



# Guia Pedagógico

## Projeto de Conteúdos Digitais

### A Física e o Cotidiano

#### Laboratório Virtual: Transformadores



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. Transformadores**

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)<sup>1</sup> 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 assunto deste software é de fácil contextualização, pois ele faz parte do cotidiano do aluno: os transformadores em postes, carregadores de celular, estabilizadores de energia, circuitos elétricos e eletrônicos (computadores, rádios, aparelhos de TV, etc.) são elementos que participam cada vez mais do nosso dia a dia. A tecnologia precisa da energia elétrica para seu desenvolvimento e aprimoramento e a energia elétrica, além de ter várias fontes, tem vários processos de transformação, condução e aplicabilidade. Portanto, estudar qualquer parte referente à eletricidade é entender o processo de desenvolvimento humano da vida urbana e também, cada vez mais, da vida rural.

Para o bom entendimento desta mídia, sugerimos que seus alunos conheçam sobre: a geração de energia elétrica; a principal fonte de energia da cidade em que vive (por que essa fonte é mais utilizada?), dentre outras reflexões. Pois, apesar deste software ser do tipo “Laboratório Virtual”, em que se estimula a experimentação

<sup>1</sup> 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.

prática do assunto, é importante que os alunos aprendam o que é e como funcionam os elementos elétricos que estão em atividade em nossa cidade e também reflitam sobre as questões políticas, econômicas, ambientais e sociais que podem estar implícitas nas escolhas de nosso modo de viver.

## **2. Objetivo**

A mídia pretende contribuir no alcance de tal objetivo:

- Apresentar ao aluno, de forma interativa, o transformador — seus elementos, princípio de funcionamento e utilidade.

## **3. Orientações de uso do conteúdo digital**

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

- Iniciar
- Compartilhe
- Se ligue
- Créditos

*Transformadores*, 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 seus resultados. 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 desenvolva um pequeno questionário, usando algumas perguntas do tópico 5 deste guia, a fim de que os alunos realizem entrevistas no bairro sobre o processo de geração de energia elétrica com foco no assunto transformadores. Após a aplicação do

questionário, reúna os alunos para organizar e quantificar as informações adquiridas, a fim de perceberem o quanto a população local conhece sobre a eletricidade e, principalmente, sobre a importância dos transformadores localizados nos postes, pois são elementos que estão ao redor das nossas casas, mas que a maioria das pessoas não sabe sobre sua relevância. A partir de toda essa abordagem científica, com uma inicial pesquisa de campo, você apresenta o software *Transformadores*, para aprofundamento do assunto.

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. 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 recurso 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 Engenharia Elétrica:** desde a construção e operação de sistemas de distribuição de energia ao funcionamento de dispositivos elétricos e eletrônicos dos mais variados tipos;
- **Relação com a Química:** também tem relação com o assunto, haja vista que alguns fluidos (como o proibido ascarel) são usados para garantir as correntes de convecção em transformadores de potência;
- **Relação com a Biologia:** tem a sua participação quando levamos em conta os possíveis prejuízos advindos de choques elétricos resultantes do manuseio dos transformadores, bem como a contaminação do meio ambiente proveni-

ente de vazamentos de líquidos (alguns extremamente tóxicos) que participam da constituição do transformador;

- De modo geral, os transformadores estão relacionados ao fornecimento de energia elétrica às residências, indústrias, etc. Portanto, ele tem relação direta na **economia** e nas inter-relações entre diversos segmentos da sociedade de consumo.

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 pode dividir a turma em grupos e orientá-los a construir uma cidade numa maquete com materiais recicláveis, a fim de demonstrar como é a chegada da energia elétrica em nossas casas, lembrando que os alunos devem descrever de alguma forma a voltagem dos postes da cidade e sua mudança quando chega até uma casa;
2. Para estimular o experimento prático, convide um técnico da empresa que fornece a energia da região e peça que os alunos, divididos em grupos, levem material elétrico, para que, sob orientação do técnico, construam um minitransformador elétrico;
3. Tendo em vista a existência de outros assuntos relacionados à geração de energia elétrica que complementam este software sobre transformadores, sugerimos que você construa com os alunos um jogo de trilha. Esse jogo deve parecer uma analogia da geração de energia na cidade. O ponto de partida pode ser o local da principal fonte de energia (hidrelétrica, eólica, solar, etc) da cidade, vai depender de cada região, e a trilha seguirá conforme o próximo passo em que a energia passa até chegar a uma casa, sendo este, portanto, o ponto de chegada. O nome da trilha fica para a turma sugerir, estimulando criatividade e ludicidade em suas aulas;
4. Leve os alunos para uma visita à empresa responsável pelo fornecimento de energia de sua cidade e peça aos mesmos para fazerem um relatório, descrevendo os pontos mais importantes para uma boa qualidade no fornecimento da energia elétrica;

5. 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

**Fique Sabendo:** Geração de Energia

**Fique Sabendo:** Indução Eletromagnética

**Laboratório Virtual:** Circuitos Elétricos

**Laboratório Virtual:** Motores Elétricos

**Aventura 1 - Experimento 2:** Condutores e Isolantes

## 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:

- Por que são necessários muitos transformadores na minha cidade? Qual a função deles na geração de energia elétrica da nossa casa?
- Quem fabrica, ou comercializa, os transformadores elétricos na minha cidade, garantindo a manutenção e a sua segurança?
- Quando um transformador explode, o que acontece dentro dele para causar a explosão?
- A energia gerada por fontes eólica, solar ou geotérmica, por exemplo, também precisa de transformador elétrico?
- Mesmo para indústrias, ou grandes empresas, ou lugares de grande demanda de energia, precisa-se do transformador para converter a energia?
- Se existem os transformadores, porque precisamos ter cuidado com os aparelhos de 110 e 220 volts em nossas casas? O transformador já não faz a conversão?
- Qual a importância dos transformadores presentes em equipamentos eletrônicos?

- Observe o esquema de um transformador encontrado em postes de iluminação e os transformadores de um equipamento eletrônico qualquer. Faça uma análise sobre as suas semelhanças e diferenças;
- Das usinas até as nossas casas, a eletricidade passa por muitos caminhos, sempre como corrente alternada. Por quê?
- O que aconteceria se ligássemos uma lâmpada de 110 V numa tomada que fornece 220 V de tensão? E o oposto? O que aconteceria se ligássemos uma lâmpada de 220 V numa tomada que fornece 110 V de tensão? Qual a diferença no brilho de cada lâmpada?

## **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 a aprendizagem do 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:

- Reconhecimento da aplicação dos transformadores na realidade cotidiana;
- Compreensão do funcionamento dos transformadores;
- 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, 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.youtube.com/watch?v=9P1puaAxDL8>>

<[http://www.feiradeciencias.com.br/sala13/13\\_42.asp](http://www.feiradeciencias.com.br/sala13/13_42.asp)>

<[http://minerva.ufpel.edu.br/~egcneves/Textos/geral/caderno\\_elet/cap\\_08.pdf](http://minerva.ufpel.edu.br/~egcneves/Textos/geral/caderno_elet/cap_08.pdf)>

<<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=020115010907>>

Acesso em: 08 jun. 2010

### **Como fazer um transformador:**

<[http://www.youtube.com/watch?v=5MGOsnq\\_6Eo&feature=related](http://www.youtube.com/watch?v=5MGOsnq_6Eo&feature=related)>

Acesso em: 08 jun. 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: 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
- Isabele Ferreira Sodré
- Sueli da Silva Xavier Cabalero

### Físicos:

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

### Revisão de texto:

- Sueli Guimarães Alves Dias