Radiofármacos com qualidade
ISO 9001:2000

Órbita ipen

Ano X
Número 63
Março/Abril 2011

Publicação do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares

Tecnologias sustentáveis para produtos industriais

Lilian Bueno

Elementos da biodiversidade brasileira são empregados em processos industriais, gerando produtos com melhores propriedades

O ***Ipen*** promoveu, nos dias 14 e 15 de abril, um encontro internacional sobre inovação e aplicações de compósitos e nanocompósitos, em São Paulo. Com o apoio da Associação Brasileira de Polímeros (ABPOL), USP, Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia (FDTE) e *Society of Plastics Engineers* (SPE), o encontro contou com palestrantes de três instituições estrangeiras, da Turquia, EUA e França, e de renomadas universidades e instituições de pesquisa nacionais.

Diferentes setores industriais podem se beneficiar da tecnologia, como as indústrias petroquímica, aeroespacial, de fármacos humanos ou veterinários, alimentícia, cosmética, agrícola, automotiva, entre outros. A tecnologia de nanocompósitos poliméricos permite a obtenção de produtos com propriedades avançadas, mais resistentes, leves, que implicam no uso de menos material e menor tempo de processo. Outro fator importante é que os processos envolvidos são ambientalmente corretos.

Há por exemplo resíduos de fibras naturais utilizadas em diferentes aplicações, que resultam em produtos com baixo custo. Os chamados compósitos e nanocompósitos poliméricos com cargas naturais se justificam tanto do ponto de vista econômico como ambiental, em razão da variedade de plantas da biodiversidade brasileira e do grande volume de resíduos provenientes de atividades agroindustriais que podem ser utilizados. O destino final deixa de ser o aterro sanitário ou a incineração para se tornar um componente em um produto de alto valor agregado.

Segundo a presidente da comissão organizadora do *workshop* e pesquisadora do Centro de Tecnologia das Radiações (CTR) do ***Ipen*** Esperidiana Moura, essas novas tecnologias podem representar um salto de qualidade nos processos e produtos atualmente disponíveis no mercado. Em sua linha de pesquisa, ela associa a radiação ionizante aos processos convencionais de produção de compósitos e nanocompósitos poliméricos para melhorar as propriedades dos produtos.

Os três melhores trabalhos apresentados na forma de pôsteres por alunos de pós-graduação durante o *workshop* foram as pesquisas de Beatriz Ribeiro Nogueira e Patrícia Yoko Inamura, que desenvolvem seus estudos no CTR do ***Ipen***, e Paula Rebello Coutinho, aluna da Coppe/UFRJ.

Pesquisas desenvolvidas no Centro de Tecnologia das Radiações do ***Ipen*** incorporam elementos da biodiversidade brasileira, como o fruto da castanheira do Brasil (ouriço), a casca da castanha e a piaçava. A utilização desses elementos em processos industriais gera produtos melhores e que já são alvo de patentes. Ao empregar o ouriço, os pesquisadores testaram diferentes composições e chegaram a um polímero natural adequado para ser utilizado como palmilha para calçados destinados a diabéticos. Agregado ao polietileno (tipo de plástico), foi possível obter peças com propriedades mecânicas até quatro vezes melhores e também com propriedades térmicas superiores. Os testes consistem em verificar diferentes concentrações de componentes e doses de irradiação.

"A transformação dos resíduos de fibras vegetais em produtos de maior valor agregado pode trazer benefícios econômicos e sociais, com geração de empregos diretos", destaca Moura.

Foi assinado ainda um memorando de entendimentos com a Universidade de Tuskegee, no Alabama, EUA, nas áreas de pesquisa, educação e transferência de tecnologia. O objetivo é promover o intercâmbio científico, estimular projetos de pesquisa em cooperação entre as duas instituições e promover o intercâmbio de estudantes, nas áreas de materiais poliméricos; compósitos e nanocompósitos e modificação de polímeros por meio de radiação ionizante.

Notas

Aprovação

O projeto para a construção do Reator Multipropósito Brasileiro foi aprovado pela Comissão de Monitoramento e Avaliação do Plano Plurianual do Governo (PPA), conforme publicado no Diário Oficial de 1° de março. A Comissão aprovou o parecer da Câmara Técnica de Projetos de Grande Vulto, favorável ao projeto pela sua importância técnica e socioeconômica. Uma das principais metas do RMB, a ser instalado na região de Iperó, SP, será a autonomia nacional na produção de radiofármacos para diagnóstico médico.

Premiação

O Trabalho "Elemental Analysis of Biological Tissues of Animal Models in Muscular Dystrophies Investigation", apresentado pela aluna de doutorado Sabrina Metairon recebeu o prêmio *The Young Scientist and Student Competitive Award* no *13th Modern Trends of Activation Analysis* (MTAA-13), realizado em março, no Texas, EUA. O estudo foi desenvolvido no Centro do Reator de Pesquisas (CRPq) do ***Ipen***.

Análises

Em reunião entre a CNEN, a Anvisa e o Ministério da Agricultura, em abril, foram definidos os laboratórios de radiometria ambiental do ***Ipen*** e do IRD para realizar análises capazes de detectar níveis de radiação em amostras de alimentos vindos do Japão, após o acidente da central nuclear de Fukushima.

Editorial

Resultados e expectativas

Há doze anos o ***Ipen*** promove um ciclo de apresentações intitulado seminários do plano diretor. Todas as atividades realizadas pelos grupos de pesquisa da instituição são apresentadas pelos gestores de cada um dos centros de pesquisa. Participam todos os diretores e gerentes e o evento é aberto aos servidores. Os indicadores e resultados de cada um desses centros estão disponíveis no *site* do instituto.

Faz parte da cultura institucional trabalhar com metas, resultados, indicadores. E é preocupação cada vez maior tornar esses resultados públicos, avaliá-los e descobrir o que pode ser feito em prol de resultados ainda mais expressivos. As dificuldades encontradas e perspectivas futuras, além de comentários de caráter geral, são apresentados ao fim de cada exposição.

A análise do desempenho é realizada ao final das apresentações, a partir de critérios preestabelecidos, e são premiados os centros melhor avaliados. Em função dos resultados, um valor orçamentário é disponibilizado. Na premiação 2010, ciclo 2011, o prêmio de melhor desempenho na função ensino coube à Gerência de Metrologia das Radiações. Melhor desempenho em publicações ficou com o Centro de *Lasers* e Aplicações. O Centro de Células a Combustível e Hidrogênio ficou com o prêmio melhor desempenho em tecnologias e o Centro de Biotecnologia obteve o melhor desempenho com relação a agências de fomento. A preocupação com a excelência e o compromisso com resultados expressivos, a cada ano melhores, é o espírito desta empreitada.

A história do instituto retrata momentos importantes e de destacada atuação de grupos pioneiros no país na área nuclear e em tecnologias correlatas. Um exemplo de resultado marcante foi o domínio da tecnologia de fabricação de hexafluoreto de urânio, mérito da equipe liderada pelo cientista Alcídio Abrão, pesquisador dedicado, falecido em março deste ano, que deixou exemplos marcantes e saudosas lembranças para os colegas de trabalho e dezenas de pesquisadores que ajudou a formar.

A atuação do instituto ao longo de 55 anos pode ser mensurada de muitas formas. Seja qual for o indicador ou o viés de análise, o ***Ipen*** se mostra como um instituto comprometido com resultados, consciente de seu papel e preocupado com melhorias constantes. O compromisso com os resultados se soma à busca pela excelência e ao gosto pelos desafios.

Cada um dos centros de pesquisa segue um planejamento fundamentado em critérios de excelência. A política da qualidade no ***Ipen*** também é um desafio considerável. A certificação de quatro centros de pesquisa e a busca pela ampliação deste universo e de disseminação da cultura da qualidade pela instituição como um todo mostra a disposição de sempre aprimorar produtos, processos, serviços. E essa motivação e capacidade de ousar são marcas da instituição.

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

www.ipen.br
assescom@ipen.br

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

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

Segurança

Exposição às radiações ionizantes e seus efeitos para o ser humano

O que é a radiação ionizante e quais os cuidados envolvidos na área de radioproteção

O ser humano está constantemente exposto às radiações ionizantes naturais, presentes na radiação cósmica, na crosta terrestre, em átomos radioativos encontrados no corpo humano. No Brasil, por exemplo, existem regiões com alto nível de radiação natural, como Guarapari, no Espírito Santo. Muitos átomos utilizados em diversas áreas são produzidos artificialmente. A pesquisadora Sandra Bellintani, da área de radioproteção do ***Ipen***, explica que a radiação é um processo que envolve a emissão de partículas ou radiações eletromagnéticas por um núcleo instável de um átomo, até atingir sua estabilidade.

Essas emissões são chamadas ionizantes porque ionizam o meio por onde passam. As principais emissões são as partículas alfa e beta e as radiações eletromagnéticas raios gama e raios X. A exposição à radiação pode ocorrer sob a forma de irradiação externa ou de contaminação, quando há irradiação interna provocada pela incoporação de material radioativo. A ocorrência de um dano depende da quantidade de radiação recebida (dose) no corpo humano.

No acidente ocorrido no último dia 11 de março, na usina nuclear de Fukushima, no Japão, a principal preocupação com relação à população diz respeito à incorporação de elementos radioativos liberados no meio ambiente. Foram detectados níveis mais elevados de radiação em decorrência da presença de elementos radioativos liberados pelos reatores, como iodo-131, césio-137 e estrôncio-90 nas províncias muito próximas à usina. Por isso, o governo restringiu a utilização da água, leite, vegetais e carnes, alimentos que apresentaram contaminação acima dos valores considerados aceitáveis. Alimentos que estão de acordo com limites aceitáveis e que não representam risco à saúde humana podem ser consumidos.

Marcello Vitorino

A área de radioproteção atua para garantir a segurança no uso das radiações

Análises radiométricas, específicas para detectar radiação, são capazes de indicar quais produtos e de que região não são próprios para o consumo. Bellintani explica que o Japão tem realizado um acompanhamento rigoroso, por meio da monitoração constante de amostras de alimentos, água, ar e solo.

Para se avaliar um possível dano à saúde humana, utiliza-se uma grandeza chamada dose efetiva, cuja unidade é o Sievert (Sv). Esta grandeza avalia a quantidade de radiação ou dose que um indivíduo recebeu.

É a área de proteção radiológica que se ocupa de garantir a proteção de trabalhadores, público e meio ambiente contra as radiações ionizantes. Organismos normativos em todo o mundo estabelecem recomendações para se evitar os efeitos nocivos da radiação. A radioproteção tem o objetivo de promover um padrão de proteção adequado que, entretanto, não limite os benefícios resultantes da utilização das radiações ionizantes.

Para trabalhadores e indivíduos do público existem valores limites de dose de exposição. Trabalhadores podem receber até 20 miliSievert (mSv) por ano e para indivíduos do público o limite é de 1 mSv por ano. Esses valores foram adotados com um limite de segurança muito grande, destaca Bellintani. Valores de dose acima de 1000 mSv recebidos em um espaço muito curto de tempo, no corpo inteiro,podem levar a efeitos agudos imediatos que são caracterizados como Síndrome Aguda da Radiação. Valores acima de 1000 mSv levam a sérios efeitos à saúde dos indivíduos. Quando não se atinge a dose limiar para causar determinado efeito, não significa que não há ação para aquela dose, mas sim que esses efeitos não apareceram, porque ocorreu restauração das células ou sua substituição.

Outra situação é aquela em que as doses não são suficientes para levar a um efeito agudo, mas podem causar alteração no DNA das células e levar essas células normais a se dividirem desenfreadamente, que seria o efeito câncer. Esse efeito é também considerado tardio, pois pode ocorrer muitos anos após a exposição à radiação.

A utilização das radiações ionizantes trouxe muitos benefícios para a humanidade, mas deve ser utilizada de forma consciente, respeitando-se sempre os princípios de segurança a ela associados, conclui Bellintani.

Ciência brasileira perde Alcídio Abrão

Um dos fundadores da pós-graduação do instituto, o cientista liderou a equipe que dominou a tecnologia de fabricação do hexafluoreto de urânio

Em março deste ano a ciência brasileira perdeu o pesquisador Alcídio Abrão, nome de destaque na área nuclear pela sua contribuição aos avanços obtidos no ciclo do combustível nuclear. Líder científico da equipe que dominou a tecnologia de fabricação do hexafluoreto de urânio (UF_6 - composto empregado no processo de obtenção do urânio-235, utilizado em reatores nucleares), foi um dos primeiros pesquisadores do instituto.

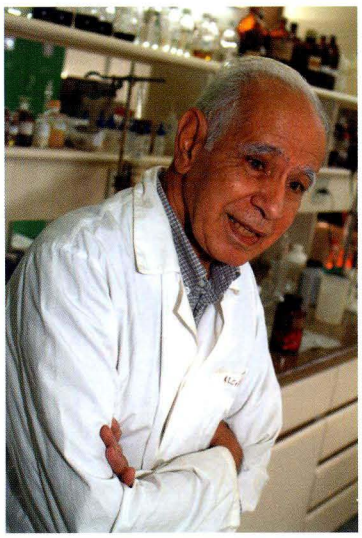
Alcídio Abrão influenciou uma geração de pesquisadores, tendo orientado 60 mestres e doutores. Foi um dos fundadores da pós-graduação do ***Ipen***-USP e orientador da primeira defesa realizada na instituição. Participou de bancas examinadoras de mestrado e doutorado, tendo uma vasta produção científica, com mais de 200 trabalhos publicados.

Recebeu homenagens e distinções de instituições no país e no exterior, entre elas o Diploma de Honra ao Mérito e a Medalha Carneiro Felipe, pela Comissão Nacional de Energia Nuclear; a Medalha Mérito Tamandaré, pelo Ministério da Marinha; e o diploma "honor al merito universitario", pela Universidad Nacional de Assunción, Paraguai. Tornou-se em 1996 Comendador da Ordem Nacional do Mérito Científico - Área Tecnológica. Em 2000, foi homenageado como Pesquisador Emérito do ***Ipen***.

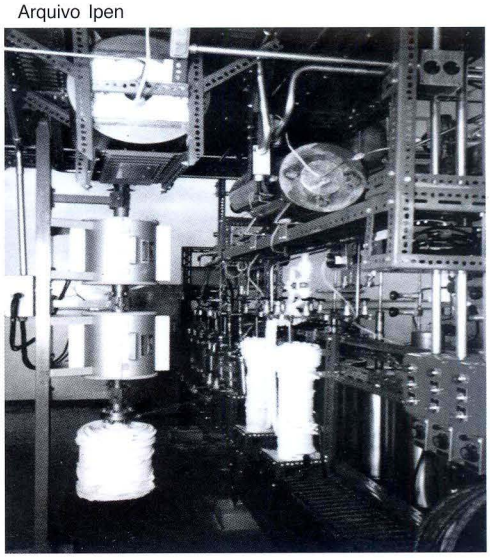
O pesquisador manteve suas atividades no Centro de Química e Meio Ambiente do instituto até o ano de 2010, quando se afastou momentaneamente da pesquisa por motivos de saúde. Ele desenvolvia estudos para a área de células a combustível e hidrogênio, tecnologia para obtenção de energia de forma sustentável e com maior eficiência. Era coordenador de um projeto apoiado pelo CNPq para introduzir melhorias na obtenção de hidrogênio.

Em entrevista ao jornal Órbita Ipen, em 2003, Alcídio comentou sobre o desenvolvimento do ciclo do combustível nuclear. "Tudo começou pequeno e depois foi crescendo. Projetamos e construímos unidades para a produção de diversos compostos de urânio, necessários ao processo de enriquecimento isotópico. Fomos pioneiros no Brasil a desenvolver a complexa tecnologia do flúor, uma condição necessária para conseguirmos a tecnologia de fabricação do hexafluoreto de urânio. Repassamos todo esse conhecimento, essencial para o enriquecimento do urânio, para a Marinha".

Marcello Vitorino



Arquivo Ipen



O pesquisador no Centro de Química e Meio Ambiente do Ipen, onde desenvolvia pesquisas na área de células a combustível e hidrogênio, e a unidade laboratorial de produção do hexafluoreto de urânio

Carreira

Paulista de São José da Bela Vista, Alcídio Abrão tinha 85 anos. Bacharel em Química pela Faculdade de Filosofia, Ciência e Letras da USP, em 1951, era licenciado em Química pela mesma Faculdade e possuía especialização em Química Tecnológica Orgânica e Inorgânica pela escola Politécnica da USP em 1950. Obteve o título de doutor em Ciências em 1971, com distinção, pelo Instituto de Química da USP.

De 1952 a 1957 trabalhou nas Indústrias Químicas Orquima S.A., como pesquisador. Atuou na produção em escala piloto de elementos de terras raras; pesquisa e produção de óxido de európio para uso nuclear; métodos analíticos para determinação de európio; estudo de processos para aproveitamento de terras raras, entre outras áreas.

Trabalhou na Divisão de Radioquímica do ***Ipen*** de 1957 a 1965. De 1965 a 1985 foi chefe do Centro de Engenharia Química, e Diretor de Materiais e Ciclo do Combustível entre 1985 e 1991.

Colaborou na elaboração da redação e acompanhamento de quinze processos de patentes relacionados aos trabalhos executados no Departamento de Engenharia Química do ***Ipen***. Abrão assinou três patentes.

O ex-superintendente do instituto Claudio Rodrigues afirmou que Abrão "é um ponto singular na história do ***Ipen***. Além de tudo que se pode imputar a ele como cientista, profissional exemplar, técnico competente, orientador fantástico, foi um homem bom".