



Guia Pedagógico

Projeto de Conteúdos Digitais

A Física e o Cotidiano
Áudio: Tempestades e Raios



Guia pedagógico

Caro(a) Professor(a),

Construímos este guia para contribuir na sua prática pedagógica, enriquecendo suas aulas, tornando-as mais dinâmicas. Para isso, o conteúdo digital é aqui apresentado de forma lúdica e contextualizada, demonstrando a relação da Física com o cotidiano. Esperamos que nossas sugestões sejam úteis no seu planejamento didático.

1. Tempestades e raios

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

Com esta mídia, pretendemos trazer elementos do contexto sócio-cultural dos estudantes, de forma a permitir que as experiências do dia a dia possam ser refletidas criticamente à luz do conhecimento Físico. A utilização do áudio *Tempestades e Raios* pode auxiliar no planejamento didático com a finalidade de construção de um ambiente pedagógico mais estimulante, diversificado e enriquecedor para as suas aulas.

2. Objetivos:

O áudio pretende contribuir no alcance de tais objetivos:

Reconhecer e compreender conceitos físicos envolvidos na formação dos raios e trovões, como:

- Cargas elétricas;
- Campo elétrico;
- Potencial elétrico;
- Poder das pontas;
- Formação de ondas sonoras por dilatação térmica do ar.

- Identificar os tipos de nuvens responsáveis pelas tempestades, bem como sua formação.
- Diferenciar raios de trovões, e observar suas principais características.
- Perceber os riscos trazidos por raios em tempestades.
- Saber como proceder de forma segura em caso de tempestades.

3. Orientações de uso do Conteúdo Digital

No áudio *Tempestades e Raios*, existem diálogos entre os personagens, nos quais os conteúdos são relacionados ao cotidiano. A escuta de todo o áudio é fundamental para a compreensão 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 este áudio seja precedido por uma aula introdutória, apresentando conceitos e provocações sobre o tema. Essa aula pode se iniciar por meio de levantamento de conhecimentos prévios em uma roda de discussão. Após a discussão inicial, os alunos podem ser orientados a ouvir atentamente ao áudio, a fim de garantir a compreensão acerca do conteúdo. Você pode propor que cada aluno anote o que mais lhe chamou atenção para que, em seguida, tomando suas dúvidas e comentários, você possa discutir com a turma sobre o conteúdo. Ao final da atividade, os alunos podem ser desafiados a explicar os conceitos físicos envolvidos na mídia.

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

4. Sugestões de Atividades:

Seguem algumas sugestões de atividades que foram reunidas no intuito de oferecer opções que possibilitem definir e escolher a(s) que melhor se adapte(m) à sua metodologia.

Antes de iniciar a atividade, sugerimos que assista aos vídeos propostos abaixo que tratam de assuntos referentes ao conhecimento sobre *Tempestades e Raios*:

- Documentário – mega relâmpagos

<http://www.youtube.com/watch?v=aoJT16iCUzQ>

<http://www.youtube.com/watch?v=e0UgySbF5cI>

<http://www.youtube.com/watch?v=ni4xBLkvu-Q>

<http://www.youtube.com/watch?v=OO6AoufST4g>

<http://www.youtube.com/watch?v=3ziJtbKkfZY>

- Mais Vídeos

<http://www.youtube.com/watch?v=oQdlyIw5o0M&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=q5gv-zbIaTI&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=v99LWSXhAa0&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=g7MV3zJHdjY&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=jiKNisWj-Hs&feature=related>

<http://www.youtube.com/watch?v=CpxKEGdfDxI&feature=related>

Acesso em: 18/05/2010

Em seguida, você pode discutir, analisar e problematizar com os (as) alunos (as) sobre questões pertinentes ao conteúdo supracitado. Para isso sugerimos as seguintes proposições:

1) Os Relâmpagos e raios são fenômenos naturais muito belos, mas também que oferecem muito perigo e cuidados especiais. Existem também muita crença e mitos que são passados de geração em geração em relação a raios e relâmpagos. Sendo assim, você pode pedir aos seus alunos para fazer uma entrevista aos seus pais e avós acerca das crenças deles em relação aos relâmpagos, tipo “cobrirem os espelhos”, “desligar os eletrodomésticos da tomada”, etc.

2) Na aula seguinte professor, proponha uma discussão a fim de analisar e desmistificar as visões trazidas pelos estudantes e irá ajudá-los na construção do conhecimento acerca do processo da formação dos raios. Você pode também fazer uso dos vídeos separados

nesses links “Mais vídeos” como auxílio. Professor (a) , sugira para os alunos (as) a construção de um colóquio sobre os cuidados que devemos ter e os riscos de uma tempestade, informando e desmistificando tais crenças. Para isso proponha que eles leiam, vejam vídeos, pesquisem mais sobre o assunto!

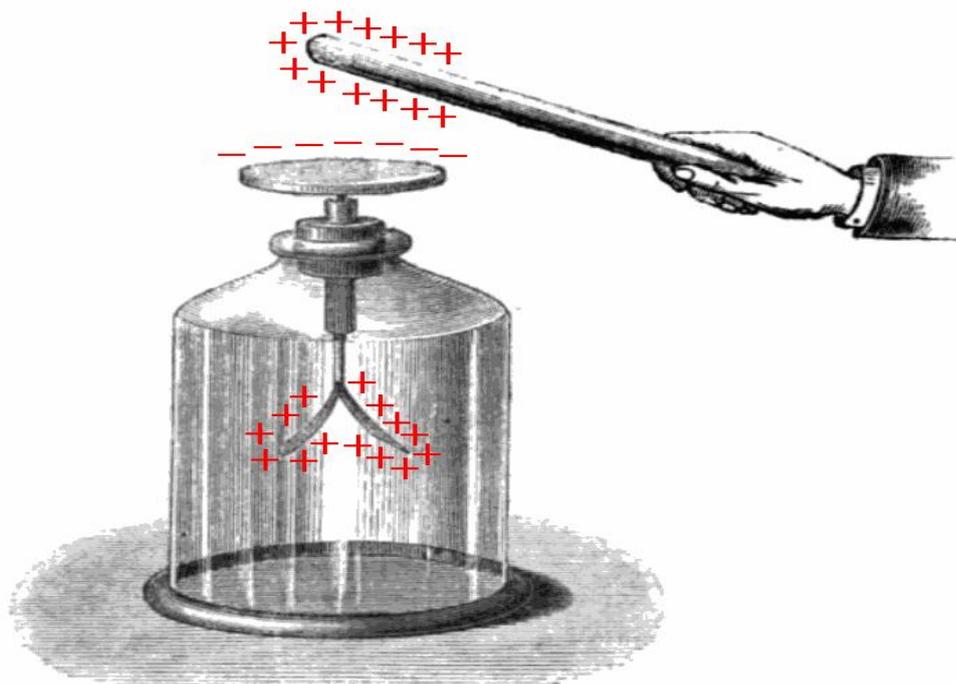
3) Você pode passar o “documentário” sobre mega relâmpagos para os estudantes e pedirem que eles façam anotações (palavras chaves) sobre o que mais chamaram atenção. Essas anotações serão complementadas ao escutar a mídia “Tempestades e Raios”. Em seguida, pode pedir que eles troquem os papéis com um amigo, e eles ficarão responsáveis por escrever um pequeno texto sobre “Relâmpagos e Raios” usando as palavras chaves anotadas pelo colega.

4) Explique o princípio físico de um capacitor plano, fazendo analogia entre uma região sob forte tempestade e o seu funcionamento. Você pode começar relacionando:

- O acúmulo de cargas entre as placas do capacitor e o acúmulo de cargas nas nuvens e na superfície terrestre nas tempestades. Discuta também em termos do potencial elétrico.
- O dielétrico utilizado entre as placas do capacitor e as propriedades isolantes do ar atmosférico.
- O "rompimento do dielétrico" em um capacitor (quando a carga elétrica atinge valores muito altos e o dielétrico perde suas propriedades como isolante e permite a passagem de corrente elétrica) e o surgimento da descarga elétrica de um relâmpago.

Fique livre para criar mais e melhores analogias! Use a sua criatividade!

5) Peça para seus alunos pesquisarem sobre os mais variados tipos de eletroscópios, sua função e como funcionam. Na sala de aula, proponha a construção dos seus próprios eletroscópios de folhas! Os materiais são de baixo custo e é fácil de construí-los! Essa atividade deve ser feita em grupos. Discuta os conceitos de campo elétrico e potencial elétrico.



Fonte:

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/discovirtual/aulas/1498/imagens/eletrostatica1.jpg>

No que se refere à interdisciplinaridade, as seguintes áreas do conhecimento estão inter-relacionadas ao conteúdo aqui abordado:

- **Relação com a Matemática:** relações algébricas, gráficas e vetoriais sobre campo elétrico, potencial elétrico, velocidade de propagação do som, etc. Aspectos geométricos dos raios e dos pára-raios.
- **Relação com a Biologia:** formação de coacervados orgânicos a partir de matéria inorgânica nas condições da atmosfera primitiva da terra.
- **Relação com as Ciências da Saúde:** efeitos fisiológicos da eletricidade no corpo humano.
- **Relação com a Química:** reações químicas "oriundas" de descargas elétricas, como eletólise.
- **Relação com a história:** o curso das descobertas em eletricidade, especialmente a experiência de Benjamin Franklin.

- **Relação com Meteorologia:** previsão e formação das tempestades.
- **Relação com as artes:** Música de Djavan (para-raios); há diversas exposições de fotografias com essa temática, bem como do engenheiro americano Bert Hickman.

A utilização deste áudio pode ser antecedido por uma aula expositiva a fim de contextualizar os(as) alunos(as) acerca dos princípios gerais que orientaram o conteúdo, cuja mediação se dará também pela mídia. Após o término da exibição da mídia, sugerimos que o conteúdo sobre Cinemática seja ampliado a partir de provocações, amostras de filmes sobre o assunto, aulas expositivas, discussões e seminários abordando as pesquisas solicitadas, dentre outros.

Os(as) alunos(as) podem interagir com outras mídias disponíveis no Banco Internacional de Objetos Educacionais do MEC, a fim de articular este tema com outros assuntos que envolvem a Eletricidade. As mídias são:

Os vídeos:

- Ondas

Fique Sabendo:

- Ondas eletromagnéticas
- Comunique-se

E com software Laboratório Virtual:

- Interferência de Ondas

5. Questões para reflexão e discussão

As questões aqui sugeridas buscam problematizar o conteúdo e compor as estratégias pedagógicas tais como contextualização, interatividade, interdisciplinaridade, mediação, engajamento e interdisciplinaridade. Você poderá provocar os(as) alunos(as) a fim de que percebam, de forma autônoma e crítica, as propriedades e principais discussões teóricas da Cinemática, articulando-a ao cotidiano dos alunos. A seguir, são propostas algumas questões para reflexão e discussão:

- 1) Por que é mais perigoso andar em dias chuvosos, dias que a frequência de raios é maior, por locais abertos (campos, matos, etc.) do que no centro da cidade?
- 2) Por que é muito comum ouvir falar que um raio caiu numa árvore?
- 3) Por que os raios que atingiram o violão nos vídeos apresentados não o derrubaram se eles são feitos de metal? E por que na árvore destrói?
- 4) Esconder e procurar refúgio dos raios em carros é perigoso? O que acontece com as pessoas que estiverem dentro de um carro se este for atingido por um raio?
- 5) Se os raios são uma fonte altíssima de energia, por que ela não é muito utilizada?
- 6) Durante uma tempestade, sempre que vemos um raio (parece um "flash" de fotografia) ouvimos em seguida o ruído assustador do trovão. Em sua opinião, por que isso acontece?
- 7) Em que lugares você se sentiria mais seguro numa tempestade? Que locais são perigosos?
- 8) É possível ocorrer um relâmpago num dia ensolarado? Por quê?

6. Avaliação

Sugerimos que a avaliação seja processual, envolvendo diagnósticos, dificuldades de aprendizagem e resultados apresentados a cada aula destinada ao conteúdo. É importante que o processo de avaliação esteja de acordo com os objetivos citados neste guia, bem como com o contexto dos sujeitos envolvidos.

O processo de avaliação deve levar em consideração, além do áudio, outros recursos e metodologias utilizadas. Sugerimos que, durante o processo de ensino e aprendizagem, sejam considerados os seguintes aspectos:

- Compreensão sobre as circunstâncias adequadas para a formação das tempestades e raios;
- Entendimento sobre os perigos que as tempestades e os raios podem causar na natureza e nas pessoas, bem como se precaver de seus problemas;
- Compreensão acerca da relação entre a temperatura e a formação da nuvem para efetivar o processo de formação das tempestades e raios;
- Entendimento acerca dos efeitos das tempestades sobre o clima.

7. Tempo previsto para a atividade

Aproximadamente 80 minutos, incluindo o tempo para explicações do professor, interação do estudante com o áudio e discussão das conclusões.

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

Bom trabalho!

8. Requerimentos técnicos

Navegador Internet: Internet Explorer 6.0, Mozilla Firefox 2.0 , Opera 9

Plugins do navegador: Adobe Flash Player

9. Fontes complementares

Sites:

- www.3ciabm.mg.gov.br/upload/arquivos/235.pdf
- www.sbfisica.org.br/fne/Vol2/Num1/raios.pdf
- <http://educar.sc.usp.br/licenciatura/2000/raios/rtt.htm>
- http://pion.sbfisica.org.br/pdc/index.php/por/artigos/a_fisica_das_tempestades_e_dos_raios

- <http://www.mundovestibular.com.br/articles/5884/1/A-fisica-das-tempestades-e-dos-Raios-e-Relampagos/Paacutegina1.html>
- <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/electricidade-das-tempestades/fatos-e-mitos-sobre-raios-e-tempestades.php>
- http://pt.wikipedia.org/wiki/Raio_%28meteorologia%29
- <http://searadaciencia.ufc.br/tintim/fisica/tempestades/tintim8.htm>

Acesso em 28/05/2010

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. 2009.00.00.0000000000. CD-ROM.

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

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 GUIMARAES, Sergio. **Sobre educação: Diálogos, Vol. II**, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1984.

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

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

GIROUX, H. A. **Professores como intelectuais transformadores. 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: Editora Harbra LTDA, 1994.

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

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

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

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

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

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.** 2ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

11. Autores

Pedagogos:

- Ana Verena Carvalho
- Eudes Mata Vidal
- Josenilda Pinto Mesquita
- Sueli da Silva Xavier Cabalero

Físicos:

- Eduardo Menezes de Souza Amarante
- Paulo Augusto Oliveira Ramos
- Rodrigo Pereira Carvalho
- Samir Brune Ferraz de Moraes



Revisão de texto/Conteúdos de Física:

- Arlete da Silva Castro
- Cassiano Zeferino de Carvalho Neto

