre o foco da objetiva e da ocular (Imagem invertida).
- Essa é a explicação de funcionamento básico de telescópios formado por lentes, chamados também de telescópios refratores, pois as lentes refratam a luz e formam a imagem amplificada.

# Princípio de Funcionamento

- Normalmente, a imagem de um Telescópio tipo Luneta é invertida, no entanto, seu Mini-Telescópio utiliza um prisma, e por reflexão interna total, corrige a imagem, que fica então no sentido correto. Além de inverter a imagem, também aumenta o comprimento óptico  $L_1$ , por conseguinte, aumenta o fator de amplificação sem necessidade de aumentar o comprimento do Mini-Telescópio..





# Conhecendo o Mini-Telescópio

## Mini-Telescópio.

- Nesse primeiro momento é importante você reconhecer o que é cada componente pelo respectivo nome e saber qual sua função no contexto da observação.
- Seu Mini-Telescópio é formado por duas partes principais, o Corpo e o Tripé, além de diversos componentes menores.
- Retire os componentes de dentro do Caixote e disponha-os na sua mesa de trabalho.





# Conhecendo o Mini-Telescópio

## Mini-Telescópio.

- A imagem abaixo ilustra-o montado.



- Antes da Ocular, existe um prisma que reflete toda a luz recebida via reflexão interna total, em uma direção confortável para visualização.
- O ajuste de foco do Mini-Telescópio é feito ao girar-se a roda de ajuste que fica na parte de cima.



# Conhecendo o Mini-Telescópio

## Mini-Telescópio.

- A imagem abaixo indica todas as partes.



# Montagem

## Mini-Telescópio.

- Você poderá fazer observações utilizando o tripé ou manualmente. Se for utilizar o tripé, prepare um local adequado para montar o Mini-Telescópio, tente conseguir um lugar de altura confortável, tendo em mente que você fará as observações em pé ou sentado.
- Monte o tripé, abrindo as três hastes com cuidado. As três hastes também podem ser alongadas, puxe-as pela parte preta da ponta de cada haste.
- Retire o Mini-Telescópio do Caixote e encaixe-o com cuidado no suporte do tripé. Observe o sentido horário do parafuso para apertar! Arroche-o para garantir que não venha a cair.





# Montagem

## Mini-Telescópio.

- Seu Mini-Telescópio está essencialmente pronto para uso, restando agora os ajustes de foco. Perceba que conforme se muda o foco, a imagem também muda. Na Ocular há mais dois ajustes mais finos, movimente-os girando-os para obter uma imagem mais nítida.
- Dedique certo tempo para se familiarizar com o equipamento, explore as opções de ajuste.





# Montagem

## Mini-Telescópio.

- Para observações astronômicas, o céu noturno com poucas nuvens, baixa iluminação externa (Local escuro) e um corpo celeste brilhante fornecem boas condições de observação!
- Você também poderá tirar fotos com um celular, basta posicionar a câmera na lente ocular, como você faz com seu olho ao fazer uma observação, ou utilizar o suporte para celular que vem junto no caixote.



# Observações

## Objeto Terrestre.

- Escolha um objeto distante que esteja no seu campo de visão, pode ser um prédio, uma placa com texto, um animal, o céu etc.
- Aponte se Mini-Telescópio em direção ao objeto. Por vezes, é pratico olhar a olho nu para o objeto antes de apontar em sua direção, para garantir que você consiga vê-lo ao fazer a observação. Ajuste o foco até a imagem aparecer nítida.
- Agora, varie os ajustes de foco até conseguir observar objetos de diferentes distâncias mais nitidamente.



# Observações

Objeto Terrestre.





# Observações

Objeto Terrestre.





# Observações

## Nossa Lua.

- Em uma noite de céu escuro e limpo (poucas nuvens), no qual a lua está visível, prepare o Mini-Telescópio de acordo com o procedimento descrito.
- Você tem a liberdade de fazer a observação em qualquer fase da lua, no entanto, indica-se uma noite de lua cheia, para que toda a superfície visível da lua possa ser explorada.
- Aponte se Mini-Telescópio em direção ao astro.
- Agora, olhe pela lente ocular e varie os ajustes de foco até a Lua aparecer bem definida. A foto poderá não ficar tão boa quanto a observação.



Lua vista em 18/03/2022 em Natal/RN.

# Guardando seu Mini-Telescópio

- Ao final de suas observações, para guardar o Mini-Telescópio, remova as partes com cuidado. Afrouxe os parafusos do suporte e retire o Mini-Telescópio. Feche as lentes com os protetores e guarde-o na capa. Feche o Tripé e guarde-o. Coloque cada parte em seu devido lugar no Caixote.
- Dessa forma o Mini-Telescópio permanecerá bem conservado por mais tempo!

## Dicas Fractal

- Muitas vezes poderá ser mais prático utilizar o Mini-Telescópio sem o tripé, segurando-o manualmente.
- Lembre-se de sempre proteger as lentes ao fim das observações, para evitar arranhá-las ou sujá-las de alguma forma.
- Muitas outras observações podem ser feitas, use sua imaginação e divirta-se!

# Dicas Fractal

## **Mini-Telescópio.**

- Um ambiente em meio a natureza proporciona muitas oportunidades para observação de animais, tais como pássaros, gatos, cachorros, lagartos, dentre outros.
- Muitas vezes poderá ser mais prático utilizar o Mini-Telescópio sem o tripé, segurando-o manualmente.
- Lembre-se de sempre proteger as lentes ao fim das observações, para evitar arranhá-las ou sujá-las de alguma forma.
- Muitas outras observações podem ser feitas, use sua imaginação e divirta-se!