

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**  
Sala de Jogos: Carga Pesada



Fundo Nacional de  
Desenvolvimento da Educação

Ministério da  
Ciência e Tecnologia

Ministério da  
Educação

GOVERNO  
FEDERAL





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. Carga Pesada**

Professor(a), este software é uma “Sala de Jogos”, 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 articula a possibilidade experimental do “Laboratório Virtual” com a apresentação de desafios a serem solucionados pelos(as) alunos(as)<sup>1</sup>. Tem o objetivo de aguçar a curiosidade e motivar os usuários em sala com um grande nível de interatividade.

As polias/roldanas estão presentes em vários equipamentos que encontramos no dia a dia. Podem estar numa máquina de costura, no suporte de abrir e fechar persianas e cortinas, na parte mecânica do DVD player, nas esteiras e bicicletas ergométricas das academias de ginástica, nos guindastes que levam cargas e materiais em canteiros de obras. Sendo assim, é um tema diretamente ligado ao cotidiano.

As situações apresentadas neste software pretendem garantir a contextualização e a interdisciplinaridade, visando a interatividade e o engajamento dos sujeitos. O tema pode se relacionar com diversas áreas do conhecimento, como Educação Física, Tecnologia e História, dentre outras.

## **2. Objetivos**

A mídia pretende contribuir no alcance de tais objetivos:

---

<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.

- Contribuir para que o aluno compreenda que polias/roldanas são máquinas simples;
- Assegurar a identificação, no dia a dia, dos sistemas que empregam polias/roldanas;
- Levar o aluno a compreender a vantagem do uso das polias/roldanas;
- Fazer uso prático da relação existente entre o número de polias/roldanas associadas e o esforço necessário para erguer a carga, favorecendo a aprendizagem;
- Fomentar a observação diária dos sistemas mecânicos e destacar a importância do uso das polias/roldanas, sobretudo na construção civil.

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

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

- Iniciar
- Compartilhe
- Se ligue
- Créditos

*Carga Pesada*, por ser um software da categoria “Sala de Jogos”, apresenta situações práticas envolvendo desafios a serem resolvidos pelos alunos. Situações presentes em jogo favorecem bastante a aprendizagem, pois, a partir dos desafios postos, estimulam-se a criatividade e a interatividade.

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 eles compartilhem as informações sobre o conteúdo digital com estudantes de outras escolas para 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, você pode iniciar o tema solicitando que os alunos falem sobre as aplicações práticas das polias/roldanas. Após esse momento, sugerimos que você inicie a explanação sobre o conteúdo e, posteriormente, conduza os alunos para o laboratório de informática a fim de interagirem com a mídia, podendo, ao término, pesquisar e discutir sobre o tema. Logo após, sugerimos pesquisas com os links listados no item “Fontes Complementares” deste guia. A partir da pesquisa e do conhecimento construído, é interessante que haja uma discussão em que os alunos socializem suas dúvidas e descobertas acerca do tema. Outra sugestão é dividir a turma em grupos a fim de que a socialização do conhecimento construído seja realizada por meio de seminários.

Antes de expor o software, solicitamos que explique aos seus alunos quais os objetivos desse 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 conteúdo 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 os Esportes:** O uso de sistemas de polias nos esportes de vela; em esportes que utilizam cordas como o rapel e a escalada; equipamentos de ginástica que usam polias/roldanas em suas estruturas, como a esteira e diversos equipamentos de musculação;

- **Relação com a Tecnologia:** Em vários tipos de equipamentos o sistema de polias é aplicado, das máquinas de costura à parte mecânica responsável por ejetar CDs/DVDs/BLU-RAYS, dos guindastes aos sistemas de controle de aviões e navios;
- **Relação com a História:** Invenção de máquinas simples; utilização de sistemas mecânicos pela humanidade.

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 sugerir uma pesquisa sobre o assunto. Os alunos podem participar de forma individual ou, preferencialmente, formando grupos;
2. Uma pequena apresentação pode ser feita pelos grupos a fim de explicitar o que foi aprendido;
3. Você pode desenvolver as sugestões de atividades da aula “Vantagem mecânica em sistema de polias” que está disponível no Portal do Professor, no endereço: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=607>
4. Você pode sugerir aos alunos que tirem fotos ou façam uma pesquisa na internet, a fim de capturar imagens de objetos e máquinas utilizados em seu cotidiano ou que estão presentes em suas cidades, em construções, por exemplo, a fim de apresentarem, em sala de aula, esses exemplos, identificando o tipo de sistema utilizado, as forças envolvidas e a vantagem mecânica do sistema;
5. Os alunos podem colocar no blog da turma ou da escola (caso exista), ou mesmo construir um a fim de disponibilizar o material utilizado em suas apresentações, de modo que as explicações sobre as polias e roldanas sejam acrescentadas com a sua ajuda, professor(a);
6. Os alunos podem ser convidados a montar, individualmente ou em grupo, uma maquete de uma máquina simples utilizando materiais de baixo custo;
7. Em uma academia de musculação, muitos dos equipamentos utilizam polias. O professor pode pedir que os alunos façam uma pesquisa e tragam para a sala de aula imagens e vídeos destes equipamentos e tentem explicar como se dá a distribuição de força nas polias;
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:

**Sala de Jogos:** O Guindaste

**Laboratório Virtual:** Quero um Ponto de Apoio

**Audiovisual:** Dinâmica

**Audiovisual:** Leis da Conservação

## **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:

- Você poderia listar objetos presentes em seu dia a dia que utilizam o sistema de polias ou roldanas?
- Em quais situações a utilização de polias pode ser uma solução interessante?
- Existem outros meios para se realizar certa atividade na qual foram utilizadas polias? Quais? E em quais situações? Por exemplo, para se elevar certa quantidade de tijolos do andar térreo a outro andar em uma construção.
- Por que conseguimos, utilizando sistemas de polias, elevar corpos cujos pesos são muito maiores do que os que poderíamos elevar utilizando a nossa força física diretamente?
- Atualmente, vivemos em um mundo de “tecnologias avançadas”. Mas as polias, tempos atrás, também estavam presentes em máquinas consideradas avançadas para sua época e que até hoje geram admiração em função de sua complexidade.
- Nesse sentido, o que podemos dizer das máquinas projetadas na Grécia antiga? E, mais recentemente, das projetadas por Leonardo Da Vinci?
- Arquimedes conseguiu puxar com uma corda, somente com a força dos seus braços, um navio grande juntamente com a sua tripulação. Isso realmente é possível? Como podemos realizar tal façanha?
- Até que ponto o uso das polias se faz necessário? Será que é proveitoso fazer uso de várias polias para diminuir o peso de um objeto de uso corriqueiro? Faça uma



análise de onde os sistemas de polias/roldanas são mais utilizados e o porquê de não os utilizarmos constantemente no nosso dia a dia para o propósito de carga.

## **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 de polias/roldanas e sua utilização no cotidiano;
- Resolução de problemas relacionados à utilização de polias e roldanas e ao esforço necessário para erguer cargas;
- Diferenciação entre os tipos de polias/roldanas e suas vantagens;
- Posicionamento crítico e reflexivo diante do tema;
- Interesse durante a atividade;
- Criatividade na produção dos trabalhos.

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

Aproximadamente uma hora e 20 minutos, incluindo o tempo para explicações do professor, interação do aluno com a simulação e discussão das conclusões. Porém sugerimos que os alunos possam interagir livremente com o software pelo tempo que desejarem, podendo reutilizá-lo sempre que necessário.

## **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: Máquinas Simples**

[http://www.feiradeciencias.com.br/sala06/06\\_RE03.asp](http://www.feiradeciencias.com.br/sala06/06_RE03.asp)

Acesso em: 14 jun. 2010.

### **Leitura: Movimento e Frequência:**

<http://educacao.uol.com.br/fisica/polias-e-engrenagens.jhtm>

Acesso em: 14 jun. 2010.

### **Leitura: Como funciona o sistema de roldanas**

<http://ciencia.hsw.uol.com.br/sistema-de-roldanas.htm>

Acesso em: 14 jun. 2010.

### **Leitura: Pulley**

<http://en.wikipedia.org/wiki/Pulley>

Acesso em: 14 jun. 2010.

### **Leitura: Experimentos de equilíbrio: sistema de forças e polias**

<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/viewFile/7093/6564>

Acesso em: 14 jun. 2010.

### **Vídeo: Sistema de roldanas**

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

Acesso em: 14 jun. 2010.

### **Vídeo: Sistema de roldanas**

<http://www.youtube.com/watch?v=rFL5O9oLeOI>

Acesso em: 14 jun. 2010.



**Vídeo: Polias (Roldanas)**

[http://tvescola.mec.gov.br/index.php?option=com\\_zoo&view=item&item\\_id=305](http://tvescola.mec.gov.br/index.php?option=com_zoo&view=item&item_id=305)

Acesso em: 14 jun. 2010.

**Animação: Sistema de Polias**

[http://www.walterfendt.de/ph14br/pulleysystem\\_br.htm](http://www.walterfendt.de/ph14br/pulleysystem_br.htm)

Acesso em: 14 jun. 2010.

**Animação: Sistema de Polias**

[http://www.pet.dfi.uem.br/anim\\_show.php?=135](http://www.pet.dfi.uem.br/anim_show.php?=135)

Acesso em: 14 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.

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
- Pollyana Pereira Fernandes
- Sueli da Silva Xavier Cabalero

### **Físicos:**

# A Física e o Cotidiano

---

- Bruno Barbosa Marques
- Marcus Vinícius Santos Bity
- Eduardo Menezes de Souza Amarante
- Rodrigo Pereira de Carvalho
- Samir Brune Ferraz de Moraes
- Paulo Augusto de Oliveira Ramos

## **Revisão de texto:**

- Suely Guimarães Alves Dias
- Arlete da Silva Castro