



Guia Pedagógico

Projeto de Conteúdos Digitais

A Física e o Cotidiano
Sala de Jogos: Fluidos



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. Fluidos

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 de motivar os usuários em sala com um grande nível de interatividade.

Os fluidos fazem parte da nossa vida cotidiana e a sua existência se percebe na distribuição e/ou abastecimento de água, barcos, navios, esportes aquáticos, etc. Eles são observados através dos princípios das leis da hidrostática e da hidrodinâmica, por isso é importante discutir esses conceitos antes da apresentação desta mídia. Do ponto de vista prático, o conhecimento das leis que regem o comportamento dos fluidos torna possível a compreensão de vários fenômenos e aplicações como, por exemplo, a distribuição de água em uma cidade ou em uma residência, o equilíbrio dos corpos flutuantes, etc.

Com isso, percebemos a importância da contextualização, possibilitando ao aluno fazer relação do assunto com o seu cotidiano, tornando assim a aprendizagem mais significativa e prazerosa. Dessa forma, à medida que identifica no conteúdo elementos do seu cotidiano, ele participa ativamente do seu processo de aprendizagem.

2. Objetivo

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.

A mídia pretende contribuir no alcance de tal objetivo:

- Apresentar os princípios norteadores da hidrostática (Stevin, Pascal e Arquimedes) e uma aplicação da hidrodinâmica (equação de Bernoulli) de forma lúdica, possibilitando ao aluno compreender e assimilar seus pontos mais importantes.

3. Orientações de uso do conteúdo digital

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

- Iniciar
- Compartilhe
- Se ligue
- Créditos

Fluidos, 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 organize uma aula, com base no software aqui sugerido, a fim de reproduzir as situações apresentadas neste conteúdo digital. Apresente inicialmente os conceitos de fluidos, hidrodinâmica, hidrostática e outros, importantes para a compreensão dos alunos. Em seguida, assista o software em outra sala (de aula ou informática), mas, antes de tudo, deixe a sua sala de aula preparada em forma de um laboratório, para que, ao retornar da apresentação, já se iniciem as experiências práticas sugeridas pelo próprio software.

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. 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 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 Química:** estudo de soluções; gases; misturas líquidas e gasosas; viscosidade; tensão superficial;
- **Relação com a Biologia:** comportamento dos fluidos nos seres vivos, sistemas circulatórios; a vida na água; efeitos da pressão no ser humano, o voo dos pássaros;
- **Relação com a Tecnologia:** compressores; bombas de vácuo; dispositivos hidráulicos; dispositivos de ar-comprimido; válvulas de segurança (pressão); tanques de armazenamento, 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. Realize uma Feira de Ciências ou, se a escola já a realiza, aproveite-a para fazer experiências com fluidos (já feitas ou não em sala de aula);

2. Construção de um minireservatório de água para o estudo do escoamento de fluidos. Utilize canos de diversos diâmetros para distribuir a água do reservatório entre diferentes copos descartáveis;
3. Peça que os alunos construam uma miniatura de um tubulamento comum de uma casa. Discuta com eles alguns tópicos relacionados à hidrostática/hidrodinâmica como: por que o reservatório de água fica em locais mais altos em relação aos níveis das torneiras? Entre outros que surgirem;
4. Peça aos seus alunos que levem objetos variados para a sala de aula e promova um daqueles jogos de “Afunda ou não afunda” (usando um aquário cheio de água pergunte se um determinado objeto vai afundar ou boiar). Separe-os em equipes e veja quem acerta mais. Discuta em sala as causas de alguns objetos afundarem e outros não;
5. Peça aos seus alunos para realizarem uma pesquisa sobre a aerodinâmica dos carros de corrida e da asa do avião e a sua relação com o princípio de Bernoulli;
6. Proponha aos seus alunos uma competição de aerodelismo. Em equipes, os alunos devem desenvolver aviões de papel de diferentes formatos e aquele que permanecer por maior tempo em voo será o campeão;
7. Pesquise sobre, construa um "ludião" e leve para a sala de aula. Mostre aos seus alunos, de forma dinâmica e interessante, num mesmo experimento, os princípios de Stevin e de Pascal;
8. 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:

Aventura 5 Experimento 14: Simulação do Pulmão

Aventura 3 Experimento 10: Submarino na Garrafa

Áudio: Carros de Corrida

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:

- Qual é a diferença entre a hidrostática e a hidrodinâmica?
- O estudo dos fluidos abrange a Medicina? Como?
- Como funciona o nosso sistema circulatório? Há semelhança com um sistema de abastecimento de água de um prédio, por exemplo?
- Você já reparou que, quando diminuimos a “boca” de uma mangueira com os dedos, a água sai mais “forte”? Por que isso ocorre?
- Você já se perguntou como a empresa fornecedora de água sabe quantos litros de água são consumidos em sua casa? Repare nos hidrômetros que medem o seu consumo. Eles medem apenas a passagem de água? Já parou para pensar que você pode estar pagando por “consumir ar”?
- Qual a relação entre o "formato" aerodinâmico dos carros de corrida e a sua estabilidade nas curvas (aderência ao solo)?
- Você já deve ter visto, em alguma oficina, carros pesados serem erguidos com facilidade em poucos segundos. Como isso é possível?
- Você sabe qual o princípio de funcionamento dos freios de automóveis?
- Como os aviões conseguem voar? Quais as semelhanças entre as asas de um avião e as asas dos pássaros?

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, você faça 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:

- Reconhecer a manifestação do fenômeno na realidade cotidiana;
- Compreensão acerca dos princípios norteadores da hidrostática (Stevin, Pascal e Arquimedes) e da hidrodinâmica (equação de Bernoulli);
- 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 a serem desenvolvidas em sala de aula;
- Criatividade;
- Participação.

7. Tempo previsto para a atividade

Aproximadamente 50 minutos, 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

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

<<http://www.feiradeciencias.com.br/sala07/index7.asp>>

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Mec%C3%A2nica_dos_Fluidos>

Acesso em: 17 jun. 2010

Vídeos

<<http://www.youtube.com/watch?v=SqQ1RXc4UH4&feature=related>>

<<http://www.youtube.com/watch?v=CrVv0GfbPmA&feature=related>>

<<http://www.youtube.com/watch?v=iD37eSO4Krc>>

<<http://www.youtube.com/watch?v=NISrO8aGvFY>>

Acesso em: 17 jun. 2010

Animações

<http://www.pet.dfi.uem.br/anim_show.php?id=108>

Acesso em: 17 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: Editora 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

Pedagogas:

- Ana Verena Carvalho
- Isabele Ferreira Sodré

- Sueli da Silva Xavier Cabalero

Físicos:

- Eduardo Menezes de Souza Amarante

- Leandro do Rozário Teixeira

- Rodrigo Pereira de Carvalho

- Paulo Augusto de Oliveira Ramos

- Samir Brune Ferraz de Moraes

Revisão de texto:

- Suely Guimarães Alves Dias