



Guia Pedagógico

Projeto de Conteúdos Digitais

A Física e o Cotidiano

Laboratório Virtual: Fábrica de Gases



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. Fábrica de Gases

Professor(a), este software é um “Laboratório Virtual”, 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 “Laboratório Virtual” se constitui num simulador de experimentos, no qual os(as) alunos(as)¹ poderão configurar e alterar os parâmetros existentes na simulação, visualizando os efeitos dessas interações. As simulações irão auxiliar no aprofundamento do assunto, buscando estabelecer uma relação dos conceitos tratados em sala de aula com a vida cotidiana.

O *Fábrica de Gases* é um “Laboratório Virtual” que pretende contribuir no processo de aprendizagem do seu aluno. Neste software, será observado o comportamento de um gás ideal nos processos isobárico, isométrico (ou isocórico, ou isovolumétrico) e isotérmico. O estudo dos gases é de grande importância prática: gases são acondicionados em botijões e outros recipientes disponíveis no interior das nossas casas; a atmosfera é formada por uma mistura de gases que se comporta de forma quase ideal ao nível do mar; os gases fazem parte do processo respiratório animal e vegetal, constituindo-se importante elemento relacionado à vida. Processos isobárico, isométrico e isotérmico acontecem amiúde em nosso cotidiano sob várias formas.

Diversas áreas do conhecimento estão presentes no conteúdo aqui abordado, das quais podemos citar: Engenharias, Química, Biologia e Medicina. Através deste guia serão sugeridas algumas atividades e dicas no sentido de

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.

complementar o software e a sua utilização, bem como tratar de forma diversificada e não linear a presença do conteúdo no cotidiano dos alunos.

2. Objetivos

A mídia pretende contribuir no alcance de tais objetivos:

- Reforçar o conhecimento dos alunos a respeito dos gases ideais e as suas transformações, contribuindo para um aprendizado mais dinâmico do assunto;
- Demonstrar como as grandezas temperatura, pressão e volume estão relacionadas entre si;
- Abordar, de forma clara, os tipos específicos de transformação. (isotérmica, isobárica, isovolumétrica, adiabática, etc.).

3. Orientações de uso do conteúdo digital

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

- Iniciar
- Compartilhe
- Se ligue
- Créditos

O *Fábrica de Gases*, por ser um software da categoria “Laboratório Virtual”, pretende simular situações práticas em torno do tema. Para isso, os alunos deverão manipular as variáveis apresentadas no decorrer da utilização do software, encontrando os resultados da manipulação feita. Tal manipulação de variáveis contribui bastante na aprendizagem, por possibilitar a experimentação.

Na opção “Compartilhe”, sugerimos que os alunos socializem suas reflexões com outras pessoas, permitindo acesso direto à internet a partir do próprio conteúdo digital. 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 você discuta a priori em sala de aula sobre os gases e os processos pelos quais passam, estimulando a reflexão, inclusive por meio de pesquisas dos alunos. Após a

discussão, você poderá instigar os alunos a identificarem no ambiente deles esses processos e as transformações dos gases. A partir dessas discussões e pesquisas, você poderá apresentar o software.

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 as Ciências Biológicas:** respiração celular, animal e vegetal; trocas gasosas; respiração artificial; funcionamento dos pulmões; embolia pulmonar; medicina hiperbárica; fotossíntese.
- **Relação com a Química:** estudo dos gases perfeitos; difusão gasosa; processos termodinâmicos; produção de gases; pressão de vapor; reações químicas gasosas; combustão; termômetro de gás a volume constante; a escala Kelvin; entropia.
- **Relação com a Tecnologia:** motores e refrigeradores; potência e rendimento; liquefação de gases; compressores e bombas de vácuo; tecnologia pneumática.

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. Você poderá iniciar o assunto com a solicitação para os alunos de uma pesquisa sobre o assunto;
2. Introduzir o assunto a partir das curiosidades e dúvidas trazidas pelos alunos diante das pesquisas realizadas;
3. Este software pode ser apresentado, seguido de uma aula expositiva ou discussão para dirimir as eventuais dúvidas dos alunos;
4. Aprofundar o conteúdo aqui apresentado através de pesquisas orientadas;
5. Pequenas práticas experimentais podem ser desenvolvidas em sala. Uma boa fonte de pesquisa é o site *Feira de Ciências*, disponível em:
<<http://www.feiradeciencias.com.br/>>
6. Estimular a criatividade dos alunos e incentivá-los a construir respostas sobre questões baseadas no conteúdo aqui apresentado e em informações complementares;
7. Uma feira de ciências pode estimular seus alunos a apresentar várias aplicações das transformações gasosas abordadas pelo software, usando material de baixo custo, relacionando-as com as diversas áreas do conhecimento e com o cotidiano;
8. O software pode servir como ponto de partida para a exploração de manômetros, barômetros, esfigmomanômetros (tensiômetros) etc., bem como noções da teoria cinética dos gases;
9. 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:

Áudio: Refrigerante Congelado

Áudio: O Feijão Cozinhando

Áudio: Efeito Estufa

Audiovisual: Termodinâmica

Fique Sabendo: A Geladeira

Fique Sabendo: Aquecimento Global

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 as diferenças entre os processos isobáricos, isotérmicos e isométricos? Quais exemplos poderiam ser dados de cada um deles?
- Como os processos termodinâmicos acima se relacionam com os dispositivos que fazem parte do nosso dia a dia? Exemplifique.
- Matematicamente, como os diferentes processos estudados podem ser representados?
- Quais as principais diferenças entre gases reais e ideais?
- Até que ponto um gás real pode ser considerado ideal?
- Qual a importância desses processos para a vida?

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:

- Participação do aluno durante a atividade;

- Compreensão dos aspectos mais relevantes do tema;
- Posicionamento crítico e reflexivo diante do tema;
- Interesse durante a atividade;
- Criatividade na produção dos trabalhos.

7. Tempo previsto para a atividade

Aproximadamente 100 minutos incluindo o tempo para suas explicações, interação do estudante com a animação e discussão das conclusões. Porém lembramos que o estudante poderá interagir com a mídia livremente pelo tempo que desejar.

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

Leitura

<<http://br.answers.yahoo.com/question/index?qid=20080624063427AAsZPIp>>

<<http://www.cienciamao.if.usp.br/tudo/busca.php?key=arranjo%20experimental:%20transformacoes%20isotermica,%20isobarica,%20isometrica>>

<<http://www.ufsm.br/gef/Termodinamica19.htm>>

<<http://www.sociedadewtoniana.kit.net/socnewtoniana/textoasleisdatermodinamica.htm>>

<<http://www.users.rdc.puc-rio.br/wbraga/termo/quizzes/7/processos.htm>>

<http://www.patentesonline.com.br/patente_pesquisar.do?pesquisa=processos%20termodinamicos>

<<http://www.e-escola.pt/topico.asp?id=573>>

Acesso em: 18 mar. 2010

Vídeos

<<http://www.gluon.com.br/fq/videos/termo-irreversivel.html>>

<<http://www.youtube.com/watch?v=Yxt0YpxU1bQ>>

<<http://www.upvideos.com.br/video/Yxt0YpxU1bQ/categoria8>>

Acesso em: 18 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.

REF - 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
- Michele Raquel Silva Neime
- Sueli da Silva Xavier Cabalero

Físicos:

- José Mário Roullet de Azevedo Filho
- Paulo Henrique Lopes Pessoa
- Paulo Augusto Oliveira Ramos

Revisão de texto:

- Arlete da Silva Castro