



Guia Pedagógico

Projeto de Conteúdos Digitais

A Física e o Cotidiano
Sala de Jogos: O Guindaste



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. O Guindaste

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)¹. Tem o objetivo de aguçar a curiosidade e motivar os usuários em sala com um grande nível de interatividade.

O guindaste é um equipamento que associa uma ou mais máquinas simples a fim de aumentar a vantagem mecânica. Ele vem sendo usado desde a antiguidade, facilitando e agilizando a construção de edificações. Dessa forma, o tema está relacionado ao cotidiano se levarmos em conta a sua presença em várias situações e dispositivos encontrados no dia a dia do aluno: gangorras, guindastes, alavancas etc. Como um guindaste é capaz de erguer toneladas de coisas para um andar mais elevado de um prédio que está sendo construído? Na verdade, alguns elementos bastante simples estão por trás desse processo: um sistema de roldanas localizado no guincho do guindaste; um potente motor; uma alavanca, que é uma poderosa, simples e maravilhosa ferramenta.

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.

As situações apresentadas neste software pretendem garantir a contextualização e a interdisciplinaridade, de forma a serem interativas e estimularem o engajamento dos sujeitos, contribuindo assim para que o aluno compreenda o funcionamento do guindaste e as funções dos elementos que o constituem. O tema pode se relacionar com diversas áreas do conhecimento, como Matemática, História, Engenharia, dentre outras. Em sala de aula, você pode ficar atento à inserção dessas reflexões nas atividades desenvolvidas antes e depois da interação com a animação.

2. Objetivos

A mídia pretende contribuir no alcance de tais objetivos:

- Apreender ludicamente o conceito de torque;
- Introduzir o conceito de equilíbrio rotacional de corpos extensos;
- Entender o princípio de funcionamento dos guindastes e assegurar a identificação, no dia a dia, de outros sistemas que utilizam o mesmo princípio.

3. Orientações de uso do conteúdo digital

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

- Iniciar
- Compartilhe
- Se ligue
- Créditos

O *Guindaste*, 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 aos alunos que apresentem alguns exemplos de guindastes que têm a oportunidade de observar em seu cotidiano. Após este momento, sugerimos que você inicie a explanação do conteúdo reforçando as contribuições apresentadas pelos alunos e, se for o caso, apresentando outros exemplos de guindastes. Posteriormente, recomendamos que os alunos sejam conduzidos ao laboratório de informática a fim de interagirem com a mídia. 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 através de seminários.

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 esta 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 a Matemática:** proporções e regra de três simples;
- **Relação com a História:** a invenção e utilização das máquinas simples; o trabalho animal, humano e mecânico ao longo do tempo; utilização de alavancas nas guerras e na construção de obras arquitetônicas primitivas e medievais; Siracusa e o assédio romano;
- **Relação com a Engenharia:** uso de guindastes em fábricas, indústrias, construção civil, mineração, Engenharia naval, empresas petrolíferas etc.

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 apreendido;
3. Você pode sugerir aos alunos que interajam com o objeto de aprendizagem “Equilíbrio de um Guindaste” disponível no endereço: http://www.nce.ufrj.br/ginape/rived/oa_fisica_ufrj/objeto%203.html;
4. Você pode sugerir aos alunos que interajam com o objeto de aprendizagem “Equilíbrio em Balanças” disponível no endereço: http://www.nce.ufrj.br/ginape/rived/oa_fisica_ufrj/objeto%202.html;

5. Você pode sugerir aos alunos que tirem fotos ou façam uma pesquisa na internet a fim de capturar imagens de diversos tipos de guindastes, que podem ser visualizados e/ou utilizados em seu cotidiano, para apresentação em sala de aula com o objetivo de identificar os elementos que compõem os guindastes, as forças envolvidas, etc.;
6. Os alunos podem colocar o material utilizado em suas apresentações no blog da turma ou da escola (caso exista), ou mesmo construir um blog, de modo que as explicações referentes ao conteúdo de Física sejam disponibilizadas no blog com a sua ajuda;
7. Os alunos podem ir visitar alguma obra de grande porte na cidade que utiliza guindastes, a fim de que possam ver e analisar o objeto abordado pela mídia pessoalmente;
8. Os alunos podem realizar pesquisas sobre a história da criação dos guindastes, saber quando e por quem foram inventados os primeiros modelos de guindastes utilizados pelos seres humanos;
9. 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:

Laboratório Virtual: Quero um Ponto de Apoio

Sala de Jogos: Carga Pesada

Áudio: As Leis de Newton e a Vida

Audiovisual: Dinâmica

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 apresentar alguns exemplos de guindastes presentes em seu cotidiano?
- Como é possível erguer, a dezenas de metros de altura, objetos extremamente pesados, como vigas e partes de concreto, muito utilizados na construção civil?
- Você poderia construir alguma espécie de máquina simples usando equipamento e objetos que façam parte do seu cotidiano? É possível?
- Em sua opinião, um elevador utiliza algum princípio físico utilizado pelos guindastes? Em caso de resposta afirmativa, qual?
- Onde surgiu o primeiro guindaste de que se tem notícia? E por que o mesmo foi criado?

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 conceito de torque;
- Resolução de problemas relacionados ao equilíbrio rotacional de corpos extensos;
- Compreensão acerca do princípio de funcionamento dos guindastes e identificação, no dia a dia, de outros sistemas que utilizam o mesmo princípio;
- 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, incluindo o tempo para explicações do professor, interação do estudante com o jogo 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 deste conteúdo digital em suas aulas. A seguir, sugerimos outras fontes para enriquecer ainda mais as atividades propostas. Bom trabalho!

9. Fontes complementares

Leitura: Mundo Físico. Curiosidades: O Guindaste

<http://www.mundofisico.joinville.udesc.br/index.php?idSecao=3&idSubSecao=&idTexto=112>

Acesso em: 16 jun. 2010

Leitura: Curiosidades e Dúvidas sobre Guindastes

<http://www.portogente.com.br/portopedia/texto.php?cod=187>

Acesso em: 16 jun. 2010

Leitura: Como funcionam os guindastes de torre

<http://ciencia.hsw.uol.com.br/guindastes-de-torre.htm>

Acesso em: 16 jun. 2010

Leitura: Guindaste

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Guindaste>

Acesso em: 16 jun. 2010

Leitura: Máquinas Simples

http://www.feiradeciencias.com.br/sala06/06_RE01.asp

Acesso em: 16 jun. 2010

Vídeo: Máquinas Ferozes Guindastes Parte 1

<http://www.youtube.com/watch?v=M1wlGMfeLpQ>

Acesso em: 16 jun. 2010

Animação: Princípio da Alavanca

http://www.pet.dfi.uem.br/anim_show.php?id=110

Acesso em: 16 jun. 2010

10. Referências

CRATO, N. **Passo 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.
- GRF - 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.

II. Autores

Pedagogas:

- Ana Verena Carvalho
- Pollyana Pereira Fernandes
- Sueli da Silva Xavier Cabalero

Físicos:

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

Revisão de texto:

- Suely Guimarães Alves Dias