

# PESQUISA RIO

FAPERJ



Entrevista:

**Rodrigo Balloussier Raton**

Comandante do IME, General dirige centro de excelência em Engenharia

## Um laboratório portátil de Física para tornar o ensino mais atraente

Pesquisadores criam *kit* com caixa de madeira, *webcam* e componentes ópticos que permitem realizar experimentos

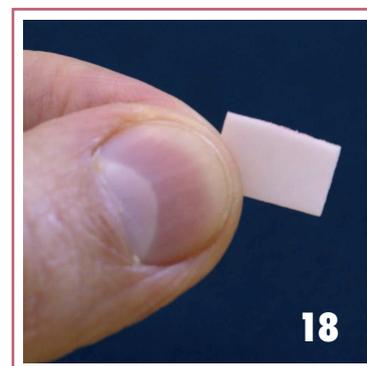




42



21



18

### 3 | AGRICULTURA

Com elevado teor de matéria orgânica e nitrogênio, o lodo de esgoto doméstico pode ser transformado em um eficiente fertilizante e contribuir para o desenvolvimento de certas culturas

### 6 | HUMANIDADES

O *rock and roll*, ritmo musical dos 'anos rebeldes', que embalou os anseios de mudança dos jovens nos anos 1960, ganha estudo que procura avaliar a sua influência na propagação dos ideais libertários que marcam uma época

### 9 | GENÉTICA FORENSE

Perito criminal coordena projeto de pesquisa que busca ampliar a conscientização de vítimas, de seus parentes e também de suspeitos sobre os seus direitos na hora de se submeter à coleta de material biológico para o exame de DNA

### 12 | TECNOLOGIA

Parceria de empresas fluminenses transforma conhecimento de gestão na área da Saúde em *software* para celulares destinado a auxiliar o combate à dengue, com envio de informações em tempo real a um centro de operações

### 15 | TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

Rejeitos das indústrias de alimentos contribuem, frequentemente, para a poluição do meio ambiente. Mas para um grupo de pesquisadores é possível transformar sementes e cascas de tomate, que seriam descartados, em novos produtos

### 18 | SAÚDE

Filme de poliéster coberto com óxido nítrico, pele de rã-touro e erva-mate são algumas das opções testadas em estudos realizados com o objetivo de acelerar a cicatrização da pele

### 21 | PERFIL

Rex Nazaré Alves relata à *Rio Pesquisa* sua trajetória desde a infância simples no bairro da Gâmbôa até chegar ao posto de diretor de Tecnologia da FAPERJ, passando pelos mais importantes cargos da área de Energia Nuclear do País

### 28 | POLÍTICAS PÚBLICAS

Ao avaliar iniciativas públicas bem-sucedidas, pesquisadores do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento procuram contribuir para definir um modelo de crescimento para o País

### 30 | INOVAÇÃO

Empresa do norte fluminense cria equipamento de segurança que, adaptado às máquinas soadoras, pode eliminar o risco de acidentes durante o preparo do popular pãozinho francês

### 36 | FÍSICA

Pesquisas indicam que o grafeno pode se tornar elemento-chave no futuro da atual miniaturização de componentes que integram os equipamentos eletrônicos portáteis que hoje carregamos

### 38 | ENTREVISTA

O general-de-divisão Rodrigo Balloussier Rattón, comandante do Instituto Militar de Engenharia (IME), aponta as principais razões para o sucesso dessa concorrida instituição de ensino superior e pesquisa

### 42 | REPORTAGEM DE CAPA

Um *kit* pouco maior que uma caixa de sapatos, que permite realizar experimentos usando a tecnologia de infravermelho, pode ajudar a difundir o conhecimento e o estudo da Física para os estudantes

### 46 | QUÍMICA

Um laboratório instalado em uma escola da rede pública, em Magé, e uma caixa portátil contendo pipetas, tubos de ensaio e materiais de laboratório propõem uma nova leitura sobre a Química para despertar o interesse dos estudantes

### 49 | INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Portal de busca especializada em equipamentos, produtos e reagentes pode se transformar em uma importante ferramenta de apoio à Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil

### 52 | INFRAESTRUTURA

Hospital Universitário da Uerj adquire equipamento que promete diagnósticos mais precisos e menos invasivos em exames das vias respiratórias

### 54 | FAPERJIANAS

Fundação participa da 16ª Bienal do Livro e inova com a programação do 'Conversa com o autor', que levou quatro autores ao Riocentro para a divulgação de seus trabalhos – que receberam apoio da FAPERJ por meio do Programa Auxílio à Editoração

### 56 | EDITORAÇÃO

Programa Auxílio à Editoração (APQ 3) contemplou 64 propostas na primeira chamada de inscrições de 2013. A segunda janela anual de inscrições se estende até 17 de outubro

#### EXPEDIENTE

**Governo do Estado do Rio de Janeiro**  
Governador | Sérgio Cabral

**Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia**  
Secretário | Gustavo Tutuca

**Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ**  
Presidente | Ruy Garcia Marques  
Diretor Científico | Jerson Lima Silva  
Diretor de Tecnologia | Rex Nazaré Alves  
Diretor de Administração e Finanças | Jose Enio Pinto do Prado

Rio Pesquisa. Ano VI. Número 24

Coordenação editorial e edição | Paul Jürgens  
Redação | Danielle Kiffer, Débora Motta, Vilma Homero, Vinicius Zepeda e Elena Mandarin (estagiária)

Diagramação | Mirian Dias  
Mala direta e distribuição | Élcio Novis e Marcelo de Souza

Foto da capa | LabSem/PUC-Rio

Revisão | Ana Bittencourt

Tiragem | 18 mil exemplares

Periodicidade | Trimestral

Impressão | Fox Print do Brasil Comércio e Serviços Gráficos Ltda.

Distribuição gratuita | Proibida a venda

Avenida Erasmo Braga 118/6º andar - Centro  
Rio de Janeiro - RJ - CEP 20020-000  
Tel.: 2333-2000 | Fax: 2332-6611

riopesquisa@faperj.br





Foto: Lécio Augusto Ramos

A 16ª Bienal do Livro, ao registrar o maior público jovem de sua história, apontou para a ascensão de um novo segmento de leitores, ávido por conhecimento e informação de qualidade. A

FAPERJ, que, mais uma vez, colocou em exposição obras que dificilmente obteriam apoio no mercado editorial, promoveu uma inédita 'Conversa com o autor'. Veja mais detalhes à pág. 54

## Várias frentes para a divulgação científica

Ao propor à comunidade acadêmica, no fim de 2007, um novo canal para a difusão de pesquisas realizadas no âmbito do estado do Rio de Janeiro, com o lançamento de *Rio Pesquisa*, a FAPERJ dava um importante passo para garantir mais visibilidade aos estudos e avanços alcançados por uma já internacionalmente prestigiada comunidade científica fluminense. Desde então, outras ações vieram se somar a esse esforço de levar ao público a “educação científica”, apontada como essencial à formação de uma sociedade moderna e conectada com os valores da cidadania e da justiça. Em 2013, duas outras iniciativas, capitaneadas pela Fundação, prometem deixar um pequeno, mas substantivo legado para o fomento à Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) no País.

A primeira delas teve início no mês de março, com a inauguração do primeiro ciclo de seminários promovido pela Fundação. Ao longo dos últimos meses, esse ciclo de debates propôs não somente à comunidade acadêmica, mas igualmente a todos os interessa-

dos, uma programação que vem contemplando assuntos relevantes para as atividades do setor de C,T&I. Alguns dos temas abordados foram o avanço na cadeia de fármacos inovadores; a cooperação internacional em Ciência e Tecnologia; a proteção da propriedade intelectual e das patentes; e a ética na pesquisa, entre outros.

A segunda dessas iniciativas ocorre neste mês de outubro, quando uma programação “casada” promete se transformar em uma das principais atrações do ano para quem se interessa pelas ações de apoio à pesquisa: a 3ª edição da *Feira FAPERJ de Ciência, Tecnologia e Inovação*, que volta a ocupar o Centro Cultural da Ação da Cidadania, na Zona Portuária. A programação prevê a realização de um Seminário de Divulgação Científica, onde o público terá a oportunidade de ouvir o que têm a dizer os especialistas sobre os novos caminhos a serem trilhados nesse setor, face às rápidas mudanças engendradas pela chegada de uma nova interatividade na comunicação, em que se destaca a consolidação das redes sociais como meio de expressão.

Enquanto a Feira não chega, trazendo com ela uma efervescente pauta de novos assuntos, *Rio Pesquisa* sai das rotativas com um atraente cardápio para os nossos leitores, contemplando áreas diversas do conhecimento, como Genética Forense, Tecnologia de Alimentos, Políticas Públicas, Educação Científica, entre outras. O entrevistado da edição é o general Rodrigo Balloussier Rattton, comandante do IME, que, em breve, deverá ganhar um novo *campus*, na Zona Oeste. Na seção *Perfil*, o leitor terá a chance de conhecer a trajetória de um dos nomes mais importantes no campo da Energia Nuclear no País, Rex Nazaré Alves, diretor de Tecnologia da FAPERJ.

Fomos conferir também o que propõem dois projetos voltados, separadamente, para a difusão da Química e da Física e que apostam em tornar o aprendizado das disciplinas mais estimulante para os estudantes do Ensino Médio. Outro destaque da edição é um *software* para celulares que pode auxiliar no combate à dengue.

Sugestões e críticas para o *e-mail*: [riopesquisa@faperj.br](mailto:riopesquisa@faperj.br). Boa leitura!



# Um improvável aliado no campo

Vilma Homero

Pesquisa realizada na UFF mostra que o lodo de esgoto doméstico pode ser transformado em um eficiente fertilizante e contribuir para o desenvolvimento de certas culturas

Imagine plantas crescendo vigorosas e mais rapidamente. Agora pense que, em vez de fertilizante comum, elas foram cultivadas em terra adubada com lodo de esgoto. Pois é exatamente a proposta da pesquisadora Fabiana Soares dos Santos, da Universidade Federal Fluminense (UFF), que está testando o reaproveitamento do material resultante de estações de tratamento de esgoto doméstico. Com elevado teor de matéria orgânica e nitrogênio, o lodo do esgoto recolhido de residências e de estabelecimentos comerciais avança na direção de transformar-se em importante aliado da agricultura, na forma de um fertilizante que pode ser mais eficiente do que substratos comerciais para plantas – que combinam dois ou mais componentes com o fim de alcançar propriedades químicas e físicas adequadas às necessidades específicas de cada cultivo. Uma iniciativa que pode, igualmente,

contribuir para o desenvolvimento de certas culturas, consideradas aptas a receberem lodo de esgoto, como a do milho, planta que foi utilizada no experimento por ser de rápido desenvolvimento.

“No entanto, para ser utilizado na agricultura, o lodo de esgoto precisa estar dentro dos parâmetros estabelecidos na Resolução n.º 375, de 29 de agosto de 2006, do Conselho Nacional do Meio Ambiente [Conama], em que devem ser observados os níveis máximos permitidos de contaminação orgânica, inorgânica [por metais pesados] e biológica [por coliformes fecais, ovos de helmintos etc.]. Por isso, trabalhamos com lodo de esgoto doméstico, em que não há rejeitos industriais”, explica a agrônoma. Submetido à FAPERJ, o projeto de pesquisa foi contemplado no edital *Prioridade Rio*.

De acordo com Fabiana, diversos trabalhos têm mostrado ganhos na produção de matéria seca e de grãos por espécies cultivadas em solos



tratados com lodo de esgoto, e, em alguns casos, ressalta, os aumentos são equivalentes ou superiores aos obtidos com a adubação mineral recomendada para a cultura. Dessa forma, o lodo de esgoto está sendo considerado alternativa para fonte de nutrientes e matéria orgânica, visando reduzir os custos de produção, além de ganhar uma disposição adequada do ponto de vista ambiental.

A partir de uma parceria entre a universidade, a prefeitura de Volta Redonda e o Serviço Autônomo de Água e Esgoto daquele município, a equipe está avaliando o reaproveitamento desse lodo de esgoto doméstico. Em uma primeira etapa, o projeto procedeu à caracterização do lodo por meio de análises químicas, microbiológicas e parasitológicas, em comparação aos teores máximos admitidos na legislação para uso agrí-

cola. “Uma vez realizada essa análise, misturamos o material aos restos de folhas, galhos e outros resíduos do gênero, resultantes da limpeza de ruas feita pelo município. A partir daí, esse material é submetido a um processo de compostagem [processo biológico em que microrganismos transformam matéria orgânica, como estrume, folhas, papel e restos de comida, em material semelhante a terra, e que pode ser utilizado como adubo]. Em seguida, analisamos a fertilidade do composto gerado quanto ao seu potencial como substrato para produção de mudas”, destaca Fabiana.

Ao final da etapa de compostagem, com duração aproximada de 90 dias, foram iniciados os testes de “casa de vegetação”, as estufas, para produção de mudas. Foram semeadas milho, planta indicadora de rápido desen-

volvimento, e aroeira-pimenteira – planta pioneira, de crescimento rápido, utilizada em programas de reflorestamento do município –, em vasos de oito litros, contendo os diferentes tratamentos da compostagem. Foram realizadas três repetições para cada tratamento e planta.

Pelo que pôde ser observado ao longo do experimento, os resultados são mais do que animadores. “Os níveis de coliformes termotolerantes foram reduzidos e não foi detectada *Salmonella* após a compostagem”, destaca a pesquisadora. “Trabalhando-se com controle de umidade e temperaturas de até 75<sup>o</sup> C, criam-se condições adequadas para reduzir e, no caso das salmonelas, eliminar esses contaminantes biológicos a taxas aceitáveis pela legislação”, explica. Segundo a agrônoma, tudo isso é feito no local da própria estação de tratamento.

O sistema de compostagem foi realizado em caixas d’água de 1 metro cúbico com aeração através de tubos perfurados de 100 milímetros de diâmetro, para suprimento de oxigênio aos microrganismos responsáveis pela degradação da matéria orgânica e para controle de temperatura. Os compostos foram revolvidos e umedecidos manualmente a fim de garantir aeração e umidade corretas para o processo de compostagem. O processo até a obtenção do fertilizante leva, em média, de três a quatro meses, dependendo da temperatura ambiente. Nesse meio tempo, o monitoramento dos resíduos, por meio de novas análises, serve para verificar o progresso na redução dos contaminantes. “No verão, a compostagem costuma ser mais acelerada”, informa Fabiana.

O fertilizante resultante conta com húmus e nutrientes para plantas, capazes de melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, o que foi avaliado em estufas no *campus* da UFF em Volta Redonda. “Nessa



Composto formado a partir de lodo de esgoto e resíduos de poda urbana



Com duração aproximada de 90 dias, sistema de compostagem foi realizado em caixas d'água; em diferentes concentrações, a adição do composto nos testes com mudas de milho (à dir.) mostrou que sua utilização favoreceu o desenvolvimento das plantas

fase, nosso objetivo foi avaliar o desenvolvimento do milho e da aroeira, espécie vegetal bastante empregada em projetos de reflorestamento. Para responder se o composto teria igual eficácia à dos fertilizantes atualmente comercializados, separamos as plantas em grupos, que foram tratados com percentuais diferentes de composto ou apenas receberam substrato comercial”, esclarece.

As diferentes concentrações avaliadas foram: 100% de composto puro; 75% de composto e 25% de substrato comercial; 50% de composto e 50% de substrato comercial; 25% de composto e 75% de substrato comercial; e 100% de substrato comercial. “Desses grupos, foi visível a diferença das plantas tratadas com composto puro ou em percentuais de até 50%, o que significa que a adição do composto teve um rendimento significativo para o desenvolvimento da planta”, assegura.

As plantas de milho foram colhidas um mês após a germinação das sementes; as de aroeira, quando as primeiras mudas atingiram em torno de 60 centímetros de altura. Os parâmetros avaliados nas plantas foram

produção de matéria seca, altura das plantas, diâmetro do caule, área radicular e produção de clorofila. “Os resultados obtidos até o momento mostram que a utilização de composto favoreceu o desenvolvimento das plantas, apresentando maior produção de matéria seca, maior desenvolvimento radicular e produção de clorofila”, aponta Fabiana.

Os próximos testes visam à produção de mudas de espécies agrícolas comerciais, como o pinhão manso, empregado para produzir biodiesel, e o feijão. “Nossa pesquisa atende à crescente demanda por alternativas

de uso do lodo gerado nas estações de tratamento de esgoto dos municípios e analisa a possibilidade de se produzir um fertilizante de boa qualidade, praticamente a custo zero. Sem dúvida, isso contribuirá na produção de mudas, de espécies nativas e comerciais”, garante a agrônoma. Uma aposta que pode trazer benefícios para o meio ambiente e também para a saúde das populações de centros urbanos. ■

**Pesquisadora: Fabiana Soares dos Santos**

**Instituição: Universidade Federal Fluminense (UFF)**



*Fabiana dos Santos: uso de lodo de esgoto pode abrir caminho para a produção de um fertilizante de boa qualidade e baixo custo*



# O poder de subversão do *rock and roll*

Ritmo musical que embalou os anseios de mudança dos jovens nos anos 1960 ganha estudo para determinar o alcance das transformações institucionais que, a partir dali, ganharam força na sociedade

Débora Motta

Se a década de 1960 entrou para a história como um período de grandes transformações políticas, sociais e culturais, o ritmo musical que melhor representa esses “anos rebeldes” é o *rock*. Como definiu o historiador britânico Eric Hobsbawm, “se há alguma coisa que simboliza bem os anos 1960 é o *rock*”. Partindo dessa perspectiva, projeto coordenado pelo sociólogo Luis Carlos Fridman, professor titular da Universidade Federal Fluminense (UFF), propõe avaliar a influência do *rock and roll* para a propagação dos ideais libertários que marcaram a época.

“O objetivo do projeto é estudar a importância que o *rock* ganhou como uma expressão privilegiada dos anseios generalizados daquele tempo, do ponto de vista político, cultural e existencial, já que o gênero musical influenciou mudanças pessoais, de comportamento e estilos de vida”, resume Fridman. De acordo com o professor, o *rock* ocupou um lugar definitivo para expressar a vontade de transformação. “As organizações políticas e partidárias não detinham a exclusividade da vontade da mudança. Além dos militantes, os rebeldes incluíam grandes contingentes de jovens que transformaram práticas sexuais, maneiras de vestir, identificações existenciais e formas de convivência, também motivados pelas canções de seus ídolos musicais” ressalta.





Foto: www.sxc.hu/Marcus Österberg



Trilha sonora da contestação: o rock and roll ajudou a propagar ideias libertárias nos anos 1960 e ainda é inspiração para vertentes políticas e culturais da juventude que buscam transformações

Fridman destaca que o *rock* funcionou como trilha sonora de diferentes vertentes políticas e culturais da juventude que buscava transformações. “Estudantes, *hippies*, artistas, intelectuais, revoltosos em geral e arruaceiros de muitos matizes se viam representados nas canções de ídolos como Beatles, Bob Dylan, Rolling Stones, Janis Joplin, Doors, Jefferson Airplane e muitos outros”, avalia o sociólogo.

## Paz, amor e rock’n’roll

Da atuação política dos artistas que “fizeram a cabeça” dos jovens da década de 1960, Fridman lembra a entrevista de John Lennon para o escritor britânico-paquistanês Tariq Ali, o mais importante líder estudantil do Reino Unido no período. Em suas memórias, Tariq cita o *bed-in* protagonizado por Lennon e Yoko, em 1969, em uma suíte do Hotel Hilton, de Amsterdã, em protesto contra a guerra do Vietnã. “Segundo Ali, o *happening* do casal, que durou uma semana, fez mais pela popula-

rização da causa da paz do que anos de trabalho organizativo realizado com seus companheiros em militância incansável. A pregação pacifista de John e Yoko, na cama, marcou um encontro expressivo entre a música popular e a política”, relata Fridman, sem esquecer que Lennon tornou-se próximo de muitas figuras como Jerry Rubin e Abbie Hoffman, lideranças esquerdistas do *Youth International Party*.

Mas não só as canções de protesto, como *Give peace a chance* e *Working class hero*, de John Lennon, *Blowin’ in the wind*, de Bob Dylan, e *Street fighting man*, dos Rolling Stones, exemplificam a politização da época. As músicas também retratavam os dilemas da intimidade e as transformações do período, que teve como um dos *slogans* “O que é pessoal é político”. “As baladas de amor retratavam o desejo de novos vínculos sentimentais e sexuais e um novo lugar

Luis Carlos Fridman: estudo do rock revela relações entre cultura e política

social para as mulheres, não mais destinadas à subordinação e ao bom comportamento”, explica o professor. “Canções ouvidas repetidamente pelo mundo afora pertenciam à experiência íntima dos ouvintes, assim como as convocações políticas dos panfletos, comícios e manifestações de massa”, explica.

Para o sociólogo, o estudo, contemplado no edital de *Apoio a Pesquisas na Área de Humanidades*, da FAPERJ, é uma oportunidade de produzir um conhecimento sistemático sobre o período, com um olhar voltado para os temas introduzidos na agenda pública da década de 1960 pelas canções que embalsamaram todas as revoltas nos anos rebeldes. “O *rock* é um gênero emblemático das novas disputas políticas que emergiram na esfera pública daquele período”, diz Fridman. “Estudar a produção musical da época apoiado em conceitos da teoria social ajuda a entender melhor as relações entre cultura e política, e as transformações institucionais que ganharam força na sociedade a partir dos anos 1960”, conclui. ■

Pesquisador: Luis Carlos Fridman  
Instituição: Universidade Federal Fluminense (UFF)

Foto: Lécio Augusto Ramos





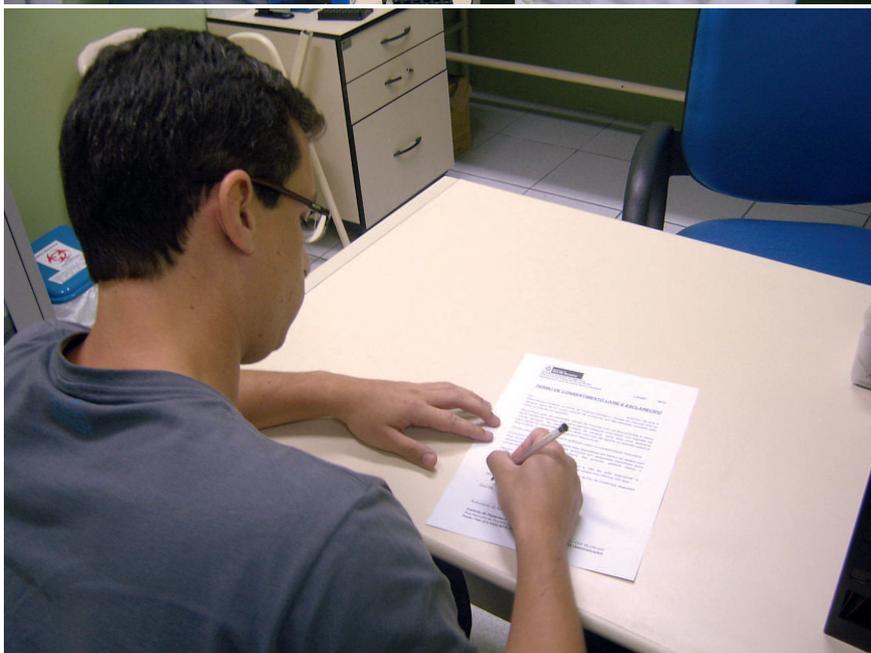
# Para garantir um procedimento acima de qualquer suspeita

Danielle Kiffer

Nos seriados policiais produzidos nos Estados Unidos, é cena recorrente durante os casos de investigação de homicídios a retirada de material genético dos suspeitos. Uma coleta, vale lembrar, nem sempre consentida. Basta conseguir um fio de cabelo ou uma amostra de saliva retirada de um copo d'água oferecido ao acusado e pronto: sem que ele perceba ou autorize, o exame de DNA (sigla, em inglês, para “ácido desoxirribonucleico”) está garantido. Mas há quem discorde desse forma de agir. O perito criminal Rodrigo Grazinoli Garrido, do Instituto de Pesquisa e Perícias em Genética Forense (IPPGF), do Departamento Geral de Polícia Técnico-Científica da Polícia Civil do Estado do Rio de Janeiro, especializado em Genética Forense, defende que todo cidadão não só deve estar inteiramente ciente de seu ato ao doar material biológico como exigir o termo de autorização e ser informado sobre o que será feito com ele. A exceção, lembra ele, é dada pela Lei n.º 12.654/2012, que torna obrigatória a identificação genética para pessoas condenadas por crimes hediondos.

No Instituto de Polícia Civil do Rio de Janeiro, há um termo de consentimento que deve ser lido e assinado por quem será submetido a esse tipo de procedimento. Entretanto, Garrido percebeu que a maioria das pessoas encaminhadas ao departamento tem dificuldade em compreender o texto e assina o termo por temor, ansiedade ou, ainda, por vergonha de perguntar. Com base nessa realidade, o perito, com a colaboração da professora Fabiola de Sampaio Rodrigues Grazinoli Garrido, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), está desenvolvendo o projeto *Adequação Legal, Bioética e da Linguagem do Processo de Consentimento Livre e Esclarecido Utilizado no IPPGF* – um dos contemplados no edital *Prioridade Rio*, da FAPERJ. O objetivo principal é o de resguardar o direito de vítimas, de seus parentes e também dos suspeitos que precisam se submeter à coleta de material biológico. Além

Projeto desenvolvido no Instituto de Pesquisa e Perícias em Genética Forense (IPPGF) busca assegurar direitos e ampliar a conscientização dos envolvidos na doação de material biológico para o exame de DNA



No alto, o perito Rodrigo Garrido simula um procedimento de coleta de DNA na mucosa bucal de voluntário, que, acima, assina o 'Termo de Consentimento Livre e Esclarecido'

disso, o projeto também procurou traçar um padrão ético com base na Resolução n.º 196/96; versão 2012, do Conselho Nacional de Saúde, para esse procedimento na polícia do Rio de Janeiro.

Isso já vem sendo feito desde a reelaboração do termo de consentimento, utilizado de 2005 a 2011. De acordo com Garrido, o termo anterior não esclarecia de forma objetiva como seria todo o procedimento de coleta, omitindo informações como com a de que o material poderá ser depositado em um banco de dados e

vir a ser utilizado por solicitação da Justiça, em consonância com a Lei n.º 12.654, promulgada em maio de 2012. O documento também explicita que há duas opções de obter material genético: por meio do sangue do doador, retirado do dedo ou da veia do braço, o que para alguns pode causar desconforto; ou pela saliva, coletada com cotonete da mucosa da boca. “A pessoa tem a opção de escolha, mas muitas delas não têm sequer noção de como o procedimento é executado. Esses dados foram incluídos no novo termo de consentimento para

torná-lo ainda mais esclarecedor em um ponto crucial, omitido no termo anterior”, diz Garrido. O perito relata que já ocorreram casos de pessoas que se mostraram envergonhadas em abrir a boca para a coleta e, por essa razão, optaram por doar sangue. “Isso mostra que devemos ter profundo respeito à individualidade”, defende Garrido, que lançou no mês de março, em parceria com o pesquisador Alexandre Giovanelli e apoio da FAPERJ, por meio do programa *Auxílio à Edição* (APQ 3), o livro *Ciência Forense: uma introdução à criminalística* (182 págs.; Editora Technical Books).

Outra dificuldade para o entendimento do termo de consentimento anterior era a complexidade de seu conteúdo – que foi objeto de avaliação, por iniciativa de Garrido, por meio de uma ferramenta denominada Índice de Facilidade de Leitura de Flesch. O programa avalia o comprimento das palavras e das frases do texto e atribui uma nota, de 0 a 100, a partir da dificuldade calculada. De acordo com a escala criada por Flesch, se um determinado texto obteve avaliação de 0 a 30, isso significa que sua compreensão é muito difícil; de 60 a 70, trata-se de um texto padrão; de 70 a 80, razoavelmente fácil; e de 90 a 100, muito fácil. Para a pesquisa, Garrido também associou esses dados à escolaridade requerida para a compreensão do texto: de 0 a 24, ensino superior; de 25 a 49, ensino médio; de 50 a 74, segundo segmento do ensino fundamental; e de 75 a 100, primeiro segmento do ensino fundamental.

Ao avaliar o antigo termo de consentimento, os resultados apontaram que, para alcançar uma perfeita compreensão do texto, era necessário ter, no mínimo, ensino superior completo. “Isso não corresponde à realidade das pessoas que vêm ao

IPPGF”, afirma o pesquisador, que sempre procura observar e conversar com as pessoas que vão ao instituto com essa finalidade. Ele conta que, entre doadores de material genético entrevistados no ano de 2011 – vítimas de sequestro e de estupro, suspeitos de crimes e parentes de desaparecidos –, 57% tinham apenas ensino fundamental completo e incompleto e 5% deles nunca haviam frequentado uma escola. “Também indaguei se acessavam internet ou liam livros, jornais ou revistas, e a maioria respondeu que não.”

Na tentativa de facilitar o entendimento do procedimento pelo qual o doador precisa passar e o que será feito de seu material genético, o aluno Helder Marcus Nunes Cândido, graduando do curso de Gestão Ambiental do Instituto Três Rios da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), produziu uma história em quadrinhos como instrumento (*veja ao lado*). A “tirinha”, que foi apresentada por Garrido em Roma, no mês de fevereiro, durante a 5<sup>th</sup> World Conference on Educational Sciences, pode se transformar em uma animação a ser exibida na sala de atendimento do IPPGF.

Após a pesquisa, para saber se os doadores tinham lido o termo de consentimento, Rodrigo obteve as seguintes respostas: 55% afirmaram que leram, 15% que não haviam lido, enquanto 30% admitiram que haviam se baseado apenas na explicação dos profissionais. Para confirmar se realmente haviam lido e compreendido a autorização, o perito fez aos doadores uma pergunta inteiramente fora do que havia sido escrito no consentimento: se o DNA ali coletado seria empregado para o diagnóstico

de doenças. As respostas foram surpreendentes. “Embora não houvesse nada sobre esse assunto no termo de consentimento, o que significava que era para todos responderem que não, o resultado foi diferente: 19% disseram que sim e 5% admitiram que não sabiam. Isso me trouxe a certeza de que muitos deles não haviam entendido o que tinham lido e que o termo de consentimento precisava ser reelaborado”, afirma.

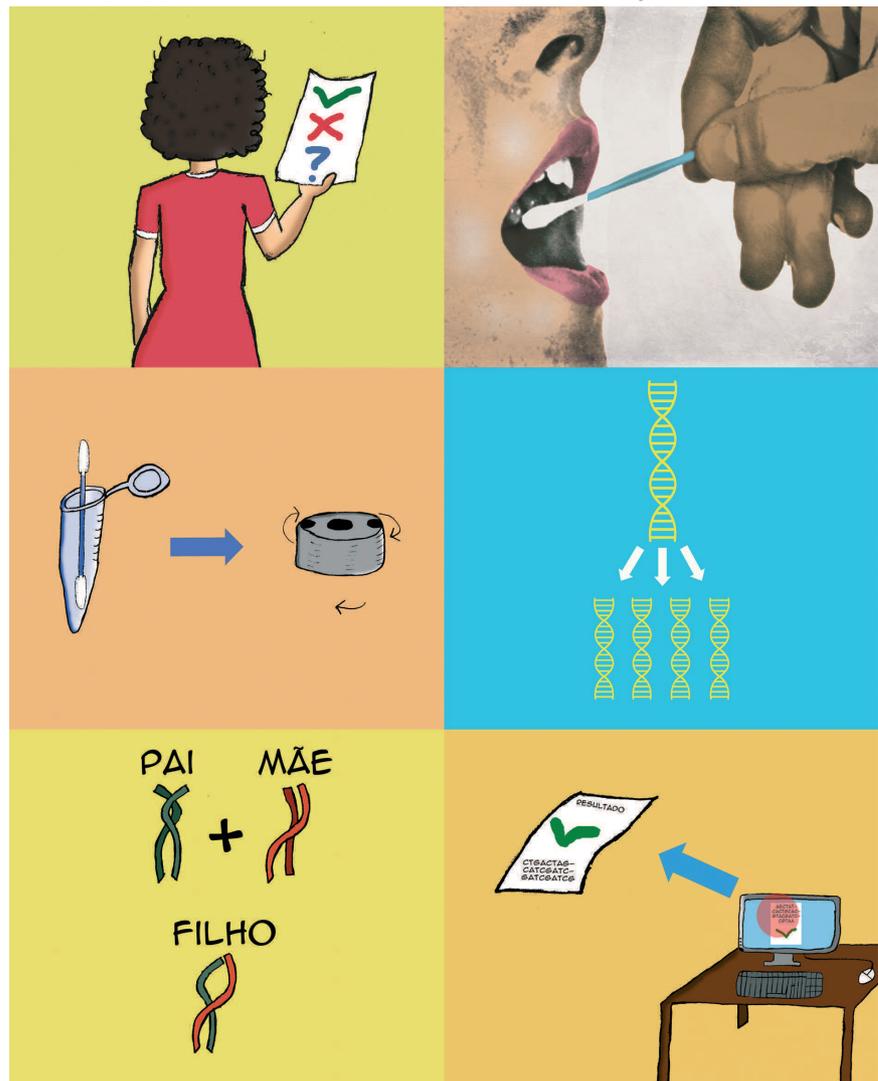
Ao reescrever o texto, o pesquisador fez questão de incluir informações detalhadas sobre os processos de coleta e sobre o destino que teria o DNA coletado, procurando colocar tudo em forma mais simples de ser lida e compreendida. “Nos testes de

compreensão com a ferramenta Flesch, o resultado indicou que o novo texto era de fácil entendimento. Informalmente, também procuramos observar se isso se confirmava, conversando com os doadores, uma vez que estamos usando a nova autorização desde o início de 2012. Pelo que temos visto, o texto atual tem sido bem mais eficaz”, explica. Mais um passo, sem dúvida, para estabelecer um elevado padrão ético quando o assunto é a coleta de material genético. ■

Pesquisador: Rodrigo Grazinoli Garrido

Instituição: Instituto de Pesquisa e Perícias em Genética Forense (IPPGF)

Ilustração: Helder Marcus Nunes Cândido



História em quadrinhos do graduando Helder Cândido: ‘tirinha’ ajuda doadores a compreender o procedimento



# 'Telefones inteligentes' contra a dengue

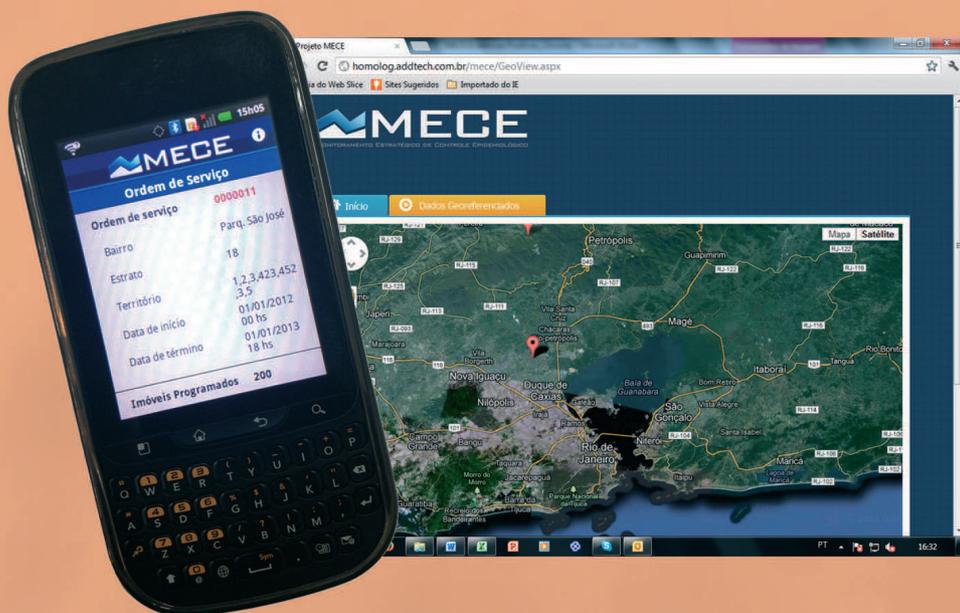
Vinicius Zepeda

Parceria de empresas fluminenses transforma conhecimento de gestão na área da Saúde em software para celulares destinado a auxiliar o combate à doença

Existe uma máxima da administração que diz que, em toda operação feita repetidas vezes, existe a possibilidade da utilização de indicadores e procedimentos de controle de qualidade a fim de reduzir custos e tempo, manter a eficiência, ou mesmo aperfeiçoar a própria operação. De acordo com esses preceitos, a tecnologia, se usada de forma adequada, pode até contribuir para a melhoria das condições de vida da população. Um exemplo é o Monitoramento Estratégico de Controle de Endemias (Mece), um software adaptado a smartphones com o objetivo de auxiliar no combate à dengue. “O programa utiliza diversos recursos, como monitoramento e georreferenciamento das ações, com transmissão de dados em tempo real pela internet. As informações, enviadas a um centro de operações, permitem aos gestores públicos coordenarem de forma mais eficiente

as equipes de agentes de saúde”, explica Aldo Augusto Pires Filho, engenheiro eletrônico e um dos sócios da ADDTech Tecnologia, empresa fluminense voltada para Tecnologia da Informação (TI) e responsável pelo desenvolvimento do software. A iniciativa teve apoio da FAPERJ por meio do programa *Apoio ao Desenvolvimento da Tecnologia da Informação no Estado do Rio de Janeiro*.

A ideia surgiu quando o engenheiro mecânico Marcius da Costa, sócio da empresa fluminense Fumajet, especializada em serviços para a área de saúde pública – entre eles o Motofog, uma moto adaptada para borrifar o “fumacê” em áreas de difícil acesso – procurou a ADDTech para propor uma parceria. “Depois de anos de experiência ajudando algumas prefeituras no interior dos estados de Rio e São Paulo no combate à dengue, procurei o Aldo para propor que, em parceria, trabalhássemos no desenvolvimento de uma solução que facilitasse o trabalho de visita dos agentes de saúde às residências”, recorda Costa. “Assim, orientamos a equipe mobilizada para a tarefa para que criassem um sistema que possibilitasse uma gestão mais efetiva no combate à epidemia”, prossegue. “Entre as funções do Mece estão o controle de campo via rotas de



Com a ajuda da internet, informações sobre infestação da doença podem ser enviadas, em tempo real, a um centro de operações

combate e visitas domiciliares já pré-definidas para os agentes, GPS, gastos com material nas visitas e na coleta de material para análise.”

Para Pires Filho, há outras funções do *software* que também merecem destaque. “Todo o sistema trabalha na internet, conectado às redes sem fio locais, e também em modo *off-line* de salvamento automático das informações, caso o local de visita não tenha sinal de acesso à internet”, explica. O Mece possui ainda uma página de informações com “telefones úteis”, além de um questionário personalizado pelas Secretarias Municipais de Saúde para dar suporte às ações do município, o que dispensa o gasto de papel e o tempo de transcrever os dados aos computadores das secretarias das cidades que são incluídas na iniciativa. Atualmente no Brasil, o Programa Nacional de Combate à Dengue (PNCD) centraliza todas as ações de campo de levantamento de infestação da doença. O procedimento, conhecido como LIRAA (Levantamento Rápido de Índice para *Aedes aegypti*), reúne de 9 a 12 formulários em papel que devem ser preenchidos pelo agente de saúde em suas visitas domiciliares. As informações recolhidas são, em seguida, transcritas para o computador e, só então, após isso, é que são enviadas para a Secretaria de Saúde local. “Como consequência dessa demora, a logística de conhecimento da situação real do local para a ação efetiva de combate leva, no mínimo, três dias. Com os novos formulários *on-line* e em tempo real, a tomada de decisões pode ser feita de forma muito mais rápida e, em alguns casos, quase imediata”, destaca Costa. “Vale lembrar que, com o nosso sistema, os formulários passam a ser todos digitalizados e em formato PDF para evitar fraudes e adulterações. E só é possível responder a determinadas perguntas depois que outras já estiverem devidamente preenchidas,

o que evita que algum dado seja esquecido”, reforça Pires.

A possibilidade de fotografar os locais de visita, enviar as evidências de uma infestação em tempo real para a central e controlar a quantidade de larvicida a ser colocado em locais onde há focos da dengue também são destacados pelo engenheiro mecânico. “Atualmente, os Guardas de Endemias, agentes que visitam as casas, recebem um recipiente com o produto, comprado pelas Secretarias de Saúde. Eles aplicam o larvicida em áreas com foco, mas a quantidade utilizada e o controle do insumo não são controlados”, ressalta Costa. Ele explica que, com o Mece, essas ações já podem ser totalmente integradas: o gestor/operador realiza as ordens de serviço, cadastramento, lista os operadores e recebe as evidências para saber quem acionar. “O secretário de saúde recebe todos os índices e, em parceria com as universidades, os laboratórios fazem a análise das amostras, guardadas num tubo de ensaio. E graças a uma etiqueta com código de barras escaneada pelo *smartphone*, a informação é enviada, via *web*, à central, onde se transfor-

ma num ponto no mapa das áreas visitadas, garantindo a veracidade e precisão das informações”, garante.

De acordo com os engenheiros, o sistema Mece está pronto para ser oferecido para as prefeituras, principalmente em períodos de maior propensão a surtos da doença. “Estamos em negociação para oferecer o produto a alguns municípios do estado do Rio de Janeiro e de São Paulo. O treinamento das equipes para utilização do *software* e toda a negociação deve ser concluído nas próximas semanas, a tempo do próximo ciclo climático propício para a infestação da doença, a partir de novembro”, afirmam. Eles informam que um protótipo do sistema vem sendo testado, com resultados bastante animadores, no combate à dengue na cidade de Belford Roxo, na Baixada Fluminense. “Desde março, há um projeto de pesquisadores da Unigranrio [Universidade do Grande Rio], em parceria com a Secretaria de Saúde local, que utiliza o *software* como uma das ferramentas de combate à doença na região, com professores e alunos investigando a eficiência desta nova tecnologia.



Foto: Raul Santana/Fiocruz, Multimagens

O *Aedes aegypti*, mosquito transmissor da dengue: sistema Mece pode agilizar tomada de decisões no combate à doença

Foto: Divulgação/ADDTech



Guardas de endemias se preparam para o trabalho, portando celulares equipados com o programa criado pela empresa de Aldo Pires

Os resultados, que ainda não foram divulgados oficialmente, têm sido bastante promissores”, destacam.

Pires Filho não esconde o entusiasmo e o otimismo sobre os resultados que poderão ser alcançados com o uso do novo sistema. Segundo ele, ao colocar o conhecimento da gestão em Saúde em um *software*, o Mece pode vir a representar uma

verdadeira revolução na administração pública. “O sistema em GPS permite compreender a estrutura do município para mapear os principais focos da doença rapidamente, além de garantir ao gestor de Saúde a possibilidade de gerenciar as equipes de combate à doença que vão para as ruas, conectados a uma central ligada, por sua vez, à Secretaria de Saúde lo-

cal. Para uma enfermidade que, todos os anos, atinge milhões de pessoas ao redor do mundo, o Mece pode vir a contribuir, num curto prazo, para uma diminuição significativa no índice de casos no País”, avalia.

**Empreendedores:** Aldo Augusto Pires Filho e Marcius da Costa  
**Empresa:** ADDTech Tecnologia e Fumajet

Foto: Divulgação/ADDTech



Diferencial inovador: ADDTech mantém parcerias com empresas e universidades

## Softwares com diferencial inovador

Fundada em 1997, a ADDTech é uma empresa privada fluminense, de capital 100% nacional, com sede no bairro da Glória, onde trabalham cerca de 60 funcionários.

O acompanhamento do mercado tecnológico e a prestação de serviços em consultoria e soluções em Tecnologia da Informação (TI), assim como nas áreas de Design,

Usabilidade, Integração e manutenção de Sistemas e Legados, estão entre os principais serviços oferecidos pela empresa.

Como diferencial inovador, a ADDTech mantém parcerias com instituições, como Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Instituto Militar de Engenharia (IME) e Fundação Getúlio Vargas (FGV), contando com a *expertise* de professores e pesquisadores dessas instituições. A empresa conta, igualmente, com um corpo técnico permanente de cerca de 10 profissionais, entre mestres e doutores, especializados em TI. ■



# Uma reciclagem que integra interesses

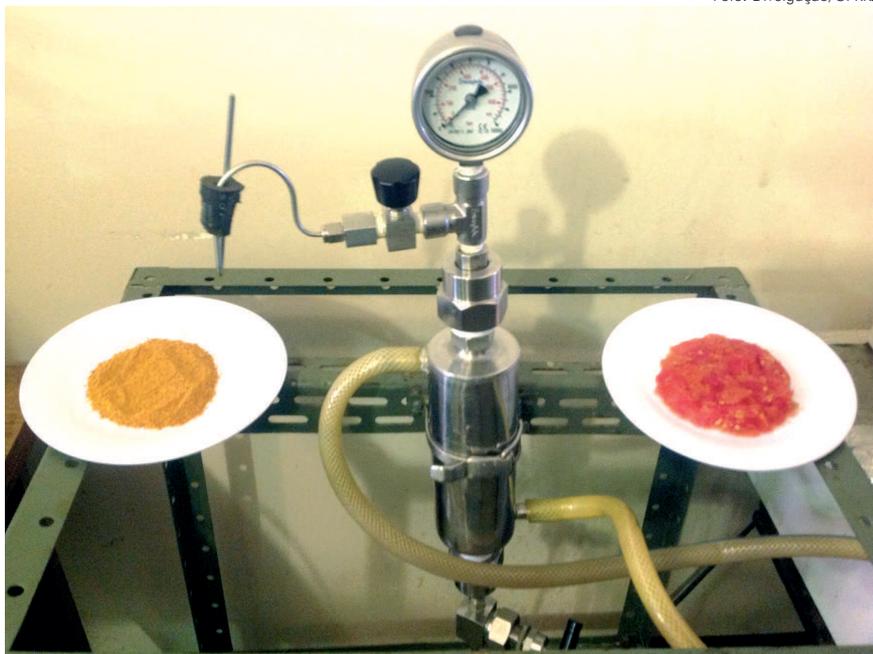
Foto: www.sxc.hu/jaraem

Vilma Homero

Segundo afirmava o químico francês Antonio Lavoisier (1743-1794), na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma. Tantos séculos mais tarde, em tempos em que se tornou cada vez mais premente pensar soluções ambientalmente sustentáveis, por que não seguir ao pé da letra a máxima do pai da Química moderna? Buscar formas de reaproveitamento de resíduos da indústria, por exemplo, já significa matar dois coelhos de um

Rejeitos das indústrias de alimentos contribuem, frequentemente, para a poluição do meio ambiente. Na UFRRJ, pesquisadores trabalham em projeto para transformar sementes e cascas de tomate em novos produtos

Foto: Divulgação/UFRRJ



Do tomate nada se perde: à esq., a borra extraída do fruto, que pode ser matéria-prima para a produção de biscoitos; e à dir., cascas e sementes antes de serem processadas

só golpe: por um lado, dar um destino a rejeitos que, de outra forma, poderiam ser descartados de maneira inadequada no meio ambiente; e por outro, transformar esses resíduos em novos produtos. É exatamente esse o objetivo da pesquisadora Cristiane Hess de Azevedo Meleiro, do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), que vem estudando o reaproveitamento de sementes e cascas de tomate – que, em alguns casos, chegam a representar 30% do fruto –, descartados pela indústria de alimentos. O que ainda se torna mais oportuno nesses tempos em que, por diversos fatores, o preço do tomate parece oscilar como em uma verdadeira gangorra.

No caso do Rio de Janeiro, o estado conta com grandes regiões produtoras de tomate – fruto do tomateiro, que pertence à família *Solanaceae* e cuja designação científica é *Lycopersicon*

*esculentum*. A cidade de Paty de Alferes, município de cerca de 30 mil habitantes, situado entre Petrópolis e Vassouras, é chamada de a capital fluminense da produção de tomate. Tanto interesse pela hortaliça dentro das fronteiras do estado foi um dos motivos que levou a engenheira de alimentos a focar neles seu trabalho. “Além de exigir destino adequado e

investimentos significativos em tratamentos para controlar a poluição, os resíduos industriais também representam perda de matérias-primas e energia. As sementes e cascas de tomate, por exemplo, significam um material ainda rico em licopeno e outros compostos bioativos. Em outras palavras, seriam ainda substâncias nobres para a indústria, que deixam de ser aproveitadas, ou são subaproveitadas como ração animal. Por isso, queremos promover uma integração de interesses”, explica Cristiane, cujo projeto de pesquisa recebeu o aval da FAPERJ, por meio do programa de *Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico Regional*.

O licopeno, como se sabe, é um carotenoide, o pigmento que confere o tom avermelhado não só ao tomate, mas a outros frutos, como melancia, pitanga e goiaba. Potente antioxidante, ajuda a impedir e reparar os danos às células causados pelos radicais livres. “Queremos partir para a produção limpa, com o reaproveitamento dos rejeitos e sem qualquer sobra de resíduos”, fala a pesquisadora. Para isso, seu grupo de pesquisa na UFRRJ – que conta

Foto: Divulgação/UFRRJ



A equipe da UFRRJ: a partir da esq., Bárbara Avancini, Cristiane Hess, Luiz Meleiro, Marisa Mendes e Maria Rosa Nascimento

com a participação dos engenheiros químicos Marisa Fernandes Mendes e Luiz Augusto da Cruz Meleiro, ambos docentes do Departamento de Engenharia Química da UFRRJ; e das alunas Barbara Avancini Teixeira, bolsista de iniciação científica da FAPERJ, e da doutoranda Maria Rosa Figueiredo Nascimento – procura responder várias perguntas: qual a composição desses resíduos e a concentração de compostos bioativos que contêm?; como extraí-los de modo a maximizar seu aproveitamento?; e, ainda, quais seriam as suas possibilidades de uso?

Para alcançar as respostas, o grupo está comparando diferentes técnicas de extração. “A tradicional é a que usa solvente orgânico, por exemplo, o hexano, empregado pela indústria para extração de óleos, como o de soja. Outro método é o que emprega o CO<sub>2</sub> em condições supercríticas, o chamado fluido supercrítico”, informa Marisa. Ela está à frente das pesquisas realizadas com essa técnica, que permite otimizar o processo de extração de licopeno, obtendo um óleo ainda mais rico nesse “bioativo” do que o obtido com uso de solvente tradicional, com a vantagem adicional de não utilizar solvente orgânico. Ela acrescenta que a técnica combina condições de temperatura e pressão controladas, e consegue ser mais seletiva, priorizando a extração de apenas determinadas substâncias, e em maior quantidade. “Quanto mais se consegue otimizar essa combinação de pressão e temperatura, mais eficiente se torna o processo e maiores as concentrações obtidas da substância desejada”, afirma.

De tonalidade vermelho intenso – que pode indicar que mantém um grande teor de licopeno e, por conseguinte, um bom potencial antioxidante –, o óleo extraído da casca e das sementes do tomate está sendo analisado de várias formas. “Ainda

temos dúvidas se ele é seguro para o consumo humano e se poderia ser empregado novamente na produção de alimentos. Estamos fazendo estudos nessa área”, destaca Cristiane.

Por enquanto, a equipe se empenha em responder essas perguntas, analisando o teor do óleo extraído pelas diferentes técnicas, a composição em ácidos graxos e se eles são mais ou menos insaturados. “Uma boa indicação para a sua utilização é a indústria cosmética. Como o licopeno é um dos carotenoides com maior potencial antioxidante, possivelmente poderá ser usado em cremes e produtos do gênero”, avalia.

A pesquisadora acrescenta ainda que, ambientalmente falando, outra vantagem da técnica de extração por fluido supercrítico é não gerar resíduo. A explicação é simples: após a extração do óleo, sobra uma borra, que pode ser seca e empregada como ingrediente para novos produtos, como biscoitos. “Com o uso da borra, que além de ser rica em licopeno, ainda contém maior teor de fibras do que a farinha de trigo comum, temos benefícios adicionais. Podemos misturá-la à farinha de trigo e preparar biscoitos que também serão ricos em licopeno. Ou seja, transformamos o que seria descartado em produtos mais saudáveis”, anima-se a pesquisadora. “Além disso, como na extração supercrítica não há a utilização de solventes orgânicos, os problemas associados ao uso e à recuperação e

descarte deste tipo de solvente não existe, já que o CO<sub>2</sub> é totalmente recuperado na forma de gás pela simples despressurização do sistema, tornando o processo ambientalmente correto”, comenta Meleiro.

Para verificar se, além de saudáveis, os biscoitos passariam no teste de aceitação, a equipe os submeteu a análises sensoriais. “Entre os que participaram da amostragem, voluntários da universidade, muitos não perceberam diferenças. Alguns poucos notaram um leve gosto, o que também não foi visto como ponto negativo”, comenta. Para a pesquisadora, igualmente importante é o fato de que, com a utilização da borra e dos resíduos iniciais, termina não sobrando nada. “Aliando a Engenharia Química à Engenharia de Alimentos, estamos obtendo grandes progressos. Além de evitar o descarte inadequado, o que seria jogado fora passa a ser matéria-prima para produtos mais saudáveis. É o descarte zero produzindo novos produtos a custo praticamente zero, com uso de tecnologia limpa”, conclui Cristiane. ■

Pesquisadora: Cristiane Hess de Azevedo Meleiro

Instituição: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)

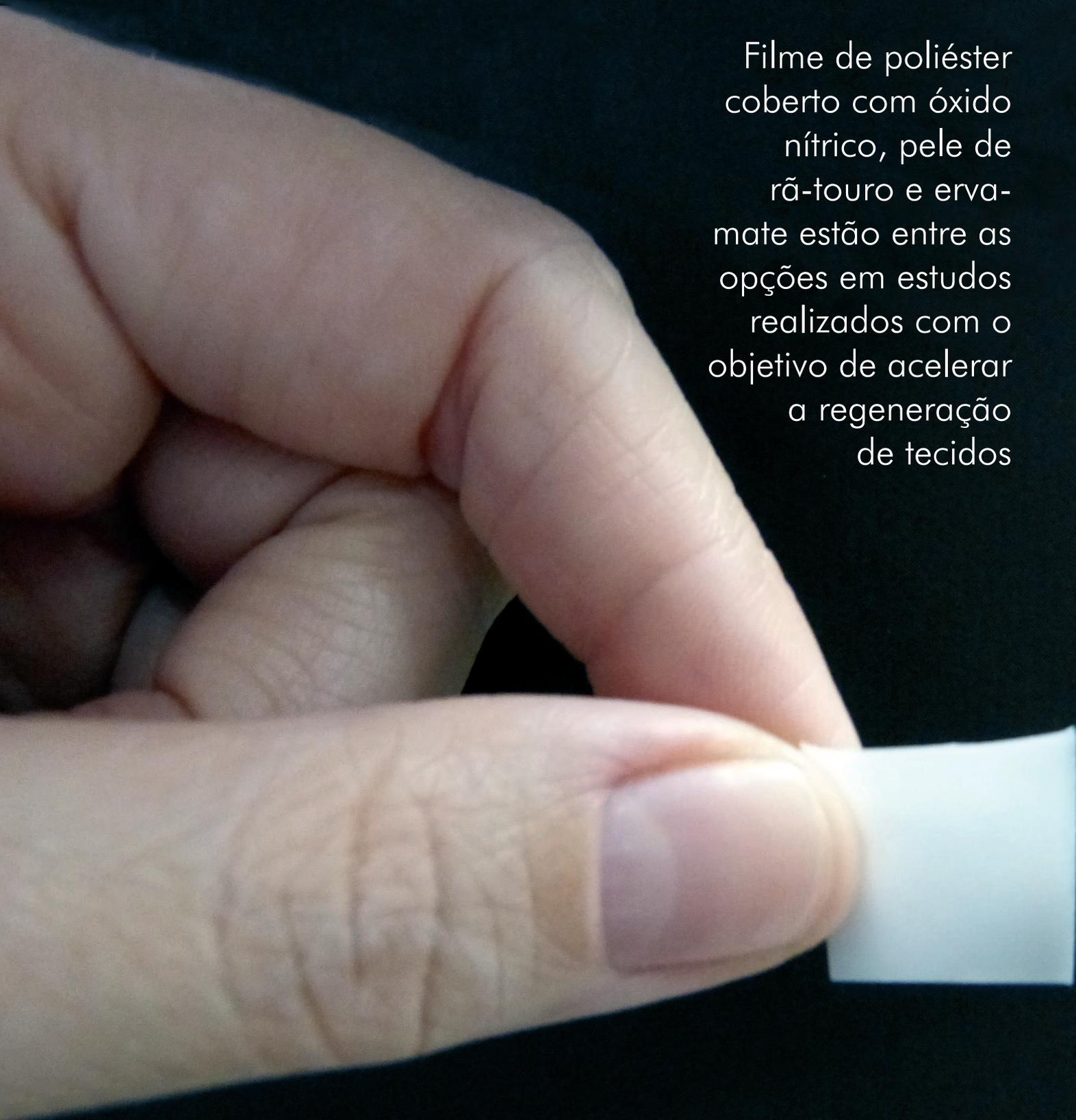


Proposta é reaproveitar a casca e as sementes do tomate, que representam até 30% do fruto



# Para acelerar a cicatrização de lesões na pele

Filme de poliéster coberto com óxido nítrico, pele de rã-touro e erva-mate estão entre as opções em estudos realizados com o objetivo de acelerar a regeneração de tecidos



Vilma Homero

Foto: Divulgação/Uerj

**M**aterial sintético com inúmeras aplicações, que vão desde a confecção de tecidos e malhas a reforços em pneus, passando por material isolante a enchimento de almofadas e edredons, o poliéster está prestes a ganhar mais visibilidade e prestígio com a ajuda de pesquisadores da área da Saúde. Equipe coordenada pela professora Andréa Monte Alto Costa, do Laboratório de Reparo Tecidual, vem estudando, na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Uerj), em colaboração com pesquisadores da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), o seu uso como curativo para lesões de pele. O grupo testa como o emprego de filme de poliéster coberto com óxido nítrico pode acelerar a cicatrização de ferimentos. “Hoje, estamos tratando apenas lesões agudas. O próximo passo será aplicá-lo sobre lesões isquêmicas, como as que surgem em consequência de úlceras venosas ou de escaras, as lesões na pele tão comuns em pacientes que permanecem muito tempo em uma mesma posição”, explica a biomédica. Com o mesmo objetivo, o de promover a regeneração dos tecidos, a equipe vem experimentando dois outros caminhos: a utilização de pele de rã-touro e o consumo de erva-mate. Esses estudos contaram com o apoio do edital *Pensa Rio* da FAPERJ.

No caso do filme de poliéster, embora os resultados ainda sejam preliminares, os pesquisadores tomaram como ponto de partida antigos trabalhos sobre o tema para tentar novas abordagens. “Como o óxido nítrico nada mais é do que um gás produzido pelas células do organismo que participa ativamente do processo de cicatrização de lesões, procuramos formas de torná-lo disponível no local a ser tratado.



Lesão na pele de rato é coberta com filme de poliéster, revestido de óxido nítrico: objetivo do estudo é testar a capacidade do procedimento de acelerar a cicatrização de ferimentos

Para isso, utilizamos um doador, ou seja, um tipo de molécula capaz de liberá-lo continuamente. Nos estudos anteriores, empregamos a s-nitrosoglutationa, e constatamos que era possível acelerar o processo de cicatrização da lesão”, relata Andréa.

Os resultados foram obtidos a partir de testes realizados em camundongos, tratados com curativos – com e sem óxido nítrico. Agora, a equipe está procurando chegar à dosagem adequada. “Sabemos que, em excesso, o óxido nítrico se torna tóxico, e, em quantidade insuficiente, não produzirá os resultados desejados”, esclarece a pesquisadora. A equipe também espera responder várias perguntas, entre elas, saber como o uso de óxido nítrico age ao acelerar o mecanismo de reparação cutânea.

De acordo com a biomédica, o processo de cicatrização da pele segue três fases distintas: a inflamatória, a de formação de tecido de granulação, e a de remodelagem ou formação de cicatriz. “Imaginamos que um dos mecanismos de ação do óxido nítrico seja a modulação da fase inflamatória,

ou seja, tornar a fase inflamatória mais rápida, porém eficaz. Outra possibilidade pode ser a de acelerar a deposição de colágeno, que promove um processo de cicatrização mais rápido.”

No caso das pesquisas feitas com erva-mate, a expectativa dos pesquisadores é alta, já que ficou constatado que, assim como no caso da pele de rã-touro, ela igualmente acelera a cicatrização de lesões agudas na pele de animais. O interesse pelo trabalho surgiu a partir da descrição das propriedades antioxidantes do *Ilex paraguariensis*, nome científico da erva. Os animais utilizados no experimento foram submetidos a um estresse psicológico, condição que sabidamente retarda a cicatrização e aumenta o estresse oxidativo. “Vimos que a ingestão do mate só produzia efeitos positivos nos ratos sob estresse e que, nos animais do grupo de controle, ou seja, aqueles que não foram submetidos a esse tipo de situação, isso não acontecia. Sabemos que o mate contém diversas substâncias, mas não sabemos exatamente qual delas está envolvida

Foto: Divulgação/Uerj



A coordenadora do projeto, Andréa Monte Alto Costa (à dir.), e a bolsista Taíza Castro, no Laboratório de Reparo Tecidual da Uerj: pesquisa de soluções para regenerar os tecidos

no processo. Os resultados foram repetidos e constatamos que não é a via antioxidante”, ressalta Andréa. Para os pesquisadores, uma pergunta permanece no ar: se isso se deve a uma questão de adequar a dose, que talvez esteja sendo suficiente apenas para melhorar as condições de cicatrização, mas não de reduzir o estresse oxidativo.

Uma das suposições levantadas é que o estresse prolonga a fase inflamatória, ou seja, a primeira etapa do processo de cicatrização, e que o mate faz exatamente o contrário: que a fase de regeneração do tecido ocorra mais próxima do tempo normal.

“Estamos estudando o perfil das células inflamatórias para entender esse processo e, a partir daí, formular hipóteses – tema do trabalho de conclusão de curso de Taíza Castro, bolsista de iniciação científica da Uerj”, conta a biomédica.

A terceira linha de pesquisa, com a pele de rã-touro, é em trabalho desenvolvido em colaboração com a professora Lycia Gitirana, da Universidade Federal do Rio de Janeiro

## Curativos feitos com material biológico, como a pele de rã, permitem a troca de gases e ajudam na cicatrização

(UFRJ). “Na medicina popular, o emprego da pele desse anfíbio é tido como um bom curativo, mas ainda não há estudos científicos conclusivos a respeito. Assim, estamos justamente investigando se essa pele realmente pode ser um bom curativo biológico, se tem comprovadas propriedades bactericidas, em particular para o tratamento de vítimas de queimaduras”, diz Andréa.

O trabalho de pesquisa tem exigido procedimentos minuciosos. Inicialmente, os pesquisadores procederam à coleta da pele da rã, que, em seguida, foi esterilizada. “Com isso, já estabelecemos um protocolo para o procedimento. Em uma segunda eta-

pa, investigamos se a pele, em si, tem propriedades bactericidas, podendo eliminar bactérias, ou bacteriostáticas, o que significa impedir o crescimento dessas bactérias”, enumera Andréa. Embora não tenham sido constatados efeitos bactericidas ou bacteriostáticos nos testes efetuados, ainda assim, a equipe vê vantagens no uso da pele de rã. Uma delas é o interesse dos especialistas em encontrar alternativas para o tratamento de queimaduras extensas.

“Como a pele humana é uma grande barreira do organismo contra agentes externos, no caso das grandes lesões de tecidos causados por calor, por exemplo, perde-se essa barreira e há uma enorme exposição do corpo”, explica Andréa. “Curativos biológicos, como seria o caso daqueles feitos com pele de rã, são uma boa opção por permitirem que a pele respire, possibilitando troca de gases, o que, por si só, já ajuda a acelerar o processo de cicatrização.” Ela explica que a pele de rã faria o papel dessa grande barreira, protegendo o organismo enquanto a pele do paciente estivesse se reconstituindo durante a cicatrização. “Isso, por si, já é muito bom”, destaca.

O que a equipe ainda procura descobrir é até que ponto vai a permeabilidade do tecido extraído da rã. “Se ela possibilitar o uso de medicamentos tópicos, será mais uma contribuição ao tratamento. Se, além de criar uma barreira capaz de proteger o organismo, o tecido de rã permitir o uso de cremes e pomadas que atinjam a derme, essa será uma contribuição e tanto”, avalia. O assunto deve ser um dos alvos da próxima etapa de investigação do trabalho coordenado pela pesquisadora. ■

Pesquisadora: Andréa Monte Alto Costa

Instituição: Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Uerj)



## Uma vida dedicada à energia nuclear

Carioca da Gamboa, Rex Nazaré compartilha suas memórias, que revelam momentos marcantes do desenvolvimento do setor de Energia no País

Débora Motta

Quem caminha desavisado pelos corredores da FAPERJ e encontra a figura carismática do diretor de Tecnologia da Fundação, Rex Nazaré Alves, pode desconhecer os detalhes da trajetória de um dos pioneiros da Energia Nuclear no País. Muitos foram os caminhos trilhados por ele desde a juventude, período atravessado com restrições financeiras, antes de chegar aos bancos escolares dos prestigiados Instituto Militar de Engenharia (IME) e da Universidade de Sorbonne (França), até assumir um sem-número de postos de destaque na área, entre eles o de presidente da Comissão Nacional de Energia Nuclear (Cnen) e de assessor especial da Secretaria do Conselho de Segurança Nacional da Presidência da República.

Flamenguista e fã da MPB, especialmente de marchinhas, Rex é conhecido por sua simpatia ao se relacionar com as pessoas no trabalho. Ao mesmo tempo, é dono de um vasto currículo, que inclui cargos como o de diretor do Departamento de Tecnologia da Agência Brasileira de Inteligência (Abin); governador do Brasil na Junta de Governadores da Agência Internacional de Energia Atômica (Aiea), das Nações Unidas (ONU); professor no curso de mestrado em

Engenharia Nuclear do IME; e professor da Faculdade de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), apenas para citar alguns deles.

## Os primeiros passos rumo à pesquisa

De origem simples, Rex passou os primeiros anos da sua vida em um antigo prédio na Rua Pedro Alves, nº 5, na Gamboa, tradicional bairro da Zona Portuária do Rio. Filho de Sylvia Pires Gonçalves, dona de casa nascida no município de Trajano de Moraes, na Região Serrana, e do negociante Raymundo Ignácio Alves,

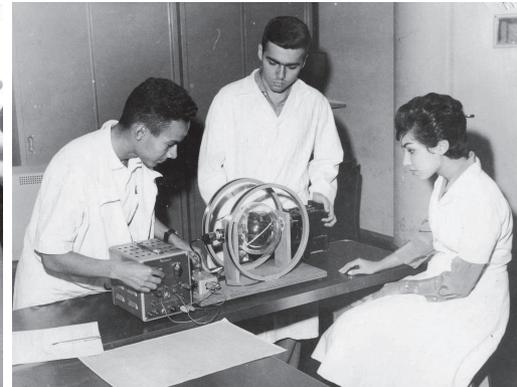
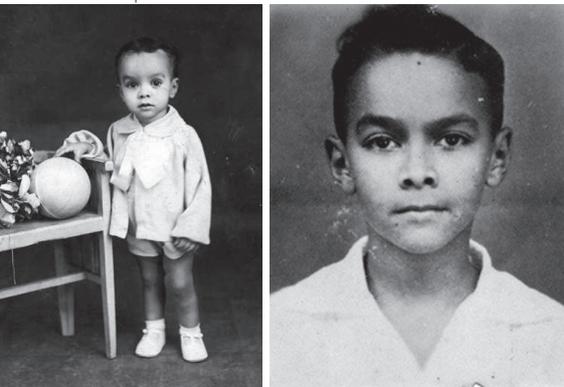
para a casa de seu tio, Crizontino Pires Gonçalves, no município de Campos dos Goytacazes.

Nessa cidade do norte fluminense, ele passou dois anos, considerados fundamentais para a sua formação. “Fui alfabetizado em Campos. Meu tio era um tecnólogo de máquinas a vapor e gostava muito de leituras e de música clássica”, lembra. Ele atribui a essa experiência o primeiro contato que teve com tecnologia. “Influenciado por meu tio, passei a ler os fascículos por correspondência do curso ‘Aprenda a consertar rádio sem mestre’, do Instituto Monitor”, conta. Era o início de um longo in-

região Nordeste e para as tripulações de navios brasileiros de cabotagem. Com a Segunda Guerra Mundial e o bombardeio de navios no Atlântico, seu pai viu mingua das oportunidades de negócios.

Com a escassez de recursos familiares, ao concluir o ginásio, Rex sentiu a necessidade de trabalhar. “Fiz o científico no Colégio Sousa Marques, estudando à noite, e comecei a dar aulas particulares de Matemática e Física”, relata. Foi o despontar da sua dedicação ao magistério, quando sua vocação para ser professor e seu espírito empreendedor se mostraram precoces. Aos 18 anos, montou um

Fotos: Acervo pessoal



Retratos de uma trajetória: Rex, aos 3 e 11 anos; na conclusão do serviço militar; como estudante de Física e monitor na antiga UEG, hoje Uerj ...

um migrante cearense que administrava nessa época uma pequena loja de artigos diversos, como roupas, sapatos, bicicletas e até motores, o atual diretor da FAPERJ teve de aprender desde cedo a superar dificuldades.

Em 1943, ele perdeu a mãe, acometida por uma infecção cirúrgica. “Lembro que o dia do meu aniversário de 5 anos coincidiu com a missa de sétimo dia da minha mãe”, recorda. Seguindo o costume da época, de deixar a casa após a morte de um familiar, ele, então, acompanhou o pai e o irmão, Edson, dois anos mais velho e hoje general do Exército, por diferentes endereços no bairro de São Cristóvão, Zona Norte da cidade. Em seguida, Rex foi enviado

teresse pela área tecnológica, que o tornaria um aluno brilhante na área das Ciências Exatas.

De volta ao Rio, em 1946, Rex passou a estudar, dois anos mais tarde, na Escola Técnica Visconde de Mauá, em regime de semi-internato. Na instituição, localizada em Marechal Hermes, Zona Norte do Rio, completou o ginásio, que era profissionalizante em Mecânica de Automóvel e Elétrica, e foi escolhido orador da turma. Era chegada a hora de ingressar no antigo curso científico, o equivalente hoje ao ensino médio. A situação financeira de seu pai, no entanto, estava mais complicada. Na primeira metade dos anos 1940, Raymundo vendia produtos para a

*cursinho* para aulas de reforço em um terreno em Anchieta, sempre na Zona Norte do Rio, que adquiriu com o dinheiro de uma poupança oriundo do inventário dos bens deixados por sua mãe. “Chamava-se Externato Dois Irmãos”.

## A opção pela Engenharia Nuclear

Ao chegar a hora de fazer vestibular, ele já tirava de letra a responsabilidade de conciliar o estudo com o trabalho. A necessidade de trabalhar acabou sendo determinante para a escolha da carreira e a área de graduação. “Quería fazer Engenharia, mas como não tinha esse curso à noite em nenhuma universidade

pública, fiz vestibular para Física, na Faculdade de Filosofia da antiga Universidade do Estado da Guanabara [UEG], hoje conhecida como Uerj”, detalha Rex. “Passei em oitavo lugar. A Faculdade de Filosofia formava professores e era a única opção de curso na área de Exatas naquele turno”, esclarece.

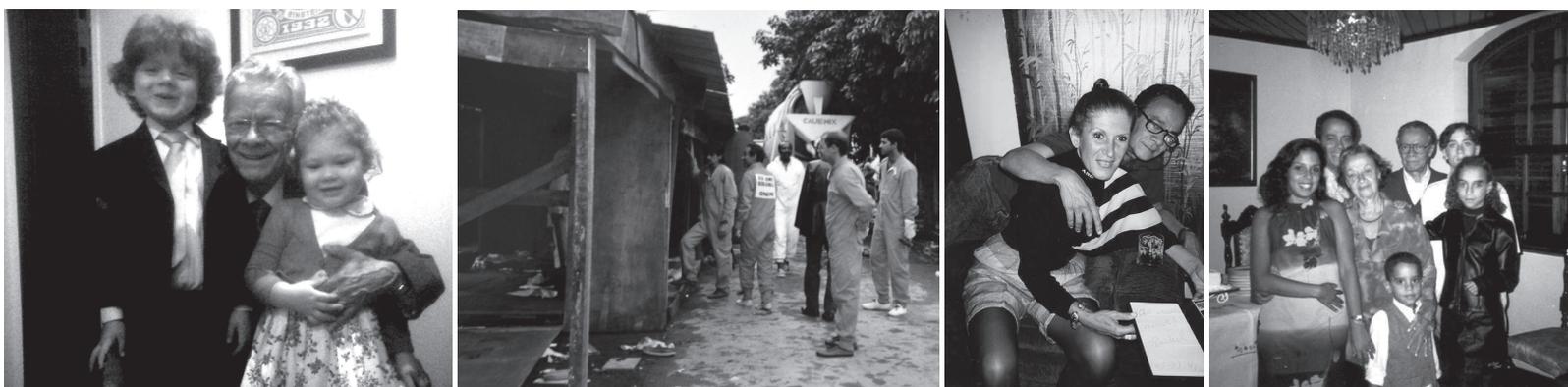
O destino não errou. O Brasil perdeu um engenheiro, mas ganhou um físico que seria um dos protagonistas do desenvolvimento da energia nuclear no País. Coube a uma bolsa de iniciação científica oferecida pela Cnen, em 1958, o direcionamento que faltava para a formação de Rex Nazaré.

Concluída a graduação, foi a vez do Instituto Militar de Engenharia (IME) se tornar um marco na formação de Rex. Junto com seu colega de faculdade Luís Telmo Auler, que também se tornaria um expoente da Física Nuclear, ele foi aprovado no exame de admissão à pós-graduação em Engenharia Nuclear do Instituto, em 1963. O curso deu origem ao primeiro mestrado em Engenharia Nuclear no Brasil. “Como gabaritamos a prova de Matemática, fomos dispensados da necessidade de cursar essa cadeira no IME”, diz.

A pós-graduação exigia dedicação integral, e, naquela altura, foi preciso

priorizar as coisas mais importantes. E decidi então me dedicar à Ciência, que era a coisa de que eu mais gostava, novamente com apoio de uma bolsa da Cnen”, revela.

Ao concluir os estudos no IME, com conceito “muito bom”, Rex foi incorporado ao corpo de servidores da Cnen pelo então presidente Marcelo Damy, que viria, na década de 1980, a se tornar um de seus grandes amigos. Em 1983, foi a vez de Rex convidá-lo a integrar o grupo do Programa Autônomo de Energia Nuclear. Era o ano de 1964. Nesse momento, a Comissão começava a estruturar as bases de sua atuação no País, tendo



... com os netos não biológicos, Mathew e Luiza; à frente da contenção do acidente com o Césio 137; com a mulher, Rachel; e familiares

Naquele ano, a Cnen, que havia sido instituída dois anos antes, durante o governo Juscelino Kubitschek, criou um curso de Introdução à Engenharia Nuclear. “O convite para ser bolsista partiu do professor Bernardino Pontes, que dava aulas na Física da UEG e era da Cnen”, diz Rex, que prossegue: “Durante a iniciação científica, me entusiasmei realmente pela Engenharia Nuclear e logo aprendi noções básicas da área.” A UEG tinha como professores Carlos Campos de Oliveira, Jader Benuzzi Martins e Francisco Alcântara Gomes, que contribuíram para a formação de outros pesquisadores na área nuclear, entre eles, Orlando Lemos.

decidir se valeria a pena largar o seu próprio empreendimento, o *curso* que oferecia aulas de reforço, em Anchieta, para seguir a carreira de pesquisador. Um acontecimento familiar acabou sendo determinante nessa escolha. No mesmo período, Rex perdeu um de seus filhos, Silvio. Nessa altura, ele já estava casado com Norma da Silva Estrada, com quem tivera dois outros filhos, o primogênito Carlos Frederico e a caçula Monica. Mais uma vez, um episódio que poderia ser visto apenas sob o aspecto negativo foi encarado com sabedoria e otimismo, favorecendo uma decisão acertada em sua trajetória. “Depois da morte do meu filho, resolvi que, na vida, a gente tem que

entre suas prioridades a prospecção de urânio, conduzida pelo órgão, e a produção de concentrado de urânio, com domínio da química pelo Instituto de Energia Atômica (IEA) – atual Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen). Rex foi designado para a Divisão de Física Nuclear do Instituto de Engenharia Nuclear (IEN), em fase de implantação e funcionando provisoriamente no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF). “Foi um momento de aprendizado, em que convivi com grandes pesquisadores, como o chefe da Divisão, Hervásio Guimarães de Carvalho, e outros, como Cesar Lattes e José Leite Lopes”, pondera.

Fotos: Acervo pessoal



Rex Nazaré (à esq.), então presidente da Cnen, acompanha Figueiredo, em visita ao Ipen

Nesse período, participou do seu primeiro estágio internacional, no Instituto de Física Nuclear do ETH (*Eidgenössische Technische Hochschule*), em Zurique. Na tradicional escola suíça, dedicou-se, por cerca de seis meses, ao estudo da fotofissão. De volta ao Rio, Rex retornou ao IEN, dando continuidade às atividades relacionadas à Física Nuclear, em parceria com o CBPF. “Conheci nessa época os físicos nucleares Artur Gerbase da Silva, Solange de Barros e Mônica Araújo Pena, que integravam esse grupo, sob a orientação de Hervásio”, detalha. “Luís Telmo Auler, que havia concluído o IME comigo, também ingressou nesse grupo, ao qual mais tarde se juntaram Orlando Lemos e Jader Benuzzi.”

Em 1966, com um empurrãozinho da sorte, deu-se um encontro fundamental para o seu aprimoramento acadêmico. Em outubro daquele ano, o físico Jean Julien, chefe de um importante grupo de pesquisa na área, no Centro de Pesquisa Nuclear de Saclay, situado a cerca de 40 quilômetros da capital francesa, veio ao Brasil. “Em um jantar com Hervásio, ficou decidido que eu me inscreveria para estágio internacional no grupo de Julien, o que possibilitaria meu doutoramento simultaneamente na Sorbonne”, lembra Rex. Assim, ele fez as malas com a família, com apoio de uma bolsa da Cnen, mais uma vez, e do governo francês, rumo ao país governado por Charles de Gaulle.

Sobre essa fase de intenso aprendizado, Rex rememora sua rotina espartana de estudos. “Foi sem dúvida quando eu tinha a possibilidade de dormir no máximo três horas por noite”, conta. “Aprendi tanto do ponto de vista teórico como experimental”. Prevista para durar um ano, a bolsa foi prorrogada por seis meses pelo mesmo período por Uriel da Costa Ribeiro, então presidente da Cnen e que havia sido seu professor no IME.

A defesa da tese foi realizada justamente em maio de 1968, no auge da agitação política e estudantil, que se espalhou por diversos países e marcou aquela geração. “No momento da minha defesa, faltou luz na Sorbonne, por causa das greves, frequentes naquele mês”, recordou. Mas nenhum contratempo foi capaz de impedir um amplo reconhecimento do mérito de seu doutoramento. “Conclui tanto a tese como a segunda demonstração de conhecimento no setor, e fui aprovado com um *‘très honorable’*”, diz Rex, sem esquecer de mencionar a compreensão de Norma, Carlos Frederico e Monica, familiares que colaboraram nos momentos de total dedicação à vida acadêmica.

Um momento pitoresco recordado por Rex após a defesa da tese foi a sua participação na conferência de Dubna, na Rússia, em 1968, sobre estruturas nucleares. Na ocasião, estavam presentes diversos pesquisadores laureados com o Prêmio Nobel. Em particular, lembra o encontro com o físico nuclear Aage Niels Bohr e de sua mulher, Marietta, que tocava bem violão e era apaixonada por Bossa Nova. “Curiosamente, nessa conferência, completei 30 anos. Para

comemorar meu aniversário, saímos depois das reuniões para as margens do Rio Volga, onde tomamos vodca e celebramos com a presença de Niels Bohr e do violão da Marietta”, conta

## Uma sólida carreira como gestor público

Mesmo tendo recebido convites para trabalhar na Europa depois do doutoramento, ele não titubeou ao pensar em voltar para o Brasil. “Sempre tive o espírito verde e amarelo”, justifica. Repatriado, assumiu, ainda no fim de 1968, seu primeiro cargo importante como gestor, no Laboratório de Dosimetria, mais tarde transformado no Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD), e que estava em fase de implantação. De acordo com ele, entre as suas principais realizações à frente da instituição estão a construção de uma sede própria, na Barra da Tijuca, Zona Oeste do Rio, e a formação de recursos humanos, visto que o IRD até hoje é a grande escola nacional de radioproteção. Coube às administrações que o sucederam, em especial aos diretores Carlos Eduardo Veloso, Anamélia Drexler e Eliana Corrêa da Silva Amaral, dar continuidade

a esse trabalho, hoje mantido por Dejanira Lauria, que contou com a contribuição do ex-diretor substituto Ivanor Antonio Sachett e de Ana Maria Campos de Araújo.

“Os resultados do IRD foram reconhecidos nacional e internacionalmente. Ele é atualmente o laboratório do Brasil de calibração de dosímetros e monitores reconhecido pela Agência Internacional de Energia Atômica e pela Organização Mundial da Saúde”, informa. Como reconhecimento à sua contribuição como primeiro diretor do IRD, a instituição lhe prestou homenagem, batizando o auditório do instituto com seu nome.

Esse trabalho lhe possibilitou adquirir experiência para outro desafio profissional: a gestão da Cnen, a maior autoridade no licenciamento e fiscalização das operações e das instalações nucleares e radioativas no País. Em janeiro de 1975, Rex foi convidado por Geisel para ser diretor-executivo da Comissão, ocupando o lugar que havia sido do Almirante Octacílio da Cunha, falecido alguns meses antes. O presidente do órgão era Hervásio de Carvalho. “Minha responsabilidade como diretor-executivo era a formação de recursos humanos, pesquisa e desenvolvimento, e segurança nuclear”, resume. “Em julho do ano seguinte, o Brasil concluía o Acordo de Cooperação Nuclear com a Alemanha, que ampliava muito as responsabilidades da diretoria”, acrescenta. O Acordo previa, entre diversas outras metas, a construção de oito usinas nucleares no Brasil, com índice crescente de nacionalização.

Em 1975, Rex ainda conciliou suas atividades na diretoria da Cnen – que

exerceu até 1982 – com o curso da Escola Superior de Guerra (ESG). Alguns anos depois, em agosto de 1979, durante um dia de domingo no Rio, ele foi surpreendido com uma ligação telefônica da Granja do Torto, uma das residências oficiais da Presidência da República. “Era um convite para que eu me apresentasse no dia seguinte no Palácio do Planalto para uma conversa com o presidente Figueiredo”, recorda.

O contexto histórico justificava a convocação às pressas de Rex. Naquele ano, o País atravessava um período difícil, com escassez de recursos, decorrente da segunda crise do petróleo e da dívida externa. Falavam verbas para importar petróleo e até medicamentos no País. Assim, o objetivo da reunião com Figueiredo foi discutir as áreas estratégicas para o desenvolvimento nacional, que o País deveria dominar de forma autônoma. “O presidente Figueiredo resolveu fazer alguns programas autônomos que pudessem estabelecer as bases para mudar aquela situação. A energia passou a ser uma prioridade, junto com as áreas de fármacos e da agricultura”, resumiu.

Assim teve início a sua participação na gestão do Programa Autônomo de Energia Nuclear, também conhecido como *Programa Paralelo*, que teve

destaque nos anos de desenvolvimento nacional do regime militar. Ele coordenava esse programa, já como assessor especial da Secretaria do Conselho de Segurança Nacional da Presidência da República, que assumiu logo após a reunião com Figueiredo, e exerceu até 1990. “O Programa Autônomo de Energia Nuclear foi uma decisão do governo de consolidar a competência nacional no setor para dar ao País independência tecnológica”, avalia.

Nesse período, Rex representou o Brasil em inúmeras viagens de negócios mundo afora. “Tive a chance de desenvolver acordos de cooperação na área energética e mineral com diversos países, sobretudo com o Oriente Médio com nações como Iraque, Líbia, Arábia Saudita e Jordânia, além de Marrocos e Somália, na África”, cita. “Um dos principais acordos fechados foi com a empresa *Arab Mining Company*, a Armico, da Jordânia. Ela passou a ser uma grande parceira brasileira na área mineral.”

Em 1982, Rex foi nomeado por Figueiredo presidente da Cnen, permanecendo nesse cargo até o início de 1990. Ao aceitar o convite, Rex condicionou sua nomeação para o cargo às indicações, para a diretoria, de Fernando Giovanni Bianchini e



Rex Nazaré discursa após ser laureado com o 'Prêmio Excelência e Qualidade Brasil 2013', da Braslider Org

Xamuset Campello Bittencourt, que já integravam o Programa Autônomo. Com o passar dos anos, ambos viriam a se tornar dois de seus mais próximos colaboradores. Essa nova responsabilidade, no comando da Cnen, não trouxe prejuízo às funções que exercia na Secretaria do Conselho de Segurança Nacional da Presidência. Um dos desafios que ele teve nesse período foi o “acidente do Césio 137”, em Goiânia, ocorrido em 1987. Uma cápsula dessa substância radioativa, usada para tratamento hospitalar, foi furtada e violada, com a consequente contaminação em seis localidades da capital de Goiás. “Convocamos todos os profissionais efetivamente competentes no setor para coordenar uma equipe que, ao todo, contou com 720 pessoas, entre especialistas da área da Saúde, engenheiros e físicos, e permitiu que Goiânia estivesse descontaminada antes do Natal”, destaca. Ele lembra que, nesse grupo, estavam profissionais do IRD; do Ipen, como o diretor Claudio Rodrigues; do IEN; do Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear (CDTN), como o diretor Ricardo Brant Pinheiro; de Furnas, como Luiz Antonio Tranjan; e da Escola de Instrução Especializada do Exército (EsIE).

Durante o governo de José Sarney (1985-1990), houve uma política de continuidade ao Programa Nuclear Autônomo, que agregava profissionais da Marinha, do Exército, da Aeronáutica, dos Institutos da Cnen, e de 18 universidades brasileiras. Nesse período, nasceu uma cooperação mais estreita com a Argentina na área. Foi quando Rex se viu, repentinamente, no centro das atenções da mídia ao anunciar, como presidente da Cnen, em cerimônia

## Em setembro de 1987, Rex Nazaré foi encarregado do anúncio de que o Brasil já dominava a tecnologia para enriquecer urânio

realizada no Palácio do Planalto, em setembro de 1987, que o Brasil já dominava a tecnologia necessária para o enriquecimento de urânio. Entre os pesquisadores que ajudaram o País a alcançar esse patamar, Rex destaca a participação de Alcídeo Abrão, do Ipen, responsável pela produção de hexafluoreto de urânio (UF<sub>6</sub>) com tecnologia brasileira, e de Othon Pinheiro, da Marinha, que conduziu a tecnologia de enriquecimento com ultracentrífuga. A mensagem era clara: se quisesse, logo o País teria o conhecimento necessário para fabricar a bomba atômica.

Esse fato rendeu a ele a alcunha de “pai da bomba atômica brasileira”, pelas especulações de que o País estaria desenvolvendo, secretamente, o artefato nuclear. No entanto, segundo Rex, tudo não passou de conjecturas maldosas. “Nunca houve

decisão política ou solicitação para o desenvolvimento de uma bomba atômica no País”, assegura. “Ao contrário, as orientações de Médici, Geisel, Figueiredo e Sarney eram de que não houvesse o desenvolvimento de uma arma propriamente dita, mas de tecnologias nucleares que fossem prioritárias para a sociedade, incluindo o uso civil”, revela Rex.

Com a chegada de Fernando Collor de Mello à Presidência da República, em 1990, o programa nuclear passou a ocupar um papel secundário para suprir as deficiências energéticas do País. Dois atos simbolizaram essa mudança de paradigma: a demissão de Rex da presidência da Cnen e a pá de cal que, literalmente, Collor jogou em um poço aberto na serra do Cachimbo, oeste do Pará, com 300 metros de profundidade e cerca de 1 metro de diâmetro. Rex nega, igualmente, a realização de testes de explosão de armas nucleares no local, afirmando que “não poderia haver teste, pois o Brasil não tinha a bomba.”

No segundo mandato de Fernando Henrique Cardoso, em 2000, ele passou um período como chefe da Diretoria de Tecnologia da Abin, onde permaneceu até 2003, já no governo Lula. Em 2002, foi laureado pela Frente Parlamentar Nacionalista

Foto: Divulgação/FAPERJ



À frente do Centro Integrado de Monitoramento e Coordenação Móvel (CIMOV), um dos produtos tecnológicos desenvolvidos com apoio da Fundação

como ícone da pesquisa autônoma no estado do Rio de Janeiro, ao lado do físico Marcelo Damy, que recebeu homenagem idêntica em São Paulo. Nos anos seguintes, Rex trabalhou como assessor especial do Gabinete de Segurança Institucional, a antiga Casa Militar, desligando-se do cargo em 2006. Foi a *deixa* para que ele, que nunca teve vinculação partidária, fixasse suas atividades de vez no Rio, para a sorte da FAPERJ.

À frente da Diretoria de Tecnologia da Fundação desde fevereiro de 2006, quando atendeu ao convite do então diretor-presidente da FAPERJ, Pedricto Rocha Filho, e do secretário estadual de Ciência e Tecnologia à época, Wanderley de Souza, Rex mantém o ritmo de trabalho intenso, aos 75 anos. Entre um cigarro e outro, ele lembra que entrou na Fundação no contexto da implantação do segundo programa *Rio Inovação*, que deu continuidade à proposta de edital homônimo, lançado em 2003. O objetivo desse programa era promover o desenvolvimento tecnológico das empresas fluminenses, induzindo-as à aproximação com instituições de pesquisa com o intuito de gerar inovações tecnológicas.

Para Rex, trata-se de uma oportunidade de continuar trabalhando com o que acredita: o fomento à tecnologia, à inovação e ao desenvolvimento das micro e pequenas empresas no estado do Rio de Janeiro. “Entre os resultados dos projetos de tecnologia contemplados recentemente pela Fundação, destaco o aumento de produtividade de leite no noroeste fluminense; a criação de condições de assistência veterinária aos pequenos pecuaristas nas fazendas do interior do estado; o desenvolvimento de tecnologias que contribuíram para a redução da mortalidade infantil; o processo de produção de biodiesel a partir de óleo de cozinha queimado, que substitui a ocupação de



Rex Nazaré (à esquerda) ao lado do presidente da FAPERJ, Ruy Marques, e da assessora Stella Taquette: participação no seminário Ética na Pesquisa, organizado pela Fundação

catadores de lixo e gera atividades economicamente rentáveis em comunidades; a melhoria tecnológica na produção de rochas ornamentais; e o desenvolvimento de fontes de energia renováveis, como a eólica e solar”, enumera. “São mais de 1.500 projetos em execução.”

Essa dedicação à FAPERJ, na sua avaliação, tem um propósito nobre. “No caso dos projetos na área de Inovação Tecnológica, o interessante é que os resultados dos investimentos, da Fundação para a sociedade acontecem rapidamente, são quase imediatos”, observou. E prossegue: “O processo de inovação se traduz na transformação do conhecimento em valor econômico e social, e os produtos atendem diretamente às necessidades individuais, gerando renda e bem estar.”

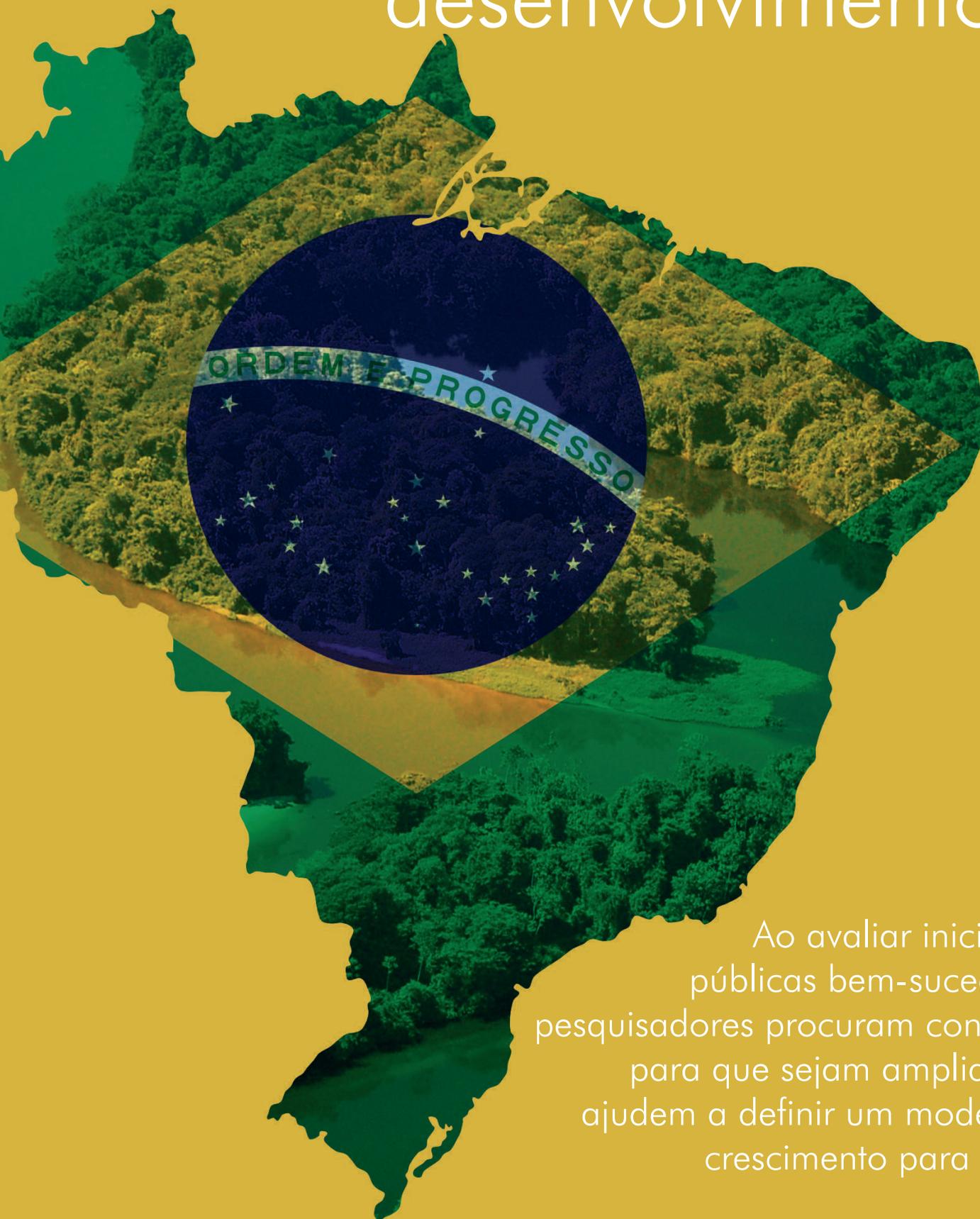
Rex recorda que, com o aumento de recursos destinados à Fundação durante o governo de Sérgio Cabral e na atual administração do presidente Ruy Garcia Marques, em razão do cumprimento efetivo do repasse de 2% da arrecadação tributária líquida estadual, houve um incremento substancial na capacidade de fomento da FAPERJ. “Se antes o fomento da Fundação estava concentrado em 12 municípios fluminenses, hoje ele foi expandido para todos os 92 municípios do Estado do Rio de

Janeiro”, ressalta. E vai além: “Na Fundação, tenho a oportunidade de, pela primeira vez, trabalhar na esfera estadual, onde também reconheço a dedicação e entusiasmo da maioria dos seus servidores, capitaneados pelo incansável Ruy Marques. Entre eles, tive, entre outros, o constante apoio de Elizângela Rodrigues, Sergio Gavazza, Alfredo Coutinho, Luiz Alberto Motta de Alencar, Luiz Antonio de Moraes Filho, Carlos Alberto Ferreira Lima, Ronald Araújo da Silva e Roberto Dória.”

Católico, ele não perdeu a oportunidade de ir às ruas, nas imediações da FAPERJ, no dia da chegada do Papa ao Rio, em 22 de julho, para vê-lo. Pai de Monica e Carlos Frederico, e padrasto de Priscilla e Patrícia, Rex é avô de Heitor, Taís, Lucas e Hugo, e de dois netos não biológicos, Matheus e Luiza. Desde 1986, é casado com Rachel Haddock-Lobo, que à época do acidente com a cápsula de Césio em Goiânia foi uma importante aliada para convencer a população que resistia em retomar o cotidiano nas áreas afetadas após o trabalho de descontaminação. Dividindo seu tempo entre a família e a Fundação, ele sabe que o trabalho não pode ser um fardo. “Se for, perde a graça”, brinca. Com essa motivação, ele não pensa em se aposentar tão cedo. “Morre antes quem para.” ■



# Para traçar os rumos do desenvolvimento



Ao avaliar iniciativas públicas bem-sucedidas, pesquisadores procuram contribuir para que sejam ampliadas e ajudem a definir um modelo de crescimento para o País

Vilma Homero

As manifestações que tomaram conta das ruas brasileiras em meados deste ano, espalhando-se como rastilho de pólvora por capitais de norte a sul do País, demonstraram, de forma eloquente, que, entre diversas reivindicações, a insatisfação popular com as prioridades dos gastos públicos é latente. A questão não faz mover apenas a voz das ruas. Entre os pesquisadores do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) de Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento, avaliar políticas públicas ou contribuir para formulá-las pode ajudar a definir o tipo de desenvolvimento que se deseja para o País. Visto nas últimas décadas como uma nação emergente, capaz de romper o descompasso em relação aos países avançados, o Brasil tem sido objeto de inúmeras discussões dos especialistas sobre o tema. “Nesse sentido, várias perguntas vêm se impondo. Uma delas foca na Inovação Tecnológica e na política industrial como modo de definir as linhas do desenvolvimento que queremos traçar, se meramente voltadas à produção em escala ou se com base em conhecimento que permita criar soluções inovadoras que alcem o País a um patamar mais elevado. Outra é em que medida as políticas sociais de redistribuição de renda já atingiram seu limite, como base para uma política de desenvolvimento puxada pelo mercado interno, ou se é necessário mover na direção do investimento como motor de uma nova fase”, exemplifica o cientista político Renato Raul Boschi, coordenador do INCT e pesquisador do

## A iniciativa do INCT permitiu a criação de uma escola de altos estudos em desenvolvimento, destinada a gestores públicos e estudantes

Núcleo de Estudos do Empresariado, Instituições e Capitalismo (Neic), do Instituto de Estudos Sociais e Políticos da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Iesp/Uerj).

Na avaliação dos estudiosos, outras questões se tornam igualmente prementes, como o aprimoramento dos próprios instrumentos políticos, pensar em que medida é possível formar uma coalizão desenvolvimentista entre grupos com diferentes interesses, como empresariado, povo e governo; ou ainda ver como a burocracia e os processos decisórios podem tornar mais eficiente a capacidade de coordenar políticas e suas prioridades sobre os investimentos públicos.

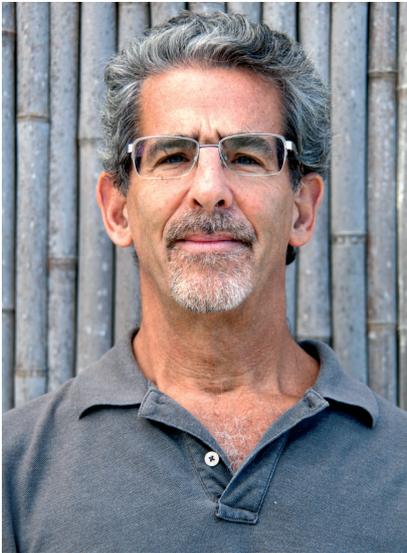
“A verdade é que pouquíssimo do orçamento governamental é gasto. Boa parte fica emperrada pelos meandros da burocracia, que precisa ser agilizada e ter mais transparência para facilitar a melhor destinação e aplicação dos recursos públicos”, aponta Boschi. Segundo o coordenador, da mesma forma, a infraestrutura brasileira, exigindo modernização, mostra que o País ainda está atrasado nesta área. Mas como destravar os investimentos para o setor? Ou ainda como conjugar o verbo do desenvolvimento sem tornar mais agudos os problemas ambientais?

Para responder todas essas perguntas, os 102 pesquisadores das diferentes instituições de ensino e pesquisa que integram o INCT atuam em três diferentes linhas de pesquisa: “Capacidades Estatais para o Desenvolvimento em Perspectiva comparada”, sob a coordenação de Maria Antonieta Parahyba Leopoldi, professora do Programa de Pós-graduação em Ciência Política da Universidade Federal Fluminense (UFF); “Políticas Públicas, Instituições e Dinâmicas Tecnológicas”, com coordenação a cargo de Ana

Foto: Instituto Centro e Vida (ICV)



Na pequena Cotriguaçu, ao norte de Mato Grosso, pesquisadores acompanham a aplicação de instrumentos econômicos para a conservação da biodiversidade



Peter Herman May, professor do programa de pós-graduação da UFRRJ: responsável pela condução da pesquisa 'Biodiversidade, Recursos Naturais e Culturais'



Maria Antonieta Parahyba Leopoldi, da UFF: à frente da linha de pesquisa 'Capacidades Estatais para o Desenvolvimento em Perspectiva Comparada'



Ana Célia Castro, pesquisadora do Instituto de Economia da UFRJ: coordenação do estudo 'Políticas Públicas, Instituições e Dinâmicas Tecnológicas'

Célia Castro, professora do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ); e “Biodiversidade, Recursos Naturais e Culturais”, coordenada por Peter Herman May, professor associado do Programa de Pós-graduação de Ciências Sociais em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CPDA/UFRRJ). “Essas três vertentes se interligam, uma vez que analisar políticas públicas, por exemplo, é também pensar nas políticas de desenvolvimento traçadas a partir do tipo de capitalismo que estamos seguindo. Da mesma forma, o modo como lidamos com nossos recursos naturais, nossa biodiversidade, também diz respeito ao modelo de desenvolvimento que estamos definindo. O desejável é que, cada vez mais, busquemos maior integração entre essas linhas de pesquisa e o debate compartilhado entre as áreas”, explica Boschi.

Tudo isso vem sendo objeto de análises, artigos e conferências desenvolvidos pelos pesquisadores das instituições que compõem o INCT de Políticas Públicas, Estratégias

e Desenvolvimento: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Universidade Federal Fluminense (UFF), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Universidade de Brasília (UnB) e Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG). Dessa rede, também fazem parte pesquisadores estrangeiros, da Universidade de Oxford, da *London School of Economics*, da Universidade da Califórnia, assim como instituições da Austrália, Índia e Turquia. No segundo semestre de 2013, a realização de dois seminários deverá servir para avaliar a atuação do próprio instituto. “No mês de novembro, teremos um seminário com o *Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada* (Ipea), órgão vinculado ao Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, para dar apoio técnico e institucional ao governo na avaliação, formulação e acompanhamento de políticas públicas e programas de desenvolvimento. Esse é o elo que procuramos manter

entre a produção acadêmica e os processos decisórios governamentais, já que, no âmbito da burocracia pública, o Ipea é o nosso interlocutor e já faz parte dessa vinculação”, diz Boschi. A ideia não é apenas produzir conhecimento e repassá-lo aos chamados “tomadores de decisões” (*decision makers*), ajudando a definir rumos para o processo político, mas também prover treinamento.

“Igualmente importante é a nossa atividade de formação de pesquisadores. Nesse sentido, a partir de um seminário realizado em Siena, em 2012, criamos uma escola de altos estudos em desenvolvimento, com ênfase ao treinamento de gestores públicos, estudantes de pós-graduação e pós-doutorado, para pensar de modo mais livre todas as temáticas que fazem parte de nossa atuação. É a *School for Policies, Innovation and Development Research Web*, a *Spider web*, que funciona em rede e promove seminários e cursos, com vários especialistas estrangeiros”, esclarece o cientista político. Nessa mesma linha, o INCT conta também com a *Multidisciplinary Institute for Development and Strategies (Minds)*, uma

rede de estudos econômicos alternativos, ligada ao Instituto de Estudos Brasil-China (Ibrach) – organização dedicada à formação, pesquisa e debate de estratégias de desenvolvimento da China contemporânea e, em particular, seu papel nas relações políticas e econômicas com o Brasil e com a América Latina.

Da mesma forma que inclui instituições e redes diversas, outra característica do INCT é a multidisciplinaridade. Os estudos desenvolvidos abrangem tanto enfoques de especialistas da Economia, de Ciências Políticas e das Ciências Sociais, de modo a integrar o conhecimento das diferentes áreas. Além da abordagem por campos de conhecimento distintos, outra preocupação é avaliar experiências bem-sucedidas de outros países. “Fazemos pesquisas comparadas, avaliando a trajetória de outras nações emergentes, como China, Rússia, Índia, para aprender com o que já foi feito”, ressalta Boschi. E estudos comparativos sobre os Brics – que, além de Brasil, China, Rússia e Índia, inclui também a África do Sul –, que deverão constar de um livro a ser publicado no exterior, como fruto de uma rede de pesquisadores estabelecida por meio do INCT, outro trabalho compara os rumos do desenvolvimento de países da América Latina com os do leste e centro europeu. Um terceiro, ainda, aborda a variedade do capitalismo, política e desenvolvimento na América Latina, trabalho já publicado em livro organizado pelo próprio Boschi, com seus orientandos de doutorado.

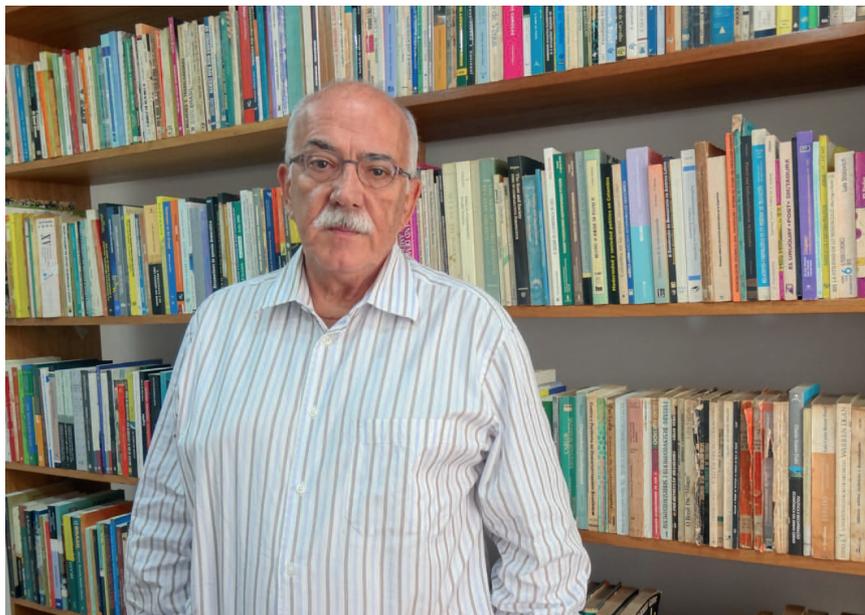
Outros estudos, ligados às demais linhas de pesquisa do INCT, voltam-se para a análise de políticas e iniciativas relativas ao agronegócio e às

questões ambientais. Um deles, por exemplo, debruçou-se sobre uma bem-sucedida tecnologia na agricultura: o método de plantio que busca a fixação de nitrogênio pelas raízes e, com isso, dispensa o emprego de fertilizantes nitrogenados. “É um modo de cultivo mais simples, feito sem a retirada dos resíduos da cultura anterior, que são aproveitados como fertilizante. Tudo isso resulta, ainda, em uma redução das emissões de carbono na atmosfera”, explica Ana Célia. O método tem predominado particularmente em culturas como a soja – em especial, a que visa à exportação do produto para países da Europa – e a mamona, que serve como matéria-prima para a produção de biocombustíveis. “Embora monoculturas sejam sempre menos sustentáveis, a soja é um dos cultivos mais fáceis de incorporar esta tecnologia, o que significa retorno em produtividade e em ganhos ambientais. Outro ganho é que esta forma de plantio também é um modo de recuperar áreas degradadas por pastagens. Tudo isso torna o Brasil um país avançado em agricultura tropical de baixo carbono, com opção possível pela sustentabilidade, mas também

passa a exigir uma nova métrica capaz de levar em conta essas características”, complementa Ana Célia.

De acordo com a economista, a produção de vários cultivares que já trazem embutidas novas tecnologias – especialmente as desenvolvidas por pesquisadores de instituições públicas, como a Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (Embrapa) – gera um enorme incentivo aos produtores desses melhoramentos, no sentido de continuamente procurarem oferecer novos e mais produtivos cultivos. “Este é um aspecto pró-inovação que deve ser levado em consideração no caso do agronegócio”, sugere Ana Célia. Segundo a pesquisadora, cada vez mais se torna premente um conjunto de políticas e regulações que incentivem a produção, a difusão, o uso e a proteção a inovações, em uma abordagem totalizante ou de governança do conhecimento. “Os processos de inovação ocorrem de forma intensa. Há que se entender os diferentes interesses dos atores por trás dos sistemas de produção e dos processos tecnológicos e procurar definir políticas públicas setoriais que os atendam. E ainda, analisar como

Foto: Ana Carolina Oliveira/INCT-PPED



O cientista político Renato Raul Boschi, do Iesp/Uerj: responsável pela coordenação geral de uma rede nacional de pesquisa

se dá a formulação dessas políticas na arquitetura institucional, em órgãos como Embrapa ou Ministério da Agricultura. Isso é ainda mais necessário ao analisarmos o programa de biocombustíveis e os interesses em jogo, nas diferentes necessidades e anseios de pequenos e de grandes produtores”, afirma. Esta é uma das linhas de pesquisa em que Ana Célia está empenhada atualmente.

No âmbito das questões ambientais, terceira linha de trabalho do INCT, vários estudos se voltam para as convenções do desenvolvimento sustentável e como elas repercutem no processo de elaboração de políticas públicas no caso brasileiro. Um exemplo são os recursos florestais e os processos de desmatamento para ocupação da fronteira agropecuária. O Brasil tem sido signatário de várias convenções internacionais e um ator importante nas discussões desses protocolos. “A questão é analisar como tudo isso tem sido implantado no País”, pondera Peter May, pesquisador com experiência nas áreas de Economia e Política dos Recursos Naturais. De acordo com ele, o Brasil introduziu algumas inovações importantes com relação à emissão de gases de efeito estufa e desmatamento, entre elas o fortalecimento do sistema nacional de unidades de conservação (SNUC), regulamentado por um conjunto de regras. “Os parques e as áreas de proteção em terras particulares, regidos pelo Código Florestal, significaram uma inovação institucional, já que passam a estar sujeitos a uma legislação e a punições por seu não cumprimento”, afirma. As recentes modificações no Código Florestal, por exemplo, incorporam instrumentos econômicos que flexibilizam a observação da lei por permitirem a permuta de reservas ambientais entre propriedades, reduzindo o custo social de sua implantação.

## Entre as diversas linhas de pesquisa desenvolvidas no âmbito do INCT, estão estudos sobre as políticas de Gestão Ambiental

Nesse sentido, uma bem-sucedida iniciativa do governo do Paraná, em anos recentes, tem se espalhado por diversos outros estados, incluindo-se entre eles o Rio de Janeiro. Trata-se do Imposto sobre Circulação de Mercadorias (ICMS) Ecológico, que repassa um percentual dos recursos arrecadados com o imposto aos municípios que mais tenham preservado parques ou áreas indígenas, tomando medidas de conservação ambiental. Na esteira dessa iniciativa, medida semelhante foi adotada no estado do Mato Grosso a partir de 2002, e vem sendo objeto de análise pelos pesquisadores do INCT. No Pará, anunciou-se recentemente legislação que também associa benefícios fiscais e preservação. No caso paraense, o foco é a redução do desmatamento: as cidades que conseguirem os menores índices de desmatamento terão devolução de 2% do ICMS recolhido, percentual que deverá ser ampliado progressivamente para 8% até 2016.

Para Peter May, essas iniciativas mostram uma descentralização da gestão ambiental e o fortalecimento da gestão municipal. “Medidas como essa têm sido alvo de nossos estudos, analisando seu alcance e impacto em benefícios para a sociedade como um todo, para que sejam replicadas e adotadas em maior escala. Tudo isso tem valor significativo, sobretudo quando se reforçam ações em âmbito local, ampliando-se um círculo

virtuoso a partir de uma mesma base legal”, reflete.

Outro exemplo vem do Ceará, onde o governo estadual está premiando os municípios com melhor performance ambiental. “Tem havido uma mobilização positiva em reação a essas iniciativas estaduais. E não se trata apenas de valorizar uma única atividade ou um único campo, mas ações em várias frentes, seja o tratamento de lixo, os incentivos à reciclagem, a boa manutenção das unidades de conservação ou a gestão equilibrada das bacias hidrográficas e dos recursos hídricos. Nosso trabalho, no INCT, tem sido avaliar até que ponto estas ações tem servido como incentivo a práticas sustentáveis.”

Para Ana Célia, todas essas questões estão no debate político. “A preocupação para nós é que seja traçado um modelo de desenvolvimento sem adjetivos, ou seja, que passe pelo econômico, pelo ambiental e pelo social”, acrescenta. O coordenador do INCT concorda: “Sem contemplar todos esses aspectos, que são indissociáveis e, por isso, estão no foco do nosso INCT, não há um real desenvolvimento”, conclui Boschi. ■

---

Pesquisador: Renato Raul Boschi  
Instituição: Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

**Os Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia, os “INCTs”, foram criados em 2008, por iniciativa do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) – fruto de um programa nacional que conta com a participação do CNPq, da FAPERJ e de outras fundações estaduais de amparo à pesquisa, do Ministério da Educação (MEC) – por meio da Capes –, do Ministério da Saúde (MS), do BNDES e da Petrobras.**



# Com a mão na massa, mas longe do risco

Empresa cria equipamento de segurança que, adaptado às máquinas sovadoras, pode eliminar o risco de acidentes durante o preparo do popular pãozinho francês

Elena Mandarim

O mercado brasileiro de panificação movimentou mais de R\$ 70 bilhões só no ano de 2012. Os dados, da Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria (Abip), mostram ainda que há no País em torno de 60 mil padarias, desde pequenas empresas até grandes panificadoras. O carro-chefe destes estabelecimentos é o famoso e muito consumido pão francês, também conhecido em algumas regiões como “pão de sal”, “pão careca” ou ainda “cacetinho”. Se ele é uma verdadeira “paixão nacional”, nem tudo é tão saboroso no caminho entre sua produção e o consumo. Atrás do balcão onde o compramos, longe dos olhos do consumidor, têm sido frequentes os acidentes de trabalho no processo de produção da massa que dá origem ao “pãozinho”.

Empregados das panificadoras enfrentam, diariamente, o risco de terem suas mãos “puxadas” pelo sistema de rolo de compressão das máquinas sovadoras, por onde a massa do pão passa seguidas vezes até ficar bem uniforme. Mesmo demonstrando habilidade e destreza, os acidentes acontecem, como no caso de Josimário Tavares. Ajudante de padeiro na cidade de Campos dos Goytacazes, no norte fluminense, ele ficou com a mão direita presa em uma máquina sovadora, e, em consequência, teve três dedos amputados. “Com o passar do tempo, acabei por me adaptar a essa nova condição e consigo realizar minhas tarefas diárias. Mas o apelido de ‘sete dedos’, eu ainda carrego”, conta Josimário, que atualmente é empresário e criador de bovinos.

Para minimizar os riscos durante o preparo do popular “francês”, a empresa i9dade, instalada na incubadora Tec Campos, vinculada à Universidade Estadual do Norte Fluminense



Minimizando o risco de acidentes na fabricação do pão: operador coloca a massa na esteira transportadora que a conduz até os cilindros soadores

(Uenf), acaba de desenvolver um equipamento de proteção contra acidentes em máquinas soadoras. Trata-se de uma espécie de esteira transportadora que, em posição inclinada, conduz a massa até os cilindros soadores sem que haja necessidade de o profissional pôr a mão – movimento que, por ora, coloca em risco o operador da máquina. Este precisa manter atenção redobrada para não ter as mãos presas nos rolos compressores. A iniciativa recebeu recursos do programa de *Auxílio a Projetos de Inovação Tecnológica (ADT 1)* da FAPERJ. “O equipamento de proteção é uma peça simples, que dispensa o uso de energia. A invenção funciona por gravidade: uma porção de massa de pão, a partir de 900 gramas, é suficiente para acionar a esteira transportadora, que a conduz até os rolos compressores”, explica Noel Junior, coordenador

do projeto, ao lado de Paulo Paes e Eduardo Póvoa.

Paes explica que, para a massa de pão atingir o ponto ideal de modelagem, o padeiro deve jogá-la, várias vezes, na parte inclinada, da máquina soadora para que ela alcance os rolos compressores. “Mas o que acontece na prática é que, com frequência, a massa fica grudada, presa. Para soltá-la, o profissional tem que pulverizar farinha de trigo e empurrá-la com a própria mão, próxima à zona de risco”, diz o empreendedor. “Com esse novo equipamento de segurança, projetado para ser encaixado na parte inclinada da máquina soadora, o padeiro jamais terá de usar a mão para empurrar a massa. Outra vantagem é que o equipamento ajuda a deixar o ambiente limpo, por visto que não haverá mais necessidade de pulverizar farinha, o que forma crostas de sujeira na máquina.”

Os acidentes durante o processo de preparo do pão não são assunto novo. Há, por até mesmo, uma norma regulamentadora – NR-12, publicada em junho de 1978 – que discorre sobre novas exigências e informa que as máquinas soadoras devem ser fabricadas com dispositivo de emergência que, ao ser acionado, promove a rápida frenagem dos motores. “O certo seria o funcionário acionar o botão de emergência toda vez que precisasse empurrar a massa com a própria mão. Mas para não atrasar o serviço e por achar que sua mão não será puxada pelos rolos compressores, a maioria dos padeiros não desliga a máquina para desgrudar a massa”, relata Paes, que, para chegar ao desenho adequado do equipamento, empregou-se, por três meses, em uma padaria da região para acompanhar de perto a rotina de trabalho dos funcionários. Paes

lembra que existem cerca de 50 mil máquinas fabricadas antes da nova legislação e que ainda estão em funcionamento.

Após várias avaliações e ajustes ao longo de quatro anos de pesquisas, o protótipo do novo equipamento de proteção contra acidentes em máquinas sovadoras está pronto e patenteadado. Alguns deles já estão em funcionamento em padarias da região para avaliação de sua eficiência. “Na fase de desenvolvimento do protótipo, a produção das principais peças e ferramentas foi feita em parceria com empresas, principalmente de São Paulo e Porto Alegre. Nosso objetivo, a partir de agora, é buscar uma aproximação com as empresas fabricantes de equipamentos em nosso estado, a fim de inserir o Rio de Janeiro entre os principais produtores de equipamentos para o setor”, adianta o empreendedor. “Contamos com o suporte da Tec Campos para, a partir de um planejamento de gestão e *marketing*, encontrar a melhor forma de oferecer o novo produto às empresas de panificação em todo o Brasil. Já temos 15 novas ideias para o desenvolvimento de inovações tecnológicas destinadas agilizar e higienizar o trabalho nas padarias.”

Com o objetivo de inserir novas tecnologias no mercado brasileiro de panificação, com base no *slogan* “alguém precisava inventar alguma coisa diferente para modernizar as padarias”, o i9dade nasceu com a proposta de desenvolver uma padaria “ideal”. Para Noel, este conceito vai desde fornecer equipamentos que garantam maior segurança para o trabalhador, passando por melhorar a qualidade e a higiene do processo de produção, até agregar valor ao

## A iniciativa conta com uma equipe formada por inventores especializados em pesquisa, automação, mecânica e novas tecnologias

adotar formas inovadoras de sustentabilidade para o setor. “Um dos atuais projetos em estudo pela equipe é conseguir aproveitar a luz solar para fornecer energia térmica aos fornos usados para assar pães”, destaca.

Ele ressalta que a iniciativa conta com uma ampla equipe, formada por inventores independentes especializados em pesquisa, automação, mecânica e desenvolvimento de novas tecnologias. “Uma das nossas ações é visitar clientes e participar de feiras e eventos voltados para este setor, detectando problemas e projetando soluções. Em março deste ano, no Riocentro, participamos da *Super Rio Expofood*, que reúne, todos os anos, milhares de empresários e profissionais dos setores de Super-

mercado, Pastelaria, Panificação, Hotelaria, *Franchising*, Conveniência e Restaurantes. Na ocasião, apresentamos o protótipo do equipamento de proteção para máquinas sovadoras e firmamos algumas parcerias importantes”, conta o empreendedor, que destaca a participação de cada um dos demais participantes do projeto, que ele lista: Almir Júnior, Carla Toledo, Delci Lessa, Ionildo Marins, Izídio Paes, Júlia Benvindo, Leoni Paes, Lucas Silva, Tenório Paixão, Ana Marins e Jairo Nunes. “Estamos abertos a receber outras pessoas que tenham a necessidade de criar novos equipamentos ou que tenham interesse de fazer parte da equipe”, diz Noel.

A empresa está presente na internet por meio do endereço [www.i9dade.com.br](http://www.i9dade.com.br) e mantém o canal “i9dade” nas principais mídias sociais, trazendo vídeos explicativos sobre o equipamento de proteção contra acidentes em máquinas sovadoras (confira um deles acessando <http://www.youtube.com/watch?v=1Z84Fo6ZCAg>). ■

Empreendedor: Noel Junior  
Empresa: i9dade – Tecnologia Inventiva

Foto: Divulgação



Noel Junior, ao centro, e equipe exibem a esteira transportadora de massa, destinada às máquinas sovadoras: propostas para o desenvolvimento de uma padaria ‘ideal’

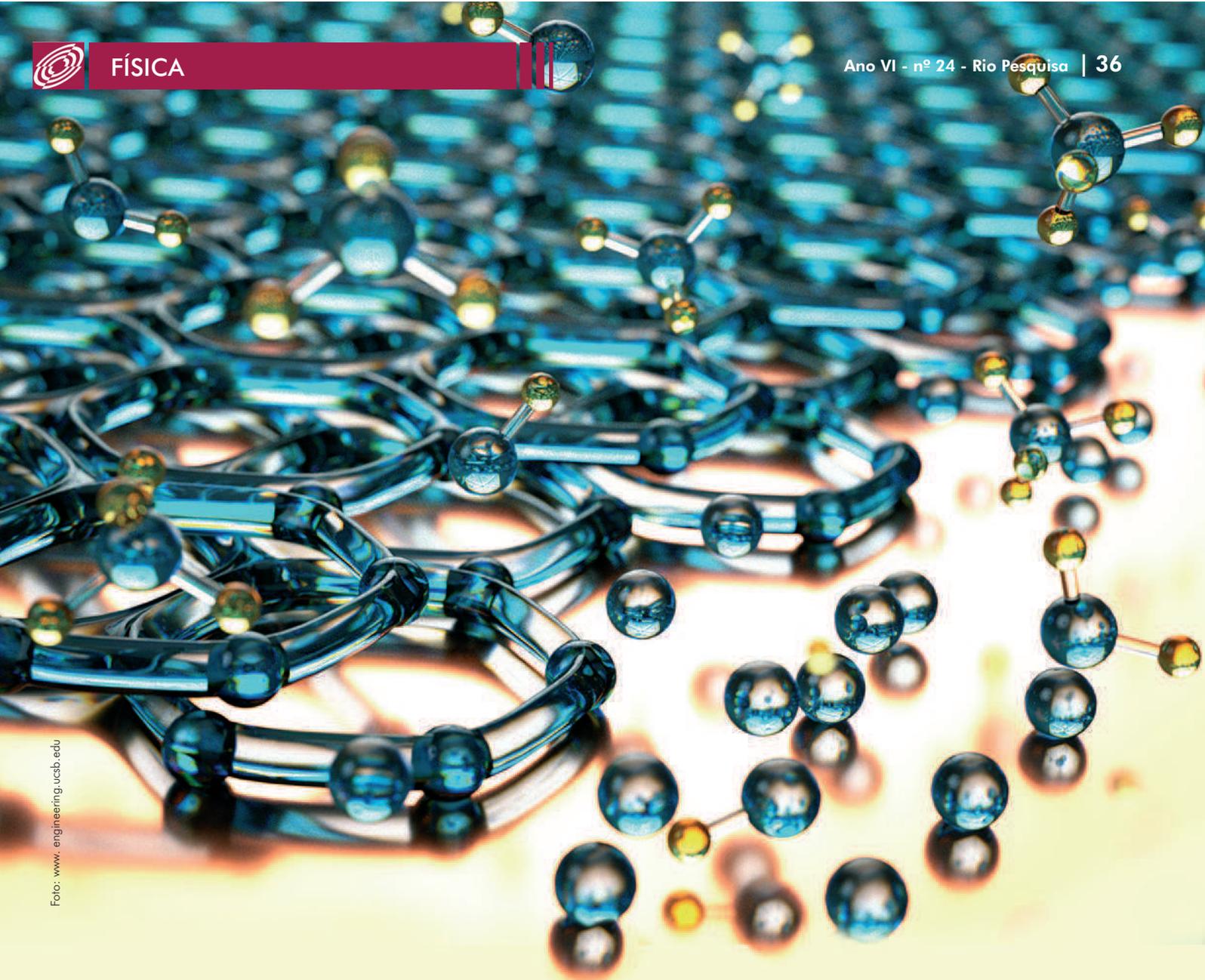


Foto: www.engineering.ucsb.edu

## Quando tamanho é documento

Pesquisas indicam que o grafeno pode se tornar elemento-chave no futuro da atual miniaturização de componentes que integram os equipamentos eletrônicos portáteis que hoje carregamos

Vilma Homero

Computadores, celulares, equipamentos de aviação – a eletrônica para a aviação –, ou sistemas de controle no painel de automóveis, todos eles têm algo em comum: o uso do silício em seus componentes eletrônicos. Mas a demanda por uma escala cada vez mais reduzida desses sistemas está sinalizando para os limites no uso do silício. E um dos mais fortes candidatos a substituí-lo é o grafeno, que tem como uma de suas grandes vantagens a possibilidade de ser empregado

em “escala nanométrica”. Mas não é só isso. O grafeno pode vir a ter um papel importante na eletrônica flexível, já que pode ser depositado sobre plásticos, em *displays*, sensores e várias outras aplicações. Não é à toa que pesquisadores do mundo inteiro estão voltando seus estudos para o grafeno, que está sendo considerado o material do século 21. Na Pontifícia Universidade Católica (PUC-Rio), a equipe de Fernando Lázaro Freire Júnior, *Cientista do Nosso Estado* da FAPERJ e diretor do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), traz sua experiência de trabalhos com

nanotubos para as pesquisas com o grafeno, procurando explorar o potencial que ele representa para a área de Nanotecnologia.

“O grafeno foi observado experimentalmente em 2005, na Universidade de Manchester, na Inglaterra. Em 2010, os russos Konstantin Novoselov e Andre Geim ganharam o Nobel de Física com seus estudos revolucionários sobre o grafeno. O potencial de aplicações em futuras tecnologias levou a União Europeia a investir 1 bilhão de euros, ao longo de dez anos, no ‘projeto grafeno’. Para nós, da PUC-Rio, que passamos os últimos anos estudando as propriedades eletrônicas, mecânicas e de síntese dos nanotubos, passar a estudar o grafeno foi um passo natural”, afirma o físico, que contou para a realização de seus estudos com apoio do edital *Pensa Rio*, da FAPERJ.

O grafeno é uma folha plana de átomos de carbono, densamente compactados, reunidos em uma estrutura bidimensional. Se for enrolado na forma de um canudo, recebe o nome de nanotubo de carbono. Trabalhado para formar uma bola, é conhecido como fullereno. Suas propriedades elétricas permitem pensar na fabricação de capacitores para armazenar energia e células solares que potencialmente poderão aproveitar todo o espectro solar para gerar energia. “Em tese, circuitos integrados ou processadores poderiam superar os 500 GHz. Mas o silício trabalha abaixo de 5 GHz, enquanto o grafeno, que se mostra um excelente condutor, possibilita criar equipamentos cada vez mais compactos, rápidos e eficientes. Como exemplo, pode-se citar que a criação em laboratório de supercapacitores foi possível a partir do grafeno, que pode ser empregado em baterias, com capacidade de carregar mil vezes mais rápido que as baterias atuais”, compara Lázaro.

Foto: Divulgação/PUC-Rio



Fernando Lázaro Freire (centro), o doutorando Eric Romani (à dir.) e o pós-doutorando Dunieskys Gonzalez: testando as propriedades do grafeno em laboratório da PUC-Rio

Para Lázaro, a técnica de produção de grafeno desenvolvida pelos cientistas russos permite amostras de grafeno de boa qualidade, mas em quantidades muito pequenas, de difícil manuseio. “Por isso, sintetizamos o grafeno, não apenas procurando dominar o método já conhecido, como trabalhando com técnicas químicas de crescimento para obter amostras maiores.” Para isso, Lázaro Freire utiliza um forno e uma folha de cobre, superfície sobre a qual o grafeno “cresce” como uma fina película. A partir daí, o grafeno precisa ser transferido. “Fazemos essa transferência ‘pescando’ a película de grafeno com o emprego de fibra ótica ou um polímero. No caso da fibra ótica, sua aplicação em geral é na área de telecomunicações. No caso do polímero, essa combinação pode ser empregada como absorvedor de radiação eletromagnética na faixa de micro-ondas, trabalhos que vêm sendo desenvolvidos em conjunto com pesquisadores do Centro de Telecomunicação da PUC-Rio e da Marinha do Brasil.

Outra inovação em que a equipe de Lázaro está trabalhando, além da

transferência, é a introdução de outros elementos para mudar de modo controlado as propriedades eletrônicas do grafeno, de acordo com o emprego que terá. “Estamos trabalhando com boro e fósforo. Em ambos os casos, a mudança é na condutividade elétrica. Ou seja, tanto com o boro como com o fósforo, torna-se possível controlar as propriedades elétricas do grafeno para, por exemplo, projetar nanosensores. “Cada vez mais, os circuitos de computadores estão se tornando mais sofisticados, mais reduzidos, à base de Nanotecnologia. Essa é exatamente a limitação do uso do silício, já que, a partir de determinadas dimensões, os dispositivos produzidos à base de silício simplesmente deixam de funcionar”, resume Lázaro. Tudo isso só faz crescer a expectativa de que o grafeno se torne um dos elementos fundamentais para o desenvolvimento de equipamentos e tecnologias do século 21. ■

Pesquisador: Fernando Lázaro Freire Júnior  
Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio)



**Rodrigo Balloussier Rattton:** “Pelo reconhecimento e credibilidade de que o IME desfruta, a inserção de seus alunos no mercado de trabalho, historicamente, é imediata, tão logo eles recebem seus diplomas”

Paul Jürgens

Ao ser admitido na Academia Militar das Agulhas Negras (Aman), em Resende (RJ), no ano de 1975, o general-de-divisão Rodrigo Balloussier Rattton certamente não imaginava que, anos mais tarde, estaria no comando de uma das mais importantes e influentes instituições de ensino e pesquisa do País, o Instituto Militar de Engenharia (IME). Carioca do bairro de Ipanema, Rattton terminou sua formação inicial na Aman no fim de 1978, sendo declarado aspirante-a-oficial da arma de Engenharia. De volta ao Rio, destacado para a 9ª Companhia de Engenharia de Combate (Escola), ele retomaria, em pouco tempo, a dedicação aos estudos e à pesquisa, em formações diversas, como a graduação em Engenharia de Fortificação e Cons-

trução, no próprio IME, e o mestrado em Geotecnia na Pontifícia Universidade Católica (PUC-Rio).

Como é próprio da carreira militar, o comandante do IME também serviu às armas em outras regiões do País: em Lages (SC), foi adjunto da Seção Técnica do 10º Batalhão de Engenharia de Construção; em Campo Grande (MS), chefiou a Comissão Regional de Obras da 9ª Região Militar.

Suas atividades como docente tiveram início em 1983, como instrutor da Aman, função que desempenhou até 1985. No início dos anos 1990, Rattton teve a oportunidade de conhecer, em profundidade, o trabalho de formação profissional do IME. Primeiro, como professor da seção de ensino de Engenharia de Fortificação e Construção, nos períodos de 1993 a 1996, e de 1998 a 2000; em seguida, como chefe da

Subdivisão de Cursos de Graduação – o equivalente a pró-reitor de graduação –, de 1999 a 2000.

Ao ser nomeado para o posto de comandante do IME, em abril de 2011, Rattton exercia o cargo de chefe do Centro de Avaliações do Exército, localizado na Restinga da Marambaia, na Zona Oeste. No mês de julho do ano seguinte, foi promovido a general de divisão. Hoje, aos 57 anos, esse condecorado oficial – agraciado com, entre outras, a Ordem do Mérito Militar e da Defesa, ambas no grau Grande Oficial – acredita que o engenheiro do século 21 deverá ter a capacidade de se adaptar ao trabalho em equipes multidisciplinares. “Além do embasamento técnico inerente à atividade, hoje o engenheiro precisa possuir uma visão mais humanística, crítica e reflexiva, e, há alguns anos, procuramos preparar



nossos graduandos para atender a essa nova conjuntura”, diz.

No fim de 2013, o Exército anunciou a intenção de transferir as instalações do IME para Guaratiba. A ideia ganhou força pela necessidade de ter um lugar que pudesse abrigar um número maior de estudantes. Atualmente, com cerca de 450 alunos na graduação, o instituto forma em torno de uma centena de engenheiros por ano – um número que poderia chegar a 300 com a construção desse novo *campus* na Zona Oeste. Nos cursos de pós-graduação, são cerca de 300 os alunos inscritos. Confira, a seguir, a entrevista.

**Rio Pesquisa – Nas diferentes classificações e rankings dos cursos de Engenharia oferecidos no País, o IME aparece sempre entre as melhores instituições de ensino superior. Além da rigorosa seleção de candidatos, o que levou o Instituto a se tornar um centro de excelência no ensino das Engenharias?**

**Cmte. Rodrigo Balloussier Ratton** – A qualidade do aluno do IME é realmente um diferencial, entretanto, o projeto pedagógico com forte embasamento nas ciências fundamentais

e na constante atualização das tecnologias, aliado ao culto aos valores institucionais e aos princípios de chefia e liderança, conferem ao engenheiro formado no IME condições especiais para seu rendimento profissional.

**O IME vem se destacando em diversas áreas de pesquisa, como robótica, inteligência artificial e desenvolvimento de Vants. Quais mudanças a chamada “sociedade do conhecimento” do século 21 trará para o ensino e a pesquisa nas Engenharias, e quais áreas o senhor acha que deverão ser privilegiadas pelo mercado e, conseqüentemente, pelo próprio instituto?**

A tendência é termos sistemas cada vez mais complexos, que envolvam mais áreas de conhecimento. Nesse contexto, o engenheiro necessita de grande capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares. Além do embasamento técnico inerente à sua atividade, ele terá que possuir uma visão mais humanística, crítica e reflexiva. Há alguns anos o instituto procura preparar seus graduandos para atender a essa nova conjuntura.

**O IME conta com um corpo docente com cerca de duas centenas de pro-**

**fessores, entre militares, civis e colaboradores, com aproximadamente 500 alunos na graduação e pouco menos de 300 na pós-graduação. Uma relação professor/aluno certamente de fazer inveja a outras instituições. Seria esse um dos segredos do sucesso da instituição?**

Não se pode afirmar que determinada condição é o motivo do sucesso. Creio que o conjunto de diversos fatores é que levam a este patamar. Assim, pode-se dizer que esta condição contribui para o resultado final. Entretanto, outros fatores, como o cumprimento do programa curricular e do planejamento anual, sem interrupções, aliado a um dedicado corpo docente, especializado e atualizado, dentre outros, são mais significativos.

**Ao contrário de outros cursos de Engenharia no País, o IME coloca ênfase particular no curso básico, com as disciplinas exigidas pelo Conselho Federal de Educação sendo administradas, principalmente, nos dois primeiros anos de estudos. Qual a importância desse ‘ensino fundamental da Engenharia’ para os alunos?**

Como já abordei anteriormente, o projeto pedagógico do IME enfatiza as Ciências básicas. Para melhor cumprir esta tarefa, a estrutura curricular contempla os dois primeiros anos de curso, com o ciclo básico, comum a todas as Engenharias. Com esse modelo, a escolha de especialidade de Engenharia ocorre após a conclusão deste ciclo, quando o aluno já está mais maduro, bem como possibilita a todos a mesma base, criando melhores condições para sua futura participação em projetos e equipes multidisciplinares. Cabe destacar que esta sólida base possibilita ao engenheiro do IME uma rápida adaptação a novas situações e novas tecnologias.

**O crescimento econômico do País após a estabilização da Economia, em 1994, gerou uma alta demanda por engenheiros. O vestibular para o ingresso no IME teve, em 2012, 4.500 candidatos, que concorreram a 97 vagas. Há planos de expandir o número de vagas ao longo dos**

Foto: Soldado Cipriano/IME

**próximos anos e de que sejam criadas novas especializações ou disciplinas nos cursos já existentes?**

A intenção é ampliar o número de vagas, mas para que isso se concretize, como previsto no Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), o Instituto precisa ampliar sua área física no futuro *campus* na Região de Guaratiba. Quanto a novas disciplinas, a dinâmica dos dias atuais obriga os cursos a se ajustarem às novas demandas. Assim, sempre que necessário, as disciplinas são revisadas e novas são criadas para manter os programas em dia com as novas tecnologias.

**A ascensão do País como potência regional implica maior responsabilidade para as Forças Armadas na defesa da soberania, das fronteiras, de eventuais ameaças externas e atos de terrorismo. Quais linhas de pesquisa e contribuição o Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Defesa, reconhecido pela Capes em 2008, pode oferecer ao País e às Forças Armadas?**

O Programa de Engenharia de Defesa foi criado para atender, de forma mais objetiva, às demandas desse segmento, que ganhou novos horizontes com a Estratégia Nacional de Defesa e a intenção governamental de reforçar a Indústria Nacional desse setor. O programa possui atualmente três linhas de pesquisa, todas multidisciplinares, e capacidade para que seja ampliado, em função das necessidades que surgirem nesse segmento. Cabe destacar que o conhecimento não é exclusivo de determinadas áreas. Assim, pesquisas voltadas para atender a demandas da área de Defesa não são restritas a esse segmento, podendo ser aproveitadas para aplicações em atividades civis de interesse da sociedade.

**Com o projeto 'Eureka', alunos do IME, com o apoio da Fundação Ricardo Franco (FRF), vinculada ao próprio IME, vêm orientando estudantes da rede pública de ensino a desenvolver trabalhos de cunho científico e, com isso, estimulam a vocação e o interesse pela Ciência e Tecnologia entre os jovens. Qual a importância e o alcance desse**



Exaltação ao mérito: o Cmte. Rodrigo Rattón congratula os alunos do IME selecionados ...

**trabalho? Similarmente, o IME desenvolve, todos os anos, um programa na Amazônia com os alunos do último ano da graduação. Quais resultados têm sido alcançados com essa iniciativa?**

Sobre o projeto Eureka, destaco que é uma iniciativa dos alunos, que foi estimulada pelo instituto e apoiada pela Fundação Ricardo Franco, cujo objetivo é dar oportunidade a estudantes da rede pública de desenvolver suas capacidades em novos desafios que despertem suas aptidões para as Ciências Exatas, procurando minimizar suas deficiências e dificuldades nessa área do conhecimento e mostrar a aplicação dessas Ciências em atividades cotidianas. Quanto à Amazônia, há mais de dez anos é realizada uma atividade chamada Operação Ricardo Franco, nome do patrono do quadro

de engenheiros militares do Exército, que tem por objetivo dar oportunidade de crescimento pessoal e profissional aos alunos militares do último ano do curso, envolvendo-os na solução de problemas técnicos reais que as organizações militares enfrentam e, paralelamente, experimentar as peculiaridades do dia a dia naquela importante região do nosso território. Destaco que é uma experiência altamente positiva e que, ao final, os participantes passam a ter uma visão e uma percepção mais realista da importância da Amazônia, seus desafios e suas grandes necessidades.

**A crise da mobilidade urbana nas metrópoles brasileiras comprova a necessidade de estudos que possam oferecer alternativas e soluções para o problema. Desde o fim de 2011, o IME conta com o único laboratório**



... para o programa Ciência sem Fronteiras

**de uma instituição de ensino superior dedicado a pesquisas na área de Transporte Ferroviário. O que tem sido desenvolvido no âmbito do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Engenharia Ferroviária do Estado do Rio de Janeiro (Labfer)?**

O Labfer tem desenvolvido trabalhos acadêmicos de simulação e de avaliação de materiais ferroviários. Tem sido usado como suporte para as disciplinas que abordam o modal ferroviário do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes e da graduação em Engenharia de Fortificação e Construção (civil). Também realizou um levantamento de problemas que

*Instalado no bucólico bairro da Urca, o IME é uma das mais prestigiadas instituições de ensino superior e pesquisa do País*

as empresas ferroviárias enfrentam, para desenvolver estudos que visem solucioná-los. Entretanto, ainda não houve solicitação concreta por parte das empresas para fomentar as pesquisas decorrentes dessa iniciativa.

**O programa do Governo Federal Ciência sem Fronteiras vem levando alunos do IME a cursar disciplinas das Engenharias em universidades estrangeiras. Qual a importância do programa e quais países têm mais a oferecer quando o assunto é a formação em Engenharia?**

O programa é um intercâmbio de grande importância, repercussão e motivação, pois possibilita a experiência em instituições de ensino no exterior pelos alunos e professores brasileiros. Possibilita verificar como os alunos se comportam quando submetidos às exigências de centros mais desenvolvidos, bem como tomar conhecimento da evolução e de novidades que possam ser inseridas na grade curricular ou mesmo no projeto pedagógico. Não se pode esquecer que a fluência em idioma estrangeiro, exigida pelo programa, juntamente com a experiência de viver em outro país, também são fatores importantes na formação dos futuros engenheiros. Sobre os países com maiores potencialidades a oferecer, como não poderia ser diferente, a prioridade recai sobre

os países da Europa e os Estados Unidos. Entretanto, o instituto já tem alunos em intercâmbio no Canadá, na Coreia do Sul e na Austrália, que também possuem instituições de ensino conceituadas e em condições de transmitir novos conhecimentos aos nossos alunos e professores.

**A aproximação da academia com as empresas tem sido uma forma de preencher lacunas na formação profissional e de permitir uma formação direcionada para o mercado de trabalho. Já existe algum tipo de colaboração ou parceria com instituições privadas e/ou empresas, visando à formação e ao aproveitamento dos profissionais egressos do IME?**

Atualmente, é exigência do Ministério da Educação (MEC) a realização de estágio dentro da grade curricular. Assim, o IME possui diversos instrumentos de parceria com empresas para atender a esse requisito. Por outro lado, anualmente, os alunos organizam a Semana de Integração, quando empresas são convidadas a realizar palestras abordando a participação do engenheiro, prioritariamente, no início da carreira. Assim, não só por essas ações, mas também pelo reconhecimento e credibilidade de que o instituto desfruta, a inserção de seus alunos no mercado de trabalho, historicamente, é imediata, tão logo recebem seus diplomas. ■

Foto: Lécio Augusto Ramos



# Um laboratório portátil de Física

Pesquisadores criam *kit* pouco maior que uma caixa de sapatos que permite realizar experimentos usando a tecnologia de infravermelho

Vinicius Zepeda

No dia a dia de tarefas muitas vezes triviais, nos deparamos, frequentemente, com situações nas quais fazemos uso e aplicamos a Física, sem que, por isso, tomemos conhecimento. Em conversas, leituras ou nos meios de comunicação, lá estão palavras como micro-ondas, rádio, raios-X, infravermelho, entre outras. Em comum,

todos são tipos de radiação propagados no espaço da mesma forma que a luz que enxergamos: por meio de ondas. A diferença é que estas não são captadas pelo olho humano sem o emprego de sensores apropriados, por exemplo, os fotodetectores de infravermelho. “Esses dispositivos têm sido essenciais para o surgimento de tecnologias responsáveis por equipamentos de visão noturna, telecomunicações no espaço livre,



detecção de gases tóxicos, imageamento ambiental e inspeção industrial, que poderiam servir, por exemplo, para detectar falhas em linhas de transmissão ou identificar o foco de um incêndio a partir da fumaça, auxiliando na prevenção de possíveis catástrofes”, explica Patrícia Lustoza de Souza, professora da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) e coordenadora do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Nanodispositivos Semicondutores (INCT-Disse) – rede de pesquisadores sediada no Rio voltada para estudos e projetos sobre o tema (mais informações sobre os INCTs à pág. 32).

## Experimento é facilmente replicável e oferece a chance de difundir o conhecimento e o estudo da Física entre os estudantes

Embora presente em equipamentos diversos que utilizamos em nosso cotidiano, a Física apresentada aos estudantes de Ensino Médio é composta, quase sempre, de aulas expo-

sitivas e pouco práticas. De acordo com Patrícia, o principal obstáculo é a falta de espaço e recursos para a construção de laboratórios voltados para atividades práticas que facilitem o seu entendimento e que pudessem tornar o ensino da disciplina menos enfadonho. “Pensando numa solução para o problema, um grupo de pesquisadores, sob a minha coordenação, elaborou o *kit* experimental *Vendo o Invisível*”, relata a pesquisadora. “Trata-se de uma espécie de laboratório portátil, de tamanho pouco maior que uma caixa de sapatos, voltado para a realização de experimentos sobre infravermelho, com a participação de estudantes.”



*Controle remoto e webcam: com equipamentos simples e acessíveis, kit permite que professores tenham a possibilidade de realizar experimentos diante dos alunos, sem a necessidade de um laboratório*

Fotos: Divulgação/LabSem/PUC-Rio



Estudantes e pesquisadores ligados ao INCT-Disse trabalham na montagem de kits de infravermelho: material foi distribuído a uma centena de escolas públicas estaduais

Dentro de uma caixa de madeira, que funciona como uma câmera escura, foram reunidos componentes que permitem a realização de diversos experimentos. Dois guias informativos e um programa de computador acompanham o material, orientando os usuários e servindo de interface de comunicação com o experimento. “Entre os itens presentes na caixa há, por exemplo, uma *webcam*, equipamento para controle remoto, lanternas, lâmpadas, filtros e componentes ópticos”, lista Patrícia, que descreve um dos experimentos possíveis: “Coloque-se num ambiente totalmente escuro e ligue a *webcam*, acoplada a um *notebook* ou computador. Com uma lanterna de LEDs [diodo emissor de luz, chamado de LED, na sigla em inglês] infravermelhos apontada para a cena, podemos ver o ‘invisível’ a olho nu, na tela do computador, já que, olhando diretamente para o ambiente, ele permanece no escuro. Esta, a ‘Visão Noturna’, é uma das cinco experiências que o *kit* oferece aos estudantes”, explica.

## Ideia do kit surgiu na 1ª Feira FAPERJ

Foi na segunda quinzena de março de 2010, durante a realização da *Feira FAPERJ 30 anos* – evento no qual foram apresentados alguns dos principais projetos desenvolvidos com apoio da Fundação –, no Museu de Arte Moderna (MAM), Parque do Flamengo, que surgiu a ideia de criação de *kit*. Ao exibirem, para estudantes, o vídeo *Ver o invisível*, que mostrava, em uma linguagem simples voltada para a divulgação em museus, feiras de Ciência e escolas do

Ensino Médio, as diversas aplicações dos fotodetectores de infravermelho, os pesquisadores ligados ao INCT-Disse perceberam a necessidade de adaptar as experiências relatadas no vídeo para algo que fosse interativo, onde o próprio estudante poderia “colocar a mão na massa”. “Foi a partir daí que surgiu o projeto do *kit*, elaborado com base em experimentos feitos nos anos 1800 pelo físico inglês Sir William Herschel, descobridor da radiação infravermelha”, explica Daniel Neves Micha, doutorando em Física na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), professor do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Cefet/RJ) e um dos pesquisadores ligados ao INCT-Disse. “Como no Cefet/RJ desenvolvemos pesquisas na área de educação e divulgação científica, pensei numa maneira de transformar o material audiovisual em algo mais dinâmico.”

Após um período de pesquisas sobre o tema, Micha escreveu, em colaboração com outros pesquisadores, um artigo sobre experimentos de visualização de infravermelho com materiais simples e de baixo custo, publicado, em março de 2011, na 33.ª edição da *Revista Brasileira de Ensino de Física*. Nessa mesma época,



O pesquisador do Cefet/RJ Daniel Micha explica o funcionamento do ‘Laboratório Portátil de Física’ a professores



Patrícia Lustoza de Souza, professora da PUC-Rio e coordenadora do INCT-Disse: à frente de projeto para tornar o ensino da Física menos enfadonho para os alunos do Ensino Médio

a equipe coordenada por Patrícia foi contemplada no edital *Apoio à Difusão e Popularização da Ciência e Tecnologia no Estado do Rio de Janeiro* da FAPERJ, com o propósito de tornar o *kit* uma realidade. “Foi então que fizemos uma primeira versão da caixa, de tamanho um pouco maior. Em seguida, chamamos professores de 20 escolas particulares dos entornos da Gávea e do Maracanã – bairros que abrigam a PUC-Rio e o Cefet/RJ – para conhecerem o projeto e nos ajudarem com sugestões de como aperfeiçoá-lo”, diz Micha.

Com os recursos recebidos por meio do edital, a equipe trabalhou na elaboração de 100 *kits*, que foram distribuídos a escolas públicas do estado e também às escolas que haviam colaborado com o projeto. “O custo estimado de cada *kit* é de aproximadamente R\$ 50. Além disso, no *site* do INCT-Disse, nós disponibilizamos o *download* do guia didático e explicativo do material”, ressalta o professor do Cefet/RJ. “Vale destacar que nosso experimento é facilmente replicável, em qualquer nível, por quem entende minimamente destes materiais, o que

é uma forma de difundir o conhecimento”, completa.

Para a coordenadora do INCT-Disse, o experimento é uma aula portátil de Ótica e Física Moderna voltada para o Ensino Médio, ou mesmo para auxiliar em disciplinas introdutórias no Ensino Superior, ou, ainda, ser apresentado em feiras de Ciência e outros espaços de divulgação científica. Patrícia orgulha-se quando fala das muitas ideias de sua equipe. “Numa próxima versão, pensamos em trocar a lâmpada normal por outra, colorida, ou mesmo do tipo LED, para que possamos visualizar outros espectros de luz”, adianta. “Numa disciplina como a Física, tão dependente de uma infraestrutura de laboratórios voltados para atividades práticas, raramente disponíveis em instituições de ensino do País, uma iniciativa como a do *kit* de infravermelho pode ser uma ótima alternativa para facilitar o entendimento e atrair o interesse dos estudantes, tornando o estudo da disciplina bem menos enfadonho”, conclui Patrícia.

Pesquisadores: Patrícia Lustoza de Souza e Daniel Neves Micha  
Instituições: PUC-Rio e Cefet-RJ

## Feira FAPERJ cresce e ganha visibilidade

Entre os dias 10 a 12 de outubro deste ano será realizada, no Centro Cultural de Ação da Cidadania (CCAC), na Zona Portuária do Rio, a terceira edição da *Feira FAPERJ de Ciência, Tecnologia e Inovação*, evento em que são apresentados alguns dos principais projetos de pesquisa e produtos realizados com apoio da Fundação.

Neste ano, além do já tradicional Simpósio Academia-Empresa – evento realizado na Feira em parceria com a Academia Brasileira de Ciências (ABC), no qual, pesquisadores, dirigentes de instituições científicas, empresários e empreendedores fazem palestras abordando a integração do meio acadêmico com o setor empresarial –, também será realizado o primeiro Seminário de Divulgação Científica da Fundação.

A primeira edição da Feira foi realizada no mês de março de 2010, por ocasião dos 30 anos de existência do FAPERJ e ocupou, por dois dias, as dependências do espaço do Museu de Arte Moderna. A segunda ocorreu em junho de 2011, no CCAC, o mesmo local da edição deste ano. No ano de 2012, por conta da Conferência Mundial das Nações Unidas sobre Meio Ambiente (Rio+20), o evento não foi realizado. Entre os diversos projetos e produtos apresentados nas duas edições estavam uma calça *jeans* autolimpante se colocada por 24 horas no *freezer*, uma *lingerie* sem costura e tijolos de concreto semelhantes a peças de Lego que aceleram e barateiam o processo de construção de moradias. ■



# Tornando a Química mais estimulante

Danielle Kiffer

Investigar quais corantes foram utilizados na produção de uma bala comestível ou fazer uma incursão no vasto universo dos aromas e das fragrâncias. Estas são algumas das possibilidades oferecidas por meio da Química, uma disciplina que, ao lado de outras, como a Física e a Matemática, perdeu espaço na preferência entre os estudantes ao longo dos anos – principalmente entre os jovens do Ensino Médio e Fundamental. No estouro do *rock* brasileiro nos anos 1980, quando surgiram dezenas de novas bandas, uma das letras do Legião Urbana já apontava para as dificuldades no aprendizado dessa disciplina: “E eu odeio Química, Química, Química”, dizia o trecho de uma das músicas. Com o objetivo de atrair o interesse dos jovens pela matéria, o professor de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) Angelo da Cunha Pinto, membro titular da Academia Brasileira de Ciências (ABC), desenvolveu, com a professora Bárbara Vasconcellos da Silva, ex-bolsista de *Doutorado Nota 10* da FAPERJ, dois projetos cuja proposta é levar a parte mais “fascinante” da disciplina ao dia a dia de alunos de escolas públicas.

Em um deles, Angelo e sua equipe trabalharam no desenvolvimento de 250 *kits* contendo material utilizado em laboratórios de pesquisa, destinados à realização de aulas experimentais de professores do Ensino Médio da rede pública fluminense. Os *kits*, confeccionados em caixas de madeira, contendo pipetas, tubos de

ensaio, óculos de segurança, provetas, entre outros materiais de laboratório, são acompanhados de uma cartilha voltada para a realização de aulas experimentais – em que os usuários são instruídos a utilizar materiais de baixo custo e recicláveis – e de um manual de segurança de laboratório, com as precauções necessárias à manipulação de reagentes químicos.

## A Química é uma disciplina de natureza experimental e não deve ficar limitada à memorização de fórmulas

Com os recursos do segundo projeto, foi construído um laboratório-modelo para estudantes do Ensino Médio, instalado no Colégio Estadual José Veríssimo, no município de Magé, situado na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Ambos os projetos receberam recursos da FAPERJ por meio dos editais *Apoio à Produção de Material Didático para Atividades de Ensino e/ou Pesquisa* e *Apoio à Melhoria do Ensino em Escolas Públicas Sediadas no Estado do Rio de Janeiro*.

“A Química é uma disciplina de natureza experimental e, por isso, não devemos limitar seu ensino à memorização de fórmulas e à exposição de uma tabela periódica na parede. O laboratório e os *kits* mostrarão aos alunos a parte mais encantadora da disciplina, que está presente em nosso cotidiano”, explica Angelo, que, junto com Bárbara, vice-coor-

denadora do projeto – e sua equipe, composta de mestrandos e doutorandos em Química –, desenvolveram diversos tipos de experimentos, com a utilização de frutas, canetas e até balas comestíveis. Após pesquisa de materiais que poderiam substituir àqueles empregados tradicionalmente nas pesquisas de laboratório, o grupo chegou, por exemplo, a papéis reciclados, utilizados para funcionar como indicadores de pH, e filtros de papel de café, empregados em testes em substituição a materiais mais caros.

Uma das experiências que o projeto estimula os professores a realizar em sala de aula é o corte do pedúnculo da manga para extrair o látex, um líquido viscoso e corrosivo, existente no “cabo” da fruta. Ao entrar em contato com o cloreto férrico, um dos reagentes incluídos no *kit*, o látex ganha aparência azulada, evidenciando a presença de substâncias fenólicas, uma classe de compostos orgânicos muito usados para a limpeza e desinfecção de áreas hospitalares. Com o material oferecido nas caixas de madeira, os professores também podem medir o pH de refrigerantes que têm cor mais escura, como os de “cola”, e, ainda, mostrar as cores dos corantes misturados às balas hidrossolúveis. Outra experiência que pode ser realizada com os *kits* é a construção de filtros de resina de fibra de coco verde, utilizados para a purificação de água. “Este filtro permite que uma água turva, suja, repleta de impurezas, saia límpida após o processo de filtração. Com essa aula, os estudantes têm a oportunidade de aprender uma solução ambientalmente saudável

Um laboratório instalado em uma escola da rede pública em Magé e um *kit* que permite realizar experimentos propõem uma nova leitura sobre a disciplina para despertar o interesse dos estudantes

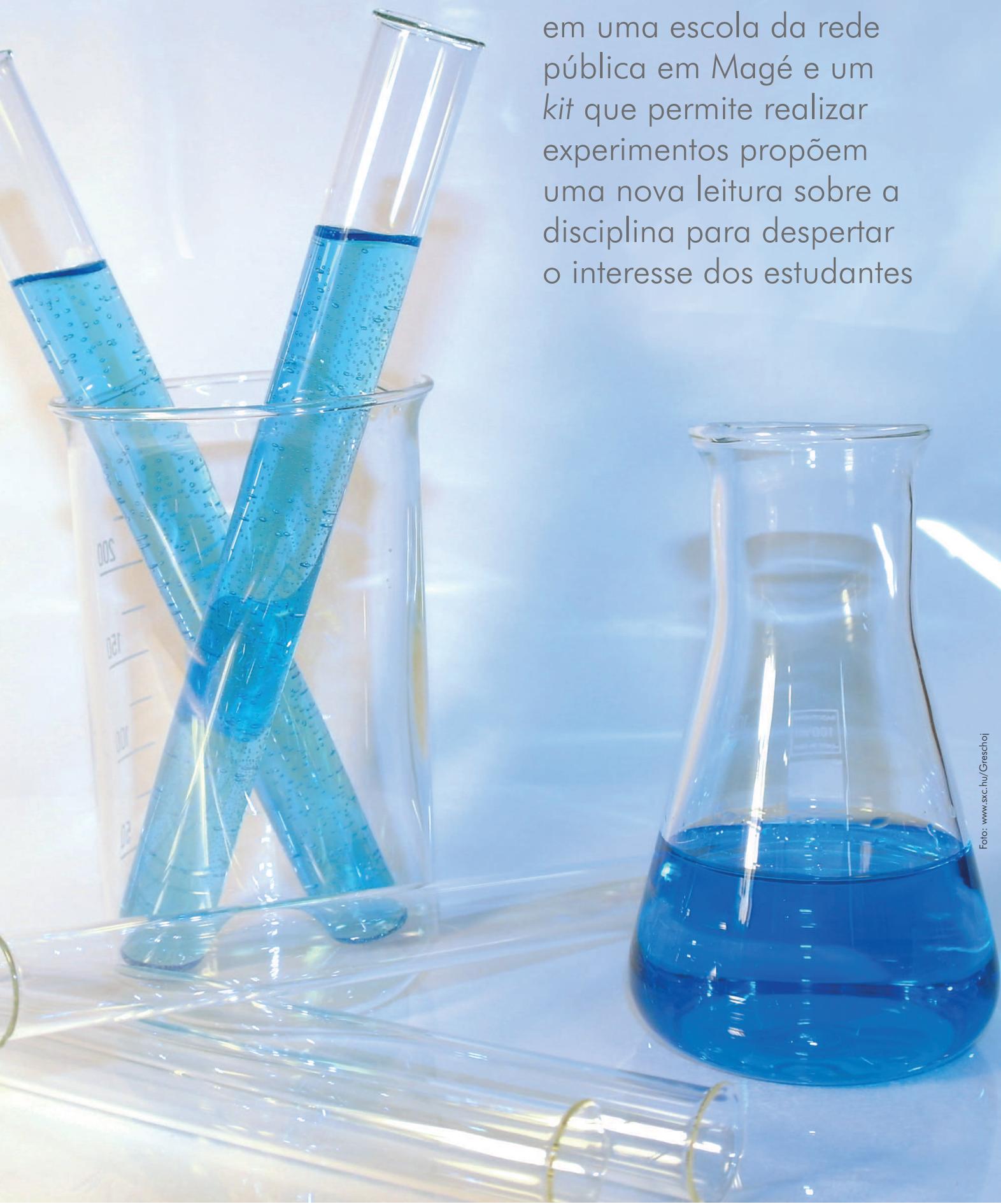


Foto: Divulgação

para a filtragem e reuso de água”, complementa Angelo.

## Escola-modelo

O Colégio Estadual José Veríssimo, de Magé, Região Metropolitana do Rio de Janeiro, foi a primeira escola a receber o laboratório de Química – que recebeu o nome de “Laboratório Joab Trajano Silva”, em homenagem ao ex-diretor do Instituto de Química da UFRJ, falecido em meados de junho – idealizado pelo projeto. Com 50 metros quadrados, o espaço recebeu equipamentos como estufa, *freezer* e placas de aquecimento, além de bancadas e vidrarias, necessárias para a realização dos experimentos. Toda a obra para adaptação do espaço para laboratório foi feita pela direção da escola, com apoio da diretora, professora Maria Angé-

ca, uma das maiores entusiastas do projeto. Quem tem mais a ganhar são os 1.800 alunos. À inauguração do laboratório, ocorrida na primeira semana de setembro, estiveram presentes, além de Angelo, o diretor científico da FAPERJ, Jerson Lima Silva, que ressaltou a forte atuação que a Fundação vem tendo nos últimos anos no apoio à Ciência, Tecnologia e Inovação no estado, e, também, o apoio à Educação em todos os níveis; Hélder Eterno da Silveira, coordenador geral de Programas de Valorização do Magistério da Educação Básica da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes); Vitor Francisco Ferreira, presidente da Sociedade Brasileira de Química (SBQ), membro da Academia Brasileira de Ciências (ABC) e assessor da diretoria científica da FAPERJ; Fernando de Carvalho da Silva, secretário da SBQ-Rio; Cassia Tucci, diretora do Instituto de Química da UFRJ; Bárbara Vasconcelos, subcoordenadora do projeto, as professoras Cláudia Maria Reys, representando a diretora pedagógica da Regional Serrana I da Secretaria Estadual de Educação (Seeduc), e Jane Vimercate, Agente de Acompanhamento de Gestão Escolar (AAGE/Seeduc), além de integrantes da diretoria da escola. A diretora da escola enfatizou a importância do novo laboratório como forma de despertar vocações, assim como o desejo de que ele possa servir de embrião para um curso técnico em Química.

Com os recursos repassados pela FAPERJ, Angelo tem promovido um intenso intercâmbio entre as escolas,



Angelo da Cunha Pinto: projeto para atrair os jovens ao ensino da Química

para o treinamento de professores da rede pública na universidade. “Essa iniciativa tem levado um estímulo muito grande ao corpo docente das redes públicas de ensino”, avalia o químico. Da mesma forma, professores universitários de Química, alguns deles *Cientistas do Nosso Estado* da FAPERJ, têm visitado a escola de Magé para ministrar palestras sobre o universo dos processos, reações e fenômenos que são próprios da disciplina. “Os jovens têm demonstrado grande interesse em descobrir mais informações sobre o assunto, e, muitas vezes, eles, simplesmente, não faziam ideia de que vários dos experimentos apresentados tinham relação com a disciplina. Entre as palestras já realizadas, aquela que abordou aromas e fragrâncias foi uma das mais concorridas”, conta. Para Angelo, esse é só o começo. “Pretendo que este projeto, como um ‘vírus’, espalhe-se por todo o ensino público do Rio de Janeiro e, também, do Brasil.” ■

Pesquisador: Angelo da Cunha Pinto

Instituição: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)



Foto: Vitor Ferreira

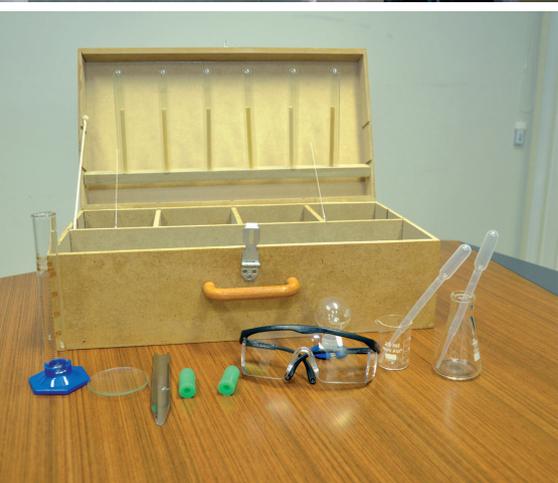


Foto: Lécio Augusto Ramos

No alto, solenidade de inauguração do laboratório na escola de Magé; ao lado, um dos kits distribuídos aos professores a fim de tornar o ensino da Química mais dinâmico



Portal de busca especializada em equipamentos, produtos e reagentes deve contribuir para impulsionar a pesquisa no País

# Uma ferramenta para servir à pesquisa

Vinicius Zepeda

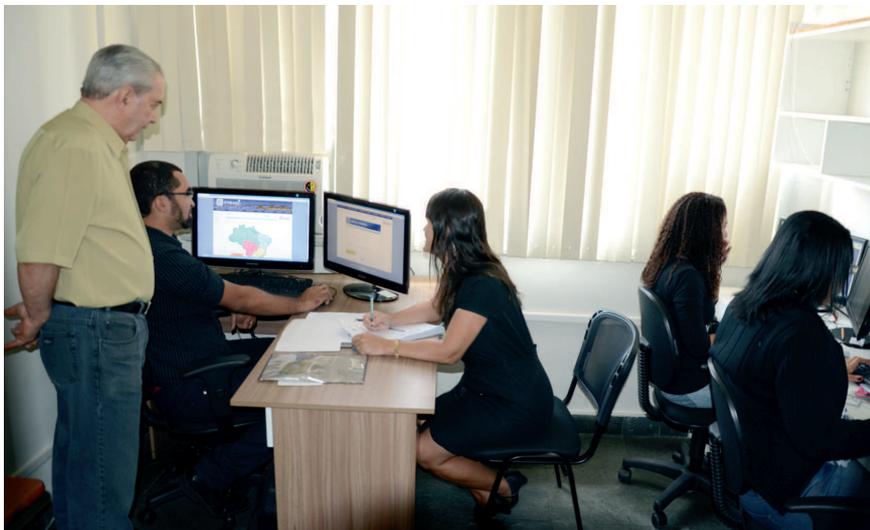
Quem vai às compras no supermercado sabe a importância de realizar pesquisa prévia de preços e carregar consigo a lista de produtos que se deseja adquirir. Tais medidas, além de economizar tempo e dinheiro, afastam a tentação de comprar artigos supérfluos e de se esquecer de alimentos e itens de higiene e limpeza essenciais. Agora, imagine um cientista dentro de seu laboratório, pesquisando novas descobertas. Envolvidos, frequentemente, com um trabalho que requer atenção e paciência, os pesquisadores acabam não encontrando o tempo para planejar o estoque do seu trabalho, ou mesmo elaborar uma lista necessária de insumos para a reposição dos itens essenciais a seus estudos. Com o objetivo de ajudar pesquisadores e empreendedores nessas tarefas, um portal de busca especializada em produtos, reagentes e utensílios, utilizados em um amplo rol de pesquisas, promete se transformar em uma importante ferramenta de apoio à Ciência no País. Inédito no Brasil, o CTSACI

Página do CTSACI na internet: portal de busca especializada na área de Ciência e Tecnologia pode ajudar no planejamento e na compra de materiais e equipamentos para pesquisadores

já está disponível na internet e até o fim de 2013 deve trazer novos aplicativos para facilitar sua consulta pelos interessados.

Idealizado pelo capitão de fragata reformado Alfredo de Souza Coutinho Filho, o CTSACI foi desenvolvido com recursos da FAPERJ, por meio do edital de *Apoio à Inovação Tecnológica*, em 2009. Lançado em janeiro de 2013, a iniciativa ganhou mais uma injeção financeira para que fosse aperfeiçoado, desta vez, vinda do programa *Auxílio*

Fotos: Vinicius Zepeda



No escritório da empresa, Coutinho orienta a equipe responsável pela atualização do portal CTSACI, que lista todas as licitações e pregões de insumos para a pesquisa no País

ao Desenvolvimento Tecnológico (ADT 1) da FAPERJ.

Para Coutinho, os desafios na aquisição de produtos, equipamentos e reagentes para laboratório são as especificações dos produtos que se quer adquirir, quem vende e por quanto. Ao contrário do que acontece com o consumidor quando vai ao supermercado, não existe uma prateleira com as amostras destes itens e nem os seus preços nas gôndolas. Na maioria dos casos, não existe sequer o produto já fabricado para pronta entrega. “As dificuldades na logística de importação dos produtos contribuem para o chamado ‘custo Brasil’, atingindo milhares de pesquisadores, empreendedores, agentes da inovação que temos hoje”, destaca.

De acordo com o empreendedor, esses são desafios que afligem não só quem está no laboratório, mas, também, setores de compras governamentais, incluindo as fundações estaduais de amparo à pesquisa, as ‘FAPs’. O CTSACI agrega essas informações em um sistema de retroalimentação do seu banco de dados, composto por mais de 30 mil itens, a partir das licitações públicas em andamento em todo o território nacional. “Seria impossível termos um

banco de dados dinâmico para a área laboratorial há cinco anos, pois não existiam sistemas de pregão eletrônico para aquisição de produtos tal qual existe hoje”, ressalta. “Temos três biólogas que atualizam diariamente a página, listando todas as licitações e pregões eletrônicos de reagentes, equipamentos e utensílios disponíveis no País”, acrescenta Coutinho. Cada vez que um novo produto é licitado, ele é incorporado ao banco de dados do CTSACI e passa a estar disponível para todos os interessados no Brasil, assim como o preço vencedor e a empresa que vendeu.

Ele conta que certa vez foi observada uma diferença substancial de preços para um mesmo equipamento, negociado por um mesmo fornecedor para vendas no Rio Grande do Sul e em Roraima. “Ao consultar os preços nesses dois estados, o interessado se deparou com uma discrepância que ia além daquela que pudesse ser justificada pela distância geográfica ou por dificuldades logísticas na hora da entrega do produto. Assim, o portal oferece ajuda àqueles que precisam fazer essas compras, pois oferece uma noção do preço de mercado para um determinado produto”, completa.

## Aplicativo pode ajudar pesquisadores

Outro aplicativo que promete facilitar a vida do pesquisador é um gerenciador de projetos. “A dinâmica de prestação de contas de um projeto que recebe recursos das agências de fomento à pesquisa muitas vezes é bastante rigorosa e o pesquisador não sabe exatamente como atender a todas as exigências pedidas”, afirma Coutinho. Ele enfatiza que as próprias FAPs tentam atender a essa demanda, mas de forma bastante limitada. Segundo ele, há um modelo de planejamento que pode ser informatizado, contemplando desde a etapa de elaboração do projeto para um determinado edital até, se for o caso, a elaboração da prestação de contas final.

O CTSACI traz dados como informações sobre fabricantes e fornecedores de material e prestadores de serviço. No portal, aparecem, separadamente, os editais de fomento à pesquisa e à inovação e as licitações para a área laboratorial em vigência no País. A apresentação dos editais é feita de forma simplificada e resumida, para facilitar a compreensão dos interessados e permitir que o usuário possa rapidamente saber se é elegível para concorrer àquele recurso ou, ainda, para vender seus produtos sem precisar ler o edital por inteiro. “A equipe responsável pelo portal possui um analista de sistemas e uma *webdesigner*, que cuidam da manutenção da página, além de uma publicitária responsável pelo setor comercial da empresa”, complementa.

Lançado em fevereiro deste ano, o portal vem alcançando uma boa visitação mesmo sem nenhum tipo de propaganda. “Temos mais de 6 mil novas visitas mensais”, festeja o empreendedor. No primeiro semestre de 2013, a ferramenta ficou aberta

para consulta gratuita, aproveitando para aperfeiçoar seus serviços. “Agora, estamos começando a oferecer espaços para anúncios aos fornecedores e, também, assinaturas, para que, possamos nos tornar autossustentáveis”, explica.

No segundo semestre deste ano, após a presidência da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) implantar um grupo de trabalho para elaborar melhorias na gestão de equipamentos biomédicos no âmbito interno, com a finalidade de produzir um catálogo unificado, a equipe do CTSACI foi convidada pela instituição a apresentar o portal e a sua metodologia de trabalho. “Tudo isso tem sido muito estimulante, pois se trata do reconhecimento de um trabalho e da importância que o tema tem para a gestão da Ciência e Tecnologia”, comenta Coutinho.

O CTSACI oferece um catálogo de cerca de 12 mil reagentes e, para cada um deles ou substância cadastrada, traz a referência do *Chemical Abstracts Service* (CAS) para obter as informações técnicas e especificações desses

reagentes e substâncias. “É como um ‘Google’ para os pesquisadores que vão às compras, oferecendo amplo apoio não só a eles, mas também aos centros de pesquisa para montagem de um laboratório”, compara.

O CTSACI ganhou uma página no *Facebook* e outra no *Twitter*, nos quais fornece, diariamente, uma seleção de informações que foram publicadas nas principais mídias sobre Educação, Ciência, Tecnologia e Inovação.

Segundo pesquisa realizada com cientistas da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), 99% dos entrevistados afirmaram precisar de material importado para experimentos na área de Ciência e Tecnologia. Destes, 76% disseram já ter perdido material retido na alfândega, principalmente elementos perecíveis, como reagentes. O estudo mostra ainda que 42% dos pesquisadores deixam de realizar experimentos ou são obrigados a mudar as especificações de suas pesquisas por causa de problemas de importação de insumos. Para Coutinho, os dados são uma prova da importância do CTSACI, pois



Alfredo Coutinho Filho, o idealizador do CTSACI: portal reúne informações sobre os produtos laboratoriais, fornecedores e preços

o portal oferece a legislação básica sobre o tema.

Enquanto o Congresso discute a criação de uma nova legislação, visando regulamentar a importação de insumos para a pesquisa, o CTSACI, “correndo por fora”, oferece informações valiosas para incrementar a pesquisa em Ciência e Tecnologia no País.

Empreendedor: Alfredo de Souza Coutinho Filho

Empresa: Empresa de Apoio à Gestão da Pesquisa Tecnológica e Científica (EPTC)

## Empreendedorismo na terceira idade

Segundo dados do Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequena Empresa (Sebrae), o Brasil possui atualmente mais de 18 mil microempreendedores individuais acima de 70 anos, categoria na qual Alfredo Coutinho se encaixa. Hoje, uma expressiva parcela da população já chega aos 60 anos com saúde e em condições de produzir e trabalhar. E a população idosa sente mais segurança por estar ativa. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a população ativa de 50 anos ou mais aumentou 52% nas regiões metropolitanas entre 2003 e 2012. No ano passado, 30,9% da população estava nessa faixa etária.

No caso de Coutinho, além de passar as manhãs no escritório onde desenvolve e

atualizar o portal com ajuda de sua equipe, ele destina parte de seu campo ao trabalho como membro do Instituto de Geografia e História Militar do Brasil, instituição reconhecida pelo governo federal como responsável por esclarecer dúvidas sobre a história militar brasileira. “Temos reuniões às terças-feiras à tarde, e nosso trabalho nos faz ler e estudar sempre. Além de militares, possuímos também historiadores entre nossos membros. E universitários de todo o País sempre nos procuram em busca de auxílio para suas pesquisas”, explica.

Com título de doutorado obtido há mais de 30 anos, Coutinho publicou, em 2004, com apoio do programa de *Auxílio à Editoração* (APQ 3) da FAPERJ, o livro *A*

*pé para Brasília* (Editora Relume Dumará, 260 págs.), obra que narra, sob a forma de crônicas, a marcha realizada por fuzileiros navais, entre o Rio de Janeiro e o Planalto Central, em homenagem à inauguração de Brasília. Agora, ele se dedica à redação de outros volumes, um deles trazendo novas informações sobre a célebre marcha; e outro sobre crônicas do tempo de militar. A intenção é publicá-los até fim de 2014.

O aumento da expectativa de vida da população brasileira tem permitido a um expressivo número de pessoas que antes eram consideradas “obsoletas” no mercado de trabalho contribuir com a experiência e a maturidade e, mesmo aos idosos, inovar, como na criação do portal de busca especializada em C&T. ■

# Saúde pública em serviços com tecnologia de ponta

Elena Mandarin

Os avanços tecnológicos aplicados na área de diagnóstico por imagens vêm provocando mudanças importantes nos rumos da assistência médica. Entre as diversas vantagens trazidas pelos chamados exames de “alta complexidade”, realizados com a ajuda de modernos equipamentos, destacam-se a possibilidade de visualizar o corpo humano com mais nitidez, de forma segura e menos invasiva, e aumentar a precisão sobre condutas e tratamentos médicos a serem adotados. Para alguns gestores da área de Saúde, esses avanços deixam de ter importância quando os serviços de Saúde Pública não conseguem disponibilizá-los para toda a população e os benefícios trazidos

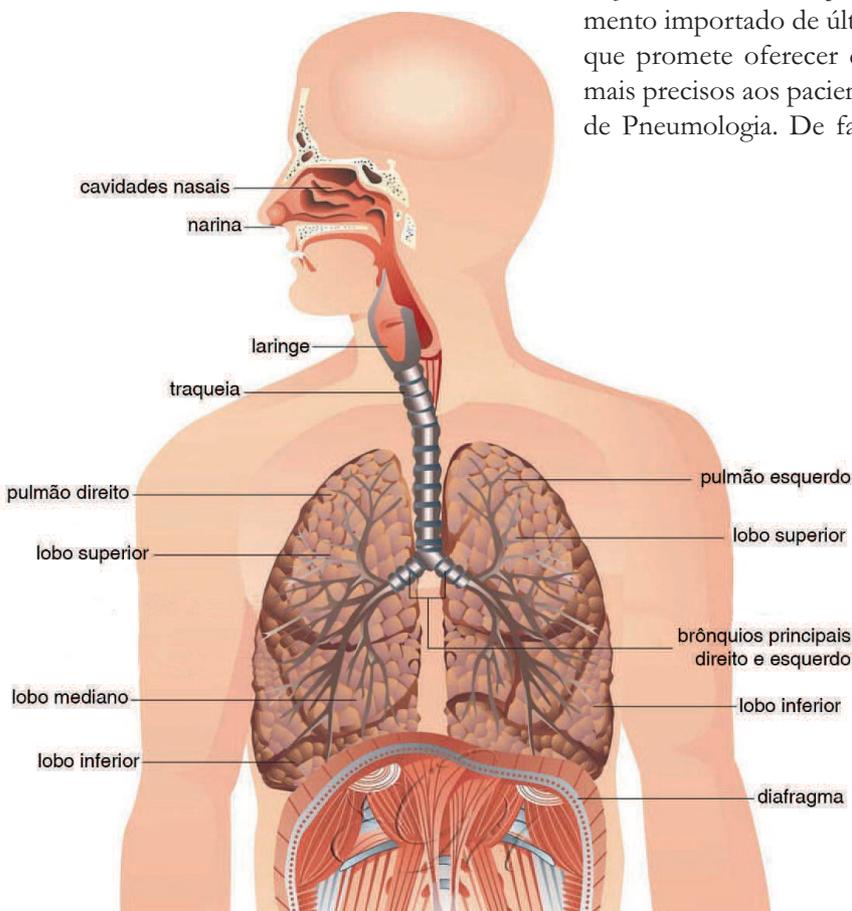
## Hospital Universitário Pedro Ernesto (Hupe/Uerj) adquire equipamento que permite diagnósticos mais precisos e menos invasivos em exames das vias respiratórias

pela descoberta de novos equipamentos e novas tecnologias acabam ficando restritos àqueles atendidos pela rede hospitalar privada. Esse não é caso do Hospital Universitário Pedro Ernesto (Hupe), vinculado à Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Uerj).

O hospital acaba de adquirir, com recursos do edital *Apoio a Hospitais Universitários Sediados no Estado do Rio de Janeiro* da FAPERJ, um equipamento importado de última geração que promete oferecer diagnósticos mais precisos aos pacientes do setor de Pneumologia. De fabricação ja-

ponesa, trata-se do Ebus (do inglês *Endobronchial Ultrasound*), um tipo de endoscópio, com ultrassom, que percorre todo o aparelho respiratório e é utilizado, principalmente, para fazer biópsia de tumores pulmonares, sem que haja necessidade de abrir o tórax do paciente. Este é o terceiro aparelho similar em operação no estado do Rio de Janeiro, os outros dois foram obtidos pelo Instituto Nacional do Câncer (Inca) e pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

De acordo com o professor e médico Denis Muniz Ferraz, chefe do Setor de Broncoscopia do Hupe, o serviço de Pneumologia do hospital já contava com excelentes broncoscópios – os endoscópios para as vias aéreas –, que, equipados de um tubo com uma câmera de vídeo acoplado à ponta, entram pela boca, passam pela traqueia e chegam até os pulmões. As imagens obtidas ao longo do percurso são transmitidas para um monitor. “A grande vantagem do Ebus é juntar as tecnologias da endoscopia e da ultrassonografia”, explica Ferraz. “Ou seja, além das imagens convencionais fornecidas, o médico pode acionar a



Equipamento permite percorrer todo o aparelho respiratório, sendo utilizado, principalmente, para fazer biópsia de tumor pulmonar

Foto: Divulgação/ComHupe



O 'Ebus', instalado no Setor de Pneumologia do Hupe: combinação de recursos tecnológicos da endoscopia e da ultrassonografia

função de ultrassonografia, que permite visualizar além das estruturas internas por onde o tubo do aparelho percorre.”

De acordo com o professor, esta inovação é importante por dois motivos: primeiro porque, em alguns pontos, o médico precisa ver determinadas partes adjacentes ao trato respiratório, como os linfonodos que se localizam na altura da traqueia; segundo, porque chega um ponto em que a câmera não consegue mais avançar, já que as estruturas ficam menores do que o diâmetro do aparelho. E aí entram os benefícios da tecnologia do ultrassom. O Ebus tem ainda uma espécie de agulha acoplada à

ponta do tubo introduzido. Quando o médico localiza um tecido com suspeita de câncer, a agulha atravessa a parede interna do órgão e faz uma punção do material para que seja realizada uma biópsia. “Essa propriedade permite diagnosticar o estágio ou o aparecimento de cânceres nas estruturas das vias aéreas e também nos linfonodos. Com isso, reduz-se a necessidade de se realizar a cirurgia exploratória, que, muitas vezes, abre o tórax do paciente para recolher um material que tinha suspeita de câncer, mas que acaba não se confirmando”, explica Ferraz.

Rogério Lopes Rufino Alves, médico e professor da Disciplina de Pneumologia do Hupe, ressalta que o novo equipamento serve também para melhorar o diagnóstico e o tratamento de outras doenças, como a tuberculose ganglionar, histoplasmose e sarcoidose. O exame com o Ebus dura cerca de 60 minutos e é realizado com sedação, sem qualquer tipo de incisão no paciente, que pode voltar para casa no mesmo dia. “O primeiro exame foi realizado em meados de setembro e, até o fim do ano, mais 10 pacientes serão beneficiados com a nova tecnologia, sendo, assim, poupados de passar por cirurgias exploratórias”, comemora o médico.

Para Rufino, a aquisição do novo equipamento vai permitir ao Hupe se firmar como um hospital de referência na área de Pneumologia. “A partir de agora, o nosso serviço de residência poderá formar novos profissionais aptos a manusear o que há de mais moderno no setor. Sem contar que vamos desenvolver pesquisas inovadoras na área, integrando nessas ações os alunos de graduação, residência, mestrado e doutorado”, aposta, lembrando que o câncer

de pulmão, embora não seja o mais frequente na população, é o mais agressivo e o que apresenta maior letalidade, tanto nas mulheres como nos homens. Para o diretor do Hupe, Rodolfo Acatauassú Nunes, o hospital ganha em assistência e pesquisa com a chegada do equipamento. “É dar a chance a que pessoas simples, de toda a rede do SUS [Sistema Único de Saúde] e que não teriam acesso a esta tecnologia, possam ser beneficiadas. Além disso, é importante passo para reforçar o ensino e a pesquisa.”

Em 1895, quando o físico alemão Wilhelm Konrad Röntgen incorporou a tecnologia dos Raios-x à prática médica, teve início uma das mais significativas mudanças na área de Assistência Médica Hospitalar. Essa transformação vem contribuindo para a promoção de diagnósticos mais precisos e menos invasivos. Quem tem a ganhar é a população, que, ao procurar um hospital, quase sempre já leva histórias de angústia e sofrimento. Os avanços tecnológicos recentes mostram, ano a ano, que é possível não só levar alívio aos pacientes, mas oferecer, igualmente, tratamentos cada vez mais eficazes. ■

Pesquisador: Rogério L. Rufino Alves  
Instituição: Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

Foto: Divulgação



Denis Ferraz: para o chefe do Setor de Broncoscopia do Hupe, equipamento permitirá redução do número de cirurgias exploratórias



Foto: Caio Meira

Roda literária: Amílcar Pereira, autor de livro que discute as relações raciais no País, apresenta a obra para leitores, no espaço compartilhado pela Fundação com a EdUERJ

## Fundação promove ‘Conversa com o autor’ na 16ª Bienal do Livro

Um dos mais importantes encontros literários do País, a Bienal do Livro do Rio de Janeiro, em sua 16ª edição, atraiu, mais uma vez, um excelente público ao Riocentro, no fim de agosto. Além de trazer um número recorde de autores estrangeiros, o evento também trouxe algumas novidades, como espaço para debates sobre literatura e futebol e a inauguração de um salão de negócios voltado para profissionais do mercado. A FAPERJ se fez presente ao lado da Editora da Universidade do Estado do Rio

de Janeiro (EdUERJ), no espaço da Associação Brasileira das Editoras Universitárias (Abeu). Uma equipe da Fundação se revezou para atender ao numeroso público visitante. De acordo com a coordenadora do programa *Auxílio à Edição (APQ 3)* da FAPERJ, Mônica Savedra, uma equipe da Fundação se revezou para atender o grande público visitante. “Nossos funcionários apresentaram livros, CDs e DVDs editados com nosso apoio, explicando e tirando dúvidas sobre as várias modalidades de

bolsa, programas, editais e fomentos à pesquisa.”

A novidade na participação da Fundação neste ano foi a ‘Conversa com o autor’: quatro autores de livros editados com apoio do APQ 3 foram convidados para o espaço da FAPERJ, a fim de conversar com os leitores e divulgar seu trabalho entre o público. Estiveram presentes os professores William Soares, que apresentou o livro *A entrevista na pesquisa qualitativa*; Marcelo Serpa, debatendo seu livro *Eleições espetaculares – Como Hugo Chávez conquistou a Venezuela*; Amílcar Araujo Pereira, que conversou com o público sobre *O mundo negro – relações raciais e constituição do Movimento Negro no Brasil*; e Denise Barata, apresentando sua obra *Samba e partido-alto – curimbas do Rio de Janeiro*. “A ideia agora é repetir e ampliar a iniciativa, durante a realização da 3ª Feira FAPERJ de Ciência, Tecnologia e Inovação, na primeira quinzena de outubro. Na ocasião, teremos até um espaço para a exibição de vídeos”, adianta Mônica.

Para a coordenadora, a presença da FAPERJ na Bienal tem sido importante para divulgar o programa APQ 3. “Muitos tomaram conhecimento de obras específicas e perceberam que, pelo catálogo do programa, podiam procurar livros que dificilmente

### ■ Livro resgata trajetória da FAPERJ

Para resgatar a história da FAPERJ ao longo dos seus 33 anos de existência e apresentar um relatório detalhado das suas atividades, a Fundação editou o livro *Memórias da FAPERJ – A trajetória da agência de fomento à Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do Rio de Janeiro*. O lançamento da obra ocorreu no final de junho, em solenidade realizada na Academia Brasileira de Ciências (ABC). Em 396 páginas, o

livro relata a evolução da FAPERJ até se tornar uma sólida estrutura de fomento à pesquisa, capaz de fornecer subsídios ao desenvolvimento científico, tecnológico, ambiental, econômico e social fluminenses. A criação da Fundação é apresentada como um resultado do longo processo de estabelecimento das políticas federais de fomento à pesquisa no País. A obra discorre sobre os primeiros tempos da FAPERJ – desde a sua criação em 1980, passando pela reestruturação administrativa em 1987, quando a

Fundação efetivamente assumiu a sua vocação para o fomento à pesquisa em C&T.

### ■ Ciclo de seminários prossegue na ABC

Dois novos seminários foram realizados pela FAPERJ, nos meses de junho e setembro, no auditório da Academia Brasileira de Ciências. No primeiro deles, “Ética em pesquisa científica”, o foco foi debater a atividade de pesquisa, que requer uma

seriam encontrados no mercado editorial”. Um dos livros que mais chamou a atenção desse público foi *Química hoje*, organizado por Angelo da Cunha Pinto e Alicia Ivanisovich, assim como *Envelhecimento e representações sociais*, organizado por Luiz Fernando Rangel Tura e Antonia Oliveira Silva, além de diversos títulos sobre História e Educação. Para Mônica, outro ponto importante foi que a EdUerj aproveitou a ocasião para fazer um relançamento de 18 livros publicados com recursos da FAPERJ em 2012 e 2013. Entre eles, *Nelson Rodrigues: persona*, de Maria Cristina Batalha, e *Ética e pesquisa com populações vulneráveis*, organizado por Stella Taquette e Célia Pereira Caldas, fomentando a discussão sobre os atuais limites éticos para quem lida com populações vulneráveis.

“Houve um significativo crescimento nas visitas ao espaço da FAPERJ este ano. O público interessado em pesquisa e divulgação científica e tecnológica chegava a anotar indicações de autores e obras. Muitos, até, já chegavam procurando livros sobre determinadas áreas e temáticas, que poderiam ajudar na elaboração de trabalhos de monografia de conclusão de curso, dissertações e teses”, destaca Mônica.

postura rigorosa do ponto de vista ético por parte do pesquisador, das instituições e dos órgãos de fomento para que não provoque danos aos envolvidos e resulte em benefícios reais para a sociedade. Na ocasião, foram discutidos os aspectos éticos na publicação científica e outros desdobramentos do tema, como a ética na pesquisa com ensaios clínicos, animais e populações vulneráveis. No mês de setembro, foi a vez de a Fundação promover o seminário “Por um Rio saudável: direito à ci-

dade”, que reuniu pesquisadores e profissionais do setor público, além de estudantes universitários e de pós-graduação. Alguns dos temas abordados foram a mobilidade urbana, os problemas criados pelo modelo de desenvolvimento adotado e a busca de alternativas que privilegiem a qualidade de vida da população fluminense. Na ocasião foi exibido um vídeo em que 15 pesquisadores, a maioria “Cientistas do Nosso Estado” da FAPERJ, expõem sua opinião sobre como enfrentar o desafio de buscar um Rio saudável e preparar a metrópole para o futuro.

### ■ Fundação participa da Reunião Anual da SBPC

Durante a 65ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), realizada em julho, no *campus* da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), em Recife, a FAPERJ esteve presente, por meio de seu assessor de Planejamento e Gestão, Alfredo de Souza Coutinho Neto, e do técnico da Assessoria de Planejamento e Gestão, Felipe dos Santos Sarrat, que participaram da II Reunião da Rede de Indicadores Estaduais de Ciência, Tecnologia e Inovação (RIECTI), realizada na Representação Regional do Nordeste do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. O assessor de Planejamento e Gestão da Fundação participou também do lançamento da Associação Brasileira de Gestores de Pesquisa (ABGEPE), sendo um de seus fundadores. Durante a reunião, a FAPERJ distribuiu, no pavilhão do ExpoT&C, exemplares da revista *Rio Pesquisa* e da publicação *Memórias da Faperj*.

O presidente da FAPERJ, Ruy Marques (E), cumprimenta Remo Ruffini para celebrar o acordo entre as duas instituições

### ■ FAPERJ e ICRANet fecham acordo

A FAPERJ e o Centro Internacional de Astrofísica Relativística (ICRANet, na sigla em inglês) assinaram, na primeira quinzena de agosto, acordo de cooperação técnica e científica para o desenvolvimento de projetos de pesquisa conjunto; intercâmbio de pesquisadores, alunos de graduação e pós-graduação, pós-doutorandos; além da organização conjunta de eventos científicos, a fim de promover o desenvolvimento da Ciência e Tecnologia e da Astrofísica Relativística. O ICRANet, com sede administrativa em Pescara, na Itália, tem como objetivo fomentar a colaboração científica no campo teórico da astrofísica e da cosmologia por meio de sedes do ICRANet criadas nos melhores polos de Astrofísica ao redor do mundo. O ICRANet pretende instalar um centro no Rio de Janeiro e, de acordo com o presidente da Rede ICRANet, Remo Ruffini, a escolha do Brasil para uma das sedes do ICRANet está intimamente ligada ao desenvolvimento do Grupo de Cosmologia e Gravitação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), sob a coordenação do pesquisador Mario Novello e colaboração de Jayme Tiomno. Participaram da assinatura do acordo a direção do ICRANet, o presidente da FAPERJ, Ruy Marques, e o diretor científico da Fundação, Jerson Lima.

Foto: Divulgação



## Programa amplia acervo bibliográfico fluminense

Desde 1999, o programa *Auxílio à Edição* (APQ 3) vem promovendo a difusão do conhecimento e da pesquisa, produzidos por pesquisadores das instituições científicas, tecnológicas e culturais do estado, sob a forma de livros, periódicos temáticos e obras em suporte eletrônico e digital. Trata-se de uma das modalidades mais concorridas e com demanda mais qualificada da Fundação, tendo recebido, na primeira

chamada de 2013, 123 propostas. Destas, 64 foram aprovadas, em resultado divulgado na segunda quinzena de agosto – quando teve início o segundo período de inscrições, que se estende até 17 de outubro. Podem solicitar o auxílio pesquisadores com grau de doutor ou equivalente, incluindo pesquisadores aposentados, com idade superior a 70 anos, residentes no estado e vinculados a instituições de ensino e pesquisa fluminenses.

O APQ 3 tem ajudado a dar maior visibilidade ao estágio de excelência da pesquisa fluminense, uma vez que os títulos, produzidos por meio da contratação de editoras conceituadas, são distribuídos em todo o território nacional, ao mesmo tempo que são encaminhados para escolas e bibliotecas públicas e comunitárias do estado do Rio de Janeiro. Confira, abaixo, algumas obras lançadas recentemente com o apoio do programa.



### **História das Ciências** **Uma história de historiadores ausentes**

Esta obra focaliza os principais eventos historiográficos do século XX, situados nas décadas de 1920 a 1970 que, sob o manto do cientificismo, alimentaram o afastamento da história das ciências das abordagens efetivamente histórico-sociais.

*Autor: Carlos Alvarez Maia*

*Editora: EdUERJ*

*Número de páginas: 306*

*Ano de lançamento: 2013*



### **Design, Educação e Tecnologia**

Neste livro, a autora realizou uma pesquisa aprofundada sobre temas relacionados aos campos do *Design* e da Educação, tendo como fio condutor a linha de investigação Design em Situações de Ensino-aprendizagem, que norteia as investigações realizadas no âmbito do Laboratório Interdisciplinar de Design e Educação (LIDE) do Departamento de Artes e Design (DAD) da PUC-Rio.

*Autora: Cristina Portugal*

*Editora: Rio Books*

*Número de páginas: 143*

*Ano de lançamento: 2013*



### **O direito das favelas**

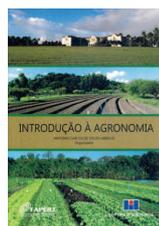
Neste livro, o autor realiza uma sofisticada pesquisa sobre as condições de materialização da vida nas favelas, com atenção específica para sua regulação jurídica.

*Autor: Alex Ferreira Magalhães*

*Editora: Letra Capital*

*Número de páginas: 494*

*Ano de lançamento: 2013*



### **Introdução à Agronomia**

Este livro oferece uma visão panorâmica da multifacetada profissão de engenheiro agrônomo. Tem o cuidado de abordar as diversas correntes ligadas aos sistemas de produção, estimulando questionamentos, discutindo paradigmas e bases tecnológicas.

*Organizador: Antonio Carlos de Souza Abboud*

*Editora: Interciência*

*Número de páginas: 614*

*Ano de lançamento: 2013*



### **Novos olhares sobre o lugar** **Ferramentas e metodologias, da** **Arquitetura à Antropologia**

Os textos deste livro nos remetem à importância dos pequenos percursos, da vivência e da sensibilidade humana na construção dos espaços da cidade.

*Organizadoras: Cristiane Rose Duarte, Roselyne de Villanova*

*Editora: Contra Capa*

*Número de páginas: 227*

*Ano de lançamento: 2013*



### **As flechas de Apolo** **Aspectos culturais da Medicina** **Ocidental, desde a Guerra de** **Troia até a primeira conflagração** **mundial**

Em sua 2ª edição, este livro aborda as amplas e mútuas relações da Medicina com outros ramos do conhecimento, como

História, Literatura, Filosofia, Artes Plásticas, Música, Religião, Política e Economia.

*Autor: Deolindo Couto, Jr.*

*Editora: Rubio*

*Número de páginas: 461*

*Ano de lançamento: 2013*