

# Câmara escura

Regina

## Introdução:

Podemos fazer das aulas de física um momento de reflexão sobre aquilo que observamos e incentivar os alunos a realizar construções experimentais por suas próprias mãos e com interesse em desvendar outras descobertas. É o que pretendo quando faço o experimento da câmara escura com os alunos.

Essa atividade é muito rica em conteúdo e muito simples de construir e realizar com os alunos. Ela motiva o aluno a entender o que acontece e como a formação da imagem invertida da caixa dentro da caixa, veja a foto abaixo que mostra a situação vivenciada pelo aluno em sala de aula.

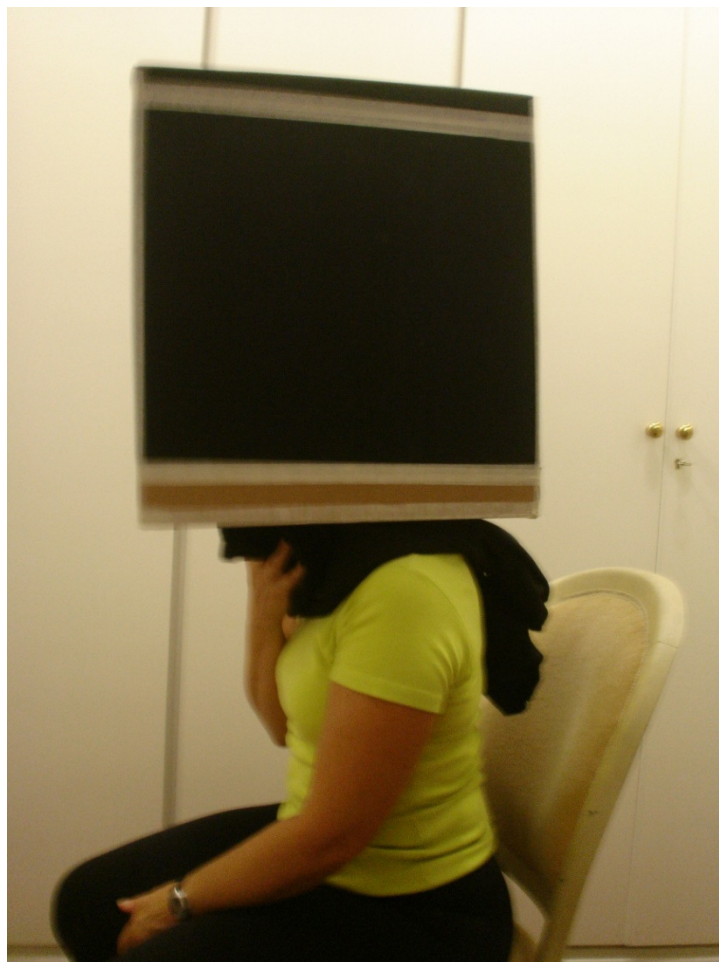


Foto 1: Aluno com a cabeça dentro da câmara escura.

Tenho experiência de muitos anos na realização desta atividade e percebo que envolve todas as pessoas que vêm a caixa, desde alunos até mesmo colegas professores da escola, que tem o interesse em ver o que tem dentro da caixa; e depois que vêm tem o estímulo em explicar porque viram determinada figura invertida.

São momentos especiais criados em sala de aula, onde o professor percebe o interesse de todos os alunos, e pode aproveitar para dar um passo importante no estudo da óptica que é entender como enxergamos os objetos.

Pretendo nesse trabalho descrever como desenvolvi com os alunos esta atividade da câmara escura e apresentar alguns resultados.

Esta é uma atividade muito engraçada e que dificilmente o aluno vai esquecer, pois cria um momento único, onde o aluno fica com uma caixa enorme na cabeça diante de todos os colegas da sala, cria um momento divertido e de descontração, veja porque na descrição do experimento que apresento.

### **Objetivo:**

Com a realização do experimento da câmara escura, pretendo levar cada aluno a construir uma câmara escura com uma lata e transformá-la em uma simplificação do funcionamento do olho humano.



**Foto 2:** Construção da câmara escura transformada numa simplificação do olho humano feita pelo aluno. O aluno fez a câmara escura com uma lata de Nescau e colocou dentro de um isopor esférico que representa o globo ocular. Na lata fez o orifício localizado no centro do desenho da pupila (circunferência preta) dentro da íris azul.



**Foto 3:** A parte da circunferência branca que aparece na foto é o anteparo da câmara escura feita com a lata de Nescau, esta parte serve como analogia entre o anteparo e a retina do olho humano, onde acontece a formação da imagem.

## Material:

Caixa de papelão grande que podemos encontrar em supermercado. Na escolha quanto ao tamanho da caixa, devemos considerar que precisamos colocar a cabeça dentro da caixa. Devemos ter certos cuidados na escolha do tamanho pois precisamos de uma certa distância dos olhos até a caixa e da parte de cima da cabeça até a caixa.



Foto 3: Apresentação do tamanho da caixa

Precisaremos mais papel sulfite, cola, fita crepe, papel camurça preto para cobrir a caixa, um pano preto (para envolver o pescoço para evitar a entrada de luz), pano preto para enrolar no pescoço para impedir a passagem de luz, vela, fósforo e um material pontudo para fazer um pequeno orifício na caixa.

## Construção da caixa:

Depois de todos os cuidados para encontrar o tamanho adequado da caixa, devemos colar papel sulfite em uma das faces menores da caixa do lado de dentro (em toda a face), fazer um orifício na face oposta, numa posição que fique acima da cabeça. Meça o diâmetro do pescoço e faça um buraco com essa medida que vai servir para encaixar impedir a passagem de luz.



Foto 4: Papel sulfite colado do lado oposto ao lado do orifício da caixa



Fotos 5: Indicação do orifício, único lugar por onde deve entrar a luz.



Fotos 6: Caixa na posição correta para uso na atividade. A abertura do pescoço está na base da caixa.



Foto 6: Abertura para colocar o pescoço

## Comentários:

É interessante que o aluno já tenha feito uma atividade para pensar quando conseguimos ver a luz, desse modo, ele já pensou que conseguimos enxergar um objeto quando a luz desse objeto reflete e entra no olho. Assim podemos falar que para enxergar um objeto qualquer tem que ter a luz que sai do objeto e entra no olho. Essa é uma concepção importante para entender a analogia simplificada da câmara escura com o olho humano.

Chamo de analogia “simplificada” com o olho humano, pois o olho é um órgão muito complexo, com um conjunto de lentes por onde a luz atravessa e sofre vários desvios, ou melhor, a luz sofre muitas vezes a refração dentro do olho até a “formação da imagem invertida na retina”. Na realidade a retina recebe a luz que chega vinda do objeto, as células fotossensíveis que estão presentes na retina enviam uma mensagem para o cérebro, que identifica o que estamos enxergando. Para enxergar um objeto precisamos que a luz atravesse o olho e chegue à retina, a luz precisa atravessar todo o olho.

O olho humano tem o mesmo princípio de funcionamento da câmara escura, a luz tem que entrar, atravessar e chegar na retina (olho) e anteparo (câmara escura).

Convenha que seja muito estranho ver um professor caminhando pela escola com uma caixa enorme. Os alunos apresentam muita curiosidade ao ver o professor entrar com esse tipo de material na sala de aula.

O professor pode usar um clima de magia para esse experimento e um tanto de charme para realizar essa atividade, os alunos se divertem.

Essa é uma aula inesperada pelo aluno, ao ver essa caixa nas mãos do professor ele não imagina o que ser feito com essa, sabe que vai ser usada para alguma coisa, mas não sabe para o que.

Perguntam se eu vou colocar algum aluno dentro e fazer sumir, ou se tenho alguma coisa dentro da caixa ou mesmo se vou fazer alguma mágica.

É interessante realizar essa atividade onde tenha muita luz, e mesmo num dia de sol o resultado do experimento é muito mais satisfatório.

O professor não deve usar os termos da física no início da atividade, como: câmara escura, imagem, anteparo, orifício, feixe de luz ou mesmo raio de luz. Ele deve esperar e ouvir o que os alunos falam, quais os termos que utilizam para expressar suas idéias e perceber que a linguagem utilizadas por eles não tem conotação científica adequada. A introdução desse vocabulário científico deve ser significativo para o aluno, essa introdução é lenta e deve ser feita conforme os conceitos forem discutidos e aprendidos pelo aluno através da atividade experimental.

O resultado dessa aula é gratificante, pois conseguimos perceber os olhinhos dos brilharem e o interesse em construir a sua própria câmara escura.

## Realização do experimento:

### 1ª parte: Apresentação da caixa

O professor deve levar a câmara escura pronta para a sala de aula, ele deve falar para os alunos que vamos realizar uma atividade, sem dar muitos detalhes.

É importante mostrar a caixa por dentro, onde tem o papel sulfite, dizer que não tem mais nada dentro da caixa, mas não deve falar do orifício da caixa.

O professor deve deixar os alunos olharem a caixa com cuidado e convidar um aluno para participar da atividade.

## 2ª parte: Participação de poucos alunos da sala na atividade

Coloque o aluno sentado numa cadeira de costas para a janela. Coloque a cabeça do aluno dentro da caixa com cuidado, feche as abas com o recorte do pescoço, ajuste e use o pano preto para vedar a entrada de luz pelo pescoço.



Foto 7: O orifício deve ficar do lado de trás e acima da cabeça.

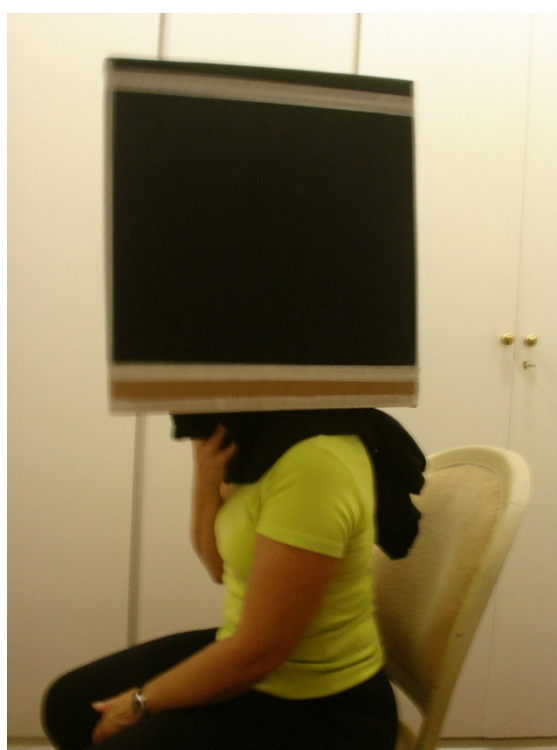


Foto 8: Faça uso do pano preto para impedir a passagem de luz pelo pescoço.



**Foto 9:** O professor deve colocar os dedos ou algum objeto bem iluminado próximo do orifício para o aluno enxergar a imagem formada dentro da caixa.



**Foto 10:** É interessante que o professor utilize também uma vela acesa no experimento

Pense que o professor fará as perguntas para o aluno que está com a cabeça dentro da caixa, os alunos da sala não escutarão as respostas deste aluno; logo é interessante que o professor repita em voz bem alta para os colegas da sala as respostas dadas por este aluno.

Tampe o orifício disfarcadamente e pergunte:

***O que está enxergando? Olha bem!!!***

Destampe o orifício e repita a pergunta:

***O que está vendo?***

Procure movimentar a caixa, de modo que consiga direcionar o orifício da caixa para um objeto iluminado. Peça para ele descrever o que está enxergando.

O professor pode usar os dedos das mãos e perguntar:

***Quantos dedos está vendo?***

***Estão apontando para cima ou para baixo?***

Afaste os dedos e pergunte:

***O que está observando agora?***

***Aproxime os dedos e pergunte?***

***O que está observando agora?***

O professor pode usar a vela acesa para fazer as mesmas perguntas para o aluno.

O professor deve repetir este procedimento com mais uns três alunos.

### **3ª Parte: Perguntas e respostas para todos os alunos da sala**

***Porque o aluno enxergou dentro da caixa?***

***Porque o aluno enxergou a figura invertida dentro da caixa?***

***Porque a figura dos meus dedos aumentou e diminuiu quando aproximei e afastei da caixa?***

### **4ª Parte: Registro escrito da atividade**

O professor pode elaborar questões para saber o que os alunos pensam sobre o experimento, aproveitar essas idéias para enriquecer as discussões e comparar com o conhecimento científico.

Algumas questões interessantes:

- Desenhe a situação da atividade, indique como aconteceu o que foi observado pelo aluno de dentro da caixa ao olhar a vela acesa invertida na folha sulfite.
- Porque o aluno enxerga a imagem invertida?
- Porque não pode entrar luz dentro da caixa a menos do orifício da caixa?
- O que acontece quando aumentamos o orifício? Por quê?
- O que acontece com a imagem formada quando afastamos o objeto do orifício? Por quê?
- Porque a caixa deve ser envolvida por papel preto?
- Por utilizamos a folha sulfite branca dentro da caixa?

### **5ª Parte: O que o aluno deve produzir com esta atividade**

O professor pode fazer uma pequena síntese do que foi feito na realização da atividade, destacar as principais idéias que surgiram dos alunos e registrar alguns pontos importantes que foram observados por eles, como:

“Parte da luz que reflete do objeto ao entrar no orifício da câmara escura forma a imagem invertida no anteparo da caixa.”

Nessa síntese o professor deve utilizar a linguagem utilizada pela física, e começar falando que essa caixa recebe o nome de câmara escura.



**Atividade prática:**

É um momento interessante para usar uma analogia simplificada com o olho humano como atividade prática, e pedir para os alunos a construção da sua câmara escura, com uma lata, e fazer a representação do olho (íris, pupila, cristalino, globo ocular, veias e retina), veja fotos 2 e 3.

**Relatório experimental:**

É oportuno solicitar um relatório experimental da câmara escura para o aluno fazer em folha sulfite, contendo itens como objetivo, conteúdo teórico, material utilizado, procedimento de construção, resultados obtidos, conclusão e bibliografia.