



## Energia

# Desmonte do setor nuclear exclui Brasil do jogo no mercado global

Coryntho Baldez



*Ilustração: Zop*

Ao lado dos Estados Unidos e da Rússia, o Brasil faz parte do seleto grupo de nações que domina o ciclo do combustível nuclear, de modo autossuficiente, para a geração de energia elétrica. Os outros países ou têm a tecnologia ou a matéria-prima, mas não as duas juntas. Além dos três citados, somente mais oito Estados nacionais completaram o ciclo tecnológico do enriquecimento do urânio – mas estes dependem da importação do minério.

Em breve, contudo, é provável que o Brasil seja expelido do topo dessa lista e assista ao completo abandono do seu programa nuclear, que enfrenta uma dramática crise de financiamento há cerca de três anos. “Esse desmonte só interessa aos países centrais. O Brasil estava na crista da onda há seis anos e era reconhecido internacionalmente. Hoje, isso mudou completamente com a paralisação dos investimentos no setor nuclear”, afirma Aquilino Senra, professor de Engenharia Nuclear da Coppe/UFRJ.

De fato, a situação financeira da Eletronuclear é crítica devido à falta de renovação do seu empréstimo junto ao BNDES para a construção da usina de Angra 3, como atesta em [carta pública](#) a Associação Brasileira de Energia Nuclear (Aben). O Banco está exigindo que a empresa assuma encargos da ordem de R\$ 30 milhões por mês antes de a própria usina gerar receita, comprometendo o fluxo de caixa da Eletronuclear e o pagamento a fornecedores.



*Visão geral da Usina Nuclear de Angra 3 em construção. Foto: Eletronuclear*

A Aben alerta que a paralisação das obras de Angra 3, com o consequente risco de que não entre em operação, poderá agravar a crise do setor elétrico brasileiro. A usina poderia agregar quase 1.500 MW à oferta de energia num momento em que se registram baixos níveis de armazenamento nos reservatórios das hidrelétricas.

## **Brasil abdica do mercado global**

Aquilino Senra lembra que o Brasil tem a sétima maior reserva de urânio do mundo, com potencial para ser o primeiro desse ranking. Com minério de sobra, o país fez, a partir do fim da década de 1970, um notável esforço tecnológico de enriquecimento do urânio, por meio de centrífugas, que surpreendeu o mundo (*acesse a [palestra](#) do pesquisador e saiba mais sobre o ciclo do combustível nuclear e a estrutura do setor no Brasil*).

“Foi um projeto coordenado pela Marinha, sob a liderança do almirante Othon Pinheiro, com a parceria das universidades e dos institutos de pesquisa. O Brasil passou a dominar essa tecnologia sensível e anunciou, na metade da década de 1980, a sua capacidade de enriquecer urânio”, frisa.

Portanto, o Brasil tem matéria-prima e tecnologia para galgar a posição de *player* no mercado global, segundo o pesquisador. São mais de 400 usinas nucleares no mundo com necessidade de manutenção e abastecimento de urânio.



*Aquilino Senra, pesquisador e ex-presidente da Indústrias Nucleares do Brasil (INB).  
Foto: Raphael Pizzino (CoordCOM / UFRJ)*

“É um mercado que movimenta mais de U\$ 20 bilhões, restrito a cerca de cinco países, e que envolve o fornecimento de componentes e de matéria-prima para as usinas. Só que o Brasil ainda não entrou neste mercado global e nem querem que entre”, aponta.

Ex-presidente da Indústrias Nucleares do Brasil (INB), empresa que exerce o monopólio da produção e comercialização de materiais nucleares, Senra defende a venda do minério enriquecido, ou seja, com valor agregado, e não do urânio *in natura*.

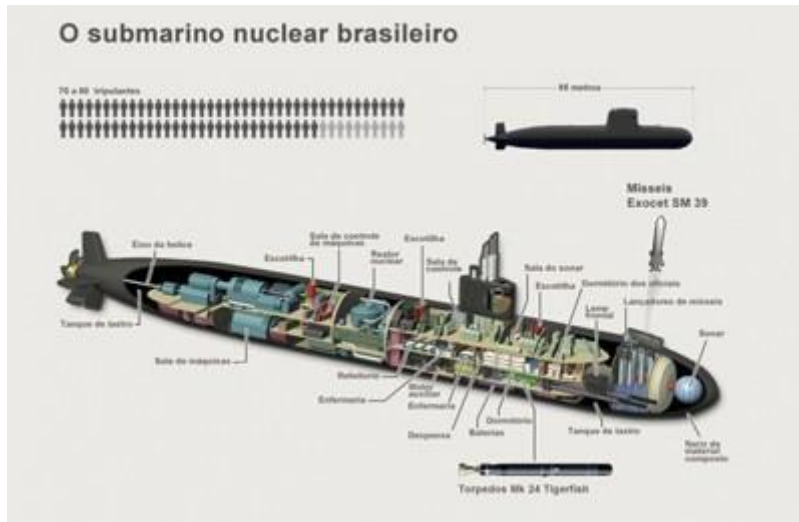
### **Submarino nuclear e soberania do território**

Mas, além das vantagens econômicas que pode proporcionar ao Brasil, o programa nuclear tem outro viés, relacionado à defesa do Estado e da soberania nacional. O submarino nuclear tem uma importância geopolítica estratégica, já que o país tem uma costa extensa, onde há petróleo e minerais valiosos que podem ser explorados.

“Essa extensão de mar ao longo da costa é uma área a ser defendida. O submarino nuclear é uma peça estratégica dentro do arranjo de defesa do território, já que permanece mais tempo submerso e não pode ser detectado por satélites ou sonares dos navios”, explica.

Para evitar confusões, o professor da Coppe/UFRJ lembra que o Brasil é o único país do mundo que tem um artigo na Constituição que proíbe o uso da energia nuclear para fins militares. Portanto, o submarino é movido a propulsão nuclear, não uma arma nuclear.

Além do submarino nuclear – que deverá ficar pronto em 2029, com atraso de quatro anos devido à falta de recursos –, o programa prevê a construção de mais quatro submarinos convencionais, devendo o primeiro deles ser lançado no início do ano que vem.



*Réplica do submarino nuclear brasileiro. Foto: Vladimir Platonow (Ag. Brasil)*

Hoje, segundo o docente, a tecnologia voltada para o submarino nuclear, com enriquecimento de 20% do urânio, está sendo desenvolvida no Centro Experimental Aramar, em São Paulo. “Na parte civil, o enriquecimento está limitado a 5% exatamente para que ele não possa ser desviado para a construção de artefatos nucleares. E o enriquecimento de 20% se destina a submarinos nucleares ou a reatores para pesquisa”, esclarece.

Senra afirma que o almirante Othon Pinheiro – engenheiro naval, com mestrado na área nuclear no Massachusetts Institute of Technology (MIT) – teve papel essencial no desenvolvimento do ciclo do combustível nuclear. E critica a condenação e a prisão ruidosa do ex-presidente da Eletronuclear no âmbito da Operação Lava Jato.

“Foi uma operação feita de maneira espetacular. Não havia a necessidade de filmarem a prisão do presidente da Eletronuclear, às seis da manhã. A prisão preventiva durou mais de um ano e meio até vir uma condenação em primeira instância, com uma pena de 43 anos [hoje o almirante cumpre prisão domiciliar]. Além disso, não foi apontado nenhum ato de ofício de Othon Pereira em benefício de empreiteiras”, afirma.

O almirante era um integrador das atividades de todo o setor, segundo o professor, e tinha voz ativa na definição da política nuclear do país, com uma visão autônoma e nacionalista. “Era um cientista que incomodava os interesses econômicos das outras nações”, ressalta.

## **Outras aplicações da energia nuclear**

Aquilino Senra salienta ainda que a sociedade, de modo geral, ouve falar em energia nuclear apenas quando ocorrem grandes acidentes em reatores de usinas, mas desconhece o seu uso em áreas como a indústria, a medicina e a agricultura, entre outras. São aplicações do dia a dia estabelecidas e socialmente aceitas, mas a principal delas é mesmo a geração de energia elétrica – “hoje, 16% da energia elétrica gerada no mundo vêm das usinas nucleares”.

Ele aponta que outra aplicação importante, mas ainda incipiente, relaciona-se à dessalinização da água do mar, a partir do calor produzido nas usinas, para torná-la potável e também para produzir energia. Por fim, Senra cita o hidrogênio como a bola da vez na área de produção de energia, com capacidade até mesmo de se tornar o substituto do petróleo no futuro. E, para o necessário processo de separação do hidrogênio da água, uma das possibilidades em estudo é o uso do calor dos reatores nucleares.

---

## **Fim do monopólio do urânio atende a interesses externos**

**Conexão UFRJ** – Como o senhor avalia a possibilidade de fim do monopólio da exploração do urânio?

**Aquilino Senra** – Durante os três anos em que presidi a INB, entre 2013 e 2016, eu me manifestei no Congresso Nacional contra a quebra do monopólio do urânio, que está previsto na Constituição. E hoje existe uma conversa no governo para quebrar o monopólio e temos que nos posicionar contra isso porque o que querem é vender o minério *in natura*. Todos têm acompanhado as notícias sobre o programa de privatização da Eletrobras, uma empresa *holding* com várias subsidiárias, entre elas a Eletronuclear, que lida com o urânio. Como a sua exploração é monopólio da União, para que a Eletrobras seja privatizada, é preciso que a Eletronuclear se desvincule dela. E esse modelo de como ficará a empresa não está claro.

**Conexão UFRJ** – Como as empresas brasileiras têm sido afetadas pela Operação Lava Jato?

**Aquilino Senra** – Em relação à Eletronuclear, desde a prisão do almirante Othon Pinheiro, todo o processo de construção de Angra 3 foi interrompido. Nada era assinado, nada podia ser feito e as empreiteiras que estavam construindo a usina estão tentando terminar um acordo de leniência, numa briga entre o Ministério Público e o Tribunal de Contas da União que não se consegue resolver. O que está acontecendo é que, sob o argumento de combater a corrupção, a Lava Jato está destruindo as empresas brasileiras. A Engenharia Nacional foi desmontada em função desse processo. Em outros países do mundo democrático, nunca se fez combate à



corrupção sem se observarem os aspectos estratégicos envolvidos na atividade das empresas. Durante a 2ª Guerra Mundial, grandes empresas alemãs fizeram uso de mão de obra escrava judia. Com o fim da Guerra, os dirigentes das empresas foram a julgamento, mas as empresas se mantiveram intactas. No Brasil, não há uma preocupação dos órgãos de controle da Justiça brasileira em separar a atividade primordial das empresas do processo de combate à corrupção, seja por incapacidade ou por outras razões menos nobres.

**Conexão UFRJ** – A quem interessa esse desmonte das empresas brasileiras e do programa nuclear?

**Aquilino Senra** – Só interessa aos países centrais. E é evidente que há interesses internacionais por trás disso, não confessados, mas há. Primeiro, são interesses comerciais. Esse mercado do uso da tecnologia nuclear para geração de energia elétrica e produção de radiofármacos para aplicações industriais é extremamente valioso, que se renova anualmente. E os *players* são poucos, em torno de cinco. A alguns países centrais não interessa que tenhamos essa capacidade tecnológica para que possamos tentar vender serviços e tecnologia ao próprio Brasil. E mais, o urânio também interessa fortemente aos países centrais que fazem uso da energia nuclear. Sem ele, a usina não gera energia.

**Conexão UFRJ** – Com a paralisação das obras e o agravamento da crise do setor elétrico, há risco de novo apagão no país no futuro?

**Aquilino Senra** – Sem dúvida nenhuma. A paralisação de Angra 3 não teve ainda as consequências que poderia ter porque a economia brasileira entrou em colapso. Se ela continuasse crescendo a uma média razoável de 3% ao ano, seria necessário agregar esse mesmo percentual ao ano, pelo menos, em nova geração de energia. Se houver um descompasso, não teremos energia, que foi o que aconteceu em 1999, no apagão, quando o Brasil teve que colocar para funcionar geradores a diesel.

**Conexão UFRJ** – O papel da UFRJ no desenvolvimento da pesquisa e da tecnologia nuclear vem sendo afetado pela crise econômica e queda dos recursos de financiamento?

**Aquilino Senra** – Boa parte dos engenheiros que trabalha no setor nuclear começou a sua vida profissional nas décadas de 1970 e 1980. A maioria já se aposentou ou está em vias de se aposentar. Então, seria preciso uma renovação de quadros. Por outro lado, há uma perspectiva de se ampliar a matriz energética com um percentual maior da nuclear, e seriam necessários técnicos para isso. Não adianta pensar apenas em investimento em tecnologia, é preciso fazer investimento também em formação de pessoal. Por isso, a UFRJ, há cerca de sete anos, criou o primeiro curso de graduação de Engenharia Nuclear do país, numa parceria entre a Escola Politécnica e o Programa de Engenharia Nuclear da Coppe. Já formamos duas turmas com profissionais extremamente qualificados.

**Conexão UFRJ** – E eles estão conseguindo se inserir no mercado?

**Aquilino Senra** – Esses profissionais estão sendo contratados por empresas estrangeiras, pela Marinha ou pela empresa a ela associada, a Amazul. Outros estão indo para a vida acadêmica. Portanto, é importante que se defina rapidamente qual é a dimensão do programa nuclear brasileiro para que não continuemos a colocar jovens no mercado sem uma perspectiva de emprego. Mas a vantagem do profissional da área nuclear é que ele é um engenheiro de sistemas, tem uma formação que permite a ele trabalhar em outras áreas. A verdade, no entanto, é que hoje está muito mais difícil para os estudantes conseguirem oportunidades na área de pesquisa e de desenvolvimento de tecnologia, com os cortes nas bolsas feitos pelo governo. Os editais para pesquisa também são cada vez mais raros e, quando saem, muitas vezes os recursos não são liberados. Ou seja, está havendo também um desmonte da área de ciência e tecnologia no país.

**Fonte:** Boletim Conexão UFRJ - Edição 12 - Fevereiro / Março de 2018 (boletim informativo da Universidade Federal do Rio de Janeiro - a matéria original está disponível [aqui](#))