



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP**  
**INSTITUTO DE FÍSICA GLEB WATAGHIN- IFGW**  
**F709 - TÓPICOS DE ENSINO DE FÍSICA II**



## **Relatório Final**

### **Construção de lunetas caseiras**



**Prof. Orientador: José Joaquim Lunazzi**

**Aluno: Fabio Magno Silva Souza**

**RA:145971**

**E-mail: fabiomagno1105 [arroba] gmail.com**

# Sumário

1. Introdução .....	3
2. Desenvolvimento.....	4
2.1. Lunetas .....	4
2.2. Luneta Caseira .....	5
2.3. Materiais utilizados .....	6
2.4. Etapas.....	7
2.5. Exposição.....	7
3. Resultados .....	8
4. Referências .....	10

## **1. Introdução**

O trabalho aqui descrito foi realizado no Colégio Notre Dame de Campinas com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. Seguindo uma iniciativa do professor das classes, no momento em que o tema abordado era astronomia, foi proposto um projeto para ser realizado em grupos cujo objetivo seria a construção de uma luneta caseira.

O monitoramento do projeto foi feito por meio do Google Classroom, onde os alunos postavam dúvidas e mandavam relatórios parciais de desenvolvimento.

Para instrução dos grupos, alguns links sobre história da astronomia, características de lunetas e tutoriais de construção, foram disponibilizados. Além disso, existia também a possibilidade de consulta ao professor titular (Cláudio Panosso) ou ao assistente (Fabio).

Ao fim do projeto, os alunos levaram suas lunetas para exposição durante a feira “Escola Aberta” realizada no dia 28 de outubro. Os instrumentos ficaram em exposição para que outros alunos do colégio, pais e professores pudessem observar.

Ainda este ano, haverá uma noite de observação na qual o professor assistente irá ensinar aos alunos os princípios básicos de observação do céu.

## 2. Desenvolvimento

A seguir serão detalhados os passos seguidos ao longo do desenvolvimento do projeto, desde material de apoio até finalização da construção.

### 2.1. Lunetas

As lunetas ocupam um lugar de destaque dentro dos materiais de auxílio a ciência por ter possibilitado avanços consideráveis na nossa compreensão do universo.

O exemplo mais famoso é o caso de Galileu Galilei que não só construiu uma luneta melhor do que as disponíveis na época, como também a utilizou para descobrir fatos importante a respeito do céu. Observou fenômenos que só seriam possíveis caso a Terra não fosse o centro do universo, confirmando a hipótese de heliocentrismo de Copérnico, além de ter visto montanhas lunares, satélites de Júpiter e outras coisas.

A luneta construída por Galileu era um tipo de telescópio refrator, cujo esquema básico aparece na imagem a seguir.

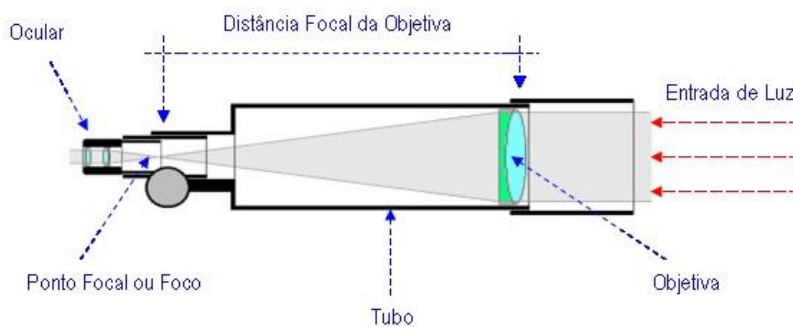


Figura 1 – Esquema de um telescópio refrator básico (Ref. 1)

O funcionamento do telescópio se dá com o recebimento de luz pela lente objetiva, que forma uma imagem. Esta imagem será ampliada pela lente ocular para que o resultado seja mais nítido. O principal ponto negativo deste material é o fato de possibilitar ocorrência de aberração cromática, fenômeno causado pelo diferente comportamento que cada comprimento de onda da luz tem ao ser refratado pela lente objetiva.

Outro ponto que pode ser citado como possível defeito é o fato de as imagens formadas serem invertidas em relação ao objeto, como o próprio esquema acima evidencia. Para observações celestes isso não faz diferença, mas para contemplação terrestre pode ser um impecilho.

## 2.2. Luneta Caseira

A proposta aos alunos foi para que construíssem uma luneta semelhante àquela projetada por Galileu, utilizando materiais baratos de simples acesso. Para isso, foram disponibilizadas três fontes de consulta diferentes:

- Revista Galileu

Nesta fonte os alunos tinham possibilidade de consultar tanto a versão online, disponível no site da revista, quanto a impressa. O conteúdo em ambos é idêntico e versa sobre os materiais necessários, assim como os métodos para construção.

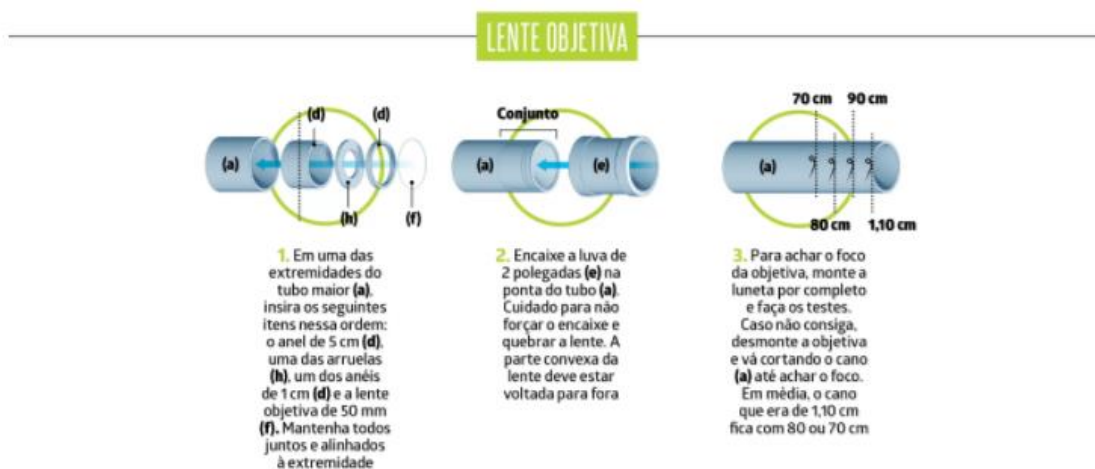


Figura 2 – Parte do tutorial da Revista Galileu explicando a montagem da parte onde fica a lente objetiva da luneta (Ref. 2)

- Vídeo – Manual do Mundo (YouTube)

A segunda possibilidade era assistir ao vídeo do canal Manual do Mundo, disponível na plataforma do YouTube. O vídeo de nome “Como fazer uma luneta caseira de PVC” tem duração de pouco mais de 10 minutos, lista materiais necessários e indica passo a passo o modo de construção do instrumento.

- Luneta da OBA

Outra alternativa era seguir o tutorial em vídeo disponibilizado pela OBA (Olimpíada Brasileira de Astronomia). O material é composto por um conjunto de 4 vídeos com duração de aproximadamente 8 minutos cada, nos quais são descritos matérias e todo o processo de construção.

### 2.3. Materiais utilizados

Os materiais utilizados em cada uma das propostas acima eram semelhantes. De modo geral, eram necessários alguns pedaços de canos PVC, lentes, parafusos e colas. Na imagem abaixo, pode-se ver a listagem disponível na versão online da Revista Galileu.



Figura 3 – Listagem de materiais para construção do modelo de luneta proposto pela Revista Galileu (Ref. 2)

Alguns alunos, por iniciativa própria, fizeram pequenas alterações nos projetos, principalmente nos materiais utilizados e na forma do tripé.

## **2.4. Etapas**

O projeto seguiu algumas etapas, todas monitoradas por meio do Google Classroom. Eram:

- Formação dos grupos
- Escolha de modelo a ser seguido
- Listagem de materiais necessários e propostas de alterações
- Construção do tubo com lentes e teste inicial
- Construção do tripé
- Entrega do projeto final
- Exposição na feira

Todas estas etapas eram obrigatórias e contavam para avaliação, compondo uma nota de trabalho dentro do bimestre. A participação dos alunos na aula noturna de observação será facultativa.

## **2.5. Exposição**

No dia 28 de outubro, o Colégio promoveu a feira anual intitulada “Escola Aberta”. Neste evento, a escola recebe alunos, pais, funcionários e visitantes, para que os estudantes possam mostrar ao público os trabalhos desenvolvidos ao longo do ano.

A exposição conta com mostras de todas as disciplinas. No caso de física, os alunos do 9º do Ensino Fundamental mostraram suas lunetas e também periscópios, construídos em outro momento ao longo do ano. Alunos do 1º do Ensino Médio participaram da competição de pontes de macarrão e disputavam premiação dadas às pontes mais resistentes e também às mais bonitas. Alunos do 2º do Ensino Médio levaram projetos variados de acordo com o gosto pessoal de cada interessado. Além disso, o clube de ciência do colégio, Notre Gênios, levou diversos experimentos, como por exemplo um canhão de ar comprimido e uma catapulta.

Apesar de neste relatório constar apenas a descrição da construção de lunetas, todos estes trabalhos contaram com o apoio do professor assistente (Fabio).

### 3. Resultados

Ao fim do projeto, os instrumentos construídos variavam de qualidade. Alguns superaram de longe as expectativas, assim como outros deixaram a desejar. No geral, os alunos se esforçaram para entregar o melhor que podiam.

Alguns problemas, como discordância entre integrantes de grupos ou atraso para entrega de etapas, levaram a um resultado aquém do esperado para alguns grupos. Apesar disso, de modo geral, o engajamento dos estudantes foi interessante e o resultado, bom.

No mês de dezembro, época em que as classes já estão em período de provas finais e quase em férias, ocorrerá ainda uma aula noturna, na qual o professor assistente (Fabio) irá explicar métodos para observação noturna e realizar uma atividade prática de observação da Lua.

Abaixo seguem duas fotos da montagem final de duas lunetas para que o leitor tenha uma noção do trabalho concluído.



Figura 4 – Luneta montada seguindo o tutorial do vídeo do canal de YouTube “Manual do Mundo”





Figura 5 – Luneta montada seguindo o tutorial da Revista Galileu

Para exemplificação seguem algumas especificações finais de duas lunetas construídas seguindo os passos ditados pelo vídeo do “Manual do Mundo”. Utilizando um monóculo cujo foco era de aproximadamente 25mm e uma lente objetiva com 2 graus, ou seja, distância focal de 500mm, esperava-se um aumento da ordem de 20 vezes. Em outro caso, um grupo de alunos utilizou na mesma luneta uma lente objetiva de apenas 1 grau, obtendo 1m de distância focal. Assim, o aumento estimado era de 40 vezes.

Para checar a veracidade da estimativa, utilizamos uma parede com tijolos para referência. Observando uma porção específica da parede pedi que os alunos contassem quantos tijolos conseguiram observar em seu campo visual sem movimentar a cabeça e utilizando apenas um olho. Depois, olhando através de suas lunetas, pedi que fizessem novamente a contagem. Os resultados mostraram um aumento um pouco maior do que o esperado (22 vezes) para a luneta com objetiva de 2 graus e um pouco menor (34 vezes) para aquela com objetiva de 1 grau. Isso provavelmente é devido a diferenças nos monóculos utilizados, já que foram comprados via internet e podem apresentar diferenças em sua forma.

O professor Lunazzi possui também um tutorial para construção de uma luneta, porém é um projeto diferente de todos esses aqui discutidos. No caso do proposto pelo professor, a lente ocular é feita a partir de uma lâmpada de filamento preenchida com água. Isso implica em duas diferenças importantes.

Primeiro, para utilizar a lâmpada como lente é preciso remover seu miolo, uma tarefa difícil e perigosa, sendo necessário auxílio de um adulto ao longo do procedimento. Além disso, durante a utilização, a distância entre o olho do observador e a lente ocular permite que as observações sejam feitas com os óculos de cada indivíduo, quando este utilizar. Desta forma, aqueles com astigmatismo podem observar imagens melhores do que é possível nas lunetas tradicionais.

As especificações e instruções para construção da luneta proposta pelo professor Lunazzi encontram-se na referência 5.

#### **4. Referências**

- 1- <http://vaztolentino.com/secao/5-Sobre-Telescopios>
- 2- <http://revistagalileu.globo.com/Multimedia/Infograficos/noticia/2015/02/luneta.html>
- 3- <https://www.youtube.com/watch?v=quP7pOORCv0>
- 4- <http://www.oba.org.br/site/?p=conteudo&pag=conteudo&idconteudo=580&idcat=11&subcat=>
- 5- [http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/prof\\_lunazzi/luneta/instru.htm](http://www.ifi.unicamp.br/~lunazzi/prof_lunazzi/luneta/instru.htm)