



Guia Pedagógico

Projeto de Conteúdos Digitais

A Física e o Cotidiano
Sala de Jogos: Atravessando o Mar



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. Atravessando o Mar

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

O tema trata de vetores, elementos de grande relevância para a Física e base para a compreensão de diversos fenômenos cotidianos. Muitas grandezas fundamentais, como força, aceleração, velocidade e deslocamento, têm natureza vetorial e são essenciais para a Mecânica. Todavia, alguns alunos podem sentir dificuldade inicial em trabalhar com os vetores, em razão da sua natureza abstrata. E foi pensando nas possíveis dificuldades dos alunos que o software *Atravessando o Mar* foi elaborado. Ele pretende levar ludicamente o aluno a entender o processo de composição dos movimentos e determinar o papel da resultante vetorial sobre o mesmo.

Outra razão para abordarmos o conteúdo deste software é a sua forte ligação com o cotidiano do aluno. A composição de movimentos é presença obrigatória em situações envolvendo travessias em rios e mares, jogos, movimentos influenciados pelo vento e em outras situações observadas no universo dos alunos. Outros exemplos são o movimento de veículos, o movimento da chuva e situações que envolvam a

¹Todas 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.

velocidade relativa. Também é fácil perceber a presença deste importante tema nos esportes: quando chutamos uma bola ou a arremessamos para fazer "cesta" no basquete, ela descreve um movimento parabólico, também chamado de lançamento oblíquo, que é justamente a composição vetorial de dois movimentos, um horizontal (MRU) e outro vertical (MRUV). O mesmo se aplica às petecas, bolas de tênis, disparo de flechas e arremesso de pedras.

2. Objetivos

A mídia pretende contribuir no alcance de tais objetivos:

- Revisar importantes conceitos cinemáticos, sobretudo o movimento retilíneo uniforme (MRU) e movimento bidimensional;
- Contextualizar o movimento relativo;
- Estimular a prática da soma vetorial;
- Desenvolver habilidades que permitam ao aluno maior rendimento nas aulas teóricas que tratam do assunto.

3. Orientações de uso do conteúdo digital

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

- Iniciar
- Compartilhe
- Se ligue
- Créditos

Atravessando o Mar, 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 que você faça uma provocação com os alunos questionando-os sobre o que são e onde estão a Mecânica e os vetores a partir das questões para discussões sugeridas neste guia. Após a provocação, conduza-os ao laboratório de informática e oriente-os a jogar o software *Atravessando o Mar*. Tendo todos experimentado o jogo ao menos uma vez, explique o tema apresentando os conceitos do ponto de vista da Física e, após a explanação, peça-os que joguem novamente e analisem as características do jogo.

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.

No que se refere à interdisciplinaridade, apresentamos as áreas do conhecimento que podem estar associadas ao conteúdo aqui abordado:

- Ciências atmosféricas à biologia, do movimento de aeronaves e navios ao de bactérias e micro-organismos ciliados e flagelados.

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

1. Elabore situações problemas envolvendo vetores e proponha que os alunos divididos em grupos tentem responder. Terminado o tempo para a tentativa, averigue até onde eles conseguiram ir e, em seguida, resolva cada um com a participação dos alunos;
2. Oriente pesquisas sobre o tema indicando sites e como encontrar o que estão procurando sem copiar para apenas reproduzir o que encontraram;
3. Oriente pesquisas sobre as correntes aéreas (ventos) e marinhas, ressaltando a importância de cada uma delas. Como elas podem ser usadas para facilitar o transporte? Como elas podem levar energia e matéria de um ponto a outro do planeta? Que relação elas guardam com os vetores?
4. Apresente os exemplos do cotidiano sobre o tema citados no site <http://efisica.if.usp.br/mecanica/basico/vetores/cotidiano/>:

No carro: Quando um automóvel fica sem partida e é necessário empurrá-lo com a ajuda de várias pessoas, obviamente, todos empurram na mesma direção! Estão somando forças com a mesma direção e sentido. Da mesma forma, considerando-se toda a parafernália de peças e sistemas presentes em um carro, todas as interações são organizadas e combinadas de tal forma a produzir um só movimento final, resultante;

Na natureza: normalmente as formigas se organizam e distribuem as suas forças de maneira inteligente quando querem mover um objeto — uma folha ou uma semente — até o formigueiro;

Em casa: Às vezes, é necessário empurrar um móvel relativamente pesado de um lugar para outro, sem a ajuda de outras pessoas. Dificilmente se consegue encontrar, na primeira vez, a direção e intensidade corretas;

No levantamento e transporte de objetos: Para duas pessoas transportarem um corpo pesado da melhor maneira possível, é preciso compor as forças adequadamente;

Nas travessias a nado: alguém que queira atravessar um rio ou mar deve orientar-se levando em consideração a intensidade, direção e sentido da correnteza, bem como a localização do ponto que deseja atingir.

Existem várias outras possibilidades de explorações contextualizadas do tema, que devem ser pesquisadas, descobertas, discutidas, exploradas e aplicadas em sala de aula.

5. A composição de movimentos pode também ser visualizada com auxílio de uma caneta e uma folha de papel: um aluno é instruído a fazer um movimento com a caneta riscando o papel (por exemplo, um traço retilíneo, curvilíneo ou um vaivém), enquanto o outro puxa a folha com velocidade constante ou variável. Esta é uma boa deixa para abordar e explicar o funcionamento dos sismógrafos, eletrocardiógrafos e eletroencefalógrafos;
6. Para uma atividade em sala de aula, utilize as cadeiras da sala para formar uma pequena cidade (simulação), com ruas próprias e regras de trânsito adequadas. Os alunos devem utilizar o conhecimento sobre vetores de maneira variada para deslocar-se pela cidade e resolver problemas propostos por você;
7. A composição de movimentos também pode ser abordada com jogos de botão, nos quais a velocidade e a direção do movimento das peças mudam após o choque em decorrência da aplicação de forças internas;
8. Discuta sobre a utilização de vetores nos jogos de *videogame* e computador;
9. 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:

Audiovisual: Dinâmica

Áudio: Ônibus em Movimento 1 e 2

Áudio: Carros de Corrida

Laboratório Virtual: O Skatista

Sala de Jogos: Lançamento ao Alvo

Sala de Jogos: O Motoboy

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:

- Quais as principais características dos vetores?
- Qual a importância dos vetores?
- Por que certas grandezas físicas precisam ser representadas vetorialmente?
- Como os vetores contribuem para a descrição matemática de fenômenos naturais?
- Matematicamente, os vetores podem ser definidos como um conjunto de números ordenados em dupla, em trio, etc. Sob esse ponto de vista, um endereço como (rua 42, casa 05) poderia ser identificado pelo vetor (42,05). Outro exemplo seria a localização de um corpo: (8, 4) poderia representar a posição de um corpo que está em $x=8$ m e $y = 4$ m. Você poderia dar outros exemplos de vetores com dois elementos? Com três elementos? Com quatro elementos?
- Quando você empina arraia (pipa) está fazendo uso do cálculo vetorial? Como? Dê outros exemplos de brincadeiras e situações que façam uso de vetores.

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:

- Desempenho dos alunos no jogo após as explicações introdutórias sobre o assunto;
- O nível dos alunos antes e depois do uso do software;
- Formas dos alunos superarem as dificuldades do jogo: usando um raciocínio respaldado na Física ou por tentativa e erro?
- Apreensão de conceitos como vetores, composição dos movimentos, decomposição vetorial, movimento retilíneo uniforme e velocidade relativa;
- 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 prática, e outras atividades 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 o jogo 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, 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

<http://fisica.ufpr.br/ntnujava/vector/vector.html>

<http://surendranath.tripod.com/Applets/Kinematics/BoatRiver/BoatRiverApplet.html>

>

http://mysite.verizon.net/vzeoacw1/velocity_composition.html

<http://www.sofisica.com.br/conteudos/Mecanica/Cinematica/Vetores.php>

Acesso em: 02 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, Paulo. **Educação como prática de liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

FREIRE, Paulo. **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.

FREIRE, P.; HORTON, M. **O caminho se faz caminhando: conversas sobre educação e mudança social**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

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
- Isabele Ferreira Sodré
- Sueli da Silva Xavier Cabalero

Físicos:

- Leandro do Rozário Teixeira
- Rodrigo Pereira de Carvalho
- Paulo Augusto Oliveira Ramos

Revisão de texto:

A Física e o Cotidiano



- Arlete da Silva Castro