



# Guia Pedagógico

## Projeto de Conteúdos Digitais

### A Física e o Cotidiano

Laboratório Virtual: Loja Laser (Laser)



Caro(a) Professor(a),

Construímos este guia para contribuir na sua prática pedagógica, enriquecendo suas aulas e 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. Loja Laser (Laser)**

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 software se concentra nas situações-exemplos da existência da Física em nossas vidas, proporcionando a você um instrumento de exemplificação da relação da disciplina com o cotidiano. Essa animação “Fique Sabendo” serve como um aprofundamento do assunto e como uma forma de estabelecer uma relação dos conceitos tratados em sala de aula com a vida cotidiana.

O laser pode ser observado em diversas situações da vida como, por exemplo, em leitoras de código de barras, filmes de ficção científica, em cirurgias oftalmológicas, bisturi a laser, procedimentos odontológicos, scanners 3D, impressoras a laser, fibras ópticas, corte, solda e fusão de metais e de outros materiais, dentre outros. Portanto, diversas áreas do conhecimento estão presentes no conteúdo aqui abordado, das quais podemos citar: Química, Ciências da Saúde, Biologia, Tecnologia, Matemática, Literatura e Artes em geral.

Apresentaremos, neste guia, algumas sugestões de atividades e dicas no sentido de complementar o software e a sua utilização, bem como tratar de forma diversificada e não-linear a presença do conteúdo no cotidiano dos alunos(as)<sup>1</sup>.

---

<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.

## 2. Objetivos

A mídia pretende contribuir no alcance de tais objetivos:

- Compreender o processo de excitação e desexcitação atômica;
- Compreender o conceito de fóton e a dependência do seu conteúdo energético com a frequência da onda eletromagnética a ele associada;
- Diferenciar os estados fundamental e excitado de um átomo;
- Entender o processo de emissão estimulada de luz, princípio do laser;
- Compreender o significado da palavra laser;
- Compreender o significado de luz coerente, incoerente, monocromática e polarizada;
- Compreender o processo de geração do laser;
- Entender o papel do laser na tecnologia (aplicações práticas) e a sua ocorrência no dia a dia.

## 3. Orientações de uso do conteúdo digital

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

- Iniciar
- Trilhas
- Compartilhe
- Se ligue
- Créditos

A *Loja Laser (Laser)*, por ser uma animação da categoria “Fique Sabendo”, que aborda o conteúdo através de uma história envolvendo ambientação e enredo, 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 dos personagens 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 mesmo provoque que compartilhem informações sobre o conteúdo digital com estudantes 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 da utilização deste software, seja feita uma introdução ao assunto Laser, de modo a trazer alguns conceitos e provocações em aula expositiva, discussões, seminários, solicitação de pesquisas, dentre outros. Após essa contextualização, você pode iniciar a utilização do software. Durante a visualização da animação, possivelmente os alunos trarão dúvidas e reflexões acerca da identificação dos fenômenos físicos apresentados com o cotidiano. Sendo assim, você poderá aproveitar as pausas presentes no software para dialogar com os alunos, fazendo alguns esclarecimentos sobre a relação do conteúdo com o cotidiano.

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. Este 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 Química:** o átomo de Bohr; excitação atômica; emissão de radiação; quantum, fóton; níveis de energia;
- **Relação com as Ciências da Saúde:** cirurgias oftalmológicas; cirurgias plásticas; bisturi a laser; equipamentos e procedimentos médicos que fazem uso desta tecnologia; microscopia; procedimentos odontológicos;
- **Relação com a Tecnologia:** leitoras de código de barras; corte, solda e fusão de metais e de outros materiais; fibras ópticas; instrumentos de medidas; holografia; impressoras a laser; fotolitografia; scanners 3D; telecomunicações; artefatos bélicos; detecção de ventos, de poluentes atmosféricos, de vazamentos em oleodutos.
- **Relação com a Matemática:** geometria plana e trigonometria (retas e ângulos); conversão de unidades de medida;
- **Relação com a Biologia:** correção da miopia e outras cirurgias oftalmológicas; bisturi a laser; equipamentos e procedimentos médicos que fazem uso desta tecnologia;
- **Relação com a Literatura e a Arte em geral:** livros, filmes de ficção científica, animações.

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. Solicitar aos alunos uma lista de equipamentos que utilizam a tecnologia do raio laser e estão presentes em seu cotidiano. Terminada a lista, pode questionar sobre as diferenças entre um feixe de luz comum, como o da lanterna, por exemplo, e um feixe de laser. A partir das impressões dos alunos, sugerimos destacar algumas diferenças importantes: cor, paralelismo, composição cromática (monocromática ou policromática) e energia. Feita esta

introdução, você poderá aprofundar a discussão sobre o funcionamento do raio laser;

2. Sugerir aos alunos que pesquisem as diferenças de funcionamento entre um toca-discos antigo e um toca-CDs e que discutam suas impressões. Eles poderão associar a leitura, que é feita pela agulha do aparelho antigo nos sulcos minúsculos existentes nas trilhas do disco de vinil, com a reflexão que o laser sofre ao incidir na superfície do CD, onde também há irregularidades com pequenos pontos contendo dados binários;
3. Pedir aos alunos que levem para a sala de aula objetos em que o laser está presente, a fim de organizar uma pequena exposição na qual os alunos poderão manusear e experimentar os objetos e identificar a presença do laser nos mesmos;
4. Propor aos alunos que classifiquem cada objeto, conforme os tipos de laser;
5. Solicitar aos alunos que façam uma pesquisa sobre o processo histórico, a trajetória ou evolução do laser, suas implicações no que se refere à tecnologia e, conseqüentemente, em nosso cotidiano;
6. Durante a utilização do software, você pode relacionar, ou sugerir que os alunos relacionem, algumas situações abordadas com outras áreas do conhecimento, ou seja, possibilitar a percepção acerca da existência da interdisciplinaridade no conteúdo abordado. Assim, o aluno poderá perceber o conteúdo presente em várias áreas do conhecimento de forma não fragmentada;
7. Propor que os alunos façam as pesquisas sugeridas no item “Se Ligue”, disponível neste software, ou que sugiram outras. A partir do que pesquisarem, os alunos podem utilizar as ferramentas disponíveis no laboratório de informática para produção de audiovisuais, aproveitando o conhecimento que já possuem sobre essas ferramentas ou aprendendo a utilizá-las;

8. 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:

**Fique Sabendo:** Sala de Estar (Semicondutores)

**Laboratório Virtual:** O Espectro Eletromagnético

**Fique Sabendo:** Ondas Eletromagnéticas

**Laboratório Virtual:** Interferência de Ondas

**Laboratório Virtual:** O Forno de Micro-Ondas

**Audiovisual:** Noções de Física Moderna

**Audiovisual:** Ondas

**Audiovisual:** Ótica

## 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:

- O aluno pode citar algumas situações do seu cotidiano em que o laser está presente;
- Como seriam as atividades em que o laser está presente caso ele não existisse?
- Identifique ou cite algumas consequências prejudiciais à nossa saúde advindas do uso excessivo ou equivocado do laser;
- O que define a cor do laser e por que aqueles de cores mais próximas do violeta ou do azul são mais perigosos?

## **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 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 acerca do laser e seus aspectos físicos;
- Reconhecimento da influência e utilização do laser no cotidiano;
- 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 40 minutos, incluindo o tempo para explicações do professor, interação do estudante com a animação 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.bpiropo.com.br/fpc20050411.htm>>

<<http://ciencia.hsw.uol.com.br/laser.htm>>

<<http://ciencia.hsw.uol.com.br/laser5.htm>>

<<http://www.comciencia.br/reportagens/fisica/fisica13.htm>>

<<http://revistaescola.abril.com.br/template-busca-plano.shtml?qu=laser>>

<<http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u439783.shtml>>

Acessados em: 14 jan. 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, Paulo. **Educação como prática de liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

FREIRE, Paulo. **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.

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

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
- Pollyana Pereira Fernandes
- Sueli da Silva Xavier Cabalero

# A Física e o Cotidiano



## Físicos:

- Bruno Barbosa Marques
- Marcus Vinícius Santos Bity

## Revisão de texto:

- Arlete da Silva Castro