|  |  |
| --- | --- |
|  | Ensino MédioLentes. |

## Disciplina:

Física

## Competência(s) / Objetivo(s) de Aprendizagem:

Este roteiro trata do estudo qualitativo de imagens conjugadas por lentes esféricas. Esperamos que o aluno tenha a oportunidade de compreender, analisar e vivenciar situações que demonstram as características das imagens conjugadas por essas lentes, bem como aprofunde sua compreensão sobre o fenômeno da refração.

Conteúdos:

Lentes esféricas.

Refração da luz.

Imagens conjugadas por lentes esféricas.

## Palavras Chave:

Lentes, refração, formação de imagens.

## Para Organizar o seu Trabalho e Saber Mais:

1. Vídeo do canal Manual do Mundo, “Como entortar raios de luz com açúcar”: <https://youtu.be/gqkSfAfyt30> (7:03)
2. Gotas de chuva na janela funcionam como lentes: <http://fisicanaveia.blogosfera.uol.com.br/2016/01/11/gotas-de-chuva-na-janela-funcioanam-como-lentes/>
3. Fazendo uma lupa de glicerina: <http://fisicamoderna.blog.uol.com.br/arch2011-07-03_2011-07-09.html>
4. Simulador de lente convergente: <https://phet.colorado.edu/sims/geometric-optics/geometric-optics_pt_BR.html>
5. Vídeo (3:46) do canal Manual do Mundo, “Microscópio caseiro com laser”: <https://youtu.be/7HAdiWkltvA>
6. Artigo sobre o microscópio caseiro (em inglês): <http://www.fmf.uni-lj.si/~planinsic/articles/planin2.pdf>

## 1ª Etapa: Início de Conversa:

As lentes estão presentes em nosso cotidiano numa variedade de situações, mas nem sempre estamos atentos a isso. Quando estudamos o comportamento das lentes esféricas na escola, temos muitas vezes a sensação de estarmos falando de algo distante e que só existe nos laboratórios de Física sofisticados.

Nessa atividade vamos estimular o aluno a perceber e compreender o fenômeno da refração, exemplificar para o caso das lentes convergentes e, por fim, propomos uma atividade lúdica de construção de um microscópio caseiro com materiais simples e que não oferecem riscos. Como o microscópio será utilizado para observar seres microscópicos em uma gota d’água, a experimentação pode ser feita em colaboração com o professor de biologia.

Professor, consulte os links sugeridos na área “Para organizar o seu trabalho e saber mais” antes de iniciar esta sequência de atividades

## 2ª Etapa: Problematização e sensibilização

Nessa etapa o professor deve apresentar o tema de estudo, “Lentes esféricas e formação de imagens”, e estimular um debate rápido sobre o que os alunos pensam sobre o tema. Algumas perguntas podem orientar esse debate e ajudar em uma diagnose dos conhecimentos prévios dos alunos. Essas perguntas também servirão para nortear o roteiro de experimentação sugerido.

1. Você acha que a luz pode fazer curvas?
2. Você sabe dizer o que é uma lente e consegue dar, pelo menos, um exemplo de lente facilmente encontrada no nosso cotidiano?
3. As lentes só aumentam o tamanho da imagem dos objetos ou elas também podem diminuir o tamanho dessas imagens?
4. Por que as lentes modificam as imagens dos objetos?
5. Que usos você conhece para as lentes?

Talvez alguns alunos tenham as respostas para algumas ou mesmo para todas essas perguntas. Talvez alguns fiquem em dúvida e surjam controvérsias. É importante que nesse momento os alunos tenham a palavra e que as suas dúvidas sejam anotadas e não respondidas. Da mesma forma o professor não deve “corrigir” as respostas dos alunos, de forma que eles possam verificar por si mesmos seus erros e acertos durante a atividade. O objetivo nesse momento inicial é despertar a curiosidade, o interesse e diagnosticar o que os alunos já sabem e o que precisam saber ou aperfeiçoar.

## 3ª Etapa: Apresentando a lente esférica e a refração

Nessa etapa o professor deve apresentar aos alunos algumas “lentes”, tais como a lupa, os óculos de algum aluno, um copo ou jarro arredondado e com água no seu interior, ou outras lentes disponíveis. O objetivo aqui é mostrar para o aluno que as lentes são objetos relativamente comuns e, a partir desses objetos, iniciar a discussão de suas características e propriedades.

É interessante que o aluno já tenha visto anteriormente o conceito de refração, mas não é fundamental, pois se o aluno ainda não foi apresentado a esse tema pode-se abordá-lo agora, de forma simplificada, como a propriedade da luz se propagar em diferentes meios com diferentes velocidades (o que causa desvios na direção de propagação da luz quando esta passa de um meio para outro opticamente diferente, isto é, com um índice de refração diferente, incidindo em determinados ângulos).

O Vídeo “Como entortar raios de luz com açúcar”, disponível na seção “Para Organizar o seu Trabalho e Saber Mais”, link 1, dá uma boa introdução ao conceito de refração e ainda serve como sugestão de demonstração em aula ou atividade em grupo para casa (ou para uma feira de ciências).

O texto “Gotas de chuva na janela funcionam como lentes”, link 2, apresenta um fenômeno cotidiano que geralmente passa despercebido (as lentes de gota d’água) e a teoria da formação de imagens por lentes esféricas. Esse texto pode ser distribuído aos alunos e comentado pelo professor.

Para estimular os alunos a vivenciarem esse fenômeno pode-se construir em classe a lupa com glicerina (ou mesmo água, se não for possível conseguir a glicerina). As instruções para a construção dessa lupa estão disponíveis no texto “Fazendo uma lupa de glicerina”.

## 4ª Etapa: Analisando o comportamento das lentes esféricas convergentes.

O “Simulador de lente convergente”, link 4, pode ser utilizado para demonstração do comportamento das lentes convergentes, pelo professor em um projetor multimídia ou, preferivelmente, pelos alunos na sala de informática da escola.

Sugere-se que os alunos (ou o professor) variem os diversos parâmetros do simulador para analisar o comportamento das lentes conforme o índice de refração, espessura e posição do objeto. As diferentes simulações podem ser anotadas e servir como registro da experimentação de cada aluno.

## 5ª Etapa: Finalização.

Para a finalização dessa atividade o professor pode propor aos alunos que tragam (antecipadamente, ou em um dia posterior – se a atividade se estender para mais um dia) amostras de água coletada em poças, vasos ou outros locais onde fique exposta à proliferação de microrganismos, ou seja, amostras de “água suja”. É preciso instruir os alunos sobre o processo de coleta para que evitem contato com essa água e a reservem em embalagem vedada (garrafa de água mineral comum) em temperatura ambiente e sem iluminação direta pelo sol (para não matar os microrganismos que estiverem nela).

De posse de diferentes amostras de água com microrganismos, uma seringa comum de injeção (sem agulha) e um laser de alta potência (verde), basta seguir o roteiro simples mostrado no vídeo “Microscópio caseiro com laser” para conseguir ver o interior da gota d’água com ampliação de até 1.000 vezes. Havendo interesse do professor, o artigo disponível no link “Artigo sobre o microscópio caseiro” (em inglês), link 6 traz a explicação sobre o funcionamento preciso desse arranjo.

Plano de aula: Prof José Carlos Antônio