



Guia Pedagógico

Projeto de Conteúdos Digitais

A Física e o Cotidiano

Fique Sabendo: Geração de Energia Elétrica



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. Geração de Energia Elétrica

Professor(a), este software é um “Fique Sabendo”, modalidade de mídia do projeto *A Física e o Cotidiano*, que visa contribuir para um ensino de Física contextualizado, capaz de aproximar o ensino da experimentação e da pesquisa. O “Fique Sabendo” se concentra em situações-exemplos da existência da Física nas nossas vidas, sendo um recurso de exemplificação da relação da disciplina com o cotidiano, aprofundando o assunto.

Geração de Energia Elétrica é um “Fique Sabendo” que se propõe a demonstrar o processo de geração de energia elétrica utilizando diferentes fontes de energia e tecnologias: hidroelétrica, termoelétrica, solar, eólica, nuclear, geotérmica e biomassa, refletindo os custos de produção envolvidos, a matéria-prima utilizada e os impactos socioambientais. O software possibilita aos(as) alunos(as)¹ refletirem sobre o que é energia, os tipos de energia e suas aplicações, percebendo sua presença no cotidiano, despertando mais interesse, estimulando experiências práticas e facilitando a compreensão.

A animação pretende garantir a contextualização e a interdisciplinaridade, de forma a ser interativa e estimular o engajamento dos sujeitos. O tema pode se relacionar com diversas áreas do conhecimento, como Biologia, Química, Geografia e História, assim como pode ser percebido em diversos momentos do cotidiano. Em sala de aula, você pode ficar atento(a) à inserção dessas reflexões nas atividades desenvolvidas antes e depois da interação com a animação.

2. Objetivos

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.

A mídia pretende contribuir no alcance de tais objetivos:

- Apresentar o princípio unificador e subjacente às principais tecnologias geradoras de energia elétrica;
- Mostrar as principais formas de geração da energia elétrica, suas vantagens e desvantagens;
- Fornecer subsídios para uma reflexão crítica acerca da viabilidade ambiental, social e econômica de implantação e uso de determinadas formas de geração de eletricidade.

3. Orientações de uso do conteúdo digital

Professor(a), este software possui um menu com as seguintes opções:

- Iniciar
- Trilhas
- Compartilhe
- Se ligue
- Créditos

Geração de Energia Elétrica, por ser uma animação da categoria “Fique Sabendo”, aborda o conteúdo através de uma narração, apresentando pausas no decorrer de sua exibição e infografias na qual os alunos visualizam a geração de energia a partir de diversas fontes, suas características, pontos a favor e pontos contra. As pausas existentes na mídia foram criadas para possibilitar que você realize intervenções e esclarecimentos sobre o tema durante a utilização do referido conteúdo digital. Você irá observar que, em cada pausa, aparecem as falas do narrador em forma de texto. Essa estratégia foi criada para que todos tenham acesso às falas anteriores, permitindo a releitura, a sistematização e a reflexão da situação apresentada.

Na opção “Trilhas”, você encontrará a animação compartimentada, possibilitando visualizar a parte escolhida. A opção “Compartilhe” sugere que os alunos socializem suas reflexões com outras pessoas, permitindo acesso direto à internet a partir do próprio conteúdo digital. Sugerimos que você utilize esse recurso

para produção de trabalho coletivo entre eles e até mesmo que provoque o compartilhamento de informações sobre o conteúdo digital com alunos de outras escolas, enfim, que troquem experiências.

Já a opção “Se ligue” traz sugestões de conteúdos para pesquisa e aprofundamento. Esses conteúdos poderão ser trabalhados em sala de aula, ampliando a abordagem da temática.

Como proposta metodológica para utilização deste conteúdo digital, sugerimos que, antes do acesso à mídia, seja feita uma abordagem dos assuntos: indução eletromagnética, trabalho, energia, potência, rendimento e efeito estufa, podendo ser através de aula expositiva, discussão de textos ou seminários.

Após a abordagem acima, os alunos poderão interagir, em grupo, com a mídia. Em cada infografia e em cada pausa existentes no software, você pode perguntar aos alunos se estão compreendendo o assunto e estimulá-los a anotar em uma folha de caderno suas dúvidas. É importante o acompanhamento dos alunos para que a interação com a mídia seja a mais proveitosa possível e favoreça a aprendizagem.

Sugerimos como atividade posterior a discussão das dúvidas apresentadas pelos alunos. Além disso, os alunos podem se reunir em grupo para discutir as formas de geração de energia mais impactantes e quais seriam as ideais, apontando os pontos a favor e contra de cada uma.

Os alunos podem ser estimulados a pesquisar em sites, livros, revistas, entre outros, visando aprofundar o assunto.

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

4. Sugestões de atividades

As animações podem acompanhar e contribuir com diversas metodologias, não havendo apenas uma possibilidade de trabalho. Você é livre para optar pelas sugestões e/ou criar outras, sendo importante que as atividades estimulem a reflexão e a criticidade dos alunos com relação ao tema. Este conteúdo didático pode ser utilizado em sala de aula em conjunto com outras mídias que tratam do mesmo tema ou de tema relacionado.

No que se refere à interdisciplinaridade, apresentamos as áreas do conhecimento que podem estar associadas ao conteúdo aqui abordado:

- **Relação com a Geografia:** análise de mapas e de recursos naturais e energéticos do Brasil; clima, relevo e fatores ambientais; custos sociais e econômicos relacionados à implantação e ao uso de usinas geradoras de energia; geração de energia elétrica e o desenvolvimento sustentável.
- **Relação com a História:** Revolução Industrial; máquina a vapor; uso da eletricidade e suas implicações na construção da sociedade; utilização da energia ao longo da história;
- **Relação com a Química:** energia química e nuclear; combustíveis fósseis e “verdes”;
- **Relação com a Biologia:** fotossíntese; quimiossíntese; biodiversidade; poluição; atividade bacteriana; impactos ambientais.

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:

- Realizar um simples experimento de geração de energia elétrica através do limão. <<http://www.educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/experimento-geracao-energia-eletrica-partir-limao.htm>>;
- Solicitar aos alunos que pesquisem a potência dos eletrodomésticos em sua residência e realizem os cálculos de consumo de energia elétrica de cada aparelho, a fim de identificar os que consomem mais energia, refletindo sobre alternativas para economizar energia. Eles podem comparar os cálculos de consumo de energia dos aparelhos com os valores de kWh gastos em sua casa, registrados na conta de luz;
- Pesquisar empresas responsáveis pela geração de energia elétrica no Brasil, como companhias hidroelétricas, usinas nucleares, usinas termoelétricas, perceber como ocorre seu funcionamento, identificar regiões que são abastecidas por estas empresas, a quantidade de energia produzida por cada uma, analisando qual a forma de geração de energia elétrica mais utilizada

pelo Brasil e os possíveis impactos sociais e ambientais. Os alunos podem apresentar a pesquisa através de seminário ou de painel;

- A fim de perceber como funciona uma hidroelétrica, realizar o experimento sugerido no site:
<<http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0759-1.pdf> ;>
- Os alunos podem construir uma maquete sobre geração de energia eólica, utilizando cata-ventos de papel, ventilador, entre outros objetos, conforme o site: <<http://used-test-equipment.info/58047/maquete-sobre-geracao-de-energia-eolica/>>;
- Pesquisar sobre as conhecidas formas de geração de energia elétrica, refletindo os custos envolvidos na construção de uma usina, a quantidade de energia produzida, as regiões abastecidas, qual a matéria-prima utilizada, os impactos socioambientais e apresentar na forma de painel;
- Solicitar que os alunos pesquisem regiões que não têm energia elétrica e os motivos pelos quais não têm;
- Organizar uma visita às centrais fornecedoras de energia elétrica de sua região, observando seu funcionamento, a matéria-prima utilizada, para que regiões fornecem energia elétrica e verificar se existem comunidades no entorno dessas regiões que não recebem energia elétrica;
- Montar um painel sobre impactos socioambientais causados pelas diversas formas de geração de energia, refletindo soluções. A pesquisa pode ser feita em jornais, revistas, vídeos, artigos;
- Os alunos poderão criar um jogo de cartas tipo os “Super Trunfos” com os tipos de usinas produtoras de energia elétrica: Usina Hidrelétrica de Itaipu, Usina Nuclear Angra I, etc. As características competitivas das cartas podem ser: potência, impacto ambiental, impacto social, custo-benefício, etc. Com o jogo pronto, a própria diversão vira aprendizado!
- Os alunos podem interagir com outros softwares e outras mídias disponíveis no Banco Internacional de Objetos Educacionais do MEC, a fim de utilizá-los para introduzir ou complementar o assunto. As mídias são:

Audiovisual: Eletricidade

Áudio: O Chuveiro Elétrico e a Mesada

Laboratório Virtual: Circuitos Elétricos

Laboratório Virtual: Transformadores

Laboratório Virtual: Motores Elétricos

Fique Sabendo: Indução Eletromagnética

Fique Sabendo: O Passarinho no Cabo de Energia

5. Questões para reflexão e discussão

As questões aqui sugeridas buscam problematizar o conteúdo e compor as estratégias pedagógicas apresentadas anteriormente. Você poderá provocar os alunos a fim de que percebam, de forma autônoma e crítica, a presença do assunto em seu cotidiano.

A seguir, propomos algumas questões para reflexão e discussão:

- O que é energia? Quais os tipos de energia que existem?
- Você consegue identificar os tipos de energia no seu cotidiano? Exemplifique.
- Quais os métodos de geração de energia elétrica? Quais causam mais impactos sociais e ambientais?
- Quais os fatores que determinam a escolha da matriz energética brasileira? Qual é a mais apropriada para a nossa realidade?
- Qual a relação entre a geração de energia e o aquecimento global?
- Qual a relação entre uso da energia e esgotamento do planeta?
- Qual(is) a(s) forma(s) de geração de energia que pode(m) contribuir para a diminuição da emissão de gases estufa?
- O que precisa ser feito para que a matriz energética brasileira seja limpa, renovável, e não cause impactos sociais e ambientais?
- Existe relação entre o modo de produção capitalista e a geração de energia? Qual?

- Que ações (individuais, coletivas e governamentais) podem ser feitas para enfrentar o desperdício de energia?

6. Avaliação

Professor(a), a avaliação consiste em uma atividade processual, analisando cada etapa das atividades sugeridas. É interessante que, antes de qualquer avaliação sobre o aluno, você faça uma avaliação da mídia juntamente com o aluno.

Você pode avaliar individualmente a participação e o interesse na interação com o software e nas atividades desenvolvidas em sala de aula. Os alunos podem fazer uma autoavaliação e definir junto com você como se dará o processo de avaliação.

Podem ser avaliados alguns aspectos, como:

- Compreensão das formas de geração de energia, suas vantagens e desvantagens;
- 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 prática e outras atividades a serem desenvolvidas em sala de aula;
- Criatividade;
- Participação.

7. Tempo previsto para a atividade

Aproximadamente uma hora e 20 minutos incluindo o tempo para explicações do professor, interação do estudante com a simulação 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

<<http://www.grupoescolar.com/fisica/>>

<http://mundoestranho.abril.com.br/tecnologia/pergunta_286163.shtml>

<<http://www.cricketdesign.com.br/abril/hidreletrica/> (excelente animação!)>

<<http://www.infoescola.com/fisica/como-funciona-uma-hidreletrica/>>

<<http://ciencia.hsw.uol.com.br/usinas-hidreletricas1.htm>>

<<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./energia/index.html&conteudo=./energia/termeletrica.html>>

<<http://www.infoescola.com/fisica/usina-termoeletrica/>>

<<http://ciencia.hsw.uol.com.br/energia-nuclear.htm>>

<<http://www.ebanataw.com.br/roberto/energia/ener9.htm>>

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

<<http://ambiente.hsw.uol.com.br/energia-eolica.htm>>

<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/educacao/conteudo_224740.shtml>

<<http://www.youtube.com/watch?v=2JgC4A7L2PE>>

<http://www.youtube.com/watch?v=9hMXFi8YB4k&feature=PlayList&p=C27AFC54F84E76C4&playnext=1&playnext_from=PL&index=11>

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

<<http://revistaescola.abril.com.br/ciencias/fundamentos/como-funciona-energia-solar-481584.shtml>>

<http://www.feiradeciencias.com.br/sala12/12_T08.asp>

<<http://www.eletronuclear.gov.br/tecnologia/index.php?idSecao=2&idCategoria=92>>

<<http://povoalternativa.blogs.sapo.pt/1697.html>>

Acesso em: 01 jul. 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, 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: Editora 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.

- 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

Pedagogas:

- Ana Verena Carvalho
- Patrícia Nascimento Pinto
- Sueli da Silva Xavier Cabalero

Físicos:

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

Revisão de texto:

- Suely Guimarães Alves Dias

