



## IPEN pesquisa resina antibacteriana para aplicação em odontologia restauradora

E. R. Paiva



Processo de polimerização das resinas compostas experimentais por meio de um aparelho de LED, antes da metodologia de liberação de fármaco.

Pesquisa em desenvolvimento no Centro de Química e Meio Ambiente (CQMA) tem como finalidade chegar a um produto que seja potencialmente bactericida e proteja contra cáries e infecção dos tecidos. Pioneiro, estudo tem despertado o interesse de Professores da Faculdade de Odontologia da USP.

Págs. 4 e 5

## 'Escola Avançada' pela primeira vez no Instituto

FAPESP já financiou mais de 40 "Escolas São Paulo de Ciência Avançada". Centro de Lasers e Aplicações (CLA) é o primeiro do IPEN contemplado nesse programa. Prazo para inscrições vai até 31 de março.

Pág. 7

### Plano Diretor

#### Futuro da Radiofarmácia é o 'principal desafio', diz DPDE

Dentre as questões institucionais que serão tratadas nos Seminários de Avaliação do Plano Diretor - Ciclo 2018, a mais desafiadora diz respeito aos rumos da Radiofarmácia, na avaliação da Diretoria de Pesquisa, Desenvolvimento e Ensino (DPDE).

Pág. 3

### Entrevista

#### Idealizador do Show de Física defende ensino com 'emoção'

Fuad Daher Saad, do Ifusp, coordenador do "Show de Física", é um dos primeiros convidados externos a participar da seção de Entrevista do Órbita. Ele fala da importância de envolver o aluno pela emoção. O "Show" é atração no "IPEN de Portas Abertas".

Pág. 6

## CARTÃO DE VISITA



O ex-superintendente do *IPEN* (202013-2016), José Carlos Bressiani, pesquisador do Centro de Ciência e Tecnologia de Materiais (CCTM) e atual diretor de Pesquisa e Desenvolvimento da CNEN, foi agraciado com o "Prêmio Mérito Nuclear 2017, concedido pela Associação Brasileira para Desenvolvimento de Atividades Nucleares - ABDAN.

É a primeira vez que a ABDAN homenageia as pessoas que vêm contribuindo com a indústria nuclear ao longo das décadas. Bressiani é engenheiro de Materiais e servidor do Instituto desde 1975. "Ele representa a academia e, ao mesmo tempo, a nossa área de interesse. É uma pessoa muito ligada à ciência", disse Celso Cunha, presidente da ABDAN.

Bressiani atuou como orientador de 16 dissertações de mestrado e 18 teses de doutorado, é autor/coautor de mais de 370 trabalhos científicos (revistas, capítulos de livros e anais), foi membro de diversos conselhos técnicos, de conselhos universitários e de comissão de pós-graduação.

O prêmio Mérito Nuclear é uma das novidades da entidade em 2017 e se repetirá regularmente. "A ideia é que em todos os anos sejam premiadas as pessoas que mais contribuem com o setor. Será um momento para nós juntarmos todos esses agentes que estimulam o segmento", afirmou o presidente da ABDAN, Celso Cunha.

Além de José Carlos Bressiani, foram premiados o Almirante de Esquadra Bento Costa Lima de Albuquerque Junior, Diretor-Geral de Desenvolvimento Nuclear Tecnológico da Marinha; Leonam dos Santos Guimarães, Presidente da Eletronuclear e Ronaldo Arthur Cruz Fabrício, Vice-Presidente Executivo da ABDAN.

## Desafios e conquistas nos esperam

Um dos maiores desafios do *IPEN* para este ano que se inicia, senão o maior, é (re)pensar os rumos da Radiofarmácia. Além da perda de recursos humanos em razão das aposentadorias, há outras questões relativas à governança que já estão em pauta e precisam ser amplamente debatidas por todos os segmentos envolvidos. Internamente, o momento mais oportuno para essa reflexão é Ciclo 2018 dos Seminários Plano Diretor, que acontece em março. A Diretoria de Pesquisa, Desenvolvimento e Ensino (DPDE) avalia que é preciso todo cuidado no trato dessa questão, tão cara ao Instituto (pág. 3).

Por sua vez, é preciso que o *IPEN* se reinvente como um todo, o que vem sendo feito nos últimos anos. Há um claro avanço em inovação e na pesquisa aplicada, de modo a oferecer serviços, tecnologias e produtos que visem mais qualidade de vida e bem-estar da população. Exemplo disso é o importante trabalho que está sendo realizado pelo Laboratório de Biomateriais Poliméricos, do Centro de Química e Meio Ambiente (CQMA). Trata-se de um estudo que tem como finalidade chegar a uma resina potencialmente bactericida e que proteja contra cáries dentárias e alterações pulpares. Os primeiros resultados têm se mostrado muito promissores e já despertam o interesse de professores da Faculdade de Odontologia da USP (Fousp). Como não poderia deixar de ser, é uma pesquisa realizada em colaboração com a própria Fousp e com a Universidade de Santo Amaro (págs. 4 e 5).

Outra importante parceria que está mobilizando o *IPEN*, por parte do Centro

de Lasers e Aplicações (CLA), é realização da Escola São Paulo de Ciência Avançada (ESPCA), da Fapesp, no período de 16 a 27 de julho. O evento é promovido em conjunto com a XVI Escola André Swieca de Óptica Quântica e Óptica Não Linear, vinculada à Sociedade Brasileira de Física (SBF). Será a primeira vez que o *IPEN* organiza uma ESPCA, e a temática é fotônica. São esperados cerca de 100 alunos, dos quais 50 do Brasil, 25 da América Latina e 25 de outros continentes. O curso terá a chancela do CLA, excelência na área (pág. 7).

Mais parcerias: *IPEN* e Universidad Nacional del Este (UNE) assinaram um "Memorando de Acordo de Pesquisa e Educação", com o objetivo de promover intercâmbio de experiências no âmbito da docência e da pesquisa. É mais um passo do Instituto no que diz respeito a colaborações internacionais, apoiadas e estimuladas por agências de fomento como Fapesp (pág.8).

Seguindo a mesma linha do Instituto, o *Órbita IPEN* também está ampliando seus horizontes. A ideia é abrir espaço para notícias que envolvam clientes e colaboradores, de maneira que o conteúdo fique mais diversificado. Nesta edição, na seção Entrevista, conversamos com o professor Fuad Daher Saad, do Instituto de Física da USP (Ifusp). Ele é o idealizador do "Show de Física", espetáculo que enriquece o nosso evento *IPEN* de Portas Abertas. Visionário, Fuad fala da importância de envolver os alunos pela emoção, para o sucesso do aprendizado (pág.6). Esses são os destaques da edição.

Boa leitura!

## Expediente

**Órbita** é uma publicação bimestral do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, produzida pela Assessoria de Comunicação Institucional (ACI).

**Superintendente:** Wilson Aparecido Parejo Calvo

**Diretores:** Marcelo Linardi, Antonio Teixeira e Silva, Jair Mengatti, Willy Hope de Souza, Edson Franco Lima

**Chefe da ACI:** Edvaldo R. Paiva da Fonseca

**Jornalista responsável:** Ana Paula Freire (MTb 172/AM) - **Projeto gráfico:** Mário Lima

**Colaboração:** Katia Itioka, Walkiria Gomes dos Santos e Antonio Fernando

Edição on-line

Dúvidas, sugestões, críticas devem ser encaminhadas ao e-mail [assescom@ipen.br](mailto:assescom@ipen.br)

# 'Futuro da Radiofarmácia, nosso maior desafio'

O primeiro ano da atual gestão do *IPEN*, o balanço dos resultados obtidos no ano de 2017 e as perspectivas para este exercício estarão em pauta nos Seminários de Avaliação do Plano Diretor – Ciclo 2018, no período de 12 a 22 de março. Organizado pela Diretoria de Planejamento e Gestão (DPG), em "estreita parceria" com a Diretoria de Pesquisa, Desenvolvimento e Ensino (DPDE), é uma das mais importantes iniciativas do Instituto, tanto pela "prestação de contas" de tudo o que foi realizado quanto pela oportunidade que os servidores têm de interagir diretamente com os gestores de cada unidade, visto que as apresentações são realizadas pelos próprios gerentes de Centros e diretores, e são seguidas de debates com os presentes.

"Os Seminários do Plano Diretor representam um pausa para consolidar os resultados e índices do ano anterior e, a partir daí, repensar o próximo ano, com estratégias de correção de rumo onde o desempenho não foi adequado e comemorações e divulgação dos sucessos", diz Marcelo Linardi, diretor da DPDE. Para ele, apesar das dificuldades com a perda de pessoal e o contingenciamento, o principal desafio do *IPEN* é definir os rumos da radiofarmácia.

"Teremos uma primeira avaliação dessa gestão frente a inúmeros problemas externos, como as aposentadorias, falta de perspectivas de concurso público no curto prazo e limitações de verbas. Mas, talvez, o maior desafio mesmo seja quanto aos rumos da nossa radiofarmácia, com todas as variáveis políticas, econômicas e de gestão. É uma questão que precisa ser debatida com cuidado", ressalta Linardi.

Willy Hoppe de Sousa, diretor da DPG, ratifica o "momento difícil", salientando a perda de conhecimento qualificado e a capacidade de atendimento às demandas da sociedade por conta das aposentadorias. É o desafio de "subir por uma escada rolante que se move no sentido contrário". Alguns grupos mais fortes – seja da área fim, seja da área meio – conseguirão, ainda assim, subir. Outros, talvez, desistirão. Mas se no conjunto dos grupos, conseguirmos ficar parados, terá sido uma grande vitória", avalia.

Os grupos que conseguem superar seus obstáculos devem servir de exemplo àqueles que estão enfrentando

E. R. Paiva



**Marcelo Linardi, diretor da DPDE, reconhece as dificuldades enfrentadas, mas ressalta a iniciativa do *IPEN* no sentido de reconhecer e premiar os grupos de pesquisa que se mantêm fortes e os servidores que se destacam a cada ano.**

dificuldades, sugere Willy. "Os Seminários do Plano Diretor tem por objetivo discutir as dificuldades, mas, principalmente, disseminar os exemplos de superação, de sucesso e que, apesar de todas as dificuldades, o *IPEN* continua a ser uma instituição pujante e relevante para a Sociedade", avalia o diretor da DPG.

Linardi destaca outro aspecto interessante dos Seminários do Plano Diretor: as

premiações, tanto de Centros como as individuais. "Hoje, existe uma competição saudável entre os Centros pelos prêmios e também pela verba meritocrática", diz. Os vencedores de 2017, indicados pelo Conselho Técnico Administrativo do *IPEN*, serão conhecidos no dia 22, último dia do evento. As categorias são "Pesquisador Destaque", "Pesquisador do Ano" e "Servidor do Ano".

## ***IPEN* adere ao Sistema Eletrônico de Informações (SEI) adotado pelo Governo Federal, a partir de 9 de abril**

O Projeto *IPEN* Digital, previsto para ser implementado no Instituto em 9 de abril, será apresentado aos servidores do Instituto no dia 5 de março, no Auditório Prof. Rômulo Ribeiro Pieroni, no Bloco A. Conduzido pela Diretoria de Planejamento e Gestão (DPG) em parceria com a Diretoria de Administração (DAD), o *IPEN* Digital integra o plano da CNEN de oferecer mais transparência e celeridade nos processos administrativos, inovação na gestão institucional e economia de recursos. A ferramenta que dá base para toda essa revolução é o Sistema Eletrônico de Informações (SEI), do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão.

"A equipe do Projeto está trabalhando desde outubro do ano passado para preparar o *IPEN* e a estrutura adequada para o melhor aproveitamento das funcionalidades do SEI. Com isso, fluxos e

procedimentos serão aperfeiçoados e haverá mudanças na forma de trabalhar e lidar com os documentos. A participação de todas as unidades do *IPEN* nesse momento [da apresentação] é muito importante para que o SEI contemple os processos de trabalho de forma geral e aumente a capacidade produtiva do Instituto como todo", afirmou o superintendente Wilson Calvo, em convite aos servidores.

Para dar início aos trabalhos, foi designada uma comissão especial, coordenada por Ítalo Henrique Alves, servidor da DPG. Ele fez uma primeira apresentação do *IPEN* Digital em 16 de fevereiro, em reunião do CTA com os gerentes de Centros de Pesquisa e diretores.

Os detalhes do Projeto, equipe, etapas, objetivos e desafios serão abordados na edição Março-Abril do informativo Órbita.



*IPEN avança no estudo de materiais poliméricos aplicados à saúde. Pesquisa em desenvolvimento no CQMA tem como finalidade chegar a um produto que seja potencialmente bactericida e proteja contra cáries dentárias e alterações pulpares.*

O Laboratório de Biomateriais Poliméricos, do Centro de Química e Meio Ambiente (CQMA) do IPEN, está desenvolvendo estudos para a produção de resinas poliméricas adicionadas de nanopartículas com atividade antibacteriana, aplicadas à odontologia restauradora. O objetivo da pesquisa é chegar a um produto que, aplicado nos dentes, seja potencialmente bactericida, proteja contra a formação de biofilmes e de cáries secundárias, e também da sensibilidade dolorosa pós-operatória, que podem até provocar alterações pulpares (infecção do tecido). O testes estão sendo feitos utilizando nanopartículas de MMT (montmorilonita) carregadas de Metronidazol em uma matriz orgânica à base de BisGMA/TEGDMA (bisfenol glicidil metacrilato e Dimetacrilato de tri-etileno-glicol, respectivamente). Segundo a pesquisadora Duclerc Parra, coordenadora

**“É um trabalho que tem despertado o interesse dos professores da Faculdade de Odontologia da USP, pois estamos aplicando a biofilmes com bons resultados”**

Duclerc Parra, coordenadora da pesquisa

da pesquisa, materiais poliméricos vêm sendo utilizados na odontologia por quase 60 anos para restabelecimento estético e funcional dos elementos dentários, e representam os maiores progressos na Dentística Restauradora.

Parra ressalta que as resinas compostas à base de BisGMA/TEGDMA já são amplamente utilizadas para restaurações dentárias diretas, mas os resultados ainda permanecem insatisfatórios, apesar do desenvolvimento tecnológico desses materiais. O inconveniente está na contração de polimerização gerada pela aproximação dos monômeros (pequenas moléculas que podem se ligar a outros monômeros formando moléculas maiores denominadas polímeros) durante a formação da cadeia polimérica permanece como a grande desvantagem.

“É que essa contração volumétrica, associada ao aumento do módulo de elasticidade, pode gerar tensões na

interface dente/restauração, levando ao insucesso das restaurações de compósitos com perda de integralidade. Isso porque a resina composta aplicada atualmente, quando inserida em uma cavidade dentária, estabelece uma competição entre as forças de contração de polimerização e a resistência de união à estrutura dentária, podendo ocorrer formação de fendas marginais e a subsequente infiltração marginal”, explica Parra.

Segundo a pesquisadora, se a união dente-restauração for resistente para suportar as tensões da contração de polimerização, pode haver fraturas coesivas na estrutura dentária. Como consequências das tensões que implicam o processo de polimerização, podem ocorrer surgimento de fendas entre o dente e a restauração, dor pós-operatória, desprendimento da resina depositada, deflexão de cúspides, entre outros.

**Avanço importante**

“O problema ocasionado pela contração de polimerização é crítico, pois a resina composta deve conservar-se intimamente ligada à cavidade dentária enquanto ganha rigidez e diminui suas dimensões”, acrescenta Parra. A incorporação de nanopartículas em compósitos dentários é um dos avanços mais importantes dos últimos anos nesse campo, e podem melhorar algumas propriedades como a resistência ao desgaste, a retenção de brilho, o aumento do módulo, a resistência à flexão, à tração diametral e à fratura, e a redução da contração de polimerização.

“Nossa pesquisa visa justamente desenvolver nanocompósitos odontológicos à base de BisGMA/TEGDMA com atividade antimicrobiana utilizando nanopartículas de MMT carregadas de Metronidazol, ou seja, uma resina que promova uma liberação de fármaco controlada. O que fazemos é encapsular antibiótico na resina e analisar a formação de halo (disco de mortalidade celular) em placa de cultura de bactérias, isso indica a morte das bactérias”.

Segundo a pesquisadora, “é um trabalho bem interessante, que tem despertado o interesse de professores da Faculdade de Odontologia da USP (FOUSP), pois estamos aplicando a biofilmes com bons resultados, o que, para eles, é inovador”, acrescenta.

**APLICAÇÃO EM DENTÍSTICA RESTAURADORA**

# Resina antibacteriana para combater infecção dentária



Fotos: E. R. Paiva



Dra. Duclerc Parra e equipe, no Laboratório de Biomateriais Poliméricos, do CQMA

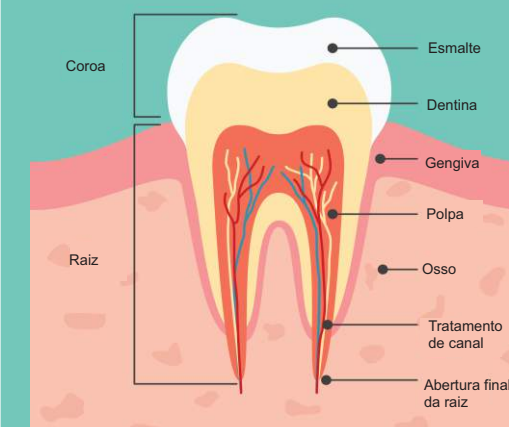
Duas importantes metas do projeto são a tentativa de se diminuir a contração pós-cura da resina odontológica de restauração, que é a grande promotora da cárie secundária e possibilitar a fixação de fármaco de liberação lenta em materiais utilizados em pontos estratégicos de atividade microbiana.

A razão do considerável interesse pelas nanopartículas de Montmorilonita (MMT) intercaladas por moléculas de fármaco pode ser atribuída às novas propriedades físicas e químicas apresentadas por estes materiais. A MMT possui uma área de

superfície específica grande e exibe ótima habilidade de absorção de moléculas, o que justifica a utilização da nanopartícula como veículo de transporte de fármaco.

A pesquisa envolve a mestranda Tamires Ribeiro Martins dos Santos e as pós-doutorandas Luiza Mello de Paiva Campos, cirurgiã-dentista, Leticia Cidreira Boaro, que é professora de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Universidade de Santo Amaro, e alunos de Iniciação Científica de ambas as Instituições. Cooperou, ainda, o professor Roberto Braga, da Faculdade de Odontologia da USP.

**Saiba mais...**



**A cárie dentária é uma doença infecciosa que promove a desmineralização do dente e ocorre quando tipos específicos de bactérias produzem ácidos - a partir de restos de alimentos ou açúcar - que destroem o esmalte e a camada mineralizada que localizada logo abaixo, a dentina. Em um estágio mais avançado, a cárie pode atingir a polpa do dente, levando a complicações como inflamação do tecido pulpar, formação de abscesso dentário ou até a perda do dente.**

**O tratamento mais convencional, quando a cárie está situada no esmalte e/ou dentina, é a restauração dentária, ou seja, após a remoção do tecido infectado e desmineralizado, é inserido um biomaterial que preenche a cavidade dentária, devolvendo assim a função mastigatória. O material mais utilizado, nesses casos, é a resina composta.**

**Quando a cárie atinge o tecido pulpar, o que muitas vezes causa a pulpíte (dor de dente extremamente intensa), o procedimento clínico indicado é o tratamento de canal, que remove o tecido pulpar doente localizado na coroa e na(s) raiz(es) do dente. O espaço deixado pelo tecido original é substituído por um biomaterial. A resina composta (indicada para restaurações), bem como o cimento endodôntico (indicado para o tratamento de canal), ambos em estudo no IPEN, visam promover uma liberação de fármaco controlada. Não existem, ainda, materiais com as referidas propriedades (em testes no Instituto) disponíveis comercialmente.**

**As etapas da Pesquisa**

A pesquisa começa pela incorporação de fármaco na nanopartícula de MMT, um processo de dissolução através do qual é obtido um composto em argila mais fármaco. O objetivo, nessa fase, é fazer com que o fármaco se intercale na estrutura da nanopartícula. Essa estrutura é composta de pequenas lâminas sobrepostas, cuja distância é muito ínfima, e é aquela em que o fármaco se aloja e pode ser liberado de forma diferenciada. A intercalação das moléculas orgânicas do fármaco ou de um antimicrobiano nas lamelas inorgânicas da MMT proporciona uma útil e conveniente forma de se desenvolver novos materiais odontológicos “híbridos” que contenham propriedades de ambos os componentes, um que diminua a contração, grande responsável pelo surgimento de cáries secundárias pois abre espaços entre o dente e a restauração ; e o outro que proteja de ataques microbiológicos ( bactérias) todo o dente.

Outra etapa diz respeito à liberação de fármaco após a combinação MMT+ Fármaco ser inserida na composição de biomateriais odontológicos experimentais. “A partir da inserção, é necessário saber se existirá a liberação do fármaco do biomaterial curado. Quando a gente vê aquela luz azul durante o procedimento do dentista é porque há a cura por radiação visível do material da restauração”, explica a cirurgiã-dentista Luiza Mello de Paiva Campos, pós-doutoranda orientada por Duclerc Parra nessa pesquisa. Também é importante saber se essa liberação do fármaco é suficiente em termos de atividade antimicrobiana e durabilidade e por quanto tempo ela ocorre. “Um dos objetivos é chegar a um material novo que esteja ‘protegendo’ o dente por longo tempo, sem dispensar, claro, a insistente e necessária assepsia diária”, acrescenta.

Passada essa fase, as pesquisadores vão verificar se a incorporação da combinação MMT+Fármaco interfere ou não nas importantes propriedades dos biomateriais. A expectativa é que sejam compatíveis ou melhores do que as resinas comerciais.

“Levando em conta que deveremos usar a menor concentração do composto MMT+Fármaco possível, após determinada a mínima concentração inibitória necessária, é adicionado, nessa etapa, carga (reforço inorgânico), como por exemplo: sílica silanizada e vidro de bário, com o objetivo de verificar se as propriedades de liberação avaliadas continuam iguais em um compósito com as propriedades mecânicas melhoradas”, destaca Luiza. “Até o presente momento, os resultados têm se mostrado promissores”.



# Um visionário revolucionando o ensino da Física

## Como surgiu a idéia do Show de Física e como tudo começou de fato?

A idéia de criar um Show de Física surgiu com o objetivo de explorar, de forma experimental, fenômenos físicos, mas oferecendo uma atração interativa e divertida, capaz de estimular os estudantes do ensino médio a se interessarem e melhor compreenderem os fenômenos físicos presentes em seu dia a dia. A quase completa ausência de atividades experimentais no ensino médio nos levou, na década de 70, a projetar esse show. Vale destacar que foi muito importante ter sido convidado pelo professor Ivan Cunha Nascimento, coordenador do curso de Física 3 e 4, para dirigirmos a parte experimental do curso (eletro-magnetismo e ótica). Passamos a pesquisar novos experimentos e explorar materiais simples para projetar os diversos experimentos

**Parceiro do IPEN no evento "Portas Abertas", o Show de Física criado pelo professor do Ifusp acumula números impressionantes: mais de 800 mil alunos já assistiram à apresentação, com dezenas deles escolhendo a Licenciatura em Física; e vários ex-monitores (foram mais de 400) seguiram no magistério.**

que permitem uma melhor compreensão de diversos conceitos físicos.

## O senhor já declarou que o objetivo principal não é ensinar e sim preparar o emocional dos alunos. Fale um pouco.

O Show não substitui o ensino tradicional de Física, em sala de aula, por meio de aulas expositivas. A predominância do ensino livresco leva o professor a se preocupar, basicamente, com a transmissão de informações, tratando os estudantes como um banco de dados de um computador. Muitos educadores colocam: o aluno vive no século 21, e o ensino é do século 19. É imperioso projetar novos cenários educacionais, entre eles a realização de experimentos de demonstrações, que se assemelham a um "show" e têm grande potencial de agir no emocional dos estudantes.

## Quantas pessoas participam do Projeto, atualmente?

Atualmente dispomos de dez monitores,



Arquivo Pessoal

dois técnicos-administrativos, alguns colaboradores e um coordenador, eu.

## Quem quiser ser monitor, basta se candidatar ou existem critérios?

O primeiro critério para se obter uma bolsa no projeto é o socioeconômico, que a USP outorga a estudantes que necessitam de apoio econômico. O segundo critério é o interesse do estudante em participar do Show e o terceiro constitui uma entrevista com a equipe responsável pelo Projeto.

## Quais as principais atrações e como são escolhidas?

Em cada Show são apresentados até 30 experimentos pertencentes a várias áreas da Física: Mecânica, Calor, Fluidos, Ótica, Ondas, Eletro-magnetismo. São escolhidos os que despertam o interesse dos estudantes presentes para o fantástico mundo das ciências e tecnologias. O principal critério é a possibilidade da interação dos estudantes com os monitores e os experimentos. Podemos citar algumas experiências: plataforma humana, explorando a pressão atmosférica, ilustrar o fenômeno de anéis de fumaça, arrepiando cabelos, um inesperado choque elétrico em uma plateia de até 150 estudantes, experiências e brincadeiras com nitrogênio líquido, lançamento de foguetes, tornado de fogo, entre outras dezenas de possibilidades.

## Como avalia o ensino de Física nas escolas?

Extremamente deficiente. Em geral, professores despreparados, poucas aulas de Física (duas aulas semanais), falta de recursos de toda ordem, professores mal remunerados. Há um termo que define este cenário: CRISE! Somente após a

implementação da escola de TEMPO INTEGRAL poder-se-á obter uma nova escola para nosso País.

## Como é a participação das escolas públicas?

O Show de Física recebe, em média, 50% de alunos de escolas públicas e 50% de escolas

particulares. No geral, as escolas arrecadam dos estudantes os recursos para assistirem ao Show.

## O senhor se considera um idealista ou um visionário?

Batalhar para a melhoria do ensino em nossas escolas propondo ações que envolvam professores e alunos, ao longo de décadas, necessariamente temos que ser muito idealistas e certamente visionários.

## A parceria com o IPEN tem dado muito certo, vide sucesso no "Portas Abertas". Há apresentações em outras instituições?

As parcerias que estabelecemos desde a criação do Show são extremamente importantes. Participamos de eventos promovidos pelo Pró-Reitoria de Extensão e por diversas unidades da USP, da Unicamp. Visitamos várias Universidades em nosso País e também na Holanda, Estônia e Suíça, em eventos similares.

## Nesses quase 30 anos de Show de Física, qual a maior contribuição que o senhor acredita ter dado?

Cerca de 800 mil estudantes já assistiram ao Show, dezenas deles escolheram cursar a Licenciatura em Física depois disso. Ao longo de décadas, sempre me preocupei em contribuir com nossas atividades através de publicações, cursos de capacitação de professores, produção de material experimental para o ensino e através do Show de Física... procurei abrir uma janela da USP para a comunidade. Acredito que, pela aceitação dessas ações, percorro um caminho de um docente da USP que quer e pode contribuir para o aprimoramento do ensino de seu País. Esperamos estar tendo êxito nessa empreitada.

# "Escola Avançada" pela primeira vez no IPEN

Pela primeira vez, o IPEN vai sediar uma edição da Escola São Paulo de Ciência Avançada (ESPCA), da Fapesp. A temática será "Fronteiras de Lasers e suas Aplicações", e o evento, que acontecerá no período de 16 a 27 de julho, no Centro de Lasers e Aplicações (CLA), será realizado em conjunto com a XVI Escola André Swieca de Óptica Quântica e Óptica Não Linear. Interessados podem se inscrever até 31 de março.

O evento ESPCA tem duas marcantes características: os alunos selecionados são integralmente custeados, e o tema da escola não se repete em futuras edições. Já a XVI Escola André Swieca de Óptica Quântica e Óptica Não Linear, escola tradicional vinculada à Sociedade Brasileira de Física (SBF), será oferecida

**O programa ESPCA já financiou mais de 40 "Escolas São Paulo de Ciência Avançada", reunindo estudantes e pesquisadores de diversos países. O Centro de Lasers e Aplicações (CLA) é o primeiro do IPEN contemplado pela Fapesp nessa modalidade.**

conjuntamente com a ESPCA, de forma a potencializar os resultados de ambas.

Os interessados devem apresentar uma carta de recomendação, currículo científico de página única (modelo

Divulgação CLA



*Referência na pesquisa com lasers e suas aplicações, o CLA-IPEN agora se dedica a organizar a ESPCA, que deve reunir 100 alunos, dos quais 50 brasileiros, 25 dos demais países da América Latina e 25 de outros continentes, com apoio da Fapesp.*

disponível no formato Word), um resumo de sua pesquisa, incluindo figuras e referências, e também preencher um questionário on-line, acessível no site do evento (laserfrontiers.com). Um Comitê Científico analisará cada aplicação e escolherá os candidatos "com maior afinidade e potencial" em relação aos propósitos da Escola.

De acordo com Niklaus Ursus Wetter, coordenador geral, o principal objetivo é difundir e aprofundar o conhecimento na área de fotônica de lasers para criar uma massa crítica de cientistas nesse campo da ciência. "Esse aumento" – explica – "é possível mediante um ensino de qualidade na base e na fronteira do conhecimento na área", respectivamente os focos da Swieca e da SPSAS.

"As duas escolas, em conjunto, promoverão aulas lecionadas por um corpo docente nacional e internacional, além de oficinas e palestras, de maneira a garantir que os alunos aproveitem o máximo", afirmou Wetter.

Os subsídios beneficiarão um total de 100 estudantes de graduação "sênior" (a partir do quarto ano de curso) e de pós-graduação. Segundo Wetter, a FAPESP prioriza brasileiros com um total de 50 vagas. As demais serão distribuídas entre latino-americanos (25 vagas) e candidatos de outras partes do mundo (25). Os selecionados serão notificados por e-mail até o dia 2 de abril e terão todas as despesas cobertas pela FAPESP. O período para confirmar participação é de 3 a 22 de abril.

## REATOR MULTIPROPÓSITO BRASILEIRO

### Divulgação é 'estratégica' para o sucesso do empreendimento

Os benefícios que o Reator Multipropósito Brasileiro (RMB) vai gerar à população de Iperó, na Região Metropolitana de Sorocaba, onde será construído, são o foco principal do material gráfico de divulgação lançado em fevereiro pela Comunicação do empreendimento.

O objetivo é conscientizar os moradores da magnitude do projeto para a saúde no Brasil e também quanto à viabilidade econômica, segurança e responsabilidade socioambiental, partindo do princípio de que o conhecimento é a melhor forma de

erradicação do preconceito que ainda envolve a área nuclear por parte da opinião pública. O material é composto de um flyer (folheto) e dois folders, com enfoques diferentes.

O flyer aborda "O RMB e os avanços para a saúde pública no Brasil", enfatizando a capacidade do novo reator de produzir os radioisótopos de que o País precisa, hoje importados. Já um dos folders enfatiza "O RMB e a sustentabilidade", mostrando que o empreendimento é viável economicamente, além de ser "ambientalmente correto" e "socialmente

justo". O outro folder apresenta uma visão mais detalhada do RMB, contendo também definições de radioisótopos e radiofármacos para o público leigo, e reiterando quanto aos benefícios para Iperó e para um País.

Para Afonso Rodrigues de Aquino, colaborador na área de Comunicação, "a divulgação transparente de todas as etapas do projeto é estratégica para o sucesso do empreendimento". "Todos ganham com o RMB, mas é preciso que as pessoas conheçam os benefícios que o projeto vai gerar.



# IPEN e Universidad del Este assinam Acordo

O superintendente do *IPEN*, Wilson Calvo, e o decano da Universidad Nacional del Este (UNE), Eustaquio Alcides Martínez Jara, representado por Alejandro Peruzzi Bardella, assinaram um "Memorando de Acordo de Pesquisa e Educação", com o objetivo de promover intercâmbio de experiências no âmbito da docência e da pesquisa. A reunião para anunciar a colaboração ocorreu no dia 6 de fevereiro, na Superintendência, e contou com a participação também do diretor de Pesquisa, Desenvolvimento e Ensino do *IPEN*, Marcelo Linardi, e da gerente do Centro de Ciência e Tecnologia de Materiais (CCTM), Sonia Mello.

O Acordo contempla a mobilidade de alunos e docentes pesquisadores da instituição paraguaia – a UNE está localizada em Ciudad del Este – para qualificação no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Nuclear *IPEN/USP*. Ao mesmo tempo, impulsiona a Internacionalização no *IPEN*, cuja proposta é aglutinar pesquisas e parcerias com instituições do exterior e, nessa troca, se consolidar como referência mundial nas áreas de atuação, tendo o ensino como a principal ferramenta.

O foco do intercâmbio será em ciência de materiais. Inclusive, Bardella, que é professor do Departamento de Engenharia Elétrica, da Facultad Politécnica da UNE, já iniciou pós-doutorado no Instituto, com supervisão do pesquisador Rubens Nunes

E. R. Paiva



*Em sentido horário: Marcelo Linardi, da DPDE, Alejandro Bardella, da UNE, Isolda Costa, gerente do Programa de Internacionalização do IPEN, o superintendente Wilson Calvo, Sônia Mello, gerente do CCTM, e o mestrando Fernando Gabriel Benítez, oriundo da Universidad de Assunción.*

de Faria Junior, do CCTM/*IPEN*.

Wilson Calvo ratificou a importância do Acordo para o Programa de Internacionalização do *IPEN* e comentou que colaborações internacionais têm sido apoiadas e estimuladas não apenas por agências de fomento brasileiras, como CNPq, Capes e Fapesp, mas também por apoiadores como a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) e os Brics. "Um dos nossos papéis, no *IPEN*, é fomentar o crescimento da região", disse Calvo.

### "Interação positiva"

Para Bardella, é preciso que os países latino-americanos "conversem mais", no sentido de promover ações de parceria em vários campos do conhecimento.

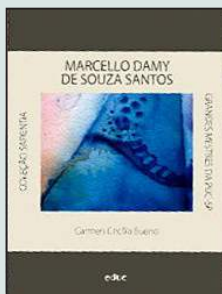
"Convênios como esse possibilitam mais interação positiva entre países da América Latina, sobretudo para formação de novos pesquisadores e líderes. Certamente, será a base para construirmos realmente algo muito importante a longo prazo", diz. Wilson Calvo complementou: "É gratificante saber que importantes instituições latino-americanas têm interesse em parceria com o *IPEN*. Outros convênios virão".

Também estavam presentes na formalização do Acordo a pesquisadoras Isolda Costa, gerente do Programa de Internacionalização do *IPEN*, também é pesquisadora do CCTM, e Fernando Gabriel Benítez, mestrando no *IPEN*.

## BOAS & NOVAS

### Livro sobre Marcello Damy

A pesquisadora Carmen Bueno, do Centro de Tecnologia das Radiações (CTR) do *IPEN*, é autora do livro sobre a vida do físico



Marcello Damy, a ser lançado em 7 de março, às 18h, no auditório 119A, no campus da PUC-SP (Rua Monte Alegre, 984). A obra integra a Coleção Sapientia - Grandes Mestres da PUC/SP, que também destaca importantes pensadores como Décio Pignatari e Cília Coelho Pereira Leite.



### Curso sobre "Técnicas Eletroquímicas"

O Centro de Ciência e Tecnologia de Materiais (CCTM) do *IPEN* receberá a visita do Dr. Javier Izquierdo Pérez, do Departamento de Química, Físico-Química, da Universidad de La Laguna (ULL), Espanha. Na oportunidade, o Dr. Pérez ministrará o curso "*Electrochemical Techniques*", no período de 12 a 16 de março, na Sala de Seminários do CCTM. Dr. Pérez é um dos mais importantes pesquisadores da área. Mais informações podem ser obtidas com a Dra. Isolda Costa, do CCTM, pelo telefone (11) 3133-9226 ou pelo e-mail: icosta@ipen.br. O programa completo está disponível no Portal *IPEN*.



### Prêmio Mercosul de C&T

O Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), em parceria com o CNPq, informa que se encontram abertas até 2 de março as inscrições para a 13ª edição do Prêmio Mercosul de Ciência e Tecnologia. Com o tema "Tecnologias para a Economia do Conhecimento". O público-alvo é formado por estudantes e pesquisadores nacionais ou residentes em países associados ao Mercosul (Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Equador, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela). Haverá cinco categorias, desde iniciação científica até pesquisador sênior e grupos de pesquisa.

