

Guia Pedagógico

Projeto de Conteúdos Digitais

A Física e o Cotidiano
Laboratório Virtual: Meia-Vida

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. Meia-Vida

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 estudantes 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.

Esta mídia está intrinsecamente relacionada à mídia “Fique Sabendo” *A Mina (Radioatividade)*, conferindo-lhe um aspecto quantitativo e interativo mais elevado. Basicamente, as mesmas observações e recomendações podem ser repetidas aqui. Você pode fazer uso deste software depois de ter explorado o primeiro. Por conseguinte, os alunos(as)¹ já devem possuir os conhecimentos necessários para esta prática virtual, principalmente aqueles relacionados à meia-vida e transmutação nuclear.

Você pode contextualizar o assunto com jornais, revistas, programas de TV e filmes. Pode exemplificar a presença da radioatividade no cotidiano ao falar sobre: exames médicos que requerem a ingestão de contrastes radioativos (tomografias, ressonâncias, exames radiológicos, etc.), “melhoria” de alimentos por irradiação, geração de energia, bomba atômica, entre outros. É interessante que o caráter

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.

probabilístico do fenômeno seja destacado, bem como a forte ocorrência da probabilidade em diversos eventos cotidianos.

A interdisciplinaridade pode ser garantida, inter-relacionando as áreas de Matemática (função exponencial, linearização de curvas, construção de gráficos, probabilidade), Química (tabela periódica, radioatividade, isótopos), Biologia (contrastes radioativos, medicina nuclear, mutação genética, lixo radioativo, degradação ambiental), História (datação por radioisótopos, segunda guerra mundial), Geografia (jazidas de urânio; a Bahia como grande exportadora de matéria-prima) e outros aspectos que o professor perceba que tenham relação com o tema.

2. Objetivos

A mídia pretende contribuir no alcance de tais objetivos:

- Entender o que é e como se processa o decaimento radioativo;
- Apreender o conceito de meia-vida e a sua importância prática;
- Consolidar os conhecimentos básicos sobre funções matemáticas, gráficos e tabelas;
- Saber o que é linearização de curvas, como é feita e qual a sua importância;
- Compreender a natureza probabilística dos estudos em radioatividade.

3. Orientações de uso do conteúdo digital

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

- Iniciar
- Compartilhe
- Se ligue
- Créditos

Meia-Vida, 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 esse 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. Essa 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 introduzir o tema sugerindo que os alunos façam pesquisas acerca do assunto. Após a pesquisa, divida os alunos em grupos para que possam discutir sobre o resultado de suas pesquisas, ressaltando dúvidas, aspectos interessantes, curiosidades, problematizando, etc. A fim de esclarecer o assunto, esse é um bom momento para que os alunos utilizem o software *Meia-Vida*. A experimentação pode acontecer ainda em grupos, dividindo os elementos químicos que cada grupo irá trabalhar. Com o conhecimento construído durante a experimentação, será mais enriquecedor se os grupos fizerem seminários colocando suas próprias dúvidas e esclarecimentos para serem discutidos com toda a turma, ou seja, socializando as suas impressões.

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. Este 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 Química:** tabela periódica; números atômicos e de massa, transmutação da matéria; alquimia;
- **Relação com a Biologia:** mutações genéticas; evolução das espécies; cânceres e doenças da radiação; irradiação de alimentos; tratamentos médicos, etc.;
- **Relação com a Ciências Humanas e Sociais:** utilização da energia nuclear para a geração de energia decorrente de fatores geopolíticos; alianças e conflitos mediados pelo medo da destruição em massa; testes nucleares e ameaça global; levantamento de informações históricas (datação com radioisótopos), etc.
- **Relação com a Geografia:** placas tectônicas, vulcões, montanhas.

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, com revistas, jornais, programas de TV e vídeos, apresentar diferentes situações vivenciadas por profissionais da Química, Engenharia, Física, Biologia no trato com materiais radioativos para que os alunos possam analisar em situações concretas como esses materiais estudados e manipulados virtualmente podem ser aplicados e trabalhados, ou até mesmo convidar alguns desses profissionais para discutir com os alunos as hipóteses que emergiram das “experimentações virtuais”;
2. A interação com a mídia pode ser desenvolvida em grupos. Cada grupo pode ficar responsável por determinados elementos químicos escolhidos ou não por

você. Os componentes de cada equipe podem interagir mutuamente durante o experimento a fim de executá-lo dentro do prazo estabelecido e da melhor forma possível;

3. A partir dos resultados da interação sugerida acima, pesquisas posteriores podem levar ao aprofundamento do assunto. Os resultados podem ser apresentados sob a forma de cartazes, seminários, blogs, wikis, simulações, etc.
4. Pesquisas também podem ser realizadas visando complementar o assunto e fomentar a interdisciplinaridade. Alguns possíveis temas que favorecem o debate:
 - A idade da Terra;
 - Os fósseis (evolucionismo versus criacionismo);
 - A matriz energética do Brasil e a energia termonuclear (Angra dos Reis);
 - Fontes de energia (ou, mais especificamente, hidrelétricas versus usinas nucleares);
 - Fissão e fusão nucleares;
 - A produção e o descarte do lixo atômico; impactos ambientais;
 - Efeitos biológicos da radiação (podem ser aqui inseridos os relatos de sobreviventes às explosões de Hiroxima e Nagasaki, Chernobyl e Goiânia);
 - A radiação de fundo.
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:

Áudio: Noções de Física Moderna

Fique Sabendo: A Mina (Radioatividade)

Áudio: Radioatividade

Fique Sabendo: Sala de Estar (Semicondutores)

Fique Sabendo: Loja Laser (Laser)

Laboratório Virtual: Espaço-Tempo

Sala de Jogos: Efeito Fotoelétrico (O Trabalho da Luz)

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 relações são percebidas entre o tema e o cotidiano?
- Qual a importância prática do tema (meia-vida)?
- Quais relações podem ser feitas do tema com as diversas disciplinas/conteúdos?
- Quais conceitos de meia-vida são importantes para vida e sobrevivência do homem?

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:

- Participação do aluno durante a atividade;
- Compreensão dos aspectos mais relevantes do tema;
- Posicionamento crítico e reflexivo diante do tema;
- Interesse durante a atividade;
- Criatividade na produção dos trabalhos.

7. Tempo previsto para a atividade

Aproximadamente 100 minutos, incluindo o tempo para suas explicações, interação do estudante com a animação e discussão das conclusões. Lembrando que o estudante poderá interagir com a mídia livremente pelo tempo que desejar.

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

<http://www.youtube.com/results?search_query=meia-vida&search_type=&aq=f.>

<<http://ciencia.hsw.uol.com.br/search.php>.>

<<http://pt.wikipedia.org/wiki/Meia-vida>.>

Acessados em: 18 jan. 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.

WALKER, J. **O circo voador da Física**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

11. Autores

Pedagogas:

- Ana Verena Carvalho
- Michele Raquel Silva Neime
- Sueli da Silva Xavier Cabalero

Físicos:

- José Mário Rouillet de Azevedo Filho
- Paulo Henrique Lopes Pessoa

Revisão de texto:

- Arlete da Silva Castro