



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Instituto de Física Gleb Wataghin



IMAGENS NA BEIRA DO RIO. PERSISTÊNCIA NA RETINA

F709 - TÓPICOS DE ENSINO DE FÍSICA II – 2º Semestre de 2019



figueiredofp@gmail.com

Aluno: Francisco Pereira de Figueiredo

RA: 135765

Orientador: José Joaquin Lunazzi

Campinas – 2019

Sumário

1. Introdução	3
2. A forma das imagens	3
3. A persistência da imagem na retina.....	4
4. O experimento	5
5. O evento de consulta a comunidade - CaC	8
6. Conclusão	9
Referências	9

1. Introdução

O projeto descrito neste relatório foi proposto pelo professor Dr. José Joaquín Lunazzi para a disciplina Tópicos de Ensino de Física II – F709, no segundo semestre de 2019. Tal projeto consiste na realização de um experimento de baixo custo que possa ser utilizado para o ensino de física em escolas durante as aulas, em apresentações para a comunidade da UNICAMP ou qualquer interessado em conhecer mais da física do dia-a-dia. O projeto visa mostrar de forma experimental as observações realizadas pelo professor Carlos A. Arguëllo durante uma viagem de barco no rio Xingu, onde ministrava um curso de Educação Indígena. Durante o trajeto desde o posto indígena Coluene até a aldeia Yudjá Tubatuba, que ocorreu durante o pôr do sol, os passageiros do barco notaram uma imagem escura com a mesma velocidade deles na vegetação na beira do rio, que os acompanhou durante todo o trajeto.



Figura 1 – Embarcações companheiras

O professor Arguëllo aproveitou a situação para explicar para os indígenas a origem de tais imagens, mostrando que através do conhecimento científico é possível explicar fenômenos muitas vezes considerados anormais.

2. A forma das imagens

As imagens que surgem na mata ciliar são devido a reflexão da água calma do rio. A figura 2 ilustra as condições para que isso ocorra.

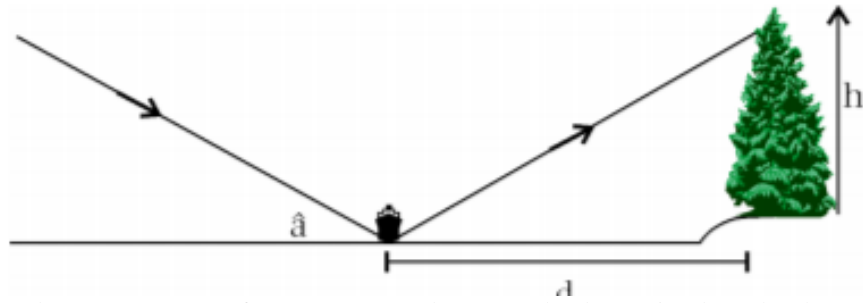


Figura 2 – Só poderemos ver este fenômeno quando o ângulo determinado pela altura h da mata ciliar e a distância d da embarcação até ela seja menor que o ângulo $\hat{\alpha}$ que descreve a altura do sol.

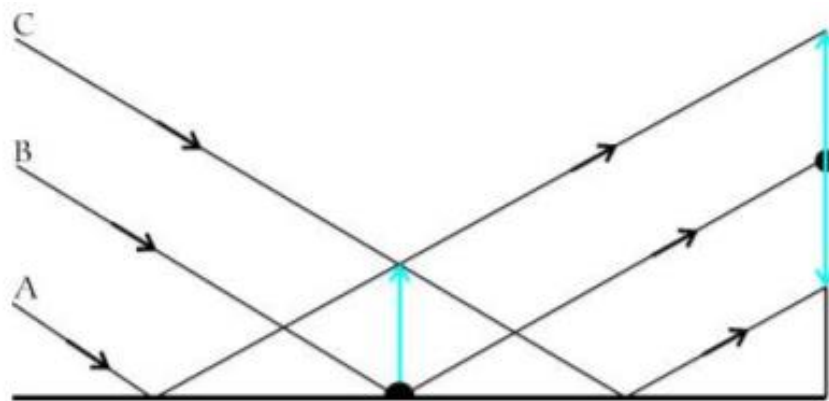


Figura 3 – Imagens formadas - AB (Direita) e BC (Invertida)

A sombra direita A,B é formada pela luz refletida na água e depois bloqueada pelo objeto. A sombra invertida B,C é formada pela luz bloqueada e depois refletida na água. Como o raio B coincide em ambos casos, as duas sombras aparecem ligadas pela sombra da base do objeto. Para completar nossa explicação, percebemos que as outras duas imagens não são nada mais que o reflexo da mata ciliar, que contém a projeção das sombras, novamente a sua intensidade beneficiada pelo grande ângulo da reflexão.

3. A persistência da imagem na retina

As “embarcações companheiras” só são observadas quando a embarcação está a uma boa velocidade. A baixas velocidades o fenômeno é imperceptível ou mesmo impossível de observar. Isso acontece devido a irregularidade da mata como “tela de projeção”, com partes em diferentes profundidades e reflexões variáveis. No entanto, quando há velocidade suficiente, o olho não percebe essas diferenças devido ao fenômeno de persistência da imagem detectada na retina. Por décimos de segundo, nosso cérebro percebe uma “tela média de projeção” nesse intervalo de tempo. Quanto mais rápido a barco está, mais nítida fica a imagem pois há mais elementos.

4. O experimento

Para mostrar a persistência da imagem na retina precisamos de uma superfície irregular em movimento. No lugar do barco em movimento, um ventilador girando substitui a mata, que é percebida como uma tela de projeção. A sombra do barquinho fica nítida quando o ventilador é ligado, mostrando o efeito da persistência da imagem na retina. A seguir a lista de material utilizado e os resultados.

Material utilizado:

LED Branco de alto brilho

Bateria de 9V

Resistor de 1K

Calhas de plástico

Fios

Ventilador

Fita dupla face

Gravetos de madeira

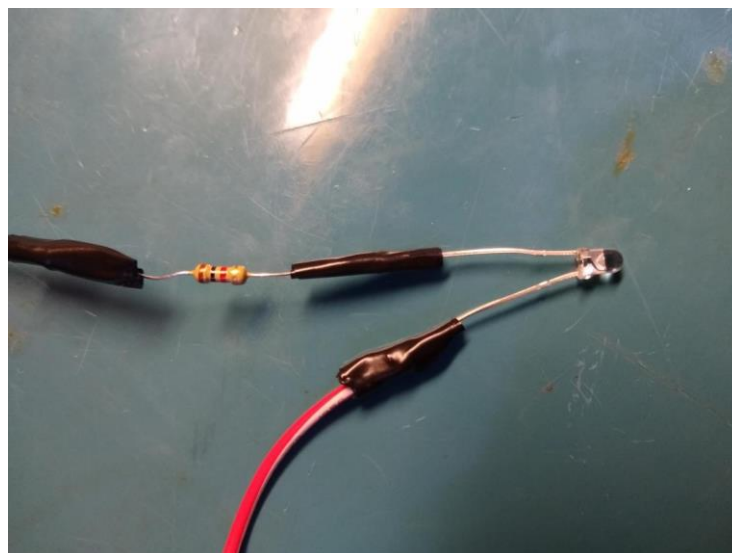


Figura 4 – Fonte de luz. Resistor e LED branco montados.

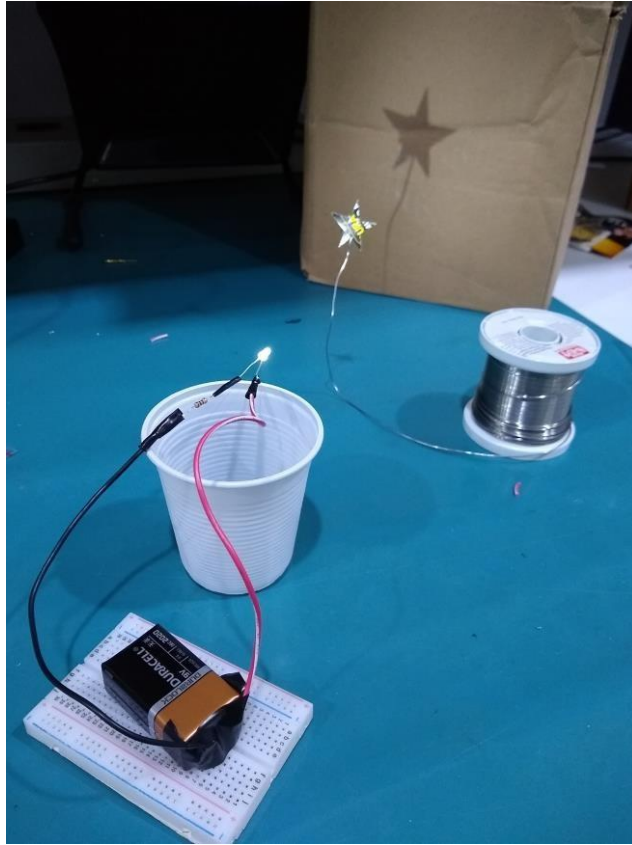


Figura 5 – Teste para verificar a sombra de um objeto em uma superfície contínua e estática.



Figura 6 – Sombra produzida sobre o ventilador desligado



Figura 7 – Sombra produzida com o ventilador ligado.

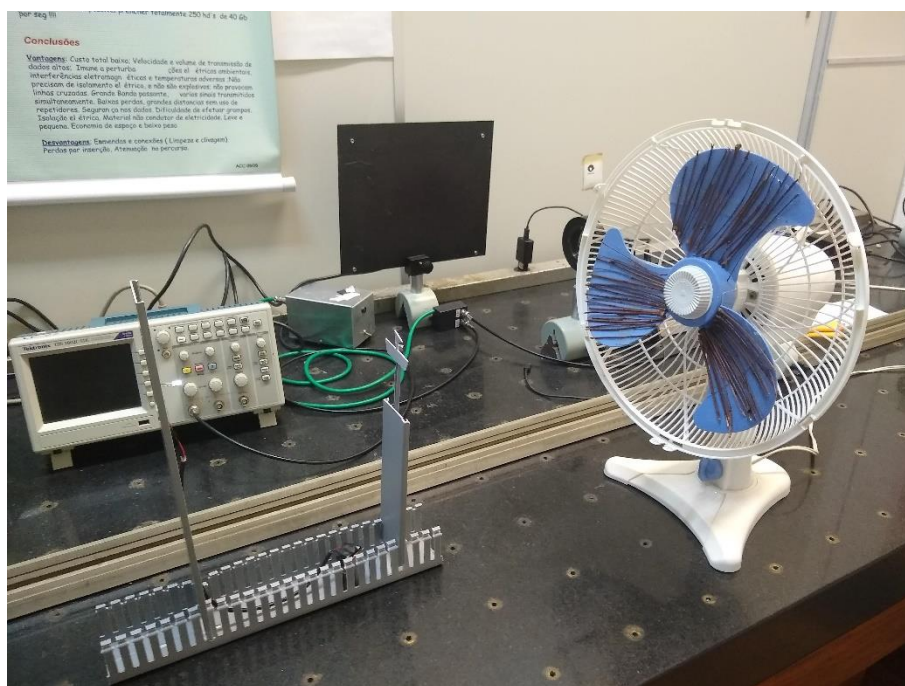


Figura 8 – Experimento final montado no laboratório de ótica durante apresentação a comunidade.



Figura 9 - Experimento em funcionamento durante apresentação a comunidade. Note a sombra do barco projetada nas pás em movimento do ventilador.

5. O evento de consulta a comunidade - CaC

O evento de consulta a comunidade foi realizado no corredor ao lado dos laboratórios de ensino de física experimental, bem como nas salas do laboratório de ótica, onde foi montado o experimento deste relatório. A sala precisava ser escura devido a projeção da sombra no ventilador. O evento aconteceu das 17 às 20h. Meu horário foi das 18-20h. Durante este tempo, recebi a visita de vários alunos, incluindo estudantes de biologia e um professor do IFGW, Francisco Rouxinol. O professor Lunazzi filmou o experimento bem como a explicação dele. No geral, todos gostaram e acharam bastante diferente tanto o tema quanto a ideia.

6. Conclusão

O experimento realizado atingiu o objetivo de mostrar a persistência da imagem na retina quando uma imagem é projetada em uma superfície irregular. Além disso, o contato com um tema indígena extremamente interessante e espero que esse experimento chegue até eles de alguma forma. O projeto deverá ser melhorado no futuro, incluindo as reflexões na água, bem como melhorar a tela de projeção com o uso de palha, sem as pás do ventilador.

Referências

<http://www1.fisica.org.br/fne/phocadownload/Vol05-Num1/Vol05-Num1-min.pdf>

<http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol8/Num2/v08n02a03.pdf>