

Verdades e Perigos  
da energia nuclear

**GREENPEACE**



## O símbolo da radiação

Você conhece esse símbolo? Ele é o símbolo internacional de radiação, apresentado na cor vermelha ou preta em um fundo amarelo, que deve estar presente para alertar as pessoas da presença de alguma fonte radioativa ou de um local contaminado por material radioativo, para evitar exposição à radiação.

Este aviso deve ser colocado, por exemplo, nos equipamentos hospitalares que produzem radiação, máquinas de tratamento de radioterapia para câncer e unidades de radiografia industriais. O símbolo deve ser colocado no aparelho que abriga a fonte radioativa e servir de alerta para que esse aparelho não seja desmontado, como aconteceu com a fonte de radioterapia de césio-137 do acidente de Goiânia.

Recentemente, a Agência Internacional de Energia Atômica criou um novo símbolo para ser usado nas fontes de categoria 1, 2 e 3 (as mais fortes). No novo símbolo, além do trevo representando radiação, há ainda uma caveira (indicando perigo de morte) e uma pessoa correndo, indicando que o melhor é sair de perto.



### EXPEDIENTE

coordenadora Rebeca Lerer  
editora Gabriela Michelotti  
editora de arte Caroline Donatti  
revisão técnica Ricardo Baitelo e Marcelo Furtado  
revisão Guilherme Leonardi  
projeto gráfico e ilustração Gabriela Juns

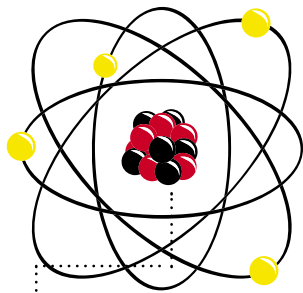
tiragem: 10.000 exemplares  
impressão: Visão Gráfica e Editora  
setembro/07

## 1. Energia

O desenvolvimento da civilização sempre esteve diretamente ligado à capacidade dos seres humanos de obter energia, vital para a nossa sobrevivência. Desde os tempos das cavernas, o uso da energia facilita nossa alimentação, garante nossa temperatura corporal e dá mais conforto e proteção ao nosso dia-a-dia.

Sem energia também não teríamos desenvolvido máquinas industriais, grandes cidades ou aparelhos eletrônicos e eletrodomésticos. Tampouco a moderna rede de transportes por aviões, trens, navios e foguetes. Tudo depende de energia para funcionar.

Ao longo da história, o homem aprendeu a obter energia de diversas fontes, como os combustíveis fósseis (petróleo, carvão e gás natural), das energias renováveis, como a força de movimentação das águas (energia hidrelétrica), a energia solar, dos ventos e das correntes marítimas, entre outras.



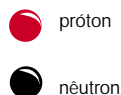
## 2. A energia nuclear

Na metade do século 20, os cientistas descobriram uma nova fonte de energia – que, infelizmente, mostrou-se mais perigosa do que útil – a energia nuclear. A maioria dos núcleos dos átomos na natureza é estável, graças a uma energia armazenada que mantém suas partículas unidas. Porém, alguns elementos como o urânio e o tório têm núcleos instáveis – suas partículas podem facilmente se desprender, de forma espontânea, liberando energia em forma de ondas ou partículas. A energia liberada é chamada de radiação e o fenômeno dessa emissão, radioatividade.

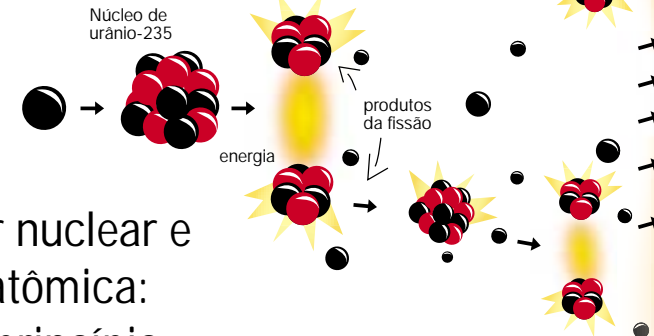
Os cientistas descobriram uma forma de acelerar esse processo artificialmente, liberando grandes quantidades de energia, a partir da **fissão nuclear**. Neste processo, a divisão de núcleos dos átomos libera nêutrons que dividirão outros núcleos e liberarão mais nêutrons. Esta reação em cadeia provoca a liberação contínua de energia.

A partir dessa descoberta, desenvolveu-se a tecnologia nuclear, que possibilitou a criação das usinas nucleares e das bombas atômicas. Posteriormente, os pesquisadores descobriram a fusão nuclear. Neste caso, os núcleos de vários átomos de hidrogênio se fundem e há a liberação de grandes quantidades de energia. É o mesmo processo que acontece nas estrelas, como o Sol.

O núcleo dos átomos é formado por prótons e nêutrons. Quando bombardeado por um nêutron, o núcleo de um átomo pesado se divide, liberando energia e de 2 a 3 nêutrons.



Em cada fissão nuclear resultam, além de 2 núcleos menores, de 2 a 3 nêutrons. Esses nêutrons podem atingir outros núcleos de urânio-235, sucessivamente, liberando muita energia.



## 3. O reator nuclear e a bomba atômica: o mesmo princípio

A energia nuclear esteve, desde o início, intimamente ligada à bomba atômica e às armas nucleares. Basicamente, o mesmo princípio é aplicado nos dois casos: tanto um reator nuclear (local dentro da usina onde acontece a produção de energia) quanto uma bomba atômica têm uma quantidade suficiente de material radioativo para provocar uma **reação em cadeia**.

O reator nuclear é uma câmara de resfriamento, blindada contra a radiação, onde é controlada esta reação em cadeia. Nele são produzidos energia e materiais fissionáveis como o plutônio, utilizados em bombas nucleares. A principal diferença entre uma bomba e um reator nuclear é que, nos reatores, a reação em cadeia é planejada para ser controlada e parar quando necessário. Para isso, uma usina nuclear possui uma série de mecanismos de segurança.

No entanto, esses mecanismos nem sempre funcionam – vide os inúmeros acidentes que já aconteceram com reatores nucleares. É justamente aí que mora o perigo.

### Você sabia?

Até hoje, só existem usinas de fissão nuclear. Há um consórcio de vários países para construir um reator de fusão nuclear, a um custo de 10 bilhões de euros. Além de mais caro do que os reatores de fissão, estima-se que o primeiro reator comercial levaria entre 50 a 80 anos para funcionar. A fusão comercial traria um novo pacote de riscos nucleares com a produção de resíduos e a exposição à radiação, em caso de acidentes.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Reservas de Urânio no Brasil - Indústrias Nucleares do Brasil. <http://www.inb.gov.br/reservasBrasil.asp>

## O combustível da energia nuclear

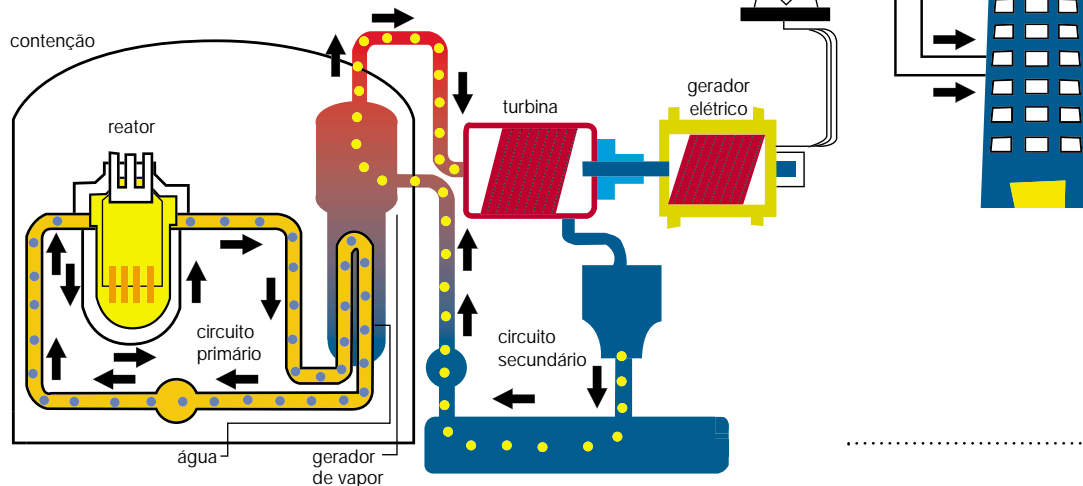
Os materiais mais radioativos ocorrem em proporções muito pequenas na natureza. Por exemplo, para cada mil átomos de urânio, 7 são de urânio-235, muito radioativo, e 993 de urânio-238, levemente radioativo. Para ser usado como combustível de usinas nucleares ou na fabricação de bombas atômicas, é necessário aumentar a proporção de urânio-235 artificialmente. Esse processo industrial é conhecido como enriquecimento de urânio, que torna o material muito mais perigoso.

Além disso, quando o urânio é usado como combustível, seu processamento resulta em vários subprodutos radioativos, como o rutênio, o célio e o plutônio.

O plutônio não ocorre espontaneamente na natureza e é uma das substâncias mais radiotóxicas conhecidas: um único micrograma, menor que uma partícula de poeira, pode causar câncer se inalado ou ingerido. Uma esfera de plutônio menor que uma bola de tênis pode produzir uma bomba nuclear com capacidade de matar milhões de pessoas.

## Você sabia?

Sabe-se que o Brasil tem a sexta maior reserva de urânio do mundo, de 309 mil toneladas de U3O8, minério de urânio. Mas, até hoje, só foram investigados 25% do território nacional; acredita-se que os 75% restantes possam abrigar reservas que colocariam o Brasil como o segundo maior produtor do mundo. O que não se comenta é que essas reservas subterâneas são finitas e, por estarem em locais de difícil extração, como a Amazônia, demandam um grande custo e uma grande quantidade de energia para serem extraídas.



## 4. O perigo dos acidentes nucleares

Todo mundo sabe, por exemplo, que é seguro voar de avião. Mais seguro ainda do que andar de carro. Às vezes, porém, ocorrem graves acidentes de avião. Muitas pessoas morrem, os parentes ficam chocados e há uma consternação geral.

Com as usinas nucleares, acontece a mesma coisa. Só que, como um acidente nuclear pode envolver a liberação de radiação no meio ambiente, as consequências são muito piores, a tragédia adquire proporções catastróficas e os impactos ocorrerão por centenas ou milhares de anos. Até bebês que ainda nem nasceram sofrerão as consequências.

Um terremoto, um ataque terrorista, uma falha humana ou mecânica são apenas alguns dos problemas imprevistos que já acarretaram grandes acidentes nucleares.

Em julho deste ano, um terremoto atingiu a usina japonesa de Kashiwazaki-Kariwa, a maior usina nuclear do mundo, e provocou o vazamento de radioatividade. O acidente provocou o fechamento da usina, acarretando racionamento e falta de energia nos horários de pico no Japão. Este episódio confirma que o risco de acidentes é real e demonstra que a indústria nuclear tenta esconder seus problemas.

É impossível garantir, com segurança absoluta, que a radiação contida em um reator nuclear nunca será liberada no meio ambiente. Fica, então, a seguinte pergunta: por que correr tamanho risco, se existem formas mais seguras e abundantes de obter energia?

## Como funciona a usina

Toda usina nuclear tem um reator, o equipamento onde se processa a reação de fissão nuclear, liberando calor que será usado para gerar energia elétrica. Uma usina como Angra é, portanto, uma Central Termelétrica Nuclear.

O núcleo do reator, onde fica o combustível nuclear (urânio), fica dentro do Vaso de Pressão, que contém a água de refrigeração do núcleo, num circuito conhecido como Circuito Primário. Essa água, que é radioativa, impede que o elemento combustível esquente demais e se funda.

A água do Circuito Primário é usada para aquecer uma outra corrente de água, que vai passar por um Gerador de Vapor. Este segundo sistema é conhecido como Circuito Secundário. O vapor gerado é comprimido e passa por uma turbina geradora de eletricidade, acionando-a e produzindo energia elétrica. Em seguida, a água do circuito secundário é condensada novamente e bombeada de volta para o Gerador de Vapor, constituindo um outro sistema de refrigeração, independente do primeiro.

No núcleo do reator, os elementos resultantes da fissão nuclear são radioativos, assim como a água do circuito primário, o ar e os materiais utilizados. Por isso toda a estrutura do reator é protegida por uma estrutura de aço, que tem a função de impedir que materiais radioativos escapem para o meio ambiente.

## Chernobyl: o pior acidente da história

O pior acidente nuclear da história foi o da usina de Chernobyl, na ex-URSS (hoje Ucrânia), em 1986. O reator 4 explodiu e a nuvem radioativa que se formou pela explosão se espalhou em poucos dias para a Polônia e Escandinávia, disparando até o alarme da usina nuclear Forsmark, na Suécia. De uma hora para outra, centenas de milhares de pessoas foram obrigadas a abandonar suas casas. Até hoje, regiões inteiras estão proibidas de produzir comida e a maioria das pessoas que vivem em áreas afetadas está doente. De acordo com estatísticas oficiais do governo da Ucrânia, 15 mil jovens que foram forçados a trabalhar na limpeza das áreas contaminadas tinham morrido até 2002. A totalidade das conseqüências sobre ecossistemas, saúde humana e a sociedade nunca será conhecida. Foram documentados em vários países problemas de saúde como câncer de tireóide, leucemia, outros tipos de câncer, problemas respiratórios, digestivos, reprodutivos, neurológicos, psicológicos, vasculares, endócrinos, doenças infecciosas e anormalidades genéticas. Apenas por câncer, o número de mortes pode chegar a 93 mil. Ao todo, estima-se que o acidente tenha afetado entre 5 e 8 milhões de pessoas.<sup>2</sup>

2 The Chernobyl catastrophe - consequences on human health. Greenpeace 2006. The human consequences of the Chernobyl nuclear accident. PNUD e Unicef, com apoio da OMS e ONU, 2002.



Crianças afetadas pela radiação do acidente de Chernobyl



## 5. Os efeitos devastadores da radiação

O que acontece quando há liberação de radiação no meio ambiente? Basicamente, o mesmo que aconteceu com a explosão das bombas atômicas lançadas sobre Hiroshima e Nagasaki ou com o acidente de Chernobyl, com efeitos devastadores na população e em toda a vida das áreas atingidas.

Quando uma pessoa é afetada por uma alta dose de radiação, os primeiros sintomas são náusea, fadiga, vômitos e diarreia, seguidos por hemorragia, inflamação da boca e da garganta e queda de cabelo. Nos casos graves, há um colapso de várias funções vitais, e a vítima pode morrer em duas a quatro semanas.

Outro grande problema da radiação é sua longa vida. Para saber quanto tempo um material radioativo leva para decair (perder a radioatividade), os cientistas calculam sua meia vida – o tempo necessário para a atividade de um elemento radioativo ser reduzida à metade da sua atividade inicial.

Morte e destruição vêm acompanhando não só as bombas atômicas, mas também o uso comercial da energia nuclear. Cada cabo que pega fogo, cada cano rompido podem, em questão de minutos, transformar uma usina nuclear em um pesadelo atômico.

### Você sabia?

Todo isótopo radioativo tem uma meia vida. A meia vida do céσιο-137, um dos mais radioativos subprodutos da fissão do urânio, é de 30 anos. A meia vida do plutônio-239 é de 24.400 anos. A meia vida do urânio-235 é de 713 milhões de anos. O rádio-226, um elemento natural levemente radioativo, tem meia vida de 1.600 anos.

## 6. Os outros riscos da energia nuclear

Além de problemas nos reatores de usinas nucleares, podem ocorrer inúmeros acidentes em fábricas que produzem combustível para reatores, nas minas que desenterram milhões de toneladas de urânio que estavam sob várias camadas geológicas de rocha ou durante o transporte desses materiais. Muitas vezes, o urânio viaja de um continente a outro durante o processo de fabricação do combustível nuclear.

Além disso, a indústria nuclear gera uma enorme quantidade de lixo radioativo. Nenhum país do mundo encontrou até hoje uma solução satisfatória e definitiva para esse problema. Os defensores da energia nuclear costumam afirmar que a quantidade de dejetos radioativos é muito pequena, o que é mentira. Calcula-se que, no funcionamento normal de uma usina, para cada m<sup>3</sup> de lixo altamente radioativo, são gerados 240 m<sup>3</sup> de

lixo de baixo nível e 16 m<sup>3</sup> de lixo de médio nível radioativo. A exploração de urânio nas minas também produz enormes quantidades de resíduos, inclusive partículas radioativas que podem contaminar a água e os alimentos. No processo de enriquecimento de urânio, são gerados, para cada m<sup>3</sup> de dejetos altamente radioativos, 1.000 m<sup>3</sup> de lixo de baixo nível radioativo.<sup>3</sup>

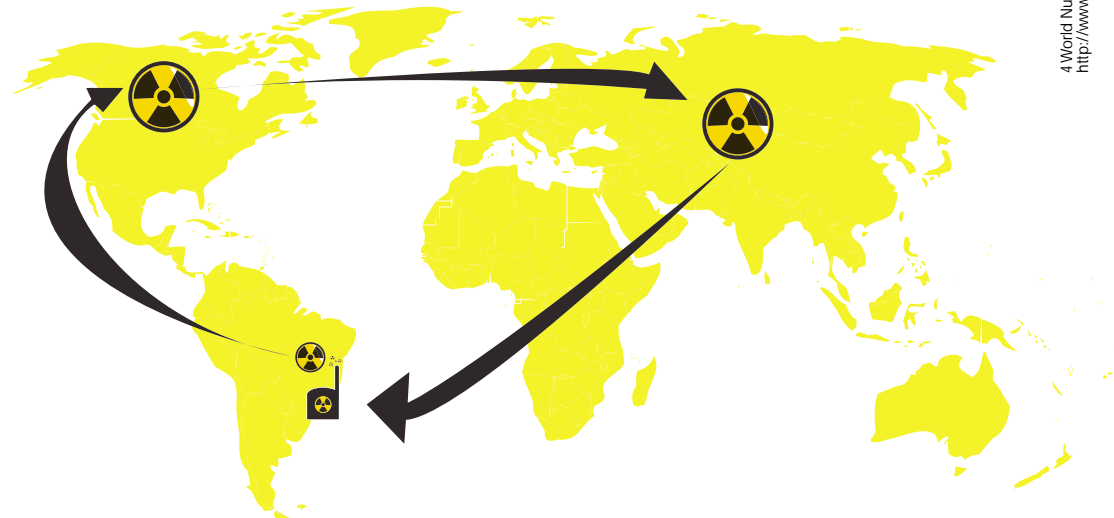
O que acontece com o lixo radioativo?

Não existem dados exatos sobre a quantidade de lixo radioativo já produzido até hoje. Em geral, o público desconhece o perigo associado a esses dejetos e qual é seu destino, mas calcula-se que, anualmente, são acumuladas no mundo cerca de 12 mil toneladas de rejeitos radioativos de alta atividade. Na maioria dos países esse lixo é armazenado, de forma provisória, no interior das usinas. A quantidade de rejeitos de baixa e média ra-

3 Investigação pública contra a central nuclear de Sizewell B, Reino Unido, 1986.

## Você sabia?

O urânio utilizado em Angra 1 e 2, extraído no Brasil, primeiro viaja para o Canadá, onde é transformado em gás, e depois vai para a Europa onde é enriquecido. Só então retorna ao Brasil. No mundo todo, calcula-se que acontecem 20 milhões de transportes (pequenos ou grandes) de materiais radioativos a cada ano. Este transporte está sujeito a vazamentos, acidentes e roubo de material.<sup>4</sup>



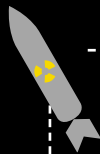
4 World Nuclear Association. <http://www.world-nuclear.org/info/inf6.html>

## O ciclo do urânio, o combustível nuclear

Conheça como esse minério é extraído, utilizado nas usinas nucleares e despejado de volta no meio ambiente



**1. Exploração de urânio**  
A mineração de urânio produz enormes quantidades de resíduos, inclusive partículas radioativas que podem contaminar a água, os alimentos e o homem. As maiores minas de urânio ficam no Canadá e Austrália. O Brasil também é um produtor, com mina em Caetité, na Bahia.



**2. Enriquecimento de urânio**  
O urânio natural e o concentrado (yellow cake) contêm somente 0,7% do urânio-235. Essa proporção precisa ser de 3% ou 5% para ser utilizado em um reator nuclear. Durante esse enriquecimento, 80% do volume total se transformam em produto residual, que pode ser matéria-prima para a produção de bombas.

**3. Produção de varetas de combustível**  
O material enriquecido é comprimido em projéteis, que preenchem tubos de quatro metros de comprimento e são chamados de varetas de combustível. Essas varetas ficam dentro dos reatores e são acionadas pelas barras de controle, feitas de cádmio ou boro, que controlam a reação de fissão nuclear em cadeia.



**4. Produção de energia na usina nuclear**  
A energia liberada aquece a água do reator e gera vapor, que é comprimido e convertido em eletricidade por uma turbina geradora. Esse processo produz mais de cem substâncias radioativas. Em caso de acidentes nas usinas, o material radioativo pode ser liberado no meio ambiente.



**5. Reprocessamento**  
O reprocessamento envolve a extração química de urânio e plutônio radioativos das varetas de combustíveis usadas dos reatores, que produz um resíduo altamente radioativo. Reprocessar significa aumentar o volume de resíduos em dezenas de vezes, e despejar, todos os dias, milhões de litros de dejetos radioativos no mar.



**6. Estocagem de resíduos**  
Não há instalações seguras de armazenamento definitivo para resíduos nucleares em todo o mundo. Esses resíduos se mantêm altamente radioativos por milhares de anos e são uma ameaça para as futuras gerações. Apesar disso, a indústria nuclear continua a gerar quilos e quilos de resíduos diariamente. Atualmente, há mais de 230 toneladas de plutônio estocadas em todo o mundo. Apenas cinco quilos são suficientes para fazer uma bomba nuclear.



dioatividade de Angra 1 e 2, por exemplo, é estimada em cerca de 2.500 toneladas.<sup>5</sup> Esses rejeitos encontram-se armazenados de forma provisória em dois galpões. Já os rejeitos de alta radioatividade estão armazenados em uma piscina no aguardo de um depósito permanente.

## 7. Outros usos

Quando controlada, a tecnologia nuclear é um avanço científico que pode ser utilizada na medicina, seja em equipamentos de raios X, tratamentos de radioterapia para combater câncer ou outros experimentos científicos.

Infelizmente, esse controle não vem ocorrendo de forma confiável. Em várias partes do mundo, inclusive no Brasil, material radioativo pode ser encontrado em depósitos de lixo e em fábricas ou clínicas abandonadas, como aconteceu com o acidente do césio-137 (vide quadro abaixo), em Goiânia. Há cerca de mil fontes radioativas sem controle no país.<sup>6</sup>

Sem equipamentos de segurança adequados, técnicos retiram material radioativo da área contaminada.

### A proliferação de armas nucleares

Os primeiros reatores nucleares foram construídos com a finalidade específica de produzir plutônio para as bombas americanas. Só depois foram adaptados para gerar eletricidade.

As armas nucleares podem ser construídas a partir do urânio (o combustível das usinas nucleares) ou do plutônio (presente no lixo nuclear). Vários países que hoje possuem bombas atômicas desenvolveram-nas em paralelo a programas nucleares 'para fins pacíficos', como os da Índia e do Paquistão.<sup>7</sup>

7 Leonard, S. et alii. Traking nuclear proliferation: a guide in maps and charts, 1995.



© Luiz Novaes/Folha Imagem

### O acidente do césio-137

Até hoje, o acidente de Goiânia em 1987 é considerado o pior acidente radiológico em área urbana da história. Dois catadores encontraram uma fonte de césio-137, utilizada para radioterapia, na área de uma clínica abandonada, e alguns dias depois venderam a peça para um ferro-velho. Ao desmontar a peça, o proprietário

do ferro-velho, Devair Ferreira, se encantou com o que encontrou no seu interior: um pozinho azul que brilhava no escuro - o césio-137, e levou-o para casa.

O material virou atração para a família e os amigos. Muitos deles ganharam de presente um pouco do pó, e assim, tragicamente, o césio-137

## 8. Brasil: não entre nessa

O Ministério de Minas e Energia quer investir em usinas térmicas a óleo combustível e carvão e em usinas nucleares, o que significa menos dinheiro para energias renováveis e eficiência energética nos próximos anos.

O Brasil, além de ter um enorme potencial de energia hidrelétrica, graças à abundância de rios, possui ainda grande oferta de recursos renováveis – sol, vento e biomassa. Por que não investir nessas novas fontes, limpas e seguras, em vez de gastar bilhões em energia nuclear, uma tecnologia que países como Alemanha, Espanha e Suécia já estão abandonando?

O Brasil já gastou mais de R\$ 20 bilhões com Angra 1 e 2, e a terceira central atômica, Angra 3, já consumiu R\$ 1,5 bilhão em equipamentos, além de cerca de R\$ 20 milhões anuais em manutenção. Segundo previsão do governo, seriam necessários mais de R\$ 7 bilhões para concluir a construção de Angra 3. Além disso, a usina só ficaria pronta em 2014. Portanto, Angra 3 não elimina o possível risco de um “apagão” no curto prazo. Juntas, Angra 1 e 2 representam apenas 2% da geração de energia no país. Com Angra 3, a participação nuclear representaria menos de 3% de nossa matriz energética.

### O Programa Nuclear Brasileiro

A história da energia nuclear no Brasil começa por volta de 1945, com objetivos civis e militares. Na década de 50, foram montados os primeiros reatores de pesquisa. Durante a ditadura militar, foi dado um novo impulso para o desenvolvimento nuclear do país, com a construção da primeira central nuclear brasileira, Angra 1, e com a assinatura do acordo nuclear Brasil-Alemanha, que previa a construção de oito reatores. Desses, apenas o de Angra 2 foi concluído, operando até hoje com uma licença provisória.

Em 1979, teve início o Programa Nuclear Militar Paralelo, que foi responsável pela perfuração de um poço de 320 m na Serra do Cachimbo (PA). O poço, fechado em 1991, apresentava todas as características de um local de testes com bombas atômicas. Atualmente, a Marinha conta com uma verba de mais de R\$ 1 bilhão para construir um submarino nuclear.<sup>8</sup>

8 O Estado de S. Paulo, 11/07/2007. <http://www.estado.com.br/editorias/2007/07/11/eco-1.93.4.20070711.48.1.xml?>

Fonte: Associação das Vítimas do Césio

demolição e o transporte do material também se contaminaram.

As 19 gramas de césio-137 contidas naquela fonte fizeram mais de 60 vítimas e contaminaram milhares de pessoas que nunca ficará conhecido. Calcula-se que mais de 20 toneladas de lixo radioativo foram gerados com a tragédia.

## 9. Energia nuclear X Energia limpa

Ao se constatarem tantas restrições, riscos e problemas inerentes à energia nuclear, fica a pergunta: por que continuar investindo nesse tipo de tecnologia, se existem tantas outras alternativas disponíveis, muito menos arriscadas e MUITO MAIS BARATAS? Se não bastassem todos os seus riscos, a energia nuclear ainda é a opção energética mais cara.

Para efeito de comparação, com os mesmos recursos previstos para a construção de Angra 3, seria possível instalar um parque de turbinas eólicas com o dobro da potência em no máximo um terço do tempo (2 anos), gerando 32 vezes mais empregos, sem produzir lixo radioativo ou trazer risco de acidentes graves. O Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel) também é outro exemplo. Com apenas R\$ 850 milhões foram economizados 5.124 MW, ou seja, com 12% do custo de Angra 3, disponibilizaram-se quase quatro vezes mais energia do que ela geraria.<sup>9</sup> ☹️

### nuclear X mudanças climáticas

De uns tempos para cá, a indústria nuclear vem usando uma estratégia de marketing, ou maquiagem verde, para convencer a sociedade e os tomadores de decisão de que a energia nuclear é limpa porque não emite gases de efeito estufa e, assim, não contribui para o problema do aquecimento global. Em primeiro lugar, não é verdade que a energia nuclear não gera gases. Para construir a usina, para extrair e enriquecer o urânio utilizado como combustível nuclear, para armazenar os rejeitos nucleares e desativar a usina ao final de sua vida útil, é necessária uma grande quantidade de energia. Este processo todo significa a emissão de muitos gases, inclusive CO2. Assim, ao se considerar todo o ciclo produtivo da indústria nuclear, temos uma energia que emite muito mais gases de efeito estufa do que outras energias renováveis.

Além disso, um estudo do Massachusetts Institute of Technology mostrou que, para resolver o problema das mudanças climáticas, seria necessário construir pelo menos mil novos reatores no curto prazo, o que é impossível – tanto econômica quanto fisicamente.

Por fim, o argumento de energia limpa não se sustenta porque a energia nuclear utiliza um combustível de disponibilidade finita e gera toneladas de lixo radioativo – uma poluição perigosa que, assim como o aquecimento global, será herdada pelas próximas gerações e permanecerá perigosa por centenas de milhares de anos.

Assim, a verdadeira solução para o aquecimento global e para a segurança energética do Brasil e do planeta são as energias renováveis e o uso inteligente da energia – desperdiçando menos e aproveitando mais!

<sup>9</sup>Elektrobrás - sobre o Procel.  
<http://www.elektrobras.gov.br/eleb/portaol/data/Pages/LUMISO389BB8A8PTBRNN.htm>

## 10 motivos para dizer NÃO à energia nuclear

1. Energia nuclear é cara e desvia dinheiro de energias limpas.

Os recursos gastos na energia nuclear poderiam gerar o dobro da quantidade de energia, se fossem investidos em eólica, e quatro vezes mais, se investidos em eficiência energética.

2. Energia nuclear é suja.

Mais usinas nucleares significam mais lixo radioativo. O país ainda não tem depósitos definitivos para os rejeitos de Angra 1 e 2 e a situação se agravará com a construção de uma terceira usina.

3. Energia nuclear é perigosa.

Three Mile Island, Chernobyl e o caso do célio em Goiânia são apenas alguns dos inúmeros acidentes que marcam a história da energia nuclear no mundo.

4. Energia nuclear facilita o desenvolvimento de armas nucleares.

Todos os países que têm o domínio do ciclo de urânio podem desenvolver uma bomba atômica. Índia e Paquistão são alguns dos países que obtiveram a bomba a partir de um programa nuclear para fins pacíficos.

5. Energia nuclear gera instabilidade geopolítica.

A energia nuclear gera uma corrida entre países vizinhos e/ou rivais.

6. Energia nuclear não resolve o problema das mudanças climáticas.

O ciclo total da indústria nuclear gera emissões de gases estufa. Além disso, seria necessário construir mais de mil novos reatores em pouco tempo para substituir as fontes fósseis, o que é impossível por razões físicas e econômicas.

7. Energia nuclear não gera empregos.

Para cada emprego gerado pela indústria nuclear, a indústria eólica gera 32 e a solar, 1.426.

8. Energia nuclear é ultrapassada.

Vários países do mundo, como Alemanha, Espanha e Suécia, vêm abandonando a energia nuclear e desenvolvendo as energias limpas e seguras como solar e eólica.

9. Os brasileiros não querem energia nuclear.

Pesquisa realizada pelo ISER mostra que mais de 82% da população brasileira é contra a construção de novas usinas nucleares.

10. O Brasil é renovável!

O relatório Revolução Energética mostra que é possível eliminar a energia nuclear e as térmicas a carvão e óleo combustível da matriz elétrica nacional, com investimento nas renováveis e em medidas de eficiência energética.



©Greenpeace/Felix Reiners



# Revolução Energética já!

O mundo vai precisar do dobro de energia até 2050. Para conseguir isso, só existem duas opções: começar a produzir energia a partir de fontes renováveis ou continuar queimando combustíveis fósseis – como petróleo e carvão – e contribuir com o aquecimento global.

O Greenpeace fica com a primeira opção e propõe uma [R]evolução Energética – um guia prático que mostra como o país pode crescer até 2050 impulsionado por fontes renováveis de energia, eliminando as fontes sujas – petróleo, carvão e nuclear.

O relatório [R]evolução Energética apresenta cenários futuros para a geração e distribuição de eletricidade no país, com base em dados de aumento populacional, crescimento do PIB e fontes e tecnologias de energia disponíveis.

Mudar o jeito como produzimos energia e a maneira como aproveitamos a eletricidade é fácil.

Você pode ajudar:

- Economize! Use aparelhos eficientes.
- Envie um e-mail para o presidente Lula pedindo investimentos em energia renovável.
- Vote em políticos que compartilham desta visão.

Greenpeace Brasil  
Rua Alvarenga, 2331, Butantã  
São Paulo, SP, Brasil - 05509-006

O Greenpeace é uma organização independente que faz campanhas utilizando confrontos não-violentos para expor os problemas ambientais globais e alcançar soluções que são essenciais a um futuro verde e pacífico. Nossa missão é proteger a biodiversidade em todas as suas formas, evitar a poluição e o esgotamento do solo, oceanos, água e ar, acabar com as ameaças nucleares e promover a paz. Você também pode fazer parte desta luta. Filie-se ao Greenpeace, acessando nosso site ou pelo telefone 0300-789-2510 (ligação tarifada).

Impresso em papel reciclado em processo livre de cloro.  
Não jogue este impresso em vias públicas.