

A RETOMADA DO SETOR NUCLEAR DEPENDE DE MAIS SEGURANÇA

O uso constante de Ensaio Não Destrutivos é a principal forma de evitar acidentes nas usinas

Alexandra Alves

Estudos recentes do Governo Federal apontam para uma tendência global no sentido de reduzir a geração de energia por usinas nucleares, um reflexo provocado, sobretudo, pelo desastre ocorrido no Japão, na cidade de Fukushima, em 2011. Mesmo assim, esse segmento energético ainda mostra sinais de evolução no Brasil, por apresentar vantagens significativas em termos de praticidade e ambientais. Afinal, essa energia não contribui para o efeito estufa e



Angra 3, com previsão de entrar em operação em 2018, complementarà a Central Nuclear de Angra dos Reis.

evita a poluição do ar com gases como enxofre, nitrogênio e particulados. Além disso, exige pequenos espaços para a instalação das usinas, o que dispensa o desmatamento

de grandes áreas. E o melhor: não depende de fatores climáticos, nem das chuvas ou dos ventos (*leia vantagens e desvantagens na página 40*).

Angra 3, a principal obra desse

tipo de energia em andamento no Brasil, está localizada na cidade de Angra dos Reis, no Rio de Janeiro, com previsão de entrar em operação em 2018, quando produzirá 1.405



megawatts (MW) elétricos. O projeto irá complementar o complexo formado pelas Usinas Angra 1, com capacidade para geração de 640 MW; e Angra 2, cuja potência chega

a 1.350 MW de energia.

As três unidades são administradas pela Eletrobrás Eletronuclear, responsável pela construção de term nucleares no Brasil. Trata-se de uma

empresa de economia mista que responde pela geração de aproximadamente 3% da energia elétrica consumida no Brasil. Pelo sistema elétrico interligado, essa energia chega aos

principais centros consumidores do país e corresponde, por exemplo, a pelo menos 30% da eletricidade consumida no estado do Rio de Janeiro, proporção que será ampliada consideravelmente quando Angra 3 estiver concluída.

O gerente da Eletrobrás Eletronuclear e diretor executivo do Centro de Avaliação Não Destrutiva (Cand), João Gabriel Hargreaves, explica que além da construção de Angra 3, a empresa já vem buscando novas áreas para as futuras centrais nucleares brasileiras, a partir das diretrizes de planejamento estabelecidas pelo PNE (Plano Nacional de Energia) 2030, que considerava, no seu cenário de referência, a expansão da oferta nuclear nesse horizonte em 4.000 MW, sendo 2.000 MW na Região Nordeste e 2.000 MW na Região Sudeste.

E, com o lançamento recente do PNE 2050 (documento que determina o planejamento energético brasileiro para as próximas décadas), a Eletronuclear concluirá, finalmente, a partir das recomendações do documento em questão, o trabalho de prospecção de sítios para instalar novas usinas nucleares. "Já fizemos um levantamento de 40 áreas aptas em todo o país. O PNE 2050 indicará as regiões prioritárias para prosseguirmos com a escolha dos locais", acrescenta João Gabriel.

END

O uso de Ensaios Não Destrutivos (ENDs) no setor de energia nuclear é constante, principalmente nas tubulações, e segue padrões normativos. "As equipes de manutenção, com base em normas específicas, emitem procedimentos e contratam empresas de ENDs qualificadas para a execução dos referidos en-



saio", acrescenta Hargreaves.

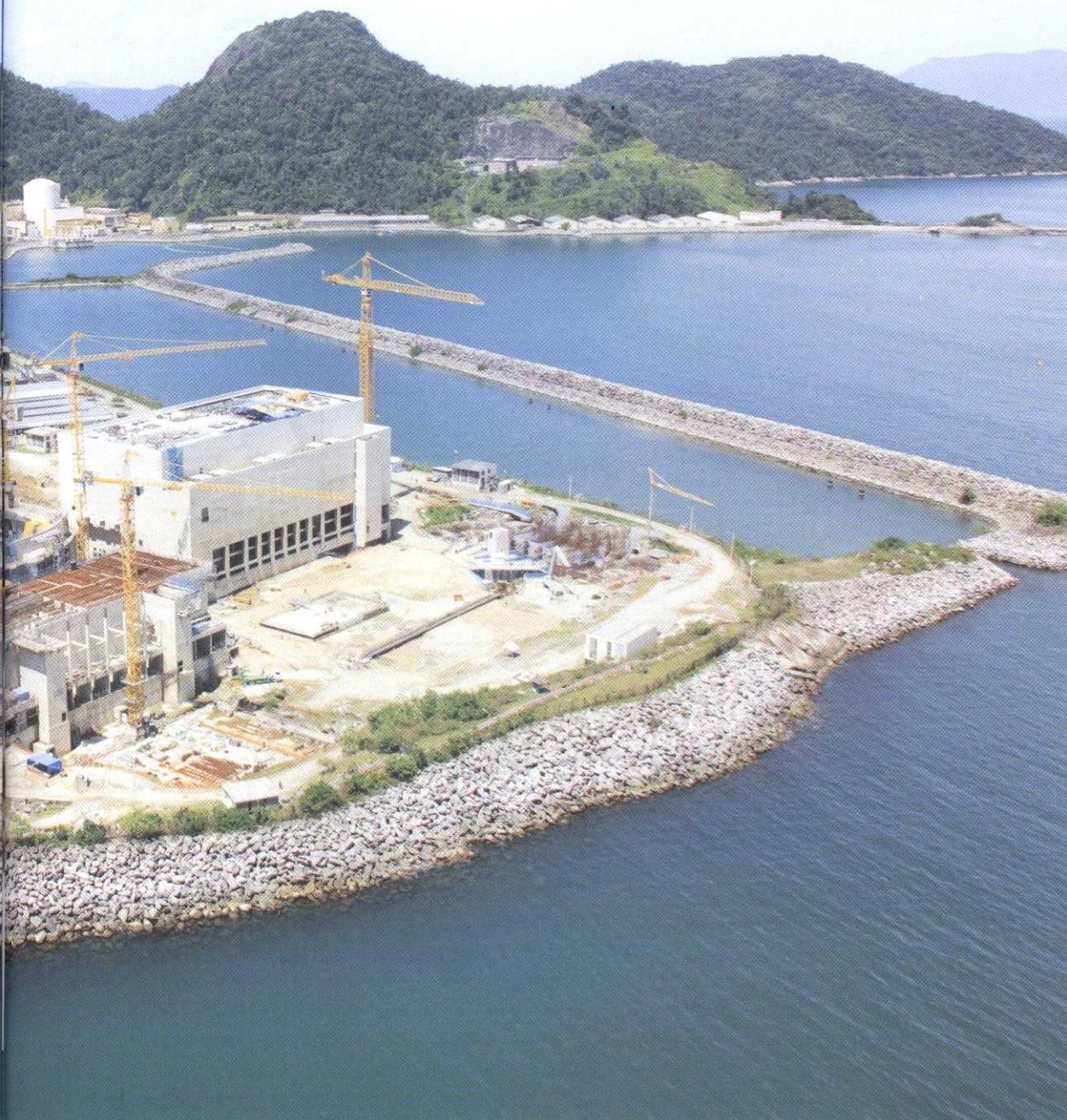
De forma geral, a Eletronuclear utiliza todas as ferramentas convencionais sendo o Ultrassom (US), Raio-X (RX) e Correntes Parasitas (CP) os métodos mais frequentemente aplicados durante as inspeções em serviço, e também nas paradas para reabastecimento e montagem das usinas em construção.

"Toda equipe de END deve apresentar sua qualificação conforme as normas Cnen NN 1.17 e Abendi. A vantagem em ter pessoal certificado de entidades credenciadas é a certeza de que o trabalho será feito por profissionais com conhecimento

e habilidade no uso dos respectivos equipamentos de ensaio", complementa o engenheiro.

Em relação às falhas detectadas, Hargreaves explica que esse tipo de prejuízo no segmento é comparativamente bem inferior ao que ocorre nas unidades industriais convencionais, fato atribuído ao excesso de rigor na fabricação e durante as inspeções por ENDs.

Representante da mesma empresa, o gerente de desempenho de sistemas e de reator de Angra 2, Waldomiro Lima Pereira, explica que o uso de ENDs na área nuclear começa na fabricação de itens como tanques,



Além da construção de Angra 3, Eletronuclear já vem buscando novas áreas para as futuras centrais nucleares brasileiras

vasos de pressão, trocadores de calor, tubos, válvulas, bombas; incluindo fundidos, forjados e termina na montagem e operação da usina.

“Entre as inúmeras vantagens, destacamos a garantia da segurança e confiabilidade quando usado de acordo com as especificações e normas para a realização dos ensaios, para a prevenção de acidentes e para o monitoramento e a integridade dos itens em toda a sua vida útil”, destaca.

Além das técnicas de US, RX e CP,

citadas acima, Pereira lista também Ensaio Visual (EV), Ensaio Visual por Endoscopia, Líquido Penetrante (LP), Partículas Magnéticas (PM), Radiografia, Teste de Estanqueidade (por pressão hidrostática e por espectrometria de massa), Ensaio Íris e Emissão Acústica (EA).

“As ferramentas de END são complementares e não querendo comparar US e RX, podemos dizer que a vantagem do Ultrassom é a possibilidade de inspecionar em lugares/posições/geometrias a qualquer mo-

mento (sem isolar a área), e que com o RX seria difícil ou quase impossível de se inspecionar. No caso da Usina Nuclear, nos tubos dos geradores de vapor, podemos dizer que a aplicação do ensaio de Correntes Parasitas, totalmente mecanizado, facilita e garante a integridade do componente, contribuindo para uma operação segura”, complementa Pereira.

Vinculada ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), a INB é uma estatal com a missão de produzir o combustível nuclear para



O uso de ENDs na INB ocorre durante as inspeções de componentes do elemento combustível.

geração de energia elétrica por meio das usinas nucleares brasileiras. A INB trabalha com todas as etapas do ciclo do combustível nuclear, desde a mineração até a montagem dos elementos combustíveis. Atualmente, a empresa produz urânio em Caetité, na Bahia, e em Resende, no Rio de Janeiro, além de manter a Fábrica de Combustível Nuclear, onde estão instaladas as demais etapas do ciclo: Reconversão, Produção de Pastilhas de urânio, Enriquecimento do urânio e montagem do EC. A INB é sucessora da Nuclebrás e já tem 25 anos de atuação. No momento, o principal objetivo da estatal é dobrar a produção de urânio em Caetité, que hoje chega a 400 toneladas por ano.

O uso de ENDs na empresa ocorre durante as inspeções de componentes do elemento combustível, quando são empregados RX, Fluoroscopia e Teste de Vazamento de Hélio nas varetas combustíveis, e Líquido Penetrante (LP) nas soldas bocais. "A principal vantagem

é que podemos avaliar se existem discontinuidades nas soldas sem destruir os componentes", destaca o assessor da Diretoria de Produção do Combustível Nuclear (DPN), José Augusto de Castro Meirelles.

Segundo ele, a empresa conta com profissionais certificados em END. "Com isso, valorizamos os nossos profissionais e ainda fazemos com que eles se mantenham atualizados em relação às técnicas e ao mercado."

Outra importante representante do segmento Nuclear, a Nuclebrás Equipamentos Pesados S/A (Nuclep) foi criada, em 1975, com o objetivo de construir equipamentos de reposição das usinas nucleoeletricas de Angra 1 e 2, além de todos os componentes para as futuras instalações. Entretanto, por volta do ano 2000, a empresa também passou a fabricar os cascos semissubmersíveis para plataformas (P-51 e P-56), utilizados pela Petrobras, e ainda iniciou, no parque industrial de Itaguaí, na Região Metropolitana do

Rio de Janeiro, a produção dos cascos resistentes de submarinos.

A realização dos Ensaio Não Destrutivos na empresa acontece durante a fabricação de equipamentos (vasos de pressão, cascos resistentes de submarinos, equipamentos pesados para usinas nucleares e componentes ligados ao setor de petróleo).

"Em todos os projetos de fabricação normalmente são empregados os principais métodos de ENDs, como LP, PM, US e Ensaio Radiográficos (ER)", destaca o assistente especializado em END da empresa, Ivanderley Thomaz de Aquino.

Em relação à capacitação profissional, a Nuclep conta com um centro de aperfeiçoamento e formação de mão de obra, o Centro de Treinamento Técnico (ITT), referência para o programa "Escola de Fábrica", do Governo Federal. Além de formar novos profissionais para o mercado, o ITT também investe no processo de qualificação permanente do seu quadro de funcionários.



Em todos os projetos de fabricação da Nuclep são empregadas as principais ferramentas de ENDs, como LP, PM, US e Ensaios Radiográficos (ER).

Prejuízos evitados com o uso de ENDs

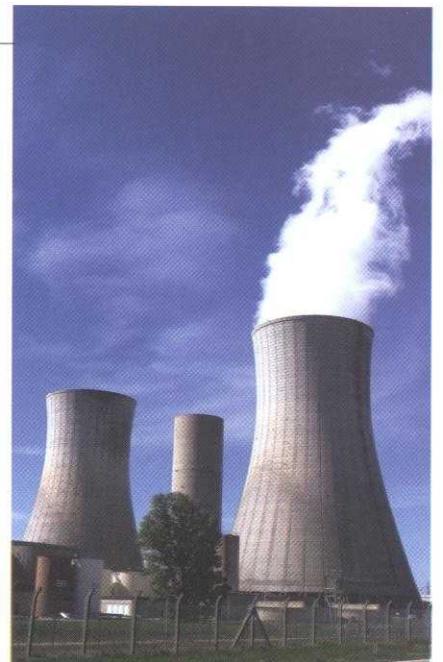
Na INB, durante uma determinada produção, ocorreu uma falha no processo de enchimento de varetas combustíveis, ocasionando defeitos nas pastilhas, que foi detectada com a inspeção por RX, realizada em 100% das varetas combustíveis. "Esse problema foi corrigido de imediato, impedindo que mais varetas fossem produzidas em condições inadequadas e, também, evitando retrabalhos", lembra o assessor da Diretoria de Produção do Combustível Nuclear (DPN), José Augusto de Castro Meirelles.

Já na Nuclep, entre os anos 2000 e 2001, ocorreu uma falha durante a fabricação de uma câmara hiperbárica, componente de grande espessura (170mm), em função da pressão de trabalho a que seria submetida.

Este componente seria instalado num

centro de pesquisa em um local com alta densidade populacional.

Durante os ensaios por ultrassom das soldas, utilizando uma técnica conhecida como método Tandem, já na fase final de fabricação, foi detectada a existência de micro trincas no material base, que foi importado da Itália com inspeção aprovada. Ao ser realizada uma pesquisa mais apurada, verificou-se que esse tipo de descontinuidade estava disseminada em um dos anéis, sendo necessário cortar o componente e sucatear o referido anel. "Esse fato marcou muito a importância dos ENDs na prevenção de acidentes difíceis de saber qual seria a dimensão, caso este tipo de problema não tivesse sido detectado em tempo hábil", recordou o assistente especializado em END da empresa, Ivanderley Thomaz de Aquino.





PRINCIPAIS VANTAGENS DA ENERGIA NUCLEAR

- É um combustível mais barato que muitos outros, como o petróleo, já que o consumo e a procura por este combustível fizeram com que o seu preço disparasse, e o urânio se tornasse um recurso, comparativamente ao petróleo, de baixo custo;
- É uma fonte mais concentrada na geração de energia, um pequeno pedaço de urânio pode abastecer uma cidade inteira, dispensando grandes investimentos;
- Não causa efeito estufa ou chuvas ácidas;
- É fácil de transportar;
- Não requer armazenamento da energia produzida em baterias;
- O risco de transporte do combustível é significativamente menor, quando comparado ao gás e ao óleo.



PRINCIPAIS DESVANTAGENS DA ENERGIA NUCLEAR

- Ser uma energia não renovável, como referido anteriormente, é uma das desvantagens, visto que o recurso utilizado para produzir este tipo de energia se esgotará futuramente;
- Risco de acidente: visto que qualquer falha humana ou técnica poderá causar uma catástrofe sem retorno, entretanto, atualmente já existem sistemas de segurança confiáveis para minimizar o perigo;
- Formação de resíduos nucleares perigosos e emissão de radiações causam a poluição radioativa;
- Pode ser utilizada para fins bélicos, para a construção de armas nucleares;
- É uma energia cara, visto que tanto o investimento inicial, como posteriormente a manutenção das energias nucleares, são de custos elevados.