



Guia Pedagógico

Projeto de Conteúdos Digitais

A Física e o Cotidiano
Sala de Jogos: Lançamento ao Alvo



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. Lançamento ao alvo

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.

Abordaremos neste software o lançamento horizontal. Este tipo de lançamento é comum em diversas situações diárias: uma moeda que rola sobre a mesa e cai no chão; cargas e bombas que caem de aviões em movimento; água lançada de um tubo horizontal, de uma cachoeira e muito mais. A contextualização está garantida pela presença do tema em várias situações cotidianas. O software consiste no lançamento horizontal de uma carga, inicialmente localizada em um avião, e na sua queda rumo a um alvo específico situado em uma ilha. O aluno terá a possibilidade de alterar as velocidades do avião e do vento, ambas horizontais, e controlar o instante de lançamento. Durante a queda, a trajetória descrita pela carga será mostrada, bem como a pontuação do aluno relacionada ao ponto do alvo atingido.

Haverá um elemento adicional de dificuldade, normalmente não explorada nos problemas e abordagem feita no ensino médio: a composição do movimento original

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.

com a velocidade do vento. A ideia é favorecer a aprendizagem de vetores, composição de movimentos e o próprio lançamento horizontal.

2. Objetivo

A mídia pretende contribuir no alcance de tal objetivo:

- Compreender de forma lúdica o lançamento horizontal e a composição de movimentos.

3. Orientações de uso do conteúdo digital

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

- Iniciar
- Compartilhe
- Se ligue
- Créditos

Lançamento ao Alvo, 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.

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 iniciar a aula com uma abordagem voltada para o cotidiano, ou seja, questionando os alunos sobre experiências em que foi possível visualizar a queda de um objeto qualquer, traçando a trajetória da queda. Logo após a discussão e a exposição das experiências, o “lançamento horizontal” poderá ser definido, iniciando assim a

abordagem do conteúdo associado à utilização do software. As impressões sobre o jogo e suas contribuições para a aprendizagem também poderão ser discutidas após a sua utilização.

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. Esse conteúdo didático pode ser utilizado em sala de aula em conjunto com outras mídias que tratam do mesmo tema ou tema relacionado.

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. Solicite aos alunos que levem para a sala de aula objetos relacionados a lançamentos horizontais, em especial. Bolas de gude e de pingue-pongue, petecas e outros elementos permitem uma boa visualização da trajetória parabólica, além de ajudar a reproduzir o experimento apresentado no software: uma bolinha pode representar o alvo no chão e instruções podem ser dadas para o aluno tentar acertar o alvo com outra bolinha mantida em sua mão. Para simular o avião, ele deverá andar com velocidade aproximadamente constante em relação ao alvo e abandonar a bolinha quando achar conveniente;
2. Uma pequena rampa horizontal pode ser criada com a ajuda de uma tábua pequena, apoiada sobre livros. O sistema repousa sobre uma mesa horizontal.

Uma bolinha será arremessada sobre a rampa e lançada para fora da mesa. Um alvo, colocado no chão, deve ser atingido. A altura de lançamento pode ser aumentada ou diminuída alterando-se a quantidade de livros sob a rampa. Também a velocidade de lançamento horizontal pode ser alterada, arremessando-se a bolinha mais ou menos fortemente. Caberá ao aluno combinar adequadamente a altura com a velocidade de lançamento, a fim de acertar o alvo;

3. Ainda com relação ao experimento anterior, o professor pode providenciar fitas métricas (ou trenas ou réguas) e cronômetros (pode ser relógios digitais comuns) e medir a altura de lançamento e o alcance. Isto feito, a velocidade de lançamento da bolinha e a aceleração da gravidade local podem ser calculadas e testada a exatidão das fórmulas associadas ao fenômeno;
4. Uma pesquisa abordando lançamentos horizontais pode ser sugerida aos alunos. O estudo sobre o movimento dos corpos e lançamentos, realizado por Galileu, pode ser um bom tema para tal pesquisa;
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:

Sala de Jogos: Atravessando o Mar

Fique Sabendo: A Vida das Estrelas (Formação das Estrelas)

Audiovisual: Cinemática

Audiovisual: Dinâmica

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:

- Ao lançarmos um objeto horizontalmente e abandonarmos outro, ambos na mesma altura, qual dos dois atingirá o solo primeiro?

- Intuitivamente percebemos que, quanto maior a altura em relação ao alvo, mais tempo levará para que o objeto lançado horizontalmente o atinja. E quanto à massa, será que existe alguma relação semelhante? Ou seja, quanto maior a massa de um objeto, mais rápido ele atingirá o alvo? A sua resposta tem alguma relação com a resistência do ar?
- De que forma a velocidade do vento considerada no software influencia o movimento? O corpo poderá cair mais rapidamente ou mais lentamente a depender da velocidade horizontal do vento? A velocidade final do corpo será alterada?
- Quais os fatores determinantes para o êxito do jogador, isto é, para que o objeto atinja exatamente o alvo? Como o tempo de resposta (ou de reação) do jogador influencia o resultado? É possível avaliar esse tempo e utilizá-lo em favor do sucesso do jogador?
- Considere o lançamento exibido no software com o lançamento real (por exemplo, uma bomba caindo de um avião de guerra). À luz da física, quais as possíveis diferenças entre eles? Existem elementos físicos, dependências e possibilidades não considerados no software?
- No caso real de lançamento, imediatamente depois de o objeto iniciar o seu movimento parabólico existirá alguma força atuando sobre ele? O que o faz se mover sempre para frente? Existe alguma força impelindo-o nessa direção?
- Você vem correndo em uma pista horizontal, segurando um objeto, e, sem mudar de velocidade, deixa-o cair em um determinado instante. Em relação a você, o objeto: cairá em um ponto à sua frente, cairá atrás ou cairá ao seu lado? Justifique.
- De que forma um vento soprando em ângulo (no caso do software ele era sempre horizontal) com velocidade constante irá alterar o tempo de queda, o alcance, a altura máxima atingida pelo objeto?
- Como o resultado do item anterior modificaria se o vento possuísse uma aceleração exatamente no instante em que o corpo foi abandonado?
- Haveria possibilidade de um objeto (uma bala disparada por um canhão imaginário, por exemplo) ser disparado horizontalmente de certa altura e

determinada velocidade de maneira a nunca cair, isto é, tocar a superfície terrestre? Justifique.

- O objeto é abandonado de um avião em movimento horizontal e atinge a ilha com velocidade de 130m/s. Se a sua velocidade vertical, neste momento, é de 120 m/s, podemos afirmar que o avião viajava com velocidade horizontal de 10 m/s quando o objeto foi abandonado? Justifique.

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 do lançamento horizontal, suas dependências e presença no cotidiano;
- Capacidade de resolver analiticamente o problema, valendo-se das informações facultadas pela física;
- Habilidades dos alunos antes e depois do uso do software;
- 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 jogo e discussão das conclusões.

8. Requerimentos técnicos

- Navegador Internet: Internet Explorer 6.0, Mozilla Firefox 2.0, Opera 9.
- Plug-ins do navegador: Adobe Flash Player, Java Virtual Machine.

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

Blog. Átomo e meio:

http://atomoemeio.blogspot.com/2009/11/estudo-do-movimento-com-recurso.html?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+atomoemeio+%28%C3%81tomo+e+meio%29

Acesso em: 18 mar. 2010

Física Real. Vídeo: Lançamento Horizontal:

<http://www.fisicareal.com/lançHor.html>

Acesso em: 18 mar. 2010

Ciência e cultura na escola. Lançamento Balístico:

http://www.ciencia-cultura.com/Pagina_Fis/vestibular00/vestibular_CinematEscalar009.html

Acesso em: 18 mar. 2010

MEC - Banco Internacional – Lançamento Horizontal:

<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/3783>

Acesso em: 22 mar. 2010

MEC - Banco Internacional – Trajetória de Projéteis:

[<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/11247>](http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/11247)

Acesso em: 22 mar. 2010

MEC - Banco Internacional – Lançamento Oblíquo:

[<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/2981>](http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/2981)

Acesso em: 22 mar. 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.

GREF - 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:

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

Revisão de texto:

- Arlete da Silva Castro