

Título do Experimento: “**Sombras Coloridas**”

Autor do Experimento: Marcelo Esteves de Andrade

Autor do Roteiro: Sávio Cesar Heringer de Moraes

Tema: **Umbra, penumbra e sombras coloridas**

Introdução

A compreensão dos fenômenos físicos que envolvem luz, sombras, cores e projeções são em princípio de fácil assimilação. Porém percebemos que esse assunto é pouco explorado nos materiais didáticos, e não obstante explicado de forma muito breve para os alunos do ensino médio. A Óptica geométrica, usualmente ensinada através de aula expositiva, é por sua própria natureza de compreensão visual, e pode ser complementada com experimentos. O conceito de umbra e penumbra na formação das sombras e a projeção das cores podem ser explicados com maior eficiência se demonstrados visualmente.

Referencial Teórico

Segundo a Teoria das Cores de Young-Helmholtz, através da psicofísica, para os seres humanos que possuem a visão normal, existem três cores fundamentais percebidas: (R – vermelho, G – verde, B – azul), a partir das quais as outras cores são formadas por combinações dessas três.

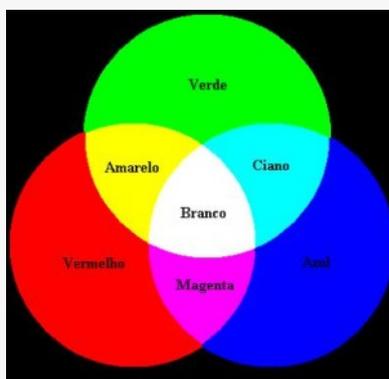


Figura 1: Sistema de cores RGB aditivo (fonte: <https://cref.if.ufrgs.br>)

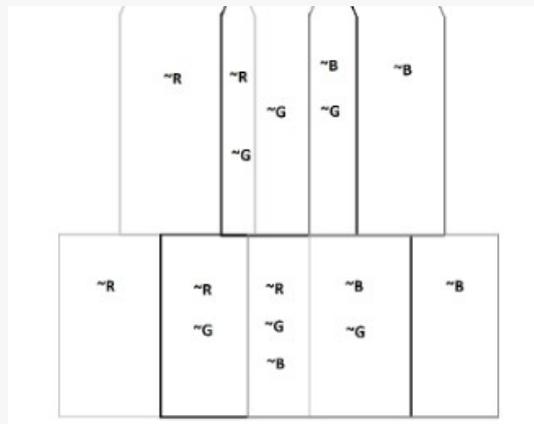


Figura 2: Processo de subtração de cores nas sombras.

Superior Cores Vermelha e Azul ligadas. Inferior Vermelho, Verde e Azul ligadas. (fonte: <https://cref.if.ufrgs.br>)

A figura 2 demonstra as regiões do experimento, com as três fontes de luz ligadas, com as cores faltantes em cada região. Essas cores faltantes surgem pela colocação de um objeto opaco como obstáculo, e que não permite que a cor subtraída em questão chegue naquela região.

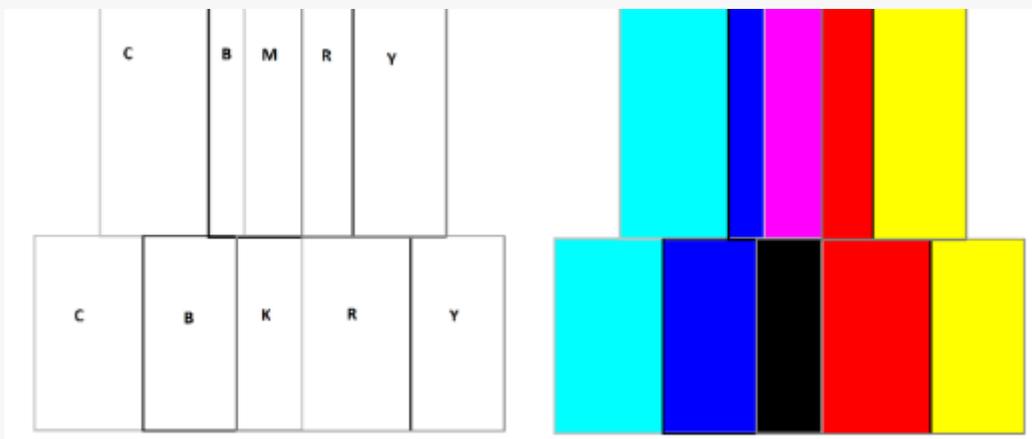


Figura 3: Cores projetadas

Superior Cores Vermelha e Azul ligadas. Inferior Vermelho, Verde e Azul ligadas.(fonte: <https://cref.if.ufrgs.br>)

A figura 3 demonstra as cores resultantes, com as três fontes de luz ligadas, por região.

É possível perceber que a figura comparada com a anterior revela o caráter aditivo na formação das cores.

Objetivos:

- Compreender a formação das sombras e penumbras;
- Compreender como as sombras são formadas e como a luz se comporta ao passar por objetos opacos;
- Identificar a relação entre a cor da luz incidente e a cor da sombra produzida;
- Analisar a influência da fonte de luz na formação das sombras coloridas.

Materiais utilizados:

- Três fontes de luz (podem ser lanternas, lâmpadas ou leds)
- Filtro colorido nas cores: vermelho, verde e azul (celofane colorido)
- Objeto opaco com formato definido (pode ser um copo, uma garrafa, uma caixa, entre outros)
- Papel branco ou parede clara (usado como anteparo)
- Fita adesiva

Procedimento

Introdução (5 minutos):

- Explique aos alunos que na aula de hoje eles investigarão como as sombras são formadas e como a luz se comporta ao passar por objetos opacos. Comente também que eles explorarão as cores que podem ser observadas nas sombras e investigar como a cor da luz afeta as cores das sombras.

Trabalhando com uma cor.

Nessa parte o professor explicará o conceito de umbra e penumbra.

Experimento (30 minutos):

- Coloque o objeto opaco na frente da fonte de luz de modo que a sombra seja projetada sobre o papel branco ou parede clara (anteparo).
- Cole uma das folhas de papel colorido na frente de uma fonte de luz, de modo que a luz passe através do objeto e atinja o anteparo branco.
- Observe como a cor da sombra e a cor fora dela, no entorno.
- Aproximar e afastar a fonte de luz, de forma a apresentar uma menor ou maior penumbra, nessa ordem.
- Explicar o porquê da mudança no tamanho da penumbra (tamanho relativo da fonte de luz e distância do objeto)



Repita o processo com as outras fontes de luz, usando os outros filtros coloridos.

Trabalhando com duas cores.

- Repita o experimento, mas agora utilizando duas fontes de luz de cores diferentes (por exemplo luz amarela e luz azul). Observe como a cor da luz afeta as cores das sombras. Discussão (5 minutos)
- Repita o experimento, utilizando outras duas fontes de luz de cores diferentes (por exemplo luz amarela e luz azul). Observe como a cor da luz afeta as cores das sombras. Discussão (5 minutos)



Trabalhando com três cores.

- Repita o experimento, mas agora utilizando as três fontes de luz de cores diferentes (R-Vermelha, G-Verde e B-Azul). Observe como a cor da luz afeta as cores das sombras. Discussão (5 minutos)



- Converse com os alunos sobre as observações feitas durante o experimento. Pergunte qual foi a cor de sombra mais escura e qual foi a cor de sombra mais clara. Peça que os alunos expliquem como a cor da luz afeta as cores das sombras. Conclusão (5 minutos)
- Finalize a aula reforçando os principais conceitos explorados, como a formação de sombras, a propagação da luz e a relação entre a cor da luz e as cores das sombras. Incentive os alunos a explorarem ainda mais o tema em casa ou em futuras aulas de ciências.