



Guia Pedagógico

Projeto de Conteúdos Digitais

A Física e o Cotidiano
Laboratório Virtual: O Skatista



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 Skatista

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)¹ 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.

Uma característica importante no software *O Skatista* é a utilização do Rap, possibilitando um trabalho interdisciplinar a partir do estudo e valorização da cultura hip hop. Essa característica favorece grande aproximação com o contexto de muitos educandos, por representar uma forma artístico-cultural de resistência urbana, presente principalmente nas periferias.

A temática abordada, ciclóide, é muito comum no cotidiano e de importante entendimento. Uma curva cicloidal pode ser encontrada, por exemplo, numa pista de skate. A pista usada na prática deste esporte (*half-pipe*) não é uma semicircunferência, e sim uma curva com o formato de “U” formado pela combinação de um trecho plano na base e arcos de ciclóide nas extremidades. A animação possibilitará a manipulação da massa do skatista e a visualização dos vetores: Aceleração Tangencial; Aceleração Centrípeta e Normal. O tema pode se relacionar com a Matemática e com a Educação Física.

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.

Através deste guia iremos sugerir algumas atividades e dicas no sentido de complementar o software e ampliar a sua utilização, sempre observando o tratamento do conteúdo de forma diversificada e não linear no cotidiano dos alunos. Ademais, este software poderá complementar e ser complementado por outras mídias que fazem referência ao assunto.

2. Objetivos

A mídia pretende contribuir no alcance de tais objetivos:

- Consubstanciar o aprendizado de alguns conceitos básicos da Mecânica – como a cinemática vetorial e a lei de conservação da energia – aplicado a um problema prático;
- Explicar o que significa uma curva cicloidal e o porquê das pistas de skate serem assim;
- Demonstrar o comportamento das forças que agem no corpo de um skatista durante suas manobras numa rampa (*half-pipe*);
- Exibir, graficamente, as variações das energias Cinéticas e Potencial Gravitacional, assim como a conservação da Energia Mecânica.

3. Orientações de uso do conteúdo digital

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

- Iniciar
- Compartilhe
- Se ligue
- Créditos

O Skatista, 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 resultados

da manipulação feita. Tal manipulação de variáveis contribui bastante na aprendizagem, por possibilitar a experimentação.

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 este 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. Esta pode ser uma boa oportunidade para você realizar um trabalho de pesquisa orientada com os seus alunos.

Como proposta metodológica para utilização deste conteúdo digital, você pode iniciar o tema questionando aos alunos se alguma vez já ouviram falar de ciclóide e, caso já tenham noção da mesma, onde ela pode ser percebida no dia a dia. Após este momento, sugerimos que você faça uma 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 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. 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. Esse 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 Matemática:** geometria plana; trigonometria; funções trigonométricas.
- **Relação com os esportes:** campeonatos de esportes radicais como, por exemplo, os X-Games Brasil que ocorrem todo ano e com a presença dos melhores skatistas do mundo.
- **Relação com a História e a Sociologia:** cultura hip hop; história da resistência em periferias urbanas; cultura negra.

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. A utilização de um pneu de bicicleta ou, até mesmo, de uma bola, pode ser útil para ilustrar a trajetória descrita por um ponto fixo sobre sua superfície quando o pneu ou a bola se deslocam sobre o solo;
2. Com a utilização de uma corda a qual você e seus alunos segurarão em ambas as extremidades mantendo a parte intermediária solta. O desenho formado pela corda será um arco de cicloide, é o mesmo caso dos fios de eletricidade suspensos pelos postes e submetidos à aceleração da gravidade.
3. Pode-se também sugerir aos alunos que construam sua própria cicloide a fim de perceberem na prática que objetos abandonados sobre esta curva, independente da altura que venham ser soltos, atingirão a base ao mesmo tempo, porém, com velocidades distintas. Para a construção da cicloide, você poderá utilizar-se de

um pneu de bicicleta e de uma tábua de madeira. O pneu servirá para identificar, na tábua, a posição de um ponto qualquer sobre a superfície do pneu à medida que o pneu avança rotacionando sobre o solo. Com as sucessivas posições do ponto, sobre o pneu, marcadas na tábua, agora esta poderá ser serrada de modo a obter-se a ciclóide.

4. A construção de uma minirrampa de skate utilizando-se da ciclóide (e não a circunferência) também é uma opção e pode dar bons resultados, especialmente, junto aos estudantes que costumam praticar o skatismo;
5. 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:

Laboratório Virtual: Quero um Ponto de Apoio

Audiovisual: Cinemática

Audiovisual: Dinâmica

Audiovisual: As Leis da Conservação da Energia

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:

- Poderia listar alguns fenômenos presentes em seu cotidiano que contenham a ciclóide?
- De que forma a ciclóide influencia nossas vidas?
- Como identificar uma ciclóide?
- Quais são os principais elementos da Física e da Matemática relacionados ao estudo e construção de ciclóides?
- Onde atua a gravidade no momento em que o skatista está competindo?
- Identifique, em situações do seu cotidiano, a Lei de Conservação da Energia.

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 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 tema;
- Identificação da presença das cicloides no cotidiano;
- Reconhecimento acerca da influência dos fenômenos abordados 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 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

A Física nos esportes radicais:

<http://www.educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/a-fisica-nos-esportes-radicaais.htm>

Acesso em: 09 maio 2010

Skate também é Física:

<http://revistagalileu.globo.com/Revista/Galileu/0,,EDG84528-8489-207,00-SKATE+TAMBEM+E+FISICA.html>

Acesso em: 09 maio 2010

Ciência do Skate:

http://cienciadoskate.com/index_bra.htm

Acesso em: 09 maio 2010

Skateboard Science:

<http://www.exploratorium.edu/skateboarding/trick04.html>

Acesso em: 09 maio 2010

Modelagem matemática das pistas de skate:

<http://www.famat.ufu.br/revista/revistaabril2008/salaaula/EnsinoDaniloRafaelRosana.pdf>

Acesso em: 09 maio 2010

Skate – Física. Vídeo sobre a aplicação da física sobre o skate em rampas e halfs:

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

Acesso em: 09 maio 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.

11. Autores

Pedagogas:

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

Físicos:

- Bruno Barbosa Marques
- Marcus Vinícius Santos Bity
- Paulo Augusto Oliveira Ramos

Revisão de texto:

- Arlete da Silva Castro