



Guia Pedagógico

Projeto de Conteúdos Digitais

A Física e o Cotidiano
Áudio: Carro de Corrida



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 apresentado aqui de forma lúdica e contextualizada, demonstrando a relação da Física com o cotidiano. Esperamos que nossas sugestões sejam úteis no seu planejamento didático.

1. Carro de Corrida

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(as) alunos(as)¹.

O áudio *Carro de Corrida* busca problematizar o conteúdo associado a elementos do universo sociocultural dos alunos, de forma a possibilitar que as experiências do cotidiano possam ser refletidas criticamente à luz do conhecimento da Física e relacionadas às outras áreas do conhecimento. Portanto, através de diálogos contextualizados e com uma abordagem interdisciplinar, esta mídia pode ser utilizada como uma estratégia pedagógica com a finalidade de garantir o acesso e a construção do conhecimento a todos os sujeitos envolvidos no processo de aprendizagem.

O presente conteúdo está relacionado à Aerodinâmica, conceito da Física que participa de várias formas do nosso cotidiano, já que a resistência do ar desempenha papel decisivo no movimento dos corpos na superfície da Terra. Também se faz pertinente o entendimento sobre os fluidos gasosos em movimento e a força que atua sobre os corpos que passa através deles, bem como a sua participação no design dos automóveis, trens-bala, navios, submarinos, roupas de atletas, pontes e arranha-céus. Ela

¹ Todas as vezes em que a palavra aluno aparecer no texto, leia-se também aluna. Esta solução, adotada pela equipe do projeto, tem a finalidade de explicitar o nosso posicionamento político frente às questões vinculadas às relações de gênero na nossa sociedade.

também responde pela forma dos peixes, asas dos pássaros e voo dos insetos. Portanto, propomos aprofundar o estudo da Física, sobretudo da Aerodinâmica, aplicado ao cotidiano dos alunos.

2. Objetivos

O áudio pretende contribuir no alcance de tais objetivos:

- Relacionar os fenômenos aerodinâmicos com a sua realidade cotidiana, ou seja, na observação de aviões, carros de corrida, automóveis, motos, embarcações e práticas esportivas nas quais a força de resistência desempenha importante papel;
- Estimular os alunos a buscar mais informações sobre o tema, após perceberem a sua importância, utilidade e beleza;
- Relacionar, de maneira intuitiva, o efeito Bernoulli com alguns fenômenos observados no cotidiano;
- Ampliar seus conhecimentos sobre os fluidos e a sua dinâmica;
- Perceber como a Física está intimamente relacionada com uma corrida de F-1.

3. Orientações de uso do conteúdo digital

No áudio *Carros de Corrida*, 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, antes da exibição do áudio, o professor estimule os alunos com perguntas simples, curiosas, acerca do movimento no ar. Algumas sugestões:

- O que cai primeiro, uma pedra ou uma folha de papel?
- Como aviões e pássaros se mantêm no ar?
- Pegue duas folhas de papel idênticas. Amasse uma delas. Solte as duas simultaneamente e discuta com a turma: "Por que a folha amassada cai mais

rápido, já que as duas têm a mesma massa?"

Após a discussão inicial, os alunos podem ser orientados a escutar atentamente o áudio, a fim de garantir a compreensão acerca do conteúdo. Você pode solicitar aos alunos que pesquisem vídeos e assistam a trechos de corridas de Fórmula-1. Sugerimos os seguintes sites:

<<http://www.youtube.com/watch?v=ekIckxztc8>>

<<http://www.youtube.com/watch?v=Y1uWo1iGvK4&feature=related>>

Acesso em: 18 maio 2010.

Após a pesquisa, poderá solicitar que anotem os pontos da Física mais importantes no movimento dos carros:

- Relação entre a aderência (atrito com o chão) e a aerodinâmica dos carros;
- Relação entre a resistência do ar e a velocidade máxima atingida;
- Importância em se "pegar um vácuo" antes de uma ultrapassagem, etc.

Ao longo do áudio, os alunos poderão refletir sobre a importância de cada preparativo e anotar o que for necessário. Posteriormente à exibição do áudio, é importante que você discuta com seus alunos o projeto de carros de corrida, automóveis, motos e outros veículos. Nessa discussão, você poderá explorar as especificidades dos conceitos da Aerodinâmica, tais como velocidade e eficiência, resistência do ar e efeito Bernoulli.

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

4. Sugestões de atividades

Tendo em vista a importância de se estabelecer estratégias pedagógicas que favoreçam a construção do conhecimento de forma crítica, consciente e reflexiva, consideramos fundamental relacionar a Física com outras áreas do conhecimento. Dessa forma, para favorecer a interdisciplinaridade, sugerimos abaixo temáticas de diferentes áreas do conhecimento, que podem ser relacionadas à mídia aqui abordada:

- **Relação com a Química:** combustíveis; novos materiais; nanotecnologia; polímeros; fluidos.
- **Relação com a Matemática:** funções linear e quadrática; gráficos e tabelas.
- **Relação com as Ciências Sociais e Humanas:** a história das escuderias (equipes); a evolução dos meios de transporte; uso e implicações do biodiesel e dos combustíveis "limpos" que serão utilizados pelas equipes a partir de 2012; o mundo moderno e o paradigma da velocidade.
- **Relação com as Artes:** filmes; desenhos animados.

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:

- Indique a sua turma alguns sites com experimentos acerca do efeito Bernoulli. Sugerimos os seguintes:

<http://www.youtube.com/watch?v=yZIFnK0EOu8&feature=player_embedded>

<<http://www.youtube.com/watch?v=WdGNcmEOjs4&feature=related>>

Acesso em: 17 maio 2010.

- Após terem assistido aos vídeos, com bolas de isopor, latas de refrigerantes, canudos, secador de cabelos e outros materiais do dia a dia, reproduza experimentos simples e superinteressantes, ilustrando o efeito de Bernoulli, ex.:

<<http://cienciatube.blogspot.com/2009/11/experiencias-de-fisica-principio-de.html>>

Acesso em: 17 maio 2010.

- Os alunos podem apresentar seu experimento para a turma e relatar quais

materiais foram utilizados, o processo de confecção e a explicação do funcionamento do experimento.

- Fale sobre o primeiro protótipo de paraquedas elaborado por Da Vinci (1483). Consulte sites como:

<<http://www.terra.com.br/mundo/2000/06/27/035.htm>>

Acesso em: 17 maio 2010.

- Discuta se ele funcionaria ou não, amadurecendo os aspectos físicos presentes num salto de paraquedas.

O conteúdo deste áudio pode ser complementado com outras mídias disponíveis no Banco Internacional de Objetos Educacionais do MEC, a seguir sugeridas:

- **Vídeo:** Cinemática
- **Áudio:** Ônibus em Movimento 1
- **Sala de Jogos:** Motoboy
- **Sala de Jogos:** Lançamento ao Alvo
- **Sala de Jogos:** Atravessando um Rio

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:

- Se os carros de Fórmula-1 fossem parecidos com uma caixa de fósforo, na sua opinião, seriam mais rápidos ou mais lentos?

- Um carro parecido com uma caixa de fósforos e sem aerofólio teria um bom desempenho ao realizar uma curva em alta velocidade? Por quê?
- Explique com suas palavras o porquê de uma bola de chumbo cair mais rápido do que uma pena.
- Se você soltasse, ao mesmo tempo e da mesma altura, duas folhas de papel, uma amassada e a outra não, qual delas cairia mais rápido? A folha amassada é mais pesada? Como você explicaria tal fenômeno?
- O que permite aos passarinhos voarem quando batem as asas? Se não houvesse ar na atmosfera isso seria possível? Por quê?
- Suponha que você é um astronauta e está no espaço, bem longe de qualquer planeta e de qualquer corpo celeste como o Sol. Se você chutasse uma bola de futebol, qual seria a trajetória dela?

6. Avaliação

Sugerimos que a avaliação seja um instrumento de acompanhamento, que aconteça durante todo o processo de ensino-aprendizagem, a fim de verificar dificuldades de aprendizagem e reorientar a prática docente. É importante que o processo de avaliação esteja de acordo com o contexto dos sujeitos envolvidos e com suas necessidades.

Professor(a), você pode avaliar a participação e interesse na interação com o áudio e nas atividades desenvolvidas em sala de aula. Os alunos podem fazer uma autoavaliação e definir com você como se dará o processo de avaliação.

Poderão ser avaliados alguns aspectos, a fim de verificar o engajamento dos sujeitos:

- Compreensão acerca da presença da Aerodinâmica em seu cotidiano;
- Compreensão da relação da Física com os carros de corrida;
- Posicionamento crítico e reflexivo diante do tema;
- Percepção da articulação do tema com outras áreas do conhecimento;
- Demonstração de interesse pelo estudo do tema, pesquisa, experimentação e outras atividades a serem desenvolvidas em sala de aula;

- Criatividade;
- Participação.

7. Tempo previsto para a atividade

Aproximadamente 40 minutos, incluindo o tempo para explicações do professor, interação dos alunos com a mídia e discussão das conclusões. Porém sugerimos que os alunos possam interagir livremente com o áudio pelo tempo que desejarem, podendo reutilizá-lo sempre que necessário.

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

Sites que abordam Aerodinâmica em geral :

<<http://pt.wikipedia.org/wiki/Aerodin%C3%A2mica>>

<<http://www.algosobre.com.br/fisica/aerodinamica.html>>

<http://www.aerodinamica.net/artigo.php?txt=aviacao/porque_o_aviao_voa_parte1.htm

>

<<http://www.vestibulandoweb.com.br/fisica/fl1.htm>>

<<http://esporte.hsw.uol.com.br/formula-um3.htm>>

<<http://www.efeitojoule.com/2008/05/asa-do-aviao.html>>

Acesso em: 17 maio 2010.

Sites que abordam Aerodinâmica em carros de corrida:

<http://www.dee.ufcg.edu.br/~lcarlos/deda/0textos/z_acorrida.htm>

<<http://esporte.hsw.uol.com.br/formula-um3.htm>>

<http://mundoestranho.abril.com.br/tecnologia/pergunta_287002.shtml>

Acesso em: 17 maio 2010.

Vídeos que abordam experimentos com a Aerodinâmica de carros:

<<http://www.youtube.com/watch?v=-x05Y2vgqxU>>

<<http://www.youtube.com/watch?v=fySDCXrY0e4>>

<<http://www.youtube.com/watch?v=XAgRNI6tY58>>

Acesso em: 17 maio 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**: 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, P. **Educação como prática de liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

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

FREIRE, P. **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.

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.

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

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.



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 de Carvalho
- Samir Brune Ferraz de Moraes

Revisão de texto:

- Arlete da Silva Castro

