



BRASIL NUCLEAR

Informativo da Associação Brasileira
de Energia Nuclear
Ano 19 • Número 40 • 2013


**Aben: 30 anos
de desafios
e vitórias**

RMB começa a
produzir em 2018

Entrevista: ministro
Marco Antonio Raupp



ABEN
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE
ENERGIA NUCLEAR



O crescimento
do Brasil depende
da energia de todos.

Nós estamos
fazendo a nossa parte,
e o melhor,
de maneira limpa
e segura.

É com esta energia, que a Eletrobras Eletronuclear
ajuda a construir um futuro melhor para todos nós.

Vencedora do Prêmio
de Sustentabilidade 2010
da Associação Comercial
do Rio de Janeiro.



Ministério de
Minas e Energia



Continuidade e alinhamento

Entrevista
Marco Antonio Raupp,
ministro da Ciência,
Tecnologia e Inovação 4

RMB: em 2018, país
terá autossuficiência
na produção de
radioisótopos 8

Contenção metálica de
Angra 3 começa
a tomar forma 12

INB avança no
enriquecimento
de urânio 16

Especial
Aben comemora
30 anos de atividades
Depoimentos
dos ex-presidentes 19

Átomos 33

Esta edição da **Brasil Nuclear** comemora os 30 anos de fundação da Aben. A trajetória da entidade criada em 7 de dezembro de 1982 por um grupo de profissionais do setor nuclear é traçada nas páginas do especial, através dos depoimentos dos seus ex-presidentes. Suas palavras registram as dificuldades e conquistas que marcaram três décadas de trabalho em defesa de uma indústria nuclear estabelecida no Brasil e do desenvolvimento tecnológico autônomo.

Mas, ainda há muito a fazer. Por isso, ao lado da justa e necessária comemoração, a Aben, como representante da comunidade nuclear, considera ser seu dever apontar os muitos problemas enfrentados pelo setor e apresentar algumas contribuições para seu equacionamento.

Acreditamos que a origem desses problemas reside na falta de um planejamento integrado, uma vez que a aguardada e indispensável reestruturação do Programa Nuclear Brasileiro ainda não se concretizou.

Segundo nossa avaliação, a reestruturação da área nuclear deve considerar as condições para o desenvolvimento da tecnologia nuclear autônoma. Para isso, as propostas devem prever os papéis de cada uma das instituições da área e preservar o conhecimento já adquirido. Isso somente será possível se houver um planejamento prévio do processo, procurando melhorar os aspectos positivos já existentes e evitando que as mudanças criem situações que dificultem o desenvolvimento do programa nuclear em andamento. Dois componentes devem ser considerados como fundamentais em qualquer proposta: continuidade e alinhamento.

Consideramos necessária a definição de uma Política Nacional de Energia Nuclear que contemple as expectativas de demanda para o setor em um horizonte mínimo de 20 anos, de forma a permitir a necessária adaptação de cada uma das instituições participantes ao longo do tempo e evitando que o desequilíbrio em favor de um dos atores institucionais ponha em risco o esforço dos demais participantes.

Mais do que qualquer outro programa de governo, o Programa Nuclear Brasileiro tem sofrido ao longo de sua existência com o fluxo intermitente de recursos, função dos diferentes níveis de prioridade dados a ele desde seu início na década de 50. Essa inconstância fez com que muitos empreendimentos fossem interrompidos e depois retomados, aumentando o custo financeiro final e dificultando a manutenção dos recursos humanos e das próprias instalações envolvidas. Por isso, a formulação de um planejamento financeiro realista e a manutenção de seu desembolso ao longo dos anos mostra-se fundamental para garantir que as atividades possam ser desenvolvidas com maior eficiência e com menor custo para o País. Também é importante que se dê continuidade à proposta de criação de uma agência reguladora para as atividades do setor nuclear nacional.

Um dos problemas mais graves gerados pela falta de continuidade do Programa Nuclear é a defasagem na reposição de recursos humanos para as diversas organizações que dele participam. Hoje, os especialistas do setor nuclear têm uma média de idade superior a 50 anos. Desta forma, o conhecimento adquirido pelos profissionais no decorrer dos 30 anos pode se perder em pouco tempo. Para minimizar esse problema, consideramos prioridade estabelecer um programa emergencial para setor, de curto e médio prazos, para reposição, capacitação e retenção de pessoal, com vistas a fazer frente à elevada média de idade e movimento de aposentadorias nos próximos cinco anos, que podem levar a graves problemas operacionais e perda da capacitação nacional na tecnologia nuclear.

ERRATA

No editorial da edição 39:

“O alto padrão de segurança da energia nuclear está comprovado em mais de 14 mil horas de experiência operacional das 442 usinas nucleares em operação.” O correto é: “O alto padrão de segurança da energia nuclear está comprovado em mais de 14 mil **anos** de experiência operacional das 442 usinas nucleares em operação.”

<p>Presidente da Aben Ruth Soares Alves</p>	<p>Editora Vera Dantas</p>	<p>Impressão Gol Gráfica e Editora</p>
<p>Conselho Editorial Edson Kuramoto • Aben Francisco Rondinelli • Cnen Guilherme Camargo • Eletronuclear José Carlos Castro • INB Márcia Flores • Aben Mario Teixeira • Nuclep Paulo Affonso da Silva • CTMSP Rogério Arcuri • Eletronuclear</p>	<p>Colaboradores Bernardo Mendes Barata Eloyza Guardia</p>	<p>Brasil Nuclear é uma publicação da Associação Brasileira de Energia Nuclear - Aben Av. Rio Branco, nº 53 • 17º andar Centro • Rio de Janeiro CEP 20090-004 Tel: (21) 2266-0480 • 2203-0577 aben@aben.com.br www.aben.com.br</p>
	<p>Produção Editorial Inventhar Comunicação</p>	
	<p>Edição de Arte I Graficci Comunicação & Design</p>	

Sistema de C&T deve contribuir para gerar inovação

Ministro Marco Antonio Raupp

O sistema de ciência e tecnologia brasileiro, hoje caracterizado por um perfil essencialmente acadêmico, deverá ter a capacidade de gerar inovação tecnológica, de forma a atender às demandas das empresas por atividades de pesquisa e desenvolvimento. Esta é a estratégia traçada pelo governo para o setor, de acordo com o ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação, Marco Antonio Raupp. Doutor em Matemática pela Universidade de Chicago, livre-docente pela Universidade de São Paulo, onde foi professor associado no Instituto de Matemática e Estatística, Marco Antonio Raupp dividiu sua vida profissional entre atividades acadêmicas e a gestão de instituições de ciência e tecnologia, tornando-se defensor da integração entre a instituição de pesquisa e o setor produtivo. Foi pesquisador e diretor do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) – onde participou das negociações que resultaram no programa dos satélites CBERS – em cooperação com a China, e implantou o Laboratório de Integração de Testes, e do Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC), onde criou o Laboratório de Bioinformática. Raupp também foi diretor geral do Parque Tecnológico de São José dos Campos (SP) e presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). Em entrevista a Bernardo Mendes Barata e Vera Dantas, da *Brasil Nuclear*, Raupp abordou a destinação de recursos para o setor nuclear, prevendo que o Reator Multipropósito Brasileiro (RMB) entre em funcionamento em 2017. “Já garantimos investimentos da Finep e estamos em estágio avançado das negociações para conseguir recursos também do BNDES”, afirmou.

Em sua opinião, qual é a importância da ciência e tecnologia para o desenvolvimento do país?

É de uma importância imensurável, porque a contribuição da ciência ocorre com menor ou maior intensidade em vários setores da vida nacional. Por exemplo, o Brasil vem dedicando grande atenção para as questões da inovação tecnológica. O que está na base da inovação tecnológica? O conhecimento científico. Estamos trabalhando, no âmbito do governo federal, para que a inovação tecnológica seja uma das matrizes da produção industrial brasileira, como já ocorre nas economias avançadas. Outro exemplo se refere à participação da ciência na identificação e na exploração sustentada da biodiversidade brasileira. Temos a



A construção da base científica, as atividades realizadas pelos nossos pesquisadores e a formação de recursos humanos estiveram sempre direcionadas para a produção e publicação de papers

Ministro Marco Antonio Raupp

maior biodiversidade do mundo, mas identificar seus elementos, conhecer seu potencial de uso e apontar os meios de sua exploração sustentável só é possível com a contribuição da ciência.

Qual a sua avaliação sobre a política científica e tecnológica praticada no país nos últimos anos?

É uma avaliação positiva, porque essa política nos possibilitou avançar bastante em termos quantitativos e qualitativos na formatação do sistema nacional de ciência e tecnologia. Temos hoje um sistema amplo e eficiente para formação de mestres e doutores, nossa ciência atua em um número grande de áreas e estamos nos internacionalizando cada vez mais. Um exemplo que sintetiza essas três características está no fato de termos alcançado, em 2009, a 13ª posição no ranking mundial de produção científica, superando países com maior tradição como Rússia e Holanda.

Qual é a estratégia traçada pelo atual governo para a área de C&T?

É dotar nosso sistema de C&T de mais uma capacidade: contribuir intensamente para a geração de inovações tecnológicas. O sistema que criamos até agora é um sistema de características essencialmente acadêmicas. A construção da base científica, as atividades realizadas pelos nossos pesquisadores e a formação de recursos humanos estiveram sempre direcionadas para a investigação científica de interesse da academia, para a produção e publicação de *papers*. O que estamos fazendo agora é ampliar a perspectiva desse sistema, de modo que ele possa atender às demandas das empresas por atividades de pesquisa e desenvolvimento.

Qual o orçamento destinado ao MCTI em 2012? Ele foi cumprido integralmente ou sofreu contingenciamento?

O orçamento de 2012 foi de R\$ 5,28 bilhões. Executamos 99,8% desse valor. Conforme estava previsto no início do ano, houve contingenciamento no Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Qual o montante de recursos destinados ao setor nuclear? Esses valores correspondem ao que foi pleiteado pelo setor?

O montante de recursos anuais destinados ao setor nuclear, no âmbito do MCTI, corresponde ao orçamento da Comis-

são Nacional de Energia Nuclear (Cnen) e aos orçamentos das empresas vinculadas ao Ministério: Indústrias Nucleares do Brasil S.A. (INB) e Nuclebrás Equipamentos Pesados S.A. (Nuclep). Em 2012, foram R\$ 770 milhões para a Cnen, R\$ 745 milhões para a INB e R\$ 242 milhões para a Nuclep. Esses montantes incluem as despesas de pessoal, o custeio dos respectivos planos de trabalho, além dos investimentos em equipamentos e instalações vinculados aos projetos implementados por essas instituições. Além disso, pode-se acrescentar a esses valores os recursos alocados por intermédio de projetos de pesquisa e desenvolvimento apoiados pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), que totalizaram, somente nos últimos dois anos, o montante de R\$ 85 milhões, com destaque para o empreendimento do Reator Multipropósito Brasileiro, que correspondeu a R\$ 50 milhões.

Os investimentos no programa nuclear da Marinha também estão subordinados ao orçamento do MCTI?

A maior parte dos investimentos da Marinha no setor nuclear não está subordinada ao MCTI. No entanto, vale lembrar que o Ministério investe recursos em diferentes projetos da área de defesa, científicos e tecnológicos, das Forças Armadas.

O Brasil é um dos poucos países no mundo que domina a tecnologia do ciclo do combustível nuclear. No entanto, a capacidade de produção de urânio enriquecido ainda é muito baixa. Segundo estimativa da INB, será preciso investir cerca de R\$ 580 milhões a curto prazo para suprir, até 2016, 100% das necessidades dos reatores de Angra 1 e 20% de Angra 2. O governo vai disponibilizar esses recursos?

O elemento combustível é o principal produto final da INB. Um elemento combustível de um reator de potência PWR tem um elevado valor agregado, devido às sofisticadas tecnologias envolvidas em sua produção. O enriquecimento isotópico representa aproximadamente um terço do custo final do elemento. Aumentar a capacidade de produção de urânio enriquecido é uma das principais metas da INB e isto exige investimentos, que representam uma parcela significativa do orçamento do MCTI. Temos pleno conhecimento da necessidade de recursos do setor nuclear, estamos confiantes no apoio futuro e também conscientes dos limites de investimento que possam existir. Gostaria de lembrar

que outra medida importante para dar continuidade a todos os projetos existentes é a otimização no uso dos recursos públicos; o administrador precisa tirar o máximo proveito dos valores disponíveis.

Como está sendo conduzido o projeto do Reator Multipropósito Brasileiro (RMB)? O cronograma de obras e o desembolso de recursos seguem dentro do previsto?

O Reator Multipropósito Brasileiro (RMB), empreendimento a cargo da Cnen, deverá entrar em funcionamento em 2017, no município de Iperó, no interior de São Paulo. O empreendimento foi incluído no Plano Plurianual do Governo Federal (PPA 2012-2015), com uma previsão orçamentária da ordem de R\$ 400 milhões para o período. O custo total estimado do empreendimento é de R\$ 850 milhões. O empreendimento RMB está sendo coordenado pela diretoria de Pesquisa e Desenvolvimento da Cnen, com a participação de seus institutos de pesquisa e com a parceria de outras instituições do setor nuclear brasileiro. O cronograma das obras e também o cronograma de liberação de recursos seguem dentro das previsões. Já garantimos investimentos da Finep e estamos em estágio avançado das negociações para conseguir recursos também do BNDES.

A renovação dos quadros tem sido um dos grandes desafios do setor nuclear. Para os profissionais do setor, o grande problema dos recursos humanos reside na falta de uma política consistente e duradoura de formação. O sr. concorda?

Não. O MCTI investe na capacitação de profissionais. Especificamente na área nuclear, a Cnen, por meio de suas unidades, desenvolve atividades de ensino que vão de breves cursos de aperfeiçoamento a programas de mestrado e doutorado na área nuclear. Esses programas existem há vários anos e são bem avaliados pela Capes. A Cnen possui hoje cinco cursos de mestrado e quatro de doutorado, voltados à formação de pessoal para o setor nuclear. Eles estão distribuídos por cinco unidades, em quatro diferentes estados brasileiros: Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais e Pernambuco. Um levantamento feito em 2012 apurou um total de 360 mestrandos e 280 doutorandos em formação, quadros que servirão tanto à Cnen quanto às demais instituições da área nuclear do País. A colaboração com instituições de ensino permite aos profissionais da Cnen repassar conhecimentos a estudantes de graduação e pós-graduação da área nuclear também nestas instituições. Além disso, a Cnen mantém um programa de bolsas para estimular estudos das tecnologias necessárias ao setor. Sempre que convidada, a Cnen colabora com cursos, seminários e demais atividades de ensino e discussões promovidas pelos diversos segmentos públicos e privados da área nuclear. Vale ressaltar o interesse de universidades em investir na formação de profissionais para o setor. Excelentes físicos, químicos e médicos nucleares são formados há décadas no

país. A Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) está formando a primeira turma de alunos no curso de graduação em Engenharia Nuclear. Sempre que solicitados, o MCTI e a Cnen têm dado apoio a essas iniciativas.

Em recente entrevista à Brasil Nuclear, o presidente da Cnen, Angelo Padilha, informou que a proposta de criação da Agência de Segurança Nuclear foi entregue ao MCTI e que a mesma estaria sob análise do Ministério do Planejamento. O projeto já foi analisado?

A proposta continua sob análise em nível ministerial. Para consultas técnicas ou o que mais se mostre necessário, a Cnen está à disposição dos demais órgãos do governo federal envolvidos na criação da Agência.

Os profissionais da área nuclear têm criticado a forma adotada para a elaboração do projeto, sem uma discussão prévia com a comunidade, que desconhecera o seu conteúdo. O sr. pode informar os pontos principais da proposta?

Consideramos que a forma adotada para elaboração do projeto foi bastante democrática. Um grupo de trabalho elaborou em 2009 a primeira versão do projeto de lei para criação da Agência. O texto recebeu comentários de ministérios, empresas públicas e demais instituições envolvidas com os temas nucleares no Brasil. Em 2011, um segundo grupo de trabalho, com um número de participantes ampliado, avaliou as sugestões, ouviu mais especialistas e organizações e preparou uma segunda versão do projeto de lei. Nesse período de dois anos, o projeto recebeu contribuições de numerosos especialistas da Cnen e de vários outros órgãos e instituições. Quanto aos pontos principais da proposta, destacam-se dois deles. O primeiro, a criação de uma agência responsável por regular os usos da tecnologia nuclear no Brasil. Outro ponto é a reestruturação da Cnen. A “nova Cnen” seria responsável por todos os processos que não sejam regulatórios, como pesquisa e desenvolvimento da área nuclear, produção de radiofármacos e atividades de ensino.

Como funcionará a agência que está sendo criada? Ela será responsável somente pelo licenciamento e fiscalização?

Acredito na necessidade de se criar órgãos separados: um responsável pela regulação da área nuclear e outro empenhado no fomento e pesquisa das tecnologias do setor. Países que hoje ocupam posição de destaque na área nuclear iniciaram suas atividades em órgãos que acumulavam funções de regulação com atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação das aplicações nucleares. Foi assim até que chegassem a um ponto conveniente para a criação de unidades separadas. Algo semelhante vem ocorrendo no Brasil. Atualmente, ainda que sem uma agência, o sistema regulatório nuclear vem funcionando de forma adequada, com as funções que garantem a segurança do setor sendo exercidas de forma competente e

A “nova Cnen” seria responsável por todos os processos que não sejam regulatórios, como pesquisa e desenvolvimento, produção de radiofármacos e atividades de ensino

independente pela diretoria de Radioproteção e Segurança Nuclear da Cnen. A nova agência absorverá este papel e estará focada em licenciar e fiscalizar os usos da tecnologia nuclear no Brasil.

Os institutos ligados à Cnen (Ipen, CDTN, IEN, IRD, CRCN e CRCN-CO) continuariam subordinados à Comissão?

A previsão é de que todos os institutos continuem sob o comando da Cnen. E cabe observar que a Cnen sairá revigorada deste processo, pois centrará esforços nas atividades de pesquisa, desenvolvimento, inovação e ensino na área nuclear por meio de seus institutos e centros de pesquisa. Estará envolvida também em iniciativas importantes, como a construção do Reator Multipropósito Brasileiro, o projeto e construção do Repositório Brasileiro de Baixo e Médio Níveis de Radiação e a implantação do Laboratório Nacional de Fusão. A preocupação com essa nova Cnen é constante, pois dela em muito dependerá o futuro da área nuclear no país. Junto com os grupos internos que discutiram a criação da agência reguladora, foram constituídos vários grupos que trabalharam na avaliação da estrutura e na definição de atividades que a Cnen terá após a separação das funções de regulação.

A nova agência deverá ter funções semelhantes às de outras agências reguladoras como a Anatel, Anvisa e Aneel?

No que diz respeito ao papel regulatório, sim, terá funções semelhantes. Caberá à nova agência avaliar a segurança das instalações nucleares e radioativas, de forma a licenciar e controlar o uso da tecnologia nuclear no Brasil.

O setor nuclear tem um histórico de avanços e recuos. Um dos motivos apontados é a falta de uma coordenação central. Hoje, as áreas estão fragmentadas e subordinadas a autoridades diferentes. A construção e operação das usinas nucleares é responsabilidade da Eletronuclear, vinculada ao Ministério das Minas e Energia. Já a mineração e produção de urânio estão a cargo da INB, subordinada ao MCTI, assim como os institutos de pesquisa. A formação de recursos humanos depende da iniciativa particular de cada instituição. O resultado é que, muitas vezes, ocorre desperdício de verbas e esforços. Como o senhor vê a reivindicação do setor no sentido de se criar um órgão que coordene o desenvolvimento do Programa Nuclear Brasileiro?

O Programa Nuclear Brasileiro é bastante evoluído e complexo, com registro de avançadas aplicações da tecnologia nuclear na medicina, geração de energia, indústria e agricultura, entre outros setores. Devido a essa grande ramificação de usos, não seria adequado ou produtivo submeter essa estrutura a uma coordenação muito centralizadora e hierarquizada. Atualmente, as discussões sobre os rumos do Programa Nuclear Brasileiro são bastante amplas e democráticas, com espaço para participação de todas as instituições e profissionais relevantes para o desenvolvimento dos usos pacíficos da energia nuclear no Brasil. A sistemática de tomada de decisões não tem demonstrado carência de um órgão centralizador. Porém, o tema pode ser colocado em debate e, havendo concordância da comunidade científica e demais autoridades do setor nuclear, gerar futuras reestruturações no sistema decisório do Programa Nuclear Brasileiro.

Fabricante de embalagens para **RADIOFÁRMACOS**



Inovadora na área de criações de embalagens e soluções de projeto

Confira nossa linha completa de produtos, acessando www.mmconex.com.br

mmconex@mmconex.com.br





Empreendimento tem por objetivo dotar o país de uma infraestrutura estratégica de suporte ao desenvolvimento autônomo de atividades do setor nuclear

RMB: em 2018, autossuficiência na produção de radioisótopos

Eloyza Guardia

O Brasil está a cinco anos de se tornar autossuficiente na produção de radioisótopos e fontes radioativas usadas na medicina nuclear, na indústria, agricultura e meio ambiente. A almejada “autossuficiência” também abrangerá a realização de testes de irradiação de materiais e combustíveis nucleares e a realização de pesquisas científicas e tecnológicas com feixes de nêutrons. A “independência” nuclear do país virá com a entrega prevista para o início de 2018 do primeiro Reator Multipropósito Brasileiro de grande porte (RMB), que terá 30 megawatts de potência e capacidade de atender à demanda nacional em todos esses setores.

“O RMB tem por objetivo dotar o país de uma infraestrutura estratégica de suporte ao desenvolvimento autônomo de atividades do setor nuclear”, explica José Augusto Perrotta, assessor da Presidência da Comissão Nacional de Energia Nuclear (Cnen) e

coordenador-técnico da implantação do empreendimento. Atualmente, o principal reator nuclear de pesquisas do país é o Reator IEA-R1 do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen), uma das unidades da Cnen, que tem 55 anos de operação e uma vida útil restante de menos de dez anos. Se não houver outro reator para substituí-lo, atividades importantes da área de pesquisa nuclear e produção de radioisótopos deixarão de ser feitas no Brasil.

Projeto há muito desejado pelas comunidades ligadas ao setor nuclear, que já se mobilizavam para buscar apoio nas esferas governamentais para o empreendimento, a necessidade de construção de um reator multipropósito ganhou mais visibilidade com a crise vivida pelo setor de saúde entre 2009 e 2010, quando uma parada sofrida pelo reator nuclear canadense National Research Universal (NRU), responsável pelo atendimento de mais de 30% da demanda mundial de molibdênio-99, gerou o primeiro grande desabastecimento internacional do medicamento.

O decaimento radioativo do molibdênio-99 produz o radioisótopo tecnécio-99m, utilizado nos radiofármacos mais empregados na medicina nuclear - cerca de 80% dos procedimentos - para a realização de exames que permitem diagnosticar tumores, doenças cardiovasculares, função renal, problemas pulmonares e neurológicos, entre outros. Grande parte da demanda mundial do molibdênio-99 é atendida por apenas quatro reatores nucleares de pesquisa de grande porte: o NRU, no Canadá; o HFR-Petten, na Holanda; o Safari, na África do Sul e o BR2, na Bélgica. No Brasil, são realizados atualmente cerca de 2 milhões de procedimentos por ano com radiofármacos que utilizam radioisótopos produzidos em reatores nucleares.

Os serviços de medicina nuclear atendem a um público formado em grande parte por pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS). O país consome cerca de 4% da produção mundial anual do molibdênio-99 e, embora seja um grande produtor de radiofármacos (correspondendo a um faturamento de mais de R\$ 86 milhões pela Cnen em 2012), ainda importa o insumo. Além disso, o problema com o reator canadense também afetou a disponibilização do radioisótopo iodo-131, usado no tratamento do câncer da tireóide e que ainda possui uma fração do consumo importada pelo país.

Atualmente, o país gasta anualmente mais de R\$ 30 milhões com a importação de radioisótopos para a produção de radiofármacos. Para se ter ideia da economia proporcionada pelo RMB, seu custo, que está orçado em US\$ 500 milhões (R\$ 1 bilhão) - calculado com base em instalações semelhantes construídas recentemente em outros países -, poderá ser amortizado em 20 anos. A vida útil do equipamento é de 50 anos.

A mobilização dos setores envolvidos, somada à crise de desabastecimento externa e suas consequências, foram fatores determinantes para que o RMB fosse incluído entre as metas do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação para 2007-2010 (PACTI/MCT) e hoje estabelecido no PPA 2012-2015 governamental.

Para agilizar a liberação de recursos para o início do projeto do RMB, o setor contou com a ajuda de um “advogado” muito especial: o então vice-presidente José de Alencar. “Nós entramos em contato com o vice-presidente no início de 2010. Ele demonstrou sensibilidade ao entender a im-

portância do reator para o país, possibilitando torná-lo autossuficiente na produção de radioisótopos e foi muito ágil nos contatos com os ministros envolvidos. Posteriormente, enviou carta especificando as ações que ele tinha tomado para ajudar na liberação”, revela o ex-presidente da Aben Edson Kuramoto.

Os primeiros recursos, R\$ 15 milhões, foram fornecidos pelo MCTI através do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT/Finep) em 2011, como parte dos R\$ 50 milhões que serão gastos na fase inicial de projeto básico do empreendimento. Em 2012, o projeto utilizou R\$ 2 milhões orçamentários e a previsão para 2013 é que a Finep complete o restante dos R\$ 50 milhões. No entanto, ainda não está equacionada a fonte de recursos para a importante fase de EPC (projeto executivo, aquisição e construção), sendo este um dos pontos críticos de risco da não realização do empreendimento no prazo pretendido.

Estudos e projetos

O reator será construído no município paulista de Iperó, a 130 quilômetros de São Paulo, junto ao Centro Experimental de Aramar, da Marinha, onde é desenvolvido o protótipo do submarino nuclear brasileiro. Parte do terreno - uma área de 1,2 milhões de metros quadrados - foi cedida pela Marinha para a Cnen, e a parte complementar de 800 mil de metros quadrados necessária será cedida pelo Governo do Estado de São Paulo.

No total, o empreendimento contará com uma área de mais de 2 milhões de metros quadrados, o que “possibilitará a transformação do local no principal polo de tecnologia



Maquete do empreendimento RMB

nuclear do país, pois terá dois reatores nucleares (o de pesquisa, RMB e o de teste, Labgene) e toda uma importante infraestrutura laboratorial de tecnologia nuclear”, prevê Perrotta. “Pode-se antever instalações como o Laboratório de Fusão Nuclear (LFN), laboratório com aceleradores de partículas, laboratório de lasers de alta potência, podendo o sítio também receber laboratórios mais modernos para a fabricação dos radiofármacos (que hoje estão no Ipen), entre outros”, acrescenta.

A gestão, projeto conceitual, análise do projeto básico e licenciamento do empreendimento são realizados pelos técnicos das várias unidades da Cnen com a complementação de engenharia de empresas contratadas. Os estudos de impacto ambiental e seu respectivo relatório (EIA/Rima) estão sendo finalizados pela empresa brasileira MRS Estudos Ambientais, devendo ser entregues em breve ao Ibama. Também está em elaboração o relatório para obtenção de licença de local, instrumento legal exigido pela Cnen.

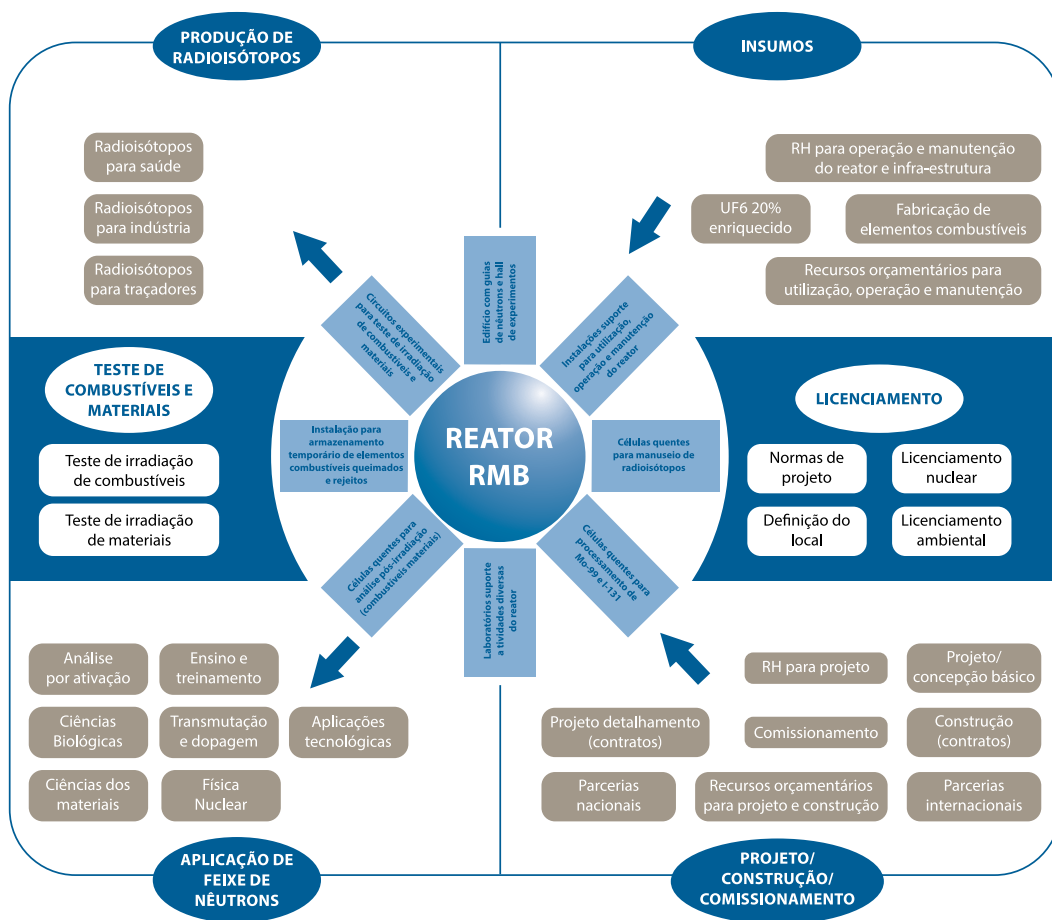
O projeto de engenharia conceitual e básico de prédios, sistemas e infraestrutura do RMB está sendo elaborado pela empresa brasileira Intertechne, contratada por licitação em janeiro de 2012. O prazo de entrega é no final de 2013.

Também está em andamento a montagem do processo para contratação do projeto básico dos sistemas nucleares do RMB (reator propriamente dito, I&C e feixe de nêutrons). A contratação faz parte do acordo assinado com a Comis-

são Nacional de Energia Atômica da Argentina (Cnea) para o desenvolvimento de um projeto básico comum dos reatores multipropósitos do Brasil (RMB) e da Argentina (RA-10).

Segundo Perrotta, o acordo visa a usar como referência técnica o reator de pesquisas australiano Opal, projetado pela empresa argentina Invap e posto em operação em 2007. Além da economia de custos para os dois países, a decisão de usar o Opal como referência técnica facilitará a obtenção dos licenciamentos ambientais e nuclear para o RMB, pois o equipamento está instalado a apenas 40 quilômetros de Sydney, a cidade com maior população da Austrália, e é considerado um bom exemplo de reator na indústria nuclear.

Escopo do projeto



O RMB traz junto uma série de atividades que abrirão novas fontes de emprego para mão de obra de nível superior e médio

José Augusto Perrotta



Além do prédio onde ficará instalado o reator nuclear e do prédio de estocagem do combustível irradiado, o projeto prevê a construção do Laboratório de Processamento de Radioisótopos, que fabricará os radioisótopos para aplicação na medicina e na indústria, atualmente importados, bem como ampliará a produção de traçadores radioativos para uso em pesquisas de agricultura e meio ambiente.

Outro prédio será o Laboratório de Análise de Materiais Irrradiados, para testes de caracterização e análise de desempenho de combustíveis e materiais irradiados e usados nos reatores nucleares de potência como os de Angra dos Reis e de propulsão naval, algo que até agora não é realizado no país.

Haverá um Laboratório de Radioquímica para pesquisa e caracterização de materiais pela técnica de análise por ativação por nêutrons. Haverá ainda um Laboratório Nacional de Feixe de Nêutrons que complementar as atividades realizadas pelo Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS – CNPEM, em Campinas) no atendimento à comunidade científica brasileira em suporte a pesquisas em áreas como nanotecnologia, biologia estrutural, desenvolvimento e caracterização de novos materiais etc. Esta instalação contribuirá de forma muito expressiva para a pesquisa e a ciência nacionais.

“O empreendimento é um projeto de arraste e estruturante para a área nuclear do país”, destaca o assessor da Presidência da Cnen. “Ele realiza o ‘ciclo social do combustível nuclear’, onde o urânio da mina é extraído, concentrado, transformado em gás, enriquecido, transformado em combustível e alvos, irradiados no RMB, processados para extração do molibdênio-99 e iodo-131, transformados em radiofármacos e utilizados por milhões de brasileiros em clínicas e hospitais do país. Em todo esse ciclo existem competência e tecnologia nacional que devem ser mantidas, aprimoradas e utilizadas”, completa.

Além de todas as contribuições nas mais variadas áreas da sociedade, com o destaque para a saúde, o avanço tecnológico e científico que a instalação do RMB trará para o Programa Nuclear Brasileiro virá conjugado com a ampliação do recurso talvez mais importante: formação da nova geração de mão de obra especializada no setor. “Um empreendimento da envergadura e duração do RMB traz junto uma série de outras atividades que abrirão novas fontes de emprego para mão de obra de nível superior e médio, em um processo de crescimento que acabará por envolver milhares de pessoas que contribuirão para o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico do país”, acredita Perrotta.

Características de segurança em reatores de pesquisa e de potência

Os reatores de pesquisa e os reatores de potência, usados em usinas de geração de energia, como as da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto, em Angra dos Reis, apresentam várias diferenças. Uma delas é a característica de segurança. “Nos reatores de pesquisa, a piscina do reator é a própria blindagem e refrigerante. Ela mantém baixa a temperatura dos combustíveis do reator, o que dá uma segurança inerente muito grande ao sistema, que também é bem mais simples”, explica José Augusto Perrotta.

Da mesma forma, os reatores de pesquisa têm o funcionamento e os projetos para obter o intenso fluxo de nêutrons necessário às aplicações diferentes dos usados em usinas nucleares. Enquanto estes se focam na eficiência termodinâmica para produzir o máximo de eletricidade como resultado de seus processos, os equipamentos multipropósito operam a temperaturas baixas visando maximizar o uso dos nêutrons gerados pela fissão dos átomos de urânio. Para isso, utilizam como combustível urânio-235 com enriquecimento de 20%, contra 4% das usinas nucleares. “A concentração de urânio no combustível dos reatores de pesquisa é cerca da metade daquelas dos reatores de usinas nucleares. Portanto, para compensar a menor quantidade de urânio, é preciso que eles utilizem um enriquecimento maior para atingir a massa crítica e manter as reações nucleares. Isso permite, ainda, ter um reator mais compacto, o que também contribui para a obtenção de um fluxo de nêutrons maior”, descreve Perrotta.



Estrutura tem como função impedir a liberação de radiação na eventualidade de um acidente

Contenção metálica de Angra 3 começa a tomar forma

Vera Dantas

Um marco importante na construção de Angra 3 foi atingido no final de outubro: a fixação da contenção metálica, que será uma das principais barreiras de proteção contra acidentes graves na usina, à base do edifício do reator. Esse procedimento é de grande importância para as obras, na medida em que permitiu o início da construção do prédio interno que abrigará os equipamentos nucleares da usina (reator, geradores de vapor, bombas, tubulações e pressurizador).

O edifício do reator da usina, que é onde ocorre a fissão nuclear, estará

totalmente protegido contra impactos externos por duas esferas, que também atuarão como barreiras para evitar qualquer liberação de radioatividade para o meio ambiente: uma interna, de aço, e outra externa, de concreto. Quando estiver concluída, a contenção metálica interna pesará 3 mil toneladas, com 56 metros de diâmetro e 30 milímetros de espessura.

A contenção metálica é construída a partir de chapas de aço especial de alta resistência que são previamente conformadas em fábrica. No canteiro de obras, essas chapas são soldadas entre si, formando zonas. O processo de soldagem e montagem da esfera metálica será feito em três etapas. A montagem da primeira etapa, dividida em zonas de soldagem, foi iniciada em julho de 2011. As peças metálicas que formam as quatro primeiras zonas ficaram apoiadas sobre suportes circunferenciais até serem soldadas. Em outubro de 2012, com a conclusão da quarta zona de soldagem, um terço da esfera estava conformada. Nesse momento, teve início a operação para fixar a estrutura, que pesa 450 toneladas, na calota de concreto.

Ao final da montagem da quarta zona, os suportes temporários das zonas 1, 2 e 4 foram removidos e o espaço entre a estrutura de concreto foi preenchido com água, provocando a flutuação e elevação de cerca de 50 centímetros da enorme semiesfera de metal. Em seguida, foi feita a retirada dos suportes da zona 3 e a drenagem da água, de modo a permitir o pouso suave da semiesfera de contenção sobre calços de madeira. Finalmente, o espaço entre a semiesfera e a base foi preenchido com concreto. O processo inteiro durou quatro semanas. A partir desse momento, a construção do edifício interno pôde ser iniciada. E o trabalho de montagem da contenção de aço foi retomado.

Os processos de montagem da esfera metálica e de construção civil são realizados paralelamente. Após a soldagem das zonas 5, 6 e 7, a montagem da esfera é interrompida, enquanto a construção civil continua. Quando o edifício chegar à altura do “equador” da usina, a soldagem e o assentamento da esfera metálica de contenção serão retomados. “Como a esfera é uma estrutura sólida e fechada, é como se fôssemos construir um prédio dentro de uma panela”, ilustra o superintendente de Construção da Eletronuclear, José Eduardo Costa Mattos. “Depois que a construção civil estiver pronta, podemos fechar a contenção metálica e, posteriormente, a de concreto. Com isso, terminamos o prédio do reator”, completa.



Sendo a esfera uma estrutura fechada, é como construir um prédio dentro de uma panela de pressão

José Eduardo Costa Mattos



Remoção de suporte temporário durante a flutuação da contenção metálica



Calços de madeira para apoio da contenção na calota de concreto



Desmontagem de suporte temporário durante a flutuação

Segundo o engenheiro Humberto Bon, responsável pelo projeto mecânico da contenção, embora a construção da esfera metálica e das estruturas dos prédios interno e externo do edifício do reator sejam independentes, as duas obras precisam manter uma interface contínua. “Antes da soldagem, é preciso alinhar e posicionar as zonas da contenção. Como as placas são muito pesadas, é preciso utilizar as estruturas dos prédios civis interno e externo para apoiá-las e mantê-las em posição”, explica. Bon participou da montagem e dos testes de aceitação da contenção de Angra 2. “A experiência dele está sendo extremamente valiosa para nós, agora”, afirma o superintendente de Engenharia para Angra 3, Lúcio Ferrari.

O prazo previsto para conclusão das obras de construção civil é de 18 meses, contados a partir de dezembro. Em janeiro último, foi colocada a armadura da primeira laje de concreto do edifício do reator. Já o fechamento da esfera metálica demandará mais nove meses de trabalho.

Angra 3 está com cerca de 40% das obras civis concluídas. A expectativa da Eletronuclear é que a unidade - que acrescentará 1.405 megawatts ao sistema elétrico nacional - comece a gerar energia em julho de 2016.

Testes rigorosos

Classificada como um equipamento de segurança, a contenção tem como função impedir a liberação de radiação para o meio ambiente na eventualidade de um acidente. O engenheiro Humberto Bon explica o seu funcionamento:

“Durante a operação do reator, o interior da esfera é mantido em pressão negativa, ou seja, uma pressão abaixo da pressão atmosférica. Isso é necessário para evitar que escape radioatividade em caso de algum defeito. Como a contenção trabalha com o que chamamos de subpressão, se houver defeito, o ar da parte externa passará para dentro e nunca o contrário. A pressão só fica elevada se houver um acidente e, nesse caso, a contenção resiste às condições mais severas desse acidente postulado.”

Baseado em requisitos técnicos e normas específicas a serem cumpridas ao longo de todo o período de construção e montagem, o projeto do vaso de contenção é previamente aprovado pela Eletronuclear e por um perito independente. “Ao final da construção, a contenção é submetida aos testes de aceitação, que comprovam a qualidade e o cumprimento de todos os requisitos de segurança. Um dos testes realizados é o de sobrepressão, que consiste em pressurizar a



Embora sejam independentes, as obras da esfera e dos prédios precisam manter interface contínua

Humberto Bom

parte interna da contenção com uma pressão elevada, simulando os casos de acidentes”, explica Lúcio Ferrari.

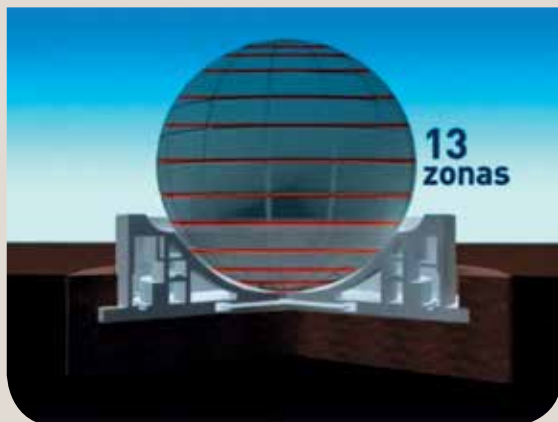
Todas as atividades de construção da contenção metálica estão sob responsabilidade da Confab Montagens, com supervisão da Eletronuclear. A empresa possui competência nesse tipo de projeto, pois foi a responsável pela execução da contenção de Angra 2 e recebeu tecnologia de empresa alemã.



Ao final da construção, a contenção é submetida aos testes de aceitação, que comprovam a qualidade e o cumprimento de todos os requisitos de segurança

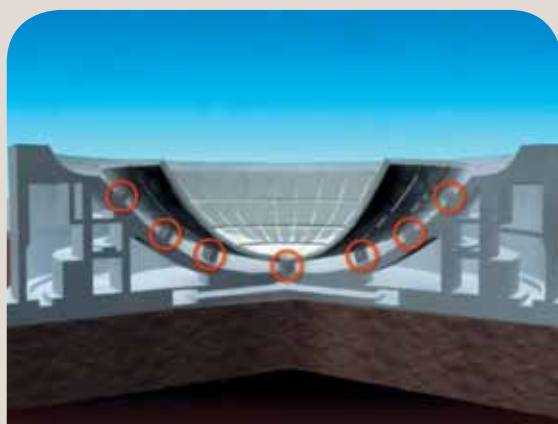
Lúcio Ferrari

Montagem da esfera de contenção de Angra 3



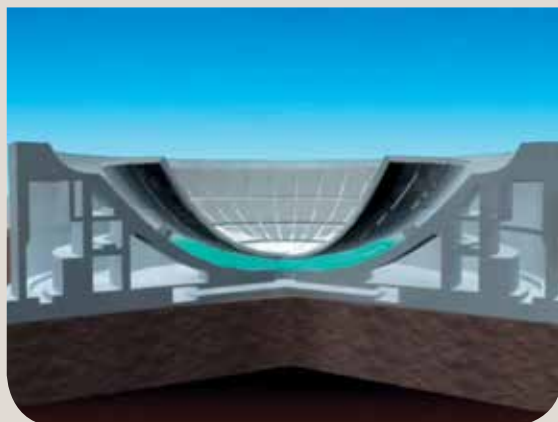
1

Em outubro de 2012, a montagem da esfera de contenção de Angra 3 atingiu um momento importante: a conclusão da 4ª zona, etapa que permite a fixação da esfera na base de concreto do total. A montagem é feita ao longo de 13 etapas, chamadas zonas, dentro de uma estrutura em formato de cálice.



2

A zona 1, base da esfera, é montada sobre um suporte cilíndrico. As quatro primeiras zonas pesam 450 toneladas e são formadas por peças metálicas que ficam apoiadas sobre suportes até serem soldadas.



3

Ao final da montagem da 4ª zona, os suportes das zonas 1, 2 e 4 são retirados a estrutura de concreto é então preenchida com água, fazendo flutuar a enorme semiesfera de metal. Nesse momento, retiram-se os suportes da zona 3 e a água começa a ser drenada de modo a permitir que a esfera de contenção pouse suavemente sobre calços de madeira.



4

Finalmente, o espaço entre a esfera e a estrutura é preenchido com concreto. Esse processo de fixação dura quatro semanas. A partir daí, inicia-se a construção civil do edifício do reator.

INB avança no enriquecimento

A expectativa da empresa é, até 2016, atender a 100% da demanda de Angra 1 e a 20% de Angra 2 e, em 2020, às necessidades das três usinas

Bernardo Mendes Barata

Em outubro do ano passado, quando foi inaugurado o primeiro dos quatro módulos da primeira fase da Unidade de Enriquecimento de Urânio da Fábrica de Combustível Nuclear (FCN) da Indústrias Nucleares do Brasil (INB) em Resende, município do interior do Estado do Rio de Janeiro, o Brasil deu um importante passo na busca da autossuficiência da geração nuclear. As quatro cascatas de ultracentrífugas que formam esse módulo fazem parte de um investimento total de R\$ 580 milhões, estimado para a primeira fase da Unidade de Enriquecimento da FCN.

A estimativa é que a implantação dos próximos módulos da primeira fase obedeça ao seguinte cronograma: módulo 2 em meados de 2014; módulo 3 em 2015; e módulo 4 em 2016. A primeira fase terá, no total, dez cascatas de ultracentrífugas, sendo quatro do módulo 1, duas do módulo 2, duas do módulo 3 e duas do módulo 4. “Essa fase será capaz de atender a 100% da demanda da usina de Angra 1 e a 20% de Angra 2”, afirma o diretor técnico de Enriquecimento da INB, Arthur Paraizo Campos.

Como o Brasil deverá contar com uma terceira usina nuclear (Angra 3), prevista para entrar em operação em 2016, a INB já se mobiliza para atender ao aumento de demanda de urânio enriquecido. A Unidade de Enriquecimento da FCN terá uma segunda fase para complementar os 80% restantes das necessidades de Angra 2 e 100% das demandas de Angra 3. Campos informa que o planejamento das atividades industriais da INB prevê a conclusão da segunda fase em 2020, “em função da alocação dos recursos previstos para a implantação dos módulos,



O diretor técnico de Enriquecimento, Arthur Paraizo Campos, o presidente da Cnen, Angelo Padilha e o diretor do CTMSP, almirante Carlos Passos Bezerril, descerram a placa comemorativa da inauguração

incluindo a expansão da capacidade de fabricação e o desenvolvimento tecnológico das ultracentrífugas”. Segundo ele, estima-se que a segunda fase envolverá a implantação de mais oito módulos, com duas cascatas em cada um, de modo a atender às necessidades das três usinas.

De acordo com Campos, considerando a autossuficiência para atendimento das necessidades das centrais nucleares de Angra 1, 2 e 3, os recursos do Tesouro previstos para investimento na infraestrutura da segunda fase (projetos, obras e maquinários) são da ordem de R\$ 1,8 bilhão. Já os recursos estimados para a construção da Unidade Tecnológica de Separação Isotópica (UTSI), destinada à fabricação de ultracentrífugas, são da ordem de R\$ 135 milhões. “Outras fases de expansão dependerão exclusivamente da quantidade de urânio enriquecido demandada pelas centrais nucleares futuras e da efetiva alocação dos recursos financeiros necessários”, complementa.

O desafio da regularidade de recursos

Para o diretor da INB, o domínio da tecnologia de enriquecimento do urânio tem valor estratégico, econômico e tecnológico para o país. “Em termos estratégicos e tecnológicos, a produção de urânio enriquecido na INB envolve a aplicação de tecnologias sofisticadas, de domínio por poucos países, que não transferem esse conhecimento. Esse desenvolvimento abrange consideráveis investimentos, representando cerca de 35% do custo total de fabricação do combustível nuclear”, assinala.

Campos crê que o domínio, pelo Brasil, do conhecimento de todas as etapas do ciclo do combustível nuclear, associado à produção de energia nucleoeleétrica, angariou o respeito da comunidade científica internacional. E que “a implantação de instalações nucleares para processamento de todas as etapas do ciclo do combustível, associada à disponibilidade de reservas de urânio existentes em nosso território, proporcionará ao Brasil a almejada independência tecnológica e comercial no uso pacífico da energia nuclear”. Mas, “considera-se como desafio principal a obtenção de um fluxo regular de recursos federais de investimento, de forma a propiciar a continuidade de contratação de serviços de engenharia e fornecimento de equipamentos e materiais necessários à expansão da atual infraestrutura, em conformidade com o planejamento realizado pela INB”, afirma.



Em termos estratégicos e tecnológicos, a produção de urânio enriquecido na INB envolve a aplicação de tecnologias sofisticadas, de domínio de poucos países, que não transferem esse conhecimento

Arthur Paraízo Campos

Parceria com CTMSP

A INB, subordinada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), e o Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP), subordinado ao Ministério da Defesa (MD), são parceiros de longa data no desenvolvimento de uma planta industrial de enriquecimento, em Resende. Atualmen-

te, estão trabalhando na futura construção da Unidade Tecnológica de Separação Isotópica para fabricar ultracentrífugas, o que acelerará o processo de implantação de módulos de cascatas na FCN. Na visão de Arthur Paraizo Campos, “essa parceria estratégica entre INB e CTMSP continuará propiciando economia de divisas para o país”.

Em relação às reservas geológicas de urânio, o Brasil possui a sexta maior do mundo (aproximadamente 309 mil toneladas) com apenas 30% do território prospectado. Embora esse quantitativo permita o suprimento das necessidades dos reatores nacionais em longo prazo, o diretor técnico de Enriquecimento da INB defende a retomada da prospecção. “Associados ao crescimento da demanda que a potencial construção de novas centrais nucleares certamente vai impor, os trabalhos de prospecção e de mineração de novas jazidas precisarão ser intensificados”, frisa.

Necessidade estratégica

Na cerimônia de inauguração do primeiro módulo da primeira fase da Unidade de Enriquecimento da FCN, que também marcou o trigésimo aniversário de operação da FCN Componentes e Montagem, o titular do MCTI, Marco Antonio Raupp, defendeu o uso da energia nuclear, por sua aplicação em várias áreas. “Precisamos da energia nuclear estrategicamente. Os reatores não só produzem energia, mas também medicamentos. Nenhuma população hoje vive sem medicamentos nucleares para a cura do câncer. A energia nuclear também é limpa e o Programa Nuclear Brasileiro é um sucesso”, afirmou na ocasião.

Como funciona uma cascata de ultracentrífugas

Uma unidade de enriquecimento industrial é composta de várias cascatas, que são configurações com inúmeras ultracentrífugas interligadas em paralelo e série, para processar grandes quantidades de urânio natural, na forma de hexafluoreto de urânio (UF_6), e multiplicar o efeito diminuto de enriquecimento em uma única centrífuga, de modo a atingir a necessária concentração de 4% do isótopo urânio-235, para fabricar os elementos combustíveis dos reatores que são usados em Angra dos Reis.

Nova diretoria da INB toma posse

Em solenidade presidida pelo ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação, Marco Antonio Raupp, e que contou com a presença de autoridades, empresários e personalidades do setor nuclear e do meio acadêmico, tomou posse no dia 12 de abril a nova diretoria das Indústrias Nucleares do Brasil. O novo presidente da empresa é o físico e engenheiro nuclear Aquilino Senra. Também integram a diretoria Flávio da Cunha (diretor de Finanças e Administração), Marcos Antonio de Oliveira (diretor de Recursos Minerais) e Renato Vieira da Costa (diretor de Produção do Combustível Nuclear).

Em seu discurso, Aquilino Senra afirmou que a sua responsabilidade maior à frente da INB é preservar as conquistas do passado e promover as transformações necessárias para que a empresa esteja preparada para enfrentar os desafios que tem pela frente nos próximos anos. “Vivemos em um mundo de mudanças, um mundo em que a única convicção é a de que a transformação atual apenas precede à próxima”, disse. Ele classificou como “inaceitável” o fato de o Brasil atualmente importar urânio natural, quando possui a sétima maior reserva do minério no planeta. “É uma situação que necessita ser revertida urgentemente, mesmo sabendo-se da demora no licenciamento e execução de novos projetos de produção de urânio”.

O ministro Marco Antonio Raupp encerrou a cerimônia afirmando que “precisamos dar à energia nuclear a importância correspondente à sua imensa capacidade de contribuir para o desenvolvimento do Brasil”.

Graduado em Física, Aquilino Senra possui mestrado e doutorado em Engenharia Nuclear pela Coppe/UFRJ, instituição da qual foi vice-diretor por dois mandatos (2007 a 2013). Senra presidiu a Comissão de Pesquisa e Tecnologia da Associação Brasileira de Energia Nuclear (Aben) no período 1984-1985 e também foi membro da Comissão Consultiva de Radioproteção e Segurança Nuclear do Conselho Superior de Política Nuclear (1988-1990) e do Grupo de Trabalho de Avaliação do Programa Nacional de Energia Nuclear (1991-1992), ambos ligados à Presidência da República.

Aben: 30 anos em defesa do setor nuclear

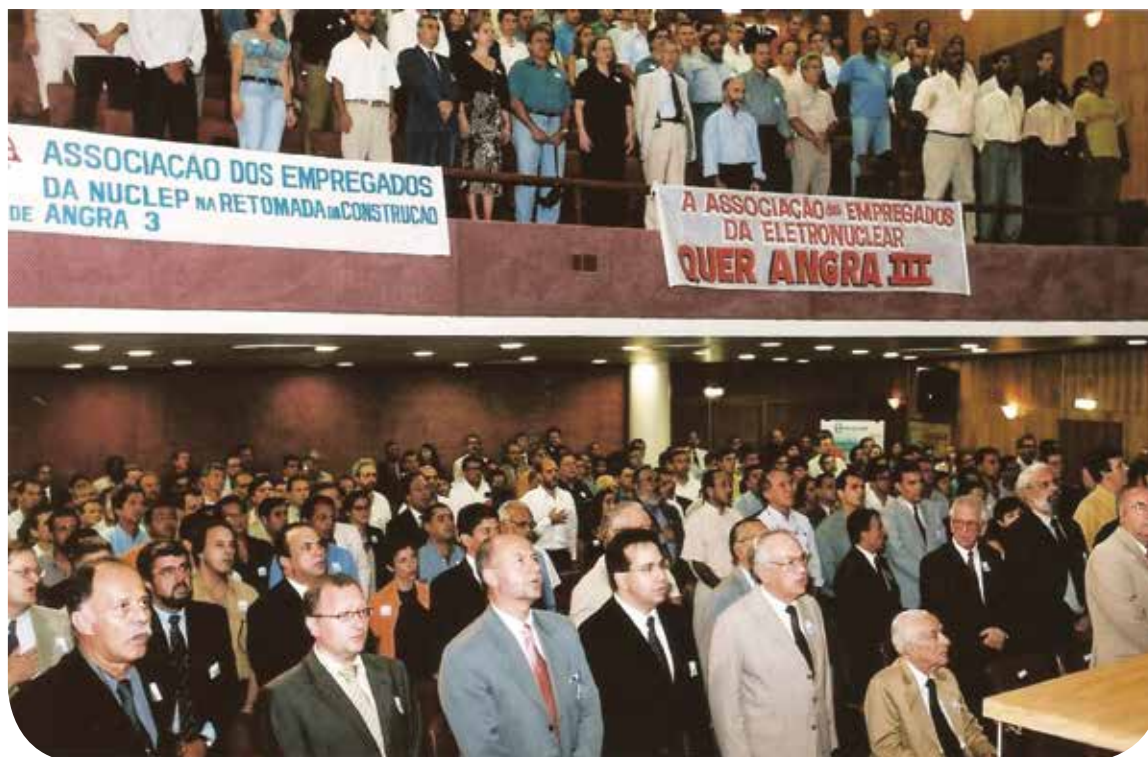
Vera Dantas*

Em 7 de dezembro de 1982, um grupo de profissionais da área nuclear fundava a Associação Brasileira de Energia Nuclear (Aben). Na solenidade, realizada no Clube de Engenharia, no Rio de Janeiro, foi empossada a primeira diretoria da nova entidade, formada por: Antônio Carlos Barroso (presidente), Luis Fernando Seixas, (1º vice-presidente), Cláudio Rodrigues (2º vice-presidente), Marco Boyout Alvarenga (tesoureiro), Wanderley Luís Desordi (1º secretário), José A D. Dieguez (2º secretário), Ronaldo M. Schmidt, Antonio Ernesto F. Muller, Antonio Carlos M. Alvim e Zevi Kann (vogais).

Funcionário da Comissão Nacional de Energia Nuclear (Cnen) e professor em horário parcial na Coppe/UFRJ, o engenheiro nuclear Antonio Carlos Barroso participou do processo de criação da nova entidade, desde as discussões iniciais para a redação do estatuto, realizadas em uma pequena sala no quarto andar da sede da Cnen, cedida pelo

então presidente Rex Nazaré. Ele lembra do cuidado exigido para a montagem da primeira diretoria, quando se buscou equilibrar as principais correntes do setor. “Naquela época, havia uma certa divisão entre o discurso da Nuclebrás, Nuclen e outras subsidiárias, que eram muito ‘chapa branca’, e o discurso da universidade, ficando a Cnen e Furnas no meio termo. Nós queríamos uma associação com um discurso menos contaminado”, afirma.

A Aben começou a funcionar com cerca de 80 sócios, que passaram a 600 no final do mandato da primeira diretoria. Sua atuação nessa fase inicial era a de “uma entidade técnica, mas sem as barreiras impostas pelo discurso ‘chapa branca’, que impedia aos funcionários da Nuclen e Nuclebrás qualquer questionamento”, explica Barroso. A ousadia no engajamento político, segundo ele, só viria a acontecer a partir de 1985, com o início da transição da ditadura para



Participantes do Fórum Pró-Angra 3 entoam o Hino Nacional

a democracia, através da eleição indireta para Presidente da República, “quando a Aben passou a ocupar um espaço político maior”.

Uma das primeiras iniciativas da Aben foi a criação de eventos que congregassem a comunidade nuclear. Nesse sentido, a entidade incorporou o Encontro de Física de Reatores (Enfir), já existente, e criou o Congresso Geral de Energia Nuclear (Cgen), realizado a cada dois anos. A primeira edição do Cgen, realizada no Hotel Glória (RJ), atraiu um grande número de participantes e teve mais de 300 trabalhos inscritos. Guilherme Camargo, que exerceu a presidência da Aben em dois períodos, lembra as dificuldades enfrentadas pela jovem entidade na organização do III Cgen, em 1990. “Era uma aventura, um grande desafio. A experiência adquirida e a infraestrutura com que contamos, hoje, nos permitem realizar congressos de maior porte e em diferentes localidades, como tem sido a Inac, com um grau de confiabilidade muito maior do que tínhamos naquela época”.

A participação nos debates realizados durante os trabalhos da Constituinte marcou o início da atuação política da Aben. A entidade conseguiu incluir na Constituição de 5 de outubro de 1988 diversos artigos preservando o setor nuclear, que tinha sido reformulado pelo Decreto-Lei 2.464, o último da Constitui-

ção anterior. Para Guilherme Camargo, “a atuação da Aben naquele período de mudança foi extremamente importante porque deu início a um melhor ordenamento e à unificação das atividades nucleares no país”.

A inserção política da Aben se intensificou, no início dos anos 1990, com o Programa de Aceitação Pública da Energia Nuclear (Apub), criado como reação aos *lobbies* antinucleares que ameaçavam inviabilizar a construção de Angra 2. “Vivíamos, naquela época, uma grande crise de percepção pública. Devido aos acidentes de Chernobyl, em 1986, e de Goiânia, em 1987, a imagem do setor nuclear era associada a perigos e acidentes. Além disso, o Greenpeace estava organizando um abaixo-assinado, com a meta de 500 mil assinaturas, contra a construção de Angra 2 e propondo o fechamento de Angra 1, que enfrentava problemas técnicos e era chamada, pejorativamente, de usina vagalume”, lembra Guilherme Camargo.

O Apub é considerado uma das grandes realizações da Aben, segundo seus ex-presidentes. Para Edson Kuramoto, “é um dos marcos” da entidade. Na visão de Guilherme Camargo, o programa foi o maior avanço da Aben, em seus 30 anos de existência. “Com instrumentos de divulgação como a revista



Criado no início dos anos 1990, o programa Apub mudou a percepção pública da sociedade brasileira em relação à energia nuclear

Brasil Nuclear e a newsletter Fonte Nuclear, e uma forte campanha no Congresso Nacional, o Apub mudou a percepção pública da sociedade brasileira em relação à questão nuclear e transformou a nossa associação em uma referência do setor nuclear brasileiro e até mesmo mundial”, afirma.

Em uma importante intervenção política, a Aben defendeu a soberania do Brasil em relação à inspeção da instalação de enriquecimento de urânio da INB, em Rezende, pela Agência Internacional de Energia Atômica. Em entrevistas e artigos publicados na grande imprensa, a diretoria da entidade apoiou a posição do governo brasileiro, contrária à abertura total da instalação à AIEA. “Argumentamos que o Programa Nuclear Brasileiro tinha fins pacíficos e que, como signatário do Tratado de Não Proliferação (TNP), o Brasil se comprometera a não desenvolver armamentos nucleares. Portanto, o país não era obrigado a mostrar ao mundo a tecnologia que desenvolvemos”, explica Edson Kuramoto, presidente da Aben à época. Sem ceder à pressão de movimentos internacionais e mesmo de alguns físicos nucleares brasileiros, entrevistados pela imprensa, o Brasil teve sua posição respeitada. Segundo Kuramoto, o incidente foi muito importante para despertar no governo brasileiro a consciência da importância estratégica da energia nuclear.

Outro marco da Aben foi a criação da International Nuclear Atlantic Conference (Inac), em 2002. O evento atraiu um

grande número de participantes e deu grande visibilidade ao setor nuclear, no momento em que este começava a campanha pela retomada da construção de Angra 3. “Alcançamos nosso objetivo de atrair jovens pesquisadores e estudantes, que formam, hoje, quase 50% do público da Inac. É o maior evento da América do Sul na área e um dos maiores eventos técnico-científicos em número de trabalhos apresentados. Tivemos mais de 1.200 trabalhos inscritos e mais de 900 trabalhos aprovados no último congresso. A participação estrangeira é crescente a cada edição”, afirma Kuramoto.

Avançando em sua participação política, a Aben criou o Fórum Pró-Angra 3, que contou com a participação do Sindicato dos Engenheiros, da Associação Brasileira de Imprensa (ABI) e do Clube de Engenharia, entre outras entidades, além de parlamentares e diversas personalidades. “O nosso desafio era incluir a energia nuclear na agenda do presidente Lula, que tinha assumido em 2003. À medida que realizávamos debates e outras ações públicas de esclarecimento da sociedade, o movimento foi ganhando corpo e chamando a atenção do governo, que começou a discutir a possibilidade de construção de Angra 3, nas reuniões do CNPE, em 2005. O processo culminou com a aprovação, em 2007, da retomada das obras da usina, já na administração do Francisco Rondinelli. Foi uma das grandes vitórias da Aben”, afirma Kuramoto.

À esquerda, jornalistas visitam obras de Angra 2, em 1998

À direita, entrada do Fórum Pró-Angra 3

Abaixo, visitantes do IV Cgen examinam maquete do submarino nuclear



A participação da Aben foi fundamental para alavancar o projeto de construção do Reator Multipropósito Brasileiro



Ao lado: mesa de abertura do VI Cgen, formada por Ronaldo Fabrício (presidente da Eletronuclear), ministros José Israel Vargas (Ciência e Tecnologia) e Ronaldo Sardemberg (Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República), Alfredo Tranjan Filho (presidente da Aben) e Eloi Fernández y Fernández (secretário de Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro)

Acima: O professor Carlo Rubbia, Prêmio Nobel de Física de 1984, fez uma das palestras mais concorridas do VI Cgen

A participação da Aben também foi fundamental para alavancar o projeto de construção do Reator Multipropósito Brasileiro. A entidade buscou e obteve o apoio do vice-presidente da República, senador José de Alencar, na época um usuário de exames de diagnóstico e terapias baseados na energia nuclear para o tratamento do câncer. Consciente da importância do RMB para o avanço da medicina nuclear no Brasil, Alencar intercedeu pessoalmente para a liberação de recursos para o projeto.

O mais recente desafio enfrentado pela Aben foi o impacto, junto à opinião pública, do acidente na usina nuclear de Fukushima. Durante todo o período pós-acidente, a entidade não só enfrentou e desmistificou as campanhas antinucleares, como mobilizou-se para explicar à sociedade as causas e mostrar a verdadeira dimensão do acidente.

Nos seus 30 anos de existência, a Aben enfrentou inúmeros desafios e contabilizou importantes vitórias. Mas, segundo Guilherme Camargo, sua principal realização foi ter evoluído de “uma associação técnico-científica para se transformar em uma entidade de caráter técnico-político-institucional”.

***Com a colaboração de Bernardo Mendes Barata**

“A Aben está cumprindo o papel que idealizávamos quando a criamos”

Antônio Carlos Barroso

Em 1970, quando ia me formar em Engenharia Mecânica na UFRJ e estagiava na Standard Elétrica, uma empresa do grupo ITT, eu estava muito decepcionado com o trabalho de engenheiro e tinha certeza de que aquilo não era o que eu queria para mim. Para minha sorte, por ser um dos melhores alunos, fui convidado a fazer o mestrado em Engenharia Nuclear, que estava sendo criado pela Coppe naquela época. Interessei-me de imediato. Meu plano era fazer o mestrado e, depois, ingressar em Furnas, que estava começando a atuar na área nuclear e me parecia uma empresa com um grande potencial. Enquanto fazia o curso de nivelamento, tomei conhecimento do mestrado especial, um programa concebido pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (Cnen) para enviar pessoas para fazer doutorado no exterior. Como eu tinha sido um dos dois primeiros colocados do curso de nivelamento, tinha direito a ingressar no mestrado especial. Cursei por 18 meses o mestrado no Instituto Militar de Engenharia (IME) e, depois, fui para o Massachusetts Institute of Technology (MIT), nos EUA, para fazer o doutorado, e voltei quatro anos e meio depois, em 1977.

Quando fui para o MIT, eu tinha uma impressão pouco favorável da Cnen. Mas, quando regressei, minha percepção sobre a empresa mudou, pois estavam lá o Rex Nazaré Alves, impondo muito dinamismo, e o professor Hervásio de Carvalho. Depois de contatos com a Nuclen e a Coppe, decidi trabalhar na Cnen. O pessoal egresso dos primeiros anos do programa do mestrado especial se dividiu entre Cnen, Nuclen e Coppe e acabamos formando uma turma. Eu também me tornei professor em tempo parcial da Coppe. Com isso, transitava bem entre o pessoal da Nuclebrás, da Nuclen, da Cnen e da universidade. Naquela época, havia certa divisão entre o discurso da Nuclebrás, da Nuclen e de outras subsidiárias, que eram muito “chapa branca” e o discurso da universidade, ficando a Cnen e Furnas no meio termo. Este fato acabou sendo decisivo para eu me tornar o primeiro presidente da Aben.

A partir de conversas com o pessoal da Coppe, começamos a nuclear a ideia de criar uma associação e tentar montar seu estatuto. Falamos com alguns contatos de Furnas. Consegui também o contato de um funcionário da Companhia de Energia de São Paulo (Cesp) que já tinha pensado nisso, quando houve uma tentativa naquela empresa de se criar uma área nuclear, a exemplo de Furnas. Com esses contatos, começamos a montar um estatuto. Era uma tarefa bem trabalhosa naquela época, quando não havia internet. A gente redigia à mão, depois datilografava na máquina de escrever, em seguida xerocava e distribuía para comentários etc. Fizemos várias reuniões no Rio, e em duas delas o funcionário da Cesp participou, dando muitas contribuições. Quando a primeira versão do estatuto estava pronta, recebemos outro estatuto,

de boa qualidade, elaborado por funcionários da Nuclen. Consolidamos os dois documentos e fizemos o estatuto da entidade. A partir daí, começamos a mobilizar as pessoas para a criação da Aben. O Rex Nazaré nos cedeu uma salinha no quarto andar da Cnen, que compartilhávamos com a Associação Brasileira de Direito Nuclear.

A montagem da primeira diretoria foi muito cuidadosa. Naquela época, em plena ditadura, se fizéssemos um gráfico linear, tínhamos, de um lado, a Nuclebrás e subsidiárias, com um discurso completamente “chapa branca”. De outro lado, as universidades. Nós queríamos uma associação com um discurso menos contaminado. O medo do pessoal da universidade era que a Nuclebrás entrasse forte e tentasse se apossar da Aben, com uma diretoria. Fui lançado como cabeça de chapa, tendo como vice-presidente, Luis Fernando Seixas, da Coppe, e como diretores, funcionários de Furnas. Mas, para nossa surpresa, não teve outra chapa, e fomos eleitos. O mandato era de dois anos, mas propusemos que o nosso fosse um pouco mais curto, para acertar datas. Mobilizamos uma boa quantidade de pessoas que aderiram à proposta e então fizemos a reunião de criação no Clube de Engenharia, em 7 de dezembro de 1982.

Nossa intenção era mobilizar pesquisadores, gestores, os profissionais do setor. A Aben não era uma entidade política em si. Era uma entidade técnica, mas sem as barreiras impostas pelo discurso “chapa branca”, que impedia aos funcionários da Nuclen e da Nuclebrás qualquer questionamento. Para dar ideia de informalida-

de à mobilização, nós fazíamos uma brincadeira nas chamadas para as confraternizações que colocávamos em nosso boletim: “Toda quinta-feira do mês par tem chopp nuclear”. A brincadeira consistia em dizer que a reunião seria gravada, pois bebida e boa companhia trazem a solução para todos os problemas.

A entidade começou com cerca de 80 sócios e entregamos com 600 sócios. Foi um crescimento exponencial em nosso primeiro mandato. Eu participei do segundo mandato, pois tínhamos como norma que o presidente era membro vogal da diretoria seguinte, para ajudá-la.

Dentre as realizações do primeiro mandato, eu destaco a incorporação do Encontro de Física de Reatores (Enfir), que já existia e passou a abordar também a Termohidráulica. E a ideia de criar o Congresso Geral de Energia Nuclear, o Cgen. O evento foi realizado no mandato seguinte, mas nós montamos as comissões para a sua viabilização.

No primeiro mandato, nossa tônica era agrupar, crescer, começar a patrocinar um grande evento técnico-científico e sair do discurso chapa branca, mas ainda não tínhamos muita ousadia no engajamento político. Em 1985, com o início da transição da ditadura para a democracia, através da eleição indireta para Presidente da República, a Aben passou a ocupar um espaço político um pouco maior. Causava-nos certa tristeza, na época, ver que qualquer coisa que acontecia na área nuclear a imprensa entrevistava o presidente da Associação Brasileira de Física e não procurava ninguém da Aben. Mas, nos últimos anos, isso mudou.

A área nuclear como um todo ainda patina no Brasil. Ainda não temos uma definição clara, por exemplo, de que percentual da nossa matriz de geração elétrica deve ser de base nuclear. Não há uma diretriz quanto a isso, que permita à indústria nuclear se planejar e saber quando se tornará autossustentável e dentro de que dimensões. De qualquer maneira, fica a satisfação de ver que a Aben é um dos *players*, um dos contribuintes dessa discussão. A câmara de decisão está acima da Aben, mas ela pode influenciar. Eu me sinto muito satisfeito com o crescimento da entidade. A Aben ganhou muita maturidade e está cumprindo seu papel. O papel que nós idealizávamos quando a criamos.

Primeiro presidente da Aben, Antonio Carlos Barroso trabalha no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen)

“A Aben abriu a possibilidade de o funcionário expor suas ideias de modo profissional e pessoal e não institucional”

Marco Antonio Saraiva Marzo

Após a gestão da diretoria inicial da Aben, sob a presidência do Antônio Carlos Barroso, houve a primeira eleição direta para a diretoria da Aben. Nossa chapa foi formada a partir de duas ou três assembleias dentro da Cnen e visava a defender um modelo coletivo de gestão, além de apoiar o desenvolvimento nacional de aplicações da energia nuclear. Deve-se considerar que naquela época, ainda na fase da “transição” democrática, não era comum assembleias de funcionários ou campanhas eleitorais de associações, mesmo que de cunho técnico-profissional como é a Aben. Nossa chapa não tinha membros apenas da Cnen, mas de outras instituições, em especial da diretoria Nuclear de Furnas, que mais tarde viria a formar a Eletronuclear. Nossa gestão foi participativa e praticamente todos os membros da diretoria se dedicaram muito à Aben. Foi possível divulgar nossas ideias e, de certo modo, integrar os profissionais da área nuclear, que até então eram muito isolados.

O principal objetivo da Aben era e é prover um foro de discussão e integração aos funcionários da área nuclear.

“A Aben movimentou-se, gradativamente, no sentido de ser reconhecida como uma organização que deveria ser ouvida e consultada”

Ronald Araújo da Silva

Considero a Aben uma voz de integração do setor nuclear. Eu a presidi em uma fase de muitos desafios, como o setor nuclear continua enfrentando. Tínhamos uma equipe bastante competente, com gente da Coppe, Furnas, Mariña. Nossa preocupação era integrar mais ainda a equipe. Estávamos tentando consolidar uma tecnologia própria, integrando a tecnologia alemã com a que desenvolvíamos aqui no Brasil.

Não só naquela época, como também em outras, passamos por crises de recursos, de estabilidade do governo, de motivação. Mas, desde que foi criada, a Aben movimentou-

Além disso, a Aben é um canal de comunicação entre os funcionários da área e a sociedade em geral. Naquela época, em especial, havia uma necessidade imensa de se discutir os rumos do programa nuclear brasileiro – pois ainda havia uma dicotomia entre o programa nuclear oficial (Nuclebrás), baseado no Acordo Brasil-Alemanha, e o programa nacional (Paralelo) - e informar a sociedade sobre o desenvolvimento da área. Nesse ambiente, a participação da Aben foi muito importante para, pelo menos, abrir um espaço para uma discussão aberta e democrática sobre os rumos do programa. Foram essas as minhas motivações para participar da Aben. É importante também salientar que a Aben abriu a possibilidade de cada funcionário expor suas ideias de modo profissional e pessoal e não institucional.

O principal desafio foi convencer os funcionários do setor a se juntarem à Aben e a participar da associação. Também foi difícil enfrentar as resistências das direções das instituições que não estavam acostumadas com um debate democrático. Mesmo assim, houve um grande aumento de sócios, com a organização de reuniões e assembleias em quase todas as instituições nucleares como IEN, IRD, Furnas, Nuclebrás, Nuclei, Nuclep etc.

Nossa gestão foi cheia de desafios e foi possível consolidar a Aben graças ao trabalho e dedicação de todos os componentes da diretoria. Louvo também as diretorias posteriores, que sempre trabalharam para dar a merecida projeção à entidade e, portanto, aos funcionários da área nuclear. Estou afastado do Brasil há quatro anos e não tenho, infelizmente, acompanhado de perto os trabalhos da Aben. No entanto, creio que o desafio é sempre manter uma independência de atuação, para permitir o debate democrático e a participação de todos os funcionários do setor.

Presidente no biênio 1985-1986, Marco Antonio Saraiva Marzo é diretor da Divisão de Operações A do departamento de Salvaguardas da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA)

se gradativamente no sentido de ser reconhecida como uma organização que deveria ser ouvida e consultada. Esse movimento progressivo foi a caminhada da Aben rumo à consolidação de um nome no setor nuclear brasileiro.

Acho que temos alguns desafios importantes. O primeiro é a consolidação do programa de Angra 3, porque é preciso manter um fluxo de recursos para a construção. Acho que o Programa de Desenvolvimento do Reator Multipropósito Brasileiro também é prioritário para o desenvolvimento do programa nuclear do país.

Fui, durante dez anos, diretor da INB e acho que o país poderia dar uma prioridade à Unidade de Enriquecimento de Urânio de Resende, que já tem o primeiro módulo instalado. Considero também importante que a Marinha continue a desenvolver essa tecnologia. Deveríamos retomar o programa de pesquisa mineral para aumentar a prospecção de urânio e, ainda, precisamos definir a questão da exportação de urânio. A exportação de uma parcela do urânio da mina de Santa Quitéria, que tem uma reserva estimada de cerca de 150 mil toneladas, alavancaria todo o programa de desenvolvimento da INB de implantação da Unidade de Enriquecimento.

Presidente no período 1987-1988. Atualmente aposentado, Ronald Araújo da Silva trabalhou em Furnas, na INB e no CTMSP

“Foram momentos difíceis, pois existia uma pressão política de altos escalões do governo contra a atuação da Aben”

José Rubens Maiorino

Assumi a presidência da Aben a convite de colegas e do ex-presidente Edson Kuramoto. Por ter um perfil mais técnico do que político, priorizei na minha gestão a aproximação da associação com a comunidade técnico-científica, com a criação das divisões regionais, com o fortalecimento dos eventos técnicos (Enfir/Enan) e com o lançamento da revista **Brasil Nuclear**, com o apoio de colegas. Sem descuidar dos aspectos políticos, para os quais contava com o suporte do vice-presidente, Everton Carvalho, e do colega Guilherme Camargo, na defesa da soberania nacional e na luta contra acordos de salvaguarda discriminatórios.

O cenário político era, a meu ver, extremamente desfavorável, pois vivíamos o auge do neoliberalismo e nos sujeitávamos a imposições externas no controle de nossas atividades técnicas, além de existir uma política de desmotivação de programas nacionais (ser nacionalista era fora de moda). O principal desafio foi lutar no Congresso Nacional pela defesa da soberania nacional no setor nuclear. Foram momentos difíceis, pois existia uma pressão política de altos escalões do governo contra a atuação da Aben.

Sempre estive envolvido na organização dos eventos científicos nucleares, principalmente do Enfir. Este envolvimento me aproximou da Aben. A importân-

cia da Aben na minha vida pessoal e profissional foi extremamente salutar e uma lição de vida que carrego até hoje. O exercício da presidência fez com que conhecesse melhor o setor nuclear e ter feito amigos e companheiros que tenho até hoje.

Acredito que a Aben deve priorizar ações que resguardem a perda do conhecimento provocada pelo envelhecimento dos nossos profissionais, motivando os jovens a seguirem a carreira nuclear. Deve promover, também, a difusão do conhecimento e uma maior aproximação com o público.

Apesar de aposentado, continuo atuando como professor, pois acredito na força de nossa juventude e que a formação de recursos humanos é a chave para o sucesso do setor nuclear.

Presidente no biênio 1993-1994, José Rubens Maiorino é professor-adjunto de Engenharia de Energia na Universidade Federal do ABC

“Passamos por cima da polarização política e tratamos de trazer todos os pensamentos em uma mesma direção”

José Roberto Rogero

Fiz parte de um período de consolidação da Aben como entidade representante do setor nuclear. Havia certa polarização política que atrapalhava a participação de outros representantes. Na minha gestão, passamos por cima desta polarização e tratamos de trazer todos os pensamentos numa mesma direção. Tenho que ressaltar também a organização do Enan/Enfir em Poços de Caldas, até hoje considerado entre os melhores já realizados. Iniciamos também a discussão da realização de um evento internacional integrado que hoje se tornou a Inac.

Sofremos muito com a “pá de cal” do governo Collor, e o governo Fernando Henrique não moveu uma palha para apoiar o setor nuclear. Considero um período de vacas magras em todas as áreas. A única coisa que funcionava era o programa da Marinha do submarino nuclear e o conseqüente domínio do ciclo do combustível nuclear, graças ao almirante Othon e sua equipe, que incluía o Ipen.

Angra 2 foi inaugurada em 2001. Durante o período 97/98, a nossa preocupação era lutar com todas as forças para que Angra 2 conseguisse os recursos necessários para o término da obra e sua inauguração. Num governo inerte em relação ao setor nuclear, essa tarefa tomou conta de todos aqueles que podiam contribuir, entre eles a Aben.

A Aben tem que ser a porta voz do setor nuclear. Não posso entender que, quando a população precisa ser esclarecida sobre fatos e avanços na área nuclear, a mídia sempre procure as mesmas pessoas, que não trabalham ou trabalham muito pouco na área nuclear. Investir na divulgação dos benefícios da energia nuclear, assumir o estigma que carregamos das bombas atômicas, deve estar sempre na pauta da atuação da Aben, sendo seu principal desafio.

Deixo minhas congratulações aos 30 anos de criação da Aben e agradeço a todos que se dedicaram gratuitamente para criá-la, fortalecê-la e mantê-la. Desejo que as novas gerações de profissionais do setor nuclear entendam a importância da Aben e lutem por ela.

Presidente no biênio 1997-1998, José Roberto Rogero trabalha no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen/Cnen)

“Tivemos forte presença no Congresso Nacional, onde criamos uma rede de parlamentares comprometida com Angra 3”

Everton Almeida Carvalho

Esta fase da gestão da Aben foi muito rica, pois tínhamos a nosso favor o sucesso do empreendimento Angra 2, para o qual as gestões anteriores da Aben muito contribuíram. Com este carro-chefe, lançamos em nossa gestão a proposta da realização da 1ª International Nuclear Atlantic Conference (Inac), que foi um grande passo rumo à incorporação de uma discussão temática em nível internacional das questões nucleares.

O sucesso de Angra 2 nos lançou na busca de Angra 3. As perspectivas do ciclo do combustível também eram muito positivas, com o início da implantação do projeto de enriquecimento de urânio da INB, sob o comando do Roberto Nogueira da Franca, um entusiasta do setor que sempre apoiou as ações da Aben. Enfim, tive a felicidade de contar com um ambiente político muito favorável no período da nossa gestão.

Desafios não faltaram. O principal foi manter a mobilização e, principalmente, a motivação dos técnicos do setor. E isto foi atingido.

Penso que o início da campanha pela usina Angra 3 foi nossa grande conquista. Atuamos junto aos formadores de opinião através do Programa de Aceitação Pública da Energia Nuclear (Apub) e tivemos forte presença no Congresso Nacional, onde fomos capazes de criar uma rede de parlamentares comprometida com Angra 3, fator que acabou resultando no convencimento do presidente Lula em autorizar as obras desse importante empreendimento energético.

Presidente no biênio 1999-2000, Everton Carvalho é presidente da Associação Brasileira de Integração e Desenvolvimento Sustentável (Abides), diretor da Câmara de Comércio Brasil/Bolívia da Associação Comercial do Rio de Janeiro e secretário executivo adjunto da Federação das Câmaras de Comércio da América do Sul (Federasur)

“Fui a primeira presidente mulher da Aben, trabalhamos muito pela aprovação da usina de Angra 3”

Maria Helena Sampa

Comecei a atuar no setor nuclear em 1976 e achei interessante uma associação que divulgasse o setor nuclear. Eu sou pesquisadora técnica, mas fui convidada pelo presidente na época, Everton Carvalho, que incentivou o superintendente do Ipen, Cláudio Rodrigues, a me apoiar.

Fui a primeira mulher a presidir a Aben. Foi uma experiência enriquecedora: trabalhei muito pela aprovação da usina de Angra 3, junto com a Eletronuclear, INB, Cnen e demais diretores da Aben; fui ao Congresso Nacional para divulgar e mostrar os benefícios da tecnologia nuclear. Criamos a Inac. Com relação à medicina, houve um incremento substancial por parte do governo e de empresas privadas instalando ciclotrons de partículas para produção de radiofármacos de meia-vida curta.

O principal desafio é que a Aben seja mais participativa na área nuclear e em setores correlatos. A divulgação de informações é muito importante. Desejo que a Aben continue na liderança do setor nuclear brasileiro, sempre agregando conhecimentos.

Presidente no biênio 2001-2002, Maria Helena Sampa é pesquisadora do Ipen/Cnen e consultora na área de aplicações e técnicas nucleares na indústria utilizando radiação ionizante

“Ter a comemoração dos 30 anos da Aben documentada na revista *Brasil Nuclear* é uma grande vitória”

Guilherme Camargo

Um intervalo de 20 anos separa os dois períodos em que estive à frente da Aben. Foram dois momentos bem distintos do país. Em 1988, vivíamos uma grande crise econômica, decorrente do fracasso do Plano Cruzado. O país entrara em moratória e o setor nuclear estava virtualmente paralisado. Mas, apesar desse cenário, conseguimos iniciar uma discussão política do setor junto ao Congresso Nacional, onde estavam sendo concluídos os trabalhos da Constituinte, que levaria à promulgação da Constituição de 1988, de 5 de outubro de 1988. Pouco antes, em 31 de agosto de 1988, havia sido promulgado o Decreto-Lei 2.464, que reformulou todo o setor nuclear brasileiro, extinguindo o grupo Nuclebrás. Tivemos a oportunidade de participar desse debate, influenciando no sentido de que o setor nuclear saísse fortalecido naquele contexto de mudança. Ainda existem correções a serem feitas, mas, de uma forma geral, o balanço foi positivo.

“O setor nuclear brasileiro vem se fortalecendo. É um horizonte positivo, em crescimento e com uma perspectiva de consolidação futura”

Francisco Rondinelli

A Aben tem uma característica interessante: é uma entidade que vem se fortalecendo em termos de atividade, em termos do próprio crescimento do setor nuclear do Brasil. Construímos Angra 1 e Angra 2, abrimos uma nova mina de urânio em Caetité e um centro de pesquisa em Recife, construímos um repositório de rejeitos em Goiânia. O setor nuclear brasileiro vem crescendo, e a Aben tem crescido junto.

Quando assumi a presidência, a organização da Inac, nossa conferência internacional bianual, já estava estruturada. Durante o evento de 2007, em Santos, vimos que a Inac tinha ficado muito grande: a quantidade de trabalhos, de pessoas, de eventos paralelos, a indústria querendo participar. Detectamos, na época, a necessidade de abrir espaço para um conjunto de atividades, discussões, plenários e trabalhos que fosse mais voltado para o setor industrial. Decidimos, então, criar o Encontro Nacional da Indústria Nuclear (Enin), que passou a integrar a Inac.

A Inac é um evento que faz rodízio de locais: Rio de Janeiro, São Paulo (Santos) e Belo Horizonte já receberam. Agora será



Já em 2008, o cenário era totalmente diferente: a economia do país melhorava acentuadamente e tínhamos acabado de receber o sinal verde para o início da construção de Angra 3. Foi um momento extremamente importante para o setor nuclear brasileiro, que ganhou uma nova e especial motivação. Um reflexo disso foi a participação de mais de 2 mil pessoas na Inac 2009. Foi um congresso muito marcante no Rio de Janeiro.

Nesses 20 anos entre as duas gestões, houve uma diferença enorme na influência da Aben no setor nuclear brasileiro. Quando assumi a presidência, em 1988, a Aben era pouca conhecida e não tinha muita representatividade. Éramos um grupo de amigos, como o Roberto Travassos, que continua na entidade (hoje como tesoureiro), José Carlos Castro e a Márcia Flores, entre outros, que se dispunham a trabalhar em prol do setor nuclear. Cuidávamos de tudo o que fosse necessário, desde o aluguel de uma sala modesta e a limpeza, até a nossa atuação no Congresso Nacional. A demanda era muito grande. Hoje, a associação está muito bem estruturada, é um nome de referência e os congressos são altamente concorridos. Sempre que há qualquer questão relevante para o setor nuclear, a Aben costuma ser convidada a participar. E, mesmo quando isso não acontece, ela dá um jeito de ser convidada e de ser uma instituição protagonista das atividades nucleares no Brasil. Muito se conquistou nesses 20 anos. E, de 2010, quando deixei a presidência, para cá, esse trabalho teve continuidade com Edson Kuramoto. Eu espero que a Aben continue assim por muitos períodos de 30 anos, porque a energia nuclear no Brasil, a despeito de todas as dificuldades, veio para ficar.

Nós vivemos de pequenas vitórias e grandes vitórias. Eu procurei falar das grandes vitórias: o nosso Programa de Aceitação Pública (Apub), a atuação política no Congresso Nacional nos momentos decisivos. As vitórias pequenas são obtidas no dia a dia, são os recursos que entram, as dificuldades vencidas no dia a dia. Cada revista **Brasil Nuclear** que editamos é uma vitória, cada congresso que realizamos é uma vitória em si. Vivemos de desafios e esses desafios são enfrentados e vencidos no dia a dia. O fato da comemoração dos 30 anos da Aben ser documentada em uma revista **Brasil Nuclear** é uma grande vitória, para mim.

Presidente nos biênios 1989-1990 e 2000-2010, Guilherme Camargo é superintendente da Qualidade da Eletronuclear

em Recife. A ideia é levar o evento a todas as localidades que a gente possa aproveitar, dependendo do momento do setor nuclear brasileiro.

O maior desafio que enfrentamos foi a aprovação da construção de Angra 3, que estava em discussão no Conselho Nacional de Política Energética. Fizemos uma mobilização junto aos secretários regionais de Energia. Buscamos, e conseguimos, o apoio da secretária de Energia do Estado de São Paulo, que era a representante das secretarias no Conselho e defendeu a construção da usina. Depois da aprovação, houve todo o processo de discussão e audiências públicas, quando fizemos um trabalho de divulgação na imprensa e junto à opinião pública, fornecendo informações sobre a necessidade de se ter uma usina e dando esclarecimentos sobre as questões de segurança e ambientais.

Minha visão do setor nuclear no Brasil é de crescimento. O cenário político e econômico é favorável. Houve o acidente de Fukushima, o mundo inteiro discutiu essa questão, mas não houve retrocesso no que se refere à manutenção de programas e ao planejamento de construção de novas usinas. A energia nuclear tem um espaço na matriz energética mundial e isso vai perdurar. E, no Brasil, vemos o crescimento de várias áreas de aplicação da energia nuclear. Na área de medicina, por exemplo, uma tecnologia aplicada à saúde que não havia no Brasil cresceu muito: diagnóstico usando radiofármacos produzidos em acelerador cíclotron. É uma tecnologia recente em âmbito mundial. No Brasil, há dez anos tínhamos um cíclotron em São Paulo e agora temos mais de dez no país, produzindo. Na área industrial, podemos citar a gamagrafia. A UFRJ implantou o curso de graduação de Engenharia Nuclear. A Cnen implementou um programa de bolsas voltado para a pós-graduação na área nuclear. Então, meu testemunho é sempre nesse sentido. O setor nuclear brasileiro vem se fortalecendo, é importante termos os investimentos e tomarmos decisões. É um

horizonte positivo, em crescimento e com uma perspectiva de consolidação futura, sem dúvida.

O desafio da Aben é fazer chegar à sociedade informações cada vez mais esclarecedoras e em tempo real, e abrir espaço nos meios de comunicação para poder ser uma referência em termos de esclarecimento para a população. E buscar, junto ao governo, uma maior efetivação, em termos de políticas públicas, para o programa nuclear, a exemplo da ampliação, que vem ocorrendo, das fontes complementares. A Aben tem que trabalhar junto às esferas de governo para o planejamento e a execução dos projetos relacionados à implantação do ciclo do combustível e à expansão da geração nuclear e, dessa forma, o fortalecimento das instituições como um todo.

Presidente no biênio 2007-2008, Francisco Rondinelli trabalha na Comissão Nacional de Energia Nuclear (Cnen)

“O Fórum Pró-Angra 3 foi uma das grandes vitórias da Aben”

Edson Kuramoto

Eu me associei à Aben em 1984, quando fazia mestrado em engenharia nuclear na Coppe, por interessar-me pelos congressos que ela organizava. No entanto, eu já considerava, naquela época, ser muito importante que a classe tivesse representatividade. E a Aben era a única associação que congregava especialistas da área nuclear. Mas só comecei a ter uma participação mais ativa bem mais tarde, na gestão do Guilherme Camargo, quando estava se discutindo a retomada de Angra 2. Um fato marcante para mim foi uma palestra realizada por ele, na Nuclen, em 1992. Na apresentação, Gilherme Camargo denunciou uma propaganda mentirosa do Greenpeace e a campanha que o movimento, que estava chegando ao Brasil, iria fazer contra a energia nuclear no país e, principalmente, contra a aprovação da retomada de Angra 2. Percebi, então, que o trabalho desenvolvido pela Aben ia muito além da organização de congressos e que a entidade desempenhava um papel político muito importante na defesa do desenvolvimento da tecnologia nuclear no Brasil. A partir daí, passei a frequentar suas reuniões.

Integrei o conselho fiscal no primeiro mandato do Alfredo Tranjan e, em 2000, atendi ao chamado do Everton Carvalho, então presidente, para ajudá-lo a coordenar o Enfir. Fui o tesoureiro da Aben na diretoria da Maria Helena Sampa (2000/2002) e na segunda gestão do Tranjan (2002/2004), que a sucedeu. Nesse período, também realizei muitas atividades da presidência, que me foram delegadas pelo Tranjan, que assumira uma diretoria na Cnen. Foi uma época difícil para a Aben, que enfrentou uma grande crise financeira, felizmente superada. A evolução natural foi tornar-me presidente, na administração seguinte (2004/2006).

Além de controlar a situação financeira, como tesoureiro, nesse período participei ativamente da criação do *Fórum Pró-Angra 3*, que considero uma das grandes vitórias da Aben. Esse processo culminou com a aprovação, em 2006, da retomada das obras da usina, já na administração do Francisco Rondinelli. Pela primeira vez, conseguimos a aprovação de vários segmentos da sociedade para a construção de uma usina nuclear no país. O *Fórum Pró-Angra 3* reuniu 18

entidades dos mais diversos segmentos da sociedade civil, que apoiaram a retomada de Angra 3, tais como: o Sindicato dos Engenheiros, o Sindicato das Secretárias, o Sindicato dos Administradores, a Associação Brasileira de Imprensa, o Clube de Engenharia, a Assembléia Legislativa do Rio de Janeiro (Alerj), a bancada do Rio de Janeiro na Câmara Federal, a Câmara de Vereadores de Angra, além de diversas personalidades.

Apoiados por essas entidades, fizemos um trabalho de convencimento junto a vários setores do governo e ao congresso. Conversamos com quase todos os componentes do Conselho Nacional de Planejamento Energético (CNPE), primeira instância para a aprovação da retomada de Angra 3. Também conversamos com vários políticos, principalmente com os líderes e presidentes dos partidos na Câmara dos Deputados e no Senado. Promovemos a visita de vários deputados estaduais, inclusive de deputados do Partido Verde, à Central Nuclear Álvaro Alberto.

Um importante fruto do trabalho desenvolvido pelo *Fórum Pró-Angra 3* foi a criação, por parte do governo, de dois grupos de estudos, o primeiro para analisar a retomada de Angra 3 e o segundo, estudar a reestruturação do Programa Nuclear Brasileiro.

Candidatei-me ao segundo mandato atendendo solicitação dos ex-presidentes Guilherme Camargo, Alfredo Tranjan e Francisco Rondinelli. Devido à mudança de governo, eles julgaram ser necessário ter à frente da Aben alguém com experiência política para lutar em defesa da energia nuclear naquele período crítico que tínhamos pela frente.

Os problemas que visualizávamos com o novo governo não aconteceram, mas a minha experiência – ou de qualquer um dos ex-presidentes – foi fundamental para enfrentar uma crise inesperada: o impacto do acidente de Fukushima junto à opinião pública e que afetaria, conseqüentemente,



a posição do governo de apoio à expansão do setor nuclear. Logo após o acidente, a maioria das notícias veiculadas na imprensa era contrária à energia nuclear. E os críticos habituais, que estavam adormecidos, ganharam espaço para voltar com seus velhos dogmas. De uma hora para outra, tivemos que mudar totalmente nossa estratégia de divulgação da energia nuclear. A Aben, como sempre atuou, não se escondeu diante da realidade do acidente. Ela tomou a frente do processo e, sem cair nas armadilhas dos críticos que alardeavam uma tragédia, foi a público explicar as causas e mostrar o verdadeiro impacto do acidente.

Um dos desafios do setor nuclear no Brasil é a necessidade de reestruturação do PNB, adequando-o aos novos tempos. E, principalmente, a criação de uma agência regulatória. Falta um debate com a comunidade nuclear sobre esse projeto, que precisamos conhecer. Consideramos que essa agência deveria ser exclusivamente fiscalizadora e licenciadora das instalações nucleares, tendo independência política e administrativa e contando com o suporte técnico das instituições de pesquisa e das universidades. Também sentimos necessidade, devido ao envelhecimento dos pesquisadores da área nuclear, de um órgão que coordene uma política de formação de recursos humanos o Programa Nuclear Brasileiro, que hoje não existe. Esta é uma reivindicação do setor.

A nova presidente da Aben, nossa colega Ruth Alves, tem vários desafios pela frente. Um deles é a aceitação pública da energia nuclear; precisamos lutar para recuperar o espaço que tínhamos há dois anos atrás. Outro desafio é a organização da Inac 2013, em Recife. E, finalmente, dar continuidade ao *Fórum O Urânio é Nosso*.

Presidente nos biênios 2005-2006 e 2011-2012, Edson Kuramoto trabalha na Eletronuclear

“A cada desafio vencido, outros se colocam, demonstrando que o setor cresce”

Ruth Soares Alves

Sou engenheira eletricista formada pela Universidade Federal Fluminense (UFF), em 1977, com extensão em análise de sistemas de computação pela PUC/RJ. Durante a graduação, comecei a gostar da geração nuclear, que era algo ainda novo no Brasil. Ao longo da minha vida profissional passei por inúmeros treinamentos e cursos na área nuclear, tendo sido *trainee* na Alemanha nos anos 80. Admitida na Eletronuclear em 1978, participei do projeto, construção, montagem e comissionamento de Angra 2 e em muitas melhorias em Angra 1. Conheci a Aben nos anos 80, através de colegas da antiga Nucleon, sem contudo participar da entidade. Minha participação efetiva teve início em 2005, ao atuar na organização da Inac, realizada naquele ano em Santos, São Paulo. A partir daí, passei a ser consultada sobre o status da energia nuclear no mundo, que acompanho como parte de minhas atividades diárias.

Esse contato me permite prever boas perspectivas para o setor nuclear no cenário mundial, em 2013, mesmo considerando o desligamento das usinas japonesas, que aguardam o término das avaliações de segurança derivadas do acidente de Fukushima. Além dos 437 reatores em funcionamento, com capacidade de 372.512 MWe, estão sendo construídos 68 novos reatores, que adicionarão mais de 65 mil MWe ao parque nuclear. Esses reatores se encontram em sua maioria na Ásia (66%), região com a maior população do planeta e, conseqüentemente, com maiores necessidades energéticas. Destes, 55 são do tipo PWR, como os usados em Angra. Acredito que as mudanças políticas no Japão levem ao religamento das usinas nucleares, que conta com a concordância de mais da metade da população que vive na região das centrais. O fator econômico também tem um grande peso na decisão, uma vez que, sem a energia nuclear, houve um grande aumento do custo de geração de energia, com impacto na balança comercial do país, devido à maior importação de gás e petróleo.

No Brasil, a energia gerada de fonte nuclear, em 2012, foi de 16.040 GWh, um crescimento de cerca de 2,4% em relação a 2011. Foi um recorde histórico da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (CNAEA). O país precisa ter uma matriz elétrica diversificada, que contemple toda e qualquer forma de geração, para não ficar a mercê de condições climáticas que tendem a se tornar mais adversas com o aquecimento global.

Cada presidente trouxe para a Aben seus conhecimentos e sua experiência profissional. Visões tão diferenciadas foram

muito importantes no processo de construção e evolução da entidade, no qual as lutas foram mudando ao longo do tempo. Angra 3 se consolidou, mas outros projetos se apresentam, como a construção do Reator Multipropósito Brasileiro (RMB) e do submarino nuclear, a conclusão da instalação de enriquecimento de urânio e a construção da unidade de conversão do hexafluoreto de urânio, pela INB, e as atividades de P&D nas áreas de aplicações nucleares, tecnologia e física de reatores, de tratamento de rejeitos, de proteção radiológica, do ciclo do combustível e meio ambiente.

A cada desafio vencido, outros se colocam, demonstrando que o setor cresce.

Entre os desafios a enfrentar, eu destaco o da comunicação com a sociedade. Precisamos falar sobre as atividades nucleares para o público leigo de forma leve, porém clara. Devemos evitar os jargões fortemente técnicos, que dificultam o entendimento dos "não iniciados". Acredito que precisamos falar "mais fácil" ou "mais simples" sem perder a correção e sem sermos herméticos. A aceitação pela sociedade da energia nuclear e de suas aplicações como uma tecnologia provada e benéfica é uma necessidade para as atividades de todos os profissionais e empresas do setor, assim como da Aben. Precisamos manter nossos esforços nesse sentido, através do programa Apub, em parceria com as empresas e instituições do setor.

Presidente da Aben para o biênio 2013-2014, trabalha na Eletronuclear com planejamento estratégico e sustentabilidade. É a especialista brasileira convidada pela AIEA para o processo de revisão das estimativas das capacidades nucleares no mundo até 2050

“Ancorada por sua reputação de extrema idoneidade e de credibilidade junto à opinião pública, construída ao longo de trinta anos de existência, a Aben tem concorrido significativamente para o progresso da energia nuclear no Brasil. Fiel aos objetivos firmados em seu estatuto, tem promovido, com total transparência, a difusão de informações atualizadas sobre as aplicações pacíficas da energia nuclear e o debate de tópicos importantes relacionados com tais aplicações. O resultado de sua atuação independente tem sido uma integração, cada vez maior, entre a comunidade nuclear e a sociedade brasileira.”

Vice-almirante Carlos Passos Bezerril
Diretor do Centro Tecnológico da Marinha
em São Paulo (CTMSP)

“A presença da Associação Brasileira de Energia Nuclear - Aben - no cenário tecnológico brasileiro é de suma importância. Através de sua atuação, informações fundamentadas e confiáveis sobre aplicações pacíficas da energia nuclear na geração de eletricidade, na medicina, na agricultura e na proteção ao meio ambiente são transmitidas à sociedade. Dessa maneira, a entidade tem a nobre missão de fomentar os benefícios da energia nuclear, integrando a comunidade profissional do setor à sociedade brasileira.”

Othon Pinheiro da Silva
Diretor-presidente da Eletronuclear

“É um orgulho para o país ter um órgão com a qualidade da Associação Brasileira de Energia Nuclear, um centro de excelência científica e de irradiação de informações. Com grandes avanços na área de utilização pacífica e terapêutica da energia nuclear, seus pesquisadores demonstram que essa importante matriz energética é também fundamental para o desenvolvimento humano. Com seu trabalho a Aben permite que se aumente o grau de compreensão na sociedade dos benefícios da energia nuclear e de sua importância estratégica para o País.”

Jaime Wallwitz Cardoso
Presidente da Nuclep

“Acompanho há décadas o trabalho da Aben, em especial no período de oito anos que fui o secretário de Energia do Estado do Rio de Janeiro, quando no convívio pude constatar a referência técnica e institucional do setor nuclear brasileiro e o importante papel da associação.”

Wagner Granja Victor
Diretor-presidente da Companhia Estadual de Águas e Esgotos (Cedae)

“ Na ocasião em que a Aben completa 30 anos de fecundo trabalho na causa nuclear, não poderia deixar de me congratular com seus diretores e sócios. Mantendo uma atuação permanente em defesa da energia nuclear no Brasil, a associação sempre se manifestou publicamente quando alguma crítica negativa ou inoportuna foi feita através da imprensa. Que continue nesta posição vigilante, promovendo sempre a energia nuclear. ”

Ronaldo Fabrício
Vice-presidente executivo da Associação Brasileira para Desenvolvimento das Atividades Nucleares (Abdan)

“ Já se passaram 30 anos, mas até parece que foi ontem que um grupo de profissionais do setor nuclear teve a importante iniciativa de se organizar em torno de uma associação para a difusão das atividades nucleares no país. Entre outros motivos, para divulgar junto à opinião pública as inúmeras aplicações da energia nuclear, entre elas a geração de eletricidade que era muito questionada na época. A Associação Brasileira de Energia Nuclear tem desempenhado de forma destacada sua missão, através do apoio e organização de eventos sobre a energia nuclear, na presença constante junto aos meios de comunicação e na promoção da integração entre os profissionais do setor e a sociedade brasileira. Vida longa à Aben! ”

Aquilino Senra
Presidente da Indústrias Nucleares do Brasil (INB)



Nova diretoria da Aben toma posse

Em solenidade realizada no Clube de Engenharia, no Rio de Janeiro, em 13 de dezembro de 2012, tomou posse a nova diretoria da Associação Brasileira de Energia Nuclear (Aben). A presidente é a engenheira Ruth Soares Alves, que há 35 anos atua no setor. Formada pela Universidade Federal Fluminense (UFF), com especialização na Alemanha, Ruth é especialista em sustentabilidade empresarial e trabalha na Eletrobras Eletronuclear. Em 2012, foi a profissional brasileira convidada pela Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), como representante da América Latina, para o processo de revisão das estimativas das capacidades nucleares no mundo até 2050.

A diretoria eleita para o período 2013-2014 é formada ainda por Patrícia Wieland (1ª vice-presidente), Ricardo Carvalho de Barros (2º vice-presidente), Roberto Cardoso de Andrade Travassos (tesoureiro), Paulo Roberto de Souza (1º secretário) e Rogério Arcuri Filho (2º secretário).

“A matriz elétrica brasileira, eminentemente hidráulica, precisa de complementação térmica para garantir a segurança do sistema, e as usinas térmicas terão de aumentar sua participação, devido ao esgotamento dos potenciais hidráulicos disponíveis, que hoje se encontram quase todos na região amazônica, submetidos a condicionantes ambientais”, afirma Ruth. “O processo nuclear de geração de eletricidade precisa de pouca extensão territorial, usa combustível de preço baixo e não volátil no mercado de *commodities* e, além disso, não produz poluentes como os gases de efeito estufa. O processo decisório no país precisa levar estas premissas em consideração”, completa.

Durante a solenidade, o ex-presidente Edson Kuramoto fez um balanço de sua gestão, destacando como um dos pontos altos a realização da Inac 2011. “A despeito de expectativas pessimistas, devido à proximidade do acidente de Fukushima, o evento que foi um grande sucesso, com recorde de sessões, de trabalhos apresentados e do grande número de jovens inscritos, mais de 40% do total”, afirmou. Tal feito, segundo ele, foi uma vitória para a diretoria, que tinha como objetivo, desde o início do mandato “incentivar a participação dos jovens na Inac e, com isso, a sua entrada para o setor nuclear”.

Angra 1 e Angra 2 batem recorde de produção

As usinas nucleares Angra 1 e Angra 2 atingiram uma produção total acumulada de 200 milhões de megawatts-hora (MWh). O resultado foi alcançado no dia em 15 de fevereiro de 2013.

Com capacidade total instalada de 1.990 megawatts (MW), as duas usinas vêm apresentando indicadores de eficiência que superam o de muitas usinas similares, que utilizam reatores do tipo PWR (água pressurizada). “Angra 1 e Angra 2 têm mostrado, desde a segunda metade da última década, performance de destaque frente às melhores usinas em operação no mundo. Nos últimos três anos, as usinas brasileiras bateram recorde de produção, possibilitando que a empresa alcançasse a marca de 200 milhões de MWh. Os resultados podem ser atribuídos aos investimentos feitos em equipamentos e à experiência operacional adquirida, mas, principalmente, ao comprometimento e alto grau de profissionalismo dos funcionários da empresa”, destaca o presidente da Eletronuclear, Othon Luiz Pinheiro da Silva.

Para o diretor de Operação e Comercialização, Pedro Figueiredo, os 200 milhões de MWh são uma marca expressiva na consolidação da opção nuclear como uma das reais alternativas para a matriz energética nacional. “A marca é importante não só pela quantidade de energia gerada, mas, também, pela maneira como essa energia tem sido produzida nos últimos anos, de forma consistente e confiável, indicando, claramente, um comprometimento geral de toda a empresa com a excelência da operação das usinas”, afirma.

Dados comparativos

A geração de 200 milhões de MWh daria para atender ao consumo aproximado das seguintes cidades:

- Porto Alegre por 55 anos
- Recife por 50 anos
- Belo Horizonte por 32 anos
- Rio de Janeiro por 12 anos
- São Paulo por 7 anos

Fonte: Átomo Expresso (publicação da Eletrobras Eletronuclear)

RMD é recertificado pelo CDTN

O Recipiente Múltiplo para Despacho (RMD) da MMConex, fabricante de embalagens para transporte e armazenamento de medicamentos radiofármacos, foi recertificado pelo Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN). Os resultados reafirmaram que o recipiente está apto para transportar diversos radiofármacos com meia vida longa ou curta, como o FDG¹⁸F, Iodo¹³¹I e Gálio⁶⁷Ga, utilizados no diagnóstico e tratamento do câncer.

O RMD é um recipiente de polipropileno, com travas de alumínio e suportes internos de EPS (isopor) e EPE (manta de espuma), cujas funções são posicionar, proteger os medicamentos e prover isolamento térmico. Para obter a recertificação, o recipiente passou por ensaios de jato d'água, queda livre, empilhamento e penetração. Depois desses rigorosos ensaios, ainda é realizado o teste de contenção, no qual o recipiente com o medicamento é retirado do RMD e submerso em uma câmara hipobárica, preenchida com etilenoglicol. A duração do ensaio é de um minuto, durante o qual se observa o surgimento de bolhas ou vazamentos.

Nuclep moderniza pontes rolantes

Como parte do seu programa de modernização, o Inova Nuclep, a Nuclebrás Equipamentos Pesados (Nuclep), está promovendo a atualização das pontes rolantes adquiridas à época da construção da fábrica. O processo trará não apenas a melhoria na qualidade do serviço, assim como permitirá uma melhor manutenção dos equipamentos.

A primeira ponte já atualizada tem capacidade para 100 toneladas. O projeto prevê a modernização de 13 pontes, sendo as 12 em operação no galpão principal e uma do galpão auxiliar. “A modernização eletroeletrônica faz com que a sintonia dos equipamentos seja mais fina e o trabalho mais preciso, sem contar que aumenta a segurança no transporte dos produtos pelo galpão. É um grande salto de qualidade, principalmente na facilidade de manutenção”, informa Ernani Macedo, gerente de Manutenção da Nuclep.

Adquiridas no final da década de 1970, dentre o que havia de mais moderno no mercado internacional, as pontes rolantes ficaram desatualizadas com o passar dos anos. O programa de modernização levou em consideração questões como o novo momento vivido pelo setor industrial, com inúmeras obras em andamento, e a necessidade de se preparar para a grande demanda que virá com os projetos voltados para o pré-sal.



A tecnologia nuclear como indutor da inclusão social

24 a 29 de Novembro de 2013

Centro de Convenções Recife, Pernambuco, Brazil

Chamada de trabalhos e mais informações:

www.inac2013.com.br

www.aben.com.br

e-mail: aben@aben.com.br

Tel.: +55 21 2266.0480 | 21 2203.0577

29 de JULHO de 2013: Data limite para a submissão eletrônica dos trabalhos completos em formato pdf



ABEN ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA NUCLEAR



CEN Comissão Nacional de Energia Nuclear



IEN INSTITUTO DE engenharia nuclear



No ciclo da vida,
no ciclo da energia.

www.inb.gov.br



Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA