



SUBSÍDIOS PARA DEBATE SOBRE O USO PACÍFICO DA ENERGIA NUCLEAR

Licínio Marcelo Seabra

O ponto de partida para o debate sobre o uso da energia nuclear para fins pacíficos relaciona-se, obrigatoriamente, com a necessidade de propiciar um suprimento adequado de energia elétrica – um insumo fundamental para sustentar, no mundo moderno, o desenvolvimento econômico e o bem-estar social. Assim como o advento da máquina a vapor deflagrou, no século XIX, a Revolução Industrial, a chamada Revolução Elétrica marcou o século XX com a progressiva utilização da eletricidade como uma forma de energia limpa e flexível.

Os avanços tecnológicos, dos quais as sociedades irão se beneficiar no século XXI, deverão possibilitar o uso mais eficiente das fontes de energia primária sem, no entanto, deter a necessidade crescente de energia elétrica.

Os cenários de desenvolvimento econômico previstos para o país, nas hipóteses de planejamento da

ELETROBRÁS, indicam que o Brasil passará a necessitar sobretudo de energia de origem térmica para gerar energia elétrica por volta da primeira década do ano 2.000. Esse mesmo planejamento indica que essa energia térmica deverá provir das nossas reservas naturais de carvão e de urânio. Essas são, basicamente, as mesmas previsões de suprimento de eletricidade a médio prazo estabelecidas pelos organismos internacionais especializados em estudos energéticos e pela maioria dos governos de países de todos os continentes, independentemente dos regimes políticos.

Além do requisito de médio prazo de energia firme de base térmica, constituem justificativas para um incremento na geração térmica, entre outros fatores, as grandes distâncias de transmissão conseqüentes ao aproveitamento do potencial hidrelétrico e as condições físicas e geográficas favoráveis para implantação de

usinas hidrelétricas de bombeamento.

A utilização de energia nuclear para a produção de eletricidade já é uma realidade mundial. Em 1985, cerca de 18% da energia elétrica produzida no mundo foram de origem nuclear. Atualmente, cerca de 370 usinas nucleares estão em operação em países de todos os continentes. Os Estados Unidos têm mais de 100 usinas em operação e, em alguns de seus estados, mais de 30% da energia elétrica são de origem nuclear. França, União Soviética, China, Bélgica, Suécia, Japão, Inglaterra e Alemanha são outros exemplos de países que utilizam intensamente a energia nuclear. Na América Latina, especificamente Argentina, Brasil e México são países que atualmente buscam intensificar seus programas de energia nuclear para fins pacíficos.

A questão de segurança é um dos principais argumentos levantados pelos opositores da energia nuclear. Antes de discuti-la, porém, é bom termos em conta que toda produção de energia na sociedade moderna envolve riscos.

A armazenagem de óleo e gás natural em tanques cria condições de risco de explosão e incêndios e, muitas vezes, provoca grandes acidentes. A queima de combustíveis fósseis contribui para a poluição do ar. A construção de hidrelétricas cria o perigo de ruptura — já muitas vezes ocorrido — das barragens. A sociedade não opta, no entanto, por eliminar essas fontes de energia. É que seus riscos já são reconhecidos e aceitos, na comparação estabelecida com os seus benefícios econô-

micos e sociais. Aliás, possibilidade nula de acidentes não existe em nenhuma atividade humana. As soluções de engenharia visam a reduzi-las a índices mínimos.

A engenharia nuclear é uma das únicas que, além de reduzir o risco de falhas, cria soluções para reduzir as conseqüências do acidente. Nenhuma tecnologia iguala-se com a nuclear na qualidade e intensidade dos estudos de possibilidade de riscos, quer nas medidas de segurança e proteção ambiental, quer nos estudos sobre efeitos das radiações no organismo humano e no ambiente, ou mesmo na precisão dos processos e na instrumentação de medidas de radiações. Se considerarmos o tempo de operação de cerca de 370 usinas nucleares em funcionamento, este tempo é superior a 3 mil anos de operação, tendo-se verificado, neste período, um único acidente com conseqüências fatais: o acidente de Chernobyl, ocorrido no ano passado. Tal índice nunca foi atingido por qualquer outra atividade e demonstra os altos níveis de segurança alcançados pela tecnologia nuclear e a baixa probabilidade de acidentes.

Cabe destacar que são ilusórias ou utópicas as hipóteses por vezes levantadas sobre a renúncia à tecnologia nuclear atualmente desenvolvida, na expectativa do advento de novas tecnologias supostamente mais seguras ou mesmo de custo menor; o acesso às tecnologias do futuro, como a energia nuclear por fusão, ainda mais sofisticada, irá requerer que o país deienha o domínio da tecnologia nuclear atual nas suas múltiplas especializações.

Quanto às informações transmitidas ao público sobre os riscos da energia nuclear, elas não são objetivas nem tampouco imparciais. Em muitos aspectos, assemelham-se a campanhas similares importadas e em curso nos países desenvolvidos e que já dominam a sua tecnologia. É essencial que o público em geral e especialmente as suas elites, antes de formar suas opiniões ou tomar posições sobre o desenvolvimento dessa nova tecnologia, analisem e avaliem, sem emoção e racionalmente, os seus riscos *versus* benefícios. E que seja incluída como risco, isso sim, uma submissão a um "colonialismo" tecnológico traduzido em dependência política e econômica, e não um irreal benefício de proteção ao meio-ambiente.

A qualidade e localização das nossas reservas naturais de carvão, os parâmetros de competitividade econômica entre usinas a carvão e usinas nucleares, assim como os efeitos da queima de carvão sobre o meio-ambiente, favorecem a médio prazo uma crescente participação nuclear na geração de energia elétrica.

É preciso compreender que é tecnologicamente inviável armazenar eletricidade em escala industrial e, como consequência, a produção de energia deve ser processada simultaneamente com o consumo. Uma insuficiência nas fontes de geração ou nos meios de transporte da energia até os centros consumidores provocará, assim, uma consequente redução de consumo através de medidas de racionamento ou de limitações ao seu crescimento, ambas causadoras de perdas e de restri-

ções ao desenvolvimento econômico e social. A necessidade de uso de uma fonte de geração com dependência externa de tecnologia significa submeter o desenvolvimento nacional aos riscos inerentes aos problemas de natureza econômica e política. As crises do petróleo em 1973 e 1979 vieram demonstrar as consequências de uma nefasta dependência externa na área energética.

O objetivo básico e fundamental do Programa Nuclear Brasileiro é promover, com decisão e equilíbrio, a maioridade da autonomia na tecnologia nuclear para o atendimento do requisito de médio prazo de energia elétrica.

Autonomia tecnológica requer pesquisa e desenvolvimento tecnológico; autonomia tecnológica significa nacionalização de recursos humanos e materiais aplicados em atividades multidisciplinares, tecnológicas e gerenciais, tais como engenharia, fabricação, construção e operação. Desenvolvimento tecnológico, quer seja autóctone ou por transferência de terceiros, requer tempo, recursos financeiros e um "mercado" para sua aplicação, com garantias mínimas de continuidade para ultrapassar a fase de maturação desse desenvolvimento. Somente poderá ser alcançada uma capacitação nacional em tecnologia nuclear mediante um programa de construção de centrais nucleares e fornecimento do combustível, iniciado com antecedência necessária à sua maturação e conduzido em um ritmo de continuidade que justifique e motive o engajamento de empresários e de técnicos. A sofisticação da tecnolo-

gia nuclear, como de outras tecnologias de ponta, os interesses políticos internacionais que a elas se relacionam, tornam imperativos esses pré-requisitos para o programa nuclear. É assim necessário desmistificar as versões sobre um pretensível privilégio da energia nuclear em detrimento da energia hidrelétrica, que tem óbvia prioridade.

No âmbito do Programa Nuclear, os acordos, convênios e contratos de transferência de tecnologia, assinados com a República Federal da Alemanha e outros países, foram resultado de uma opção feita para atingir economicamente e com segurança uma etapa avançada no desenvolvimento tecnológico pretendido. Evidentemente que a *tecnologia* a ser transferida, e não os conhecimentos científicos, não poderia ser gratuita, pois custou aos países de origem pesados investimentos.

As usinas de Angra 2 e 3 já contarão com uma nacionalização apreciável em engenharia e construção e um índice de 35% de participação da indústria nacional nos equipamentos e estão sendo construídas dentro do mais elevado nível tecnológico, atestado pela alta *performance* e confiabilidade operacional das usinas alemãs. Com a continuidade do programa, a NUCLEBRÁS estima poder atingir na próxima usina o expressivo índice de 65% de nacionalização nos equipamentos.

Muitos resultados positivos já foram conquistados na execução do Programa Nuclear. O Brasil formou um expressivo contingente de técnicos hoje integrado no processo de absorção e de desenvolvimento pró-

prio de tecnologia; identificou uma reserva de urânio que é uma das maiores do mundo; alcançou alto grau de desenvolvimento na área de engenharia mineral; implantou e mantém em operação a primeira usina de produção de concentrado de urânio; está desenvolvendo um processo de enriquecimento isotópico de urânio; fabrica os componentes pesados para centrais nucleares; faz a montagem dos elementos combustíveis; e já executa a engenharia de centrais. As principais causas das dificuldades que atrasaram o Programa Nuclear não foram de ordem tecnológica — deveriam-se a contingências de caráter econômico-financeiro e ao não reconhecimento de importantes mudanças no quadro institucional, em relação ao cenário no qual o Programa fora concebido. Os rumos e metas do Programa foram analisados e revisados pelo atual Governo da República, cabendo agora assegurar a continuidade de sua execução. A preservação dessa continuidade deve ser entendida dentro dos objetivos fundamentais do Programa, evitando-se a confusão com distorções sobre meios e formas para atingi-los.

Num país continental como o nosso, e com uma enorme e crescente população, a conquista de melhores condições de vida para um contingente cada vez maior de cidadãos depende do aproveitamento das novas fontes de energia. E o uso de energia nuclear para fins pacíficos é uma etapa a mais nesse processo evolutivo. As nações que dela abdicarem estarão negando a si próprias os benefícios do progresso social.



Eng LICÍNIO MARCELO SEABRA – Natural de Minas Gerais, é Engenheiro Mecânico-Eletricista, diplomado pela Escola Federal de Engenharia da Itajubá (MG). Atualmente, é Presidente da NUCLEBRÁS e de suas Subsidiárias e membro do Conselho de Administração da ELETROBRÁS, além de participar de várias associações técnicas como a Associação Brasileira de Engenheiros Eletricistas, a Sociedade Mineira de Engenheiros, o Clube de Engenharia do Rio de Janeiro, a Seção Brasileira do CIGRÉ, o Comitê Brasileiro de Grandes Barragens e a Seção Latino-Americana da American Nuclear Society. Exerceu a Vice-Presidência e a Presidência da CEMIG, e a Diretoria de Planejamento e Engenharia da ELETROBRÁS. Ocupou por sete anos a Presidência de FURNAS Centrais Elétricas S.A. e foi membro do Conselho de Administração da Cia. Estadual de Energia Elétrica do Estado do Rio Grande do Sul.