

DISCUSSÃO SOBRE A INSERÇÃO DA FONTE NUCLEAR NO BRASIL

No dia 27 de abril, a FGV Energia realizou o evento de **lançamento do Caderno de Energia Nuclear**[1], no qual especialistas discutiram temas relevantes para o desenvolvimento do setor nuclear brasileiro, especialmente no que se refere à geração de energia. Participaram da mesa de discussão representantes do Ministério de Minas e Energia (MME), Empresa de Pesquisa Energética (EPE), Eletronuclear, Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), entre outros. O debate girou em torno de temas centrais apresentados no caderno e contou com a participação do público na elaboração de perguntas aos palestrantes.

Considerando que a energia nuclear raramente é debatida de forma objetiva, pois, em geral, grupos que tratam do assunto têm interesses específicos que permeiam os argumentos contra ou a favor dessa fonte, a **FGV Energia** está buscando assumir um papel ativo nessa discussão, facilitando o diálogo entre diferentes *stakeholders*, entre eles a população, o governo e as empresas atuantes na indústria de energia nuclear. Portanto, o caderno trata da energia nuclear de forma imparcial e analisa fatos concretos, com o objetivo de desmistificar alguns aspectos da energia nuclear, com o objetivo de enriquecer a discussão sobre políticas públicas e regulação do setor energético brasileiro.

Já se passaram 5 anos do acidente nuclear de Fukushima e o interesse por essa fonte permanece forte em países desenvolvidos (como EUA, Reino Unido e França) e em desenvolvimento (como China, Rússia e Índia). A energia nuclear é hoje a quarta maior fonte geradora de eletricidade do mundo, sendo a única fonte térmica capaz de garantir o fornecimento constante de energia sem emitir gases do efeito estufa (GEE). Considerando que o Brasil é um dos poucos países que domina a tecnologia do ciclo do combustível nuclear e ao mesmo tempo possui uma das maiores reservas de urânio do mundo, o país deve discutir abertamente a possiblidade de desenvolver um programa nuclear brasileiro, visando à diversificação da matriz elétrica brasileira, e prezando pela sustentabilidade ambiental e econômica.

[1] O Caderno de Energia Nuclear da FGV Energia pode ser acessado em: http://fgvenergia.fgv.br/publicacao/caderno-de-energia-nuclear

A matriz elétrica brasileira apresenta parque gerador predominantemente hídrico e, para garantir o atendimento contínuo da demanda, depende de usinas hidrelétricas com reservatórios de regularização. Desde a década de 1990, porém, não entraram em operação novas hidrelétricas com reservatórios desta escala, o que tem diminuído a capacidade de regularização do estoque de energia do Sistema Interligado Nacional (SIN), dificultando o planejamento da operação e prejudicando a segurança energética. O maior potencial hídrico não explorado se encontra na Amazônia, região onde a construção de hidrelétricas com reservatório se tornou inviável do ponto de vista socioambiental. A fonte eólica, que vem ganhando cada vez mais destaque na matriz elétrica brasileira, ainda não possui as características necessárias para garantir a segurança energética, pelo menos enquanto as tecnologias de armazenamento não se desenvolverem substancialmente.

As térmicas convencionais, movidas a combustíveis fósseis, acabam se tornando as responsáveis por garantir o fornecimento de eletricidade em momentos como a crise hídrica recente. Essas térmicas instaladas no Brasil são predominantemente flexíveis, destinadas a cumprir um papel complementar à geração hídrica, e seu custo marginal de operação (CMO) é alto, o que causou impactos nas tarifas que, por sua vez, contribuíram para o agravamento da crise econômica no país.

A expansão da energia nuclear, por ser esta uma fonte térmica com baixos custos operacionais capaz de atuar na base, poderia permitir que os reservatórios das hidrelétricas exercessem um papel de regulação das fontes renováveis intermitentes, suprindo a demanda em momentos de baixa geração eólica.

Os projetos de usinas nucleares demandam alto volume de capital aplicado na etapa de construção, porém uma avaliação dos custos de longo prazo da geração nuclear mostra que, como seus custos operacionais são baixos e sua vida útil é longa, o custo nivelado de eletricidade (LCOE, na sigla em inglês) torna-se competitivo com outras fontes. O LCOE representa a receita média requerida por unidade de energia gerada para que os investimentos em construção, operação, manutenção e custos de capital sejam recuperados. Além disso, deve-se considerar que a oferta de uma tecnologia despachável possui mais valor para o sistema do que uma tecnologia não estocável e dependente de fatores climáticos. O custo evitado nivelado de eletricidade (LACE, na sigla em inglês) traz uma medida do que custaria ao sistema atender à carga se não pudesse contar com a contribuição da energia produzida pelo projeto avaliado. A comparação do LCOE (custo) com o LACE (benefício) permitem verificar se os custos de projeto excedem suas vantagens e, segundo estimativas da EIA para diferentes fontes, a nuclear apresenta um custo médio de US$ 23,2 por MWh nos EUA, menor do que térmicas a carvão, térmicas a gás natural com captura de carbono e solar fotovoltaica. Esses valores podem variar em função de circunstâncias específicas de cada país, como a disponibilidade de recursos e regulações de mercado, mas estes cálculos poderiam ser adaptados à realidade brasileira, de modo que órgãos responsáveis pelo planejamento do setor pudessem ter uma visão mais abrangente das diferentes fontes.

Além de comprovadas vantagens econômicas no longo prazo, uma usina nuclear pode trazer também vantagens ambientais, pois sua taxa de emissões de gases do efeito estufa por kWh é equiparável (e em alguns casos inferior) à das fontes hidráulica e eólica, porém possui a vantagem da despachabilidade, ao contrário das fontes renováveis, que dependem de fatores climáticos externos. Países como Argentina, China, Índia, Turquia, entre outros, incluíram a energia nuclear em seu portfólio de tecnologias aplicadas para a mitigação do aquecimento global. Estudos recentes do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) e da Agência Internacional de Energia (IEA) têm colocado a nuclear como uma tecnologia fundamental na redução de emissões de GEE. Além das mudanças climáticas, a poluição atmosférica local, causada pela emissão de material particulado de indústrias e térmicas fósseis (especialmente térmicas a carvão), causa cerca de 3,7 milhões de mortes prematuras anualmente em todo o mundo, segundo estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS).

Entretanto, para que a introdução dessa fonte no Brasil possa ser feita de forma segura e economicamente viável, algumas questões ainda devem ser endereçadas

e a discussão durante o lançamento da publicação focou justamente nessas questões.

O assunto mais comentado pelos especialistas é a falta de planejamento de longo prazo do governo. Para que se tenha ganhos de escala na construção de novas usinas e sejam evitados atrasos indesejáveis que elevam o custo de capital, deve-se definir um programa nuclear de ampla escala, que traria como benefícios o desenvolvimento de uma cadeia produtiva virtuosa, com níveis globais de produtividade e uma curva decrescente de custos de investimento. A implantação deste programa iria possibilitar também o desenvolvimento de tecnologia nacional e a formação de mão de obra, atualmente escassa no setor.

Na prática, porém, isso não vem acontecendo. O Planejamento Decenal da Expansão de Energia – PDE 2024 (elaborado em 2015) não prevê a entrada em operação de outras usinas nucleares além de Angra 3 no seu horizonte de estudos, enquanto o Plano Nacional de Energia – PNE 2030 (elaborado em 2007) previa a instalação de 4 usinas nucleares, incluindo duas na região Nordeste que iriam reduzir a necessidade de expansão das linhas de transmissão na região. O processo de planejamento de uma usina nuclear – que envolve o licenciamento do sítio, a escolha da tecnologia e definição de um modelo de negócios eficiente – costuma durar muitos anos e, para que essas usinas entrem em operação até 2030, já deveria ter se iniciado.

Entraves regulatórios que dificultam a participação da iniciativa privada no financiamento de novas usinas também foram debatidos. A Constituição Federal determina que a geração de energia nuclear seja monopólio do Estado, que se responsabiliza por assumir todos os riscos empresariais do projeto. A participação privada permite maior agilidade em processos de contratação e traz flexibilidade em negociações com parceiros financeiros, reduzindo os riscos e garantindo projetos economicamente viáveis, ao contrário do que se tem experimentado até então com os projetos de usinas nucleares no Brasil. As obras de Angra 3, por exemplo, tiveram início em 1984, foram paralisadas em 1986 e retomadas em 2010. No momento, as obras de Angra 3 foram novamente paralisadas. A Eletrobras está realizando um processo de fiscalização, no qual todas as condições de todos os contratos de construção, assim como as fontes de financiamento estão sendo investigados em busca de irregularidades. A expectativa é que este processo seja finalizado ainda em 2016, e as obras sejam retomadas, com previsão de término em 2020. Serão mais de 30 anos empregados na construção de uma única usina nuclear, o que em outros países dura algo em torno de 5 a 7 anos.

É consenso, porém, que a entrada de empresas privadas requer um ambiente jurídico e institucional seguro e estável, que precisa ser muito estudado antes de ser colocado em prática. A proposta de maior apelo dentre os especialistas é uma na qual o governo permaneceria responsável pela seleção do sítio e da tecnologia, e pelo licenciamento ambiental, como é feito no caso das hidrelétricas de grande porte ofertadas em leilões estruturantes (até então Santo Antonio, Jirau e Belo Monte[2]), destinados à contratação de grandes empreendimentos de caráter estratégico e interesse público.

A participação privada exigiria também uma reestruturação do órgão regulatório que, atualmente, já conta com pessoal insuficiente para cumprir suas funções e, em caso de expansão do programa nuclear brasileiro, não conseguiria realizar simultaneamente o licenciamento de mais de uma usina. Prevê-se a criação de uma agência reguladora mais robusta e transparente, que viabilize a entrada de agentes privados no mercado de energia nuclear sem acarretar em riscos maiores para a população, sejam eles econômicos, ambientais ou relacionados à segurança nuclear.

As usinas brasileiras em operação (Angra 1 e 2) estão entre as mais eficientes do mundo, de acordo com a Associação Mundial de Operadores Nucleares (WANO, na sigla em inglês). A usina de Angra 2 costuma operar com fatores de capacidade acima dos 90%. Isso mostra

[2] A Licença Prévia da Usina de Belo Monte, por exemplo, foi concedida à Eletrobras antes da realização do leilão.

a habilidade dos profissionais brasileiros e deve servir como um estimulo para investirmos nessa fonte, que também atua como forte indutora do desenvolvimento tecnológico de um país.

A introdução em maior escala da geração nuclear não deve ser vista como a única solução para os problemas do país, porém deve ser parte dela. A maior vantagem da energia nuclear é a geração limpa despachável, sem competir com as fontes renováveis. A combinação desses recursos com características diversas e complementares entre si é o caminho a ser seguido de modo a ampliar a diversidade e segurança energéticas no Brasil. A evolução do programa nuclear, porém, carece de apoio social e apenas o diálogo aberto pode solucionar esse problema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- *EIA. (2015). Levelized cost and levelized avoided cost of new generation resources in the annual energy outlook 2015. Energy Information Administration, Washington, EUA. Acesso em 29 de fevereiro de 2016, disponível em https://www.eia.gov/forecasts/aeo/pdf/electricity_generation.pdf*

- *EPE. (2007). Plano Nacional de Energia 2030. Rio de Janeiro, Brasil. Acesso em 11 de março de 2015, disponível em http://www.epe.gov.br/PNE/20080111_1.pdf*

- *EPE. (2015). Plano decenal de expansão de energia 2024. Brasília, Brasil. Acesso em 16 de setembro de 2015, disponível em http://www.epe.gov.br/Estudos/Documents/PDE%202024.pdf*

- *FGV Energia. (2016). Energia Nuclear. Rio de Janeiro, Brasil: FGV. Acesso em 30 de abril de 2016, disponível em http://fgvenergia.fgv.br/publicacoes/cadernos-fgv-energia*

- *OMS. (2016). Reducing global health risks. Genebra, Suíça. Acesso em 05 de março de 2016, disponível em http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/189524/1/9789241565080_eng.pdf?ua=1*

* Este texto não deve ser citado como representando as opiniões da Fundação Getulio Vargas (FGV). As opiniões expressas neste trabalho são exclusivamente da equipe de pesquisadores do grupo FGV Energia: Lavinia Hollanda, Felipe Gonçalves, Bruno Moreno Rodrigo de Freitas, Camilo Poppe Figueiredo Muñoz, Mariana Weiss de Abreu, Michelle Bandarra, Monica Coelho Varejão, Rafael da Costa Nogueira, Renata Hamilton de Ruiz e Tatiana de Fátima Bruce da Silva.