

Título do Experimento: “**Câmara Escura e as máquinas fotográficas**”

Autor do Experimento: Sávio Cesar Heringer de Moraes e Roger Broetto Rocha

Autor do Roteiro: Sávio Cesar Heringer de Moraes e Roger Broetto Rocha

Tema: **A óptica geométrica da câmara escura e a construção de câmeras fotográficas**

Introdução

A Óptica geométrica, usualmente ensinada através de aula expositiva, é por sua própria natureza de compreensão visual, e pode ser complementada com experimentos. Alguns princípios de propagação da luz, assim como o funcionamento da visão humana, segundo a óptica geométrica, podem ser demonstrados com o experimento da câmara escura. A partir da descoberta da formação de imagens em câmaras escuras deu-se início ao que se tornaria a câmera fotográfica, além dos telescópios, microscópios e diversos outros instrumentos ópticos.

Objetivos:

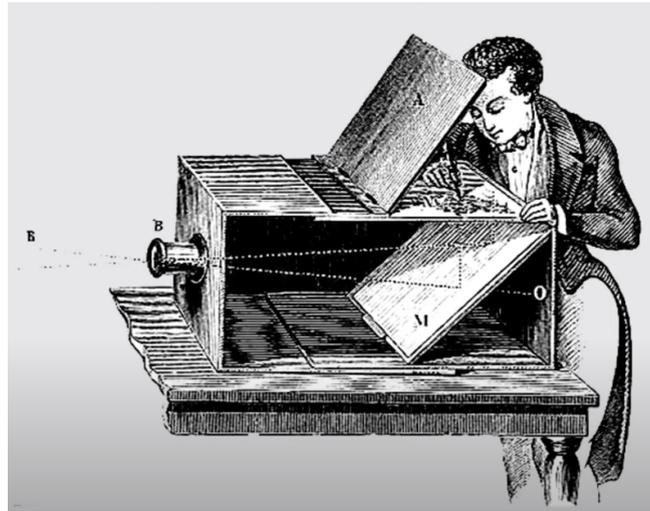
Compreender a formação das imagens formadas dentro de uma câmara escura;

Identificar a relação entre a luz incidente no objeto, sua reflexão;

Analisar a imagem projetada no anteparo no interior da câmara escura.

Breve Histórico

A ideia de usar a luz projetada a partir de um objeto, passando por uma fenda, ou espaço entre objetos, surgiu no século 5 A.C., na China, e foi mencionada por Aristóteles mais tarde. Mas apenas no século XVIII D.C. foi construída a primeira câmara escura como conhecemos hoje. A luz refletida por um objeto, passa por um orifício feito em uma caixa fechada, com paredes opacas, e projeta fielmente sua imagem em anteparo posicionado no seu interior.



Posteriormente o furo foi substituído por uma lente biconvexa, para melhorar a nitidez da imagem projetada.

Tal descoberta proporcionou aos pintores da época uma precisão maior nos seus desenhos, pois era preciso apenas colocar um papel transparente e desenhar sobre a imagem.

Ainda no século 18 descobriu-se que o cloreto de prata em contato com a luz escurecia, e que uma solução de amoníaco podia interromper o processo de sensibilização do cloreto de sódio à luz. Joseph Nicéphore Niépce, em 1827, combinou as duas descobertas, para criar a primeira câmera fotográfica.



Primeira fotografia feita por Népce, uma visão da janela da sua casa.



Daguerriótipo, 1839, a primeira câmera fotográfica construída para venda.

A empresa Kodak foi a pioneira na criação de câmeras portáteis com acesso popular.



Super Six-20 – 200mm

Em 1888 surgem as câmeras portáteis com filmes de 35mm, fabricadas pela Kodak. A Kodak também criou o primeiro filme colorido em 1935.



Instantmatic - 35mm

Há de se mencionar a criação das câmeras SLR (Single Lens Reflex). A visão da imagem no visor

ótico passou a ser através da própria lente, com um sistema de espelhos. Antes havia um local diferente, deslocado, que gerava um erro de paralaxe.



Nikon F1 – SLR 35mm

Com o advento do digital, o filme foi substituído por um sensor CCD.



Sensor 35mm CCD CMOS



Canon 5D MKIII - DSLR

Referencial Teórico

Princípios da óptica geométrica.

Princípio da propagação retilínea da luz.

Em um meio de propagação que seja homogêneo, transparente e isotrópico, a luz se propaga em linha reta. Isto é, os raios de luz viajarão em linha reta desde que o meio de propagação tenha o mesmo índice de refração em toda a sua extensão e que permita a passagem de luz. Esse princípio pode ser observado quando um objeto quadrado projeta sobre uma superfície plana uma sombra também quadrada.

Princípio da independência dos raios luminosos

Quando dois raios luminosos se cruzam, não há interferência na trajetória de ambos. Ou seja, cada um se comporta como se o outro não existisse. Por exemplo, esse princípio pode ser observado em shows quando os holofotes cruzam as luzes para iluminar uma área específica e os feixes de luz continuam a se propagar com a mesma intensidade.

Princípio da reversibilidade dos raios luminosos

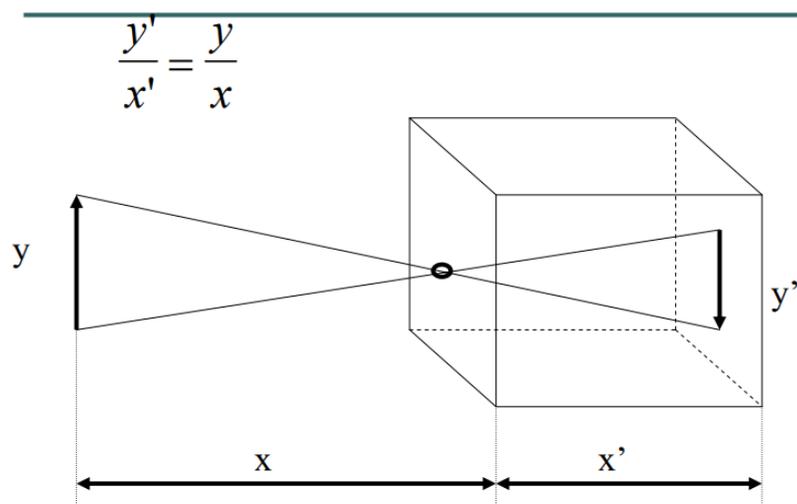
Esse princípio considera que a luz se propaga em um meio transparente, homogêneo e isotrópico. Dessa forma, ao se inverter o sentido de um raio luminoso, não se altera sua trajetória.

Reflexão

A luz incide em uma superfície e retorna ao mesmo meio. Quando o ângulo formado pelo raio incidente é igual ao do raio refletido, ocorre a reflexão regular.

Refração

A refração ocorre quando a luz passa de um meio para outro, alterando a trajetória do feixe luminoso.



Roteiro de Construção

Materiais utilizados:

Caixa de papelão ou madeira

Cartolina preta

Lente biconvexa (lupa)

Papel branco transparente (papel manteiga)

Fita adesiva preta (fita isolante)

Tudo de papelão

Cola branca

Construção

- Faça um recorte no fundo da caixa, recorte o papel vegetal e cubra essa abertura.
- Faça uma abertura na tampa da caixa. Encaixe um pedaço de um tubo de papelão (nesse exemplo foi usado um tubo de batatas fritas). Reforce essa abertura com alguns pedaços de papelão.
- Retire a haste da lupa, e encaixe a lente dentro do tubo de papelão. Com o reforço de papelão o tubo pode se movimentar para frente ou para trás de modo a mudar o ponto focal da imagem, para que coincida com o anteparo de papel vegetal.
- Pinte toda a parte interna da caixa de preto, ou forre com cartolina preta, para que a luz não seja refletida dentro dela.



Roteiro de Aplicação

Introdução (5 minutos):

Fazer uma breve introdução contando a história das câmeras fotográficas desde a câmara escura até os aparelhos celulares.

Falar brevemente sobre as propriedades básicas de propagação da luz

Demonstrar o experimento. (5 minutos)

Nessa parte o professor explicará o funcionamento mecânico, sem explicar os conceitos físicos.

Manuseio pelos alunos (10 minutos):

Deixar os alunos usarem a câmara escura e descobrirem características das imagens. Orientar sobre aspectos que podem auxiliá-los a responderem questionamentos no final da aula.

Questionar sobre o que identificaram ao manusearem o experimento (15 minutos):

Perguntar se alguma imagem foi formada no fundo da câmara escura.

Pedir para descreverem essa imagem.

Pedir que expliquem por que a imagem estava invertida.

Perguntar se todos os objetos ficaram nítidos.

Explicação final (15 minutos):

Explicar sobre as propriedades de propagação da luz, associadas ao experimento.

Demonstrar o porquê da imagem invertida.

Explicar sobre a nitidez da imagem, com fundamento na distância focal.