

SERES DE LUZ

Documentário da série A luz que vai além do nosso olhar

SINOPSE

Uma professora de Física discute e apresenta uma proposta de atividade sobre o documentário *Seres da Luz*, que mostra como dependemos da energia e como quase tudo na vida está relacionado a ela: da luz do sol, que garante a vida da terra, à eletricidade, que garante as funções do corpo humano.

CONSULTOR

Professora Cristiane Tavolaro - Física



❖ MATERIAL NECESSÁRIO PARA REALIZAÇÃO DA ATIVIDADE:

1. Material necessário para realização da atividade:
a) Lanterna com lâmpada incandescente ou a própria lâmpada com soquete apropriado
b) Lanterna com lâmpada luminescente ou a própria lâmpada com soquete apropriado
c) Lanterna com LEDs brancos (opcional)
d) CDs
e) Lupa ou lente convergente
f) Controle remoto da TV (ou similar)
g) Câmara fotográfica com filmadora digital (ou câmara fotográfica do telefone celular).
h) Cartolina ou papel cartão para produção de painel (ou similar)
i) Papel sulfite para impressora
j) Computador ligado à internet
k) Impressora

❖ PRINCIPAIS CONCEITOS QUE SERÃO TRABALHADOS

Espectro de luz contínuo e discreto
Comportamento ondulatório da luz – comprimento de onda e freqüência
Fótons de luz e a sua energia $E=h.\nu$
Semicondutores sensores de luz

❖ DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

Principais etapas e estratégias para trabalho interdisciplinar sugerido

O vídeo pode ser utilizado como estratégia para iniciar ou aprofundar os estudos sobre Óptica Física e Física moderna.

O professor de Física pode fazer demonstrações experimentais com equipamento de baixo custo paralelamente à exibição do vídeo para instigar a curiosidade dos estudantes além de ilustrar e esclarecer alguns aspectos citados no vídeo e /ou para fazer analogias com os fenômenos descritos.

Alguns desses fenômenos são listados a seguir:

- diferenças entre os espectros de luz emitida por lâmpadas incandescentes e luminescentes, evidenciando a ausência de freqüências no espectro discreto de lâmpadas luminescentes. Para demonstrar tal fato, incidir a luz das lanternas no CD de modo que a luz decomponha por difração. Para melhor visualização do espectro pode-se usar uma lente convergente e projetar os espectros numa parede próxima;



- diferenças entre lâmpadas incandescentes e luminescentes relacionadas à potência elétrica (evidenciar a existência da grande quantidade de radiação infravermelha e vermelha no espectro da lâmpada incandescente e que por isso consome mais energia elétrica para funcionar);

- existência de conversores de comprimento de onda nas lâmpadas luminescentes (pó que recobre internamente o tubo de vidro que constitui a lâmpada) devido à grande emissão de radiação ultravioleta por gases existentes dentro dessas lâmpadas tais como mercúrio;

- existência de conversores de comprimento de onda em sensores de luz tais como os existentes em câmeras fotográficas digitais, que permitem visualizar radiações infravermelhas. Para evidenciar tal fato, observar a emissão infravermelha da lâmpada de um controle remoto em funcionamento, quando uma tecla for acionada. A seguir, filmar o controle remoto em funcionamento evidenciando que a lâmpada pisca. O efeito pode ser explicado pela existência de um conversor de comprimento de onda ascendente no sensor semicondutor da câmara fotográfica ou filmadora, que transforma a radiação infravermelha de determinados comprimentos de onda em luz visível. Esse efeito pode ser utilizado para fazer a analogia ao efeito produzido pela luz no fotosensor orgânico localizado no cérebro.

Quando um fotodiodo (sensor semicondutor) é atingido por um fóton de energia $E= h.\nu$ conveniente, absorve o fóton e converte a energia em uma pequena corrente elétrica.

A corrente elétrica produzida pelo fotosensor orgânico (glândula pineal) é interpretada pelo cérebro, que então regula o relógio biológico.

Após essa etapa de investigação experimental o professor de física pode sugerir uma atividade de pesquisa interdisciplinar com química e biologia.

A pesquisa envolvendo física e química deverá investigar formas diferentes de produção de luz, tais como incandescência, fluorescência, LEDs e outras, enfatizando suas eficiências principalmente em relação a custo – benefício das fontes (lâmpada incandescente versus lâmpada luminescente, por exemplo).

A pesquisa envolvendo física e biologia deverá investigar formas diferentes de interação da luz com o corpo humano, tais como: radiação ultravioleta produzindo bronzeamento e/ou câncer de pele, diagnóstico por imagem infravermelha utilizada como método diagnóstico não invasivo, terapia fotodinâmica utilizada no tratamento do câncer de pele e etc.

As pesquisas resultarão em painéis explicativos (cartazes ou bunners) que serão expostos à comunidade educativa em forma de um Mini-simpósio.

O objetivo do Mini-simpósio será estabelecer reflexões sobre a utilização da tecnologia e seus impactos nos valores e na ética. O enfoque dado ao painel será o exercício da cidadania, pois deverá questionar:

-em física e química: qual a melhor fonte de luz para ser utilizada em cada ambiente (cômodos da casa, escola, escritório, etc) em função da iluminação e do consumo de eletricidade.

-em física e biologia: Luz e o corpo humano: cuidados e benefícios decorrentes de sua utilização



❖ RESUMO DA ATIVIDADE

Uma passadinha rápida em todo o processo

1-Pedir antecipadamente aos estudantes se organizem em grupos para que tragam CDs, lanternas com lâmpada incandescente, lanternas com lâmpada luminescente, lanternas com LEDs, câmara fotográfica digital ou telefone celular com câmara fotográfica e controles remotos de aparelhos de TV, DVD,etc.

2- Exibir o vídeo (duas aulas de física).

3-Interromper a exibição do vídeo para juntamente com os estudantes, elaborar e realizar os experimentos que permitam evidenciar, discutir e aprofundar os conceitos.

4- Pedir aos grupos de redijam relatórios sobre os experimentos realizados (Tarefa de casa).

5- Dividir os grupos por temas.

6- Pesquisar na internet (duas aulas de física, uma de química e uma de biologia).

7- Selecionar esquemas, tabelas, gráficos e fotos que possam ilustrar os temas no painel (nas mesmas aulas do item 6).

8- Após a leitura e interpretação dos textos, redigir pequenos textos explicativos para acompanhar as figuras (uma aula de cada disciplina).

9- Preparar o painel e escolher um nome atraente para o Mini-simpósio (uma aula de qualquer das três disciplinas).

10- Expor os painéis à comunidade educativa em forma de Seção de Painéis, isto é, com os estudantes ao lado dando explicações e esclarecendo dúvidas (duas aulas seguidas).

❖ COMO AVALIAR ESSE TRABALHO?

Hora de avaliar a atividade

Ao longo do processo de elaboração e realização dos experimentos e também através dos relatórios.
Ao longo da seleção do material para os painéis e redação dos textos explicativos.
Ao longo do mini-simpósio, observando a participação dos estudantes.
O painel com o produto final.



❖ EM QUAL ANO OU ANOS DO ENSINO MÉDIO SERIA MELHOR APLICAR ESSE TRABALHO?

Hora de avaliar a aplicabilidade da atividade

No 2º ano ou 3º ano do EM. Tempo total: cerca de um mês, porém pode se estender se forem utilizadas aulas intercaladas por outras atividades.



SUGESTÕES DE LEITURAS

1.1. Livros e periódicos:

Cavalcante, M. A. & Tavolaro, C. R. C. *Física Moderna Experimental*, 2ª edição, São Paulo, Manole, 2007.

1.2. Páginas da Rede (internet)

http://www.educaplus.org/luz/index.html

http://micro.magnet.fsu.edu/primer/java/scienceopticsu/colortemperature/index.html

http://www.abceram.org.br/51cbc/artigos/51cbc-2-30.pdf

http://www.directlight.com.br/downloads/documenta%C3%A7%C3%A3o/artigos/DL02art_mar%202007_formas%20de%20emiss%C3%A3o%20de%20luz.pdf

http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc28/04-QS-4006.pdf

http://www.dermo.pt/_script/?id=17&det=79

http://www.scielo.br/pdf/qn/v23n2/2124.pdf

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0482-50042007000100008&lng=em&nrm=iso&tlng=em

http://semperfidelisest.blogspot.com/2007/06/exame-revolucionrio-para-o-diagnstico.html

http://www.jvascbr.com.br/03-02-02/03-02-02-151/03-02-02-151.pdf

1.3. Quais as principais palavras-chave para busca de mais material na internet?

Espectro contínuo de luz
Espectro discreto de luz
Radiação do corpo negro
Radiação infravermelha
Radiação ultravioleta
Lâmpada luminescente (luminescência ou fluorescência)
Conversores de comprimento de onda
Sensores Semicondutores
Terapia fotodinâmica
Termometria cutânea infravermelha