

# GERAÇÃO ELÉTRICA NUCLEAR HOJE

30 de setembro de 2014 by Leonam Guimarães - Colaborador Voluntário in [ANÁLISES DE CONJUNTURA](#)



Recentemente a **Associação Brasileira para o Desenvolvimento das Atividades Nucleares (ABDAN)** encaminhou aos candidatos à **Presidência da República** o documento

**“Definição do Programa Nuclear Brasileiro: uma necessidade para o desenvolvimento do País”**. O tema é oportuno, mas dificilmente será discutido na profundidade necessária durante esse período atual de campanha eleitoral. Cabe então acrescentar alguns elementos para discussão pós-campanha, que tentarei resumir a seguir.

A geração elétrica nuclear tem respondido por 2,5 - 3% da eletricidade produzida no Brasil nos últimos anos. Essa contribuição, relativamente pequena, tem, entretanto, grande importância para o **Sistema Interligado Nacional (SIN)**, que requer cada vez mais geração térmica de base para fazer frente a condições climáticas adversas e à limitada capacidade de armazenamento dos reservatórios das hidrelétricas face ao crescimento da carga decorrente do desenvolvimento econômico e social do País ocorrido nos últimos anos.

As usinas **Angra 1** e **Angra 2** têm respondido com excelente desempenho às demandas do **Operador Nacional do Sistema (ONS)**, batendo sucessivos recordes de produção tanto em termos de energia gerada, com fatores de capacidade superando 90%, como em termos de potência máxima instantânea. Isso coloca o **Parque Nuclear Brasileiro em posição de destaque ao nível mundial, apresentando o 4º melhor desempenho no triênio 2011-2013, sendo o 2º melhor em 2012. Existem atualmente 434 usinas nucleares em operação no mundo, operadas por 31 países.**

Em termos de custos, a geração por **Angra 1** e **Angra 2** é a **mais barata dentre as opções térmicas**, tanto em termos de preço contratual da energia (MW.hora a R\$ 156), como em termos de preço do combustível (custo variável unitário de R\$ 21).

Os efeitos das mudanças climáticas hoje parecem ser inegáveis tanto ao nível global como ao nível nacional, face aos sucessivos recordes da temperatura global e ao aumento da frequência local de fenômenos naturais severos, tais como períodos secos prolongadas como o que vivemos hoje no **Brasil**. A resposta a essas mudanças passa, necessariamente, por uma significativa ampliação da geração elétrica por tecnologias com baixa emissão de carbono. Nesse contexto, as energias renováveis têm um papel crucial. Entretanto, suas características de intermitência e sensibilidade a fatores climáticos implicam em crescentes riscos para a segurança de abastecimento, na medida em que as renováveis passam a ter contribuição cada vez mais significativa. O caso brasileiro, cujo sistema elétrico exibe o maior nível de contribuição de energias renováveis do mundo, é um exemplo dessa realidade. Note-se que nosso sistema é baseado na hidroeletricidade, renovável com menor intermitência de longo ciclo e amplas possibilidades de estocagem de energia nos reservatórios, mais robusto, portanto, a esses efeitos.

Esses riscos são amplificados pelos próprios efeitos das mudanças climáticas, requerendo que a expansão das renováveis seja acompanhada também pela expansão de fontes de geração elétrica de base, não intermitentes, não sujeitas aos efeitos das mudanças climáticas e, principalmente, sem emissão de gases de efeito estufa, que são os “vilões” dessas mudanças. **A nuclear é a única tecnologia disponível hoje em escala industrial que atende plenamente a essas três condições para a geração elétrica de base indispensável à expansão das renováveis e, portanto, à mitigação dos efeitos das mudanças climáticas.** Nesse sentido, nuclear e renováveis devem ser entendidas como um par de fontes cujo desenvolvimento deve ser harmônico e coordenado de forma a enfrentar de maneira efetiva e sustentável os desafios das mudanças climáticas.

Não é por acaso que atualmente existem (ABR/14) **72 usinas nucleares em construção no mundo, 173 já contratadas ou com planejamento firme, e ainda 309 propostas.** Esses novos projetos são concentrados na **China, Rússia e Índia,** nossos parceiros no grupo **BRICS,** com 45 usinas em construção, e que também desenvolvem robustos programas de geração renovável. **Esses números são significativamente superiores àqueles de março de 2011, momento do acidente ocorrido na central de Fukushima-Daiichi, no Japão,** provocado por terremoto e tsunami de inusitada severidade. Essa é uma realidade que contrasta com o discurso fácil de alguns

autodenominados ambientalistas que afirmam que a geração nuclear seria abandonada, sempre citando a **Alemanha** como exemplo.

Passados três anos do acidente de 2011, só um país se propôs formalmente a abandonar a geração nuclear: a **Alemanha**. Entretanto, esse país, além de ser o único, vem pagando um elevado preço por tal decisão tomada no “*calor*” de disputas políticas locais, acirradas pelo acidente. Tal decisão tem implicado em severos aumentos de custos para os consumidores alemães e um grande aumento na geração de gases de efeito estufa, já que lá a necessária expansão da geração de base que acompanha a acelerada expansão das renováveis vem sendo feita com base no carvão.

O **Brasil** segue esse movimento global de forma modesta, porém adaptada ao contexto energético nacional. **Angra 3** encontra-se em construção, com início de operação previsto para 2018. O **Plano Nacional de Energia PNE-2030** prevê 4.000 MW nucleares adicionais a entrarem em operação na segunda metade da década de 2030. **Angra 3** é um legado do **Acordo Nuclear Brasil-Alemanha de 1975** e suas obras foram retomada em 2010, baseada numa revisão global de seu projeto original para adaptá-la às mais atuais normas de segurança nacionais e internacionais, inclusive as lições aprendidas com o acidente de **Fukushima-Daiichi**, o que a torna uma usina moderna, compatível com as demais 71 usinas em construção no mundo.

Recentemente o TCU relatou um aumento do seu orçamento de R\$ 4 bilhões. Entretanto, 27% desse aumento se devem à correção monetária e reajustes contratuais ocorridos de JUN10 a JUN14 e a variação cambial incidente sobre bens e serviços importados (que correspondem a cerca de 30% do total). O aumento de custos real se limita a 13% e decorre das condições do mercado nacional e internacional de bens e serviços na indústria nuclear. Foi também relatado um atraso no cronograma de mais de 2 anos. Esse atraso se deve principalmente às inerentes dificuldades de conduzir uma obra desse porte dentro do rigor da legislação e regulamentação de compras e execução de obras públicas.

Em que pese o aumento do orçamento e atrasos relatados pelo TCU, o preço da energia a ser gerada por **Angra 3** é muito competitivo em relação às demais alternativas térmicas. Se a usina estivesse operando hoje, sua energia contratual seria comercializada a um preço reajustado até DEZ13 de R\$ 190.

**Quando se debate a geração elétrica nuclear, um tema sensível em termos de aceitação pública é a disposição final dos resíduos decorrentes da “queima” do combustível, o imprópriamente**

**chamado “lixo nuclear”**. Mais de 90% do combustível usado pode ser reciclado e de fato o é há muitos anos em países como a **França** e a **Rússia**. Entretanto essa reciclagem não é amplamente difundida por fatores econômicos e políticos conjunturais que, certamente, serão superados no futuro.

Certamente, esse é um tema sobre o qual a indústria nuclear tem grande atenção. Evidência cabal da efetividade dos procedimentos de gerenciamento desses resíduos aplicados pela indústria nuclear mundial reside no fato de que nunca houve qualquer acidente envolvendo o combustível usado que implicasse em danos ao público e ao meio ambiente ao longo dos 55 anos de operação de usinas nucleares, atualmente um parque mundial de 434 unidades de geração elétrica.

No **Brasil**, a **Eletronuclear** desenvolve, em parceria com a **Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN)**, um conceito pioneiro de depósito intermediário de longa duração para o combustível usado, que permitirá armazená-lo de forma segura por um período de 500 anos, prazo mais do que suficiente para que os fatores econômicos e políticos conjunturais sejam superados. Note-se que todo o combustível usado por **Angra 1, Angra 2 e Angra 3** ao longo de toda sua vida útil estimada em 60 anos para cada unidade, poderia ser armazenado numa área equivalente a um campo de futebol oficial.

Ficam então colocados esses elementos para um necessário debate sobre o tema, a ser estabelecido a partir de 2015, no contexto das atividades e consultas públicas para elaboração do **Plano Nacional de Energia PNE-2050** que se encontram em andamento. O **PNE-2050** atualizará o **PNE-2030**, lançado em 2007, e será o “*farol*” que nos indicará os caminhos para enfrentarmos os desafios energéticos e ambientais que se colocam no século XXI.

Fonte consultada:

Avaliação de Leonam dos Santos Guimarães: Doutor em Engenharia, Diretor de Planejamento, Gestão e Meio Ambiente da Eletrobras Eletronuclear e membro do Grupo Permanente de Assessoria do Diretor-Geral da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA).