

A Física e  
o Cotidiano



Universidade  
do Estado da Bahia

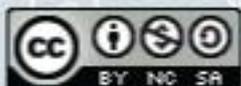
Governo do  
Estado da Bahia

Secretaria da Educação

# Guia Pedagógico

## Projeto de Conteúdos Digitais

A Física e o Cotidiano  
Audiovisual: Óptica



Fundo Nacional de  
Desenvolvimento da Educação

Ministério da  
Ciência e Tecnologia

Ministério da  
Educação

GOVERNO  
FEDERAL





## Guia Pedagógico

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. Óptica

Esta mídia é um audiovisual, modalidade 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 audiovisual se constitui num importante meio para articulação entre o conteúdo da Física e as experiências cotidianas dos(as) alunos(as)<sup>1</sup>.

Com a mídia de audiovisual, pretendemos trazer os elementos do contexto sociocultural dos alunos, de forma a permitir que as experiências do dia a dia possam ser refletidas criticamente à luz do conhecimento físico. A produção em audiovisual pode auxiliar no planejamento didático com a finalidade de construção de um ambiente pedagógico mais estimulante, diversificado e enriquecedor para as suas aulas.

O propósito deste audiovisual é possibilitar um suporte para professores e alunos do Ensino Médio, a fim de auxiliá-los no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos em Física.

Este guia pretende trazer reflexões para você professor(a) e para seus alunos sobre o estudo da Óptica. A Óptica faz parte da nossa vida. É o ramo da Física que estuda a luz, a interação desta com o meio ou, mais amplamente, a radiação eletromagnética, visível ou não.

---

<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

O audiovisual pretende contribuir no alcance de tais objetivos:

- Compreender a natureza eletromagnética da luz;
- Perceber a riqueza de possibilidades que a natureza oferece à visão e percepção luminosa dos animais;
- Fundamentar, historicamente, alguns pontos importantes da Óptica geométrica;
- Relacionar os eclipses às sombras;
- Entender a reflexão e a refração da luz, vinculando-as a alguns fenômenos cotidianos;
- Conhecer os princípios de Huygens e de Fermat para a reflexão e refração da luz;
- Compreender como as imagens são formadas em espelhos;
- Compreender, de forma geral e conceitual, a Óptica geométrica.

## 3. Orientações de uso do conteúdo digital

A mídia *Óptica*, por ser um audiovisual, apresentará uma exibição contínua. Entretanto, se houver necessidade de pausas, que elas sejam para momentos de intervenções, dúvidas e esclarecimentos.

É importante que você, professor(a), a partir do audiovisual, explore novas estratégias didáticas que provoquem debates e discussões, que possam ajudar na participação ativa dos alunos. Para tanto, oriente-os para que, antes da exibição da mídia, fiquem atentos aos aspectos que podem ser importantes para compreensão do assunto abordado no vídeo.

Como proposta metodológica para utilização deste conteúdo digital, sugerimos que este vídeo seja precedido por uma aula introdutória apresentando conceitos e provocações do assunto Óptica. Seguem algumas sugestões de atividades, mas é fundamental que você reflita a sua prática pedagógica e insira elementos importantes relativos a características da comunidade à qual pertencem seus alunos. Em resumo, é importante que você faça uso da sua autonomia como professor na escolha das atividades mais adequadas para os seus alunos.



Professor(a), antes de apresentar o audiovisual *Óptica*, durante a aula introdutória sobre o tema, você poderá levar para a sala de aula instrumentos ópticos (binóculos, lupas), mostrar no laboratório um microscópio para seus alunos e discutir os princípios físicos envolvidos no funcionamento de cada um.

Durante a apresentação da mídia, peça aos seus alunos para anotarem as dúvidas e os comentários sobre o que eles consideraram interessante. Essas anotações podem servir para uma posterior discussão!

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

#### **4. Sugestões de atividades**

As atividades aqui sugeridas visam contribuir com o seu trabalho, professor(a), no sentido de possibilitar que o aluno visualize e experimente o conteúdo e suas implicações na vida cotidiana, agregando experiências ao processo de aprendizagem e buscando abordar o conteúdo de formas e metodologias diversificadas. Nesse sentido, salientamos a preocupação em preservar a sua liberdade para adotar ou não as sugestões de atividades ou construir outras possibilidades de abordagem do conteúdo, bem como da utilização deste audiovisual.

Consideramos importante que você possibilite uma reflexão sobre o estudo da Óptica, contribuindo, dessa forma, para que os alunos se sintam participantes ativos da construção do próprio conhecimento que estará dialogando com os elementos do seu universo simbólico e material.

Tendo em vista a importância em se estabelecer estratégias pedagógicas que favoreçam a construção do conhecimento de forma crítica, consciente e reflexiva, consideramos fundamental citar alguns elementos utilizados durante o processo de concepção deste vídeo e que, certamente, refletirão no processo de ensino e aprendizagem sobre ondas, por exemplo, contextualização, interdisciplinaridade, mediação, engajamento, dentre outros que o professor desejar adotar durante o processo. 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.

- Brinque com as cores! Mostre aos seus alunos como as cores podem ser combinadas!

Observe com atenção o seguinte vídeo:

[http://www.youtube.com/watch?v=0DaXxKzQHP0&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=0DaXxKzQHP0&feature=player_embedded)

Você pode reproduzir essa experiência em sala! Faça um trabalho com tinta, juntamente com o(a) professor(a) de Artes se preferir! Tente, arrisque, invente!

- Ilustre o comportamento de feixes de luz ao atravessarem lentes esféricas (côncavas e convexas)! É simples! Visite sites como:

Experimento:

<http://pontociencia.org.br/experimentos-interna.php?experimento=37&LENTES+ESFERICAS#top>

Acesso em: 23 abr. 2010.

Vídeo:

[http://www.youtube.com/watch?v=iVCEiwC8Zqg&feature=player\\_embedded](http://www.youtube.com/watch?v=iVCEiwC8Zqg&feature=player_embedded)

Acesso em: 23 abr. 2010.

- Após a exibição da mídia *Óptica*, desenvolva um seminário sobre o funcionamento da visão humana e dos problemas mais comuns (miopia, hipermetropia, etc.). Você pode convidar a professora de Biologia para falar sobre curiosidades do funcionamento da visão de alguns animais.
- Com uma garrafa pet, fita adesiva e um laser pointer, ilustre o princípio físico da fibra óptica, na seguinte sequência:
  - Faça um furo próximo à base da garrafa pet (transparente, de preferência);
  - Tape o furo com uma fita adesiva;
  - Encha-a com água;
  - Com as luzes da sala apagadas, retire a fita adesiva e posicione o laser pointer de acordo com a figura abaixo:



Fonte: <http://www.pontociencia.org.br/imgdb/experimentos/21f043d6eae114d70cab7f346da16ee8.jpg>

- Formando imagens em espelhos esféricos

Peça para seus alunos levarem colheres para sala de aula. Com o auxílio de lixas, solicite que eles as deixem com as superfícies ("de dentro" e "de fora") bem polidas. Aproximando e afastando seus rostos, peça para eles observarem o que acontece com as imagens formadas nas duas superfícies da colher. Discuta com eles as causas desse fenômeno à luz das leis da Óptica geométrica.

Tendo em vista a importância de se estabelecer estratégias pedagógicas que favoreçam a construção do conhecimento de forma crítica, consciente e reflexiva, consideramos fundamental relacionar a Física com outras áreas do conhecimento. Dessa forma, para favorecer a interdisciplinaridade, sugerimos uma relação de temáticas de diferentes áreas do conhecimento que podem ser relacionadas à mídia aqui abordada:

- **Relação com a Matemática:** geometria plana; trigonometria;
- **Relação com a Biologia e a Medicina:** o olho humano; a visão animal; defeitos da visão; microscopia óptica; as cores no mundo animal; fibras ópticas; reações fisiológicas e psicológicas às cores; daltonismo;
- **Relação com a Química:** isomeria óptica; espectrometria óptica; espalhamento Rayleigh (o azul do céu); corantes, pigmentos e tintas;
- **Relação com as Artes:** pintura; literatura; poesia; cinema e animação;
- **Relação com a Tecnologia:** sensores ópticos; câmeras digitais; instrumentos ópticos em geral.

- Os alunos podem interagir com outras mídias disponíveis no Banco Internacional de Objetos Educacionais do MEC, a fim de articular este tema com outros assuntos que envolvem Óptica. As mídias são:

**Áudio:** Arco-Íris

**Fique Sabendo:** Céu Azul



**Fique Sabendo:** Arco-Íris

**Laboratório Virtual:** Sínteses Aditiva e Subtrativa da Luz

**Laboratório Virtual:** Cinema

**Laboratório Virtual:** Câmara Escura

**Sala de Jogos:** Kit Óptico

## **5. Questões para reflexão e discussão**

As questões aqui sugeridas buscam problematizar o conteúdo e compor as estratégias pedagógicas tais como contextualização, interatividade, mediação, engajamento e interdisciplinaridade. Você poderá provocar seus alunos a fim de que percebam, de forma autônoma e crítica, as propriedades referentes a Ondas e os seus principais postulados teóricos articulando-os com a ação destas no cotidiano dos alunos. A seguir, são propostas algumas questões para reflexão e discussão:

- Você já percebeu que os objetos parecem "deformados" quando estão dentro de um copo com água? Por que isso acontece?
- Se você pudesse voar, você conseguiria tocar um arco-íris?
- Nas ambulâncias o nome "ambulância" é escrito "ao contrário" (aicnâlubma). Quando levantamos a mão esquerda em frente ao espelho, a nossa imagem levantando a mão direita. Como você relaciona esses dois acontecimentos?
- Sabemos que a Lua possui um formato aproximadamente esférico. Por isso, numa noite de Lua cheia, a enxergamos como um círculo. Quando ela está na fase minguante, por exemplo, por que só enxergamos um pedacinho de um dos lados? Ela foi "recortada"? Explique com suas palavras.
- Quando vemos a nossa imagem numa fechadura "arredondada" mélica, nosso corpo aparece "deformado". Na sua opinião, por que isso acontece?
- Por que o mar é azul? Qual a sua teoria?

## **6. Avaliação**

Sugerimos que a sua avaliação seja processual, envolvendo diagnósticos, dificuldades de aprendizagem e resultados apresentados a cada aula destinada ao conteúdo. É importante que o processo de avaliação esteja de acordo com os objetivos citados neste guia, bem como com o contexto dos sujeitos envolvidos.

O processo de avaliação deve levar em consideração, além do audiovisual, outros recursos e metodologias utilizadas. Sugerimos que sejam organizadas pesquisas, experimentações, seminários e debates para o aprofundamento do assunto. Propomos que, durante o processo de ensino e aprendizagem, sejam considerados os seguintes aspectos:

- Compreensão dos seus alunos acerca da presença da interação entre luz e cores em diferentes circunstâncias cotidianas;
- Compreensão dos fenômenos ópticos relacionados à Óptica geométrica;
- Entendimento sobre a importância da Óptica no cotidiano, percebendo a sua relação com os aspectos físicos demonstrados no dia a dia;
- Identificação em experiências práticas dos fenômenos reflexão, refração e difração da luz.

## **7. Tempo previsto para a atividade**

Aproximadamente 80 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.youtube.com/watch?v=RExzuKYlqu8>>  
<<http://www.youtube.com/watch?v=Z-HjwY7yNHY>>  
<<http://www.youtube.com/watch?v=axEy4hDmKOo>>  
<<http://www.youtube.com/watch?v=n9pscp04Exg>>  
<<http://www.youtube.com/watch?v=h1DTTE2RcIE>>

Acesso em: 23 abr. 2010.

Sites que tratam do assunto:

<<http://olhandoacor.web.simplesnet.pt/index.htm>>  
<<http://www.mundoeducacao.com.br/fisica/optica.htm>>  
<<http://www.fisica2um.com.ar/Cap3/3b2.html>>  
<<http://cepa.if.usp.br/e-fisica/optica/basico/cap05/index.php>>  
<<http://www.if.usp.br/gref/optica.htm>>  
<[http://super.abril.com.br/superarquivo/1996/conteudo\\_115197.shtml](http://super.abril.com.br/superarquivo/1996/conteudo_115197.shtml)>  
<<http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava/index.php?topic=16>>  
<<http://www.walter-fendt.de/ph14e/huygenspr.htm>>

Acesso em: 23 abr. 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. 2009.00.00.0000000000. 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

### Pedagogos:

- Ana Verena Carvalho
- Eudes Mata Vidal
- Josenilda Pinto Mesquita
- Sueli da Silva Xavier Cabalero

### Físicos:

- Eduardo Menezes de Souza Amarante



- Paulo Augusto Oliveira Ramos

- Samir Brune Ferraz de Moraes

**Gestor-Adjunto e Parecerista:**

- Cassiano Zeferino de Carvalho Neto

**Revisão de texto:**

- Arlete da Silva Castro

