**EDITORIAL**

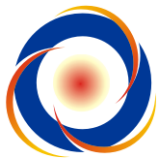
Neste volume, apresentamos duas entrevistas com autoridades de nível internacional, com assuntos complementares. A primeira aborda o tema Radiobiologia e suas demandas futuras. A Radiobiologia é uma área transversal, em que não é possível a um único grupo de pesquisas dominar plenamente tudo, o que requer colaborações científicas. A segunda entrevista apresenta as organizações internacionais relacionadas com o uso e a segurança da tecnologia nuclear. A partir das pesquisas científicas consolidadas, essas organizações elaboram e disseminam recomendações que, ao chegar aos países, se transformarão em legislação através de autoridades reguladoras locais. Para manter os diversos agentes atualizados, promovem conferências internacionais de grande porte ou apoiam eventos temáticos nacionais ou regionais. Por outro lado, as associações nacionais de profissionais também promovem a divulgação científica de tecnologias tradicionais ou inovadoras, buscando parâmetros de qualidade e proteção radiológica em suas práticas.

E qual o papel de uma sociedade científica com formação multidisciplinar? A SBBN é composta por pesquisadores, professores e alunos de pós-graduação de universidades e institutos de pesquisas que desenvolvem pesquisas básicas ou aplicadas com radiações. Não sendo uma “associação de classe”, a integração entre os saberes dentro da própria SBBN é o seu desafio fundamental. Os nossos entrevistados ressaltam a importância da integração do conhecimento e seus benefícios para a sociedade.

Em 2015, a SBBN trouxe para a reunião da FeSBE três especialistas brasileiros com atuações importantes no ICRP, UNSCEAR e IAEA que mostraram, respectivamente, os efeitos da radiação atômica em crianças, interpretação de dados de bioanálise e avaliação de emergências radiológicas sob a perspectiva médica. Em 2016, a conferência “*A new model of biodosimetry to integrate low and high radiation doses*” e o Simpósio “*Radiogenômica e biodosimetria para avaliação de riscos em radioterapia, tomografia computadorizada e medicina nuclear*” permitem avançar nessa direção.

No XI Congresso SBBN, destacaremos as terapias radionuclídicas. São aplicações do progresso da Radiobiologia e de métodos de Radioquímica e Radiofarmácia, transformando Ciência em assistência à saúde. O Workshop “Radioimmunotherapy (RIT) and Peptide Receptor-based Radionuclide Therapy (PRRNT)” discutirá os desafios para o desenvolvimento de radioisótopos e radiofármacos teranósticos com emissores alfa e beta e quelantes bifuncionais para marcação. A terapia radionuclídica receptor-alvo com peptídeos (PRRNT) e anticorpos (RIT) é uma tecnologia ainda não disponível no nosso país. Projetos de colaboração entre os países da América Latina são importantes para o desenvolvimento de radiofármacos receptor-específicos para terapia do câncer. As perspectivas para uso de emissores beta e técnicas radioanalíticas para a produção de nanopartículas em tratamento de tumores, bem como métodos de investigações das propriedades terapêuticas, também fazem parte do programa do Workshop.

Em qualquer área de atuação, temos a responsabilidade da Divulgação Científica, independente da função exercida, seja na iniciativa pública ou privada, ou em consultorias individuais. No caso das aplicações nucleares, frequentemente encontramos na imprensa acusações sobre a parcialidade de instituições ou profissionais em relação aos riscos radiológicos, sem que se apresente fundamentação científica suficiente. O papel de uma sociedade científica também é trazer argumentos científicos para o debate. A SBBN coloca-se à disposição de todos.



## O boletim oficial da Sociedade Brasileira de Biociências Nucleares

### SBBNews ENTREVISTA: Prof. Juan Barquinero fala sobre Radiobiologia



O Professor Juan Francesco Barquinero é pesquisador da Universidade Aberta de Barcelona, Espanha. Graduado em Biologia, com mestrado e doutorado em Biologia, tem pesquisado efeitos genéticos das radiações ionizantes, técnicas de citogenética convencional e molecular, marcadores imunológicos para mecanismos de ação sobre moléculas de DNA e efeitos de exposições ocupacionais e radioterapia, dosimetria biológica, radioresistência e radiosensibilidade. Em 2016, publicou na Plos One “*Cell to Cell Variability of Radiation-Induced Foci: Relation between Observed Damage and Energy Deposition*” e na Nature Scientific Reports “*Differences in DNA Repair Capacity, Cell Death and Transcriptional Response after Irradiation between a Radiosensitive and a Radioresistant Cell Line*”.

No XI Congresso da SBBN, Prof. Barquinero proferirá a conferência “*A new model of biodosimetry to integrate low and high radiation doses*”.

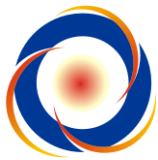
A entrevista foi realizada pelo Prof. Thiago de Salazar e Fernandes, membro titular da SBBN e pesquisador em Biofísica e Radiobiologia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), com experiência em técnicas de citogenética e de expressão protéica para o estudo do dano biológico radioinduzido, bem como em radiosensibilidade e biodosimetria. No XI Congresso SBBN, Prof. Thiago proferirá a conferência “*Correlação entre doses de radiação e níveis de expressão da proteína p53 em linfócitos humanos*”.

**Prof. Thiago:** Tenho lido alguns dos seus trabalhos e percebo vários pontos de interesse em comum com as pesquisas que realizamos na UFPE. Durante a sua carreira, quando surgiu o interesse pela Radiobiologia? Quem o influenciou?

**Prof. Barquinero:** No final da minha graduação, fiquei interessado pelo campo da carcinogênese e entrei para o grupo de pesquisa em Citogenética Humana. O meu projeto era avaliar por citogenética um grupo de médicos expostos ocupacionalmente às radiações ionizantes. Fiz cursos especiais de proteção radiológica para entender a parte física do trabalho. A Radiobiologia é uma área transversal, em que não se é possível dominar plenamente tudo, o que requer colaborações e faz com que você esteja sempre aprendendo. Meus mentores, Maria Rosa Caballín e Leonard Barrios, viam-me mais como um colega do que como estudante, mas aprendi rigorosamente com eles. Depois, vários me influenciaram, como Manfred Bauchinger, Alan Edwards e David Lloyd, e como cientista e amigo Guenther Stephan. Além de colegas da França e América Latina, não só professores e pesquisadores, mas também alunos.

**Prof. Thiago:** Li um trabalho seu sobre um biomarcador de radiosensibilidade, e pergunto quão próximo estamos de um teste laboratorial para prever se o paciente submetido à radioterapia irá manifestar reações adversas exacerbadas após o tratamento? Qual seria o candidato ideal como biomarcador de radiosensibilidade?

**Prof. Barquinero:** Estas duas perguntas geram milhões de outras perguntas. Sobre as reações após a radioterapia, minha opinião é que, mais que um simples teste laboratorial, provavelmente só a combinação de diversas informações como a dose recebida, o volume irradiado, as características fisiológicas do indivíduo, testes laboratoriais para avaliar possíveis diferenças de resposta celular, ou mesmo tecidual, tal como apoptose, reparo do DNA, resposta imunológica, polimorfismos genéticos e epigenéticos, é que poderão fornecer alguma informação sobre possíveis diferenças de resposta ao tratamento. Sobre radiosensibilidade, sou um pouco céptico de que haja um biomarcador específico. Primeiramente, temos que definir qual o efeito que queremos medir como sendo um possível biomarcador de radiosensibilidade. Provavelmente o mecanismo envolvido que leva ao eritema será diferente daquele que leva à fibrose, e ambos são diferentes do mecanismo relacionado ao desenvolvimento de um câncer específico. Por esta razão, precisamos entender como estes efeitos surgem, a



## O boletim oficial da Sociedade Brasileira de Biociências Nucleares

parte mecânica, e então provavelmente seremos capazes de considerar um conjunto de informações que podem ser traduzidas para a prática real.

**Prof. Thiago:** Nos relatos de acidentes nucleares, há casos de pessoas que sofreram menos dos efeitos de uma irradiação. O que ocorre? Uma característica genética do indivíduo, uma resposta adaptativa, ou algo dependente do estado nutricional?

**Prof. Barquinero:** Similar à radiosensibilidade, um fenômeno do tipo resposta adaptativa existe, ou a radioproteção mediada por certas substâncias nutricionais, mas estas têm sido observadas em sua maioria sob condições experimentais no laboratório. Precisamos avaliar suas implicações na vida real.

**Prof. Thiago:** Em situações de exames admissionais, certas condições médicas ou mesmo genéticas podem impedir uma pessoa executar uma dada função. Exemplo: um piloto de jato tem como requisito enxergar e distinguir cores, para que não se confunda com os avisos luminosos, pondo a segurança em risco. Biomarcadores de radiosensibilidade ou radiorresistência podem designar qual atividade um dado funcionário pode desempenhar?

**Prof. Barquinero:** No seu exemplo, acho que não há dúvida quanto ao desempenho da função. Mas para o trabalho com radiações, teríamos este mesmo grau de certeza? Exposições acima de 10 a 20 mSv por ano não ocorrem normalmente. Fora o trabalho, sabemos também que as pessoas não permanecem um ano inteiro na praia de Guarapari, e poucas pessoas estão expostas aos níveis medidos em Ramsar (no Iran). Mas estas são exposições à radiação de fundo. Há maior contribuição de exposições ditas “não naturais” e é lógico pensar que alguns polimorfismos afetam os mecanismos de resposta celular. Mas ainda há uma lacuna no nosso entendimento a respeito dos polimorfismos que levam à “radiosensibilidade” ou à “radioresistência”, e é nosso trabalho preencher esta lacuna. Mas, uma vez preenchida, ainda assim estaremos tratando de efeitos probabilísticos, como o câncer.

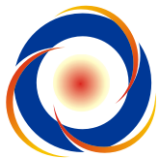
**Prof. Thiago:** Profissionais ocupacionalmente expostos às radiações ionizantes deveriam ter exames laboratoriais mais específicos para avaliar sua real situação de exposição à radiação no trabalho?

**Prof. Barquinero:** Isto é uma proposta desejável, apesar de que o exame mais específico de todas as pessoas não seria necessário. Algo possível seria fixar as células coletadas de um grupo de profissionais potencialmente expostos a altas doses e, se necessário, analisá-las ao microscópio e coletar novas amostras para fazer a comparação. Mas também é necessário ter um registro completo das exposições e todas as doses recebidas, bem como levar em consideração se o indivíduo foi exposto por razões médicas, tal como exames de Tomografia Computadorizada. Pesquisadores da Coreia estão trabalhando neste sentido e têm focado em trabalhadores de radiografia industrial, selecionados com base na contagem de células sanguíneas. De fato, não estamos longe disso. Só depende se o que estamos oferecendo é de interesse, ou melhor, se outros percebem como sendo de interesse, e se é viável ou não.

**Prof. Thiago:** Voltando para as pesquisas, poderia pontuar um resultado experimental que mais lhe entusiasmou em sua carreira?

**Prof. Barquinero:** Vários, como a observação da resposta adaptativa celular de indivíduos ocupacionalmente expostos; os resultados do envolvimento de certos cromossomos na formação das aberrações cromossômicas radioinduzidas e, mais recentemente, a introdução de novas abordagens com propósitos de biodosimetria das radiações ionizantes. Um momento marcante foi quando realizamos a nossa primeira curva de calibração de aberrações cromossômicas versus dose absorvida e enviamos os dados para Alan Edwards na Inglaterra. Ainda temos a carta dele dizendo que os nossos resultados estavam ok!

**Prof. Thiago:** Gostaria de encerrar com duas perguntas, uma sobre o passado, e outra sobre o futuro. Quais eventos de descobertas históricas você acha que marcaram a radiobiologia?

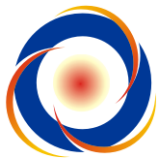


## O boletim oficial da Sociedade Brasileira de Biociências Nucleares

**Prof. Barquinero:** Como biólogo, claro que devo fazer menção especial à H. J. Muller, que foi o primeiro a demonstrar, em 1926, que os raios-X causavam mutações. Como biodosimetrista, pontuo os estudos durante os anos 30 com plantas, por K. Sax, J. T. Patterson e W. B. More, entre outros, que analisaram a indução de aberrações cromossômicas induzidas pela radiação, e nos anos 60, com os artigos envolvendo a quantificação de aberrações cromossômicas em células humanas como um dosímetro biológico, com destaque para os trabalhos de M. A. Bender, D. C. Lloyd e seu colega A. A. Edwards e M. Bauchinger.

**Prof. Thiago:** E para a perspectiva do começo de novas pesquisas: qual o futuro da Radiobiologia?

**Prof. Barquinero:** Radiobiologia é um tópico amplo, portanto, substâncias que seletivamente protegem o tecido normal durante a radioterapia, assim como substâncias que podem tornar os tumores mais sensíveis, são áreas promissoras. Outras áreas são: o desenvolvimento de substâncias que minimizem os efeitos da síndrome da radiação; entendimento do impacto biológico da contaminação interna; impacto de radioterapias que acabam de surgir (terapias com partículas); indução de senescência e apoptose. Portanto, na medida em que se vai discutindo a lista vai aumentando. As novas ferramentas de genômica irão nos dar novas perspectivas com novos resultados, mas as respostas sempre continuarão a surgir de conhecimentos advindos de diferentes técnicas e áreas de especialização.



## O boletim oficial da Sociedade Brasileira de Biociências Nucleares

**SBBNews ENTREVISTA: Eliana Amaral fala sobre as organizações internacionais relacionadas à segurança nuclear e divulgação científica**



A Prof. Eliana Corrêa da Silva Amaral possui graduação em Física pela Universidade de Lisboa, mestrado e doutorado em Ciências Biológicas, pelo Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho (IBCCF) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Foi pesquisadora da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) desde 1979, Diretora do Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD/CNEN), Rio de Janeiro (1994-2003) e Diretora da Divisão de Radiação, Rejeitos e Transporte do Departamento de Segurança Nuclear da Agência Internacional de Energia Atômica, Viena, Áustria (2005-2010). Atualmente é consultora na área de remediação ambiental.

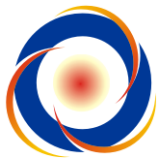
**SBBNews:** Como são escolhidos os membros das organizações internacionais, a exemplo da International Atomic Energy Agency ([www.iaea.org](http://www.iaea.org)), International Commission on Radiological Protection ([www.icrp.org](http://www.icrp.org)) e United Nations Scientific Committee on Effects of Atomic Radiation ([www.unscear.org](http://www.unscear.org))? E como funcionam? Quais os recursos humanos e materiais e de onde provém?

**Prof. Eliana:** As organizações internacionais relacionadas ao uso da tecnologia nuclear podem ser governamentais ou não governamentais. A origem dos recursos humanos e financeiros varia, não só entre estes dois grandes grupos, como dentro de cada um.

A **IAEA** foi criada em 1957 como a organização das Nações Unidas de “Átomos para a Paz” com a missão de promover o uso pacífico e seguro da tecnologia nuclear, desde seus diferentes usos nas áreas médica, industrial, agrícola até produção de energia elétrica. Constitui-se de departamentos com diferentes objetivos de promoção da tecnologia nuclear, segurança radiológica e nuclear, controle físico e não proliferação, sendo a única organização das Nações Unidas que tem especificamente, em seu estatuto, o papel de desenvolver normas internacionais de segurança no uso da tecnologia nuclear. Os funcionários da IAEA são selecionados por concurso. Qualquer um pode concorrer através do site da IAEA. Alguns currículos são selecionados e, posteriormente, uma lista tríplice elaborada por uma banca examinadora é apresentada ao Diretor da área ou ao Diretor geral, dependendo do nível da função a exercer. Embora pertença ao Sistema da Organização das Nações Unidas (ONU), tem um orçamento próprio para o qual todos os seus Estados Membros contribuem diretamente. Os cargos de Direção assim como a execução orçamentária são aprovados pela Junta de Governadores; finalmente, a execução orçamentária é aprovada pela Conferência Geral (composta por todos os Estados Membros). O mesmo ocorre com outras Organizações da ONU, como com a Organização Mundial de Saúde (WHO), e com a Organização Internacional de Trabalho (ILO).

**UNSCEAR** é um Comitê Científico da ONU e não uma organização. Foi criado em 1955, inicialmente, para atender à preocupação sobre os impactos dos testes de bombas nucleares a céu aberto. Funciona com orçamento da ONU e não tem nenhum objetivo de estabelecer políticas, nem de assessorar os países membros. O seu objetivo é avaliar os níveis globais de dose em razão da radiação natural e do uso da tecnologia nuclear e estimar os seus efeitos; fornece a base científica para a proteção radiológica. O seu relatório é discutido durante as sessões anuais por pesquisadores indicados por 27 países membros, até sua aprovação. Os pesquisadores participantes são indicados pelos países membros com base na sua experiência científica na área. Contudo, faz parte do processo, a discussão prévia do relatório com pesquisadores relevantes de cada país membro. O orçamento do UNSCEAR é administrado pelo seu Secretário, ligado administrativamente ao Diretor Executivo do UNEP (Programa das Nações Unidas para Meio Ambiente). A IAEA participa como ouvinte das sessões de discussão e aprovação do relatório, assim como outras organizações de interesse.

A **ICRP** é uma organização não governamental, criada em 1928, com o objetivo de evitar os efeitos malignos da exposição à radiação ionizante e proteção do meio ambiente. Sobrevive com doações (70% de governos e



## O boletim oficial da Sociedade Brasileira de Biociências Nucleares

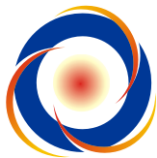
instituições de pesquisa) e da venda de suas publicações; as suas finanças são disponíveis online. Os seus membros são convidados com base na sua experiência científica nas diferentes áreas de interesse e não são pagos pela sua participação. Pela sua característica e funcionamento, não é influenciada por grupos externos. A ICRP é composta por vários comitês científicos em diferentes áreas, por exemplo, proposição de modelos de cálculo de dose. As suas recomendações são de extrema importância, pois são a base comum universal de proteção radiológica, levando em consideração os dados de efeitos à saúde estimados pelo UNSCEAR. A IAEA participa como ouvinte das discussões da ICRP, assim como outras organizações da ONU, como a WHO.

**SBBNews:** Qual a interação entre as diferentes instituições no desenvolvimento de normas de segurança radiológica? Existe muita discussão sobre o caráter de parcialidade dessas organizações em relação ao papel de promotor das aplicações da energia nuclear. Quais as interfaces existentes entre essas organizações e a sociedade?

**Prof. Eliana:** O processo de desenvolvimento de normas internacionais de segurança da IAEA é estruturado e bastante transparente; as normas são aprovadas em Comitês com representantes das autoridades regulatórias de cada país, que queira participar e que cubra os custos de participação. Contudo, no meio do processo, todos os países membros recebem, para comentários, as normas em desenvolvimento. Uma vez aprovados nestes comitês, os requisitos (o mais elevado nível de normas) são aprovados na Junta de Governadores e, finalmente, na Conferência Geral. Esse processo é de, aproximadamente, 3 anos, porque os documentos fazem idas e vindas aos países participantes nos comitês, para comentários e sugestões, permitindo ampla discussão. Existe, também, a preocupação de se identificarem interfaces entre as diferentes áreas de segurança e com outras instituições afins. Por exemplo, o comitê que elaborou o documento básico de proteção radiológica (Basic Safety Standards-BSS), teve participação da WHO, ILO, Organização para Agricultura e Alimentação, (FAO), Programa das Nações Unidas para Meio Ambiente (UNEP), Agência de Energia Nuclear (NEA/OCDE), Comissão Europeia (EC/Euratom) e da Organização Pan Americana de Saúde (PAHO). A IAEA busca a harmonização e coerência entre as várias normas internacionais. Esse documento só terá valor após a sua aprovação pelas Assembleias Gerais de cada Organização pertinente. O BSS levou mais de 5 anos até sua aprovação. Algumas outras organizações não governamentais de relevância participam como ouvintes com direito a fazer perguntas e prestar informações, como ICRP, World Nuclear Association (WNA), Associação Internacional de Proteção Radiológica (IRPA).

Eu diria que todas estas organizações internacionais e nacionais governamentais, não governamentais, assim como associações profissionais têm um papel relevante no desenvolvimento das normas internacionais de proteção radiológica. Umhas com papel normativo, outras de pesquisa e desenvolvimento, de treinamento e divulgação da informação. Contudo, a IAEA junto com a ICRP e o UNSCEAR têm o papel fundamental, porque o UNSCEAR dá os valores globais de dose por prática e o risco de efeitos da radiação ionizante, a ICRP formula a política e filosofia de proteção radiológica e formas de cálculo de dose e, finalmente, tudo isto é considerado pela IAEA no desenvolvimento de suas normas, em consonância com as Autoridades Regulatórias dos países membros e demais organizações internacionais governamentais de relevância para a segurança. Cabe ressaltar que a IAEA pode não considerar alguma recomendação da ICRP se, por consenso, assim achar mais adequado. É bom lembrar que a ICRP é formada por especialistas convidados, na maioria cientistas e nem todos os países estão representados. A IAEA tem a representatividade das Autoridades Regulatórias dos diferentes países membros, que contribuem com a sua experiência prática de fiscalizar. Então, pode ocorrer de haver consenso sobre adotar uma política ou padrão de segurança mais adequado do que o recomendado pela ICRP. Daí a importância da presença da ICRP como ouvinte durante as discussões do comitê específico.

Não existe parcialidade entre as áreas de segurança e de promoção do uso da energia nuclear. O que existe é um objetivo comum: promover o uso da tecnologia nuclear de forma segura e pacífica. Dentro da IAEA existe este espírito em todas as áreas e existe independência entre as áreas. O processo acima já é *um reflexo do interesse e esforço em levar em consideração todas as organizações pertinentes ao assunto para disponibilizar normas de consenso em segurança*.



## O boletim oficial da Sociedade Brasileira de Biociências Nucleares

**SBBNews:** Como os achados das pesquisas científicas e modificações tecnológicas podem transformar o controle regulatório? Como ocorre a transmissão desse conhecimento? O tempo decorrido entre a comunicação do pesquisador à comunidade científica através de publicações e a apropriação pela sociedade é satisfatório?

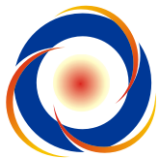
**Prof. Eliana:** Os achados científicos e tecnológicos chegam facilmente a estas organizações internacionais. Não só pelo seu processo de atuação e composição, como pelo fato que as mesmas organizam, a maioria das vezes em conjunto, conferências internacionais de grande porte. O UNSCEAR recebe os achados científicos por meio dos governos membros do comitê. Além disso, os seus integrantes devem ser pesquisadores atualizados nos assuntos. A ICRP funciona com comitês técnicos e grupos de trabalho constituídos, principalmente, por pesquisadores e especialistas. As organizações governamentais, como IAEA, WHO, ILO, EC conduzem reuniões técnicas, workshops, conferências e congressos onde são apresentados e discutidos os achados científicos e estado da arte tecnológico, e discutidas as necessidades de melhorias nos procedimentos e normas de segurança ou, até, de novos procedimentos e normas. Além disso, as delegações de cada país levam a essas organizações, por meio dos canais competentes, as informações específicas e necessidades do seu país. Tudo isso é considerado quando da tomada de decisão para melhorar ou mudar alguma norma de segurança. Contudo, qualquer decisão deve levar em conta o eminente risco e o custo da mudança. As normas não podem estar em constante mudança a qualquer novidade científica ou tecnológica.

**SBBNews:** Outra crítica feita às organizações de controle das aplicações nucleares é que os riscos de exposição humana às radiações são sempre minimizados, em especial em casos de acidentes. São poucos os debates sobre as aplicações nucleares no Brasil?

**Prof. Eliana:** As organizações que controlam não minimizam os riscos. O problema está em que grupos, que desconhecem a Ciência e o conceito por trás do risco radiológico e sua aplicação, o utilizam de forma errada, maximizando o impacto de tecnologias e acidentes. O risco radiológico quantifica a probabilidade de indução de um câncer fatal pela exposição à radiação ionizante. A relação entre a dose de radiação e o efeito à saúde (morte por câncer) é, ainda, desconhecida para baixas doses (< 100mSv). Muito difícil observar incrementos de morte por câncer em uma população exposta à radiação ionizante. Não existe evidência da existência de um patamar de dose para estes efeitos probabilísticos. Isto é a ciência; e o UNSCEAR interpreta os dados científicos disponíveis na tentativa de obter o valor de risco à saúde. Contudo, na prática, há a necessidade de se controlar o risco para baixas doses, faixa de funcionamento da tecnologia nuclear, para ser utilizada de forma segura. Era necessário dispor-se de um modelo que assegurasse o princípio da precaução em proteção radiológica. Assim, a ICRP resolveu recomendar a utilização do modelo LNT (“*linear non threshold*”), em que considera que qualquer valor de dose produz, numa relação linear, um efeito (câncer fatal), extrapolando dos resultados de altas doses. Esta abordagem, amplamente aceita, foi concebida para ser utilizada no cálculo do risco individual no planejamento do uso de tecnologias nucleares. Jamais para calcular o número de mortes esperadas em uma população exposta, durante o uso da tecnologia ou após um acidente, nem retrospectiva nem prospectivamente.

**SBBNews:** Em Ciência e tecnologias nucleares, as informações são, geralmente, fornecidas em linguagem para especialistas e inacessíveis ao grande público. As iniciativas para divulgação científica apoiadas pelos organismos internacionais são internalizadas pelos países?

**Prof. Eliana:** Qualquer uma das organizações citadas disponibiliza online as suas atividades, relatórios, normas e tem uma área de perguntas e respostas. Informações são disponibilizadas nas redes sociais, sem precisar acessar o site da instituição. Os avanços na tecnologia de comunicação facilitaram a troca de informações. Contudo, a participação direta da sociedade tem de ser feita de forma organizada e por meio de representações. Por exemplo, a IRPA, uma associação dos profissionais de proteção radiológica (estudantes, pesquisadores, reguladores, operadores

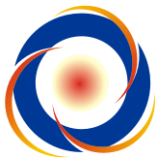


## O boletim oficial da Sociedade Brasileira de Biociências Nucleares

etc.) tem um canal direto para fluxo de informações e interação no desenvolvimento das normas internacionais de segurança radiológica. Cabe mencionar aqui, também, o site de proteção radiológica de pacientes, desenvolvido pela IAEA, que pode ser acessado pelo Google ([www.rpop.iaea.org](http://www.rpop.iaea.org)). Este site disponibiliza informações e atualizações de interesse para os profissionais da área médica e para pacientes e público em geral, em linguagem acessível e permitindo perguntas e respostas. A IAEA, durante a Conferência Geral, oferece vários eventos para discussão de temas de interesse da sociedade. Basta inscrever-se para participar. Mas, evidentemente, como em qualquer área, o processo de interação com a sociedade pode melhorar. No entanto, um grave problema é que a parte da sociedade organizada contrária à tecnologia nuclear, tenta disseminar uma imagem de pouca credibilidade das organizações aqui citadas. O mesmo ocorrendo, no nível nacional, com as Autoridades Regulatórias. Isto dificulta demais a assimilação de informações pela sociedade em geral.

No Brasil, a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e seus institutos de pesquisas estão abertos a informar e esclarecer dúvidas. O objetivo da CNEN é fomentar e controlar o uso seguro da tecnologia nuclear, por meio de atividades de regulamentação e fiscalização, pesquisa e desenvolvimento, e treinamento. Deveria, sim, ser ouvida com a credibilidade que merece. Contudo, as indicações políticas para cargos de gestão deste tipo de Instituição pública, não asseguram a continuidade dos programas e não fortalecem a sua credibilidade. Mas as associações de profissionais e sociedades científicas, relacionadas com a utilização da energia nuclear e seus efeitos à saúde e ao meio ambiente, podem organizar debates informativos, junto com a CNEN e, até, com o Ministério da Saúde. Parece-me que a área de produção de energia elétrica está mais preparada para falar com o público. Contudo, são pouco visíveis para a sociedade os benefícios de aplicação da tecnologia nuclear na indústria e na área médica. Há que organizar painéis com linguagem acessível à sociedade, com enfoque de informar adequadamente e seria interessante conseguir a colaboração da mídia.





## O boletim oficial da Sociedade Brasileira de Biociências Nucleares

**SBBN em Ação** (*link para notícias do site*)

### **Reunião da SBPC-seccional RJ- sobre fusão do MCTIC na Casa da Ciência, UFRJ**

Reunião em 31 de maio de 2016 discutiu pauta específica sobre ações contra a fusão do MCTI com o MinCom. Presentes 73 pessoas, entre pesquisadores discentes e docentes, representando 30 instituições. A Prof. Silvia Velasques, Presidente da SBBN, pediu a palavra para ressaltar os problemas da votação da derrubada aos vetos do Marco Legal de CTI ocorridos em 24 de maio e a necessidade de apoiar ações junto ao Legislativo, que vem sendo conduzidas com habilidade pela Aliança em Defesa do Marco Legal de CT&I. Ressaltou, ainda, a importância da disposição ao diálogo com o Executivo, elogiando a posição da Diretoria da SBPC.

### **SBBN participa de encontro da comunidade científica com ministro do MCTIC**

A pedido do ministro interino do MCTIC, a SBPC promoveu no dia 8 de junho em São Paulo, encontro de Gilberto Kassab. A reunião visou estabelecer diálogo com o setor nacional de CT&I, já que há um consenso entre os representantes da comunidade científica e acadêmica, contrários à fusão do MCTI com o Ministério das Comunicações. Presentes mais de 100 dirigentes de instituições e presidentes de sociedades científicas, reitores e demais representantes da comunidade científica e acadêmica de todo o País. A SBBN esteve representada na reunião sua Presidente, Prof. Silvia Velasques e pelo Coordenador da área de Radiofármacos, Dr. Fabio Marques.

### **SBBN é entidade associada à Sociedade Brasileira de Metrologia (SBM)**

A SBBN recebeu convite para colaboração com a Sociedade Brasileira de Metrologia (SBM) como “*Entidade Associada*”. Trata-se de excelente oportunidade para o intercâmbio científico de alto nível, divulgação de eventos, troca de experiências e consultas sobre temas comuns em CT&I.

### *Eventos em destaque no SBBNews*

### **Workshop “Radioimmunotherapy (RIT) and Peptide Receptor-based Radionuclide Therapy (PRRNT)”**

No dia 29 de agosto de 2016, o evento pré-congresso SBBN com apoio do Projeto ARCAL CXXXVII e da Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA), Workshop “Radioimmunotherapy (RIT) and Peptide Receptor-based Radionuclide Therapy (PRRNT)”, contará com três palestrantes internacionais: René Leyva Montaña (Department of Radiopharmacy, Center of Isotopes, Cuba), Amir Jalilian (Nuclear Sciences Department, IAEA) e Kattesh V. Katti (University of Missouri Cancer Nanotechnology Platform, USA).

### **XI Congresso da SBBN ([www.sbbn.org.br/congressos/congresso2016](http://www.sbbn.org.br/congressos/congresso2016))**

Não perca o prazo para envio de resumo tardio, de 20 a 27 de junho de 2016!

### **VIII Simpósio Internacional sobre Material Radioativo de Ocorrência Natural**

18-21/10/2016, Hotel Vila Galé, Rio de Janeiro, RJ.

Inscrições: <http://normviii.ird.gov.br/>.

Premiações para estudantes e profissionais até 35 anos com trabalhos apresentados no evento.

### **World Association for Laser Therapy Meeting**

06-09/11/2016, Maresias Beach Hotel, São Sebastião, SP.

Inscrições: <http://www.eventus.com.br/walt2016/>

### **Congresso Brasileiro de Metrologia das Radiações Ionizantes**

21-23/11/2016, Instituto de Radioproteção e Dosimetria, Rio de Janeiro

Inscrições: <http://sbbn.org.br/eventos/congresso-brasileiro-de-metrologia-das-radiacoes-ionizantes/>