

Repensando a energia nuclear

BENJAMIN K. SOVACOOOL

DIANTE DO AUMENTO explosivo da demanda mundial por energia e do preço do petróleo, a energia nuclear é cada vez mais vista como a resposta para conter a emissão de gases do efeito estufa e reduzir nossa dependência de combustíveis fósseis. Mesmo ecologistas convictos estão começando a aceitar a energia nuclear. Infelizmente, usinas nucleares não são a solução para nossas necessidades energéticas e estão longe de ser tão ecologicamente corretas quanto parecem.

“A energia nuclear está morta”

Falso. Embora a maioria das usinas nucleares dos Estados Unidos tenha mais de 20 anos, a preocupação com mudanças climáticas está revigorando o setor de energia nuclear. O Protocolo de Kyoto, que entrou em vigor em 141 países em 2005, visa reduzir as emissões globais de gases de efeito estufa. Essa pressão revigorou o interesse por reatores nucleares, que muitos erroneamente consideram uma tecnologia com “emissão zero” de dióxido de carbono. Judith M. Greenwald, do Pew Center on Global Climate Change, notou que “o imperativo de descarbonizar a economia energética mundial do futuro para mitigar as mudanças climáticas constitui forte motivação para mantermos a opção de energia nuclear”. Três grandes empresas de serviços públicos dos Estados Unidos – Exelon, Energy e Dominion – já solicitaram autorização preliminar da Nuclear Regulatory Commission para construir novas usinas nucleares em Illinois, Mississippi e Virginia, respectivamente. De sua parte, a lei de energia recentemente aprovada pelo Congresso americano oferece amplo apoio à indústria nuclear. A legislação estende a limitação de responsabilidade por acidentes nucleares por mais 20 anos, autoriza a construção de novos reatores de pesquisa do Departamento de Energia (DOE) e institui programas generosos de empréstimos e seguros para tornar mais atraente a construção de novos reatores nucleares.

Em todo o mundo, pelo menos 25 reatores estão atualmente em construção em dez países. A China tem nove reatores nucleares em pleno funcionamento e planeja construir mais trinta nos próximos cinco anos. Novas usinas nucleares também estão em projeto na Índia, no Japão, em Taiwan, na Coreia do Sul e na Rússia.

“A energia nuclear nos tornará menos dependentes do petróleo”

Não realmente. O petróleo gera apenas cerca de 3% da eletricidade dos Estados Unidos (o restante vem especialmente de carvão, gás natural e de usinas hidroelétricas e nucleares), de modo que aumentar a geração de eletricidade a partir da energia nuclear não se traduz automaticamente em menor dependência

do petróleo. A energia nuclear poderá ajudar a reduzir dependência do petróleo se os americanos comprarem mais veículos híbridos, capazes de usar tanto a eletricidade gerada por usinas nucleares como o hidrogênio obtido a partir de reações nucleares. Entretanto, o dia em que a maioria dos carros e caminhões for movida a eletricidade ou hidrogênio ainda está bem longe. A transição para uma economia energética híbrida ou baseada no hidrogênio ainda está 20 a 30 anos no futuro, em razão das dificuldades de desenvolver células a combustível de bom custo-benefício, e a infraestrutura necessária para extrair, comprimir e armazenar hidrogênio. Visto que a maior parte da pesquisa e desenvolvimento em hidrogênio ocorre nos Estados Unidos e nos países industrializados da Europa e da Ásia, o resto do mundo está ainda mais distante desse futuro. Além disso, muitos analistas acreditam que, nos níveis de consumo atual, resta-nos um suprimento de apenas 50 anos de urânio, tornando o investimento social e econômico em usinas nucleares míope e imediatista.

“A energia nuclear é uma forma limpa de energia”

Infelizmente não. Quando o presidente George W. Bush assinou a legislação de energia em agosto [de 2005], ele observou: “Somente usinas nucleares podem gerar grandes quantidades de eletricidade sem emitir uma onça sequer de poluição atmosférica ou gases do efeito estufa”. Essa afirmação é totalmente equivocada. O reprocessamento e o enriquecimento de urânio costumam depender de eletricidade gerada de combustíveis fósseis. Dados do Institute for Energy and Environmental Research e da Usec, uma empresa de enriquecimento de urânio, indicam que o urânio enriquecido necessário para produzir mil megawatts de eletricidade pode exigir até 5,5 mil megawatt/horas de eletricidade proveniente de gás e carvão. Duas das usinas a carvão mais poluentes dos Estados Unidos, em Ohio e Indiana, produzem primordialmente eletricidade para enriquecer urânio. Em outras palavras, muitas usinas nucleares contribuem de maneira indireta, mas não menos substantiva, para o aquecimento global, e em nada reduzem a dependência dos Estados Unidos do petróleo e do carvão.

A mineração e a trituração de urânio e a operação de reatores nucleares também apresentam perigos graves para o meio ambiente. Minas abandonadas no mundo em desenvolvimento, por exemplo, podem continuar apresentando risco de radioatividade por até 250 mil anos após seu fechamento. Usinas nucleares lançam poluentes e gases tóxicos, como carbono-14, iodo-131, criptônio e xenônio. Também produzem quantidades prodigiosas de resíduos, que permanecem perigosamente radioativos por mais de 100 mil anos. O Departamento de Energia dos Estados Unidos tem recorrido ao armazenamento recuperável desses resíduos no próprio local das usinas como uma solução temporária. Em 2003, mais de 49 mil toneladas de combustível nuclear irradiado [isto é, já gasto] foram guardadas em tambores lacrados e em piscinas de armazenamento em 72 locais diferentes dos Estados Unidos. Estima-se que a quantidade de resíduos deva chegar a 105 mil toneladas em 2035. A montanha Yucca – um depósito

de armazenamento permanente financiado pelo governo federal em construção em Nevada – tem espaço suficiente para apenas 70 mil toneladas. Simplificando: não temos ainda uma solução duradoura para o problema de armazenamento de resíduos nucleares.

“A energia nuclear é barata”

Falso. Mesmo as instalações nucleares modernas exigem investimento maciço de capital e levam anos para ser construídas. Uma usina típica com reator de água leve de 1,1 mil megawatts custa entre US\$ 2 e US\$ 3 bilhões para licenciar e construir. Esse valor aumenta ainda mais se forem incluídos os gastos adicionais com armazenamento de resíduos nucleares e a desativação de usinas velhas. O fato de os projetos nucleares serem de capital tão intensivo torna difícil equilibrar capacidade instalada e demanda, o que significa que as usinas tendem a produzir eletricidade em excesso. Esses problemas ajudam a explicar o retrocesso da energia nuclear na década de 1980. Sem falar que essas despesas devem aumentar à medida que cresce a demanda de urânio, a principal fonte de combustível nuclear. Especialistas dizem que o custo do urânio poderá superar US\$ 40 por libra em 2006¹, um aumento de quase 300% desde os anos 1990. Embora o preço do combustível represente apenas uma pequena parcela do custo total de uma usina nuclear, os gastos podem chegar a milhões, pois cerca de 200 toneladas/ano de urânio natural são necessárias para um único reator de água leve de mil megawatts. Portanto, não chega a surpreender que os geradores nucleares precisem de subsídios maciços do governo para atrair investidores. Um estudo do Massachusetts Institute of Technology em 2003 recomendou uma série de subsídios públicos e um imposto sobre carbono de US\$ 200 por tonelada sobre usinas de energia convencionais a fim de ajudar a tornar o custo dos reatores nucleares competitivo com o das tecnologias existentes. Sem pesados subsídios, é improvável que a indústria nuclear dos Estados Unidos possa sobreviver, quanto mais expandir.

“Usinas nucleares são uma ameaça à segurança”

Sim. No âmbito interno de uma nação, as usinas nucleares aumentam a probabilidade de um acidente nuclear ou ataque terrorista. Normas rigorosas de segurança promulgadas depois de 11 de setembro de 2001 reduziram o risco de invasões, carros ou caminhões-bomba, ciberterrorismo e bombardeio aéreo a instalações nucleares. Não obstante, em 2003, a Avaliação de Prontidão de Salvaguardas Operacionais [Operational Safeguards Readiness Evaluation] da Nuclear Regulatory Commission reprovou 37 das 81 usinas nucleares examinadas. Além disso, embora as estruturas das centrais nucleares que abrigam o combustível do reator possam suportar o impacto de uma aeronave, vários relatórios alertam que, em muitas usinas, o edifício de controle – peça vital que, se atingida, pode levar à fusão [meltdown] dos reatores – continua localizado fora das estruturas de proteção e, portanto, vulnerável a ataques.

No mundo inteiro, as usinas nucleares são vulneráveis ao furto de mate-

rial físsil e podem contribuir para a disseminação de armas nucleares. Não há escassez de grupos terroristas sequiosos de adquirir resíduos nucleares ou material físsil para construir um dispositivo nuclear rudimentar, a chamada “bomba suja”. Cada quatro anos, os reatores nucleares comerciais criam uma quantidade de plutônio equivalente ao arsenal militar do mundo inteiro. Um crescimento modesto da capacidade mundial, de 350 gigawatts de 700 gigawatts, geraria por ano cerca de 140 toneladas de plutônio utilizável em armamento. Desde o colapso da União Soviética, em 1991, as autoridades já documentaram cerca de duzentos incidentes de contrabando nuclear em países como França, Alemanha, Irã, Jordânia, Líbia, Rússia e Turquia. Um relatório de 2004 de *Jane Intelligence Review* concluiu que um aumento substancial no número de novas usinas nucleares em todo o mundo exacerbará os riscos associados com a proliferação de armas nucleares. As salvaguardas que existem hoje claramente não são suficientes. Afinal, a Agência Internacional de Energia Atômica (Iaea) foi incapaz de impedir que a Índia e o Paquistão – e, mais recentemente, o Irã e a Coreia do Norte – utilizassem reatores civis para lançar programas bélicos.

“É uma boa escolha para necessidades energéticas futuras”

Não. Por ora, a estratégia de energia mais prudente para os Estados Unidos – em termos de custos, benefícios ambientais e potencial – seria investir na redução de longo prazo da demanda energética, seja utilizando ou melhorando o desempenho de equipamentos eficientes no uso da energia. Somente no Estado de Nova York, por exemplo, políticas de eficiência já economizaram mais de mil GWh de eletricidade e deslocaram 880 megawatts do pico de demanda. Do lado da oferta, o uso de aparelhos descentralizados menores – como turbinas eólicas, sistemas cogeneradores de calor e eletricidade, geradores de biomassa, aquecedores solares e sistemas fotovoltaicos – é uma estratégia muito melhor. Essas tecnologias são mais rápidas de construir, exigem menos combustível para funcionar e são mais modulares, o que significa que praticamente qualquer nível de demanda pode ser atendido, não importa quão pequeno, porque permitem gerar incrementos menores de eletricidade. São esses geradores-miniatura – não gigantescas usinas nucleares de capital intensivo – que oferecem a melhor estratégia para diversificar a geração de eletricidade em um ambiente energético competitivo.

As desvantagens da energia nuclear são ainda mais graves nos países em desenvolvimento, que têm menos condições de arcar com os investimentos de capital que a tecnologia nuclear requer. Os países pobres também têm mais a perder quando os projetos atolam ou fracassam, especialmente porque muitos deles pagam juros mais altos nos empréstimos internacionais. Além disso, a expansão do uso de energia nuclear na África e em partes da Ásia exigiria a construção de uma rede extensa de transmissão e distribuição, para não falar em instalações seguras – dispendiosas e difíceis de proteger – para armazenar os resíduos nucleares. Acima de tudo, os países em busca de energia nuclear se

tornariam dependentes do Ocidente em termos da *expertise* técnica e do capital financeiro necessários para construir e manter suas usinas. No final, a propagação da energia nuclear apenas consolida os problemas existentes provocados pela utilização de combustíveis fósseis, e obscurece alternativas melhores para um futuro energético sustentável.

Nota

1 Chegou a US\$ 73 em fevereiro de 2011. (NT)

Benjamin K. Sovacool é doutorando na Virginia Polytechnic Institute and State University e *graduate fellow* do Oak Ridge National Laboratory no Tennessee. As opiniões aqui expressas são do autor e não refletem necessariamente a posição de qualquer dessas instituições. @ – bsovacool@nus.edu.sg.

Tradução de Carlos Malferrari. O original em inglês – “Think again: nuclear energy” – encontra-se à disposição do leitor no IEA-USP para eventual consulta.

Publicado em *Foreign Policy* 150 (setembro-outubro 2005). Disponível em: <http://www.foreignpolicy.com/story/cms.php?story_id=3250>.

Recebido em 8.7.2011 e aceito em 15.7.2011.

