



O ESPECIALISTA

Presidente da CNEN fala sobre os desafios e projetos em prol da expansão da especialidade



ESPECIAL

Conheça mais sobre o funcionamento do CDTN e do IEN



OPERAÇÃO VITAL

O correto manuseio, acondicionamento e transporte dos radiofármacos são etapas imprescindíveis para a prática da medicina nuclear





FIQUE ATUALIZADO COM AS
ÚLTIMAS NOVIDADES DA ESPECIALIDADE.
CURTA O FACEBOOK E SIGA O TWITTER
DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE
MEDICINA NUCLEAR (SBMN)

 [/SBMNUCLEAR](#)

 [@SBMNUCLEAR](#)



Sociedade Brasileira
de Medicina Nuclear

EM FRENTE

Esta é a primeira edição da *Medicina Nuclear em revista* de 2016. Uma edição com um tom bastante emotivo. Ela registra a perda recente de um dos mais importantes e queridos médicos nucleares de nossa história: Dr. Edwaldo Camargo. Trouxemos uma série de homenagens prestadas por colegas, amigos, alunos, ex-alunos e, principalmente e acima de tudo, por admiradores desse homem e desse profissional.

Só nos resta agradecer – e continuar fazendo isso sempre – ao Dr. Edwaldo por todo o legado deixado para a nossa especialidade.

Na sequência, trazemos uma entrevista com o novo presidente da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), o engenheiro nuclear Renato Machado Cotta.

Ele traz no currículo a experiência necessária para gerir tão importante órgão, além de ter se mostrado bastante interessado pelos assuntos da medicina nuclear e disposto a auxiliar na melhoria desse setor.

Ainda na linha de atuação da CNEN, produzimos uma reportagem especial sobre a atuação de dois institutos ligados à Comissão e que são responsáveis pela produção e abastecimento de radiofármacos: o Instituto de Engenharia Nuclear (IEN), no Rio de Janeiro, e o Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN), em Minas Gerais.

Por fim, confira uma reportagem sobre as características e especificidades de uma das etapas mais importantes e delicadas da operação de funcionamento da nossa especialidade: a embalagem e a logística dos radiofármacos. Conversamos com a CNEN e com algumas empresas do setor para saber mais a respeito das responsabilidades, desafios e especificidades desse trabalho.

Tenham todos uma ótima leitura!



CLÁUDIO TINOCO MESQUITA

Presidente da Sociedade Brasileira de Medicina Nuclear



06

HOMENAGEM

Alunos e amigos homenageiam o Dr. Edwaldo Camargo

12

IN VIVO

Notícias institucionais da SBMN e da especialidade

16

O ESPECIALISTA

Renato Machado Cotta, novo presidente da CNEN

20

ESPECIAL

Conheça mais o CDTN e o IEN

30

CONTRASTE

Quatro novos elementos na tabela periódica

34

AGENDA

Programe-se para participar dos principais eventos do setor



Como posso credenciar meu serviço como centro formador de médicos nucleares?

*Resposta enviada
por Sonia Moriguchi,
coordenadora do
Departamento
de Centros
Formadores
da SBMN*

Há duas formas de formar médicos nucleares: por meio de curso de especialização reconhecido pela SBMN/Associação Médica Brasileira (AMB) e por meio de programas de residência médica credenciados pelo Ministério da Educação (MEC). Para o credenciamento de curso de especialização SBMN/AMB, a solicitação deve ser encaminhada diretamente para a SBMN. Os documentos incluem uma carta de solicitação de credenciamento e o conteúdo programático do curso, baseado nos requisitos mínimos da especialidade. Este último orienta a forma de acesso, avaliação, estrutura física e de aparelhos mínimos do serviço, conteúdo de ensino no ano de formação, números de exames/laudos mínimos e outras informações para que o aluno egresso esteja apto a exercer as atividades de médico nuclear. Esse documento está passando por atualização, mas o atual pode ser solicitado para a Secretaria da SBMN. O credenciamento será realizado após vistoria local. A SBMN disponibiliza auxílio técnico na implementação do centro formador, por meio do Departamento de Centros Formadores.

Para o credenciamento de programa de residência médica pelo MEC, a solicitação é realizada diretamente ao Ministério, pelo site siscnrm.mec.gov.br, por meio de cadastro institucional e preenchimento de formulário *online* autoexplicativo. Nele, devem ser inseridos dados do conteúdo programático que serão analisados. O credenciamento será realizado, após vistoria, inicialmente em caráter provisório e depois definitivo.

PARTICIPE!

Envie sua dúvida para a SBMN. Essa é mais uma ferramenta de comunicação entre a Sociedade e o associado.
Escreva para sbmn@sbmn.org.br, com o título: **Pergunte à SBMN!**



Transporte seguro
de radioisótopos
para todo o Brasil

(61) 3465 3407
www.macawtransportes.com.br



MESTRE PARA A VIDA TODA

*Colegas e alunos deixam homenagens
ao Prof. Edwaldo Camargo*

A medicina nuclear brasileira está em luto. Em 4 de março, perdemos um dos maiores nomes da SBMN, Dr. Edwaldo Camargo. Foi uma grande perda para familiares, amigos e para a especialidade como um todo. A Sociedade teve a honra de contar com o Prof. Edwaldo como presidente na gestão 1993 – 1996.

Dr. Edwaldo teve uma vasta produção acadêmica e científica: 202 aulas e cursos ministrados; 35 capítulos de livros; 160 trabalhos publicados; 368 resumos; 542 trabalhos apresentados em congressos; 402 participações em simpósios, mesas-redondas, seminários, palestras e conferências; 45 participações como membro de bancas examinadoras de teses e concursos. Durante sua vida universitária, formou e treinou alunos, especialistas, residentes, técnicos, biólogos, biomédicos e outros profissionais de áreas afins à medicina nuclear.

© SHUTTERSTOCK



Dr. Edwaldo também era muito querido e admirado, principalmente pelos seus alunos. Por isso, alguns deram depoimentos para lembrá-lo:

“Ao nosso querido e admirado Professor Edwaldo Camargo, por tudo o que representou em nossa formação profissional, pela luta constante, por ser um defensor incansável das causas da nossa Sociedade e pelos ensinamentos diários de caráter e retidão, seremos eternamente gratos ao senhor. Com todo carinho e saudade.”

Turma 2001

(Fernanda Fahel, Semir Daher, Rodrigo Rizzo, Dalton dos Anjos, Marcelo do Vale)

Turma 2002

(Mariana Mazzo, Regis Nogueira, Robson Macedo, Carlos Eduardo Anselmi)

Turma 2003

(Renata Fockink, Sanja Dragosavac, Flavia Rodrigues)



“Dr. Edwaldo foi mais que um mestre para todos nós que passamos pelas suas discussões de caso e, claro, pela sua vida. Foi exemplo de ser humano. Cobrava com rigor atitudes nossas como residentes que nos fizeram respeitar a especialidade, os funcionários envolvidos em todo o processo, os colegas e professores, a faculdade de medicina, o resultado final do nosso trabalho, o laudo e, o mais importante, o paciente. Não admitia que não soubéssemos cada detalhe do exame que estávamos realizando, desde o preparo, a quí-

mica dos radiofármacos, a física das radiações utilizadas, a clínica das doenças envolvidas, os demais exames que poderiam ajudar, os tratamentos que poderiam afetar os estudos cintilográficos etc. Tivemos que apreender a manipular todos os equipamentos. Ele falava: ‘E se um dia seu técnico ficar doente e só tiver você? Vai mandar o paciente embora? Quem não sabe fazer o exame, não tem condições de laudá-lo da melhor maneira possível’. Nas discussões de caso, éramos cobrados a cada momento sobre gramática dos laudos; ele dava aulas de acentuação e pontuação. Dizia: ‘O laudo é o seu trabalho final, todo o seu esforço está aí e você vai escrever uma palavra errada, vai colocar acento onde não tem?’. O inglês era obrigatório, como ler os artigos necessários para a nossa formação. Defendia a especialidade com unhas e dentes, sem papas na língua, falava o que tinha que ser falado. Sempre pontual, não admitia irresponsabilidades e levar as coisas com a barriga. Problemas pessoais? A porta da sua sala estava sempre aberta. Emociono-me muito porque invariavelmente uma vez ao dia, quando estou trabalhando, ele me assombra a consciência com alguma tirada espetacular sobre esse nosso exame tão fisiológico e por isso tão difícil de interpretar. Então meu laudo já fica diferente, com um pouquinho dele ali. O bom

é que isso vai durar até eu fazer meu último laudo, sem sombra de dúvida. Ele foi esse tipo de mestre, que você leva para a vida toda.”

Pedro Arouca – Piracicaba (SP)



“No dia 4 de março de 2016, faleceu na cidade de São Paulo o Prof. Doutor Edwaldo Eduardo Camargo, deixando um extenso e inestimável legado na medicina nuclear brasileira, que inclusive cruzou fronteiras e foi de especial relevância em todos nós, que tivemos o privilégio de tê-lo como mentor. O Prof. Doutor Edwaldo Eduardo Camargo é sem nenhuma dúvida um ícone na medicina nuclear mundial e, no meu caso particular, seu aluno de nacionalidade colombiana, foi minha inspiração e exemplo a seguir. Para ele, só posso expressar minha eterna admiração e agradecimento. Só posso dizer com sinceridade e cheio de saudade, valeu mestre. Muito obrigado por tudo.”

Francisco Severiche Araújo, médico nuclear. Diretor científico de Gamscan Ltda. Membro titular da Associação Colombiana de Medicina Nuclear - Cartagena, Colômbia



“Para ser um grande professor, é preciso amar e conhecer profundamente o que se pretende ensinar. É necessário ser capaz de manter dis-

ciplina e de despertar um misto de respeito e temor. Grandes professores são obstinados, trabalham duro, suportam pressões, são extremamente organizados e preocupados com seus alunos. Os melhores ensinam com entusiasmo, motivam e propõem desafios para seus discípulos. Qualquer um que já tenha sido aluno do Prof. Edwaldo reconhece facilmente nele todas essas qualidades. Há poucos professores assim. Todos nós já testemunhamos o amor que ele tinha à medicina nuclear e sua indiscutível expertise na área e tivemos sempre por ele muito respeito. Perdemos um grande mestre, e a medicina nuclear brasileira, o seu maior nome e defensor. O colega divertido e o amigo verdadeiro e solidário que tive o privilégio de conhecer atrás de sua imagem séria e formal, esses atributos farão ainda mais falta para mim.”

Allan Santos, medicina nuclear HC/Unicamp, Hospital Sírio-Libanês e MND

“Você tem que aprender e saber muito mais do que eu sei sobre medicina nuclear, porque assim terei orgulho de dizer que fui seu professor.’ Essas palavras mudaram a minha vida e meu conceito de professor. Foram palavras do meu grande MESTRE, Dr. Edwaldo Camargo. Uma pessoa de valor inestimável pelo profissionalismo, ética e sabedoria. Fará uma falta imensa, incalculável. Nada será como antes. As temidas reuniões em ‘english’, as

olhadas de canto de olho quando falávamos ‘captation’ em vez de ‘uptake’, o rodar do relógio no dedo, o sorrisinho de canto de boca... Ele era rígido, mas nunca mal-educado ou desrespeitoso. Ele era exigente para ter orgulho de seus alunos. Ele foi O PROFESSOR, O GRANDE MESTRE! E eu o amava como um pai e tive a oportunidade (e orgulho) de tê-lo como meu mestre. A medicina nuclear do Brasil e do mundo perdeu um grande nome. Descanse em paz! E até um dia...”

Renata Fockink, ex-aluna - Brasília (DF)

“Há cerca de 20 anos, iniciei meu estágio de residência médica na Unicamp, onde tive a sorte e a honra de conviver intensamente com o Dr. Edwaldo Camargo, de quem me recordo como um professor exigente, sobretudo disponível, pronto para instruir e, no meu modo de sentir, muito amável e acolhedor. Com a maturidade, ao enfrentar as dificuldades e os desafios da vida profissional, me dei conta da importância desses anos de intenso aprendizado. No exercício da minha profissão, não raro, lembro daqueles dias da minha formação e, a cada dia que passa, minha gratidão aumenta... Fica a vontade de retribuir.

Acho que, de certa forma, quando nós, ex-residentes do Dr. Edwaldo, espalhados pelos quatro cantos do Brasil (como ele mesmo costumava dizer), trabalhamos com

dedicação e respeito ao paciente, procuramos fazer os exames com esmero e compromisso, reproduzimos em nossas cidades as lições que aprendemos.

Somos todos mortais, mas alguns poucos, como nosso querido mestre, conseguem manter o brilho de suas existências mesmo quando se extingue a vida. Saudades, eterno ‘chefe’.”

Ana Beatriz Marinho de Jesus Teixeira - Goiânia (GO)

“Dr. Edwaldo sempre foi muito importante na minha jornada de médico nuclear, desde a escolha pela especialidade, pois foi uma de suas aulas em congresso, vista por um grande amigo radiologista, que me influenciou a escolher a medicina nuclear como profissão, passando pela formação na residência da Unicamp e, finalmente, no meu dia a dia.

Sua disciplina, para nós, era um espelho e um lema a ser seguido. Sempre muito rígido, porém doce ao mesmo tempo, quando o momento permitia, o que gerava uma convivência muito salutar, por isso não posso deixar de lembrar as reuniões diárias em que nos fazia sempre pensar no que havia por trás de cada imagem, fazendo-nos construir a história do paciente. E isso eu faço até hoje nos meus laudos. Tinha também um lado brincalhão, quando ele me dizia, por eu morar na Amazônia:

‘A Andréa vai trabalhar com o índio marcado’. E todos ríamos muito desse momento de descontração.

Ele cuidava sempre de seus residentes como filhos, não permitindo deslizes nem insubordinação, mas também nunca nos deixando sozinhos durante todo o caminhar do aprendizado. Lembro-me de um

ALASBIMN em Salvador, em que, após as nossas apresentações de trabalho, todos comentavam: ‘Esse é residente do Edwaldo’. E nós ficávamos muito orgulhosos, pois ele sempre nos instruía desde o modo de falar até o trajar. E isso fez uma grande diferença na minha formação. Hoje, só tenho a agradecer e estimá-lo no mais alto grau, como meu eterno MESTRE, e lembrá-lo pelo grandioso legado deixado para a medicina nuclear.”

Por Andréa Gama Macedo - Belém (PA)

“Sempre imaginei o ensino da medicina com docentes realmente interessados em passar o melhor de si próprios, usando sua experiência de vida e o fruto de anos de seu estudo contínuo.

Prof. Edwaldo foi um desses homens. Transmitia a imagem de adorador do que fazia, conhecia tudo o que estava falando e gostava que outros vissem seu trabalho com carinho e admiração. Incansável, acho que nunca pensou em parar de trabalhar, ensinar e aprender. Foi-se a fase terrestre, mas suas palavras e seus ensinamentos atravessarão gerações de alunos.

Obrigada, Prof. Edwaldo Camargo.”
Mariana da Cunha Lopes de Lima e família - Campinas (SP)

“O que posso dizer sobre o Dr. Edwaldo Camargo? Para mim, nada menos que um marco. Não havia conhecido em minha vida profissional uma pessoa tão peculiar. Dr. Edwaldo me ensinou muito mais do que a arte da medicina nuclear. Era um profundo conhecedor do que se propunha a ensinar, exemplo de dedicação, doação, caráter e ética moral. Mas ia além disso.

Exigente ao extremo. Queria que fôssemos profissionais exímios. Queria que soubéssemos anatomia, fisiologia, semiologia, física...

Discussão de casos? Sim! Toda segunda-feira bem cedinho. Em inglês! Ainda não sabíamos medicina nuclear nem em português! Todo domingo à noite, eu tinha dor de barriga. Queria que soubéssemos nos apresentar em público, com boa postura, dicção, enfim... Queria-nos completos: críticos, responsáveis e comprometidos, tal qual ele. Se passássemos em seu conceito, seríamos bons o bastante para enfrentar o mundo e fazer uma medicina nuclear de excelência.

Assim foi. Tive grandes professores em minha vida, porém poucos mestres. Dr. Edwaldo, sem dúvida nenhuma, contribuiu para a minha experiência de vida pessoal, acadêmica e profissional.

Não foi nada fácil. Exigiu muito sacrifício e muitas lágrimas eu der-

ramei, mas consegui e tive o privilégio de dizer tudo isso a ele, quando deixei de trabalhar na MND para me mudar para Curitiba.

Sentia-me e estava pronta.

Ao querido Dr. Edwaldo, mestre por excelência, todo o meu agradecimento, carinho e respeito. Que eu continue assumindo com amor e afinho minha profissão e continue, juntamente com tantos outros colegas que com ele também aprenderam a arte da medicina nuclear, a manter a honra de seu nome, porque ‘o discípulo não pode estar acima de seu mestre; entretanto todo aquele que completar condignamente seu aprendizado, será como seu mestre’ (Lucas 6:40). Com eterna admiração e afeto.”

Lara Carreira - Curitiba (PR)

“O Dr. Edwaldo Camargo, em minha primeira impressão, e diferente de (quase?) todos, deixou uma sensação de bom humor. Sim. Eu percebi de início, naquele jeitão sério de uma pessoa tão importante, tão formal e que eu ali, no início de residência, conhecia somente de nome, um bom humor que eu não conseguia bem definir.

A convivência foi aumentando na residência e naturalmente outras impressões foram surgindo. Era admirável sua praticidade, capacidade profissional e genialidade na construção de ideias; e mais ainda sua vontade de compartilhar seus conhecimentos e disso fazer despertar no outro o seu melhor.

Foi assim comigo. Tenho imenso orgulho e gratidão pela oportunidade de ‘ter sido espremido’ por ele naquelas manhãs na Unicamp, e percebo que foi melhor ainda por estar junto dos bons amigos que por lá encontrei e preservei com carinho. Bom, não custa nada dizer que, ainda hoje, penso que aquela minha primeira impressão não foi nada equivocada. Gênios têm um humor hábil.”

Helton Malta Braga -
Belo Horizonte (MG)



“Seria até repetitivo dizer o quão grande profissional era Dr. Edwaldo. Isso já é sabido por todos, inclusive mundialmente. Mas digo que tive a sorte de conhecer um pouco do ‘Sr. Edwaldo’ – um grande homem que se preocupava com seus alunos, seus funcionários e sua família!

Dr. Edwaldo era como um grande pai/avó para todos nós. Em momentos de distração, ele revelava o homem que vinha por trás daquele médico extremamente competente: um ser humano carinhoso, que adorava saber como estavam nos-

sas vidas fora do hospital, que amava os netos e era fanático por futebol (confesso que passei a torcer pelo time dele, apenas para vê-lo feliz às segundas-feiras após os jogos do campeonato).

Infelizmente, ele foi para longe de nós. Mas dizem que a eternidade está naquilo que ensinamos aos outros em vida. Então sabemos muito bem que o Dr. Edwaldo jamais será esquecido, assim como o último abraço apertado que pude com ele trocar. Obrigada por tudo, grande mestre! Com carinho, de sua eterna aluna.”

Juliana Romanato (PI)

Além dos alunos e ex-alunos, os colegas de trabalho valorizavam muito a atuação do profissional. Por isso, o presidente da SBMN, Dr. Cláudio Tinoco Mesquita, deixou sua homenagem ao professor Edwaldo Camargo.

“O futuro dependerá daquilo que fazemos no presente”,
Mahatma Gandhi.

“Quais são as características de um grande professor? São muitas as que podemos lembrar: eloquência, didatismo, capacidade de liderança, espírito científico, vontade de ensinar, humanismo, ética, integridade... Todas elas

encontrávamos em Edwaldo Camargo, porém, a que mais me marcou foi sua grande capacidade de inspirar os outros a serem pessoas melhores. E isso faz toda a diferença. O bom professor é aquele que nos faz querer ser melhor, que nos motiva a querermos saber mais, estudar mais, aprender mais, descobrir novos mundos, transcender nossos limites. E essa característica era muito marcante no Professor Edwaldo. Nos poucos contatos pessoais que tive com ele, sempre fiquei impressionado com seu conhecimento profundo da medicina e da medicina nuclear em especial, com sua capacidade de transmitir conhecimentos com clareza extrema e seu raciocínio rápido

e preciso. Seus alunos e residentes foram privilegiados por contar com um professor assim e a medicina nuclear brasileira tem muito a agradecer pelo seu legado. Os anos em que estive à frente da prova de título de especialista em medicina nuclear se caracterizaram pelo alto nível das avaliações e pela formação de médicos nucleares extremamente capacitados para os desafios da prática em nosso país. A SBMN reconhece seu importante legado e tem a firme crença de que hoje a medicina nuclear no Brasil é melhor porque o Professor Edwaldo Camargo contribuiu significativamente para isso.”

CBMN 2016

INSCREVA SEU TRABALHO NO CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA NUCLEAR

■ O XXX Congresso Brasileiro de Medicina Nuclear já tem data marcada. De 12 a 14 de novembro, São Paulo (SP) vai receber médicos nucleares de diversas partes do País e do mundo para discutir as novidades na especialidade. Essa pode ser uma boa oportunidade para divulgar sua produção científica, de maneira que os principais especialistas na

área poderão ter acesso, avaliar seu pôster ou assistir à sua palestra. Neste ano, o evento acontecerá no Hotel Caesar Business Faria Lima e será presidido pela médica nuclear Letícia Rigo. As inscrições devem começar nas próximas semanas, por isso fique atento ao site da SBMN. Inscreva seu trabalho com antecedência para não perder o prazo de submissão.



CÂNCER

XI SIMPÓSIO DE PET/CT EM ONCOLOGIA

■ O Instituto Sírio-Libanês de Ensino e Pesquisa de São Paulo realizou, nos dias 26 e 27 de abril, na capital paulista, o XI Simpósio de PET/CT em Oncologia e o VIII Simpósio de SPECT/CT em Oncologia, coordenados pelos especialistas Elba Camargo Etchebere e Allan de Oliveira Santos.

Direcionado a médicos nucleares, oncologistas, cancerologistas, profissionais das especialidades de radiologia e radioterapia, residentes e estudantes de medicina, o evento recebeu diversos nomes importantes da medicina nuclear. Um dos principais assuntos discutidos foi o câncer de próstata, em temas como a RM no estadiamento primário, RM na detecção de recidivas, terapia com rádio-223 e avanços da radioterapia no câncer de próstata, entre outros. Além disso, o Simpósio prestou uma homenagem ao Dr. Edwaldo Camargo, que faleceu no início de março.

TIREÓIDE

MEDICINA NUCLEAR BRASILEIRA GANHA DESTAQUE NA THYROID

■ Os resultados de um estudo brasileiro foram publicados na revista Thyroid, um dos periódicos mais respeitados da área. A pesquisa mostrou, pela primeira vez, evidências diretas de que a deficiência de hormônios tireoidianos prejudica o funcionamento renal. Ao suspender temporariamente a terapia de reposição hormonal de pacientes que tiveram a glândula retirada em decorrência de um câncer, os pesquisadores observaram prejuízo médio de 18% no ritmo de

filtração glomerular – primeira etapa do processo de formação da urina nos rins.

O estudo é resultado do doutorado do diretor da SBMN George Barberio Coura Filho, sob orientação do professor da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (FMUSP) Marcelo Sapienza, vinculado ao Instituto de Radiologia (InRad-USP). Também participaram José Willegaignon e Carlos Alberto Buchpiguel.

Fonte: Agência Fapesp



© SPR • DIVULGAÇÃO

JPR 2016: MAIOR CONGRESSO DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEM DA AMÉRICA LATINA

■ A Sociedade Paulista de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (SPR) convida todos os médicos nucleares para participar da 46ª edição da Jornada Paulista de Radiologia. Serão aproximadamente 20 mil pessoas, 110 empresas, 27 cursos e 7 mil congressistas envolvidos com o evento. Realizada há mais de 40 anos, a JPR é considerada o maior encontro da área na América Latina e o quarto maior no mundo. São mais de 40 convidados internacionais que se apresentarão nos quatro dias. A programação destinada exclusivamente à discussão dos temas ligados à medicina nuclear acontecerá na Sala M, localizada no Hall G. O espaço tem capacidade para 190 pessoas. Confira a programação completa no site do evento: jpr2016.org.br

MARIE CURIE

120 ANOS DA DESCOBERTA DA RADIOATIVIDADE

■ A medicina nuclear, uma das aplicações da radiação e com fins pacíficos, foi uma das vertentes exploradas pela reportagem do jornal Correio Braziliense do dia 1º de março, data celebrativa dos 120 anos desde a descoberta da radioatividade. A SBMN foi representada na reportagem pelo médico nuclear Gustavo Gomes, da SBMN-DF. “Não consigo contemplar qualquer outro método diagnóstico que possa substituir a radiação e a radioatividade”, afirma o médico. Ele esclarece que,

além dos exames fundamentais para detecção de doenças – no caso da medicina nuclear, principalmente as oncológicas –, a radioatividade salva vidas por meio de tratamentos como a destruição de tumores sólidos, sem afetar os tecidos adjacentes. Entre as novidades na área, há a detecção inicial e da progressão dos males de Alzheimer e Parkinson, além da máquina de PET ressonância, que tem aplicações diversas – de avaliação de lesões cerebrais a doenças cardiológicas

INSTITUCIONAL

ASSEMBLEIA GERAL ORDINÁRIA DURANTE A JPR

■ A Sociedade Brasileira de Medicina Nuclear (SBMN) convoca seus membros para participar de Assembleia Geral Ordinária, a ser realizada em 29 de abril, com primeira chamada às 17h45. A reunião será realizada no Transamerica Expo Center, em São Paulo (SP), durante a 46ª Jornada Paulista de Radiologia (JPR), que acontece entre 28 de abril e 1º de maio. Participe desse importante momento de discussão e acompanhamento das ações e diretrizes da Sociedade.

SUPLEMENTAR

OFICINA DE INCLUSÃO DE PROCEDIMENTOS

■ A convite da Associação Médica Brasileira (AMB), a SBMN participou da Oficina de Inclusão de Procedimentos, realizada em 12 de abril, na sede da entidade, em São Paulo (SP). Foram duas atividades realizadas durante o dia. A primeira teve como tema *Fator de qualidade – Consultórios e SADT*, ministrada por Martha Oliveira, diretora de Desenvolvimento Setorial da Agência Nacional de Saúde Suplementar (ANS). A segunda atividade teve como tema principal a *Orientação para inclusão de procedimentos no rol da ANS*, com a participação do diretor de Defesa Profissional da AMB, Emílio Cesar Zilli, e da gerente-geral de Regulação Assistencial da ANS, Raquel Medeiros Lisboa.



© SBMN • ARQUIVO



APROXIMADAMENTE 60 PESSOAS PARTICIPARAM DA PALESTRA REALIZADA EM BRASÍLIA (DF)

DISTRITO FEDERAL

USO DA MN NA INDICAÇÃO DA REVASCULARIZAÇÃO MIOCÁRDICA

■ Em 4 de abril, o presidente da SBMN, Cláudio Tinoco Mesquita, apresentou em Brasília (DF) a palestra *Uso da Medicina Nuclear na Indicação da Revascularização Miocárdica*.

Direcionada a médicos nucleares, cardiologistas, cirurgiões cardíacos e vasculares, residentes médicos e demais públicos ligados

à especialidade, a palestra foi organizada pela regional DF da SBMN, que também teve a coordenação de Gustavo Gomes. A atividade aconteceu na sede da Associação Médica de Brasília (AMBr).

Durante a palestra, um novo estudo sobre isquemia (ISCHEMIA TRIAL), que está sendo patrocinado pelo *U.S. Department of Health & Human Services*,

foi apresentado para fomentar a discussão. Nessa pesquisa, participaram 23 centros do Brasil que recrutam pacientes randomizados para realizar tratamento com medicamento ou tratamento com medicamento e revascularização. O objetivo é detectar qual grupo apresenta melhora com os diferentes tipos de terapêutica.

NOTA OFICIAL

SBMN MANIFESTA INDIGNAÇÃO FRENTE AO DESCASO COM A MEDICINA NUCLEAR NO PAÍS

■ Em março deste ano, a Sociedade Brasileira de Medicina Nuclear (SBMN) manifestou por meio de uma nota sua indignação frente ao descaso com a medicina nuclear brasileira, materializado no abandono de equipamentos de PET, que estão inoperantes nas instituições, aguardando por instalação. Enquanto isso, os pacientes da rede pública perecem pela

falta de acesso à tecnologia. A Sociedade havia sido notificada de que três aparelhos estavam inativos no País, sendo um no Hospital de Base do Distrito Federal, um no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e outro no Rio Imagem, no Rio de Janeiro. De acordo com o presidente da Sociedade, Cláudio Tinoco

Mesquita, a entidade avalia que, nestes dois anos, a situação do acesso à ferramenta no que cabe ao potencial diagnóstico e terapêutico de pacientes usuários do Sistema Único de Saúde (SUS) é deficitária no País, tanto em termos de acesso quanto no ressarcimento do procedimento aplicado aos serviços, o qual se encontra extremamente defasado.

SUS

SOCIEDADE PARTICIPA DE REUNIÃO NA SAS

■ Em 4 de abril, a diretora substituta do Departamento de Atenção Hospitalar e Urgência do Ministério da Saúde, Maria Inez Gadelha, recebeu os representantes da SBMN, Cláudio Tinoco Mesquita, Gustavo Gomes e Beatriz Leme, para uma reunião em que foram discutidas explicações referentes a recomposições de preços dos procedimentos médicos.

Segundo o presidente da Sociedade, Cláudio Tinoco Mesquita, ainda haverá uma análise dessa recomposição e, nos próximos dias, será realizada uma reunião para essa discussão, além da atualização, na tabela do SUS, de procedimentos que estiverem desatualizados. Em junho de 2015, a SBMN apresentou um documento com essas solicitações e, segundo a assessora econômica da SBMN, Beatriz Leme, a Secretária de Atenção à Saúde (SAS) já estava ciente de todas essas reivindicações.



REPRESENTANTES DA SBMN, AO LADO DE MARIA INEZ GADELHA (À ESQUERDA NA FOTO), APÓS A REUNIÃO NA SAS

JUNTOS PELA EXPANSÃO DA MEDICINA NUCLEAR

CNEN assume seu papel pela expansão da especialidade com projetos como Reator Multipropósito Brasileiro (RMB), iniciativa vital para a autossuficiência e pesquisa de radiofármacos

À frente da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) há pouco mais de quatro meses, o engenheiro nuclear Renato Machado Cotta assume a instituição em um momento-chave e tem como principal desafio tirar do papel o Reator Multipropósito Brasileiro (RMB), maior projeto da Comissão. Nesta entrevista exclusiva concedida à *Medicina nuclear em revista*, ele fala sobre as perspectivas do setor e a participação da entidade no projeto de expansão da especialidade no Brasil.

Fale um pouco sobre sua trajetória profissional e como veio a assumir seu posto na CNEN.

Formei-me engenheiro nuclear em 1981 pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e depois parti para um doutorado na Carolina do Norte, nos Estados Unidos, onde fiquei por quatro anos estudando e atuando na interface entre engenharia mecânica e nuclear. Quando voltei, passei pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de



HOJE À FRENTE DA CNEN, RENATO MACHADO COTTA ACUMULA 35 ANOS DE ATUAÇÃO NA ÁREA DE ENGENHARIA NUCLEAR E ENCARA A PRESIDÊNCIA COMO OPORTUNIDADE DE FAZER MAIS PELA COMISSÃO

Engenharia (Coppe), na UFRJ. Também atuei na Indústrias Nucleares do Brasil (INB) e como consultor na Marinha por 15 anos no desenvolvimento das ultracentrifugas de urânio, além de prestar consultoria para a própria CNEN na área de rejeitos radioativos, principalmente após o acidente em Goiânia com o césio 117.

Nos últimos quatro anos, conciliei o trabalho na universidade com a atuação na diretoria executiva da Academia Brasileira de Ciências. Quando o ministro Celso Pansera (Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação - MCTI) assumiu a pasta

em outubro do ano passado, ele buscou na Academia nomes para tomar a frente das grandes instituições ligadas ao Ministério. Senti-me honrado quando meu nome foi oferecido, além de me sentir à vontade por ter atuado na área nuclear por toda a minha vida. Tenho certeza de que será um desafio importante colaborar ainda mais com a CNEN, agora à frente da Comissão.

Quais são as perspectivas para a CNEN nos próximos anos?

Os próximos anos de trabalho da CNEN serão marcados por muito afinho para tirar do papel e executar alguns projetos em andamento que serão de extrema importância para o setor nuclear brasileiro nos mais diversos segmentos.

O primeiro - e, sem dúvida, o principal - é o Reator Multipropósito Brasileiro (RMB), que é também um dos projetos mais importantes do próprio MCTI, um dos três inseridos hoje no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Seu projeto estrutural foi todo desenvolvido no Brasil pelos técnicos da CNEN e já foi aprovado. Agora estamos em vias de contratar o projeto executivo, que prepara os documentos para a construção. Por diversos fatores, esse projeto será assinado com a INVAP, uma empresa argentina que já construiu outros reatores similares ao RMB.

Além dele, teremos outro projeto de grande porte, o Repositório de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Nível, que surge para centralizar em apenas um lugar todos os rejeitos produzidos no País em diversas aplicações. Ele teve seu projeto conceitual aprovado e está em fase de projeto básico, seguindo agora para as próximas etapas enquanto projeto de engenharia.

Finalmente, temos o Laboratório Nacional de Fusão Nuclear, que está dentro do próprio sítio do RMB, em Niterói, Rio de Janeiro. ▶

Quais os benefícios do RMB para a medicina nuclear?

O RMB trará como principais avanços a independência nacional na produção de molibdênio e a expansão da produção de tecnécio. Isso vai dar à área de radiofarmácia brasileira uma estabilidade muito maior. Hoje dependemos da importação de todo molibdênio que usamos no País, algo que é bastante dificultoso, não apenas pelas variações do preço do insumo no mercado, mas pela flutuação do próprio dólar com relação ao real. Assim, o setor de medicina nuclear passa pela dificuldade de não termos essa produção a um custo fixo e no mínimo possível.

Além disso, não podemos esquecer que o RMB não será dedicado somente à produção. Ele também terá grande serventia como reator de pesquisa científica, sendo inclusive empregado na busca de diferentes radioisótopos ou mesmo para testes de materiais em ambientes radioativos, vitais para o conhecimento que empregamos na construção de novos reatores.

E no quesito desafios? Quais são os principais?

A Comissão passa hoje por dois grandes desafios. O primeiro está relacionado à sua estrutura organizacional. Basicamente, temos uma estrutura de autarquia desempenhando um papel de produção e atividades fabris, o que traz dificuldades. A CNEN é composta por 2,1 mil funcionários que atuam em 14 unidades e seis institutos de pesquisa. Esse contingente é responsável por fiscalizar todas as instalações nucleares do País e também por boa parte da pesquisa desenvolvida na área nuclear do Brasil, atuando também na produção de radiofármacos importantes. Por conta disso, o ideal seria dispor de uma força de trabalho de 3,1 mil funcionários, mil a mais do que temos hoje, mas passamos por uma fase de déficit de concursos.

Por conta desse cenário, buscamos soluções perenes, principalmente para o setor de radiofarmácia. Isso nos aproxima muito da SBMN, entidade com a qual temos reuniões rotineiramente a fim de encontrar saídas que possam ajudar

na expansão da medicina nuclear no Brasil. Uma dessas soluções pode vir a ser permitida em breve por um marco regulatório para ciência e tecnologia, algo que flexibilizasse a gestão financeira e de recursos humanos. É fundamental termos uma estrutura de gestão diferente de uma autarquia, principalmente com uma unidade fabril do porte da radiofarmácia.

O outro grande desafio não diz respeito apenas à CNEN, mas ao País como um todo, e é o contingenciamento de gastos. Essa situação é enfrentada por toda a estrutura do Governo, chegando ao MCTI e, por consequência, à Comissão. Por ser causada por incontáveis fatores que fogem das esferas de atuação da CNEN, só podemos esperar que o contexto econômico melhore.

Qual a sua visão sobre a medicina nuclear no Brasil? Em que ponto estamos e para onde vamos?

Como alguém que atuou com pesquisa a vida toda, vejo que a especialidade tem hoje um vasto campo, e não só para aplicação em diagnóstico e terapia, em que essa relevância já é bem percebida e aceita, com resultados evidentes.

Ainda existe uma frente enorme para pesquisa a ser explorada. A CNEN enxerga esse potencial e tem interesse em colaborar a partir dessas pesquisas como parceira de universidades e outros centros.

A especialidade tem uma importância social imensa, que tende a continuar crescendo e deve se expandir no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Hoje, cerca

“ NOSSO PRINCIPAL PROJETO PELA EXPANSÃO DA MEDICINA NUCLEAR É O REATOR MULTIPROPÓSITO BRASILEIRO ”

de um quarto da nossa receita vem pelo SUS, que atende três quartos da população brasileira, enquanto três quartos da renda vêm do setor privado, que atende um quarto da população. Acredito que o futuro passa por equilibrar um pouco mais essa relação para ampliar ainda mais a especialidade e os benefícios que ela pode trazer.

Quais são, em sua opinião, os pontos-chave para a expansão da especialidade?

Um deles é que a iniciativa privada assuma cada vez mais seu papel na produção de radiofármacos, entre aqueles que não estão no monopólio governamental. É natural que, quanto mais oferta de radiofármacos tivermos, com uma logística adequada para fornecimento em diferentes locais do País, mais facilitada será a expansão da medicina nuclear.

Outro ponto passa pela CNEN, que também pode ter um papel mais relevante em seus centros de pesquisa espalhados pelo Brasil. Hoje temos uma produção que ocorre basicamente no Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste (CRCN), em Recife (PE), no Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN), em Belo Horizonte (MG), no Instituto de Energia Nuclear (IEN), no Rio de Janeiro (RJ), e no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen), em São Paulo (SP), que é o grande fornecedor atualmente, abrigando a base de toda a radiofarmácia do Brasil, de onde saem aproximadamente 87% dos radiofármacos utilizados no País.



PARA COTTA, EXPANSÃO DA ESPECIALIDADE PASSA POR UMA COALIZAÇÃO ENTRE PODER PÚBLICO E INICIATIVA PRIVADA

A expansão do setor passa principalmente por um apoio do SUS, para que seja possível encontrar uma solução ótima, que una recursos públicos e privados. Isso é necessário para que se tenha uma produção de fármacos mais diversificada, com logística facilitada e um custo interessante para os atores que participam do processo.

A SBMN e outras instituições estabeleceram um amplo projeto de expansão, que passa por áreas como ensino, valorização de honorários, aumento de autonomia e avanços na regulamentação de produção e venda de insumos.

Como a CNEN está nessa conjuntura? Como ela pode unir esforços com a SBMN nessa empreitada?

Nossa maior motivação em apoiar a expansão da especialidade são os próprios efeitos sociais da medicina nuclear, que represen-

tam profundas melhorias no nível de saúde da população, com ferramentas para terapia e diagnóstico. A CNEN e a SBMN trabalham juntas pela expansão desses efeitos sociais.

Nossa principal iniciativa para isso é estrutural, o já falado RMB. Esperamos colaborar com pesquisas de novos radiofármacos e em materiais e técnicas necessários para a construção de usinas e centros de pesquisa. Também nos aproximamos desse objetivo na área de ensino, uma vez que todas as nossas grandes unidades oferecem cursos de pós-graduação, com mestrado e doutorado.

Vemos com grande preocupação essa estrutura gerencial que temos atualmente para a produção de radiofármacos, por isso pesquisamos sempre soluções para manter esse fluxo funcionando de forma cada vez mais ágil e eficiente. ♦



VOCÊ CONHECE O IEN E O CDTN?

Responsáveis pela produção de radiofármacos para abastecimento local e nacional, os dois institutos são braços da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) no Rio de Janeiro e em Minas Gerais. Nesta reportagem, você conhecerá um pouco mais a história, estrutura e trabalho dessas instituições responsáveis pelo avanço da ciência e da medicina nuclear no Brasil.

A fundação do Instituto de Engenharia Nuclear (IEN) na cidade do Rio de Janeiro (RJ) ocorreu em maio de 1962, a partir de um convênio entre a CNEN e a Universidade do Brasil, hoje Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Com o apoio da CNEN, os primeiros engenheiros nucleares do Brasil foram enviados para um treinamento nos Estados Unidos como bolsistas do programa do governo norte-americano Átomos para a Paz.

Voltando para o Brasil, eles propuseram a construção de um reator experimental para o desenvolvimento

de aplicações pacíficas da energia nuclear. Batizado de Argonauta, esse equipamento foi desenvolvido no campus da Universidade segundo projeto do laboratório americano de Argonne. Ele foi construído com 93% de componentes nacionais e entrou em operação em 20 de fevereiro de 1965.

Com o passar dos anos e a diversificação das pesquisas realizadas pelo Instituto, foi preciso adquirir outros equipamentos e construir instalações como laboratórios de física, química e materiais nucleares, seguidos pela organização de um serviço de proteção radiológica. O ano de 1974 foi marcado pela instalação de um acelerador de partículas de energia variável, o Ciclotron VC-28. Na década seguinte, o IEN deu início pioneiramente à fabricação de radioisótopos para uso médico com aceleradores, enquanto que em 2002 foi adquirido o ciclotron compacto RDS-111 para a produção de flúor-18.

Nesse processo, a área de instrumentação nuclear, criada para dar suporte às atividades do próprio Instituto, adquiriu ao longo dos anos competência para desenvolver e produzir sistemas fundamentais para a segurança e operação de usinas nucleares e equipamentos para radioproteção, medicina nuclear e pesquisa. O IEN deixou de atuar na produção direta desses equipamentos a partir de 2003, quando passou a licenciar seus projetos tecnológicos para a indústria nacional.

O Instituto ainda realizou avanços na área da educação, com a criação, em 2010, e consequente consolidação, do Programa de Pós-Graduação

do IEN (PPGIEN), com o oferecimento de mestrado acadêmico em engenharia de reatores nucleares e pós-doutorado. O objetivo dessa extensão é consolidar o Brasil como fonte de profissionais com qualificação técnica e científica para o exercício de atividades profissionais de docência e pesquisa.

Estrutura

Atualmente, as principais competências do IEN são identificadas pelo que a gestão institucional classifica como projetos estruturantes: Centros de Reatores Avançados (Engenharia de Reatores e de Salas de Controle), de Aplicações de Técnicas Nucleares (na indústria e na medicina) e de Química de Materiais Nucleares. Juntando os programas de pós-graduação, de produção de radiofármacos e de recolhimento e armazenamento de rejeitos, soma-se uma força de trabalho constituída hoje

por 268 servidores, 37 colaboradores e 65 terceirizados.

Em conformidade com as diretrizes e prioridades estabelecidas pela CNEN, compete ao IEN utilizar essa estrutura para realizar atividades de pesquisa e desenvolvimento, produção tecnológica e de ensino e treinamento em áreas de ciência e tecnologia nuclear e correlatas. Além disso, o Instituto acumula funções como prestar suporte técnico-científico à área regulatória no licenciamento de instalações nucleares e radioativas, realizar atividades de radioproteção e segurança, capacitar recursos humanos para o setor nuclear e atuar na produção de radioisótopos, radiofármacos e substâncias marcadas para aplicações médicas.

Medicina nuclear

O IEN produz comercialmente dois tipos de radiofármacos marcados com iodo 132: o iodeto de sódio (NAL), usa-



O CONTROLE DE QUALIDADE É UMA ETAPA FUNDAMENTAL PARA GARANTIR QUE OS RADIOFÁRMACOS PRODUZIDOS PELOS CENTROS ATENDAM ÀS NECESSIDADES DA ESPECIALIDADE

© IEN • DIVULGAÇÃO

do em exames da tireoide, e o metaiodo -benzilguanidina (MIBG), além de um tipo marcado com flúor 18, a fluordesoxiglicose (FDG), usada principalmente em oncologia. No total, o Instituto atende a uma média de 40 hospitais e clínicas por ano, espalhados por oito estados brasileiros, além do Distrito Federal.

A instalação de novos tomógrafos do tipo PET em hospitais, assim como a liberação da cobertura do Sistema Único de Saúde (SUS) para alguns exames, tende a fazer a demanda por esses insumos crescer. O Instituto Nacional de Câncer (Inca), por exemplo, é o maior cliente do IEN, absorvendo cerca de 25% da produção de MIBG e 70% do FDG.

Já o Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN), em Belo Horizonte (MG), foi fundado em 1952 por um grupo de professores da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Sob a liderança de Francisco de Assis Magalhães, o Centro surgia ainda como Instituto de Pesquisas Radioativas (IPR) e tinha como atividades iniciais a pesquisa de ocorrências de minerais radioativos e estudos nas áreas de física e química nuclear, metalurgia e materiais de interesse nuclear.

Seu primeiro reator de pesquisa, chamado de TRIGA Mark 1 (sigla para Training Research Isotope General Atomic), foi inaugurado em 1960, dedicado à pesquisa e à produção de radioisótopos, assim como ao treinamento de pessoal.

Cinco anos depois, em 1965, o IPR passou a integrar o Plano Nacional de Energia Nuclear, a partir da assinatura de um convênio entre a UFMG e a



UNIDADE DE PESQUISA E PRODUÇÃO DE RADIOFÁRMACOS (UPPR) DO CDTN ATUALMENTE PRODUZ DOIS FÁRMACOS

CNEN. Sua denominação como CDTN só veio em 1977, depois de se separar da Universidade e ser incorporado pela estatal Empresas Nucleares Brasileiras S/A (Nuclebrás), apoiando o desenvolvimento tecnológico das unidades industriais e absorvendo a tecnologia nuclear transferida pelo acordo Brasil-Alemanha (1974-1988).

Nesse período, o Centro ainda atuou em áreas como prospecção de urânio, licenciamento das instalações de mineração, beneficiamento do minério de urânio, fabricação de elementos combustíveis e treinamento de operadores de reatores para a usina nuclear de Angra 1.

Em 1988, com a extinção da Nuclebrás, voltou a fazer parte da CNEN e ter uma atuação voltada para pesquisa e desenvolvimento e formação especializada na área nuclear e outras áreas correlatas. Foi nessa nova fase que o CDTN passou a estabelecer maior cooperação com

PRINCIPAIS INSTALAÇÕES

- Acelerador de Partículas Ciclotron CV-28
 - Acelerador de Partículas Ciclotron RDS-111
 - Laboratório de Computação Paralela
 - Laboratório de Inteligência Artificial Aplicada
 - Laboratório de Interface Homem/Sistema
 - Laboratório de Realidade Virtual
 - Laboratório de Usabilidade e Confiabilidade Humana
 - Laboratório de Termo-Hidráulica Experimental
 - Reator Argonauta
- Informações: Comunicação CDTN

outras instituições de pesquisa, indústrias e órgãos governamentais, numa configuração próxima à vista hoje. No quesito ensino, o Centro iniciou o programa de pós-graduação com mestrado em 2003 e doutorado em 2010.

Estrutura

Atualmente, as atividades de P&D são conduzidas por grupos de pesquisa distribuídos em três divisões técnicas: Divisão de



© CDTN

LABORATÓRIO DE PRODUÇÃO DE RADIOFÁRMACOS DO CDTN
ATENDE HOSPITAIS, CLÍNICAS E LABORATÓRIOS DE MINAS GERAIS

Minerais e Materiais (DIMMA), Divisão de Meio Ambiente e Rejeitos (DIMAR) e Divisão de Reatores e Radiações (DIRRA). A administração do CDTN, por sua vez, é realizada pela diretoria e pelo Conselho de Gestão Estratégica, formado pelos chefes de Divisão, de Assessoria de Planejamento e os coordenadores das Câmaras Temáticas: Tecnologia Nuclear, Minerais e Materiais, Saúde e Meio Ambiente.

Considerado uma instituição de pesquisa de grande porte, o Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear ocupa atualmente uma área de 240.000 m², sendo 42.000 m² de área construída. Além do reator nuclear de pesquisa TRIGA, o CDTN conta com uma Unidade de Pesquisa e Produção de Radiofármacos e o Laboratório de Irradiação Gama, entre outros componentes do parque laboratorial composto por cerca de 50 laboratórios de ensaios físicos e químicos.

Medicina nuclear

Para a especialidade, o CDTN atua na produção e comercialização dos radiofármacos fludesoxiglicose (18F) e fluoreto de sódio (18F). Os dois compostos são fundamentais para a realização de exames de tomografia por emissão de pósitrons (PET) e são produzidos pela Unidade de Pesquisa e Produção de Radiofármacos (UPPR), inaugurada em abril de 2008. Além disso, os laboratórios da UPPR estudam e desenvolvem novos radiofármacos para diagnóstico e terapia, em colaboração com universidades e centros de pesquisa.

Atualmente, o Centro atende hospitais, laboratórios e clínicas apenas no estado de Minas Gerais, principalmente nas cidades de Belo Horizonte, Montes Claros e Juiz de Fora. Para tanto, as matérias-primas e radiofármacos são submetidos a uma série de análises antes de sua utilização (veja lista completa no *box*). ♦

CONTROLE DE QUALIDADE

Para garantir a qualidade dos insumos produzidos, é vital que a produção de radiofármacos siga critérios rígidos como:

- Determinação do pH de radiofármacos
- Identificação radionuclídica de radiofármacos
- Determinação da pureza radionuclídica de radiofármaco
- Identificação e pureza radioquímica de Na18F
- Teste de integridade de membrana filtrante
- Determinação de endotoxinas bacterianas em radiofármaco - PTS
- Teste de esterilidade de radiofármacos

Informações:

1. Hugo Moura Dalle, tecnologista do CDTN e doutor em engenharia química pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)
2. Comunicação CDTN



Carregamentos especiais

Empresas de embalagem e transporte pontuam aspectos fundamentais no manuseio e deslocamento de radiofármacos

POR DANIELLA PINA



© SHUTTERSTOCK

Proteção. Este é o ponto-chave para a garantia de segurança durante o processo de embalagem e transporte de radiofármacos. As ações pressupõem critérios rigorosos de especialização, a fim de assegurar um nível adequado de controle da eventual exposição de indivíduos, bens e meio ambiente à radiação.

A Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) é responsável pelo estabelecimento de normas de controle das atividades relativas ao deslocamento de materiais radioativos e nucleares e exige o cumprimento da Norma CNEN-NE-5.01 para realização do transporte em todo o território nacional, seja por via aérea, marítima ou terrestre.

De acordo com a Diretoria de Radioproteção e Segurança Nuclear da CNEN (DRS/CNEN), a Norma de Transporte abrange a classificação de materiais para fins de transporte, a seleção do tipo de embalagem, os requisitos de projetos para as embalagens e os controles operacionais para garantia da segurança e proteção radiológica durante o transporte. Inclui também as responsabilidades do expedidor e do transportador e a documentação que acompanha o transporte, entre outros itens relevantes.

Supervisor de radioproteção da Macaw Brasil Transportes, Ylmékuisson Brandão explica que todo transporte deve seguir um plano aprovado pela CNEN, descrevendo o radioisótopo a ser transportado (dimensões, peso e características físicas), os riscos relacionados, as rotas definidas, os procedimentos para situações de emergência, os responsáveis e envolvidos na atividade, além de todo o procedimento adotado para o transporte. Por ser uma operação que envolve produtor, transportador e clínica, o deslocamento depende da intercomunicação desses três personagens para que as entregas ocorram dentro do plano estabelecido.

Na opinião da supervisora de transportes e diretora da Ambientis Radioproteção, Isabel Cristina Carrasco, a necessária exclusividade no transporte acaba onerando os custos de serviço das transportadoras. Como alguns radiofármacos possuem meia-vida curta, muitos necessitam ser transportados o mais rápido possível (muitas vezes durante a madrugada), ▶

para que os pacientes sejam atendidos no primeiro horário do dia seguinte. “A produção de radiofármacos depende de insumos importados e, muitas vezes, eles atrasam, refletindo no prazo de produção. Nessas situações, as transportadoras são obrigadas a manter o veículo e o motorista à disposição por longas horas, aguardando os radiofármacos. Em algumas ocasiões, o motorista também necessita ser substituído no meio do trajeto”, explica.

Como é feito o transporte?

Antes do deslocamento propriamente dito, alguns procedimentos precisam ser adotados, como a seleção do tipo ideal de embalagem, o correto acondicionamento do material radioativo (de modo a evitar vazamentos, por exemplo), a determinação das taxas de dose na superfície do embalado a ser transportado, a determinação da categoria do rótulo que será afixado na embalagem (branca I, amarela II, amarela III), o preenchimento da documentação de transporte, o acondicionamento seguro dos embalados no veículo, a monitoração do veículo e sua identificação com rótulos de risco e painéis de segurança.

Os veículos utilizados devem ter revestimento interno impermeável e sistema de fixação de carga, além de lona para amarração das embalagens. Segundo a diretora da Ambientis, a empresa investe em veículos com blindagem de chumbo para proteção do compartimento do motorista e ajudante. Também é imprescindível que o condutor pos-

sua habilitação com curso de movimentação operacional de produtos perigosos e porte um dosímetro de uso pessoal durante toda atividade de transporte e manuseio da carga.

Além do regulamento da CNEN, as empresas de transporte devem ter seus veículos vistoriados pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e possuir licença sanitária para transporte de radiofármacos. Precisam ainda ter registro e ser licenciadas pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). Todo transporte deve atender à nota técnica Ibama-CNEN, visando à segurança do meio ambiente.

Embora não credencie empresas, a CNEN avalia os planos de transporte submetidos por elas e verifica a presença, no quadro de funcionários, de um supervisor de proteção radiológica certificado pela Comissão na área de serviço de transporte de material radioativo. A certificação do profissional é

obtida após aprovação em um exame aplicado pela própria Comissão. A empresa transportadora também deve ter submetido à CNEN um plano de proteção radiológica para avaliação.

A Norma CNEN-NE-5.01 estabelece as responsabilidades sobre a

POR SER UMA OPERAÇÃO QUE ENVOLVE PRODUTOR, TRANSPORTADOR E CLÍNICA, O DESLOCAMENTO DEPENDE DA INTERCOMUNICAÇÃO DESSES TRÊS PERSONAGENS PARA QUE AS ENTREGAS OCORRAM DENTRO DO PLANO ESTABELECIDO.



carga, tanto do expedidor quanto do transportador, embora não detalhe quem deva contratar o serviço de transporte. Na prática de mercado, o que se observa é a contratação da transportadora por parte da clínica médica solicitante. Isso faz com que, em caso de acidente, ela tenha responsabilidade solidária pelo serviço contratado. A diretora da Ambientis Radioproteção lembra que tanto no caso do seguro de carga quanto na licença da Anvisa, a contratante responde solidariamente pelo transporte contratado, podendo, com isso, receber multas e até intervenções no caso de reincidência. “O transporte de material radioativo sem o cumprimento estrito da legislação, licenciamento e autorizações pode vir a ser enquadrado pelos danos causados ao meio ambiente e, novamente, o contratante será responsabilizado

solidariamente pelo serviço, com relação a infrações à legislação sanitária e ambiental efetuadas pela transportadora.”

Na opinião do supervisor de radioproteção da Macaw Brasil Transportes, a corresponsabilidade pela segurança do radioisótopo durante a expedição e transporte até o destino final é um dos motivos pelo qual a fabricante qualifica os transportadores e pode indicar determinadas empresas.

A definição da rota é outra preocupação importante. “Existem vias públicas onde o trânsito de produtos perigosos é proibido. Por isso, devemos fazer o roteograma mais adequado a fim de evitar qualquer atraso na entrega do radiofármaco”, diz Isabel. Dependendo da distância entre o laboratório produtor de radiofármacos e a clínica, o transporte pode ser multimodal. “Como

no Brasil, atualmente, apenas uma empresa aérea faz o transporte de radiofármacos, as transportadoras terrestres ficam dependentes.

Mesmo com a RBAC 175, que regula que o transporte de radiofármacos possui prioridade no embarque, as empresas devem expedir-lo como ‘próximo voo’, cujo custo é muito mais elevado que o convencional”, completa.

Cuidados com a embalagem

Além das exigências referentes ao deslocamento de cargas, a norma de transporte de materiais radioativos da CNEN estabelece os requisitos de projeto para cada tipo de embalagem, incluindo o conteúdo radioativo permitido e as taxas de dose máximas permissíveis na superfície (a um metro desta). “Os ensaios a que cada tipo de embalagem deve



© MACAW TRANSPORTES • DIVULGAÇÃO

ser submetido também são especificados e o projeto de embalagens utilizadas para o transporte de quantidades relevantes de materiais radioativos deve ser certificado pela CNEN ou pelas autoridades competentes dos países de origem”, explica a DRS/CNEN.

Cabe observar que a segurança no transporte de materiais radioativos, em particular radiofármacos, baseia-se principalmente no emprego do tipo de embalado adequado ao material a ser transportado e no atendimento aos requisitos administrativos aplicáveis ao transporte. A matéria-prima escolhida para as embalagens deve ser cada vez mais resistente aos impactos, quedas e deslocamentos pertinentes ao processo. Para isso, a CNEN determina que as embalagens passem por testes em diversas situações.

De acordo com a diretora de Novos Negócios e Operações da MMConex Produtos para Saúde,

Giovanna Gallo, as embalagens da marca são projetadas de acordo com as normas vigentes para embalados tipo ‘A’, seguindo todos os critérios de segurança. Além disso, são certificadas por órgãos reguladores e competentes para o transporte de material radioativo.

As embalagens descartáveis da marca (identificadas pela sigla RMD – Recipiente Múltiplo para Despacho) têm sua produção programada de acordo com a demanda de entrega do cliente, visando à otimização de estoque e garantindo a integridade das embalagens no momento do despacho dos radiofármacos. Após o despacho pelo produtor de radiofármacos, as clínicas recebem o medicamento e depois do uso podem descartar de acordo com os critérios estipulados em normas pertinentes.

As embalagens eletrônicas (identificadas pela sigla CRR – Contêiner Reutilizável para

DE OLHO NA REGULAMENTAÇÃO

A Norma CNEN-NE-5.01 referente ao transporte de materiais radioativos está disponível na página oficial da Comissão Nacional de Energia Nuclear: cnen.gov.br.

Radiofármacos), por sua vez, ficam no produtor de radiofármacos aguardando a saída da produção dos medicamentos. Dessa forma, são configuradas a senha de abertura com o acesso hierárquico e inserida a atividade do radiofármaco a ser despachado. “Após o despacho e aprovação da garantia de qualidade do fármaco transportado, a senha é liberada ao responsável pela clínica de medicina nuclear para que possa acessar o medicamento. Após o uso, o CRR é enviado de volta ao centro produtivo do cliente da MMConex para que passe pelo processo de assepsia e possa ser usado novamente”, explica Giovanna.

Na opinião da diretora da MMConex, além de conter, proteger e viabilizar a logística de todo o processo, é fundamental manter a alta qualidade no manuseio do embalado. “É por meio do embalado que o cliente final tem o contato com o medicamento. Por isso, precisamos estar atentos não somente às necessidades dos produtores para o despacho, mas, principalmente, às dos usuários finais que interagem diretamente com o produto”, finaliza. ♦



Ambientis é mais segurança e tecnologia para o seu transporte!

Com mais de 20 anos de experiência, a Ambientis atua em todo o território nacional, com total transparência, pontualidade e responsabilidade com preço competitivo, além de sermos a única de capital nacional completamente legalizada.

Única empresa
100% brasileira
certificada



11 4153 1839
www.ambientis.com.br





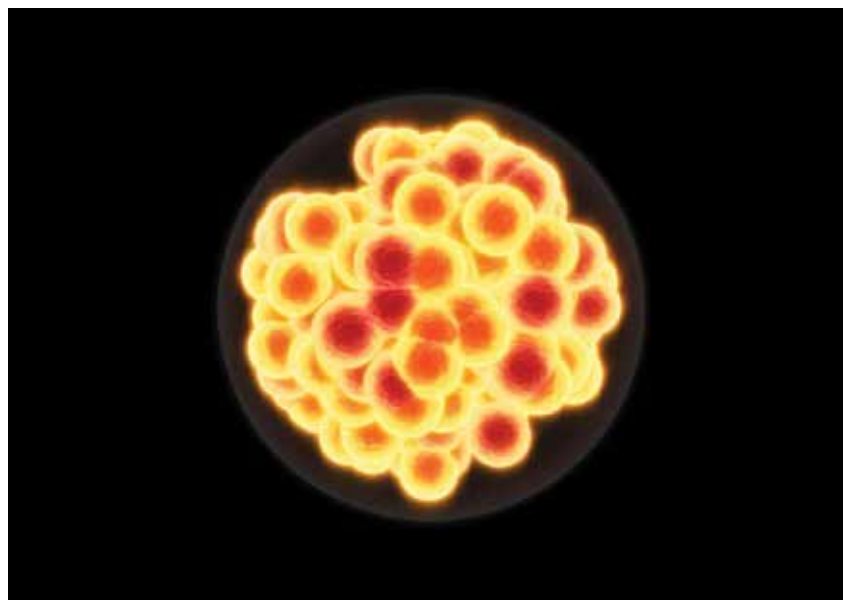
OS ALQUIMISTAS QUE COMPLETAVAM TABELAS

A descoberta de quatro novos elementos completa a sétima linha da tabela periódica e traz avanços teóricos importantes para a ciência

Juntando conhecimentos de áreas como física, astrologia, filosofia, metalurgia e matemática, a alquimia é considerada uma ciência oculta medieval que tinha como um de seus principais objetivos dominar a transmutação da matéria e dos elementos químicos. Desde seus primeiros registros, na cidade de Alexandria, por volta do ano 300 a.C., incontáveis alquimistas dedicaram suas vidas debruçados sobre experimentos diversos, buscando maneiras de transformar chumbo e outros metais em ouro.

Com o passar dos anos e a evolução da ciência, a responsabilidade na busca pelo melhor entendimento dos blocos que constroem o que chamamos de realidade passou para a química e a física modernas. Impulsionados pelo método científico e o desenvolvimento teórico e técnico crescentes, esses cientistas puderam, aos poucos, completar nosso conhecimento sobre os elementos, culminando com os primeiros esboços da estrutura que chamamos de tabela periódica dos elementos, tão comum em salas de aula e laboratórios. Esse diagrama sistemático foi concebido pelo físico e químico russo Dmitri Mendeleev em 1869, com 63 elementos iniciais.

A partir daí, muitos alquimistas modernos passaram a completar a tabela proposta por Mendeleev, elemento por elemento. Esse caminho passou da busca no mundo natural até o urânio (número 92), para a criação de novos elementos sintéticos, propostos teoricamente e confirmados em experimentos feitos em laboratório.



REPRESENTAÇÃO DE COMO SERIA O ELEMENTO 117, O SEGUNDO MAIS PESADO DA TABELA PERIÓDICA, DURANTE SEUS MILISSEGUNDOS DE EXISTÊNCIA

O ano de 2016 começou com o anúncio de uma nova decoração das paredes das escolas e laboratórios de química. Dessa vez, a tabela periódica receberá os elementos 113, 115, 117 e 118, completando sua sétima linha. Em um comunicado à imprensa em 30 de dezembro de 2015, a União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC, sigla em inglês) e a União Internacional de Física Pura e Aplicada (IUPAP, sigla em inglês) reconheceram oficialmente a existência dos quatro novos integrantes (mais informações no *box*).

“A comunidade química está ansiosa para ver completa até sua sétima linha a tabela periódica sobre a qual nos debruçamos por séculos. A IUPAC já deu entrada no processo de formalização dos nomes e símbolos desses elementos, que são chamados temporariamente de ununtridium (Uut 113),

ununpentium (Uup 115), ununseptium (Uus 117) e ununoctium (Uuo 118)”, afirma o presidente da Divisão de Química Inorgânica da IUPAC, Prof. Jan Reedijk.

Pode-se dizer que a tecnologia envolvida na busca por novos elementos evoluiu imensamente desde a época dos alquimistas. Enquanto os antigos realizavam experimentos esquentando e destilando compostos, os químicos e físicos atuais moldam os novos átomos utilizando colidores de partículas. Segundo o pós-doutor em química pela Universidade de São Paulo (USP) e pesquisador e docente do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen), Afonso Aquino, os novos elementos puderam ser encontrados por causa da evolução tecnológica desses equipamentos.

“Embora as teorias previssem a existência de novos elementos, inclu-

A TECNOLOGIA EMPREGADA

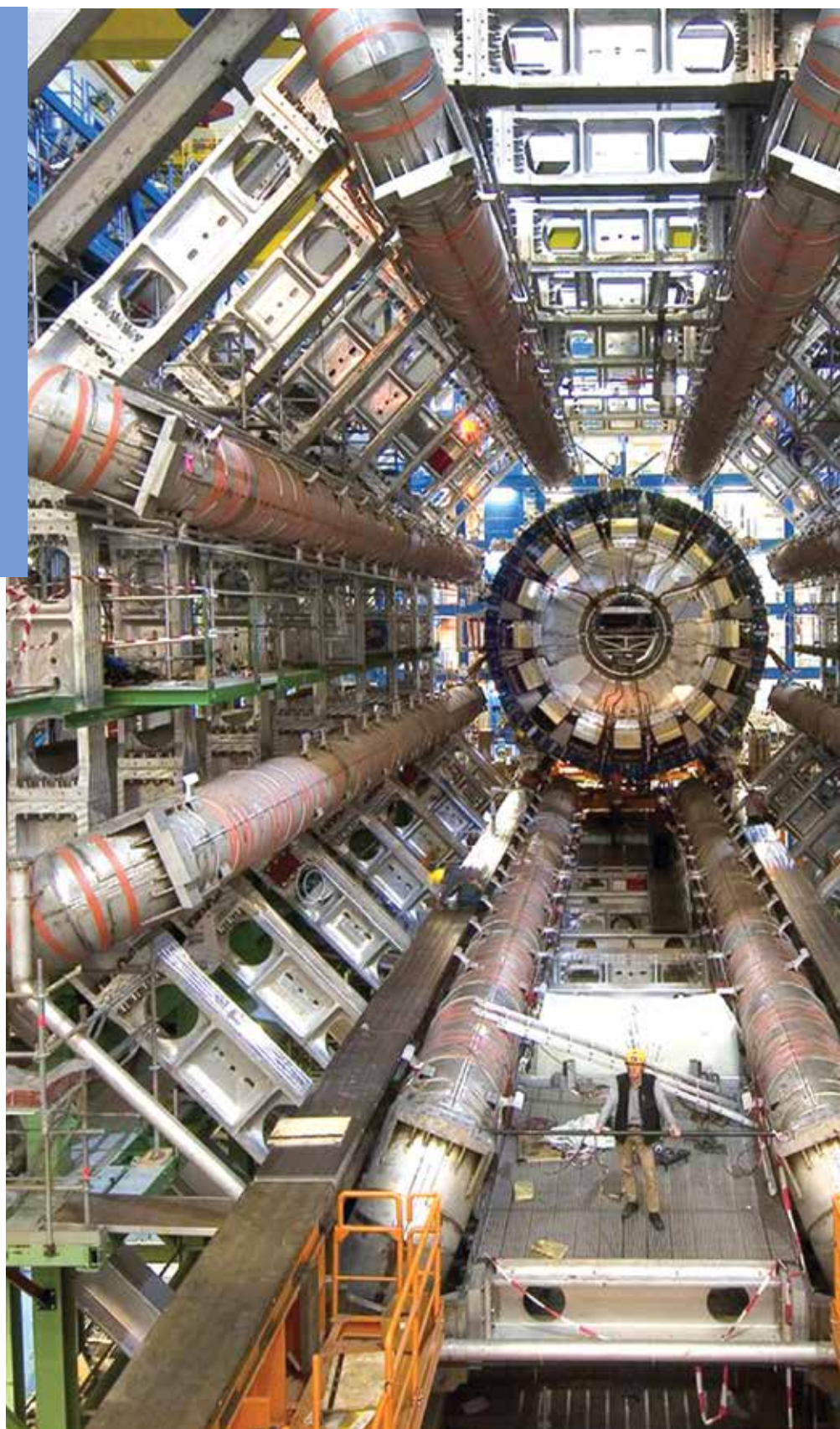
Para criar elementos pesados, os cientistas precisam fazer dois núcleos mais leves se fundirem. Para isso, átomos são acelerados diversas vezes em colisores de partículas, para que seja alcançado o ajuste exato entre as massas dos núcleos e a energia com que são lançados uns contra os outros.

Essa colisão precisa ter energia suficiente para vencer a força de repulsão entre os núcleos dos átomos, que têm carga elétrica positiva, mas não pode ser elevada demais, a ponto de impedir a formação de um núcleo maior e estável.

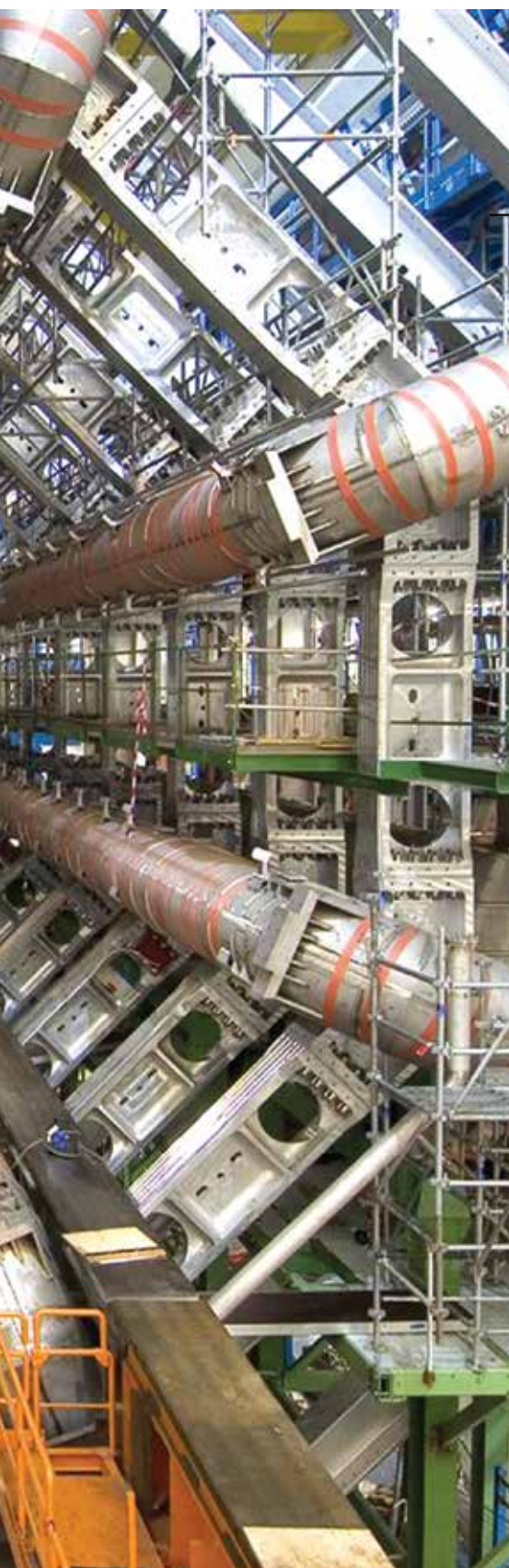
sive indicando os caminhos para as suas obtenções, não havia tecnologia para a construção dos grandes aceleradores de partículas. Por exemplo, o primeiro acelerador foi inventado por Ernest Lawrence em 1929, enquanto o Large Hadron Collider (LHC), na Suíça, começou a ser construído em 1998 com a colaboração de mais de 100 países. Seu túnel com 27 km de circunferência está funcionando desde 2008 e a primeira colisão entre prótons ocorreu em 30 de março de 2010”, relata Aquino.

Os elementos que completam a sétima linha da tabela periódica foram todos criados em aceleradores de partículas e são, consequentemente, considerados sintéticos. Além disso, são radioativos e somente podem ser observados por frações minúsculas de segundos antes de decaírem sucessivamente em outros elementos, até se estabilizarem.

Aquino informa que de imediato não existe um retorno ‘prático’ para



© LHC/CERN



NOS ACELERADORES DE PARTÍCULAS, ÁTOMOS COM PESOS VARIADOS SÃO JOGADOS UNS CONTRA OS OUTROS PARA A CRIAÇÃO DE NOVOS ELEMENTOS. NA FOTO, O LARGE HADRON COLLIDER (LHC), MAIOR EQUIPAMENTO DESSE TIPO NO MUNDO

os quatro novos elementos, uma vez que todos possuem uma vida extremamente curta. Ainda assim, o aprimoramento das técnicas necessárias para obtenção de novos elementos favorece todas as áreas que trabalham com aceleradores - lineares ou cíclotrons -, o que pode ser benéfico para especialidades como a medicina nuclear.

“Do ponto de vista teórico, ainda fica aberta a possibilidade de se obter os elementos do oitavo período da tabela periódica. Existem alguns estudos mostrando que a partir do elemento 120 existiria uma região que abrigaria elementos superpesados estáveis”, sugere o pesquisador do Ipen.

Esse terreno quase etéreo e fantástico abrigaria as ‘ilhas de estabilidade’. Infinidamente mais preciosas do que a pedra filosofal perseguida pelos alquimistas, elas seriam formadas por isótopos possuidores de ‘números mágicos’ de nêutrons e prótons, algo com o qual nem mesmo os antigos magos poderiam sonhar. Essa quantidade quase cabalística de partículas permitiria a esses elementos vidas úteis de minutos, horas e dias.

“Elementos superpesados estáveis trariam novas possibilidades de uso em campos muito distintos. Poderíamos, por exemplo, utilizá-los em áreas como medicina, materiais, energia e informática, entre outras. Desbravar essas teóricas ilhas de estabilidade possibilitaria uma nova revolução científica e tecnológica, mas, por enquanto, é apenas uma hipótese”, finaliza Aquino. ♦

QUEM SÃO ELES?

Por mais que só tenham sido reconhecidos no começo do ano, os quatro novos elementos já estavam teoricamente previstos há mais tempo. Sua demonstração em laboratório foi feita apenas depois.

Elemento 113: com uma vida reduzida de um milissegundo, sua confirmação foi realizada em 2012 por uma equipe de cientistas japoneses da Universidade de Kyushu, liderados por Kosuke Morita.

Elemento 115: altamente radioativo, esse elemento existe por menos de um segundo antes de se decompor em átomos mais leves. Foi relatado pela primeira vez em 2004 por cientistas russos, mas só confirmado nove anos depois, a partir de novas evidências, na Suécia.

Elemento 117: o segundo elemento mais pesado conhecido tem uma vida de poucos milissegundos. O anúncio de sua descoberta ocorreu em 2010, por uma equipe russo-americana de pesquisadores.

Elemento 118: sua vida útil também é de milissegundos. Foi confirmado em 2002 pelo Instituto Unificado de Pesquisas Nucleares de Dubna, na Rússia.

**MEDICINA NUCLEAR EM REVISTA**

é uma publicação trimestral da Sociedade Brasileira de Medicina Nuclear, Av. Paulista, 491 Conj. 53 Bela Vista, CEP: 01311-909 São Paulo - SP
Tel: (11) 3262-5438
Fax: (11) 3284-5434
sbmn@sbmn.org.br
www.sbmn.org.br

Presidente

Cláudio Tinoco Mesquita

Vice-Presidente

Juliano Júlio Cerci

Primeiro-Secretário

George Barbeiro Coura Filho

Segundo-Secretário

Ricardo Cavalcante Quartim Fonseca

Primeira-Tesoureira

Miriam Cássia Mendes Moreira

Segunda-Tesoureira

Bárbara Juarez Amorim

Diretor do Comitê Científico

Sérgio Altino de Almeida

Diretora de Ética e Defesa Profissional

Marília Silveira Martins Marone

COORDENADORES DE DEPARTAMENTOS**Radiofarmácia**

Jair Mengatti

Biomédicos e Tecnólogos

Solange Amorim Nogueira

Centros Formadores

Sonia Marta Moriguchi

Informática e Comunicação

Carlyle Marques Barral

Imagem Estrutural

Henrique Carrete Júnior

Física Médica

Tadeu Kubo



www.rspress.com.br

Jornalista Responsável

Roberto Souza (MTB: 11.408)

Editor

Rodrigo Moraes

Reportagem

Daniella Pina

Danielle Menezes

Colaboração

Tatiana Almeida

Talyta Andreoni

Revisão

Paulo Furstenuau

Projeto Gráfico

Luiz Fernando Almeida

Diagramação

Leonardo Fial

Luis Gustavo Martins

Programe-se para participar dos principais eventos da especialidade!

46ª JORNADA PAULISTA DE RADIOLOGIA (JPR 2016)

*Transamerica Expo Center,
São Paulo (SP)*

jpr2016.org.br

28/ABRIL A 1/MAIO

SNMMI 2016 ANNUAL MEETING

San Diego, Califórnia, EUA

San Diego Convention Center

snmmi.org

11 A 15/JUNHO

INTERNATIONAL CONFERENCE ON NUCLEAR MEDICINE & RADIATION THERAPY

Colônia, Alemanha

nuclearmedicine.conferenceseries.com

14 A 15/JULHO

XXX CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA NUCLEAR

São Paulo (SP)

Hotel Caesar Business

Faria Lima

sbmn.org.br

12 A 14/NOVEMBRO

Apoie a Medicina Nuclear em revista

medicina nuclear

uma publicação da SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA NUCLEAR

EM REVISTA

13

ISSN 2307-2047

1304 - JAN-FEV-MAR-ABR 2014

• O ESPECIALISTA

Presidente da CNEN fala sobre os desafios e projetos em prol da expansão da especialidade

• ESPECIAL

Conheça mais sobre o funcionamento do CDTN e do IEN

OPERAÇÃO VITAL

O correto manuseio, acondicionamento e transporte dos radiofármacos são etapas imprescindíveis para a prática da medicina nuclear



HOMENAGEM Amigos, alunos e colegas prestam uma homenagem ao Prof. Dr. Edvaldo Camargo

Para anunciar,
entre em contato com
nosso Departamento
Comercial pelo email
comercial@rspress.com.br
ou telefone (11) 3875.6296

QUER SABER COMO AJUDAR A MEDICINA NUCLEAR A SE FORTALECER E CONTINUAR CRESCENDO NO CENÁRIO BRASILEIRO E ATÉ INTERNACIONAL?

Conheça a história, os objetivos e serviços oferecidos pela Sociedade Brasileira de Medicina Nuclear (SBMN) e faça parte dessa comunidade.

ASSOCIE-SE!

Os procedimentos e informações estão disponíveis no site WWW.SBMN.ORG.BR

Apoie o projeto da *Medicina Nuclear em Revista*. Solicite o mídia kit e confira as condições para anunciar na publicação pelo email comercial@rspress.com.br



SOCIEDADE BRASILEIRA DE MEDICINA NUCLEAR

Av. Paulista, 491, cj. 53 - Bela Vista | CEP 01311-909 | São Paulo/SP | (11) 3262-5438 | (11) 3284-5434