

O Programa Nuclear Brasileiro e a Física Médica no Brasil

The Brazilian Nuclear Program and the consequences for Medical Physics

Odair Dias Gonçalves¹

¹ Doutor em Física pela Universidade Federal do Rio de Janeiro; Presidente da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN)

Resumo

O uso de processos nucleares ou radioativos na Medicina é anterior ao grande desenvolvimento da energia nuclear que ocorreu a partir da Segunda Guerra Mundial. Entretanto, impulsionado por esse progresso, o desenvolvimento de novas técnicas nucleares e o crescimento cada vez maior de sua utilização ocorrem concomitantemente. O mesmo acontece para o Brasil. O que não ocorreu simultaneamente foi a evolução dos procedimentos de segurança de modo a garantir a minimização dos riscos que, em todo o mundo, surgem primeiro na área de energia e apenas em décadas posteriores na Medicina. A evolução das duas vertentes, médica e energética, é abordada neste artigo, no qual se procura fazer uma breve análise do atual Programa Nuclear Brasileiro e suas consequências na área médica.

Palavras-chave: programa nuclear; Física Médica; regulação nuclear; produção de radiofármacos.

Abstract

The use of radioactive materials or nuclear phenomena in Medicine begun before the Second World War; since then, the knowledge about nuclear power has been through a huge development. Impelled by the development of nuclear power plants, the application of nuclear techniques and processes in Medicine also had a similar progress, as the same happened in Brazil. On the other hand, the parallel evolution did not happen in developing ways to guarantee the safe and secure use of such knowledge, which grew in the energy field faster and earlier than in Medicine. This paper attempts to make a brief analysis of the progress in both fields throughout time, emphasizing the Brazilian Nuclear Program and its consequences on the field of Medical Physics.

Keywords: nuclear program; Medical Physics; regulatory actions in the nuclear area; radiopharmaceutical production.

Introdução

O objetivo deste artigo é informar os leitores sobre o Programa Nuclear Brasileiro e suas implicações na Física Médica no Brasil e na profissão do físico médico, principalmente nas áreas de radiodiagnóstico, medicina nuclear, radioterapia e regulação do setor.

A área nuclear, que esteve marginalizada nas ações governamentais durante quase 15 anos, foi resgatada pelo atual governo em 2004 e, desde então, vem sendo objeto de intenso debate.

A retomada dessa discussão no Brasil foi motivada, inicialmente, pela necessidade de se decidir sobre a continuidade ou não da construção do terceiro reator nuclear em Angra dos Reis, um projeto para o qual grande parte dos equipamentos já foi comprada e encontra-se estocada no país.

Coincidentemente, um ano depois, no mundo todo, resurgiu a discussão sobre a energia nuclear, motivada pela necessidade de geração de mais energia elétrica tanto em

países desenvolvidos como em países em desenvolvimento e pelas descobertas sobre o efeito das energias termoeletrônicas no ecossistema e em sua relação com o efeito estufa. Internacionalmente, a retomada da discussão sobre energia nuclear passou a ser conhecida como “Renascença Nuclear”.

Pensar em como a retomada das atividades nucleares no mundo e no Brasil afetam e interferem na Física Médica, em particular na Física Médica do Brasil, é o objetivo deste artigo, com a ressalva de que abordaremos apenas os aspectos da Física Médica relacionados a processos nucleares e à regulação exercida pela CNEN.

O Programa Nuclear e a Física Médica no Brasil até 2003

Por ocasião da Segunda Guerra Mundial, a área nuclear, cujas pesquisas começaram no início do século 20, teve uma evolução excepcional com o desenvolvimento das

bombas nucleares, desenvolvimento que acabou gerando também a tecnologia de reatores nucleares de potência para a geração de energia núcleo-elétrica. O Brasil iniciou-se na pesquisa nuclear com vistas à geração elétrica antes mesmo de 1940, e os marcos institucionais foram a criação do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) em 1953, inicialmente devotado à área nuclear, e a criação da Comissão Nacional de Energia Nuclear em 1956. As ações brasileiras na área nuclear enfrentaram, ao longo da história, reações de países que não desejavam que o Brasil possuísse armas nucleares e se tornasse um forte competidor num mercado de grande valor econômico e estratégico. Apesar disso e da forte oposição interna em setores políticos, durante alguns governos, nossa capacidade na área se desenvolveu e foi estabelecida com sucesso.

O Brasil é hoje um dos poucos países do mundo a dominar todo o processo de fabricação de combustível para usinas nucleares e um dos três, ao lado de Estados Unidos e Rússia, a dominar o processo de enriquecimento e a ter reservas significativas de urânio. Entretanto, ainda fazemos a conversão no Canadá e o enriquecimento na Europa, principalmente devido à desaceleração dos empreendimentos iniciados na década de 1970.

As reservas de urânio já confirmadas são de cerca de 300 mil toneladas e estão entre as seis maiores do mundo. Em termos energéticos, mesmo com apenas um terço do território do País prospectado, as reservas de urânio são da mesma ordem de grandeza das reservas conhecidas (sem considerar o pré-sal) em petróleo e seriam suficientes para manter em funcionamento 10 reatores de 1.000 MW por cerca de 200 anos.

O Brasil investiu na geração eletronuclear em dois períodos: na década de 1970, quando foi construída Angra I, e na década de 1980, quando foi firmado o acordo com a Alemanha para a construção de oito reatores. Não se pode afirmar que o acordo foi um sucesso, pois resultou apenas em Angra II, que só entrou em operação em 2000, e na aquisição de grande parte do equipamento de Angra III, hoje devidamente estocado ao custo de cerca de US\$ 20 milhões anuais. As razões do insucesso são várias, mas é importante dizer que, nas décadas de 1970 e 1980, o país não necessitava produzir energia elétrica a partir da nuclear, dado o amplo potencial hidroelétrico, sendo que as razões para a opção tinham um caráter mais estratégico.

A situação hoje é diferente. Como as reservas hídricas situam-se principalmente na Amazônia, em áreas de grandes reservas indígenas e ecológicas que impedem a construção de grandes reservatórios, existe a necessidade de diversificação da matriz de produção de eletricidade. Soma-se a isso o fato de o volume de água dos reservatórios apresentar queda acentuada no período de setembro a novembro, e de o preço da eletricidade núcleo-elétrica ser hoje competitivo, mesmo em relação ao gás e ao carvão, ambos poluentes, e pode-se começar a entender a necessidade de dar maior relevância ao papel da energia nuclear na matriz energética.

As razões que atestam essa necessidade, no caso brasileiro, constam nos estudos da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) do Ministério de Minas e Energia, publicados no Plano Decenal de Energia 2007-2016 e no Plano Nacional de Energia 2030. Os estudos traçam diversos cenários, concluindo pela necessidade de construção de Angra III e de outras quatro a oito novas usinas até 2030, dependendo do crescimento da demanda*.

Por outro lado, a Física Médica surgiu, epistemologicamente, quando pela primeira vez se aplicaram princípios da Física à Medicina. Por mais que seja discutido quando isso aconteceu, certamente foi muito antes de 1945, podendo a criação da Física Médica ser atribuída talvez a Leonardo da Vinci no século 16, conforme diversos autores.

Com o passar do tempo, as aplicações da Física à Medicina aumentaram sua abrangência e aplicabilidade tanto como instrumento diagnóstico como terapêutico. A discussão sobre a história da Física Médica, assim como a delimitação de suas fronteiras, é complexa e foge ao escopo deste trabalho.

Ao contrário da geração de energia elétrica, a aplicação das Ciências Nucleares à Medicina passou pelo período da Segunda Guerra Mundial (1939-1945) e da explosão das bombas de Hiroshima e Nagasaki (1945) sem ser contaminada pelo preconceito que passou a acompanhar a discussão dos programas nucleares, inclusive no Brasil.

Naturalmente, a evolução das Ciências Nucleares interferiu nas técnicas utilizadas pela Física Médica, e não é por acaso que países que haviam investido fortemente em programas nucleares endógenos tenham apresentado maior desenvolvimento nas aplicações da nova tecnologia à área médica.

O mesmo não ocorreu com a preocupação com a segurança e a regulação. Enquanto o mundo discutia como evitar que mais países desenvolvessem conhecimentos e tecnologias que pudessem levá-los à construção de armas nucleares (as chamadas salvaguardas), a proliferação do uso de técnicas nucleares na medicina cresceu sem qualquer restrição. Apenas após alguns anos a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) começou a discutir procedimentos que, uma vez adotados, garantiriam a segurança física e radiológica do público, dos profissionais e do meio ambiente.

Isto permite compreender as razões pelas quais as primeiras normas da CNEN na área de reatores e materiais nucleares datam de 1965 e 1969 (Resolução CNEN 03/65, sobre minérios nucleares e materiais de interesse nuclear e Resolução CNEN 09/69, "Normas para Escolha de Locais para Reatores de Potência"), enquanto as primeiras normas com temas relacionados à área de aplicações médicas foram emitidas apenas em 1973 e 1984 ("Normas Básicas de Proteção Radiológica", Resolução CNEN 06/73, precursora da atual Norma NN 3.01 com o mesmo título e "Licenciamento de Instalações Radiativas",

* Consultar www.epe.gov.br.

Norma NE 6.02/1984). Essas datas são aproximadamente as mesmas das recomendações da AIEA sobre o assunto.

Outra evidência da preocupação tardia com as aplicações da energia nuclear à medicina é que, ainda hoje, não existe consenso sobre as medidas de proteção de pacientes, assunto amplamente discutido nas seções e seminários da AIEA.

Ao se fazer a correlação entre a Física Médica, a área nuclear e a CNEN, torna-se necessária a ressalva de que o físico médico, diferentemente de outras profissões, não se define simplesmente como aquele que trabalha com Física Médica; trata-se de uma profissão que é bem delimitada e que exige funções e capacidades relativamente fáceis de serem enumeradas. A influência da evolução da energia nuclear na Física Médica se dá principalmente na área de segurança e controle, o que, por sua vez, influencia a regulamentação da profissão e os requisitos exigidos do profissional, e que pode variar em cada país. No Brasil, essa regulação é exercida pela CNEN e pela Associação Brasileira de Física Médica (ABFM), que credenciam o supervisor de proteção radiológica e o físico médico, respectivamente. As duas atividades dessas duas categorias profissionais têm grande grau de superposição e, às vezes, são exercidas pela mesma pessoa. As normas da CNEN e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) exigem a existência das duas ações em clínicas e hospitais para que o licenciamento seja aprovado. As regulamentações sobre o assunto datam da década de 1980 e devem-se muito à atuação da ABFM, já que, até 2004, a CNEN era responsável apenas por algumas questões na prova de habilitação de físico médico da ABFM. Aqueles que fossem aprovados poderiam, apenas a partir de uma requisição, obter a certificação de supervisor.

Para terminar esta breve reflexão sobre as ações do Programa Nuclear Brasileiro (PNB) anterior a 2003, é necessário dizer que a mesma desaceleração que chegou a colocar o PNB em risco motivou a busca por novas formas de geração de recursos financeiros por parte dos Institutos da CNEN, o que levou a um grande desenvolvimento na área de produção e manipulação de radioisótopos e radiofármacos.

A retomada do Programa Nuclear Brasileiro

O Ministério da Ciência e Tecnologia coordenou, em 2004, um Grupo de Trabalho encarregado de rever o Programa Nuclear e formular planos de médio prazo. O grupo apresentou um plano para ser executado em 18 anos que objetivava o fortalecimento de todas as atividades da área nuclear.

A proposta foi motivo de ampla discussão em Ministérios afeitos à questão, nas duas câmaras do Legislativo e na mídia. No final de 2007, o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), órgão encarregado da elaboração de políticas na área de energia, liderado

pelo Ministério de Minas e Energia (MME), e que conta com a participação de diversos outros Ministérios, decidiu pela retomada da construção de Angra III.

No início de 2008, a Ministra da Casa Civil, Dilma Rousseff, assumiu a liderança do processo de discussão do Programa Nuclear, constituindo o Comitê de Desenvolvimento do Programa Nuclear (CDPNB), composto por doze Ministros: Ministro da Casa Civil, das Minas e Energia, da Ciência e Tecnologia, da Defesa, da Saúde, da Indústria e Comércio, das Relações Exteriores, do Planejamento, do Meio Ambiente, do Gabinete de Segurança Institucional, da Secretaria de Política Estratégica e da Agricultura.

Ao longo de 2008, o comitê aprovou propostas nas áreas de produção de energia elétrica, rejeitos, ciclo do combustível, medicina, agricultura, indústria e inovação, estrutura organizacional, capacitação de recursos humanos e cooperação internacional. À medida que as propostas iam obtendo consenso, eram então submetidas ao Presidente da República para apreciação.

As propostas aprovadas englobam as sugestões de construção de pelo menos mais quatro usinas além de Angra III, prevêm a autossuficiência na produção de combustível em 2014, a construção de depósito final de rejeitos de média e baixa atividades até 2018, de projeto para o depósito de longo prazo de combustíveis usados até 2014, de um novo reator de pesquisa multipropósito, que nos trará a autossuficiência na produção de radiofármacos até 2015, reforço da área reguladora, programas de formação de pessoal e diversas outras medidas, e, finalmente, a criação da Agência Reguladora Nuclear Brasileira, separando as atividades de promoção e regulação da CNEN.

O PNB e a Física Médica no Brasil hoje

Quatro linhas de ação do PNB dizem respeito, mais de perto, às atividades relacionadas à Física Médica e à profissão do físico médico. São elas:

- revisão do arcabouço legal de Regulação, Licenciamento, Fiscalização e Certificação;
- criação da Agência Reguladora Nuclear Brasileira;
- produção de radiofármacos;
- construção de um reator multipropósito brasileiro.

Revisão do arcabouço legal de regulação, licenciamento, fiscalização e certificação

O arcabouço legal da regulação nuclear tem como objetivo garantir a segurança radiológica da população, dos profissionais, dos pacientes e do meio ambiente e também a segurança física, que corresponde às medidas de proteção física de fontes e equipamentos, de maneira a impedir que venham a ser utilizados para fins deliberadamente prejudiciais à população ou ao Estado.

Essa preocupação se traduz em um conjunto de normas editadas pela CNEN e pela ANVISA, cuja observância

é fiscalizada pela CNEN e pelas Vigilâncias Sanitárias Estaduais (VISAs) estaduais ou municipais.

A segurança nuclear é constantemente aperfeiçoada, sendo fruto de um esforço internacional, com projetos e sistemas cada vez mais confiáveis, procurando reduzir as possibilidades de falhas e acidentes. Para que um equipamento receba sua licença de construção e operação, o operador tem que provar que a instalação é segura em qualquer cenário. A variedade e amplitude dos cenários a serem considerados dependem, naturalmente, do risco associado à atividade.

No Brasil, esse controle é de responsabilidade da CNEN, que licencia e inspeciona todas as instalações que utilizam material nuclear, inclusive as médicas e industriais. Além disso, a CNEN credencia os profissionais responsáveis pela segurança e que, por lei, devem ter um vínculo formal ou fazer parte do corpo de funcionários da instalação. Como foi dito, até 2004, a habilitação do físico médico e do supervisor de proteção radiológica (SPR) era feita a partir da aplicação de uma única prova, cuja responsabilidade maior pelas questões cabia à ABFM. A partir de 2004, inclusive motivada pela perspectiva de retomada do PNB e pela necessidade de revisão do arcabouço legal, a CNEN resolveu assumir completamente as funções de credenciadora dos SPR para a medicina nuclear que teve o primeiro exame de SPR realizado em 2006, sendo que, até então, a função de SPR nesta área era delegada ao médico responsável pela instituição.

Outras iniciativas em curso dizem respeito à revisão de todas as normas da CNEN. As regulações vêm sendo editadas há 40 anos e, apesar de modificadas sempre que necessário, nunca foi feita uma revisão conjunta para verificar possíveis inconsistências no arcabouço legal como um todo. Pretende-se concluir esse trabalho até meados de 2010, procedendo ao processo de discussão pública daquelas que necessitam mudanças, sempre da maneira mais transparente e ágil possível, o que tem sido facilitado pela realização de eventos públicos de discussão, como o Primeiro Encontro Nacional de Informação Regulatória, realizado em dezembro de 2005 no Rio de Janeiro, e sua segunda versão, que ocorrerá concomitantemente ao Encontro Nacional de Energia Nuclear em setembro próximo no Rio de Janeiro.

Criação da Agência Reguladora Nuclear Brasileira

Parte da discussão sobre o arcabouço legal, a criação da Agência Reguladora merece ser destacada. Nas discussões do Comitê de Desenvolvimento, essa foi a primeira sugestão a ter consenso. A principal razão da criação da Agência Reguladora Nuclear Brasileira (ARNB) não se deve a uma possível ineficiência do processo de regulação, mas à perspectiva de crescimento da área nuclear.

A opção de se criar uma Agência reguladora independente da CNEN vem sendo usada como bandeira por diversos setores com diferentes motivações, muitas vezes em interesse próprio. Um dos argumentos é o de que, uma vez que a CNEN é promotora da área nuclear, isso

impediria a autarquia de exercer um controle independente sobre as empresas e institutos de pesquisa. Na defesa deste ponto de vista, constantemente são feitas interpretações equivocadas, como o ocorrido recentemente em auditoria realizada pelo Tribunal de Contas de União.

Recentemente, a mídia divulgou questionamento do TCU sobre a eficácia e cobertura das ações de fiscalização da CNEN, e cabem alguns esclarecimentos sobre a questão. A auditoria do TCU considerou como instalações que deveriam ter sido inspecionadas as instalações de baixo risco, as quais, segundo a instrução normativa IN-DRS-0007, estão isentas dessa forma de controle. Considerou, também, como instalações ativas, algumas instalações inativas que ainda constavam no cadastro da CNEN, por não terem requerido baixa oficial, e que portanto não possuem autorização de funcionamento válida. A realidade, já demonstrada ao TCU, é que apenas 6% das instalações de alto risco e 3,5% das instalações de médio risco estão com as autorizações vencidas. Mais da metade dessas instalações estão em processo de renovação. As cinco (2%) instalações de alto risco e seis (1,5%) de médio risco, que não vêm renovando sua licença, já foram notificadas. Todas permanecem sob inspeção. É importante ressaltar que o sistema regulatório na área médica foi objeto de avaliação procedida pela AIEA em 2006. A AIEA aprovou e elogiou a estrutura e prática do sistema regulatório brasileiro, fazendo apenas alguns reparos já implementados.

Portanto, podemos afirmar que a razão da criação da Agência não se apoia na existência de problemas no sistema de regulação, mas no aumento das demandas futuras provenientes do crescimento e da importância do setor nuclear na sociedade brasileira.

O projeto da ARNB é simples e baseado na atual estrutura da Diretoria de Radioproteção e Segurança (DRS) da CNEN, adaptado à lei que rege as Agências Reguladoras Brasileiras. O projeto foi submetido à apreciação dos diversos Ministérios que têm alguma relação com o assunto e deve em breve ser submetido à Casa Civil, que o encaminhará ao Congresso, onde finalmente será objeto de discussão pública. Uma vez aprovado, será necessária a contratação de servidores na área de gestão administrativa, bem como a aquisição de bens e imóveis. Para não haver solução de continuidade durante este processo, teremos um período de transição no qual, atuando com independência, a ARNB poderá funcionar hospedada pela CNEN.

Como novidade, o projeto incorpora uma nova gama de sanções e multas pecuniárias para instalações que porventura desobedeçam às normas, o que era, até agora, um dos grandes problemas na regulação, já que a única alternativa de penalidade era a suspensão da licença e, portanto, do funcionamento da instalação.

Produção de radiofármacos

A medicina nuclear brasileira ganhou importância crescente nos últimos anos, acompanhando a tendência mundial.

Dentre as contribuições para a saúde da população brasileira, destaca-se seu papel na Oncologia e na Cardiologia. Atualmente, a medicina nuclear brasileira atende a 3.600 mil procedimentos por ano, ou seja, aproximadamente 10 mil por dia, sempre sob a supervisão do físico médico e do SPR.

A CNEN produz radiofármacos em três de seus institutos e passará a ter quatro com o início de produção de FDG em Recife, Pernambuco.

O Instituto de Pesquisas em Energia Nuclear (IPEN/CNEN), localizado na cidade de São Paulo, além da maior linha de produção de radiofármacos, preparada para importação e manipulação de diversos radiofármacos, dispõe de dois ciclotrons, um utilizado para produção de Gálio-67, Tálcio-201, Iodo-123 e Flúor-18 (FDG) e outro dedicado apenas à produção da FDG, instalado em 2007.

O Instituto de Engenharia Nuclear (IEN/CNEN), localizado na cidade do Rio de Janeiro, possui dois ciclotrons, um CV-28, de energia variável, cuja energia máxima é de 24 MeV para prótons, inaugurado em 1974 e direcionado para a produção de Iodo-123; e o ciclotron RDS 111, instalado em 2003 e dedicado à produção do Flúor-18. O CV-28 opera também como alternativa ao RDS-111 na produção de Flúor-18.

O Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear (CDTN/CNEN), localizado em Belo Horizonte, inaugurou, em 2008, um ciclotron de 16,5 MeV para produção de Flúor-18.

Está prevista para setembro de 2009 a inauguração, com a presença do Presidente da República, da unidade de produção do Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste (CRCN-NE) da CNEN, localizado em Recife, de mais um ciclotron de 18 MeV e de uma unidade de produção de Flúor-18. Desta forma, a CNEN amplia e regionaliza a produção de radiofármacos no país.

Além desses, como a produção de radioisótopos de meia-vida curta está aberta para a iniciativa privada, já existem mais dois centros produzindo FDG e outros dez em fase de licenciamento.

Uma das propostas da CNEN/MCT, juntamente com o Ministério da Saúde, é a constituição de uma empresa estatal que se responsabilize pela produção e comercialização dos radiofármacos produzidos ou importados pela CNEN, uma vez que a gestão de um processo produtivo dentro de uma autarquia oferece diversas dificuldades de gerência que poderiam ser evitadas numa estrutura empresarial. Essa proposta ainda não é consensual.

A crise mundial no fornecimento de geradores de tecnécio

Um exemplo de problema que poderia ser enfrentado de maneira mais eficiente em outra estrutura institucional é a atual crise mundial de fornecimento do Molibdênio 99, um isótopo obtido a partir da fissão do urânio e insumo básico na fabricação de geradores de tecnécio 99m, fundamentais em uma série de exames de radiodiagnóstico. O Mo-99 tem uma meia-vida de 66 horas e o tecnécio 99m de

6 horas. O Brasil não produz Mo-99 e depende de sua importação, feita pelo IPEN/CNEN-SP, única instituição brasileira com uma radiofarmácia preparada, processo produtivo adequado e que vem atendendo a 100% da demanda de Tc-99m por mais de 10 anos. O Brasil consome aproximadamente 5% da produção mundial de Mo-99, ao custo de 20 milhões de dólares por ano. Vale ressaltar que todos os reatores que produzem hoje Mo-99 têm mais de 40 anos.

Em meados de 2008, dois reatores que foram construídos no Canadá, MAPLE I e II, da empresa MDS Nordion, não puderam ser licenciados, causando à empresa um prejuízo de centenas de milhões de dólares. Coincidentemente, em 2008 encerrou-se o contrato de fornecimento de Mo-99 com a MDS Nordion, ocasião em que esta empresa declarou não mais se interessar em fornecer o material ao preço de aquisição que vinha sendo pago pela CNEN.

Tal decisão exigiu que a CNEN contratasse uma aquisição emergencial por três meses, enquanto realizava uma nova licitação internacional. No contrato emergencial firmado (para o período entre setembro e novembro de 2008), o preço obtido foi 82% superior ao que vinha sendo praticado. Na licitação internacional, a única empresa candidata e portando vencedora, foi a mesma MDS Nordion, apesar dos convites enviados aos países produtores. O preço negociado na licitação, encerrada em dezembro de 2008, passou a ser 138% superior (em dólares) ao que vinha sendo praticado um ano antes. A CNEN aumentou o preço em apenas 70%, absorvendo parte significativa do aumento. O Ministério da Saúde reajustou a tabela de pagamento pelos exames que usavam Tc, evitando prejuízo para hospitais e clínicas.

Em maio de 2009, foi observado um vazamento no reator NRU do Canadá, interrompendo suas atividades. A previsão de parada de 30 dias foi posteriormente alterada para um mínimo de três meses, com retomada de atividades prevista para setembro de 2009. A Nordion se propôs a fornecer ao Brasil somente $\frac{1}{3}$ da sua demanda. A CNEN conseguiu, através das negociações na área nuclear em curso entre Brasil e Argentina, que este último país passasse a fornecer outro $\frac{1}{3}$, conseguindo mitigar a deficiência e suprindo $\frac{2}{3}$ da demanda.

No final de junho, o IPEN/CNEN-SP foi notificado pela NORDION que durante as duas primeiras semanas de julho haveria novamente interrupção no fornecimento de Mo-99, o que nos fez retornar à situação de atendimento de 33% da demanda nacional. Diante da intempestividade da crise atual, iniciada efetivamente em maio deste ano, várias medidas de urgência e emergência foram tomadas, tais como ações legais para garantir o cumprimento do contrato de fornecimento pela Nordion, busca de novos fornecedores além da Argentina (sendo o mais promissor a África do Sul, país com o qual o Brasil já vem negociando), estabelecimento de alternativas para diagnóstico com outros radiofármacos que não o Mo-99 e estudo da possibilidade de importação direta de geradores de tecnécio.

As expectativas são de que a oferta internacional melhore e que possamos atender $\frac{2}{3}$ da demanda em breve.

Construção do reator multipropósito brasileiro

A raiz da crise do Molibdênio, no mundo e no Brasil, reside no longo período sem investimentos em novos reatores de maior potência e múltiplas aplicações, particularmente para reatores de produção de radioisótopos, pelo qual se passou. O Governo brasileiro, através do Ministério da Ciência e Tecnologia, está empenhado na mudança deste quadro, o que é evidenciado no projeto desenvolvido pela CNEN, de construção de um reator de pesquisa com características modernas e adequadas à produção de radiofármacos, previsto para entrar em funcionamento em 2016, mas ainda sem garantia de verbas para sua execução, orçada em cerca de US\$ 500 milhões.

Este é outro ponto de consenso no Comitê de Desenvolvimento do Programa Nuclear Brasileiro. O projeto vem sendo desenvolvido por uma equipe de mais de cem especialistas dos quadros da CNEN, e de outras instituições. A instalação será em Iperó, interior de São Paulo, em área vizinha às instalações de Aramar do Centro Técnico da Marinha em São Paulo, terreno cedido em parte pela Marinha e em parte pelo Estado de São Paulo.

O Programa Nuclear Brasileiro é ambicioso e tem progredido bastante desde o início da discussão em 2004. Um

programa deste porte, quando finalmente aprovado, deverá contar com atenção especial dos diversos Ministérios envolvidos, e será fundamental o acordo amplo entre todos os setores da sociedade para que possa ser não um projeto do Governo, mas um projeto do Estado, com força e reconhecimento que garantam sua continuidade.

As consequências desse programa ultrapassam a área nuclear e todas as áreas afeitas, entre elas a Física Médica, estendendo-se a toda a população brasileira.

Fontes

Os dados usados neste artigo podem ser encontrados a partir dos seguintes links:

- <http://www.cnen.gov.br>: apostilas e informações gerais
- <http://www.epe.gov.br>: programas plurianuais da área de energia
- <http://www.iaea.org>: estatísticas, história e dados completos sobre a área nuclear
- <http://www.inb.gov.br>: ciclo do combustível
- <http://www.uic.com.au/nip22.htm>: informações sobre o acidente em Chernobyl
- <http://www.world-nuclear.org>: informações sobre a área nuclear