



Projeto de reator conta com apoio da AIEA

Inovação Agência Internacional de Energia Atômica financia pesquisa da Engenharia Nuclear da UFRGS

Jacira Cabral da Silveira

Pelo segundo ano, o Departamento de Engenharia Nuclear da UFRGS renovou contrato de parceria e financiamento com a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), dentro do programa *Small Reactors Without On-site Refuelling (Srwor)*. O reator FBNR (Fixed Bed Nuclear Reactor), criado e desenvolvido pelo engenheiro nuclear e pesquisador do CNPq, professor Farhang Sefidvash, foi um dos quatro projetos de reator refrigerado selecionados pela AIEA em 2003, durante encontro internacional de pesquisadores. Os outros reatores foram projetados no Japão, Rússia e Estados Unidos. Os países participantes não estão sob suspeita de desenvolver tecnologia nuclear para fins não-pacíficos.

A geração de energia nuclear não produz CO₂, principal causador do efeito estufa. Desde o Protocolo de Kyoto, que exige dos países industrializados redução gradual de suas emissões de CO₂ na atmosfera, a AIEA está comprometida em assegurar que a energia nuclear estará disponível para suprir de maneira sustentável as necessidades de energia do século 21.

Segundo Farhang, como a percepção pública em geral é de que os reatores nucleares convencionais não são adequados, é necessário o desenvolvimento de novos conceitos de reatores nucleares. “Devem ser inovadores para alcançar os objetivos de economia, segurança, impacto reduzido ao meio ambiente, resistência à proliferação nuclear e sustentabilidade, conforme os critérios a estabelecidos recentemente pela AIEA como essenciais para os futuros reatores nucleares.” Doutor em engenharia nuclear pelo Imperial College da Universidade de Londres e com 27 anos de pesquisa em um novo conceito de reator nuclear, o professor Farhang falou ao Jornal da Universidade sobre a atual concepção dos futuros reatores nucleares à luz de uma nova filosofia de segurança.

Jornal da Universidade – O que é este novo conceito de reator nuclear?

Farhang Sefidvash – A filosofia de geração da energia nuclear do futuro é totalmente diferente da atual. O surgimento de reatores nucleares inovadores é uma mudança de paradigma que está baseada em uma nova filosofia de segurança. Isso fará com que a ocorrência de acidentes como o de *Three Mile Island* e o de *Chernobyl* seja impossível. Há um desafio aos cientistas e tecnólogos do mundo para desenvolver um novo conceito de reator nuclear, com segurança inerente e resfriamento passivo, em que se atinja praticamente “segurança total”. Segurança inerente significa que as leis da natureza

governam a segurança do reator, e não os sistemas de segurança ativos que podem falhar. Desta forma, um novo conceito de reator nuclear foi criado no Departamento de Engenharia Nuclear da UFRGS, o Reator Nuclear a Leito Fixo (FBNR), que atualmente está sendo desenvolvido sob projeto coordenado pela AIEA.

JU – Como o senhor avalia a questão da necessidade mundial de produção de energia?

FS – O aumento da população mundial e a melhora de seu padrão de vida implicam maior produção de energia, em particular, a elétrica, essencial no processo de desenvolvimento. Cerca de 30% da energia primária global são consumidos na geração de eletricidade, em torno de 15% são usados para o transporte, e os 55% restantes convertidos em água quente, vapor e calor. Com base nestes dados, acredito que a so-

“**Reatores pequenos atendem a demandas locais de consumo, sem perda de energia**”

lução do problema energético não está em uma única fonte de energia, mas no conjunto das várias alternativas, pois cada fonte energética é apropriada para atender diferentes necessidades. A porcentagem da contribuição de cada forma de energia depende da demanda.

JU – É possível conciliar a produção de energia com a preservação do meio ambiente?

FS – Cada vez mais a humanidade está preocupada com o impacto da produção de energia sobre o meio ambiente, especialmente no que diz respeito à emissão de gases do efeito estufa, como o gás carbônico (CO₂). Uma das alternativas cogitadas para resolver este problema foi o uso da energia nuclear, que pode ser produzida em abundância e não emite gases do efeito estufa. Por isso, a energia nuclear tem um papel importante, desde que produzida de maneira segura e utilizada nas aplicações apropriadas, observando os novos padrões exigidos.

JU – Quais os perigos de um reator nuclear convencional?

FS – O principal risco está num possível acidente, devido ao qual não se possa retirar do reator o calor gerado pela fissão ou pelo decaimento dos produtos de fissão. Assim, o reator esquenta demais e pode derreter o revestimento do combustível, liberando os produtos de fissão, que são materiais radioativos, e contaminando o meio ambiente. Nos reatores convencionais, o controle é feito pelos sistemas ativos e nos reatores inovadores é realizado pelos sistemas passivos, que representa segurança total.

JU – O projeto do reator nuclear desenvolvido no Departamento de Engenharia Nuclear da UFRGS é de pequeno porte. Por que esta opção?

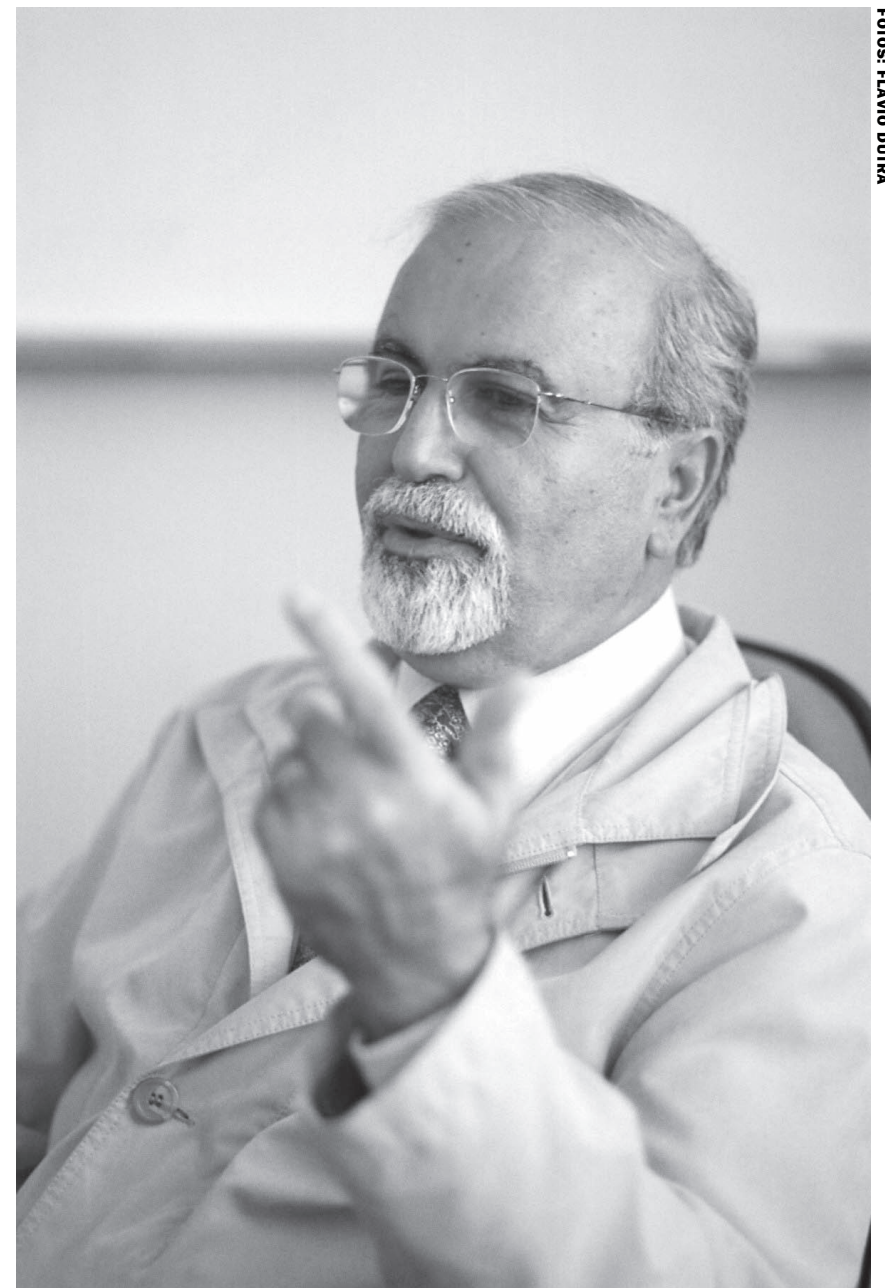
FS – Estudos da AIEA demonstram a necessidade de reatores de pequeno porte para a geração de energia, porque atendem a demandas locais de consumo, sem perda de energia e custo zero na transmissão a longas distâncias. Também, as redes elétricas dos países pequenos não comportam a energia gerada por um reator grande, pois o tamanho de cada fonte não pode exceder de 10% a 15% da energia total da rede, sob o risco de um *blackout*. Os reatores de pequeno porte respondem às necessidades de consumo de curto prazo, possibilitando investimentos menores periodicamente e evitando investimentos maiores ao antecipar possíveis necessidades de longo prazo. O FBNR tem 40 MWe (*megawatt electrical*) de potência.

JU – Por que o senhor se refere a este novo conceito de reator como um “ovo de Colombo”?

FS – Nos reatores nucleares convencionais, os elementos de combustíveis são permanentemente fixos dentro do núcleo do reator. Nesse novo conceito, os elementos de combustíveis entram no núcleo quando o reator está operando e saem quando o reator passa ao estado não operacional. Em 2004, esse fato chamou a atenção dos consultores da AIEA, que elogiaram a aplicação futura deste conceito.

JU – Além do custo, que outras vantagens o senhor destaca?

FS – Os reatores de pequeno porte oferecem a opção de geração de eletricidade em conjunto com a dessalinização de água, que corresponde às necessidades urgentes de muitos países em desenvolvimen-



FOTOS: FLAVIO DUNHA

to. A falta de água potável é generalizada, enquanto temos água do mar em abundância. A dessalinização é uma maneira efetiva de fornecer água para os povos do mundo. Em países industrializados, o mercado de energia elétrica clama por uma geração de energia flexível que os pequenos reatores podem oferecer.

JU – Como é o reator FBNR?

FS – É um projeto simples e acessível a países em desenvolvimento. A tecnologia utilizada é a de reatores de água pressurizada (PWR), disponível no país. Portanto, não é preciso que se desenvolva uma nova tecnologia para implementação deste projeto. Basicamente, o reator FBNR é parecido com o reator PWR convencional (tipo de reatores das usinas de Angra), mas com combustíveis mais robustos.

JU – De que maneira foram desenvolvidos os mecanismos de segurança no FBNR?

FS – Caso haja algum mau funcionamento, qualquer sinal de um dos sensores que farão o monitoramento do reator ajustarão o funcionamento ou cortarão a energia elétrica da bomba do refrigerante. O corte no fluxo de água refrigerante fará com que os elementos de combustível, sob ação da força da gravidade, saiam do núcleo do reator e caiam na câmara de combustível, onde são armazenados em condição subcrítica e resfriados. Isso praticamente resulta na segurança total do conceito do FBNR.

JU – O que é e como o FBNR resolve o problema de proliferação nuclear?

FS – Esse problema ocorre quando pessoas não autorizadas e mal intencionadas têm acesso e roubam combustível nuclear, que pode ser usado na fabricação de uma bomba. No FBNR, o combustível está no interior de uma câmara selada pelas autoridades nacionais e da AIEA, sofrendo inspeções regulares. Além disso, enquanto nos rea-

tores convencionais o combustível é trocado todo ano, no FBNR a câmara de combustível é levada para a fábrica para troca de combustível a cada 10 anos. Não existe assim, possibilidade de furto do combustível deste reator.

JU – E o problema do lixo nuclear?

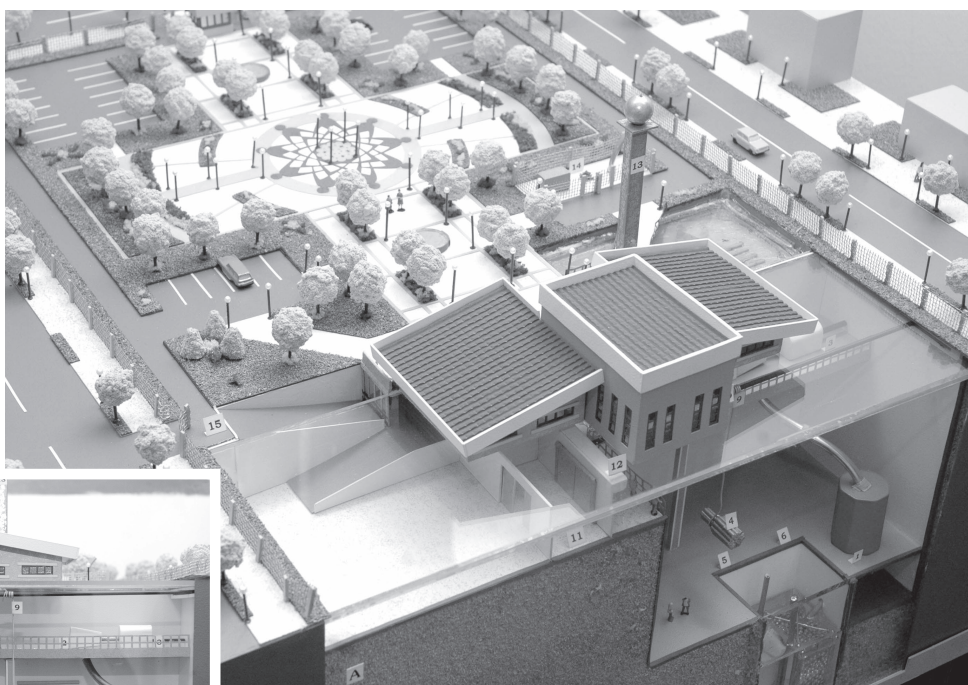
FS – Geralmente o público considera lixo nuclear o combustível usado nas usinas, porque nos reatores convencionais esse material não tem utilidade direta. Mas os elementos de combustíveis do reator FBNR são esferas de 15 mm de diâmetro, que podem ser usadas como fonte de radiação para aplicação na indústria, na agricultura e, possivelmente, na medicina. Por exemplo, o Dr. Sils Lars, da Finlândia, está propondo a utilização do combustível usado do FBNR num projeto de esterilização hospitalar.

JU – Quem são seus colaboradores diretos neste projeto do FBNR?

FS – Vários países mostraram interesse, mas neste momento os grupos que estão colaborando ativamente são: Centro Tecnológico do Exército do Brasil, Gazi University da Turquia, Universidade Católica do Uruguai, e INST-VAEC Comissão Nacional de Energia Nuclear do Vietnã. Este ano nosso plano de trabalho é fazer os cálculos neutrônicos do reator.

JU – Depois de 27 anos de pesquisa neste projeto, o que representou o apoio da AIEA?

FS – O importante é que hoje a AIEA, maior autoridade na área de energia nuclear, escolheu o FBNR como um projeto viável para a futura produção de energia nuclear. Com esta “grife”, autoridades e financiadores poderão investir com a certeza de que estão participando de um projeto seguro e com grandes perspectivas. Os interessados em acompanhar o andamento da pesquisa podem acessar o site www.rcgg.ufrgs.br/fbnr.htm.



Maquete do reator criado e desenvolvido no Departamento de Engenharia Nuclear da UFRGS

