

# QUESTÕES AMBIENTAIS



## ENERGIA NUCLEAR

### **Saiba mais sobre as reservas de urânio e os estudos nucleares no Brasil**

Alana Gandra

Rio - Com a criação da primeira usina de enriquecimento de urânio, o Brasil poderá aproveitar melhor uma das suas maiores riquezas. As reservas brasileiras de urânio são estimadas hoje em 309 mil toneladas, ao custo de U\$ 30,00 por tonelada. Os cálculos são do diretor da área de Enriquecimento da INB, Carlos Freire Moreira.

A empresa, vinculada à Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e subordinada ao Ministério da Ciência e Tecnologia, utiliza o urânio da mina de Caitité (BA) para o desenvolvimento de projetos tecnológicos voltados à geração de energia nucleoe elétrica. O primeiro complexo minero-industrial da INB era a mina de Poços de Caldas(MG).

A INB conta também com as minas de Santa Quitéria(CE) e Rio Cristalino(AM). O Brasil é a sexta potência mundial em termos de reservas de urânio, com apenas 1/3 do território prospectado. "Como esse Brasil é imenso, existem possibilidades fortes de se descobrir mais urânio", revela o diretor da empresa.

Criada em 1988, a INB substituiu a antiga Empresas Nucleares Brasileiras S/A (Nuclebrás), vindo a incorporar, em 1994, suas controladas NUCLEBRÁS Enriquecimento Isotópico S.A. (NUCLEI); Urânio do Brasil S.A. e NUCLEMON Mínero-Química Ltda. Nessa época, a empresa passou a explorar e desenvolver os processos industriais do ciclo do combustível nuclear.

# QUESTÕES AMBIENTAIS



A INB atua na exploração do urânio, desde a mineração e o beneficiamento primário, até a produção e montagem dos elementos combustíveis que acionam os reatores de usinas nucleares. O conjunto destas atividades constitui o chamado "ciclo do combustível nuclear". A companhia atua, também, na área de tratamento físico dos minerais pesados com a prospecção e pesquisa, lavra, industrialização e comercialização das areias monazíticas e obtenção de terras-raras.

De acordo com dados da INB, a história da energia nuclear no Brasil foi iniciada na década de 40. Em 1947, o físico brasileiro César Lattes, em trabalho realizado nos Estados Unidos junto com os também físicos Cecil Powell e Giuseppe Occhialini, identificou e isolou o méson-pi (também chamado de pión, é uma partícula subatômica cuja existência havia sido prevista pelo físico japonês Hideki Yukawa em 1935), contribuindo para a criação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), em 1949.

Em setembro de 1957, o presidente da República, Juscelino Kubistchek de Oliveira, inaugurava o funcionamento do reator nuclear de pesquisa IEA-R1, adquirido pela Comissão de Energia Atômica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico(CNPq), dois anos antes.

Em 1962, foi implantado o Centro de Energia Nuclear para a Agricultura de Piracicaba. Já em 1967, a Comissão Nacional de Energia Nuclear(CNEN) dava início aos estudos para a criação da primeira usina nucleelétrica brasileira, encarregando Furnas Centrais Elétricas, principal concessionária na construção de usinas hidrelétricas, de sua execução.

Oito anos depois, em 1975, foi assinado o Acordo Brasil-

# QUESTÕES AMBIENTAIS



Alemanha, que previa a construção de oito usinas nucleares no Brasil, para entrada em operação em 1990. Isso não ocorreu, em razão de forte reação externa, principalmente dos Estados Unidos e da União Soviética, relata a INB.

Essa ressalva na questão do enriquecimento do urânio levou o Brasil a criar um Programa Nuclear Autônomo, a partir de 1979, onde se desenvolveram tecnologias do ciclo do combustível nuclear para uso como fonte propulsora para submarinos da marinha. A Fábrica de Elementos Combustíveis foi inaugurada em 1982 pelo presidente da Nuclebrás, Paulo Nogueira Batista, durante a gestão do presidente João Baptista Figueiredo. A unidade foi considerada "um novo marco na industrialização do país".

A crise econômica iniciada no país na década de 80 e que se prolongou até os anos 90 contribuiu para atrasar o cronograma do programa nuclear brasileiro e, por isso, a Usina de Angra I, cuja construção fora iniciada ainda na década de 70, só entrou em operação comercial em 1985. A Constituição de 1988 deu novo fôlego ao setor nuclear, cuja reestruturação objetivou aproximar as atividades dos dois programas existentes no Brasil (o desenvolvido no âmbito do Acordo Brasil-Alemanha e o implementado pelo Programa Autônomo), quando começa a história da INB.

20/01/2006

## **Nova fábrica não tem potencial bélico, diz Indústrias Nucleares do Brasil**

Alana Gandra

Rio - O Irã tem sido pressionado pelos Estados Unidos e União Européia por ter anunciado os planos de retomar os estudos

# QUESTÕES AMBIENTAIS



com energia nuclear. A suspeita da comunidade internacional é a de que os iranianos utilizem a tecnologia para construir bombas. No Brasil, esta hipótese está descartada.

Nas próximas semanas, a Indústrias Nucleares do Brasil (INB) inaugura a primeira fábrica de enriquecimento de urânio do país. Agora, todo o processo de produção do combustível nuclear pode ser feito aqui. Mas o diretor de Enriquecimento da Indústrias Nucleares do Brasil, Carlos Freire Moreira, lembra que o propósito é apenas comercial.

De acordo com ele, o governo brasileiro é signatário de todos os tratados de não-proliferação das armas nucleares. "O controle é feito através da Agência Brasileiro-Argentina de Aplicações da Energia Nuclear", explica Moreira. Para o diretor, a partir de 2004, quando o Brasil defendeu firmemente seus segredos nucleares, o relacionamento com os inspetores da Agência Internacional de Energia Atômica também registrou uma melhora substancial.

O pesquisador da Coordenação de Programas de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Copp/UFRJ), Aquilino Serra, explica que com a inauguração, ainda este mês, da primeira unidade brasileira de enriquecimento de urânio, o Brasil fica na mira internacional apenas sob o ponto de vista industrial e comercial por questões de concorrência.

Senra explica que o Brasil está sempre aberto a qualquer inspeção dentro dos limites acertados para que os avanços científicos realizados aqui não sejam divulgados sem autorização. "As Instalações da Indústrias Nucleares do Brasil têm um limite de enriquecimento de urânio de apenas 5%", conta o professor. "Para fazer uma bomba nuclear é necessário

# QUESTÕES AMBIENTAIS



urânio enriquecido em 95%. Além disso, ninguém mais faz bomba de urânio. Faz de plutônio ou de outras componentes."

20/01/2006

**Para pesquisador da UFRJ, fábrica de combustível nuclear é "avanço"**

Alana Gandra

Rio - Enquanto as organizações ambientais protestam contra a primeira fábrica brasileira de enriquecimento de urânio, a ser inaugurada nos próximos dias, boa parte da comunidade científica comemora a nova usina de produção integral do combustível nuclear. O professor do Programa de Engenharia Nuclear da Coordenação de Programas de Pós-Graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Coppe/UFRJ), Aquilino Senra, vê a fábrica como um "avanço" para o país.

De acordo com Senra, na década de 70, o Brasil tentou comprar essa tecnologia em acordo com a Alemanha, mas não houve progresso diante da impossibilidade do processo alemão ser implementado em escala industrial."Então, o país tomou a iniciativa de fazê-lo de forma independente. E conseguiu. Quem faz por último, sempre faz melhor", brinca o pesquisador. "O Brasil utilizou a melhor tecnologia. Temos a ponta de linha, ou seja, o que tem de melhor hoje na praça."

Para o professor da UFRJ, a falta de conhecimento sobre a utilização da energia nuclear é o principal entrave à plena conscientização do tema. Ele lembra que a energia nuclear em todo o mundo ficou relacionada às bombas de Hiroshima e Nagasaki, utilizadas na Segunda Guerra Mundial. A utilização médica, para o combate ao câncer, por exemplo, acabou ficando em segundo plano no imaginário da população.

# QUESTÕES AMBIENTAIS



Senra lembra também as aplicações da energia nuclear na agricultura. "Hoje, está se falando de preservação de alimentos, utilizando radiação", conta ele. "Nos Estados Unidos, chegou-se à conclusão que 30% das infecções estomacais vinham de carnes não devidamente tratadas. Hoje, se irradia os hambúrgueres para combater os microorganismos."

O pesquisador defende que no setor energético a alternativa nuclear se torna ainda mais necessária. Para acelerar o desenvolvimento econômico, ela teria sido usada com sucesso por países como Estados Unidos, França, Alemanha, Inglaterra, Coreia do Sul e Japão. Hoje, a China também estaria investindo no setor.

Aquilino Senra afirma que o petróleo terá no futuro sua utilização reduzida devido ao custo elevado que deverá apresentar nos próximos 20 anos: "A energia nuclear está aí, claramente, com essa potencialidade de vir a substituir o petróleo na área de geração de energia elétrica, com a vantagem de não contribuir com o efeito estufa."

20/01/2006

## **Fábrica de enriquecimento de urânio é "retrocesso", diz Greenpeace**

Alana Gandra

Rio - A criação da fábrica de enriquecimento de urânio pela Indústrias Nucleares do Brasil vem sendo criticada por uma das principais organizações não-governamentais de proteção ao meio ambiente, o Greenpeace. Por meio da nova usina, o Brasil não dependerá mais de outros países para produzir o combustível nuclear que abastece as usinas Angra I e Angra II.

# QUESTÕES AMBIENTAIS



No entanto, para o coordenador da Campanha de Energia Nuclear do Greenpeace, Guilherme Leonardi, o investimento é, na verdade, um retrocesso.

Leonardi lamentou que o Brasil esteja empenhado no domínio da tecnologia de enriquecimento de urânio quando, segundo ele, vários países estejam abandonando esse tipo de produção de energia. Ele discorda da afirmação de especialistas de que a energia nuclear é uma energia limpa e, por isso, os investimentos são válidos.

"Ao contrário, é uma energia suja porque, necessariamente, vai produzir lixo radioativo e, além disso, é perigosa, porque pode provocar um acidente em qualquer momento do processamento do ciclo do combustível nuclear, ou na geração de energia ou, ainda, na disposição dos resíduos", acredita o coordenador do Greenpeace.

De acordo com ele, a maioria dos países que possuem geração de energia à base de usinas nucleares está repensando o assunto e já se nota uma tendência de diminuir e até de cessar a construção de novas unidades, o que deveria ser feito pelo Brasil.

Pelos cálculos dos Greenpeace, o Brasil gastou R\$ 6 bilhões para construir a Usina Nuclear Angra I. Para a Angra II, foram outros R\$ 14 bilhões. A usina Angra III, para ser finalizada, necessitaria de mais R\$ 7 bilhões para terminar a construção.

20/01/2006

**Para Cnen, nova fábrica de urânio "facilita" finalização de Angra III**

Alana Gandra

# QUESTÕES AMBIENTAIS



Rio - A inauguração da primeira indústria de enriquecimento de urânio no Brasil pode acelerar as obras de finalização da usina de energia nuclear Angra III. Em entrevista à Agência Brasil, o presidente da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), Odair Dias Gonçalves, acredita que a fábrica "facilita" a realização do novo empreendimento. O executivo lembra, no entanto, que a obra depende de uma decisão do presidente da República.

"Nós estamos fazendo o possível para que o governo assuma essa solução", revela Gonçalves. "Nós acreditamos que os sinais são positivos e estamos trabalhando muito fortemente para que isso aconteça, mesmo porque nós, da CNEN, somos no governo o principal assessor na formulação da política nuclear."

Cerca de 70% das obras da usina Angra III já estão concluídas. Esse cálculo é feito tendo como referência a estrutura de Angra II, instalada no município de Angra dos Reis, na Costa Verde fluminense. O orçamento necessário para a conclusão de Angra III, de acordo com informações da Eletronuclear, seria de 1,8 milhão de euros.

De acordo com o presidente da CNEN, o Programa Nuclear Brasileiro está sendo submetido à aprovação do governo federal e deve ser finalizado ainda este ano. Gonçalves salientou que o projeto é "uma proposta de política de Estado, e não de política de governo".

O programa sugere que sejam feitos investimentos no país até 2022 da ordem de U\$ 13 bilhões, englobando a construção de várias usinas nucleares de pequeno e grande portes, a ampliação na área tecnológica de radiofármacos (para utilização hospitalar), entre outras ações.



# QUESTÕES AMBIENTAIS



A inauguração da primeira unidade de enriquecimento de urânio da Indústrias Nucleares do Brasil (INB) é vista pelo presidente da CNEN como a concretização do sonho de conseguir completar o ciclo de combustível nuclear no país, com tecnologia total. "Hoje, nós dominamos todo o ciclo de combustível, desde a mineração até a parte final de beneficiamento", comemora Gonçalves.

20/01/2006

## **Funcionamento de nova fábrica nuclear ainda depende de licenciamento**

Alana Gandra

Brasília – A primeira fábrica de enriquecimento de Urânio do Brasil será inaugurada nos próximos dias, mas não entrará em funcionamento imediatamente. O licenciamento por parte do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) já foi dado. Mas o processo ainda está em fase conclusiva na Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e na Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA).

"Faltam apenas formalidades", conta o presidente da CNEN, Odair Dias Gonçalves. Para ele, a fábrica foi construída dentro dos parâmetros de segurança e não vai representar riscos para a população. O diretor da Área de Enriquecimento da Indústrias Nucleares do Brasil (INB), Carlos Freire Moreira, diz que usina atende aos requisitos da CNEN, órgão responsável pelo rastreamento de tudo o que acontece em todas as fases de processamento de combustíveis nucleares.

"No caso do Brasil, esse acompanhamento ocorre desde a lavra do Urânio em Caitité, na Bahia, até o emprego do elemento combustível em Angra dos Reis, no Rio de Janeiro", revela

# QUESTÕES AMBIENTAIS



Moreira. "São produzidos cerca de três mil documentos sobre todos os passos do processo. Eu desconheço um processo industrial que faça isso."

O diretor da INB defende que as entidades ambientalistas façam uma permanente vigilância sobre tudo e todos que eventualmente possam representar qualquer tipo de agressão à natureza. Mas, nesse sentido, Freire pede que o monitoramento seja feito de acordo com a "realidade". Segundo ele, a CNEN vem se desdobrando para providenciar um local para a estocagem definitiva de rejeitos nucleares.

20/01/2006

## **Primeira usina de enriquecimento de urânio fica pronta no Rio de Janeiro**

Alana Gandra

Rio - A primeira fábrica de enriquecimento de urânio do Brasil está pronta para ser inaugurada. A fita vermelha deve ser cortada antes mesmo do carnaval, dependendo apenas de acertos formais. Localizada em Resende (RJ), a instalação está sob a responsabilidade da Indústrias Nucleares do Brasil (INB), empresa que responde pelo abastecimento de combustível nuclear para as usinas de Angra I e II. Formada por quatro módulos, a fábrica teve um custo total de R\$ 400 milhões. Com ela, o país assume a autonomia na produção de combustível nuclear

O diretor da área de Enriquecimento da INB, Carlos Freire Moreira, conta que, com a unidade em funcionamento, o Brasil passará a ser o nono país a deter a capacidade de enriquecer urânio em escala industrial. Moreira explica que o projeto está dividido em duas etapas. A primeira, em andamento a partir da

# QUESTÕES AMBIENTAIS



inauguração, tentará suprir 60% das necessidades de urânio enriquecido para Angra I e II.

O urânio é encontrado na natureza misturado a um composto 235/238 na proporção de 0,7% (urânio 235) e 99,3% (urânio 238). "O enriquecimento nada mais é do que, utilizando essas máquinas e esse composto na forma de gás, se aumentar esse percentual de urânio 235 de 0,7% para 4%, que é o urânio enriquecido nessa taxa, usado nas usinas da INB", esclareceu o diretor da área de Enriquecimento da INB.

A tecnologia para retrabalhar o urânio foi desenvolvida pela Marinha do Brasil, com apoio do Instituto Nacional de Pesquisas Nucleares (IPEN), e agora está sendo implantada na INB em escala industrial, para produção de energia. Até pouco tempo, a INB importava urânio enriquecido. Com a nova fábrica, a empresa detém, agora, o domínio do ciclo de combustível nuclear.

Esse ciclo começa pela mineração, quando se obtém o concentrado de urânio (yellowcake). A fase seguinte envolve a transformação desse urânio em hexafluoreto, ou gás, e seu enriquecimento, o que vinha sendo efetuado no exterior. As fases posteriores, que são a transformação do urânio já enriquecido em pó, a fabricação da pastilha e o elemento combustível, são feitas pela INB.

O atendimento a 60% das necessidades das usinas nucleares brasileiras está previsto por volta de 2012. A etapa seguinte consiste em atingir 100% das necessidades das usinas de Angra I e II. "Finda a primeira etapa, a nossa estimativa é que, em três anos a gente consiga completar a segunda fase porque, na realidade, o grande salto já foi dado aqui", revela Carlos Moreira Freire.

# QUESTÕES AMBIENTAIS



De acordo com ele, o abastecimento de 100% das necessidades de combustível nuclear deverá ser atingido em torno de 2015. O diretor lembrou, porém, que "tudo depende, realmente, do fluxo de recursos". A conclusão do processo de implantação representará uma economia anual de US\$16 milhões para o Brasil."

20/01/2006

Fonte: Agência Brasil ([www.radiobras.gov.br](http://www.radiobras.gov.br))