Radiofármacos com qualidade
ISO 9001:2008

Órbita ipen

Ano XII
Número 72
Setembro/Outubro 2012

Publicação do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares

Marco histórico na área de combustível

Marcello Vitorino/ Fullpress

Equipe do Centro do Combustível Nuclear do Ipen: competência, técnica e prestação de serviços

O Centro do Combustível Nuclear (CCN) do ***Ipen*** realizou, no último dia 21 de setembro, a entrega formal do centésimo elemento combustível fabricado no instituto para o reator nuclear de pesquisas IEA-R1, no mês em que a instalação completa 55 anos de operação. Com essa marca, o CCN alia competência científica e tecnológica à prestação de serviços à sociedade.

Foram realizados vários investimentos ao longo dos anos para adequação da fábrica de elementos combustíveis, de forma a cumprir as exigências em termos de qualidade, segurança e proteção ao meio ambiente, sem interromper a produção rotineira.

O IEA-R1 é o principal reator nuclear de pesquisas do país, fundamental no desenvolvimento de pesquisas e na prestação de serviços de irradiação. Nele são fabricados os radioisótopos, matéria-prima para os radiofármacos, que ajudam a diagnosticar e a tratar doenças como o câncer, entre outras aplicações em áreas como cardiologia e neurologia.

De acordo com Elita Urano de Carvalho, gerente do CCN, os maiores desafios na área de combustível nuclear dizem respeito à gestão de pessoal e de recursos financeiros. Além disso, contínuos investimentos visando o desenvolvimento de combustíveis com maior densidade de urânio, como por exemplo, para o novo reator nuclear de pesquisas do país, o Reator Multipropósito Brasileiro (RMB), projeto de um novo reator nuclear de pesquisas a ser instalado em Iperó, no interior paulista, que resultará na autossuficiência do país na fabricação dos radioisótopos para produção dos radiofármacos.

Os elementos combustíveis utilizados pelo reator IEA-R1 são do tipo MTR (Materials Testing Reactor), formados pela montagem de um conjunto de placas combustíveis paralelas entre si, que permitem a passagem de um fluxo de água que serve como refrigerante e moderador.

A fabricação do combustível compreende processos químicos, metalúrgicos e cerâmicos, além de um cuidadoso controle dos processos envolvidos e da qualidade do produto final. Desde 1988 o ***Ipen*** consolidou a fabricação nacional do combustível para o seu reator de pesquisas IEA-R1, deixando desta forma de importar elementos combustíveis.

Em 2011, pesquisadores do CCN anunciaram o domínio tecnológico para produção de combustível com alta concentração de urânio, que incorpora 4,8 gramas de urânio por centímetro cúbico, limite atual para a tecnologia de dispersão à base de siliceto de urânio - os mais avançados comercialmente. Este combustível será utilizado no RMB.

O Centro do Combustível Nuclear contou com o apoio de projetos Finep para adequação de unidade fabril para produção de elementos combustíveis, tratamento de efluentes, caracterização do combustível e desenvolvimento de novos combustíveis. Recursos orçamentários institucionais também foram fundamentais para se chegar ao atual estágio. Entretanto, ainda há muito trabalho pela frente, conclui Elita Urano.

Notas

Destaque

O ***Ipen*** é o 13º colocado no ranking dos centros de pesquisa da web no Brasil. Considerando-se os demais países da América Latina, o instituto ocupa a 22ª posição, segundo levantamento do Conselho Superior de Pesquisas Científicas da Espanha (Csic). Foram listados cerca de 8 mil centros de pesquisa no mundo. Foram considerados visibilidade, quantidade de páginas do site, arquivos e artigos acadêmicos encontrados pelo Google. No âmbito mundial, o ***Ipen*** ocupa a 492ª posição. Das 98 instituições de pesquisa brasileiras listadas, 21 são do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

Ensino

Nos dias 22 e 23 de outubro na área de ensino do ***Ipen*** realizou-se o seminário anual de iniciação científica. Foi a 18ª edição do Pibic (bolsas financiadas pelo CNPq) , 9ª do Probic (programa de bolsas da CNEN) e 2ª do Pibiti, destinado à iniciação em desenvolvimento tecnológico e inovação. Apresentações disponíveis em http://pelicano.ipen.br/pibic.

Aben

Tomou posse no auditório do ***Ipen*** o secretário regional da Associação Brasileira de Energia Nuclear em São Paulo, Afonso Aquino, coordenador de Relações Corporativas do instituto. A associação pretende ainda revitalizar a secretaria regional do Recife. A sede da Aben fica no Rio de Janeiro.

Editorial

Trabalho em equipe

Trata-se de um feito histórico conseguir chegar ao centésimo elemento combustível para o reator nuclear de pesquisas IEA-R1 fabricado no ***Ipen***. É, sem dúvida, um marco que mostra o quanto o país é capaz de avançar com investimento em pesquisa, estímulo ao desenvolvimento científico e tecnológico e uma boa dose de coragem. Mesmo em todas as adversidades, como o período em que o programa nuclear esteve adormecido, profissionais altamente capacitados do Centro do Combustível Nuclear (CCN) não deixaram de trabalhar com afinco para acompanhar as tendências mundiais e investir em novos conhecimentos.

Graças a essa dedicação, agora que o país avança com o projeto do Reator Multipropósito Brasileiro (RMB) - um reator nuclear de pesquisas nacional, de maior potência que os atualmente em operação, capaz de atender a área de produção de radioisótopos para radiofármacos e tantas outras de suma importância -, tem-se a tecnologia que vai permitir suprir esse reator com combustível fabricado no país. Certo é que ainda é preciso investir em recursos humanos, posto que houve diminuição considerável de pessoal na área nuclear, assim como são imprescindíveis recursos financeiros para permitir a consolidação da fábrica nacional de combustíveis, por exemplo. Mas a semente inicial foi plantada e se desenvolveu. O país não é dependente de outros nesse segmento da cadeia produtiva.

O Centro de Engenharia Nuclear (CEN) do ***Ipen*** é outro centro de pesquisa de excelência que contribui com avanços importantes na área. É deste centro, por exemplo, o valoroso trabalho que pesquisa que consiste em irradiar, no reator IEA-R1, miniplacas de combustíveis de óxido e de silicetos nas densidades de urânio máximas qualificadas no mundo, para permitir a fabricação de combustíveis para utilização no RMB. Assim também a análise probabilística de segurança do RMB é outra contribuição do CEN, que ainda trabalha na concepção do núcleo deste reator. Há muitas equipes envolvidas nesse projeto nacional de arraste, que mobiliza todos os institutos da CNEN e instituições em parceria, como o Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo.

Uma demonstração de como nossos pesquisadores são dedicados e como o reconhecimento ultrapassa em muito os limites da instituição foi a escolha de duas pesquisadoras, expoentes em suas áreas de saber, para a Academia de Ciências de São Paulo: Mitiko Saiki e Linda Caldas. Dois exemplos de conduta ética, de dedicação à pesquisa, ao ensino, à formação de novos pesquisadores. Mostram como é importante a produção científica aliada ao talento de difundir conhecimento que fortalece uma instituição e faz com que se torne referência em sua área de atuação.

Um agradecimento final de toda a Direção aos profissionais do ***Ipen***, que fazem a diferença, porque valorizam sua instituição e sabem como é importante retornar à sociedade todo o investimento realizado e todas as expectativas depositadas.

ipen — CNEN Comissão Nacional de Energia Nuclear — Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação — Governo Federal Brasil País rico é país sem pobreza

www.ipen.br
assescom@ipen.br

Órbita Ipen é uma publicação bimestral do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares
Superintendente: Nilson Dias Vieira Junior **Diretores:** José Carlos Bressiani, Linda Caldas, Jair Mengatti, José Antonio Diaz Dieguez, Odair Marchi Gonçalves
Chefe da Coordenadoria de Relações Corporativas: Afonso Aquino
Jornalista responsável: Lilian Bueno (MTb 19425/RJ)
Tiragem: 3.000 exemplares * Distribuição gratuita * **Impressão**: BC Gráfica

O *Ipen* é uma autarquia vinculada à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo, associada à Universidade de São Paulo e gerida técnica, administrativa e financeiramente pela Comissão Nacional de Energia Nuclear, órgão do Ministério da Ciência e Tecnologia
Endereço: Avenida Professor Lineu Prestes, 2242 - Cidade Universitária - São Paulo - SP - 05508-000

Pesquisa

Pesquisadoras do instituto são eleitas para Academia de Ciências de São Paulo

Eleição distingue os cientistas mais produtivos e atuantes do Estado; presidente da CNEN também foi eleito

As pesquisadoras do ***Ipen*** Linda Caldas e Mitiko Saiki tomaram posse na Academia de Ciências do Estado de São Paulo (Aciesp), no último dia 27 de setembro, no Auditório Ulisses Guimarães do Palácio dos Bandeirantes, sede do governo paulista. A cerimônia contou com a presença do vice-Governador do Estado de São Paulo, Geraldo Alckmin.

Em ofício, o presidente da Aciesp José Eduardo Krieger parabenizou as pesquisadoras, que integram a lista dos acadêmicos eleitos em 2012 junto com outros 95 novos membros. O presidente da CNEN Ângelo Fernando Padilha também foi indicado para a Academia. Os membros da Aciesp são escolhidos entre os cientistas mais atuantes e produtivos do Estado.

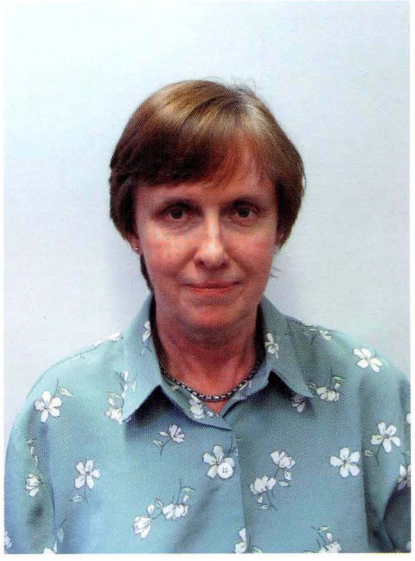
"Fiquei muito contente, não esperava por isso", afirmou Mitiko Saiki. Ela é formada em Engenharia Química pela Escola Politécnica da USP e com doutorado pela mesma instituição. Ingressou no ***Ipen*** em 1970, ainda como bolsista, sendo contratada no ano seguinte. Aposentou-se em maio deste ano e continua como orientadora credenciada do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Nuclear do ***Ipen***, ministrando duas disciplinas na pós e uma optativa para alunos de graduação da USP. Desenvolve pesquisas relacionadas à determinação de elementos-traço utilizando técnicas analíticas nucleares, principalmente nas áreas de saúde e meio ambiente. Na cerimônia de 56 anos de fundação do ***Ipen***, em agosto deste ano, foi homenageada juntamente com outros pesquisadores aposentados que prestam serviços voluntários à instituição.

Linda Caldas, Física pela USP, é diretora de Segurança do ***Ipen***, tendo assumido a então Diretoria de Segurança Radiológica em 1990. Iniciou sua carreira no instituto em 1970, como bolsista de iniciação científica. Foi contratada em 1975, após a conclusão de seu mestrado pelo Instituto de Física da USP. Desenvolveu seu doutorado na Alemanha, tendo concluído em 1980. Realiza pesquisas na área de metrologia das radiações. Ao ser perguntada sobre seu sentimento em passar a integrar a Academia de Ciências de São Paulo, afirmou ter ficado "surpresa com a indicação, muito feliz e honrada".

Para o superintendente do instituto, Nilson Dias Vieira Junior, a indicação demonstra a força feminina na pesquisa, reunido muita determinação, alta competência técnica e científica e seriedade no trabalho.

O presidente da CNEN, Angelo Padilha, é professor do Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da Escola Politécnica da USP, onde leciona há 24 anos. "Tive o privilégio de ter excelentes professores, colegas e alunos", destacou o gestor.

Marcello Vitorino/ Fullpress e E. R. Paiva



Mitiko Saiki (E) e Linda Caldas, respectivamente pesquisadora do Centro do Reator de Pesquisas e diretora de Segurança do Ipen

Ipen desenvolve novo radiofármaco para diagnosticar câncer

Produto passará por testes clínicos até obter autorização da Anvisa, que possibilitará o uso no tratamento de tumores neuroendócrinos

Um novo radiofármaco utilizado no diagnóstico e na avaliação do desenvolvimento de tumores neuroendócrinos foi fabricado pelo ***Ipen***. O produto permite melhor qualidade de imagem em exames PET, de tomografia por emissão de pósitrons. O gálio-68 dotatato é resultado de pesquisas iniciadas em 2011 e deve passar por testes clínicos antes do início de sua distribuição comercial.

Os tumores neuroendócrinos são resultantes de células do sistema endócrino, com rara incidência, de 5 pessoas em cada 100 mil habitantes. Entretanto, nas últimas décadas, os casos vêm aumentando. Esse tipo de tumor pode estar localizado em qualquer parte do corpo, especialmente no pâncreas, pulmões e intestino, e é considerado de difícil identificação.

Para a terapia de tumores neuroendócrinos utiliza-se o lutécio, produto fornecido pela radiofarmácia do ***Ipen*** há alguns anos. Para o diagnóstico, o radiofármaco empregado é o índio DTPA octreotato. O novo produto trará um ganho significativo para o diagnóstico e tratamento, já que a imagem será gerada por equipamentos PET.

Com melhor qualidade de imagem, você traz ganhos significativos para o paciente, explica entusiasmado Luiz Alberto Pereira Dias, químico, mestre em Tecnologia Nuclear que participa do desenvolvimento do produto. Ele destaca que o trabalho em ritmo incessante, que inclui sábados, domingos e feriados, é altamente gratificante e que a maior satisfação ocorre quando o produto passa a ser utilizado na prática clínica.

Estima-se que o custo do novo produto será semelhante ao do índio. O princípio de obtenção do gálio é semelhante ao do tecnécio. O gálio é eluído de um gerador, a partir do germânio-68.

Marcello Vitorino/ Fullpress

A radiofarmácia do Ipen se dedica à pesquisa, produção e ensino, formando pessoal altamente qualificado

A produção do germânio, matéria-prima para a produção do gálio, acontece em equipamentos cíclotron de alta energia. No caso brasileiro, a matéria-prima atualmente é importada na forma de gerador, mas a radiofarmácia já iniciou estudos para o desenvolvimento do gerador de Ge-68/Ga-68 com o objetivo de nacionalizar sua produção e consequentemente facilitar o fornecimento do gálio-68 dotatato, como produto final.

A Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) apoiou esse desenvolvimento por meio de um projeto de cooperação, que visa estudar a utilização do gálio-68 para marcação de moléculas.

O gálio-68 dotatato é um radiofármaco preparado utilizando peptídeo análogo da somatostatina, que é um receptor específico desse tipo de tumor.

Dias explica que não haverá substituição total do índio octreotato pelo novo radiofármaco, pois o médico precisaria dispor de um equipamento PET, disponível apenas nos centros médicos mais avançados. Outro fator limitante é a meia-vida física do gálio-68, de 68 minutos, o que dificulta o envio do radiofármaco para grandes distâncias. Sobre a demanda da classe médica, o pesquisador enfatiza a importância do trabalho estreito com os serviços de medicina nuclear de clínicas e hospitais.

A equipe também está trabalhando com a marcação de vários outros peptídeos análogos de somatostatina ligados a outros isótopos como o lutécio-177, índio-111 e ítrio-90. Além do lutécio dotatato, também será fornecido índio dotatato.

A radiofarmácia do instituto pretende trabalhar em parceria com hospitais como o Albert Einstein, Centro de Medicina Nuclear-HC, Sírio Libanês, ICESP e AC Camargo até o registro do produto junto à Anvisa. O protocolo clínico será estabelecido com aprovação junto à Agência. Uma execução cuidadosa e criteriosa garantirá a segurança e eficácia do produto, que culmina com o registro do radiofármaco.

"Um dos maiores desafios é continuar desenvolvendo pesquisas junto com a produção e ainda implementando melhorias em todos os processos para atender as boas práticas de fabricação. Temos que pesquisar continuamente tecnologias de novos produtos em benefício dos pacientes", conclui Dias.