



Guia Pedagógico

Projeto de Conteúdos Digitais

A Física e o Cotidiano

Fique Sabendo: Aquecimento Global



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. Aquecimento Global

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.

O *Aquecimento Global* é um “Fique Sabendo” que se propõe a demonstrar os fatores responsáveis pelo aquecimento global, sua relação com o efeito estufa e suas consequências. O software possibilita ao(à) aluno(a)¹ refletir a respeito do nosso modo de vida, identificar práticas cotidianas que agridem o meio ambiente, despertando mais interesse, estimulando experiências práticas e facilitando sua compreensão.

O aquecimento global é um tema bastante discutido atualmente pela mídia, mobilizando a sociedade civil em reivindicações, campanhas e movimentos ecológicos por conta da gravidade da situação climática. Muitos fatores contribuem para o aquecimento da Terra, como os desmatamentos, produção de lixo, emissão de gás carbônico por indústrias e veículos, entre outros.

Para compreensão desta temática, sugerimos que alguns conceitos tratados pela Física sejam estudados, como o efeito estufa, os modos de propagação do calor, a absorção da radiação térmica, as características da radiação infravermelha e a sua relação com os gases estufa, dentre outros tópicos da Física. Recomendamos que

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.

antes da interação com o software os alunos tenham um primeiro contato com a temática abordada em uma atividade inicial preparatória.

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, Tecnologia, Ciências Humanas e Sociais, Geografia e Artes, assim como pode ser percebido em diversos momentos do cotidiano. Em sala de aula, você pode ficar atento à inserção dessas reflexões nas atividades desenvolvidas antes e depois da interação com a animação.

2. Objetivos

A mídia pretende contribuir no alcance dos seguintes objetivos:

- Definir o efeito estufa e o aquecimento global, seus mecanismos, variáveis e consequências;
- Reconhecer a importância do efeito estufa para a geração e manutenção da vida na Terra;
- Identificar as causas do efeito estufa e a sua relação com o aquecimento do planeta;
- Compreender como as ações humanas — desmatamentos, queimadas, uso indiscriminado e abusivo dos recursos naturais, notadamente dos combustíveis fósseis, dentre outros — têm gerado consequências desastrosas ao meio ambiente;
- Reconhecer a sua parcela de responsabilidade na preservação do meio ambiente e, conseqüentemente, do clima do planeta;
- Conhecer algumas características de Vênus e reconhecê-lo como aviso e modelo do efeito estufa descontrolado;
- Ter noção de que iniciativas visando o bem-estar do planeta devem ser adotadas por todos e que as mesmas não necessariamente devem ser de caráter global. Pequenas mudanças de hábitos em prol do meio ambiente já são um bom começo.

3. Orientações de uso do conteúdo digital

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

- Iniciar
- Trilhas
- Compartilhe
- Se ligue
- Créditos

O *Aquecimento Global*, por ser uma animação da categoria “Fique Sabendo”, que aborda o conteúdo através de uma narração, apresentará pausas no decorrer da sua exibição. Essas pausas 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 aos diálogos 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 os alunos e até provoque que compartilhem informações sobre o conteúdo digital com estudantes de outras escolas, 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: efeito estufa, a propagação de calor através da irradiação e convecção, a camada de ozônio, dentre outros tópicos da termodinâmica, 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 pausa existente 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 e elaborar um texto sobre as causas e consequências do aquecimento global, a importância do efeito estufa para manutenção da vida na Terra, sua relação com o aquecimento do planeta, como as atividades humanas atuam nas mudanças climáticas e o que pode ser feito para preservar a vida do planeta.

Antes de expor o software, solicitamos que explique aos seus alunos quais os objetivos deste recurso como, por exemplo, estimular ainda mais o interesse em pesquisar e conhecer os processos físicos que estão a nossa volta. É importante deixar claro também que o software não substitui a aula, sendo um recurso que busca auxiliar a compreensão do conteúdo durante o processo de ensino-aprendizagem.

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. Professor(a), 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. Esse conteúdo didático pode ser utilizado em sala de aula em conjunto com outras mídias que tratam do mesmo tema ou tema relacionado.

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

- **Relação com a Biologia:** fotossíntese; cadeia alimentar; produção de gases estufa pelos organismos e sistemas biológicos; origem da vida e as condições necessárias para mantê-la; o Sol como fonte da vida; ecossistemas; destruição das florestas; impacto ambiental; extinção das espécies; consciência ecológica; o ciclo do carbono;

- **Relação com a Química:** gases estufa; produção, uso e características do CO₂, metano, óxido nitroso e outros gases relacionados ao efeito estufa; combustíveis fósseis; biocombustíveis;
- **Relação com a Tecnologia:** tecnologias para geração de energia limpa; substitutos ecológicos para o petróleo;
- **Relação com as Ciências Humanas e Sociais:** tratados internacionais de cooperação ambiental; créditos de carbono; países emergentes e poluição;
- **Relação com a Geografia:** mudanças climáticas; desertificação; catástrofes naturais; alteração do mapa de risco associado às catástrofes naturais; alteração das geleiras e das regiões polares; mecanismos de termorregulação do planeta;
- **Relação com as Artes:** filmes; músicas; peças teatrais.

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:

1. Projeção de filmes, documentários ou leitura de artigos sobre o tema. Algumas sugestões: *Uma verdade Inconveniente*, *Um dia depois de amanhã*, *Cosmos*.

Pesquisar, estudar e discutir outras explicações para o aquecimento global, levando-se em conta a existência de opiniões e argumentos contrários àquele amplamente divulgado pela mídia e defendidos pelo IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas). Um possível ponto de partida pode ser o artigo da Revista *Superinteressante* em: <http://super.abril.com.br/ciencia/voce-deve-desconfiar-tudo-ou-quase-tudo-ouve-le-aquecimento-global-446939.shtml>;

2. Pedir que os alunos identifiquem grandes empresas emissoras de gás carbônico e de outros gases estufa existentes na sua cidade, estado ou país. Eles podem também pesquisar se tais empresas cometem crime ambiental e identificar os possíveis impactos danosos ao meio ambiente;

3. Pesquisar as fontes de energia mais utilizadas atualmente e como elas contribuem para o aquecimento global. Existe alguma possibilidade de se produzir energia sem degradar ou impactar o meio ambiente?
4. Solicitar aos alunos que anotem os hábitos que eles consideram nocivos ao meio ambiente e reflitam que atitudes individuais e coletivas podem ser adotadas para combater o aquecimento global;
5. Solicitar que os alunos montem um painel com reportagens de jornais e revistas sobre o aquecimento global e apontem suas causas e consequências;
6. Pesquisar entidades que denunciam crimes ambientais, como, por exemplo, o *Greenpeace*, O WWF e outros. Suas campanhas, alertas, conquistas etc. devem ser analisados e apresentados em sala de aula em forma de seminário, jornal, painel, blog ou site, entre outros;
7. Promover uma campanha de coleta e seleção de lixo na escola. A turma pode ser dividida em grupos. Os grupos ficam responsáveis pela elaboração de cartazes de propaganda, sinalização e textos; pela obtenção de lixeiras padronizadas para cada tipo de material reciclável e pelo contato com cooperativas que trabalhem com a coleta seletiva de lixo, para venda desse material;
8. Sugerir a elaboração de um jornal ecológico (sugerimos que seja virtual, em razão da abrangência, recursos e disponibilidade), no qual os alunos podem denunciar, por meio de pequenas reportagens, agressões à natureza, divulgar campanhas de preservação e orientar na preservação do meio ambiente, alertando e prestando um serviço à sua comunidade;
9. Propor uma pesquisa sobre o efeito estufa em Vênus e a partir daí iniciar um debate sobre o futuro do planeta Terra, o esgotamento dos seus recursos, o crescimento populacional, o consumismo desenfreado e a sustentabilidade;
10. Os alunos podem interagir com outros softwares e 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: Física e Meio Ambiente

Audiovisual: Termodinâmica

Áudio: Feijão Cozinhando

Áudio: Refrigerante Congelado

Laboratório Virtual: Fábrica de Gases

Laboratório Virtual: Espectro Eletromagnético

Fique Sabendo: A Geladeira

Fique Sabendo: Ondas Eletromagnéticas

5. Questões para reflexão e discussão

As questões aqui sugeridas buscam problematizar o conteúdo e compor as estratégias pedagógicas sugeridas 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:

- Quais os gases estufa responsáveis pelo aquecimento da Terra?
- Que atividades humanas colaboram para o aquecimento global?
- O efeito estufa é fundamental para manutenção da vida na Terra? Porquê?
- Qual a relação do efeito estufa com o aquecimento global?
- Alguns cientistas acreditam que o aquecimento do planeta é um processo natural, no qual o ser humano não tem parcela de culpa. Quais os argumentos destes cientistas? Qual a sua posição a respeito? Você acha que as atividades humanas são ou não são responsáveis pelo aquecimento global?
- Quais as consequências do aquecimento global no planeta, no biosistema e na qualidade de vida humana?
- O que muda em nossas vidas com o aquecimento global?
- O que podemos fazer para evitar o superaquecimento da Terra?
- O que são, como funcionam e para que servem os créditos de carbono?

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, seja feita por você uma avaliação da mídia juntamente com o aluno.

Você pode avaliar individualmente a participação e 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 do efeito estufa;
- Compreensão das causas e consequências do aquecimento global;
- 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 4 horas incluindo o tempo para explicações do professor, exploração da interface, formação dos grupos 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://epocanegocios.globo.com/Revista/Common/0,,EMI86762-16292,00-O+MAPA+DAS+MUDANCAS+CLIMATICAS.html>>

<<http://www.cartanaescola.com.br/edicoes/20/aquecimento-global-dez-respostas/>>

<<http://www.polis.org.br/utilitarios/editor2.0/UserFiles/File/17%20-%20Os%20piores%20cenrios%20possveis.pdf>>

<<http://www.biodieselbr.com/efeito-estufa/co2/efeito-estufa-dioxido.htm>>

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Aquecimento_global>

<<http://ambiente.hsw.uol.com.br/aquecimento-global.htm>>

<http://www.hiperescopio.com.br/imagens/mag/versao_separada/02_o_efeito_estufa/02_o_efeito_estufa.html>

<http://www.bbc.co.uk/portuguese/especial/1126_clima/page2.shtml>

<<http://www.youtube.com/watch?v=i6xMkPv1NMQ&NR=1>>

<<http://www.youtube.com/watch?v=1nLUGF-WLPA&feature=related>>

Acesso em: 17 mar. 2010

50 coisas que você pode fazer pelo planeta: (Brasil2020)

<<http://www.brasil2020.com.br/index.php?link=50coisas>>

Acesso em: 17 mar. 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: 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

Pedagogas:

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

Físicos:

- Leandro do Rozário Teixeira
- Rodrigo Pereira de Carvalho

A Física e o Cotidiano

- Paulo Augusto Oliveira Ramos

Revisão de texto:

- Arlete da Silva Castro