

Caro Professor,

O principal objetivo do projeto RIVED é oferecer aos professores do Ensino Médio novos recursos didáticos, em forma de módulos, para a melhoria da aprendizagem dos alunos em sala de aula.

O módulo de aprendizagem é um conjunto de atividades de computador que exploram uma determinada unidade curricular. Porém, as atividades digitais nem sempre são adequadas para mediar todos os conteúdos de uma unidade. Por isso, atividades complementares são sugeridas no guia do professor.

Cada atividade dos módulos RIVED vem acompanhada de um guia do professor para ajudar a informar sobre as decisões relacionadas à escolha e execução da atividade. Os guias, além de fornecerem dicas de como usar as atividades do módulo, também são criados como uma fonte de enriquecimento do professor.

Considere as informações dos guias como sugestões. Você não precisará segui-las exatamente como são descritas. Você poderá utilizar os guias como referência e adequá-los a seus alunos e ao seu planejamento pedagógico.

## Guia do Professor

### Módulo - Energia Nuclear e Radioatividade

#### Atividade 4 – Usina Nuclear

##### Introdução

A eletricidade é fundamental para a sobrevivência da sociedade moderna. Neste contexto, esta atividade propõe uma discussão sobre os aspectos sociais e ambientais relacionados à produção de eletricidade, com ênfase à produção de energia elétrica nas usinas nucleares.

##### Objetivos

1. Compreender o processo de fissão nuclear e a produção de energia envolvida;
2. Reconhecer a ocorrência de transformações nucleares em ambientes tecnológicos;
3. Reconhecer o processo de transformação de energia nuclear em energia elétrica;
4. Avaliar e julgar os benefícios e riscos da produção e consumo de energia nuclear;
5. Argumentar sobre os riscos e benefícios da utilização desse tipo de energia para a sociedade moderna.

##### Pré-requisitos

1. Ter conhecimento sobre a estrutura dos átomos;
2. Conhecer as propriedades básicas das partículas que constituem o núcleo dos átomos (prótons e nêutrons);
3. Conhecer as propriedades básicas das emissões radioativas (alfa, beta e gama).

##### Tempo previsto para a atividade

Duas aulas de 50 minutos.

##### Na sala de aula

A realização da atividade independe de uma discussão anterior sobre o assunto. Mas, uma introdução ao assunto, a partir de uma discussão sobre a produção de energia elétrica, na sociedade moderna, poderá enriquecer muito a atividade, além de despertar o interesse do estudante para a questão.



### **Questões para discussão**

1. Os tipos de usinas produtoras de energia elétrica (hidrelétricas, termoeletricas, nucleares);
2. A distribuição de usinas nucleares pelo mundo;
3. Usinas nucleares no Brasil

### **Na sala de computadores**

#### **Preparação**

Na sala de informática, os alunos devem ser distribuídos no menor número possível por máquina (idealmente, em duplas). Esta organização facilitará a troca de idéias e discussão entre os estudantes.

#### **Requerimentos técnicos**

1. Versão mínima de navegador (Browser):

- Internet Explorer versão 5
- Netscape versão 7

2. PLUG-INS

- Plug-in do Flash MX
- Plug-in Java(TM) Plug-in Version 1.4.1
- Acrobat Reader

### **Durante a atividade**

A atividade está dividida em abordagens distintas sobre o assunto. Para facilitar a discussão dividimos em 5 partes. Cada parte apresenta aspectos importantes que o professor pode explorar de diferentes formas. Durante o desenvolvimento da atividade, um personagem virtual orienta o usuário, dando-lhe instruções sobre como prosseguir.

#### **Parte 1.**

##### **Introdução**

Uma seqüência de imagens oferecerá ao aluno um breve passeio pelo seu dia-a-dia e o ajudará a reconhecer a importância da eletricidade na sociedade em que vive. Solicite a alguns deles que façam um relato sobre seus hábitos e costumes, imaginando como seria se não houvesse eletricidade. Conduza-os a um mundo sem energia elétrica!



## **Parte 2**

### **A produção de energia elétrica**

Esta parte aborda o assunto da energia elétrica na sociedade moderna e os principais meios de produção de eletricidade, como as usinas termoelétricas, as hidrelétricas e as nucleares.

1. Sugerimos que o professor, nesta parte da atividade, promova questionamentos / discussões sobre os assuntos abordados, a fim de explorar o tema, a energia na sociedade moderna e o meio ambiente.

#### **Questão para discussão**

1. O potencial hídrico no Brasil e a produção de energia elétrica;
2. As termoelétricas e a poluição ambiental

## **Parte 3**

### **Conhecendo uma usina nuclear**

Inicialmente, o aluno deverá conhecer as principais partes de uma usina nuclear e suas funções. Esta é uma parte importante para prosseguir na atividade.

1. Permita que o aluno explore calmamente e leia as informações sobre cada parte destacada;
2. Certifique que todas as partes foram vistas:
  - a. Cúpula de proteção;
  - b. Reator nuclear;
  - c. Gerador de vapor;
  - d. Turbina;
  - e. Condensador;
  - f. Gerador de eletricidade.
3. Quando a usina estiver ligada, peça aos estudantes que observem o que ocorre em cada parte da usina;
4. Neste momento, explore cada parte com mais profundidade, exceto o reator nuclear, que será visto em detalhe, pois é onde ocorre a reação de fissão.

## **Parte 4**

### **A reação de fissão**

1. Deixe que os estudantes manipulem as barras de controle e observem o que acontece no reator nuclear. Se julgar necessário, faça interferências para enriquecer as observações dos alunos;



2. O personagem virtual irá convidar o usuário para assistir, em detalhes, à simulação de uma reação de fissão e de uma reação em cadeia. Para isto, basta clicar no núcleo do reator em funcionamento. Certifique-se de que o estudante irá atender a este convite;
3. Depois de observada a reação em cadeia, explore bem o papel das barras de controle;
4. Se julgar necessário, faça comentários sobre a reação em cadeia e artefatos bélicos. Os estudantes normalmente se interessam muito por estes assuntos.

## Parte 5

### Avaliação

A atividade traz uma seqüência de perguntas para que o aluno responda, exercitando o que aprendeu. No final dessa parte, um pequeno texto traz algumas informações sobre as usinas Angra I e Angra II. Estas informações podem sofrer alterações, sendo necessário, portanto, que sejam atualizadas. Sugerimos ao professor que promova discussões, abordando os aspectos sociais e ambientais relativos à geração de eletricidade nestas usinas.

#### Dica.

Este último item apresenta um caráter interdisciplinar com as disciplinas de biologia e geografia, podendo também ser aprofundada em outros momentos e ambientes de aprendizagem.

### Depois da atividade

Depois de realizada a atividade, algumas pesquisas podem ser desenvolvidas. Abaixo, sugerimos alguns temas que entendemos serem relevantes no ensino médio.

1. A atividade não contempla a abordagem dos perigos da má utilização da energia nuclear e os acidentes nucleares, mas fornece subsídios para que esse tipo de discussão possa ser continuado em outros ambientes. O professor pode utilizar as referências bibliográficas e os sites apresentados neste guia para promover alguma atividade que favoreça esse tipo de discussão;
2. A primeira parte da atividade, que mostra os principais tipos de usinas geradoras de eletricidade, pode ser aproveitada para promover uma pesquisa interdisciplinar que possibilite discussões sobre os aspectos relevantes de poluição e desequilíbrio ambiental;
3. A geração de eletricidade na sociedade moderna acontece de acordo com a realidade de cada sociedade. Descobrir de que forma estão distribuídas as fontes geradoras de eletricidade no mundo pode ser um excelente trabalho de pesquisa.



### Avaliação

A avaliação poderá ser feita ao longo da atividade observando o interesse e participação do aluno. A última parte da atividade também poderá ser utilizada para avaliação.

### Referências bibliográficas

1. GOLDEMBERG, José. *Energia Nuclear: Vale a Pena*. Editora Scipione, nona edição, São Paulo, 1998 (Coleção o Universo da Ciência).
2. PORTELA, Fernando & FILHO, Rubens Lichtenthäler. *Energia Nuclear*. Editora Ática, São Paulo, 1998 (Coleção Viagem Pela Geografia).
3. HELENE, M. Elisa Marcondes. *A Radioatividade e o Lixo Nuclear*. Editora Scipione, São Paulo, 1996 (Coleção Ponto de Apoio).
4. ACIOLI, José de Lima, *Fontes de Energia*, Ed. Universidade de Brasília, Brasília, 1994.

### Sites de pesquisa:

1. <http://www.energiatomica.hpg.ig.com.br/cnen.html>
2. <http://www.energiatomica.hpg.ig.com.br/vantagens.html>
3. <http://www.energiatomica.hpg.ig.com.br/uran.html>
4. <http://www.ctmmp.mar.mil.br/usinas.html>
5. <http://www.cnen.gov.br>
6. <http://www.quimica.matrix.com.br/artigos/nuclear/bomba.html>
7. <http://www.quimica.matrix.com.br/artigos/nuclear/medicina.html>
8. <http://astro.if.ufgs.br/esol/esol.html>