



Universidade Federal do Estado de Santa Catarina

Departamento de Física

Física Geral IV

Professora: Natalia Vale Asari

Experimentos envolvendo Óptica Geométrica

Rodrigo Monico Peixoto

Florianópolis, 28 de novembro de 2016

# Sumário

1- Introdução.....	1
2- Os Experimentos.....	2
3- Metodologia.....	3
3.1 Material Utilizado	
3.2 Preparação dos experimentos	
3.3 Dificuldades obtidas	
4- Resultados.....	7
5- Referências.....	8

# Introdução

Dentre os assuntos abordados em classe pela professora, o que há mais exemplos práticos de fácil acesso é o de óptica geométrica. Esta parte da disciplina ministrada envolve experimentos utilizando desde espelhos e lentes até experimentos envolvendo instrumentos ópticos mais sofisticados como microscópios e telescópios.

Neste trabalho, abordarei dois experimentos. Um envolvendo lentes e outro envolvendo superfícies refletoras. Ambos despertaram a minha curiosidade tanto pela facilidade de preparo quanto pela utilidade empregada a eles.

O primeiro a ser descrito neste relatório é o projetor feito a partir de uma caixa de sapato. Já o segundo é um experimento que é conhecido como pirâmide holográfica.

# Os Experimentos

O experimento do projetor de caixa de sapato envolve um processo óptico muito simples. Como já abordado em aula, a luz emitida pelo celular passa através de uma lente convergente a qual gera uma imagem real, invertida e maior que a emitida na fonte (ou objeto).

O papel da lente objetiva do projetor é feita pela lupa. No entanto o objeto tem necessariamente que ser orientado de forma a ficar invertido da imagem que deseja ser projetada, como é mostrado na figura.

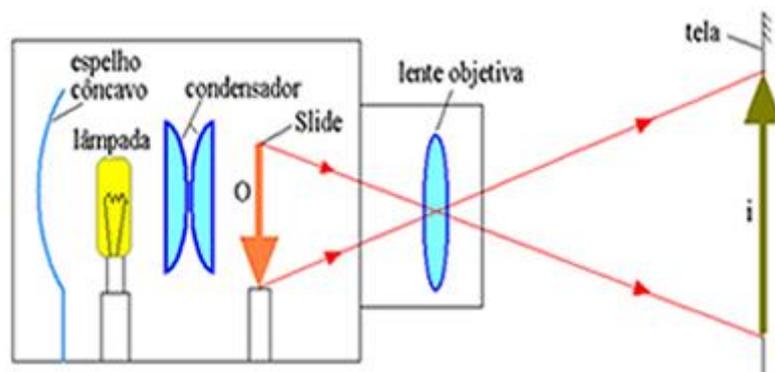
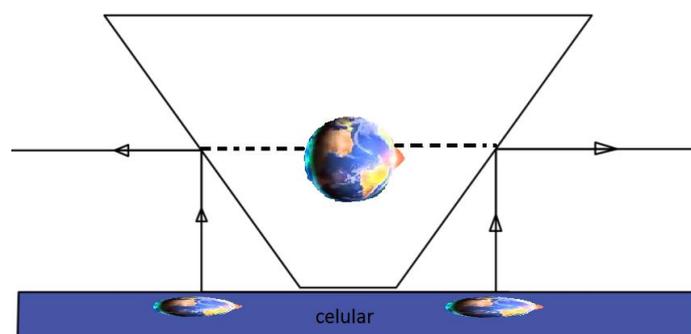


Figura 1: Desenho esquemático do funcionamento de um projetor de slides.

O experimento da pirâmide holográfica, como é conhecida vulgarmente, não passa de quatro superfícies translúcidas montadas de maneira a formar uma pirâmide sem o topo que, com um tipo de imagem específica a reflete e gera um pseudo-holograma. As faces destas pirâmides refletem a luz gerada na tela do celular em um ângulo de  $45^\circ$  em direção ao observador dando a impressão da imagem estar flutuando dentro do dispositivo.



# Metodologia

## Material utilizado

Para o experimento do projetor caseiro a lista de materiais necessários contém:

- Uma caixa de sapato
- Uma lupa com foco de no máximo 25 cm
- Tinta preta
- Fita adesiva

Os materiais necessários para montar o experimento da pirâmide holográfica são:

- Uma caixa de CD (ou qualquer outro material transparente)
- Cola
- Fita adesiva

# Metodologia

## Preparação dos experimentos

Ambos os experimentos foram preparados seguindo os vídeos tutoriais [1] e [2].

Primeiro, faz-se uma marca seguindo o tamanho da lupa na caixa de sapato. Após, recortamos a caixa na linha marcada e, usando uma fita, prendemos a lupa à caixa.

Como a parte interna da caixa é muito clara, é ideal pintá-la de preto para que a luz emitida pelo celular não sofra dispersão fazendo com que a imagem projetada perca foco. Depois de a tinta estar seca, é hora de fixar o celular dentro da caixa em um ponto que a imagem fique bem focalizada.

Para isso, foi utilizado um método ensinado pela professora em aula que consiste em escolher uma lâmpada que esteja no teto ou qualquer outro objeto que emita luz forte que esteja distante da lupa, e procurar um ponto onde a luz por este emitida seja bem focada. Este ponto é o foco da lupa. Medindo a distância dessa imagem à lupa, temos ideia onde o celular deve estar.

Fixamos o celular no ponto focal utilizando um suporte montado com isopor para que o aparelho não caia e fique perpendicular à lente.

Após isso, achamos a distância que o projetor deve estar do anteparo para que a imagem fique nítida.

# Metodologia

## Preparação dos experimentos

Para construir a pirâmide holográfica, primeiro recortamos uma das partes da capa de um CD que esteja bem polida com um estilete. Para isso precisamos de um molde fornecido no vídeo tutorial [2]. Seguindo o molde são recortados três trapézios de igual tamanho. Estes são presos uns aos outros pelas arestas com fita adesiva para melhor manipulação. Depois, utilizamos a cola para melhor fixar.

Assim que a cola secar, o dispositivo deve ser colocado no centro da tela do celular. Para o pseudo-holograma funcionar, o vídeo a ser reproduzido tem de ser editado especialmente para o experimento [3].

O vídeo deve ser dividido em quatro imagens dispostas em cruz com uma separação de pelo menos 1 cm umas das outras e a pirâmide tem de ser colocada bem no centro das imagens. As faces da pirâmide refletem as imagens na direção do observador dando a impressão de estar vindo do centro da pirâmide.

# Metodologia

## Dificuldades Obtidas

Dentre as etapas de preparação, surgem muitas dificuldades. Porém abordarei as que demandaram um pouco mais de atenção. No primeiro projeto, o sistema operacional do celular corrigia a orientação da imagem, mantendo a projeção sempre invertida para o observador. Além disso, para que o projetor funcione bem, o ambiente em que este vai ser utilizado não pode conter muita luz, dificultando bastante o funcionamento.

Já no projeto envolvendo os pseudo-hologramas a maior dificuldade é cortar o acrílico sem que este se quebre de outra forma sem que seja a delimitada pelo molde.

# Resultados

Testes foram feitos em ambientes com pouca luz e ambos os experimentos funcionaram como o esperado. Quando o experimento do projetor foi feito em sala de aula, por esta estar muito clara, dificultou a visualização da projeção.

# Referências

[1] *Build A Smartphone Projector With A Shoebox*, TechBuilder  
<http://www.instructables.com/id/Build-A-Smartphone-Projector/>

[2] <https://diyhacking.com/diy-hologram/>

[3] Hologram Project, VirusKiste  
<https://www.youtube.com/watch?v=Y60mfBvXCj8>

[4] Molde para recorte das faces da pirâmide: [http://1.bp.blogspot.com/-RdJzDHNRS18/VTz9SVnrJcI/AAAAAAAAAD6s/C4\\_c-7w2uy8/s1600/hologram.jpg](http://1.bp.blogspot.com/-RdJzDHNRS18/VTz9SVnrJcI/AAAAAAAAAD6s/C4_c-7w2uy8/s1600/hologram.jpg)

[5] Figura 1: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/projetores-imagens.htm>