

Caro(a) Professor(a),

Construímos esse guia para contribuir na sua prática pedagógica, enriquecendo suas aulas, tornando-as mais dinâmicas. Para isso, o conteúdo digital é apresentado aqui de forma lúdica e contextualizada, demonstrando a relação da Física com o cotidiano. Esperamos que nossas sugestões sejam úteis para o seu planejamento didático

1. Arco-Íris

Esta mídia é um áudio, modalidade do projeto *A Física e o Cotidiano* que visa contribuir para um ensino de Física contextualizado. O áudio se constitui num importante meio para a articulação entre o conteúdo da Física e as experiências cotidianas dos estudantes.

O áudio *Arco-Íris* pretende trazer elementos para você, professor(a), sobre o contexto sociocultural dos alunos, de forma a permitir que as experiências vivenciadas pelos mesmos em seu cotidiano possam ser refletidas criticamente à luz da Física e relacionadas às outras áreas do conhecimento. Portanto, através de diálogos contextualizados ao cotidiano dos alunos e com uma abordagem interdisciplinar, esta mídia pode ser usada como uma estratégia pedagógica que visa garantir o acesso e a construção do conhecimento a todos os sujeitos que participam da escola.

A Lei de Snell-Descartes é contextualizada na dinâmica dramatúrgica deste objeto educacional, propiciando a problematização dos fatos físicos que permitem construir conceitos a respeito da formação do arco-íris decorrente da decomposição da luz branca solar.

Como decorrência do fenômeno da refração luminosa discute-se o conceito de índice de refração e a alteração da velocidade da luz quando a mesma passa por meios de diferentes refrações.

No contexto da história os aspectos relacionados também à reflexão da luz são abordados, incluindo o funcionamento de prismas e o comportamento da luz, ao passar por eles.

2. Objetivos

O áudio pretende contribuir para que sejam alcançados tais objetivos como:

- Perceber a natureza composta da luz branca, isto é, que a mesma é formada pela mistura de várias cores;
- Compreender o fenômeno físico denominado refração;
- Perceber como a refração pode decompor a luz branca (dispersão da luz) e assim provocar o surgimento de arco-íris;
- Conhecer as condições necessárias para que os arco-íris sejam criados;
- Verificar que o estudo dos fenômenos ópticos tem natureza prática e se manifestam no cotidiano;
- Inter-relacionar o tema com outras áreas do conhecimento (Matemática, Ciências Humanas Literatura etc.)

3. Orientações de uso do conteúdo digital



A escuta de todo o áudio é fundamental para o entendimento de sua proposta. No decorrer do áudio, existem momentos em que surgem vinhetas. No momento da vinheta, você pode pausar e fazer intervenções ou esclarecimentos sobre o tema trabalhado.

Como proposta metodológica para utilização deste conteúdo digital, sugerimos que, antes do acesso à mídia, você apresente o conteúdo e discuta alguns conceitos importantes para o entendimento do tema. Esta atividade é fundamental para garantir um contato prévio com a temática. Os alunos podem ser orientados sobre a importância da atenção na escuta do áudio.

Durante a escuta do áudio, você pode pausar e solicitar que os alunos anotem as possíveis dúvidas referentes ao tema e a relação do mesmo com o cotidiano, para posterior discussão.

Sugerimos, como atividade posterior à escuta do áudio, a discussão das dúvidas apresentadas pelos educandos. Sua intervenção é fundamental neste momento, no sentido de orientá-los, trabalhando questão por questão, esclarecendo dúvidas. É uma atividade bastante reflexiva e possibilita a construção do conhecimento de forma colaborativa.

Professor(a), você pode ampliar essa proposta metodológica com as sugestões de atividades a seguir.

4. Sugestões de atividades

As atividades aqui sugeridas visam contribuir com o seu trabalho, no sentido de possibilitar ao aluno visualizar o conteúdo e suas implicações na vida cotidiana, agregando experiências ao processo de aprendizagem. Destacamos que a mídia pode contribuir com metodologias diversificadas. Nesse sentido, salientamos a preocupação em preservar a sua liberdade de professor para adotar ou não as sugestões de atividades, construir outras possibilidades de abordagem do conteúdo, bem como da utilização deste áudio.

É importante que se leve em consideração que outros recursos e metodologias podem ser utilizados, além da mídia. Propomos que sejam organizadas pesquisas, experimentações práticas, seminários e debates para o aprofundamento do assunto.

Para favorecer a interdisciplinaridade, sugerimos abaixo uma relação de temáticas de diferentes áreas do conhecimento, que podem ser relacionadas à mídia aqui abordada:

- Relação com a **Literatura**: poemas e contos infantis;
- Relação com a **Matemática**: geometria, estudo de ângulos;
- Relação com a **Química**: propriedades ópticas dos materiais;
- Relação com as **Ciências Humanas e Sociais**: as cores do arco-íris representam a bandeira do orgulho gay, movimento anti-homofóbico ao redor do mundo;

Seguem algumas sugestões de atividades que foram reunidas no intuito de oferecer opções que possibilitem a você, professor(a), definir e escolher a que melhor se adapta à sua metodologia:

1. Professor (a), antes de passar a mídia Arco-Íris, prepare questões problemas, afim de verificar as concepções dos alunos acerca desse fenômeno da natureza. Aqui vão duas sugestões de problematizações:
 - Por que não observamos a presença do arco-íris em dias ensolarados e com "céu limpo"?
 - Será que podemos simular o fenômeno do arco-íris em nossa casa? Como?
- Após os alunos responderem as questões acima, você pode abordar o assunto de forma diferente, realizando uma aula experimental fora do espaço da sala de aula. Já

Arco-Íris - Áudio

que estamos tratando de um fenômeno da natureza, você pode utilizar um ambiente aberto (quem sabe em um jardim, ou debaixo de uma árvore de copa densa?). Caso o dia esteja chuvoso, poderá aproveitar o ensejo e explicar sobre a formação do arco-íris e mostrá-lo no céu. Caso contrário, poderá levar alguns materiais para "criá-lo". Os materiais são: uma mangueira utilizada para molhar plantas (observação: a mangueira deve estar conectada a uma torneira), uma bacia com água, espelho e um anteparo (pode ser uma cartolina branca).

Atividade experimental 1: Pôr um espelho em posição inclinada dentro de uma bacia com água. Faça com que a luz do Sol reflita no espelho no interior da bacia e seja projetada em uma cartolina de cor clara. Averiguar a posição do espelho dentro da bacia com água e a direção da luz que incide; Atividade experimental 2: Regular a saída de água na mangueira de tal modo que forme "chuveiro" e apontar em uma direção onde a luz solar esteja incidindo. A medida que os raios solares incidem sobre esses chuveiros pode-se perceber a formação de um modesto arco-íris;

- Recorte um círculo de cartolina branca. Divida esse círculo em sete partes iguais. pinte com a tinta cada uma das partes do círculo com as cores do arco-íris, colocando-as na ordem correta: vermelho, laranja, amarela, verde, azul, anil e violeta. Faça um furo no meio do disco, coloque um lápis, ou outro objeto que sirva de eixo, e rode-o como a hélice de um helicóptero para visualizar o disco em cor branca;
- O conteúdo deste áudio pode ser complementado com outras mídias disponíveis no Banco Internacional de Objetos Educacionais do MEC, a seguir sugeridas:

Audiovisual: O que é Física

Audiovisual: Óptica

Áudio: O que é Física e para que serve

Fique Sabendo: Arco-íris

Laboratório Virtual: Sínteses aditivas e subtrativas da luz

5. Questões para reflexão e discussão

As questões aqui sugeridas buscam problematizar o conteúdo e compor as estratégias pedagógicas sugeridas anteriormente. A seguir, algumas questões são propostas para reflexão e discussão:

1. Existe alguma diferença no processo de formação do arco-íris visualizado através do experimento (mangueira molhando as plantas) para o que avistamos no céu em dias nublados/chuvosos? Justifique;
2. Por que só notamos a presença do arco-íris em dias chuvosos?;
3. Quando um raio de luz branca incide sobre um prisma ou uma gotícula de água notamos que essa luz é decomposta em outras luzes com cores diferentes. Mas em um dia chuvoso/nublado não existe somente um raio de luz e nem uma gotícula de água, existem milhões delas. E porque normalmente só conseguimos visualizar um grande arco-íris em vez de milhares?
4. No fundo dos CD's e DVD's também é possível perceber as cores do arco-íris! Será que o processo envolvido nesta situação é o mesmo para a formação do arco-íris?

5. Por que o arco-íris possui a forma de um arco? Procure imagens de arco-íris vistos de lugares diferentes, como em cima de uma montanha bem alta ou de um avião.

6. Avaliação

Propomos que a sua avaliação seja processual, aconteça durante todo o processo de aprendizagem, a fim de verificar as dificuldades de aprendizagem e os resultados apresentados em aula destinada ao trabalho do tema em questão. É importante que o processo de avaliação esteja de acordo com os objetivos metodológicos, bem como com o contexto dos sujeitos envolvidos.

Sugerimos a avaliação de alguns aspectos, a fim de verificar o nível de engajamento dos sujeitos:

- Compreensão do fenômeno de formação do arco-íris;
- Identificação dos princípios da decomposição da luz;
- Identificação do processo de formação do arco-íris em situações cotidianas;
- Percepção da articulação do tema com outras áreas do conhecimento;
- Demonstração de interesse pelo estudo do tema, pesquisa, experimentação prática e outras atividades desenvolvidas em sala de aula;
- Criatividade;
- Participação.

7. Tempo previsto para a atividade

Aproximadamente 60 minutos, incluindo o tempo para explicações, interação do estudante com a animação e discussão das conclusões.

8. Requerimentos técnicos

- Navegador Internet: Internet Explorer 6.0, Mozilla Firefox 2.0, Opera 9
- Plugins do navegador: Adobe Flash Player

Desejamos que você tenha sucesso com o uso desse conteúdo digital em suas aulas. A seguir, sugerimos outras fontes para enriquecer ainda mais as atividades propostas. Bom trabalho!

9. Fontes complementares

Vídeos:

Experiências de formação do Arco-íris:

<http://www.youtube.com/watch?v=oTqjzmmhXHdk>

<http://www.youtube.com/watch?v=8aC7UivE1nM>

http://www.youtube.com/watch?v=NXa0_rhYwIE

Acesso em: 13/04/2010

Formação do Arco-íris em Geral:

<http://www.youtube.com/watch?v=nERu3NvBnfw>

<http://www.youtube.com/watch?v=lwl7ZGkNtpM>

<http://www.youtube.com/watch?v=dODvCo8CBI4>

Acesso em: 13/04/2010

Sites:

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Arco-%C3%ADris>

<http://noticias.terra.com.br/educacao/vocesabia/interna/0,,OI1572583-EI8408,00.html>

<http://www.brasilecola.com/fisica/formacao-um-arco-iris.htm>

<http://www.fsc.ufsc.br/~ccf/parcerias/ntnujava/index-port.html>

<http://www.infoescola.com/meteorologia/arco-iris/>

Acesso em: 13/04/2010

10. Referências

CRATO, N. **Passeio aleatório pela ciência do dia a dia**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009.

DINWIDDIE, Robert. **Universe, The definitive visual guide**. DK Ed., 2005.

EHRLICH, R. **Virar o mundo do avesso**. Lisboa: Gradiva Publicações, 1992.

ENCYCLOPAEDIA BRITANNICA. **Student & Home edition**, 2009. v. 2009.00.00.000000000. CD-ROM.

FEYNMAN, R.; LEIGHTON, R.; E SANDS, M. **The Feynman Lectures on Physics**: Addison-Wesley, 1977. v. 1.

FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

FREIRE, Paulo. **Conscientização: teoria e prática da libertação - uma introdução ao pensamento de Paulo Freire**. 3. ed. São Paulo: Centauro, 1980.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática de liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FREIRE, Paulo e GUIMARÃES, Sergio. **Sobre educação: Diálogos**, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1984. v. II.

FREIRE, P.; HORTON, M. **O caminho se faz caminhando: conversas sobre educação e mudança social**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

GAMOW, G. **O incrível mundo da Física Moderna**. 3. ed. São Paulo: IBRASA, 2006.

GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais**: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 1997.

GONICK, L.; HUFFMAN, A. **Introdução Ilustrada à Física**. São Paulo: Harbra LTDA, 1994.

GRF - Grupo de Reelaboração do Ensino de Física. **Física**. 5. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005. v. 1, 2.

GRESH, L.; WEINBERG, R. **A ciência dos super-heróis**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2005.

HEINEY, P. **As vacas descem escadas?** São Paulo: Arx, 2007.

HEWITT, P. G. **Física Conceitual**. 9. ed. Porto Alegre: Artmed/ Bookman, 2002.

PERELMAN, Y. **Aprenda Física Brincando**. São Paulo: Hemus Livraria Editora, 1970.

PERELMAN, Y. **Física Recreativa**. Moscou: Editora Mir, 1975. v. 1, 2.

ROJO, A. **La física em la vida cotidiana**. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores, 2009.

SCAFF, L. A. M. **Radiações**: Mitos e verdades, perguntas e respostas. São Paulo: Barcarola Editora, 2002.

SEGRÈ, G. **Uma questão de graus**: o que a temperatura revela sobre o passado e o futuro de nossa espécie, nosso planeta e nosso universo. Rio de Janeiro: Rocco, 2005.

VAUCLAIR, S. **Sinfonia das Estrelas**: a humanidade diante do cosmos. São Paulo: Globo, 2002.

VIGOTSKI, L.S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VIGOTSKI, L.S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

WALKER, J. **O circo voador da Física**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.