

A Física e
o Cotidiano



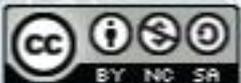
Universidade
do Estado da Bahia

Governo do
Estado da Bahia

Secretaria da Educação

Arco-Íris

Guia Pedagógico



Fundo Nacional de
Desenvolvimento da Educação

Ministério da
Ciência e Tecnologia

Ministério da
Educação

GOVERNO
FEDERAL



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), do 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 discutem-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:

- 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 arcos-íris sejam criados;
- Verificar que o estudo dos fenômenos ópticos tem natureza prática, pois estes 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 de utilização deste áudio.

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

Para favorecer a interdisciplinaridade, sugerimos 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 adapte à sua metodologia:

1. Professor (a), antes de passar a mídia *Arco-Íris*, prepare questões problemas, a fim 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 que estamos tratando de um fenômeno da natureza, você pode utilizar um ambiente aberto (quem sabe 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. À 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: vermelha, 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 entre o processo de formação do arco-íris visualizado através do experimento (mangueira molhando as plantas) e o do 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 por que normalmente só conseguimos visualizar um grande arco-íris em vez de milhares?
4. No fundo dos CDs e DVDs 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 arcos-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=oTqjz mhXHdk>>

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

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

Acesso em: 13 abril 2010.

Formação do Arco-íris em geral:

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

<<http://www.youtube.com/watch?v=IwI7ZGkNtpM>>

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

Acesso em: 13 abril 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 abril 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.