

Pare Angra 3!

A Energia Nuclear no Mundo

Durante toda a década de 30, pesquisadores de várias grandes potências buscaram controlar a energia vinda dos átomos. Ao mesmo tempo em que se procurava gerar eletricidade para o bem das populações, idealizava-se o emprego bélico dessa poderosa fonte de energia.

Foi só em 1942 que um grupo de cientistas da Universidade de Chicago conseguiu, finalmente, concluir o primeiro reator nuclear do mundo. No entanto, essa origem dúbia das pesquisas nucleares passou a contaminar todo o seu desenvolvimento. Para que se tenha um exemplo, foi esse mesmo reator “pacífico” da Universidade de Chicago que serviu de base para os estudos que permitiram a construção das bombas atômicas usadas em Hiroshima e Nagasaki, poucos anos mais tarde. Ainda na direção da pesquisa bélica, Estados Unidos, França, Inglaterra e a antiga União Soviética passaram a construir seus primeiros reatores, sempre na intenção de obter plutônio (a partir da fissão do urânio) para a fabricação de armas nucleares.

Somente em 1956 foi inaugurado o primeiro reator para a produção comercial de eletricidade, em Windscale, na Inglaterra. Imaginada como a grande solução para as necessidades da Humanidade, a energia nuclear chegou a ser (em 1995) a fonte de 17% de toda a eletricidade consumida no mundo. No entanto, sucessivos incidentes e acidentes com reatores nucleares nas décadas seguintes fizeram com que o desenvolvimento dessa indústria ficasse aquém do esperado.

Nessa seqüência de alarmes, o episódio ocorrido em 1979 na usina de Three-Mile Island, na Pensilvânia (EUA), foi decisivo. Na ocasião, uma soma de erros operacionais transformou uma simples falha de funcionamento em um dos mais sérios acidentes da “era nuclear”.

Estabeleceu-se, desde então, um declínio na indústria nuclear, com o cancelamento de dezenas de usinas projetadas.

Em 1986, o acidente na usina de Chernobyl, na Ucrânia, provocou uma reação ainda maior. A opinião pública tem forçado diferentes governos a anteciparem a desativação (“descomissionamento”) de suas usinas.

O mundo tem descoberto que, somadas aos altos custos de construção e operação das usinas nucleares, estão as verdadeiras fortunas que serão empregadas no seu descomissionamento. Isto sem se falar dos gastos com o transporte, destinação e guarda do lixo atômico por elas gerado.

A desistência de alguns países de construir novos reatores não garante, no entanto, a tranqüilidade de suas populações. Muitas usinas ainda estarão em funcionamento por anos, representando perigos em potencial. Uma postura mais avançada é a da Alemanha, que estará descomissionando gradativamente as 20 usinas ainda em funcionamento naquele país nos próximos anos.

Países com maior participação da energia nuclear na matriz energética

1.	Lituânia 78 %
2.	França 77 %
3.	Bélgica 58 %
4.	Eslováquia 53 %
5.	Ucrânia 46 %
6.	Suécia 44 %
7.	Bulgária 42 %
8.	Coréia do Sul 39 %
9.	Hungria 39 %
10.	Eslovênia 39%
11.	Suíça 36 %
12.	Armênia 35 %
13.	Japão 34 %
14.	Finlândia 31 %
15.	Alemanha 31 %
...	
25.	Brasil 4%

fonte:
Agência Internacional de Energia Atômica (2002)

Pare Angra 3!

A Energia Nuclear no Brasil

A história da energia nuclear no país teve início por volta de 1945, ano da explosão das bombas atômicas de Hiroshima e Nagasaki e do final da 2ª Guerra Mundial.

Apesar de pobre em reservas conhecidas de urânio, o Brasil era um grande exportador de monazita, um mineral radioativo. No entanto, essa exportação foi alvo crescente de denúncias de favorecimento a interesses estrangeiros e contrabandos. Na tentativa de moralização dessa situação, o governo passou a incluir nos contratos de exportação, a exigência de beneficiar-se o minério antes de remetê-lo para o exterior. Assim, foram formados os primeiros grupos de pesquisas e implantadas as primeiras unidades de beneficiamento, o que despertou desvarios sobre a fabricação de uma bomba atômica nacional.

A primeira central nuclear brasileira começou a ser construída em 1971, em Angra dos Reis (RJ), sob suspeitas de instabilidade geológica e sísmica do local escolhido. O nome da praia, Itaorna, em língua tupi significa "pedra podre". Simulações de acidentes revelaram a fragilidade do projeto e a impossibilidade de evacuação dos moradores da região no caso de uma emergência.

Angra 1, conhecida popularmente como "vaga-lume", devido às freqüentes interrupções de funcionamento por motivos técnicos, foi inaugurada em 1982, em meio a controvérsias, já que a fabricante norte-americana, a Westinghouse, recusou-se a transferir tecnologia aos brasileiros.

Em 1975, ainda sob o regime militar, o Brasil firmou com a Alemanha um acordo de cooperação na área nuclear. Pelo acordo, seriam instalados mais oito reatores no país: dois em Angra dos Reis, ao lado de Angra 1, e outros seis no litoral sul do Estado de São Paulo. Reagindo rapidamente, a população paulista impediu a construção de "suas" usinas através da criação de uma estação ecológica

exatamente no local onde seria implantada a central nuclear.

Assim, dos reatores previstos no acordo com a Alemanha, somente Angra 2 foi construído, tendo sido inaugurado em 2000. O projeto de Angra 3 foi paralisado em 1992 por motivos econômicos.

Hoje, no mundo inteiro, inclusive na Alemanha, reatores nucleares têm sido gradativamente desativados e não há praticamente nenhuma nova usina sendo planejada ou construída, já que são consideradas caras e perigosas.

O Greenpeace tem em suas raízes a oposição à energia nuclear, seja ela para os alegados "fins pacíficos", seja para armamentos. A organização surgiu em 1971 através da ação de um grupo que pretendia mostrar a sua rejeição aos testes com bombas nucleares que eram realizados no Pacífico. No Brasil, desde a sua chegada em 1992, o Greenpeace tem se manifestado contra a energia nuclear, escolhendo como alvo de sua primeira ação no país a Central de Angra dos Reis.

Pare Angra 3!

Como o Governo Lula se empenha em construir Angra 3

O Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) é o órgão responsável pela decisão sobre a construção de Angra 3. Presidido pela ministra de Minas e Energia, o CNPE é composto por um representante da sociedade civil, um representante das universidades, um representante dos Estados, e pelos ministros da Ciência e Tecnologia, Planejamento, Fazenda, Indústria e Comércio, e Meio Ambiente, além do chefe da Casa Civil. É bom lembrar que o Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais, apoiado também pelo Greenpeace, pleiteia a democratização desse Conselho, com uma maior participação da sociedade civil.

Em sua última reunião, em 2002, o CNPE autorizou a Eletronuclear, empresa estatal que pleiteia a construção de Angra 3, a iniciar o licenciamento ambiental, o debate sobre a armazenagem dos rejeitos radioativos e o equacionamento econômico-financeiro da proposta. A decisão final sobre Angra 3 deveria ser tomada pelo CNPE em sua próxima reunião. No entanto, tudo leva a crer que esta reunião será apesar uma encenação, tendo o governo federal cedido aos lobbies das construtoras e fornecedores de equipamentos e decidido pela continuidade da aventura nuclear brasileira.

Em 04/05/2003, a Folha de São Paulo publicou entrevista com o Ministro de Ciência e Tecnologia, propondo a retomada do programa nuclear brasileiro. Roberto Amaral, o mesmo ministro que, no início do Governo Lula, já havia se declarado a favor da fabricação da bomba atômica, afirmou que a construção da usina Angra 3 teria sido "*acertada discretamente, ainda no Governo FHC, entre a então equipe do Ministério de Ciência e Tecnologia e os seus interlocutores no PT; o resultado foi uma resolução jogando a decisão para maio de 2003 ou seja, para o novo governo*". E foi exatamente isto que aconteceu. O CNPE, reunido em setembro de 2002, aprovou esse encaminhamento. O Governo Lula não desmentiu o Ministro e nem negou que tivesse havido esses "entendimentos. Que interesses estão por trás dessa decisão?

Como dois grupos políticos tão diferentes se reuniram, antes mesmo do primeiro turno das eleições e, sem saberem quem ganharia a disputa eleitoral, acertam a continuidade de um projeto tão polêmico e nefasto para as finanças do país?

Em 12/05/2003, a revista Época trouxe, em reportagem de três páginas, "*como empresários, políticos e até o governo da França pressionam pela construção da usina*". Novamente, não houve desmentido oficial.

O jornal Valor Econômico, em matéria de 27/05/2003, estampa o presidente da Eletronuclear, Pinguelli Rosa, criticando a falta de reajuste para a energia gerada em Angra. Dizendo que o rombo nas finanças da Eletronuclear (sua subordinada) estaria comprometendo a segurança das instalações. A proposta de Pinguelli era de que cada consumidor das regiões Sul e Sudeste destinasse 0,38% do valor de suas contas de eletricidade para a Eletronuclear.

Na verdade, o que estaria por trás dessa declaração é uma manobra financeira que visa a sanear o déficit da empresa. Como o Brasil não tem dinheiro para construir Angra 3, precisaria pedir empréstimo no exterior. Como empresa deficitária, a Eletronuclear não pode pedir tais empréstimos. Se a situação financeira da Eletronuclear fosse melhorada (através do reajuste para a tarifa da energia nuclear), alguns bancos alemães (Dresdener Bank e KfW) e outros franceses (Société Générale) apoiariam a obra.

Os alemães ainda esperam lucrar com o Acordo Brasil-Alemanha, mesmo impedidos de financiar novas usinas nucleares fora de seu país; classificaram Angra 3 como usina "em construção há muitos anos" (seria anterior à proibição). Os franceses são hoje os grandes incentivadores da energia nuclear no mundo; compraram boa parte das empresas fornecedoras alemãs que estavam envolvidas no acordo com o Brasil.

Pare Angra 3!

Cronologia da energia nuclear no Brasil e no mundo

Década de 1930: realizadas pesquisas para fins bélicos e pacíficos.

Década de 40: a Indústrias Químicas Reunidas - Orquima, em São Paulo, e a Sociedade Comercial de Minérios - Sulba, no norte fluminense, iniciam o beneficiamento de monazita, rica em tório radioativo.

1942: concluído o 1º reator nuclear do mundo, em Chicago, nos EUA.

1945: realizado o 1º teste nuclear da História, no Novo México, nos EUA;
- explodem as bombas em Hiroshima e Nagasaki, no Japão;
- começam as exportações brasileiras de monazita para os EUA.

1946: o Conselho de Segurança Nacional pede ao Presidente Dutra para suspender as exportações de monazita sob alegações de contrabando.

1949: comprada pelo governo a usina de processamento de monazita da Orquima, no bairro do Brooklin, em São Paulo;
- explode a 1ª bomba atômica da então União Soviética.

Década de 50: construídos os 1º reatores de pesquisa do Brasil, em São Paulo (no antigo Instituto de Energia Atômica, hoje Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, o IPEN) e em Belo Horizonte (o "Triga", no chamado Instituto de Pesquisas Radioativas, transformado em Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear, o CDTN).

1951: criado o Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), ligado ao Gabinete Militar com monopólio do comércio dos principais minerais atômicos e severas restrições à sua venda.

1952: criada a Comissão de Exportação de Materiais Estratégicos, que passa a controlar as exportações de minérios atômicos, triplicando as remessas de monazita para os EUA.

1953: concluído acordo com a França para a compra de usina para produção de concentrados de urânio.

1954: lançado o 1º submarino nuclear do mundo, o "Nautilus", dos EUA.

1955: desistência da compra da usina francesa;
- assinado o Acordo de Cooperação para Usos Cívicos de Energia Atômica, com os EUA.

1956: instalada, na Câmara dos Deputados, a CPI dos Minérios Atômicos, para investigar a exportação irregular de monazita;
- assinados acordos com os EUA para troca de minerais radioativos brasileiros por trigo;
- estabelecida pelo Presidente JK comissão para propor uma Política Nacional de Energia Nuclear;
- criada a Comissão Nacional de Energia Nuclear, a CNEN;
- inaugurado o 1º reator para geração de eletricidade em escala comercial, em Windscale, na Inglaterra.

1958: a Alemanha promove acordo secreto com o Brasil e envia três centrífugas de urânio ao país;
- o Presidente JK inaugura o reator do IPEN, em São Paulo, e decide construir um reator de urânio enriquecido para gerar eletricidade.

Década de 60: montado o reator de pesquisa "Argonauta", no Instituto de Engenharia Nuclear, no Rio de Janeiro.

1960: realizada a Convenção de Paris, que visa a limitar a responsabilidade por danos em acidentes nucleares.

1961: o Presidente Jânio Quadros modifica planos de construir um reator, optando pelo urânio natural;
- o Presidente João Goulart estabelece intercâmbio técnico com a França, preparando a construção desse reator.

1962: realizada a Convenção de Viena, restringindo responsabilidades por danos em caso de acidentes.

1963: a Convenção de Bruxelas limita ainda mais as responsabilidades pelos danos advindos de acidentes nucleares.

1964: cancelamento, pelos militares, do projeto nuclear em andamento;
- estudada a compra de reator canadense do tipo CANDU, igual ao vendido à Índia.

1967: o Presidente Costa e Silva decide pela aquisição de um reator;
- firmado convênio entre a Eletrobrás e a CNEN, possibilitando a instalação de usinas nucleares no país.

1968: a Siemens fecha contrato para construir a usina argentina Atucha-I, a 1ª da América Latina;
- alemães fazem esforços para vender reatores ao Brasil;
- o Brasil adia a adesão ao Tratado de Não-Proliferação de Armas Atômicas.

1969: assinado com a Alemanha o Acordo Geral sobre Cooperação nos Setores da Pesquisa e do Desenvolvimento Tecnológico.

1970: estudada a localização e o fornecimento de equipamentos para a 1ª central nuclear do país.

1971: assinados acordos complementares com a Alemanha;
- feitos preparativos para as obras da central de Angra dos Reis.

1972: o Brasil compra da Westinghouse, dos EUA, seu 1º reator.

1974: a Westinghouse é proibida de fornecer tecnologia sensível ao Brasil;
- interrompidas as exportações de urânio enriquecido pelos EUA;
- planejada a construção de seis reatores nucleares no Estado de São Paulo;
- explode a 1ª bomba atômica da Índia.

1975: assinado com a Alemanha o Acordo sobre Cooperação no Campo dos Usos Pacíficos da Energia Nuclear;
- a Sociedade Brasileira de Física e a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) manifestam-se contra a opção pela energia nuclear.

1977: iniciada a construção do reator de Angra 1;

- fornecedores alemães exigem lei restringindo ao operador das usinas qualquer responsabilidade por danos causados em acidentes.

1978: revelado incêndio em Angra 1, mantido em segredo por cinco meses, que causou prejuízo calculado na época em US\$ 10 milhões;
- instalada CPI do Senado para investigação do programa nuclear;
- os EUA sancionam lei permitindo a suspensão do fornecimento de urânio a países não-adeptos da política de não-proliferação de armas atômicas.

1979: início do programa nuclear militar paralelo;
- descoberto lixão de materiais radioativos em Itú-SP;
- pedido o fechamento da usina de processamento de monazita do Brooklin, em São Paulo;
- ocorre o acidente de Three-Mile Island, na Pensilvânia, nos EUA.

1981: transformado em escândalo internacional o contrabando de material radioativo do IPEN para o Iraque.

1982: instalado o 1º complexo minero-industrial de urânio no país, em Caldas-MG.

1985: início da operação de Angra 1.

1986: criada CPI estadual para avaliar riscos à população em caso de acidente na central de Angra dos Reis;
- ocorre o acidente da usina nuclear de Chernobyl, na Ucrânia;
- determinada pela Justiça a paralisação do funcionamento de Angra 1;
- a Agência Internacional de Energia Atômica realiza auditoria em Angra 1.

1987: o Brasil consegue capacidade para fechar o ciclo do combustível nuclear e construir a bomba atômica;
- deputados alemães pedem a suspensão do Acordo Nuclear com o Brasil.

1988: ocorre o acidente de Goiânia;
- promulgada a Constituição brasileira, proibindo o uso militar da energia nuclear;
- a região de Angra dos Reis é atingida por abalos sísmicos.

1989: determinada pela Justiça nova paralisação do funcionamento de Angra 1;
- deputados alemães fazem novo pedido de suspensão do Acordo Nuclear com o Brasil.

Década de 90: sucessivas privatizações, transferências e anexações de empresas responsáveis pelo programa nuclear brasileiro.

1990: instalada a CPI do Programa Nuclear Paralelo, para investigar as pesquisas militares;
- criado, na Secretaria de Assuntos Estratégicos, o Grupo de Trabalho do Programa Nuclear, o Progen;
- determinado o descomissionamento da usina de processamento de monazita do Brooklin, em São Paulo;
- fechada pelo Presidente Collor a área de testes atômicos da Serra do Cachimbo, no Pará.

1993: o Presidente Itamar Franco barra a construção de Angra 2;

- Angra 1 é desligada por 21 meses devido a problemas com o combustível.

1994: mobilização popular contra a transferência do lixo atômico da usina descomissionada do Brooklin, em São Paulo, para Caldas-MG;
- fechada outra usina da Nuclemon, no bairro de Interlagos, em São Paulo.

1996: reiniciada a construção de Angra 2 (paralisada há oito anos).

1998: o material da usina descomissionada do Brooklin é transferido para a outra antiga usina da Nuclemon (também desativada), em Interlagos, em São Paulo.

2000: início da operação de Angra 2;
- ocorre o afundamento do submarino nuclear russo Kursk, no Círculo Polar Ártico.

2002: adiada a decisão sobre a construção de Angra 3, condicionada à solução para os rejeitos nucleares, o licenciamento ambiental e a viabilização financeira.

2003: detectados níveis de radiação acima dos permitidos na área da antiga usina da Nuclemon, no bairro de Interlagos, em São Paulo, usada como depósito de material descomissionado.

Pare Angra 3!

Problemas nas usinas nucleares e no ciclo do combustível

Não existe energia nuclear absolutamente segura. Acidentes podem ocorrer em diferentes partes do processo de geração de energia, desde a retirada do minério do solo até a guarda do combustível já utilizado.

Problemas na mineração

A mineração de urânio é o início do ciclo do combustível nuclear. Uma vez refinado, o óxido de urânio resultante fornece o combustível básico para a maioria dos reatores nucleares. Nos países onde ocorre, a mineração de urânio deixa atrás de si lixo radioativo e poluição, contaminando o meio ambiente e causando doenças na população local. A mineração de urânio também pode causar sérios danos à saúde dos trabalhadores, especialmente se a ventilação for inadequada. As maiores minas de urânio estão nos EUA, Canadá, França, Austrália, África do Sul e Rússia. Muitas das áreas de mineração estão em terras ocupadas por povos indígenas.

O Greenpeace acredita que toda a mineração de urânio deve ser interrompida imediatamente.

Principal combustível usado em usinas nucleares, o urânio, antes que possa ser usado em um reator, precisa ser retirado da terra e passar por processos de trituração, conversão e enriquecimento.

Há dois tipos principais de minas de urânio: aquelas a céu aberto, para depósitos próximos da superfície, e as subterrâneas, para depósitos mais profundos.

O urânio é extraído da rocha através de dois processos: dinamitação tradicional ou injeção de uma solução ácida que é, então, bombeada para a superfície. Neste segundo processo, no entanto, parte da solução ácida injetada na rocha deixa de ser recolhido e, conseqüentemente, contamina o meio ambiente.

O urânio pode ocorrer em associação com outros minerais, tais como ouro ou cobre, é

frequentemente considerado apenas um sub-produto desses outros materiais. Radioativo, ele se decompõe em uma série de outros elementos também radioativos até terminar como uma forma estável de chumbo. Como consequência das suas várias formas radioativas, o minério bruto contém alguns elementos que são particularmente preocupantes.

Um dos maiores perigos do urânio é que ele produz rádio, ou seu "afilhado", o gás radônio. Quando inalado, o radônio pode causar câncer de pulmão. Já o rádio, quando penetra no corpo humano através de alimentos ou água, pode causar outros tipos de câncer. O urânio é também perigoso enquanto metal pesado.

A liberação de gás radônio cria riscos adicionais, particularmente nas operações subterrâneas. Uma boa ventilação pode proteger os trabalhadores que estiverem no subsolo mas, ao mesmo tempo, pode significar o aumento da contaminação ambiental e dos riscos para os trabalhadores na superfície.

Tanto a mineração a céu aberto quanto a subterrânea envolvem a retirada de enormes quantidades de minério bruto, do qual somente de 0,1 a 1% é aproveitável. Em geral, o processo de trituração aumenta a concentração de urânio de 1% para 75%. O minério bruto é triturado e dissolvido em ácido sulfúrico concentrado. O líquido resultante é, então, colocado para sedimentar em grandes lagoas a céu aberto, conhecidas como barragens de refugo. O minério concentrado produzido a partir desse líquido é conhecido como "yellow-cake".

Aproximadamente 80% da radioatividade contida originalmente no minério permanece nessas barragens de refugo onde o que foi um dia uma estável e muito mais segura rocha, assume uma forma não-controlável e sujeita às condições do tempo, da qual podem escapar o gás radônio e poeira radioativa, quase sem empecilhos.

A mineração e a trituração de urânio são perigosas, não apenas para os trabalhadores mas também para a população que vive em seus arredores. Em adição aos riscos radioativos, os refugos podem conter substâncias quimicamente perigosas, como cianureto, arsênico, chumbo e mercúrio, as quais se encontravam inofensivamente contidas dentro da rocha e, agora, são capazes de se espalhar pelo meio ambiente através de infiltrações, rajadas de vento e vazamentos.

No mundo inteiro têm ocorrido liberações acidentais maciças de material das barragens de refugio para o meio ambiente. Metade do gás radônio contido no minério bruto é liberado durante a mineração e a outra metade, na trituração. Isto significa que os trabalhadores na trituração do urânio só perdem em exposição à radiação para aqueles que trabalham na mineração.

Cerca de 46% das reservas de urânio conhecidas no Brasil estão localizadas em Itataia-CE. Outros 33% estão em Lagoa Real e Caetitê, na Bahia, onde é feita atualmente a extração do minério no país. A reserva de Caldas, em Minas Gerais, depois de ter sido explorada por quase 20 anos, já não é mais viável economicamente, sendo a área considerada para destinação de rejeitos nucleares.

Problemas no beneficiamento

Após a mineração e a trituração, o urânio passa por outros processos onde mais contaminação acontece e mais lixo é gerado.

O urânio precisa ser "enriquecido" antes de poder ser usado como combustível para reatores. Este processo pode aumentar a porcentagem de urânio-235 contido no minério bruto de 0.7% para algo entre 2% e 80%, dependendo do tipo de reator em que será usado. Porém, o enriquecimento conduz à geração de mais lixo, deixando atrás de si grandes quantidades de urânio-235 exaurido. Em termos de volume, a mineração é a etapa do ciclo do combustível nuclear que produz a maior quantidade de rejeitos.

Desde a sua inauguração em 1982, o complexo de Caldas-MG produziu cerca de

1.300 toneladas de concentrado de urânio para o suprimento de Angra 1 e de programas de desenvolvimento tecnológico. O beneficiamento do urânio brasileiro é feito em Caldas-MG. Os elementos combustíveis, compostos por pastilhas de dióxido de urânio, são produzidos em Resende-RJ.

Problemas no transporte

O transporte de materiais radioativos está presente em todos os estágios do ciclo do combustível nuclear. Seja pelo mar, estradas de ferro, rodovias ou pelo ar, esse transporte envolve riscos significativos e injustificáveis à saúde humana e ao meio ambiente. Os perigos contidos no transporte nuclear são mais uma razão pelas quais comunidades, ambientalistas e lideranças políticas de todo o mundo se opõem à energia nuclear.

O Greenpeace propõe que não sejam feitos transportes de materiais radioativos pelos mares do hemisfério sul do planeta. O acordo feito pela Argentina para receber lixo atômico da Austrália representa uma séria ameaça à proposta de oceanos livres da ameaça nuclear.

Porém, o perigo não vem só do transporte do combustível e dos rejeitos das usinas nucleares. Em um levantamento feito para o livro "The Greenpeace Book of the Nuclear Age", o escritor John May relata dezenas de acidentes no transporte ou movimentação de armamentos nucleares. Pelos números obtidos em registro oficiais, até 1993, só de bombas atômicas derrubadas acidentalmente (e não recuperadas), o fundo dos nossos oceanos abrigaria 60 artefatos. A essas bombas perdidas se juntariam os seis submarinos nucleares (e seus 10 reatores) que afundaram e nunca foram resgatados. A tragédia com o submarino russo Kursk demonstrou claramente o potencial perigo dessa "radioatividade móvel".

Problemas nos reatores

A indústria nuclear tem sido empurrada para fora do mercado global de energia por razões ambientais e econômicas. A energia nuclear é suja, perigosa, antieconômica e não tem fornecido nem segurança nem independência energética.

O "Atlas de Energia Elétrica do Brasil", produzido pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, em 2002, diz: *"Os perigos da autodestruição foram bem evidenciados em abril de 1986, quando a explosão de um dos quatro reatores da usina nuclear de Chernobyl, na Ucrânia, provocou o mais trágico acidente nuclear da História. A nuvem radioativa atingiu proporções gigantescas, cobrindo grande parte do território europeu e atingindo milhões de pessoas. Os danos causados pelo acidente foram incalculáveis e ainda hoje há sérias conseqüências, entre as quais mutações genéticas provocadas pela emissão de material radioativo e contaminação do solo, vegetação e corpos d'água".*

O Greenpeace acredita que, no mundo todo, a energia nuclear deveria ser gradativamente abandonada, começando com o imediato fechamento dos reatores mais perigosos.

Problemas na destinação dos rejeitos

O lixo atômico é produzido em cada uma das etapas do ciclo do combustível nuclear, desde a mineração do urânio até o reprocessamento do que já foi irradiado. Boa parte desse lixo nuclear permanece perigoso por milhares de anos, deixando um legado traiçoeiro para as futuras gerações.

Isótopos radioativos perigosos, tais como céσιο, estrôncio, iodo, criptônio e plutônio são formados durante a operação de reatores nucleares. O plutônio é particularmente perigoso pois pode ser usado em bombas atômicas se for separado do combustível nuclear irradiado através de um tratamento químico chamado "reprocessamento".

Como parte da rotina de operação de cada usina nuclear, algum refugo é descarregado diretamente no meio ambiente. Parte desse material é carregada pela água de refrigeração da turbina e despejada no mar ou em algum rio próximo. Outra parte segue com os gases liberados na atmosfera.

Os chamados "rejeitos" podem ser classificados de acordo com o grau de radioatividade que apresentam. Os de alta

radioatividade consistem principalmente de combustível irradiado vindo do núcleo dos reatores (embora a indústria nuclear não o considere como lixo) e de efluentes líquidos produzidos durante o reprocessamento. A remoção do plutônio por reprocessamento resulta em um volume enorme desses efluentes líquidos radioativos.

Parte do refugo estocado em grandes piscinas ou tanques é misturada a outros materiais e solidificada, resultando em barras de vidro também classificadas como de alta radioatividade. A vitrificação facilita o transporte e estocagem do lixo atômico e diminui o perigo a que o público e o meio ambiente serão expostos por milênios. É sempre bom lembrar que os rejeitos classificados como de alta radioatividade são milhares de vezes mais perigosos que os de radioatividade intermediária.

Os rejeitos de radioatividade intermediária consistem principalmente dos recipientes que originalmente continham o urânio combustível no transporte para as usinas, componentes metálicos dos reatores e resíduos químicos, que devem ser colocados em blindagens para evitar a exposição dos trabalhadores e do público durante o transporte e disposição final. Normalmente, esse tipo de lixo é estocado no próprio local de produção. Os rejeitos classificados como de radioatividade intermediária são milhares de vezes mais perigosos que os considerados de baixa radioatividade.

O lixo de baixa radioatividade pode ser definido como aquele que não requer blindagem durante o manuseio e transporte normais. Consiste principalmente de itens como roupas protetoras e equipamento de laboratório que podem ter tido contato com material radioativo.

O combustível nuclear altamente radioativo que é retirado dos reatores fica, temporariamente, estocado em piscinas de resfriamento cheias de água. Como as piscinas de muitos reatores estão atingindo a sua capacidade de estocagem rapidamente, estes terão que ser fechados em breve, devido à falta de espaço para colocação desse lixo mortal. De acordo com as estimativas da Agência Internacional de Energia Atômica, o total mundial de combustível "usado" foi de 125.000

toneladas em 1992, 200.000 toneladas em 2000 e deverá chegar a 450.000 toneladas na metade deste século.

Apesar de uma grande variedade de métodos de disposição final estarem em discussão há décadas (incluindo o envio para o espaço), não há ainda o que fazer com o lixo atômico.

A maioria das atuais propostas de “solução” envolve a colocação desse lixo em depósitos subterrâneos especiais, revestidos de proteção especial para barrar o escape de radioatividade. A indústria nuclear sustenta que, após alguma forma de processamento, a colocação do lixo no subsolo ou no fundo do mar será suficientemente segura. Essa filosofia teve origem na necessidade de mostrar ao público preocupado que a indústria nuclear sabe como dispor o lixo atômico. No entanto, essa é uma afirmação falsa.

Fingir, como a indústria nuclear normalmente faz, que algumas poucas experiências, sondagens e pesquisas geológicas são tudo que é necessário para lidar com o lixo radioativo é pura malandragem ou ignorância científica. Ou ambas. Comprovação adequada levará dezenas de milhares de anos.

Os dois principais perigos inerentes à disposição do lixo atômico sob o solo são a contaminação da água e do ar.

A liberação, seja explosiva ou lenta, de gases de um depósito subterrâneo é teoricamente possível. Infelizmente, não há maneira confiável de estimar esse perigo – há muitas incertezas no que se refere aos métodos de disposição subterrânea e às possíveis interações químicas com o meio ambiente.

A contaminação da água é geralmente tida como a mais provável forma de poluição relacionada com a disposição de lixo atômico na rocha. O lençol freático pode entrar em contato com elementos radioativos que tenham percolado do lixo atômico, contaminando a água que abastece comunidades locais ou distantes.

Além da disposição subterrânea, vários esquemas de estocagem no próprio reator têm sido investigados. De interesse fundamental é a estocagem do combustível “usado” em grandes recipientes de aço ou concreto. Enquanto essa forma de estocagem do combustível “usado” mantém o material perigoso no próprio local de sua produção e elimina os riscos de seu transporte, centenas de comunidades ao redor do mundo estão ameaçadas pela existência dessas montanhas de lixo bem nas suas portas.

Existem planos para colocação desses recipientes com combustível “usado” em algumas poucas instalações regionalizadas, o que resultaria em uma movimentação grande de containeres não desenhados para resistir a possíveis acidentes.

A melhor solução para o futuro é que lixo atômico não mais seja produzido no mundo.

A experiência brasileira é bastante catastrófica. A existência de lixões clandestinos de material radioativo, como ocorreu em Itú-SP, demonstra a incapacidade de manter-se um acompanhamento sobre a destinação e condições de manutenção do lixo atômico.

Não há controle nem mesmo sobre simples equipamentos radiológicos (como os empregados na medicina), como demonstrou a tragédia de Goiânia. O município de Abadia de Goiás, por muito tempo, ficou estigmatizado como a lata de lixo do material radioativo retirado na capital daquele Estado.

O depósito provisório de rejeitos radioativos que existe dentro da área da central nuclear de Angra dos Reis já foi atingido por deslizamentos de terra dos morros à sua volta.

A revolta da população de Caldas-MG contra a deposição de lixo atômico proveniente da antiga usina da Nuclemon, de São Paulo, evidencia a dificuldade de localização de novos “cemitérios” para rejeitos nucleares. Uma outra parte do material retirado da antiga Nuclemon, transportado para um terreno no bairro de

Interlagos, em São Paulo, tem provocado denúncias de contaminação de áreas vizinhas e do lençol freático da região.

Problemas com combustível usado

Um dos maiores problemas que a indústria nuclear ainda está por resolver é o que fazer com o lixo radioativo que resulta após o uso do combustível no reator.

Depois do término de sua vida útil dentro da usina, as varetas de combustível se tornam rejeitos de alta radioatividade. Em alguns países, tais como os EUA e a Suécia, elas são estocadas da maneira como são retiradas do reator. Em outros países, como na Grã-Bretanha, França e Japão, essas varetas são enviadas para reprocessamento. Isto não só faz com que esse lixo de alto nível de radioatividade fique mais difícil de manusear, como também produz volumes ainda maiores de todos os tipos de rejeitos. A indústria nuclear já teve mais de 50 anos para achar uma solução para o problema do lixo atômico e, até hoje, falhou em encontrá-la.

O Greenpeace acredita que mais nenhum lixo nuclear deve ser produzido no mundo.

Problemas com reprocessamento

Ao mesmo tempo em que estão produzindo eletricidade, as usinas nucleares também estão gerando plutônio. O plutônio fica contido no combustível irradiado que resulta da operação do reator nuclear. O reprocessamento separa o plutônio do urânio, criando um tremendo volume de lixo radioativo – produtos químicos, equipamento e outros materiais -, gerando um volume de rejeitos 189 vezes maior que aquele representado pelo combustível irradiado original.

O Greenpeace acredita que a separação, transporte e uso do plutônio devem ser barrados imediatamente.

Problemas no descomissionamento

O trabalho de lidar com uma usina nuclear em processo de fechamento é chamado de “descomissionamento”. Grandes quantidades de lixo nucleares são produzidas quando um reator nuclear é fechado. Isto é devido aos muitos

componentes que se tornaram radioativos durante a operação da usina. Esses componentes não podem ser simplesmente jogados fora.

Além da necessidade do combustível “usado” ser removido do local onde o reator em fechamento está, não há mais nada que seja consenso. Nenhum reator de grande porte foi desmantelado até hoje no mundo.

Apesar de vários países estarem planejando remover todas as partes radioativas, deixando para trás apenas prédios vazios, outros governos têm sugerido deixar essas usinas como estão, cobrindo-as de concreto ou soterrando-as com montanhas de terra.

Não há cálculo preciso sobre o custo do descomissionamento de um reator nuclear. Estimativas têm sido desdobradas a partir de estudos genéricos, tendo como princípio a multiplicação dos custos de descomissionamento de instalações de pesquisa muito menores. O detalhamento e sofisticação empregados nessas estimativas variam enormemente e a falta de parâmetros torna comparações muito difíceis. Pior ainda, a limitada experiência no descomissionamento – nenhuma em reatores grandes – faz com que seja impossível dizer se essas estimativas estão ao menos perto dos custos reais. Alguns especialistas calculam que o descomissionamento de uma usina pode custar até 100% do valor gasto na sua construção.

Ao longo das próximas três décadas, mais de 350 reatores nucleares terão de ser fechados devido ao término de suas vidas úteis. Quase 50 anos após a primeira usina nuclear ter começado a produzir eletricidade, ainda não há resposta sobre como desmantelar um reator de maneira segura e a custos razoáveis.

Pare Angra 3!

As propostas do Greenpeace

O "apagão" de 2001 demonstrou que é possível criar uma nova matriz energética para o país, contemplando a redução de desperdícios e privilegiando a geração de energia a partir de fontes limpas, renováveis, economicamente viáveis e socialmente justas.

Cerca de 20 milhões de brasileiros ainda não recebem eletricidade em suas casas. Segundo o Ministério da Educação, 51 % das escolas em zonas rurais não possuem luz elétrica. Imensas áreas no Norte e no Centro-Oeste do país não são atendidas pela rede de distribuição de energia.

O Brasil precisa rever a sua maneira de gerar energia e a decisão de não construir Angra 3 poderá desempenhar um papel importante nessa mudança, optando por abandonar de vez velhas propostas, e por viabilizar formas de energia modernas, seguras e limpas.

O Greenpeace acredita que o Brasil pode criar uma indústria nacional capaz de promover empregos, movimentar a economia, democratizar a eletrificação e exportar equipamentos para geração de energia a partir de fontes renováveis.

Por isso, o Greenpeace propõe:

1. a suspensão definitiva do projeto de construção da usina Angra 3;
2. o rompimento do Acordo Nuclear Brasil-Alemanha ou a sua transformação em uma proposta de cooperação na área das energia renováveis;
3. o fechamento gradativo das usinas Angra 1 e Angra 2, em função do perigo que representam para a população e para o meio ambiente;
4. a paralisação de todos os projetos nucleares militares brasileiros;

5. a aplicação do artigo 21 da Constituição Federal, segundo o qual "*todas as atividades nucleares devem ter fins pacíficos e serem aprovadas e fiscalizadas pelo Congresso Federal*";

6. o estabelecimento de áreas livres do transporte de cargas radioativas;

7. a adoção de medidas que promovam a eficiência e o uso responsável de energia;

8. o incentivo à pesquisa e utilização de fontes energéticas renováveis (solar, eólica, biomassa).