

PERSPECTIVA NUCLEAR PÓS-FUKUSHIMA

José Eli da Veiga ¹

(1º de Maio de 2011)

A tragédia de Fukushima Daiichi não poderia ter deixado de aumentar a desconfiança pública na energia nuclear para geração de eletricidade. No Japão, o percentual dos que se declararam contrários às centrais nucleares subiu de 28% para 47%, com surpreendentes 40% mantendo o apoio. Na França, a rejeição passou de 31% para 41%, e na Alemanha de 64% para 72%. Na Índia, de 17% para 35%, na China de 16% para 30%, e no Brasil de 49% para 54%.²

Os desdobramentos políticos imediatos desses saltos de ojeriza ao nuclear - especialmente no caso alemão - reforçam os prognósticos mais céticos sobre o futuro dessa indústria. Visões que têm forte embasamento histórico, pois a expansão nuclear foi seriamente derrubada na sequência do acidente de Three Mile Island

¹ José Eli da Veiga é professor do programa de pós-graduação do Instituto de Relações Internacionais da USP (IRI/USP) e do mestrado profissional em sustentabilidade do Instituto de Pesquisas Ecológicas (IPÊ). Página web: www.zeeli.pro.br - Sem compartilhar responsabilidades por falhas que possam ter persistido neste artigo, o autor registra profundo agradecimento aos colegas Antônio Camargo, Eduardo Viola, Ricardo Abramovay, Sérgio Abranches e Sérgio Besserman Vianna, por generosas leituras críticas de versão anterior.

² Resultados amplamente divulgados em 19 de abril de 2011, da sondagem realizada pela “Global WIN” em 47 países, de todos os continentes, entre 21 de março e 10 de abril. Como não havia pesquisa anterior para comparar, o questionário incluiu uma pergunta sobre qual era a opinião do entrevistado sobre a questão antes do acidente de Fukushima. No total, foram ouvidas 34 mil pessoas. No Brasil, o Ibope entrevistou mil com o método face-a-face.

(Pensilvânia, EUA, 1979), e mais ainda depois de Chernobyl (Ucrânia, URSS, 1986). Com lentas retomadas, principalmente nos últimos 25 anos. Reatores nucleares levam anos a ser construídos e também demoram a entrar em operação. Exigem altíssimos investimentos e qualquer atraso na obtenção de licenças ambientais ou dificuldades na montagem implicam fortes aumentos nos custos.³

Mesmo assim, também há razões para prognóstico inverso, como se procura chamar a atenção neste artigo, que inevitavelmente assume os riscos de remar contra a corrente.

Expansão da indústria nuclear

Para se avaliar a perspectiva pós-Fukushima, é fundamental ter em conta a distribuição geopolítica dos reatores nucleares. Principalmente em construção e em operação, mas também em desligamento ou já desligados.

Em abril de 2011 estavam em construção 64 novos reatores, dos quais 27 na China, 11 na Rússia, 5 na Índia, e 5 na Coreia do Sul. Duas unidades estavam sendo construídas em cada um de quatro países: Bulgária, Japão, Eslováquia e Ucrânia. E uma em cada um

³ Um ótimo gráfico que mostra a evolução mundial dessa indústria pode ser encontrado na página 94 do capítulo “Energia nuclear: no Brasil e no mundo”, de José Goldemberg e Oswaldo Lucon, p. 77-127 do livro *Energia Nuclear: do Anátema ao Diálogo*, S.Paulo, Senac: 2011

de outros seis: Estados Unidos, França, Finlândia, Argentina, Brasil e Irã.

Dos 443 reatores em operação, 402 estavam em 15 países: 104 nos Estados Unidos, 58 na França, 54 no Japão, 32 na Rússia, 21 na Coreia do Sul, 20 na Índia, 19 na China, 18 no Canadá, 17 na Alemanha, 15 na Ucrânia, 10 na Suécia, 7 na Bélgica e 6 na República Checa. Os demais 35 estavam espalhados por outros 14 países.⁴

Em desligamento de longo prazo, apenas 5, dos quais 4 no Canadá e um no Japão. Dos 125 já aposentados, 28 nos Estados Unidos, 26 no Reino Unido, 19 na Alemanha, 12 na França, 5 na Rússia e no Japão, 4 na Itália, na Ucrânia e na Bulgária, 3 no Canadá, na Suécia, e na Eslováquia, 22 na Espanha e na Lituânia, e uma unidade na Armênia, na Bélgica, no Cazaquistão, na Holanda e na Suíça.

Mesmo na hipótese de que a tese antinuclear viesse a preponderar na Europa, América do Norte e Japão - por plebiscitos, ou decisões parlamentares - ainda assim haveria imensas avenidas para sua expansão em países como a China, Rússia, Índia, e Coreia do Sul. Países com bem menor qualidade de governança que, sem novas centrais nucleares, nas próximas décadas só poderão atender as crescentes demandas por eletricidade mediante recurso a energias

⁴ Argentina, Armênia, Brasil, Bulgária, Finlândia, Hungria, México, Holanda, Paquistão, Romênia, Eslováquia, Eslovênia, África do Sul e Suécia.

fósseis, altamente emissoras de gases de efeito estufa. Mesmo que simultaneamente façam pesados investimentos em renováveis, como já acontece na China.

Também não se deve esquecer que uma das principais consequências do choque causado pela tragédia de Fukushima Daiichi será o encurtamento do ciclo operacional das usinas mais antigas. Em países que não poderão delas se livrar, por mais forte que se torne a pressão democrática nessa direção, a opção será sua substituição por modelos mais modernos, muito mais seguros. Outro importante fator de dinamização das indústrias que constroem reatores e suas fornecedoras.

Daí a importância de se temperar os resultados dessa sondagem sobre a opção nuclear, feita ainda sob a comoção causada pela tragédia de Fukushima, com os de uma pesquisa realizada pouco antes, no final de 2010, sobre as percepções dos europeus a respeito de seus problemas energéticos.⁵ Motivada, é claro, pela crise do inverno 2008-2009, quando a Rússia suspendeu o fornecimento de gás à Ucrânia, afetando diretamente milhões de europeus em cerca de quinze países. Nesse episódio, a dependência energética da União Europeia foi ainda mais escancarada do que em ocorrência similar no inverno 2005-2006.

⁵ European Parliament Eurobarometer, The Europeans and energy (Standard EB 74.3 on Energy). Entrevistas 26.574 cidadãos nos 27 países da União Europeia, entre 25 de novembro de 17 de dezembro. Conduzida por TNS Opinion, com método face-a-face (CAPI).

Nas médias gerais, os entrevistados classificaram suas prioridades da seguinte forma: 1ª) estabilidade dos preços energéticos (29%), 2ª) energias renováveis (27%), 3ª) garantia de oferta energética (20%). 4ª) eficiência energética (16%). Claro, com enormes disparidades em função das circunstâncias concretas enfrentadas por cada país.

Os escandinavos, que já estão bem avançados no processo de transição ao baixo carbono, por nele se terem lançado desde a primeira crise do petróleo (1973), priorizam a opção pelas renováveis e valorizam muito mais do que os outros a eficiência energética. No extremo oposto, os europeus das nações do Leste atribuem enorme importância à estabilidade de preços e à garantia de oferta, desdenhando sumariamente quaisquer preocupações com qualidade e/ou eficiência.

Em tal contexto, a busca por uma estratégia coordenada na direção da segurança energética da União Europeia ainda passará necessariamente pelo uso da energia nuclear para gerar eletricidade, como demonstra, por exemplo, o recente arrependimento britânico de não ter seguido o exemplo francês.⁶ É pouco provável que Fukushima tenha alterado esse quadro.

Então, não é razoável fazer uma avaliação de perspectivas tendo como referência o contexto político específico da Alemanha, onde,

⁶ *The UK low carbon transition plan - national strategy for climate and energy*, HM Government, 2009.

é bom repetir, a rejeição ao uso energia nuclear saltou para 72% no imediato pós-Fukushima. “Já era majoritária, tornou-se hegemônica”, comemorou o cientista político Sérgio Abranches.⁷

A questão que inevitavelmente se coloca, portanto, é sobre a própria racionalidade do discurso antinuclear, que, no contexto pós-Fukushima, pode surfar com galhardia na comoção e no pânico das pessoas mais avessas aos riscos inerentes ao uso dessa energia para gerar eletricidade.

O nuclear é parte da solução

A transgressão de limites de certos processos biofísicos engendrará mudanças ambientais certamente catastróficas, por mais indescritíveis que ainda sejam. Essa foi a principal conclusão de uma equipe de 29 cientistas que procurou quantificar os impactos das atividades humanas sobre a Terra. Os resultados, resumidos em artigo publicado em 2009 pela revista *Nature*, indicam a existência de uma dezena de “limiões planetários”, dos quais o principal é a mudança climática.⁸

⁷ “Fukushima eleva reação negativa à energia nuclear”, *Ecopolítica*, 19abr 11 (www.ecopolitica.com.br)

⁸ Rockström, J. et al. “ A safe operating space for humanity, *Nature*, 461, 472-475, 2009. Até agora, três desses limiões já foram excedidos: mudança climática, perda de biodiversidade e ciclo do nitrogênio. Quatro serão logo ultrapassados se as atividades humanas mantiverem o ritmo atual: ciclo do fósforo, acidificação dos oceanos, uso de água doce e mudanças no uso do solo. Os outros três são: destruição do ozônio estratosférico, emissão de aerossóis na atmosfera e poluição química. Ver também o excelente comentário do astrofísico Amâncio Fraga, professor do IAG-USP no *Le Monde Diplomatique Brasil* de 3 dezembro 2009, (www.diplomatique.uol.com.br).

Também é sabido que, para tentar diminuir as inevitáveis consequências do aquecimento global em curso, será necessária uma complexa transição energética que permita o progressivo abandono do trio fóssil - petróleo, carvão e gás - simultâneo à adoção das opções que emitem menos gases de efeito estufa, por isso às vezes chamadas de “limpas”: solares, eólicas, hidráulicas (inclusive de ondas, marés e correntes), geotérmicas, biocombustíveis, biomassas, fissão nuclear, hidrogênio, etc. No futuro, inovações radicais - como a fusão nuclear ou a transmissão de energia solar captada por bases espaciais - certamente produzirão profundas e revolucionárias rupturas. O problema é saber como se pode chegar até lá...⁹

De uma população mundial que já beira os 7 bilhões, ao menos 2,5 bilhões ainda cozinham com lenha, carvões, resíduos agrícolas e estrume. Por volta de 1,6 bilhão não têm acesso à eletricidade. Atender a esse tipo de necessidades é um imperativo moral que não pode ser esquecido na transição ao baixo carbono. Em paralelo, será necessário enfrentar um duplo desafio: aumentar a eficiência energética e reduzir a intensidade carbono da economia mundial.

⁹ Existe uma vasta literatura voltada à previsão das energias que serão mais decisivas no processo de substituição das fósseis. Mas nenhuma das apostas nela contidas consegue ser persuasiva.

Para isso seriam fundamentais as emergentes tecnologias de captura e sequestro de carbono emitido pelo uso do carvão e pela extração de petróleo (CCS, na sigla em inglês), não fossem as dúvidas que persistem sobre sua relação custo/benefício. No entanto, é certeza que a evolução das infraestruturas de estocagem e de transmissão tende a promover sérias reduções de custos. Só assim será possível amenizar as tensões geopolíticas advindas da vulnerabilidade energética de muitas nações, ao mesmo tempo em que se abre espaço para o avanço das energias de baixa emissão de carbono.

Nesse contexto, a energia nuclear pode continuar a contribuir de forma significativa para o futuro portfólio energético mundial, desde que se procure resolver os conhecidos problemas que lhe são intrínsecos: altos custos dos investimentos, segurança operacional, e riscos de proliferação de armas. Esse foi o veredito do melhor relatório científico já produzido sobre as perspectivas da transição energética: *Lightening the way*. Obra de 15 especialistas de primeira linha, coordenados por dupla acima de qualquer suspeita: o agora ministro de energia do governo Obama, Steven Chu, e o querido ex-reitor da USP, José Goldemberg.¹⁰

Ao enfatizar que a opção nuclear é parte da solução, esse relatório insiste nas medidas de precaução, que começam pela substituição

¹⁰ *Lightening the way – Toward a sustainable energy future*, publicado em outubro de 2007 pelo Conselho Mundial das Academias de Ciência, o InterAcademy Council (www.interacademycouncil.net).

de boa parte dos 443 reatores em operação por modernos, muito mais seguros.

Outra das recomendações não poderia deixar de ser a busca de solução definitiva para a estocagem dos rejeitos chamados de lixo atômico. Depositá-los em rochas que estão a centenas de metros da superfície provavelmente será a melhor saída, já que sua alta radioatividade cai a um bilionésimo em 175 anos. Nesse prazo algumas inovações radicais certamente terão tornado obsoletos os atuais dilemas energéticos.

Todavia, o que mais alimenta opiniões e atitudes de rejeição são os alucinantes exageros sobre as consequências da radiação provocada por desastres em centrais nucleares. O pior deles, Chernobyl, causou 47 mortes. Altas doses de radiação foram fatais para 28 dos 134 funcionários e socorristas diretamente afetados (“acute radiation syndrome”, ARS). Mais 19 óbitos foram provocados por absurda, e inteiramente evitável, contaminação de leite ingerido por pessoas que eram crianças e adolescentes em 1986.¹¹

Em mais de sessenta anos (1945-2007), 32 desastres nucleares mataram um total de 93 pessoas. A tal passivo precisa ser acrescentado um previsível aumento da incidência de cânceres. No

¹¹ Cf. dados do recém-lançado segundo volume do relatório do Comitê Científico da ONU sobre Efeitos da Radiação Atômica (UNSCEAR, na sigla em inglês), intitulado “Sources and Effects of Ionizing Radiation” (www.unscear.org).

entanto, no caso de Chernobyl, apenas 4% das vítimas dessas doenças devem ser atribuídas ao acidente. Porcentagem que nem pode ser detectada pela epidemiologia. Um evento nulo em termos estatísticos. As reais consequências dessa tragédia têm muito mais a ver com estresse mental e pobreza.¹²

Na média, esses 32 desastres nucleares não chegaram a causar um terço da mortalidade dos acidentes da aviação comercial, considerados os dez piores desde 1977. Por esse prisma, haveria muito mais motivo para se cercear a expansão de tão útil meio de transporte do que se pretender impedir a geração de eletricidade por reatores. Pior, o número de mortes em acidentes nucleares chega a ser irrisório se comparado ao que resulta do mero uso do carvão para gerar eletricidade: 30 mil por ano nos Estados Unidos e 350 mil por ano na China.

Não parece razoável, portanto, supor que as consequências da radiação provocada pelo grave acidente de Fukushima Daiichi levem a uma prevalência das posições favoráveis à retração da indústria nuclear baseadas em argumentos exagerados sobre seus efeitos deletérios. Mesmo assim, existem, sim, sérias restrições a tal expansão. Só que são de outra ordem.

Economia política do planejamento energético

¹² Cf. Stewart Brand, *Whole Earth Discipline, An Ecopragmatist Manifesto*, Viking : 2009, p. 92.

Na formulação de estratégias baseadas no interesse nacional, só a segurança alimentar tem importância comparável à segurança energética. Por isso, nenhum governo, por mais liberal que se imagine, assume o risco de deixar o futuro energético de seu país ser definido pelo venerado livre funcionamento dos mercados. Todos os modos de gerar energia tendem a receber várias formas de subsídios, o que evidentemente dá origem e alimenta poderosos grupos de interesse.

Além disso, os preços energéticos estão muito longe de refletir todos os custos e benefícios para a sociedade, pois só alguns deles são considerados pela monetarista contabilidade tradicional. Se as externalidades sanitárias e ambientais deixarem de ser ignoradas, os americanos terão que pagar no mínimo o triplo por quilowatt elétrico ou litro de gasolina. A rigor, as reais vantagens e desvantagens das diversas modalidades de geração de energia só seriam reveladas se todas tivessem que pagar seguro integral, em vez de captarem subsídios proporcionais aos seus relativos poderes de lobby.¹³

Em outras palavras, se o planejamento energético de uma nação for transparente e participativo, engendrando assim um verdadeiro controle democrático das decisões, aí sim é provável que a

¹³ Ver a respeito o artigo “Can Nuclear Power Be Part of the Solution?”, de dois professores universitários de sustentabilidade, Robert Costanza (Portland) e Cutler Cleveland (Boston); de um professor universitário de matemática, Bruce Cooperstein (California – Santa Cruz); e de Ida Kubiszewski, editora da excelente revista *Solutions*, (vol. 2, n. 3, abril/2011) (www.thesolutionsjournal.com)

racionalidade econômica tenha influência, muitas vezes criando dificuldades à expansão nuclear, pois poderá ser frequente que ela se mostre menos competitiva que alguma de suas possíveis rivais.¹⁴

Porém, fora dessas condições ideais, o mais provável é que ocorra o inverso, pois ninguém pode ter certeza de quais são os verdadeiros custos relativos das diversas modalidades energéticas. Mesmo no Brasil, onde o melhor argumento antinuclear é simplesmente lembrar que o país tem o privilégio de ainda dispor de imenso potencial hidrelétrico na Amazônia, capaz de expandir a oferta de eletricidade por muitos anos, ninguém sabe quais seriam os custos e benefícios para a sociedade da artificialização dessas remotas bacias. E sempre será bom lembrar que artificialização “parcial” é o mesmo que parcial gravidez...

O exemplo do Pantanal, já sitiado por 37 pequenas hidrelétricas (PCHs)¹⁵ que reduzem sua pulsação, sugere que seria melhor poupar algumas bacias amazônicas em troca de alguns reatores nucleares mais próximos dos centros de consumo.

No entanto, são raríssimos os países nos quais a alternativa atual é hidráulica. E ainda inexistentes os que já podem comparar a opção

¹⁴ Nesse sentido, foi emblemática a entrevista concedida ao jornal *Le Monde* de 28 de março de 2011 por Eisaku Sato, ex-governador de Fukushima, reeleito cinco vezes entre 2001 e 2006. Seu relato sobre as dificuldades que enfrentou para alertar a agência japonesa para a segurança nuclear e industrial (NISA) sobre ações fraudulentas da Tokyo Electric Power Company (Tepco) termina com a seguinte ênfase: “a questão de fundo continua a ser o controle democrático do processo de decisão”.

¹⁵ E mais 62 que começarão a operar nos próximos 9 anos.

nuclear a alguma outra de inferior pegada de carbono. Ao contrário, na maioria dos casos, a escolha no âmbito da geração elétrica se dá entre o nuclear e o aumento do uso de carvão, de longe o pior inimigo da estabilização climática.

Conclusão

Mesmo antes da tragédia de Fukushima Daiichi, muitos analistas eram extremamente céticos sobre o futuro da energia nuclear. Realçavam todas as restrições existentes a um suposto “renascimento” dessa indústria que estaria sendo motivado simultaneamente pelo aumento dos preços do petróleo, pelo aumento da pressão sobre os governos por uma redução das emissões de carbono, e pela necessidade de aumentar a segurança energética. Talvez não haja exemplo mais significativo do que capítulo redigido pelos professores José Goldemberg e Oswaldo Lucon para o livro *Energia Nuclear: do Anátema ao Diálogo*, lançado cinco dias depois da tragédia em evento do Instituto de Estudos Avançados da USP.¹⁶

Como enfatiza esse capítulo, sempre foram cinco os argumentos contrários à previsão de eventual “renascimento” do nuclear: essa energia é cara, as centrais não são seguras, o lixo atômico oferece risco por milhares de anos, os reatores são potenciais alvos de

¹⁶ O título desse terceiro capítulo (p. 77-127) do livro publicado em março de 2011 pela Editora Senac São Paulo é “Energia nuclear no Brasil e no mundo”.

ataques terroristas, e o combustível pode ser desviado para a fabricação de armas nucleares.

As considerações feitas neste artigo sugerem que ao menos três desses argumentos céticos seriam insuficientes para deter a expansão da indústria nuclear (sem falar de seus exageros).

Os europeus dão muito mais importância à estabilidade de preços das energias que consomem do que saber se a forma de gerá-la é considerada cara pelos analistas. Aliás, esse é um péssimo argumento, pois é fundamental que a energia fique muito mais cara para que os consumidores passem a se preocupar mais em economizá-la e a aumentar a eficiência no seu uso. Apesar das resistências, o grande desafio será justamente esse encarecimento de tudo o que resultar em emissões de carbono.

As centrais não são seguras, mas são muito menos deletérias que o simples uso do carvão para gerar eletricidade. Aliás, se esse tipo de argumento fosse levado a sério, seria necessário começar por deter a expansão das empresas de aviação comercial.

Contrariamente a inúmeros rejeitos da indústria química, os potenciais efeitos perigosos do lixo atômico sofrem uma vertiginosa queda ao longo do tempo. O que permite que sejam estocados a centenas de metros da superfície, até que inovações

radicais no âmbito da energia solar tornem os atuais dilemas energéticos coisas do passado. Veja-se o caso sueco de **Osthammar**.

De resto, é difícil imaginar que algum dos 29 países que já investem em energia nuclear venha a engatar marcha à ré por temor de fornecer alvos para ataques terroristas, ou por receio de que haja desvio de combustível para a fabricação de armas.

Até aqui, o Tratado de Não Proliferação de Armas Nucleares (TNP) tem sido, na prática, um tratado de não proliferação de potências nucleares, pois foi eficaz em conter o número de nações com essa capacidade bélica, mas não impediu a escalada desses arsenais no “Clube dos 5”, formado por Estados Unidos, Rússia, China, França e Reino Unido. Foi necessário que EUA e Rússia assinassem outro tratado para que começasse a desativação progressiva de mísseis de médio alcance na Europa. E foi somente a partir daí que declinou o número de ogivas nucleares do “clube”, enquanto aumentava na China, em Israel, na Índia e no Paquistão. Também é verdade que hoje essas armas requerem 24 horas para serem ativadas, enquanto na guerra fria estavam prontas para uso imediato.

De qualquer forma, esta é uma questão ainda mais desafiadora do que a tentativa de avaliar a perspectiva da energia nuclear pós-Fukushima, pois envolve necessariamente a análise da evolução

das complexas relações que a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) deve manter com o Conselho de Segurança da ONU em casos de fracasso, como o do Iraque, de aparente sucesso, como o do Irã, ou misteriosos, como o da Coreia do Norte. Para abordá-la seria necessário outro artigo, que fica para uma outra vez.

Em suma, Fukushima certamente jogará uma pá-de-cal sobre sonhos de intrépido avanço do uso da energia nuclear para gerar eletricidade. Mas, como mostram os casos da China, da Índia, da Rússia (e mesmo dos EUA) isso está longe de significar algum sério obstáculo à expansão de tão controversa indústria.