

VENDA PROIBIDA | DISTRIBUIÇÃO GRATUITA

ANO III | N° 11 | JUNHO DE 2010

# PESQUISA RIO

FAPERJ



## FAPERJ 30 ANOS

Fundação promove feira, celebra aniversário no Theatro Municipal e mostra fôlego no fomento à C,T&I

## Entrevista: Almy Junior

Reitor da Uenf destaca o papel da universidade na interiorização do conhecimento no Estado do Rio de Janeiro



## Uma nova era para a energia nuclear

Rede de pesquisa sediada na capital fluminense reúne especialistas do setor de reatores inovadores



### 3 | BIOLOGIA

Pesquisa da UFRJ mapeia presença de águas-vivas no Norte Fluminense. O crescimento populacional de medusas pode trazer prejuízos econômicos à atividade pesqueira na região

### 7 | GENÉTICA

Estudo da Uenf estima volume de emissões de gás metano por bovinos criados em pasto. Meta é reduzir impactos do efeito estufa e possíveis implicações econômicas para a agropecuária nacional

### 10 | DIFUSÃO CIENTÍFICA

Projeto desenvolvido na Fiocruz oferece oportunidade a estudantes de escola pública de criarem programa de rádio para promover a divulgação científica

### 13 | ALIMENTAÇÃO

Estudo de pesquisadores da UFF avalia as condições físico-químicas ideais para o preparo do quefir, bebida adotada como alternativa de alimentação funcional

### 16 | SEGURANÇA PÚBLICA

Uso de armas não letais pelas UPPs no Rio inaugura um novo modo de se fazer segurança pública e serve de modelo para o País

### 20 | ENTREVISTA

Almy Junior: ao completar três anos no cargo de reitor da Uenf, ele defende a efetivação da autonomia financeira da Universidade para ampliar a capacidade de atendimento das demandas

### 24 | ASTRONOMIA

Dedicado à astronomia e ciências afins, o Mast, em São Cristóvão, Zona Norte, completa 25 anos, investe em divulgação científica e ensino, e atrai público de todas as idades

### 28 | MEIO AMBIENTE

Adoção gradual do biodiesel pela frota de veículos do País minimiza a poluição gerada pela circulação de automóveis nas grandes cidades; produção de gases tóxicos, contudo, ainda permanece alta nos principais centros urbanos

### 32 | REPORTAGEM DE CAPA

Pesquisadores do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Reatores Nucleares Inovadores (INCT) buscam possíveis soluções para gargalos tecnológicos no setor. Objetivo é dominar os princípios básicos dos reatores do futuro

### 37 | ARTIGO

Professor do Programa de Pós-graduação em Comunicação da Uerj, Ronaldo Helal discute a dimensão que o futebol ocupa na cultura nacional e questiona se o Brasil ainda é o 'país do futebol'

### 40 | INCLUSÃO DIGITAL

Crianças da Rocinha desenvolvem atividades lúdico-educativas em microcomputadores instalados em escola pública na Gávea. Projeto oferece aos estudantes a oportunidade de ter o primeiro contato com a informática

### 43 | PERFIL

Eliete Bouskela: professora de Fisiologia e pesquisadora da Uerj, ela é uma das poucas mulheres a ser eleita como membro correspondente da Academia de Medicina da França

### 47 | MATEMÁTICA APLICADA

Tábua atuarial desenvolvida pela UFRJ cria parâmetro nacional para medir expectativa de vida e mortalidade dos brasileiros e pode reduzir em até 15% o valor das contribuições para os planos de seguro de vida

### 50 | HISTÓRIA

Série de vídeos que retrata a vida e a obra de Vital Brazil, um dos mais importantes nomes da ciência médica brasileira, será distribuída às escolas públicas fluminenses

### 54 | EVENTO

Ao promover a Feira FAPERJ 30 Anos, Fundação oferece ao público a chance de conferir o resultado dos investimentos destinados pelo órgão à área de C,T&I

### 62 | FAPERJIANAS

Fundação prepara uma série de atividades para comemorar três décadas de atividades

### 64 | EDITORAÇÃO

O programa de Auxílio à Editoração (APQ 3) terá novo período de inscrições on-line de 2 de agosto a 28 de outubro

#### EXPEDIENTE

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

**Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia**  
Secretário | Luiz Edmundo Horta Barbosa Costa Leite

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

Rio Pesquisa. Ano III. Número 11

Redação | Danielle Kiffer, Débora Motta, Paul Jürgens, Vilma Homero, Vinicius Zepeda e Elena Mandarim (estagiária)

Colaboraram para esta edição | Flávia Machado, Gustavo Smiderle e Marina Lemle

Diagramação | Adrienne Mirabeau e Mirian Dias

Capas | Adrienne Mirabeau e Mirian Dias

Mala direta e distribuição | Elcio Novis e Viviane Lacerda

Revisão | Ana Bittencourt

Foto de capa: Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto, em Angra dos Reis (RJ) | Divulgação/Eletronuclear

Tiragem | 15 mil exemplares

Periodicidade | Trimestral

Distribuição gratuita | Proibida a venda

Avenida Erasmo Braga 118/6º andar - Centro Rio de Janeiro - RJ - CEP 20020-000

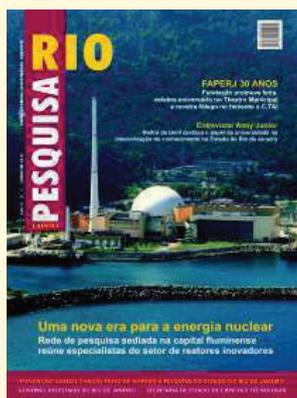
Tel.: 2333-2000 | Fax: 2332-6611

riopesquisa@faperj.br





# Iniciativas destinadas a fazer a diferença



Como comprovação de que os estudos conduzidos por instituições de ensino e pesquisa podem contribuir para a superação de desafios que se impõem à sociedade brasileira e, em particular, à fluminense, a *Reportagem de Capa* da edição passada de *Rio Pesquisa* “antecipou” a tragédia que se abateu sobre a cidade do Rio de Janeiro na primeira semana de abril. O texto, intitulado “Prever para prevenir – Plataforma

GeoRisc calcula riscos de escorregamentos a partir do cruzamento de dados de clima, solos e vegetação”, da jornalista Marina Lemle, apresentava um estudo, realizado na PUC-Rio, voltado para o desenvolvimento de um *software* capaz de calcular riscos em diferentes escalas de áreas no estado do Rio de Janeiro e prover alertas para que as medidas de segurança possam ser tomadas.

Se no início do mês de abril o desenvolvimento dessa nova ferramenta de prevenção de deslizamentos – em pesquisa apoiada pela FAPERJ – ainda não havia alcançado um estágio capaz de lhe dar um papel efetivo, sua finalização promete vir a oferecer alternativas para evitar, senão minimizar, os estragos provocados por chuvas torrenciais que, de tempos em tempos, deixam a cidade ‘debaixo d’água’.

Em sua décima primeira edição, a revista *Rio Pesquisa* destaca, em sua *Reportagem de Capa*, os investimentos realizados em parceria com o governo federal na área da pesquisa em energia nuclear. Para além da polêmica que envolve a produção das chamadas “armas nucleares”, essa fonte limpa de energia está cada vez mais presente em nosso cotidiano – da cozinha, com os alimentos irradiados, aos hospitais, em tratamentos com substâncias radiotivas, para citar apenas dois ambientes. Com uma rede de 48 especialistas de vários estados, cuja coordenação é realizada por pesquisadores fluminenses, o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) de Reatores Nucleares Inovadores tem por objetivo dominar os princípios básicos dos reatores do futuro, tais como o uso de novos materiais que possam ser empregados em reatores de alta temperatura até a realidade virtual, que permitirá treinar profissionais encarregados do monitoramento de usinas nucleares.

O entrevistado da edição é o reitor da Universidade Estadual do Norte Fluminense (Unef), Almy Junior Cordeiro de Carvalho, que assumiu o cargo em junho de 2007. Refe-

rência no País na área de fruticultura, o dirigente e pesquisador defende o papel da universidade na interiorização do conhecimento no Estado do Rio de Janeiro e a produção de ciência e tecnologia para alavancar a melhoria das condições de vida da região Norte-Noroeste do Estado.

No mês da Copa da Mundo, convidamos um craque da pesquisa sobre futebol, Ronaldo Helal, a assinar o artigo da edição. Professor do Programa de Pós-graduação em Comunicação da Uerj, ele propõe uma discussão sobre as novas fronteiras do esporte bretão no mundo contemporâneo. Longe dos gramados, em outro campo, o da segurança pública, uma reportagem traz os detalhes de um projeto que acompanha tendência internacional: equipar as polícias com armas não letais. Com o aporte de recursos garantido por meio de dois editais lançados pela Fundação em período recente, uma empresa instalada em Nova Iguaçu desenvolve uma série de equipamentos que deverão, gradativamente, substituir as armas de fogo utilizadas pelas Unidades de Polícia Pacificadora (UPPs).

A seção “Perfil” resgata a trajetória de uma candidata a *globetrotter*, que, para sorte da ciência nacional, acabou retornando ao País para se tornar um dos mais importantes nomes da pesquisa médica brasileira. Laureada com inúmeros prêmios, Eliete Bouskela, que integra a Academia Nacional de Medicina e a *Académie Nationale de Médecine*, da França, está hoje empenhada em projeto que promete abrir novos horizontes à pesquisa fluminense: a criação do Centro Multidisciplinar de Pesquisa em Obesidade (Cempo), que será construído no campus do Centro Biomédico da Uerj, com o apoio da FAPERJ.

A presente edição aborda, ainda, assuntos ligados à alimentação, meio ambiente, inclusão digital, matemática aplicada e divulgação científica, entre outros – em cardápio variado que, mais uma vez, contempla um expressivo número de pesquisas e estudos realizados pela comunidade científica fluminense.

Por fim, cumpre lembrar que o mês de junho tem um significado especial para a FAPERJ, com a passagem – no dia 26 – da data comemorativa pelos 30 anos de atividades da Fundação, em ano que coincide com o centenário de nascimento de seu patrono, Carlos Chagas Filho. As festividades tiveram início com a “Feira FAPERJ 30 anos”, em março, assunto de reportagem à pág. 54. Em artigo, o diretor-presidente Ruy Marques discorre sobre os 30 anos da Fundação e defende a continuação do investimento em C,T&I, como política de Estado. Os detalhes da programação que dão continuidade aos festejos estão na seção “Faperjianas”. Boa leitura!



# Belas, misteriosas e ameaçadoras

Pesquisa mapeia crescimento populacional de águas-vivas no Norte Fluminense; aumento do número de medusas pode trazer prejuízos econômicos à atividade pesqueira na região

Foto: Alvaro Migeito



A cubomedusa *Chiropsalmus quadrumanus*: 14 cm de diâmetro, peso de até 200g e tentáculos urticantes

Vinicius Zepeda

**N**as praias cariocas, não é difícil encontrar um banhista que já tenha passado pela experiência, pouco agradável, de ser surpreendido pela presença de águas-vivas – como são chamadas diversas espécies de medusas, animais marinhos transparentes de corpo gelatinoso, em formato de sino e com

tentáculos urticantes, que, em contato com a pele humana, não raro liberam toxinas que provocam ardência e queimaduras. Pertencentes ao filo *Cnidaria* (o mesmo dos corais, gorgônias e anêmonas-do-mar), elas são compostas por 98% de água e apresentam tamanhos diversos, que podem chegar a 2 metros. Se no passado elas já estiveram mais presentes nas praias da cidade – o aumento da

poluição diminuiu de forma significativa sua incidência –, no restante do litoral fluminense, o crescimento populacional dessas medusas ameaça a atividade pesqueira.

Ao longo das últimas décadas, pesquisadores em diferentes regiões do planeta têm relatado um significativo aumento do número de águas-vivas, fenômeno quase sempre associado a prejuízos econômicos à pesca.

Foto: Andre Morandini

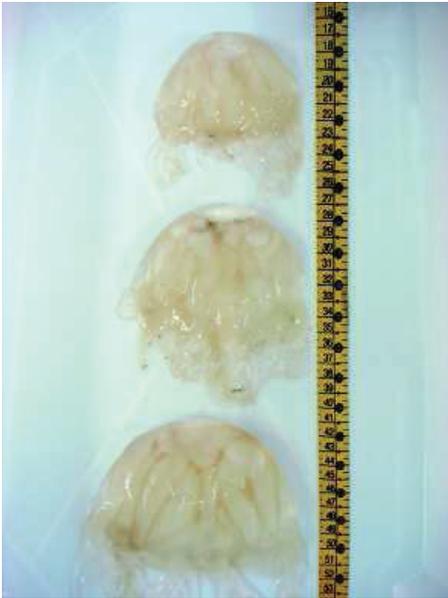
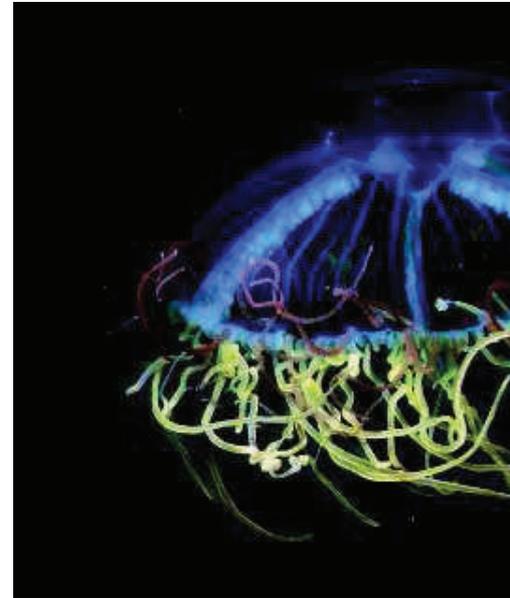


Foto: Alvaro Migotto



A partir da esq.: medusas são medidas no Nupem/UFRJ; Lychnorhiza lucerna, a espécie com maior número de amostras coletadas...

Essas explosões populacionais fora dos padrões conhecidos vêm chamando a atenção de especialistas no assunto para a relação do ser humano com o ambiente marinho. Na esteira das recorrentes notificações sobre sua multiplicação, a comunidade científica já promoveu dois congressos internacionais para discutir as prováveis causas e efeitos destes fenômenos.

A elevação da temperatura da água do mar está entre as possíveis causas para o aumento da população de águas-vivas. Evidências também apontam o ser humano como o principal produtor de alterações ambientais que induzem o aumento exponencial das medusas, como o aumento de poluentes, alterações nas cadeias alimentares (aumento de presas e diminuição de predadores) e aumento da disponibilidade de substrato, entre outras.

No Norte Fluminense, relatos informais de pescadores de Casimiro de Abreu alertam para o prejuízo que a atividade pesqueira na região vem sofrendo com o aumento da quantidade de águas-vivas. “As medusas não têm nenhum valor econômico ou nutritivo em nossa cultura, como

## Danos ambientais induzem o aumento exponencial da população de águas-vivas

ocorre em alguns países do Oriente, como China, Tailândia, Japão, entre outros. Aqui, uma vez capturadas, elas são devolvidas ao mar”, explica o biólogo André Carrara Morandini, ex-professor adjunto e pesquisador do Núcleo em Ecologia e Desenvolvimento Socioambiental de Macaé (Nupem), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), que atualmente integra o Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências (IB) da Universidade de São Paulo (USP). “O problema é que, devido às suas células com organelas urticantes, as medusas acabam provocando machucados ou mesmos matando camarões e peixes capturados junto com elas. Isso diminui o valor comercial e às vezes chega até a inviabilizar a venda desse pescado. Além disso, o acúmulo de muitas águas-vivas nas

redes pode diminuir a quantidade de pescado ou causar algum dano às redes ou guinchos utilizados para puxar as redes”, acrescenta.

Com o apoio da FAPERJ, Morandini estudou, pelo período de pouco mais de um ano, a ocorrência e a diversidade das espécies de águas-vivas na região Norte do Estado. Com o projeto, contemplado no Programa *Primeiros Projetos*, uma parceria FAPERJ/CNPq, o biólogo procurou traçar um detalhado mapeamento local sobre os padrões de sazonalidade e reprodução das espécies encontradas. “Inicialmente, a proposta era coletar águas-vivas na desembocadura do rio Macaé. Por razões diversas, acabamos optando pela foz do rio São João, em Casimiro de Abreu, que apresenta condições ambientais muito semelhantes e sobre a qual havia informações de pescadores que indicavam a presença das águas-vivas”, conta o pesquisador.

Um ponto que chamou a atenção do biólogo durante a realização do trabalho foi a falta de estudos no País sobre medusas. “Não temos muitos estudos sobre o assunto e poucos

Foto: Alvaro Migotto

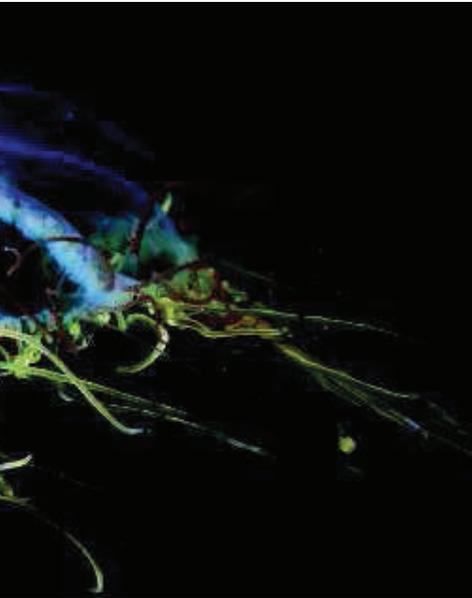


Foto: Otto Oliveira

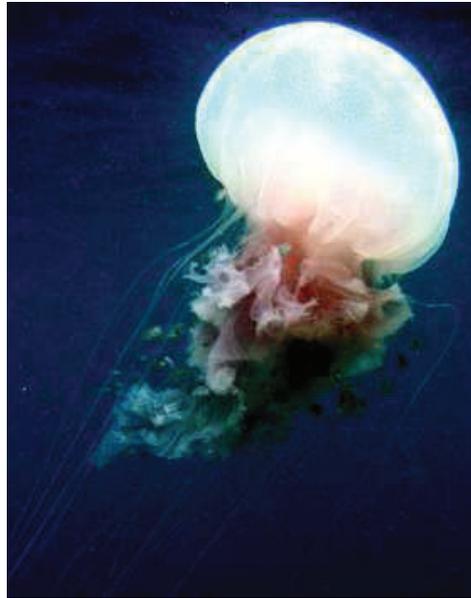


Foto: Enzo Morandi



...*Olindias sambaquiensis*, mais comum no período de inverno; *Chrysaora lactea*, frequente no verão; e coleta na foz do rio S. João

pesquisadores trabalham com o tema. Em países que se preocupam em estudar e entender esses animais, como o Japão e a China, os estudiosos têm demonstrado que o crescimento da atividade pesqueira mundial vem causando aumento do número de medusas”, explica. “Isso ocorre porque muitas delas competem diretamente com os peixes pelos mesmos alimentos; com a redução do número de peixes, elas encontram mais alimento disponível e seu número aumenta”, explica. “Também não é uma coincidência que esses países tenham uma relação íntima com os recursos marinhos, e que são os dois maiores consumidores de águas-vivas do mundo”.

O projeto, encerrado em maio de 2009, tinha como foco realizar um levantamento das espécies existentes e verificar se elas ocorriam segundo algum padrão sazonal. Para tanto, foram coletadas águas-vivas por redes de arrasto na foz do rio São João. Diferente da captura realizada por pescadores, que levam em torno de uma hora, as realizadas pelo biólogo levavam apenas cinco minutos. “Ao contrário do que ocorre quando são

## Estudo avaliou a ocorrência e a diversidade de medusas na região Norte do Estado

recolhidas na atividade pesqueira, procuramos levar o menor tempo possível nesse procedimento, de modo que as medusas sofressem o mínimo de dano morfológico. Outra razão importante para encurtar o tempo era a necessidade de levá-las ainda vivas ao laboratório para serem identificadas e estudadas”, explica.

Durante as coletas foram encontradas cinco espécies diferentes de medusas. A espécie *Rhacostoma atlantica* teve ocorrência bastante esporádica – somente três indivíduos –, sendo assim pouco investigada. Já a espécie *Lychnorhiza lucerna*, a mais comum e abundante na região, com 149 exemplares coletados, foi observada principalmente nos meses de fevereiro e março, período em que também se constatou o crescimento dessas populações. Podendo atingir até

50 centímetros de diâmetro, trata-se de uma das espécies mais comuns no Brasil. “Exemplares de 30 centímetros, por exemplo, chegam a pesar 1,2 quilos, possuem minúsculas bocas nos braços orais, alimentam-se de zooplâncton [pequenos crustáceos, moluscos e larvas de peixes] e não apresentam grau de urticância elevado”, revela Morandini.

Outra espécie encontrada foi a cubomedusa *Chiropsalmus quadrumanus*, com 85 exemplares coletados. Medindo até 14 centímetros de diâmetro e 12 centímetros de altura, chega a pesar 200 gramas. Ela apresenta quatro projeções do corpo, onde se prendem os tentáculos, bastante urticantes. Também foram coletados 69 exemplares da espécie *Olindias sambaquiensis*, que podem medir até 20 centímetros de diâmetro e, no Brasil, é mais comum no período de inverno. Exemplares de 10 centímetros chegam a pesar 50 gramas, apresentam tentáculos amarelados e avermelhados, e são muito urticantes. A lista de espécies encontradas termina com *Chrysaora lactea*, que teve 42 exemplares coletados e pode chegar a 25 centímetros de diâmetro. As que

Foto: Andre Morandini



Foto: Cleomar Atilio Cigolini

medem 15 centímetros pesam, em média, 140 gramas. A análise estatística dos dados obtidos referentes à biomassa e ocorrência de águas-vivas demonstra a existência de dois grupos: um de espécies que aparecem no verão (*Lychnorhiza lucerna*, *Chiropsalmus quadrumanus* e *Chrysaora lactea*); e outro, representado pela espécie que aparece no inverno (*Olindias sambaquiensis*).

André Morandini destaca que o trabalho de coleta, estudo e identificação das espécies necessita de períodos maiores que aquele reservado à sua pesquisa, de pelo menos dois anos, para identificar com mais precisão a ocorrência e sazonalidade desses animais na região. “A continuidade deste trabalho poderia gerar conhecimento suficiente para orientar a pesca e diminuir os possíveis prejuízos que as águas-vivas causam à atividade”, conclui.

O projeto do biólogo envolveu alunos de iniciação científica da UFRJ e contou com a colaboração de alu-

nos de pós-graduação da USP. Os resultados parciais já foram apresentados, no primeiro semestre de 2009, no II Congresso Brasileiro de Biologia Marinha, e serão apresentados, em julho de 2010, no III *Jellyfish Blooms Symposium*, na Argentina.

Paralelamente ao estudo, o biólogo coordenou um projeto para a construção de um biotério de espécies marinhas nas dependências do Nupem, iniciado em 2008, com financiamento obtido a partir do edital *Apoio à Infraestrutura de Biotérios*, da FAPERJ. As instalações foram finalizadas no início de 2010, com recursos adicionais da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP/MCT). Com 74 metros quadrados, o biotério está sendo usado para a manutenção de organismos aquáticos, como águas-vivas, crustáceos anfípodes, macroalgas, moluscos bivalves, peixes, anelídeos poliquetas e ascídias, e também para pesquisas de professores, alunos e projetos de extensão voltados para atrair moradores dos arredores de Macaé. A ideia é que isso seja o embrião para o museu que os integrantes do Nupem pretendem, aos poucos, ir montando e ampliando”, explica Fabio Di Dario, professor de Zoologia de Vertebrados do Nupem/UFRJ e um dos responsáveis pela implementação do biotério. “Os museus estão sempre situados nas capitais e nas grandes cidades. Os municípios do interior dificilmente contam com instalações do gênero. Queremos modificar um pouco esta situação e chamar a atenção para as espécies locais”. Di Dario tem razão. Nos países mais desenvolvidos, cidades de médio e até pequeno porte já contam com centros de ciência e pesquisa. O interior fluminense só tem a ganhar com essa iniciativa. ■

André Morandini: após o trabalho de coleta de medusas no rio S. João (no alto), o biólogo se dedica a identificar as espécies no laboratório

Pesquisador: André Carrara Morandini  
Instituição: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)



# Boi verde e com menos metano

Gustavo Smiderle\*

Pesquisa da Uenf estima volume de emissões do gás por bovinos criados em pasto. Meta é reduzir impacto do efeito estufa

O Brasil possui um dos maiores rebanhos comerciais de bovinos do mundo, com mais de 200 milhões de cabeças, o que já lhe garante a posição de líder exportador de carne bovina e o quarto lugar dentre os maiores produtores mundiais de leite, atrás apenas de nossos colegas “emergentes”, Índia, China e Rússia. Os dados são do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O rebanho bovino tem participação relevante na formação do PIB (Produto Interno Bruto) agropecuário nacional e grande importância social, em razão do contingente populacional que depende, direta ou indiretamente, das cadeias produtivas de gado de corte e gado leiteiro e da grande participação do rebanho bovino no suprimento de

proteína, de excelente qualidade, à população humana. Por outro lado, as emissões do gás metano gerado no processo digestório do animal têm sido apontadas por ecologistas como um problema ambiental, com possíveis implicações econômicas para o País. Embora o gás também seja liberado para a atmosfera por fontes naturais – como vulcões e pântanos – e por outras atividades humanas, como culturas de arroz, aterros sanitários e lixões a céu aberto, cada vez mais, o passivo ambiental gerado pelo metano ganha relevância na discussão sobre a pecuária brasileira e, especialmente, sobre a inserção de seus produtos no mercado internacional.

Os adversários da atividade argumentam que o gás metano apresenta efeito estufa 21 vezes superior ao gás carbônico (CO<sub>2</sub>), para um mesmo volume de emissão. Para precisar

Foto: Divulgação/Uenf



*Passivo ambiental gerado pela emissão de metano pelo gado ganha relevância para a inserção internacional da pecuária brasileira*

com rigor o volume de emissões – dado nem sempre confiável nas discussões sobre o tema, marcadas que são por interesses econômicos – e propor estratégias para a sua redução, um grupo de pesquisadores da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (Uenf) vem estudando o assunto em projeto financiado pela FAPERJ. A coordenação é do professor Carlos Augusto de Alencar Fontes, do Laboratório de Zootecnia e Nutrição Animal (LZNA) do Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias (CCTA) da Uenf.

A chave para diminuir as emissões está no processo físico-químico ocorrido no interior do rúmen, que é o primeiro compartimento do estômago dos ruminantes. O rúmen funciona como uma câmara de fermentação anaeróbica – sem presença de oxigênio – onde o material ingerido é fermentado. Durante o processo, microorganismos anaeróbicos decompõem o alimento (rico em carbono, no caso de bovinos criados a pasto, como no Brasil) e geram ácidos graxos voláteis de três tipos: o ácido acético, cuja molécula tem dois átomos de carbono; o ácido propiônico, que tem três; e o ácido butírico, com quatro.

Dos três produtos desta fermentação, o desejável é uma alimentação capaz de gerar mais ácido propiônico, que incorpora átomos de hidrogênio e não produz metano, como explica Carlos Augusto. “A emissão de metano significa perda de energia contida no alimento, e, por isso, já havia essa preocupação nas pesquisas sobre nutrição animal mesmo antes de se considerar o problema do aquecimento global.”

Pioneira no Estado do Rio, a técnica que está sendo implantada na Uenf foi adotada pela primeira vez no mundo em 1995. Por meio dela, esperam os pesquisadores, será possível quantificar em bases mais seguras os níveis de emissão do metano. Em sua maioria, o boi brasileiro vive em pastagens. O lado negativo disto é que este rebanho gera mais metano do que animais alimentados em cochos, com alimentação concentrada. Mas há um aspecto positivo, pouco considerado, que é a fixação de CO<sub>2</sub> pela vegetação do pasto, realizada através da fotossíntese, como ocorre, em grau mais elevado, com as florestas.

“A evidência é de que a quantidade de CO<sub>2</sub> fixada em pastagens é bastante grande, comparável inclusive à de florestas. Mas é preciso analisar em profundidade esses dados, o que está sendo feito aqui mesmo na Uenf”, informa Carlos Augusto, referindo-se a um trabalho em andamento, sob a coordenação do professor Elias Fernandes de Sousa, do Laboratório de Engenharia Agrícola (Leag).

O boi de pasto também tem a seu favor o fato de atender melhor aos padrões de exigência quanto ao bem-estar animal. Países da União Europeia, por exemplo, têm combatido as condições de confinamento extremadas. Por isso, o chamado ‘boi verde’ também tem apelos ambientais. O problema é que grande parte das pastagens brasileiras é de baixa qualidade. Segundo o pesquisador, pouco mais da metade da área total de pastos no Brasil encontra-se em algum estágio de degradação. Um pasto de má qualidade suporta poucos animais por área, e possibilita pequeno ganho diário de peso, por animal, prolongando o tempo de vida do animal até a condição de abate – o que significa mais tempo de emissão de metano por cabeça.

Por isso, uma das linhas de investigação do grupo coordenado por Carlos Augusto é a análise da produção de metano por quilo de carne produzida. No Brasil, a idade média de abate dos bovinos é de 3,5 a 4 anos. A adição de suplementos pode reduzir a idade de abate e modificar

Foto: Felipe Moussallem/Uenf



Equipamento, chamado de 'canga', é usado para estimar a mistura de gases expelida pelo gado, 24h por dia, cinco dias seguidos

a proporção de ácidos produzidos no rúmen, elevando a produção de ácido propiônico e reduzindo a perda energética e os danos ambientais.

Na vertente genética, a pesquisa busca identificar animais capazes de ganhar peso com maior eficiência energética. Segundo dados da literatura, quanto mais eficiente for o animal na conversão do alimento ingerido em peso corporal, menos metano ele emitirá. Este mecanismo é regulado por centenas de genes, mas existe metodologia adequada para identificar os mais eficientes, quando os animais são submetidos às mesmas condições de meio. A seleção destes para cruzamento gera animais mais eficientes. Programas de melhoramento deste tipo já constituem realidade na Austrália, Inglaterra e Alemanha, e começam a ser implementados no Brasil. Eles trabalham com o parâmetro conhecido como ‘CAR’, que significa ‘Consumo Alimentar Residual’.

Para realizar este tipo de experimento com bois de pasto, é preciso estimar o consumo alimentar diário de cada animal – o que é bem mais complexo do que em condições de cocho. Partindo do ganho de peso médio esperado para cada animal – que se estima matematicamente, em função da quantidade de alimento ingerido –, os pesquisadores selecionam os mais eficientes.

Para se estimar a emissão de metano com os bois de pasto, usa-se como referência o gás traçador hexafluoreto de enxofre ( $\text{SF}_6$ ). Para tal, uma cápsula que libera quantidades diárias conhecidas do gás traçador é introduzida no rúmen do animal. A mistura de gases expelida pelo animal, contendo metano e o gás traçador, é amostrada durante as 24 horas do dia, durante cinco dias seguidos. Na amostragem, usa-se um equipamento chamado “canga”

Foto: Felipe Moussalem/Uenf



Carlos Augusto de Alencar Fontes (segundo a partir da esq.) e equipe: pesquisa traz para o Estado do RJ uma metodologia inovadora para estudar a emissão de metano pelo gado

(cano de PVC fechado, com pressão interna negativa de 1 atmosfera – ATM) e um capilar (cano fino acoplado ao cabresto), que fica no pescoço do boi. Os gases coletados durante 24 horas são analisados por cromatografia gasosa, capaz de detectar substâncias em nível de parte por trilhão.

Como a taxa de emissão do gás traçador (gás de referência) pela cápsula é previamente conhecida, uma vez determinada a relação existente entre as concentrações do metano e do gás traçador na mistura de gases captada pela canga, pode-se quantificar o volume de metano emitido pelo animal. O projeto tem a participação de pesquisadores do Laboratório de Ciências Físicas (LCFIS), também da Uenf, sob a coordenação do professor Helion Vargas. Mas enquanto os físicos calibram seus equipamentos de precisão, eliminando a interferência de outros gases ruminais, as amostras têm sido analisadas pela pesquisadora

Rosa T. S. Frighetto, da Embrapa Meio Ambiente, com a interveniência de Alexandre Berndt, do Instituto de Zootecnia (IZ-SP), que passaram a integrar a equipe do projeto.

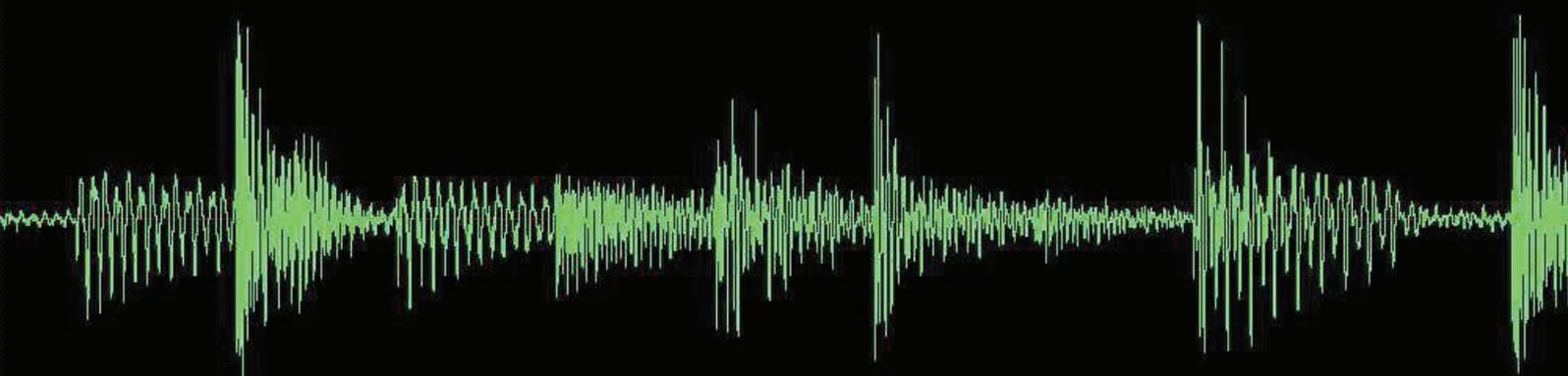
”Um dos méritos desta pesquisa é que estamos trazendo para o Rio de Janeiro, de forma pioneira, uma metodologia inovadora para abordar o problema. Além disto, estamos treinando pós-graduandos e técnicos nesta nova técnica”, avalia Carlos Augusto. Com um rebanho que já há alguns anos supera o número de habitantes do País, e sendo o maior rebanho comercial de bovinos do mundo, a pesquisa só tem a contribuir para a consolidação do mercado exportador brasileiro no setor. ■

\*Assessoria de Comunicação (Ascom) da Uenf.  
Colaborou Ruana Maciel

Pesquisador: Carlos Augusto de Alencar Fontes  
Instituição: Universidade Estadual do Norte Fluminense (Uenf)



# Nas ondas da ciência



Elena Mandarim

Projeto oferece oportunidade a estudantes de escola pública de criarem programa de rádio voltado para a divulgação científica

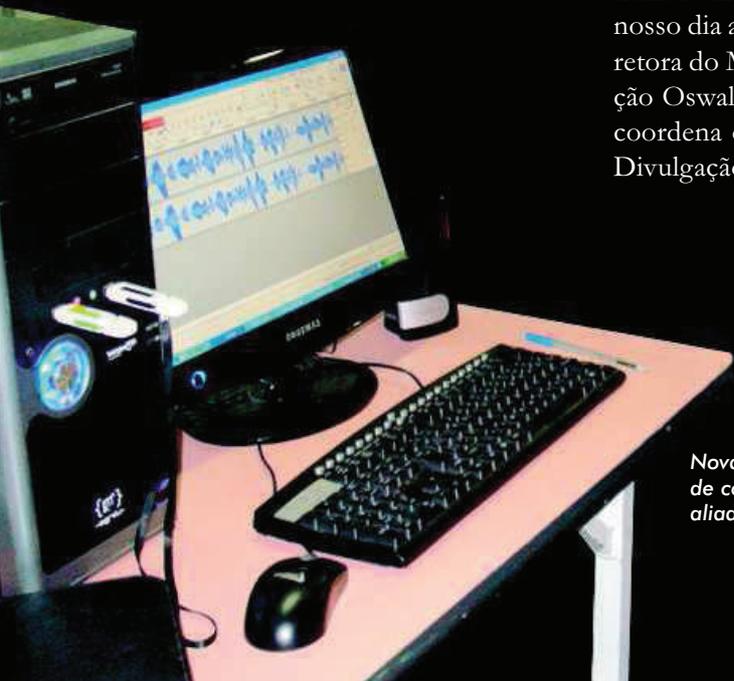
À exceção de algumas poucas áreas no meio rural, em nosso cotidiano vivemos cercados por equipamentos e ferramentas criados, graças aos avanços da ciência e da tecnologia. Assim, é essencial que possamos compreender seu funcionamento para poder usufruir das suas aplicações práticas, em lugar de permanecermos passivos frente a seus desenvolvimentos. Em tempos de *bits*, GPS, MP3, P2P, *Megapixels*, *wireless* etc., uma divulgação científica de qualidade pode contribuir para municiar-nos com informações que irão influir em um número importante de decisões em nosso dia a dia. Luisa Massarani, diretora do Museu da Vida da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), onde coordena o Núcleo de Estudos da Divulgação Científica, apostou na

criação de um programa de rádio, como estratégia para engajar estudantes do Ensino Fundamental na área de ciência e matemática. “O rádio, se bem usado, pode ser uma ferramenta lúdica e que estimula o imaginário, duas características perfeitas para chamar a atenção do público infantil.”

O projeto foi desenvolvido na Escola Municipal Padre Leonel Franca, localizada na comunidade do Viradouro, no município de Niterói. “O objetivo foi selecionar uma escola de baixa renda, justamente para poder fornecer mais conhecimento em forma de entretenimento aos seus alunos, que têm acesso limitado à oferta de bens culturais, tecnológicos e científicos”, diz Luisa. Como subproduto dessa iniciativa, foi desenvolvido o guia “Ciência em Sintonia”, que traz um passo a passo para montar um programa de rádio de baixo custo sobre ciências.

## A criação do ‘Ciência Franca’

Contemplado pelo edital “Apoio à Melhoria do Ensino de Ciências e Matemática em Escolas Públicas do RJ”, lançado em 2008 pela FAPERJ, o projeto teve os recursos investidos



Novas tecnologias: ferramentas de comunicação podem ser fortes aliadas na divulgação da ciência

na consolidação da estrutura de uma ‘estação’ de rádio de baixo custo. A verba foi empregada, entre outros, na compra de um sistema de alto-falantes, instalado no pátio da escola, e em material de papelaria, comprado para a produção do programa.

“Como não havia uma sala exclusiva para instalar a rádio, o equipamento – dois computadores, uma impressora e um microfone, com entrada USB – foi montado na sala de informática da escola”, diz a pesquisadora. “Já que a proposta era uma rádio de baixo custo, optamos por usar o *software* Audacity, gratuito e de fácil manuseio, para editar o material sonoro. A instalação do sistema de alto-falantes permitiu que todos os estudantes, cerca de 100 alunos, participassem como ouvintes ou como produtores”, conclui.

O projeto contou com a participação de outros profissionais do Museu da Vida, entre eles, Ana Cristina Figueira, jornalista do Canal Saúde da Fiocruz, e de duas professoras da própria escola municipal, que receberam bolsas de Treinamento e Capacitação Técnica (TCT), fornecidas pela FAPERJ.”

Dez alunos do quarto e quinto anos foram protagonistas de todo o processo, desde a escolha do nome do programa – ‘Ciência Franca’ – até a sua produção e locução. Eles foram selecionados pelas professoras bolsistas, de acordo com critérios definidos pela equipe, que incluíram a capacidade de ler e escrever, grau de engajamento para esse tipo de atividade e disponibilidade de tempo.

Após a autorização dos pais, os produtores mirins passaram por uma oficina de capacitação, com duração de dez horas, pela qual foram apresentados, além da ideia geral do projeto, alguns conceitos sobre produção em rádio – como técnicas para prender a audiência, formatos de programas, lin-

Foto: Ana Figueira



Oficina de divulgação científica: ‘estúdio’ de rádio foi montado na sala de informática da escola

guagem e redação usadas em rádio e orientação sobre o manuseio dos equipamentos, entre outros.

A fase de produção incluiu encontros semanais de uma hora de duração, fora do horário de aula, para reunião de pauta, gravação e veiculação do ‘Ciência Franca’. Cada programa abordava um tema de ciência específico, com seis minutos de duração, divididos em quatro blocos de um minuto e trinta segundos cada: apresentação, entrevista, dica/curiosidade e música.

Ao final, de acordo com Luisa, os resultados positivos superaram as expectativas e as dificuldades encontradas ao longo do projeto. “Houve dificuldades de ordens diversas, por exemplo, o confronto entre policiais e traficantes, que desmobilizaram a equipe de trabalho por dois meses”, conta. “O projeto foi uma oportunidade instigante de estimular os alunos a escrever melhor e, com a prática da locução, a ler com mais fluên-

cia. Além disso, promoveu a inclusão digital dos que trabalharam na produção”, diz. O sucesso do ‘Ciência Franca’ levou a direção da escola a assumir o compromisso de dar continuidade ao programa. “Os alunos que participaram da primeira edição deverão ser os monitores do novo grupo”, adianta a coordenadora do projeto.

### Guia ‘Ciência em Sintonia’: produto prático do projeto

Como previsto inicialmente, todo aprendizado obtido com o projeto piloto foi condensado e usado como base para a elaboração do guia ‘Ciência em Sintonia’. A publicação oferece informações sobre o uso do rádio como meio de comunicação e dá dicas de como usá-lo em salas de aulas, centros comunitários ou entre grupos de amigos. Com uma linguagem direta e dinâmica, o conteúdo é acessível a todos os públicos. “Mais

Foto: Roberto Jesus



Luisa Massarani, diretora do Museu da Vida: estratégia para atrair estudantes

do que relatar resultados, esperamos, com esta publicação, ajudar outras escolas e outros grupos comunitários a construírem seus programas de rádio e se envolverem na gostosa tarefa de falar sobre temas de ciência”, defende Luisa.

Ela explica que a escolha do rádio não foi aleatória. “É um veículo de comunicação de massa que tem a capacidade de ‘falar’ ao mesmo tempo a milhões de pessoas, além de chegar até os lugares mais distantes e de difícil acesso”, diz. “Fora isso, por ter uma linguagem coloquial e simples, atinge todos os públicos, de diferentes classes sociais, níveis de escolaridade e condições econômicas”, acrescenta.

Para a coordenadora, apesar de muita gente achar que, com a chegada da televisão, o rádio perderia sua audiência, ele permanece um dos veículos mais populares no Brasil. “O rádio tem a particularidade de fazer companhia às pessoas quando estão sozinhas”, diz. “É ele quem acompanha jovens correndo na praia, donas de casa em dia de trabalho, mo-

toristas e passageiros etc. O rádio é o companheiro para toda hora.”

Após traçar uma breve história do rádio, o livreto traz dez lições que instruem como fazer um programa de rádio sobre ciência. Na lição dois, por exemplo, mostra a importância de se ouvir outras estações de rádios que abordam temas científicos. Já na lição cinco, aprende-se a fazer um bom roteiro, e, na nove, a editar um material sonoro. “Não temos a intenção de fazer deste material um guia completo e detalhado que permita a qualquer um começar uma rádio profissional da noite para o dia”, alerta. “Queremos, sim, mostrar que fazer rádio não é nenhum bicho-de-sete-cabeças”. O guia pode ser baixado no *site* do Museu da Vida ([www.museudavida.fiocruz.br](http://www.museudavida.fiocruz.br)).

Segundo Luisa, o ponto alto do projeto foi o envolvimento de todos os alunos e a vontade de saber mais sobre os novos temas. A coordenadora acredita que a curiosidade é uma qualidade intrínseca às crianças e deve ser explorada, de forma lúdica e criativa, para desenvolver o interes-

se pela ciência e tecnologia, e também pela saúde. “Isso contribui para a formação de uma sociedade mais informada e consciente sobre o que se faz nos laboratórios e institutos de pesquisa e como isso tem impacto em nossas vidas”, avalia.

A popularização da ciência, se bem feita, pode contribuir para a consolidação de uma cultura científica na sociedade, sendo mais um instrumento para que o cidadão desenvolva uma atitude crítica diante dos problemas de seu tempo. No Brasil, apesar do notável crescimento da produção científica brasileira – que alcançou a 13ª posição no *ranking* mundial –, a difusão de temas de origem científica e tecnológica nos meios de comunicação de massa permanece distante do observado nos países mais avançados. ■

Pesquisadora: Luisa Massarani  
Instituição: Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz)

Foto: Ana Figueira



Participação ativa de alunos: escolha do rádio como instrumento de difusão científica se baseou na popularidade do veículo



# O elixir da saúde

Débora Motta

Estudo de pesquisadores da UFF avalia as condições físico-químicas ideais para o preparo do quefir, bebida adotada como alternativa de alimentação funcional

A sentença “Faça do teu alimento o teu remédio”, atribuída a Hipócrates (460 a 377 a.C.), o médico grego conhecido como o ‘pai da medicina’, ilustra bem a preocupação com a saúde e a alimentação, cada vez mais comum na sociedade contemporânea. Entre as medidas adotadas por quem segue um cardápio saudável em nome do bem-estar está o consumo de alimentos funcionais, ou seja, aqueles que, além de suas funções nutricionais básicas, apresentam outras propriedades benéficas, como a me-

lhora do metabolismo e a redução do risco de doenças.

O quefir (do turco, *keif* – em tradução livre, sentir-se bem) é um desses alimentos que oferecem múltiplos benefícios. Ele é um leite fermentado, levemente ácido e alcoólico, originário das montanhas do Cáucaso, onde os camponeses vêm utilizando seus “grãos” por séculos. Os “grãos” de quefir são um aglomerado complexo de bactérias e leveduras, como *Lactococcus lactis* subsp. *Lactis*; *Lactococcus lactis* subsp. *Cremoris*; *Lactococcus lactis* subsp. *diacetylactis*; *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *Cremoris*; *Lactobacillus kefir*

Fotos: Divulgação/UFF



‘Grãos’ de quefir: alimento funcional de origem caucasiana é um aglomerado complexo de bactérias e de leveduras

(*thermophilic*); *Kluyveromyces marxianus* var. *marxianus*; e *Saccaromyces unisporus*, unidas a uma matriz de polissacarídeo.

A bebida é preparada a partir da fermentação desses “grãos”, que lembram fragmentos de couve-flor, no leite. “Os povos do Cáucaso atribuem a sua longevidade ao consumo deste leite fermentado”, conta a farmacêutica Márcia Barreto Feijó, da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal Fluminense (UFF). Ela coordena um estudo, realizado em parceria com a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de

Janeiro (Pesagro-Rio), que tem o objetivo de investigar os “grãos” de quefir e os quefirados, por meio de análises físico-químicas e microbiológicas. “A proposta é otimizar a produção do quefir a partir da observação da fermentação dos ‘grãos’ em substratos diferentes, como leite integral, desnatado e enriquecido, modificando variáveis como tempo e temperatura.”

## Condições ideais de preparo

Os experimentos em busca da composição química ideal das bebidas quefiradas são realizados no Laboratório de Controle da Qualidade da Pesagro-Rio. A ideia é conservar um maior número de micro-organismos benéficos vivos, além de encontrar o sabor mais agradável para a bebida. A equipe já chegou a algumas conclusões para o melhor preparo do quefir. “Provamos que o melhor é preparar o quefir com leite desnatado, porque o número de bactérias lácticas aumenta com menores níveis de gordura. Outra conclusão é que a temperatura ótima, para a maioria dos micro-organismos que constituem os grãos do quefir, é em torno de 22 °C”, diz Márcia.

De acordo com a professora, o uso de leite desnatado, como base para a fermentação dos “grãos” de quefir, resulta em uma bebida de valor calórico reduzido, em função da ausência de lipídios. “Foram constatados cerca de 25 Kcal para cada 100 milímetros de bebida”, informa Márcia, que comparou a composição centesimal (teores de proteínas, lipídios, lactose e minerais) de quefirados de leite e de quefirados fermentados em preparações à base de soja. “Os quefirados de soja possuem qua-

Fotos: Divulgação/UFF



Detalhe do ‘grão’ de quefir (no alto) e produção de bebida quefirada na UFF

se o dobro de proteínas e lipídios que os de leite, o que aumenta o seu valor calórico na mesma proporção.”

Por não ser um produto fermentado industrializado, o quefir ainda é pouco conhecido no Brasil. “Embora haja um mercado aberto para os alimentos funcionais, é preciso incentivar o hábito do consumo dessa bebida láctea por meio da divulgação dos benefícios à saúde que o quefir proporciona, para justificar a sua produção em larga escala”, destaca. No entanto, esse rico alimento pode ser preparado em casa. “Existe uma tradição entre seus consumidores de não se vender os grãos e sim de repassar os grãos excedentes”, revela Márcia.

O leite deve ser colocado em um recipiente limpo de vidro e, preferencialmente, de boca larga. Os “grãos” são adicionados em uma proporção em torno de uma parte para cada 10 partes de leite. O conteúdo deve ser deixado à temperatura ambiente por aproximadamente 24 horas. Após a fermentação, o quefirado (leite fermentado) é coado para separar e recuperar os “grãos” do quefir, que serão adicionados a mais leite fresco, repetindo o processo. Isto possibilita o reaproveitamento contínuo dos grãos, que se multiplicam. O quefirado pode ser consumido imediatamente ou refrigerado para consumo posterior. “Se as condições básicas de higiene forem observadas, o risco de contaminação é nulo”, garante.

## Benefícios do quefir

Além da ingestão como bebida proteica, o quefir pode ser apreciado na culinária em diversas formas – seja no preparo das saladas, substituindo a maionese, no queijo cremoso, base para bebidas e vitaminas, ou em bolos, biscoitos e pudins, tornando-os mais saudáveis. Ele também

Foto: Divulgação/UFF



Márcia Barreto Feijó: pesquisadora da Faculdade de Farmácia da UFF coordena estudo

apresenta vantagens com relação ao iogurte. “Comparado ao iogurte, o quefir tem uma escala maior e mais variada de micro-organismos que podem ser aproveitados em sua cultura inicial para o preparo da bebida, além de contribuir para o aumento significativo da digestão da lactose, pelo nível de atividade da enzima  $\beta$ -galactosidase ser 60 % mais elevado”, diz ela, lembrando que o seu consumo também facilita a digestão das proteínas e a absorção de cálcio e ferro.

Segundo a pesquisadora, outra característica que pode ser considerada um diferencial do quefir é a de ser, ao mesmo tempo, prebiótico e probiótico. “Ele é prebiótico porque fornece condições para bactérias benéficas se instalarem no intestino, assim como os iogurtes com fibras, enriquecidos com inulina e fruto-oligosacarídeos (FOS); e probiótico porque os micro-organis-

mos ingeridos com o produto chegam vivos ao intestino, como alguns leites fermentados industrializados”, explica Márcia.

De acordo com a farmacêutica, a lista dos benefícios gerados pelo quefir é extensa. “O consumo da bebida melhora o trânsito intestinal, evitando doenças como constipação, hemorroidas, diverticulares e câncer de colo. Estudos realizados no exterior e no Brasil constatam que ele melhora a imunidade do organismo e ainda tem atividade anticancerígena e anti-inflamatória, podendo também reduzir lipídios, como o colesterol”, conclui. Como se vê, trata-se de um alimento e tanto que o famoso médico grego de que falamos no início desta reportagem, certamente aprovaria. ■

Pesquisadora: Márcia Barreto Feijó  
Instituição: Universidade Federal Fluminense (UFF)



# Uma nova maneira de combater a violência

Uso de armas não letais em favelas com UPPs no Rio inaugura um novo modo de se fazer segurança pública e serve de modelo para o resto do País

**NÃO LETAL**



Lançador com munição não-letal: objetivo é substituir o uso dos fuzis pelo uso de armas que podem até ferir, mas não matam

## Vinicius Zepeda

No final de 2008, policiais sobem o ‘Santa Marta’ e, sem encontrar resistência, dão início a um projeto de policiamento comunitário, até então inédito no País. Passados pouco mais de 18 meses, o projeto das Unidades de Polícia Pacificadora (UPPs) ganha destaque nos principais veículos da mídia estrangeira e já é realidade para moradores de outras 16 comunidades – beneficiando não mais apenas os moradores do célebre morro do bairro de Botafogo (*veja mais informações no box à pág. 19*), mas uma população de cerca de 200 mil pessoas em comunidades espalhadas pelas zonas Sul, Oeste, Centro e Norte do Rio. Mas se a iniciativa das UPPs foi facilitada pela aprovação da maioria dos moradores, nem sempre a presença policial foi aceita com naturalidade pela população beneficiada pelo programa. Alguns incidentes comuns a qualquer aglomeração de pessoas – que no caso particular dessas regiões historicamente marginalizadas obrigou-as a criar regras próprias de sobrevivência –, como brigas de bar, de casais e de vizinhos, puseram à prova a relação entre a força policial e os moradores dessas comunidades. Nada, contudo, pôde frear a disposição do governo estadual de seguir adiante com a instalação das UPPs.

Em busca de estratégias que afastassem os riscos inerentes a um programa tão ousado, com os policiais enfrentando um ambiente que por tanto tempo permaneceu hostil à presença das forças de segurança, a Polícia Militar iniciou, em meados de abril deste ano, no Batalhão de Polícia de Choque, treinamento para que policiais lotados nas UPPs passassem a utilizar armas não letais – armamentos que, se usados corretamente, podem ferir mas não matam. Em um primeiro momento, os PMs deverão usar *spray* de pimenta, e, em uma segunda etapa, passarão a utilizar também munições de borracha de impacto controlado e armas de choque, que demandam tempo maior de treinamento para que sejam usados de forma adequada. Com exceção da arma de choque, os demais equipamentos serão fornecidos pela empresa fluminense Condor Engenharia Química Ltda, a única do País voltada exclusivamente para o desenvolvimento de tecnologias para fabricação de armas e munição não letais com padrão de qualidade internacional.

De acordo com informações da Secretaria de Estado de Segurança do Rio de Janeiro (Seseg), os policiais das UPPs deverão atuar em duplas, portando um *spray* de pimenta e uma pistola de choque. “O principal objetivo da UPP é acabar com o domínio do tráfico, que se utiliza de armas de guerra. Retirados este controle de território e as armas, a polícia pode aos poucos ir se adaptando à nova

realidade. Vamos adotar as armas não letais, mas também vamos retirar os fuzis da polícia nestas áreas”, explica o secretário de Estado de Segurança, José Mariano Beltrame. “Hoje o Santa Marta tem apenas duas patrulhas com fuzil. Policiais das UPPs consolidadas vão precisar somente de pistolas, ou de armas de cintura. Esta é a evolução natural do projeto”, avalia.

Segundo Beltrame, o objetivo é dar ao policial a opção do uso progressivo da força. “Não faz sentido utilizarmos arma pesada em áreas pacificadas, algo que parece um contrassenso. Estamos quebrando o paradigma de território imposto por armas de guerra e, por isso, nós, como Estado, podemos retirar os fuzis dessas unidades, trocando-os pelas tecnologias não letais e por carabinas ponto 30”, diz o titular da Seseg, após assistir a uma demonstração de soldados do “Batalhão de Choque”, com *spray* de pimenta e arma de choque. Beltrame afirma que a substituição de armas de fogo por não letais será implantada em todas as favelas beneficiadas pelas UPPs, seguindo a ordem cronológica de sua criação.

Empresa de capital 100% nacional, a Condor fabrica diversos tipos de projéteis de borracha, que poderão ser utilizados nas UPPs. Um deles, a

munição calibre 12, chamada de “Precision”, já conquistou espaço internacional, contando com patente no Brasil e nos Estados Unidos. Já a arma elétrica incapacitante a ser usada nas UPPs, por ora, ainda será importada. A Condor já tem um protótipo de aparelho similar, mas o produto só deverá estar disponível no mercado no começo de 2011.

A arma elétrica pode atingir alvos a até dez metros de distância. Dotada de quatro baterias recarregáveis de três volts cada, ela tem autonomia para realizar até 150 disparos. “São dois dardos presos por fios elétricos que, ao serem disparados, energizam-se e prendem-se na roupa ou na pele do transgressor. O choque emitido dura cinco segundos e causa a perda do controle motor e a consequente queda desse transgressor”, explica o diretor de Tecnologia da Condor, Pedro Luiz Schneider. “Se for necessário, o policial pode apertar novamente o gatilho e aplicar mais cinco segundos de choque.”

A participação do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Cefet/RJ) no projeto, de acordo com Schneider, foi essencial para garantir o seu desenvolvimento. “Com o apoio da FAPERJ, foi possível criar, no Cefet/RJ, um laboratório bem equipado para desen-

volver a tecnologia necessária para fabricação do armamento.”

Designado para assumir o Comando de Policiamento Comunitário (CPCOM), responsável pela gestão das UPPs, o coronel José Vieira de Carvalho confirmou que o Batalhão de Choque manterá um contingente de 30 policiais em treinamento com armas não letais até que todo o contingente esteja devidamente preparado. “Estamos implantando a filosofia da não letalidade, da preservação da vida. Com os armamentos não letais, nosso policial fará uso da arma de fogo apenas como último recurso de defesa”, salienta. Carvalho explica que os policiais continuarão a portar armas de fogo, mas logo também estarão equipados com essas pistolas, chamadas de *taser* (que dispara eletrodos capazes de produzir choque e imobilizar a pessoa) e armas equipadas com balas de borracha. O coronel destaca a necessidade desse tipo de armamento na mediação de conflitos comuns nas comunidades.

### Schneider alerta para perigo do uso de *spray* de gás pimenta por civis

Com os recursos advindos dos editais de Apoio à Inovação Tecnológica (FAPERJ) e Pape Sub-

Demonstração do uso do *spray* de pimenta: arma não letal deverá ser adotada nas UPPs em substituição ao uso das tradicionais armas de fogo



venção/Rio Inovação (FAPERJ-Finep), além da pistola *taser* e das armas que utilizam balas de borracha, a Condor desenvolve mais dois projetos: uma planta piloto para produção de CS (ortoclorobenzal-malonitrilo), matéria-prima para a fabricação de granadas lacrimogêneas, e um equipamento que permitirá a substituição do processo manual de prensagem de pastilhas lacrimogêneas pela automação de todas as suas etapas. “O apoio da Fundação tem sido fundamental para o desenvolvimento de produtos e para o crescimento de nossa empresa e, conseqüentemente, para a modernização da política de segurança em nosso estado e em todo o País”, diz Schneider.

Apesar disso, o diretor de Tecnologia da empresa faz um alerta com relação a algumas das notícias veiculadas recentemente sobre o uso de gás pimenta por civis, em especial por mulheres de alto poder aquisitivo, muitas delas moradoras da Barra da Tijuca, na Zona Oeste, para se defender de assaltantes. “Essas armas são quase sempre compradas lá fora ou adquiridas por meio de vendas clandestinas, sem nenhuma garantia de qualidade”, explica Schneider. “Muitos não sabem que seu uso, no Brasil, é proibido para civis, e que sua aquisição é restrita a órgãos de segurança e governos por meio de licitações, sendo regulamentado por uma portaria apenas para segurança privada.”

Schneider destaca que os agentes de segurança são treinados e orientados para usar adequadamente armamentos não letais, que são extremamente eficazes em controle de tumultos, como brigas de torcidas organizadas em estádios de futebol, rebeliões em presídios, entre outros. “Mesmo em situações graves, quando bandidos fortemente armados enfrentam a polícia, o uso de armas

não letais, como bombas de gás lacrimogêneo, pode contribuir para desalojar os criminosos e facilitar a ação policial”, explica. As armas não letais podem, ainda de acordo com o diretor da empresa, dar suporte ao uso da arma de fogo, evitando-se disparos que podem atingir a população inocente. “Uma prova de sua eficiência é que as forças de paz

da ONU, lideradas pelo Brasil na Missão das Nações Unidas para a estabilização no Haiti (Minustah), já vêm utilizando esses equipamentos”, conclui. ■

Pesquisador: Pedro Luiz Schneider  
Empresa: Condor Engenharia Química Ltda

## O Santa Marta no cenário pop internacional

Em meados dos anos 1990, imagens do morro Santa Marta rodaram o mundo, por conta de gravação, em uma laje de uma casa da favela, do videoclipe “They don’t care about us” (Eles não se importam com a gente), de Michael Jackson (1958-2009). As autoridades da época não queriam que o vídeo fosse gravado, pois temiam que ele denunciase a pobreza e mostrasse o descaso do poder público pelas famílias que ocupavam a encosta de Botafogo. Na ocasião, o diretor e cineasta Spike Lee negociou com os traficantes do local para garantir a segurança do então “rei do pop”. O governo criticou a decisão e Lee, em resposta, disse que a polícia não tinha condições de garantir a segurança de Jackson.

“Estou cansado de ser vítima da vergonha. Não acredito que essa é a terra de onde vim. Tudo o que eu quero dizer é que eles realmente não se importam com a gente”, diziam os versos da canção de Jackson. Em 2010, os olhos do mundo se voltam novamente para ao morro Santa Marta, não mais para denunciar a violência, o descaso de autoridades e o poderio de traficantes, mas para falar de um novo modo de se fazer segurança pública.

Outro ícone da música pop mundial, a cantora Madonna, durante sua

Foto: Carlos Magno



Morro dos famosos: o governador Sérgio Cabral acompanha Madonna durante visita da cantora a projetos sociais instalados no Santa Marta

passagem pelo Brasil em novembro de 2009, visitou o morro a convite do governador Sérgio Cabral para conhecer dois projetos sociais: o bem sucedido trabalho feito pela UPP ali instalada e também a Ação Social pela Música do Brasil. Se antes os moradores da favela tinham razões para acreditar que o poder público não se importava com eles, como afirmavam os versos contidos na canção do astro do pop, hoje, tudo isso parece coisa do passado (V.Z.).



## Almy Junior: “A educação pública é fundamental para que grandes investimentos tragam desenvolvimento, e não passivo social, ambiental e selvageria”

**R**eferência no País na área de fruticultura, o professor Almy Junior Cordeiro de Carvalho assumiu o cargo de reitor da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (Uenf) em junho de 2007, aos 40 anos incompletos. Terceiro reitor eleito diretamente pela comunidade universitária – o segundo na era da autonomia administrativa –, o dirigente e pesquisador conhece como poucos a instituição que dirige. Engenheiro agrônomo, foi na própria universidade que obteve o título de doutor em Produção Vegetal, antes de ocupar vários cargos na administração da Uenf até ser alçado ao posto máximo. Nesta entrevista, ele volta a defender o Sistema Unificado de Seleção (Sisu/MEC) como forma de ingresso nas universidades, e, de “maneira emergencial”, o sistema de cotas. Destaca ainda o papel da Uenf na interiorização do conhecimento no Estado do Rio de Janeiro e defende a produção de ciência e tecnologia para alavancar a melhoria das condições de vida da região Norte do Estado. Para ampliar a capacidade de atendimento

às demandas da população na região, Almy Junior sustenta a necessidade de efetivação constitucional da autonomia financeira da universidade. Confira a entrevista.

**Em meados de 2010, o senhor completa três anos no cargo. Que balanço o senhor faz de sua gestão até o momento?**

Esta é uma pergunta que fazemos a nós mesmos, periodicamente. Com relação aos compromissos assumidos com a comunidade universitária, por meio do Plano de Gestão, já conseguimos atingir praticamente todas as metas que foram estabelecidas na campanha. No entanto, também precisamos nos balizar pelo que é necessário fazer em vista das circunstâncias e dos cenários que se apresentam. Neste momento, por exemplo, temos absoluta necessidade de corrigir o desnível nos salários iniciais de nossa instituição com relação aos praticados pelas universidades federais e pelas nossas coirmãs, Uerj e Uezo. Isto tem provocado uma evasão de pessoal e dificultado o preenchimento das vagas nos concursos que têm sido abertos. Com base neste diagnóstico, efe-

tuado até memo pelo Conselho Universitário, a Reitoria estabeleceu um diálogo bastante promissor com o governo do Estado, cujo desfecho infelizmente foi adiado pelas incertezas em torno da arrecadação estadual, impostas pela discussão sobre o rateio das receitas do petróleo. Mas tenho convicção de que esta questão será resolvida logo que possível. No mais, a Uenf tem experimentado avanços importantíssimos, em função, principalmente, da forma de atuar do governo estadual, sob a liderança do governador Sérgio Cabral, que aumentou a nossa autonomia de gestão financeira, com liberação e execução do orçamento sem contingenciamentos, e com a aplicação efetiva dos recursos financeiros destinados à FAPERJ pela Constituição do Estado. Não cabe aqui fazer uma longa lista, mas gostaria de citar a construção do reestaurante universitário, o pagamento de dívidas trabalhistas, o pagamento de insalubridade e periculosidade, por exemplo. Também ressaltaria outros aspectos, como a atualização de nosso Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), que está criando

Fotos: Felipe Moussallem



as bases para o futuro da Uenf, no médio e longo prazo, e toda uma série de avanços substantivos na parte de infraestrutura, abertura de novos cursos de graduação e pós-graduação, incremento na captação de recursos em agências de fomento, multiplicação de parcerias e assim por diante. Novas conquistas têm sido obtidas pela Uenf, tais como o Prêmio Nacional de Educação em Direitos Humanos, em 2008, e o Destaque do Ano na Iniciação Científica, em 2009, conferido pela segunda vez pelo CNPq. Recentemente, a Petrobras indicou a Uenf para ser uma das universidades coordenadoras do Programa Brasileiro em Sistemas Sedimentares, com ênfase em Reservatórios Carbonáticos (“camada pré-sal”). Não por acaso, o MEC, em suas avaliações, vem reiteradamente apontando a Uenf como uma das 15 melhores universidades brasileiras.

**O que pode ser feito para encurtar a distância que separa a Uenf das demais instituições de ensino superior e pesquisa do Estado, a maioria delas concentrada na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, e incrementar o intercâmbio entre elas?**

A distância física, realmente, é um problema, sobretudo para o cumprimento de agendas que exigem encontros presenciais. Mas, à parte isto, a Uenf tem se articulado muito bem,

até mesmo com instituições do exterior. Temos vários convênios e ações de pesquisa intercambiados com países como EUA, Canadá, Chile, Colômbia, França, Portugal, Japão, Holanda, Espanha, dentre outros. Do ponto de vista do desenvolvimento científico e tecnológico do nosso Estado, vejo como muito positiva a indução de cooperação interinstitucional feita por certos editais da FAPERJ, como o Pensa Rio, Pronex e INCT, por exemplo, e também por outras agências de fomento. Temos que destacar o papel de interiorização, principalmente no desenvolvimento científico e tecnológico, que cabe à Uenf. No Estado do Rio de Janeiro, existe uma concentração gigantesca de produção do conhecimento na região metropolitana da capital, e a Uenf veio contribuir para melhorar o equilíbrio dessa distribuição. O consórcio Cederj é um exemplo de aproximação, mas precisamos aprimorar o intercâmbio no próprio Estado. O Norte Fluminense está recebendo investimentos exponenciais na atualidade, com mais de R\$ 150 bilhões já contratados em empreendimentos, como o Porto do Açu e o Complexo de Barra do Furado. Entretanto, temos aqui um nível de escolaridade que gira em torno de cinco anos de formação escolar. Ou seja, a Uenf precisa crescer e estabelecer novas parcerias para ampliar a formação de recursos humanos demandados por tais investimentos. É o que estamos buscando, notadamente em entendimentos com nossas coirmãs, Uerj e Uezo. Penso que a educação pública é fundamental para que grandes investimentos tragam desenvolvimento, e não passivo social, ambiental e selvageria.

**Ao longo dos últimos anos, diversos cursos oferecidos pela Uenf tiveram avaliação positiva da Capes/MEC, que elevou o conceito de vários deles. A Uenf conta, hoje, com 13 programas de pós-graduação – dez deles com cursos de mestrado e**

**doutorado. No início de 2010, a instituição ganhou mais um curso de doutorado, de Engenharia Civil, o primeiro do interior do Estado na área, e agora reivindica na Capes a criação de um programa na área de Zootecnia. Como o senhor avalia essa progressão?**

A Uenf tem uma trajetória vitoriosa que deve ser creditada fundamentalmente ao modelo idealizado por Darcy Ribeiro. Mas há um aspecto que precisa entrar para o centro da pauta: a efetivação legal da autonomia de gestão financeira. O atual governo tem adotado uma linha de respeito pelo rito decisório da própria universidade, mas é preciso que isto seja consagrado em lei e seja observado independentemente do governo da ocasião. O exemplo das estaduais paulistas e, mais recentemente, o da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), estão aí para demonstrar como a universidade pode crescer de forma sustentada se puder contar com uma fonte de receita minimamente estável. Se conseguirmos a autonomia, poderemos programar nossa expansão, exercitar nosso potencial de captação de recursos para novos projetos e responder com muito mais agilidade aos desafios que nos forem propostos. A própria questão salarial – hoje um gargalo para a atração de profissionais de outras regiões – poderá ser administrada de forma mais eficiente se pudermos exercitar o princípio da autonomia, consagrado na Constituição Federal. É importante ressaltar que a autonomia tão essencial, deve vir com um modelo mais eficiente de avaliação, inovador, que leve em consideração não apenas a autoavaliação, mas a avaliação da universidade pela sociedade.

**Como anda o projeto de instalação da universidade no Noroeste Fluminense, a sua expansão em Macaé e a criação do Centro de Formação de Professores em Campos?**

Essas são questões importantes que estão sendo tratadas pelo Conselho Universitário e estão inseridas nas

discussões relativas à atualização de nosso Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI). Temos já uma proposta concreta, apresentada ao governador, para instalar um Centro de Ciências de Energia em Macaé. Há um grupo de trabalho elaborando o projeto de expansão para o Noroeste Fluminense, enquanto outro examina a questão da criação de uma unidade acadêmica para formação de professores. De modo geral, a expansão implica a abertura de concurso público para contratação de professores e servidores técnico-administrativos, a adequação e construção de instalações e as despesas de custeio e manutenção. Além da participação do governo estadual, especialmente na contratação de pessoal, temos grande potencial para celebrar parcerias com prefeituras, órgãos de fomento e várias outras instituições, não somente públicas, mas também da iniciativa privada. A expansão em Macaé, por exemplo, foi muito bem acolhida pela Petrobras e pela Prefeitura Municipal. Em função dos investimentos que estão chegando à região, essa questão da expansão da Uenf precisa ser tratada com mais urgência.

**O debate em torno das cotas para afrodescendentes, índios, egressos da escola pública e estudantes de famílias menos favorecidas nas universidades continua dividindo opiniões. No Brasil, a Uerj e a Uenf foram as pioneiras na adoção do sistema de cotas. Que balanço o senhor faz desse sistema e como funciona o sistema de bolsas de apoio social utilizado pela Uenf?**

A experiência da Uenf demonstra que, na média, o estudante cotista se agarra com todas as suas energias à oportunidade de ingresso numa boa universidade pública e faz isso com muita competência, conseguindo reverter as dificuldades acumuladas nos ensinos Fundamental e Médio. Temos estudantes que ingressaram na Universidade como cotistas e que, atualmente, já cursam a pós-graduação. Entretanto, precisamos aperfeiçoar os



*“A população está sedenta por oportunidades que tragam indicadores sociais mais qualificados e a Uenf deve cumprir o seu papel regional”, diz Almy, eleito reitor em junho de 2007*

mecanismos de auxílio à manutenção do estudante durante todo o curso, já que o benefício das cotas é restrito a alunos comprovadamente carentes. Neste momento, estamos construindo um restaurante universitário e regulamentando a utilização de recursos do Fundo de Combate à Pobreza para o financiamento das bolsas oferecidas aos cotistas. Temos ainda outra modalidade de bolsa, não exclusiva para cotistas, mas aberta a todo estudante que tenha carência socioeconômica. Nossa visão é que as cotas devem ser implementadas, como ação compensatória, mas que o Brasil deixe de gerar e gestar novas gerações de cidadãos excluídos. E isso a gente faz investindo decentemente na qualidade da educação pública em todos os níveis, mas especialmente no nível básico.

**Neste ano de 2010, o Enem foi aceito pela Uenf como único meio de seleção de seus cursos presenciais de graduação. O ministro Fernando Haddad chegou a propor a substituição dos vestibulares das universidades federais por um novo Enem. Na sua opinião, qual seria o critério ideal para a seleção de candidatos a uma vaga nas universidades?**

Este é um tema complexo, pois definir um vestibular ideal é algo realmente difícil. Mas tenho defendido enfaticamente, e em todos os fóruns, o

Sistema de Seleção Unificada (Sisu), baseado no Enem. Tenho convicção não apenas quanto ao aspecto democratizante do vestibular nacional, mas também quanto a sua potencialidade para induzir melhorias no Ensino Médio em todo o País. O Sisu reduz, consideravelmente, os custos dos vestibulandos, o que facilita aos mais carentes a busca pelo ingresso num curso superior fora da sua região de origem. Portanto, o sistema possibilita maior mobilidade estudantil, que ainda não é forte no Brasil. Entretanto, maior mobilidade estudantil, principalmente para estudantes carentes, demanda ações mais ambiciosas para viabilizar a permanência destes estudantes – bolsas de apoio social, alimentação mais barata, apoio a moradia etc.

**No final de novembro de 2009, a Uenf promoveu o I Simpósio Nacional de Jornalismo Científico, em iniciativa voltada para debater a necessidade de se tornar mais acessível ao grande público o conhecimento científico. Passadas quase duas décadas de sua fundação, como a população de Campos percebe a presença da universidade e o que tem sido feito para estreitar os laços com os moradores da cidade e da região?**

Em linhas gerais, a percepção da sociedade de Campos sobre a relevância

da presença da Uenf cresceu bastante ao longo destes anos. Em parte, este processo ocorreu de forma que poderíamos chamar ‘natural’, mas em grande parte foi induzido pelos nossos esforços de comunicação. O I Simpósio Nacional de Jornalismo Científico, apoiado pela FAPERJ, foi um marco importante, cristalizando uma série de esforços anteriores e abrindo a perspectiva de novas frentes de trabalho. Em breve, faremos o lançamento de uma coletânea de matérias de divulgação científica publicadas por nossa assessoria de comunicação. Estamos buscando mecanismos para criar na própria comunidade universitária uma cultura de divulgação científica, e oferecendo instrumentos para isso. Um deles é a revista *Nossa Uenf*, lançada em 2008 e que, em breve, chegará à sua 10ª edição.

**Como o senhor avalia a contribuição da Uenf para o desenvolvimento do interior do Estado? Esta contribuição já acontece na prática?**

Não há nada mais valioso para o desenvolvimento de uma região do que a implantação de uma universidade pública, com um modelo como o da Uenf. Aliás, é por isso que nos empenhamos tanto em levar a Universidade, na plenitude do seu modelo, para o Noroeste Fluminense. Nestes primeiros 16 anos de atividade, já formamos em torno de 2 mil mestres e doutores nas mais diversas áreas. Qual é a cidade ou região que não vai sonhar com uma oferta de recursos humanos qualificada desta magnitude? Em parte induzidos por editais da própria FAPERJ, dezenas de empreendedores estão inovando seus negócios em cooperação com cientistas da nossa universidade. Estamos criando a Agência de Inovação da Uenf, com papel importante nas transformações regionais, no estabelecimento de procedimentos e no apoio para o crescimento da Incubadora de Empresas de Base Tec-

nológica de Campos (TecCampos), uma parceria com várias instituições do Estado. Este processo pode ser mais acelerado, e será, se fortalecermos os mecanismos de transferência do conhecimento acadêmico para o setor produtivo e criarmos outros. Mas a transformação está em curso e é irreversível. A presença da Uenf em Campos dos Goytacazes certamente ajudou a alavancar a criação de um polo universitário que hoje tem, aproximadamente, 30 mil estudantes.

**De que forma os projetos de extensão da Uenf têm contribuído para a melhoria da qualidade de vida da população de Campos e seu entorno?**

A extensão na Uenf é concebida como produção de conhecimento, obviamente compartilhada com outros atores sociais e entrelaçada com o ensino e a pesquisa. Apesar de sua institucionalização relativamente tardia, a extensão tem tido desenvolvimento exponencial na Uenf. Saltamos de apenas seis ações cadastradas, em 2002, para 70, em 2009. Nossos trabalhos na área envolvem as questões mais prementes para a região, como a agricultura familiar, temas ambientais, saúde pública, cultura, educação, entre outras, incluindo um trabalho nacionalmente premiado na área de educação em direitos humanos e a já tradicional Semana do Produtor Rural, com centenas de vagas em cursos de curta duração. No balanço quantitativo de 2009, emitimos cerca de 7,8 mil certificados de cursos ou ações de extensão.

**Quais as próximas perspectivas para a Uenf?**

Vejo a Uenf como uma universidade jovem, inovadora e vocacionada a participar ativamente da superação dos grandes desafios da educação superior no Brasil. Temos a marca do pioneirismo, não apenas nos pontos previstos por Darcy Ribeiro, mas também no desenvolvimento posterior da Universidade. A participação

no consórcio Cederj e no Sisu, as cotas no vestibular e a nossa iniciação científica são exemplos disto. Eu me louvo nas palavras de Darcy: “Uma Universidade cuja ambição maior é dar ao Rio de Janeiro aquilo que, por exemplo, a Universidade de Campinas deu a São Paulo. Uma Universidade moderna, que atualize o Brasil nos principais campos do saber e que aqui implante laboratórios e centros de pesquisa, nos quais as tecnologias mais avançadas possam ser praticadas fecundamente, ensinadas eficazmente e aplicadas utilmente. Uma Universidade do Terceiro Milênio”. Sinto que caminhamos nessa direção a passos largos. No entanto, repito, é urgente que a expansão do modelo Uenf pela região esteja na pauta dos governos estaduais e municipais, precisamos ampliar as possibilidades para que concluintes do ensino médio da nossa região tenham mais possibilidades de ingressar no ensino público superior. Temos negociado estas ações com o governador Sérgio Cabral e sentimos que, com as melhorias que conseguimos na recuperação da infraestrutura, estamos praticamente prontos para evoluir muito na questão da expansão. As comunidades estão pressionando pela presença da Uenf, pois a população está sedenta por oportunidades que tragam indicadores sociais mais qualificados. E nós achamos que essa presença é mesmo fundamental para a Universidade cumprir o seu papel regional. A FAPERJ tem sido fundamental para induzir o desenvolvimento do interior, pela via da ciência e tecnologia. Precisamos de uma visão de conjunto sobre os problemas regionais e de uma estratégia que também envolva o conjunto das universidades estaduais, a despeito de suas diferenças de modelo e formato legal. Neste momento, estamos em entendimento com a Uerj e a Uezo, com vistas à criação do Conselho de Reitores das Universidades Estaduais. ■

# Em busca de voos cada vez mais altos

Danielle Kiffer

Dedicado à astronomia e ciências afins, o Mast completa 25 anos, investe em divulgação científica e ensino, e atrai público de todas as idades

Uma instituição cada vez mais familiar aos cariocas de todas as idades completa, neste ano de 2010, um quarto de século de atividades educativas e de serviços prestados à ciência brasileira. Trata-se do Museu de Astronomia e Ciências Afins (Mast), que, ao longo dos anos, firmou-se como um dos mais destacados propagadores do conhecimento científico e tecnológico no País. Unidade de pesquisa do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), suas instalações ocupam um simpático e verdejante terreno nas vizinhanças do Pavilhão de São Cristóvão e da Quinta da Boa Vista, Zona

Norte da cidade. Ali, mais do que promover exposições e atividades que levam à população conhecimento sobre uma das disciplinas mais antigas e que sempre despertou grande curiosidade no público, o museu conserva parte importante da história da ciência do País.

Em seu amplo *campus*, com cerca de 40.000 metros quadrados, está guardado um abrangente acervo documental de grandes cientistas brasileiros, além de equipamentos e instrumentos criados e utilizados ao longo do tempo e que remontam ao século XIX. As dependências do museu contam também com laboratórios onde são realizadas a conservação e

Cúpula de observação do céu: luneta encomendada ao fabricante alemão Carl Zeiss permite ao público um passeio pelos astros



restauração desses documentos e reliquias. No campo do ensino, o Mast realiza um importante trabalho, ao capacitar pesquisadores de todas as partes do País, atraídos por seus cursos de pós-graduação, em áreas como História da Ciência, Educação em Ciências e Bens Culturais, entre outros. “O museu tem prestígio e importância por aquilo que a gente não vê, que é o segmento de pesquisa e documentação. Há no Mast um grande trabalho em prol da ciência que subsidia e orienta as exposições para o público”, afirma o diretor da instituição, Alfredo Tiomno Tolmasquim.

A edificação que hoje abriga o Mast foi erguida em 1920, para sediar o Observatório Nacional (ON). Passado mais de meio século, em 1982, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) abriu o caminho para a criação do museu, ao lançar o Projeto de Memória de Astronomia e de Ciências Afins, com o intuito de preservar a história da astronomia, geofísica, meteorologia, metrologia, física e química, que, no Brasil, tiveram o ON como instituto pioneiro. Assim, em 1985, o projeto deu lugar à criação do Mast, sem vinculação com o ON, mas ocupando suas instalações originais. O ON, por sua vez, se mudou para outras instalações no mesmo *campus*, onde funciona hoje. Ao completar 25 anos de existência, no dia 8 de março, além dos festejos de praxe, a direção do museu aproveitou a ocasião para anunciar novos projetos destinados a aprimorar o trabalho realizado pelo museu.

## Novos projetos

Entre eles, está a construção de uma biblioteca. As obras estão previstas para começar em julho deste ano, com término em maio de 2011. As novas instalações colocarão ao alcance do público, por exemplo, o acervo de obras e títulos doado pela Aca-

demia Brasileira de Ciências (ABC). A inauguração, em maio, do Centro de Preservação do Patrimônio Histórico Brasileiro de Ciência e Tecnologia, em um prédio que já foi construído anexo às instalações do Mast, é outra novidade. Nele, será reunida toda a área técnica do Mast, com novos laboratórios e áreas de guarda de acervo climatizadas, incluindo o Laboratório de Conservação de Objetos Metálicos (Lamet), que pode ser considerado o primeiro laboratório da América Latina especializado em preservação de instrumentos científicos históricos. “Antes, nossos laboratórios funcionavam em locais improvisados. O pesquisador que vinha consultar nosso material precisava dividir o mesmo espaço com a equipe que organiza o acervo”, explica o diretor. “Com a nova construção, haverá locais específicos para cada tipo de atividade e o prédio principal do museu será dedicado exclusivamente a exposições.”

Atualmente, o Mast possui dois laboratórios: um de conservação e recuperação de instrumentos científicos antigos, no qual são trabalhadas as partes metálicas dos objetos e a parte ótica; e outro, de conservação e restauração de documentos em papel.

## Atrações do acervo

O acervo do Mast é constituído, principalmente, por documentos, esculturas, equipamentos fotográficos, instrumentos científicos e de comunicação, máquinas, motores e mobiliários. Entre esses documentos está – destaca Tolmasquim – uma coleção que é uma verdadeira joia documental: o acervo do Conselho de Fiscalização das Expedições Científicas e Artísticas do Brasil (CFE). Criado em 1933 e tendo funcionado até 1968, o CFE controlava todas as expedições científicas que entravam no Brasil. Mas as preciosidades do acervo não param aí. “Estão sob a

Foto: Divulgação/Mast



Alfredo Tolmasquim, o diretor: além das exposições, museu se destaca pela pesquisa e documentação

nossa guarda documentos de cientistas que tiveram papel fundamental em nossa trajetória científica”, diz o diretor, que é pesquisador em história da ciência. “Aqui estão, por exemplo, diversos documentos relativos ao astrônomo francês naturalizado brasileiro Henrique Morize, o primeiro presidente da Academia Brasileira de Ciências (ABC); a Manoel Amoroso Costa, matemático que foi um dos introdutores da teoria da relatividade no Brasil; e também a Luis de Castro Farias, que é considerado o pai da antropologia brasileira”, cita Tolmasquim. Todos os documentos estão à disposição de pesquisadores para consulta.

Dentre os equipamentos do acervo do museu, um que raramente passa despercebido dos visitantes é a parte estrutural do sistema ótico de uma luneta, devido ao seu tamanho: oito metros de comprimento. Projetada pelo astrônomo Emmanuel Liais, foi doada pelo Imperador D. Pedro II ao Imperial Observatório do Rio de Janeiro, mas nunca foi realmente utilizada. “A montagem desse instrumento seria altazimutal, para determinar a

altura e o azimute dos astros que passam pelo plano meridiano” esclarece o diretor.

Mas não são apenas os instrumentos de grande porte que despertam a curiosidade do público. “Há muitos equipamentos menores, de grande valor histórico”, ressalta Tolmasquim. Um exemplo é o “Altazimute Prismático”, instrumento utilizado para verificar a altura de um astro no céu e que foi produzido no Brasil no final do século XIX. “Este altazimute comprova que possuíamos, já naquela época, no Brasil, uma oficina de ótica de alta precisão – fato que revela um avanço significativo na área científica, pois a concepção de um aparelho como este não é simples, e trata-se do único deste tipo existente no mundo”, complementa.

## Ciência para todos

Ao longo dos últimos anos, o Mast, a exemplo do que vem acontecendo nos principais museus e centros de ciência fora do País, passou a ocupar espaço importante na área de divulgação e incentivo à educação em ciência. Uma parceria do museu com a Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (Cecierj) permitiu a criação do projeto “Praça Itinerante”, voltado para a educação científica em escolas do interior fluminense. A iniciativa inclui um planetário inflável e uma série de atividades com alunos de escolas públicas e também com professores, a fim de orientá-los a trabalhar de forma mais dinâmica em sala de aula.

Outro projeto, denominando “Visita Estimulada” é realizado em parceria com um grupo de ONGs. “Este programa é um dos meus prediletos. Com ele, trazemos pessoas de comunidades carentes para visitarem e passarem o dia no museu, o que representa para elas uma vivência completamente diferente”, diz Tolmasquim. “Em pouco tempo, percebi que essas pessoas sentiam-se excluídas e que, por isso, não visitavam o museu. Hoje, a presença delas aqui me traz uma imensa satisfação, pois mostra que o Mast é para todos, e que conhecimento não se restringe.”

## Parcerias

O esforço do museu para atrair público e investir em educação não passou despercebido das agências de fomento à ciência e tecnologia. A FAPERJ, em anos recentes, incrementou o repasse de recursos, por meio de diversos programas de fomento. Parte desses recursos contribuiu para financiar a realização da mostra permanente, “As Ciências entre o Céu e a Terra” que trata a relação da ciência com a delimitação do espaço físico. “Nesta exposição mostramos esta relação que muitos desconhecem: a determinação da posição, dos astros no céu é feita a partir de pontos definidos na Terra e vice-versa. A ciência sempre foi muito importante na delimitação do espaço físico e muitas fronteiras foram demarcadas por comissões científicas, incluindo a do astrônomo Luiz Cruls, que determinou, em 1892, o território que seria a futura capital do Brasil, Brasília”. Com uma agenda sempre cheia de atrações, o Mast é um exemplo a ser seguido pelas instituições congêneres não só do Rio, mas também de todo o País. ■

O Mast, além de suas mostras itinerantes, que percorrem o País, também conta com exposições, permanentes e temporárias. Confira, a seguir, a programação de atividades do museu.

### ■ Leonardo da Vinci: maravilhas mecânicas

A exposição temporária revela que, além de um grande artista, Da Vinci também foi um gênio da mecânica, tendo desenvolvido projetos e esboços de helicópteros, submarinos, pára-quadras, máquinas voadoras, turbinas e outras engenhosidades. Até 31 de julho.

### ■ As Estações do Ano: Terra em movimento

Com esta mostra, o público poderá desvendar algumas curiosidades sobre os ciclos dos dias e das noites, as fases da Lua e as estações do ano em diferentes regiões do Brasil, da Terra e em outros planetas do Sistema Solar, interagindo com aparatos 3D, multimídias, vídeos, painéis e uma cenografia do céu.

### ■ Visitas orientadas

As visitas orientadas ocorrem aos sábados, em dois horários: às 15h e às 17h. Com elas, o público tem a oportunidade de explorar, em detalhes, o sistema solar.

### ■ Programa de Observação do Céu

Realizado às quartas e sábados, de 17h30 às 20h, permite que o público conheça planetas, galáxias, nebulosas, aglomerados e outros fenômenos estudados pela astronomia.



*Altazimute: fabricado no Brasil no século XIX, instrumento serve para ver a altura dos astros no céu*

# Programação do Mast

## ■ Programas de sábado

No primeiro sábado de cada mês, é realizado o *Ciclo de Palestras de Astronomia*, no qual o público acompanha uma apresentação e participa de um debate. Diversos temas relacionados à astronomia e às ciências em geral são abordados por diferentes profissionais convidados. No segundo sábado, acontece o *Cine Ciência*, sessão de cinema em que o Mast exhibe longas e promove debates nos moldes de cineclubes de ciência e de ficção científica. A oficina *Contando Mitos* é o destaque do terceiro sábado. Nela, os visitantes travam conhecimento, com riqueza de detalhes, com alguns mitos de deusas e deuses gregos, que, ao longo dos séculos, foram muito utilizados para batizar astros do Sistema Solar. Contadores de histórias relacionam a mitologia aos aspectos astronômicos dos objetos celestes, como massa, composição química, brilho aparente e período de translação. Ao final, o conteúdo passado às crianças é fixado com uma brincadeira. O quarto e, eventualmente, quinto sábado do mês fecham o período com sessões do Planetário Inflável. Dentro de uma cúpula inflável com 3,2 metros de altura e 6,4 metros de diâmetro, com capacidade para 30 pessoas por apresentação, os participantes têm a chance de fazer uma *viagem* pelo céu, acompanhando os movimentos celestes, os planetas do Sistema Solar, a mitologia grega associada às constelações, entre outros temas, enquanto assistem à simulação de uma noite estrelada.

## ■ Programas de domingo

O primeiro domingo de cada mês é animado com a oficina *Cozinhando com Química*. Nesta atividade, o público

é convidado a aprender sobre ciência no mais popular dos laboratórios: a cozinha. Com ela, as crianças ajudam os animadores do Mast a preparar diferentes receitas, ao mesmo tempo que conhecem conceitos de biologia, química e física. Gelatina que não precisa ir à geladeira, bolo avermelhado e um pão planetário são alguns exemplos de deliciosas guloseimas que compõem o cardápio da atividade. Para quem tem receio de deixar o filho brincar com fogo, não há com o que se preocupar: as receitas são preparadas no micro-ondas. No segundo domingo, por meio da oficina *Brincando de Matemático*, são exploradas algumas curiosidades sobre a aritmética elementar. De maneira descontraída, crianças e adultos resolvem quebra-cabeças numéricos, jogos e desafios lógicos. A *ASTROmania*, no terceiro domingo, aborda temas variados, com uma linguagem clara e direta. No quarto domingo do mês, o público constrói diferentes aparatos científicos e pode levar seu experimento para a casa. A construção de uma “Bússola”, de um “Relógio de Sol”, de um “Olho que tudo inverte”, de uma “Máquina multiplicadora de águas” e de um “Telégrafo elétrico”, são alguns dos desafios que são propostos aos participantes.

Todas as atividades do Museu de Astronomia e Ciências Afins são gratuitas. A participação é livre, havendo restrição apenas no *Cine Ciência* e no *Ciclo de Palestra*, indicados para maiores de 16 anos. Para evitar transtornos por superlotação, é necessário que os interessados cheguem ao Mast, no mínimo, 30 minutos antes de cada atividade, para retirar uma senha. O *Programa de Observação do Céu* é a única atração que dispensa a retirada de senhas.

Foto: Divulgação/Mast



Luneta equatorial: instrumento produzido na Alemanha, no início do século XX, é uma das atrações do Mast

## Museu de Astronomia e Ciências Afins – Mast

Rua General Bruce, 586  
Bairro Imperial de São Cristóvão

### Horário de funcionamento:

3ª, 5ª e 6ª – 9h às 17h

4ª – 9h às 21h

Sábados – 14h às 21h

Domingos e feriados – 14h às 18h

Tel.: (21) 2580-7010

Obs: é permitida a entrada de visitantes até 30 minutos antes do horário de fechamento do museu.



# A atmosfera na era dos biocombustíveis

Adoção do biodiesel pela frota de veículos do País minimiza poluição gerada pela circulação de automóveis nas grandes cidades

Elena Mandarin

**N**os grandes centros urbanos, como o Rio de Janeiro, a péssima qualidade do ar resulta, principalmente, da concentração de gases tóxicos liberados pela frota de veículos, sobretudo de ônibus e caminhões a diesel, que produzem compostos de enxofre, extremamente prejudiciais à saúde e ao meio ambiente. Nessas condições, não chega a causar surpresa o fato de a poluição do ar liderar, com 49%, o *ranking* dos problemas ambientais que afligem os cariocas, seguida da poluição da água (20%) e da poluição sonora (15%). Os números são do Instituto Estadual do Ambiente (Inea), órgão instalado no início de 2009 que unificou e ampliou a ação dos três órgãos ambientais vinculados à Secretaria Estadual do Ambiente – Fundação

Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (Feema), Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (Serla) e Instituto Estadual de Florestas (IEF).

Na era dos biocombustíveis, contudo, a poluição do ar vem sendo minimizada pelo uso cada vez mais frequente, tanto aqui como no exterior, de combustíveis não fósseis. No caso brasileiro, a mistura diesel/biodiesel chegou aos postos de abastecimento do País em 2005. Desde então, pesquisadores de diversos estados se puseram a estudar o assunto. Um deles é Sérgio Machado Corrêa, da Faculdade de Tecnologia e do Instituto de Química da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Uerj) – contemplado no programa *Jovem Cientista do Nosso Estado*, da FAPERJ.

A motivação principal para Corrêa foi perceber que, apesar da Resolu-

ção n.º 03 de 1990 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama/MMA), torna-se difícil estipular limites para alguns poluentes na atmosfera – como dióxido de enxofre, monóxido de carbono, ozônio, óxidos de nitrogênio e material particulado (poeira); e outros, tão ou mais perigosos, ainda são negligenciados, a exemplo dos compostos reduzidos de enxofre, hidrocarbonetos aromáticos, aldeídos e cetonas. O pesquisador lembra que já existem pesquisas comprovando que o uso do biodiesel é benéfico, já que, além de





*Abastecimento com biocombustível: pesquisa da Uerj visa quantificar a emissão na atmosfera de compostos não regulamentados e que são potencialmente nocivos à saúde humana, produzidos durante a combustão da mistura de diesel comercial com biodiesel de girassol nos veículos*

ser uma energia renovável, reduz a emissão dos poluentes controlados pelas agências ambientais. Sua pesquisa, no entanto, visa quantificar os tais compostos não regulamentados, que também são potencialmente nocivos à saúde humana.

Ao seguir essa linha de pesquisa, Corrêa poderá, seguramente, contribuir para o entendimento dos possíveis cenários atmosféricos que surgirão com o uso crescente do biodiesel. Ao longo dos últimos meses, o pesquisador analisou, seguindo protocolos internacionais, os ga-

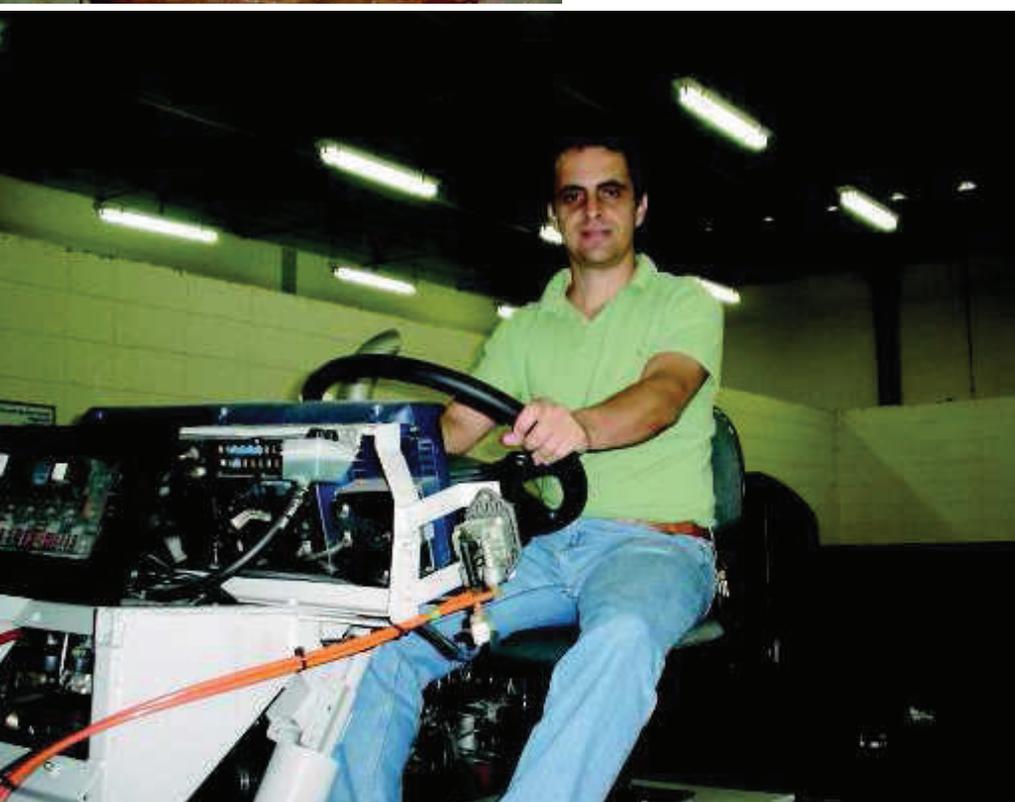
ses produzidos na exaustão de dois motores, um novo e um velho, ambos funcionando, ora em estado estacionário, ora simulando estar em circulação. Durante o período de testes, os dois foram alimentados com diesel comercial e também com quatro porcentagens diferentes da mistura diesel/biodiesel: B2 com 2%, B5 com 5%, B10 com 10% e B20 com 20%. O biodiesel utilizado foi o de girassol, certificado pela Agência Nacional do Petróleo (ANP).

Os percentuais escolhidos visam projetar o programa de implantação

da mistura do governo federal, que começou em 2005 com a adição de 2% de biodiesel, e hoje já está em 5%, devendo alcançar 20%. Como esperado, os resultados confirmaram estudos anteriores, mas foram além, ao mostrar que, em alguns casos, a mistura aumenta a emissão de outros poluentes, como o formaldeído, por exemplo, que além de ser tóxico ao ser humano contribui para a formação do ozônio na troposfera, que é a única camada da atmosfera em que os seres vivos podem respirar normalmente.

## As propriedades do 'novo combustível'

Apesar de apenas 14% do total da frota brasileira serem constituídos por ônibus e caminhões, são eles os responsáveis por parte importante da poluição gerada pela circulação de veículos, já que percorrem distâncias médias bem maiores que a dos carros de passeio. O diesel que eles utilizam também gera consideravelmente mais poluentes que outros combustíveis.



Deles fazem parte os compostos de enxofre, que provocam irritação nos olhos, tosse, problemas respiratórios, edema pulmonar e danos no fígado e rim, entre outros. Por isso, em 2002, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama/MMA) estabeleceu uma redução gradual do teor de enxofre no diesel, a fim de diminuir sua concentração na atmosfera.

Apontado como um dos principais vilões quando se fala em poluição de origem automotiva, o enxofre, naturalmente presente no diesel, confere lubricidade ao motor, diminuindo o atrito e melhorando o seu funcionamento e durabilidade. “A simples retirada de enxofre, além de cara, poderia ser prejudicial aos veículos”, pondera Corrêa, para quem, adicionar biodiesel, teoricamente, é a solução ideal. “O óleo vegetal é um combustível alternativo, tecnicamente viável, ambientalmente aceito, biodegradável; e, por algum motivo,

ainda devolve a lubricidade ao motor, ou seja, substitui a função do enxofre”, diz. Porém, a medida tem alcance limitado, pois os motores, principalmente os mais modernos, não suportam misturas com altos percentuais do biocombustível. “A engenharia mecânica desses veículos não é adaptada para funcionar com biodiesel e, com o tempo, esse combustível cria um depósito no motor que diminui sua vida útil”, explica.

Ao longo da pesquisa, Corrêa já quantificou três grupos de poluentes emitidos na combustão das quatro misturas diesel/biodiesel (B2, B5, B10 e B20) e os comparou com os emitidos na combustão do diesel. O primeiro grupo de poluentes, formado por hidrocarbonetos aromáticos, e que o benzeno é o representante mais prejudicial por causar leucemia (câncer na medula óssea e no sangue), teve redução em todas as quatro misturas estudadas. O segundo grupo de emissões, mercaptanas, formado por quatro tipos de gases sulfurados (contêm enxofre) que atacam o sistema respiratório, apresentou redução em todos os modelos, só que em proporções desiguais, ou seja, algumas misturas reduziram as emissões desses gases mais que outras. Já o terceiro grupo de emissões, carbonilas, formado por cetonas e aldeídos, apresentou um significativo aumento.

Com exceção do benzaldeído, todos os outros compostos desse grupo aumentaram, com destaque para o formaldeído, o mais conhecido deles e que comprovadamente induz mutações no DNA, que podem levar ao câncer. Na mistura B20, por exemplo, o formaldeído teve um aumento de 40% com relação ao diesel.

Fotos: Divulgação/Uerj

Dois motores usados para quantificar a emissão de poluentes no ar: em estado estacionário (no alto, à esq.); e em circulação, com Corrêa comandando os testes

O pesquisador afirma que o principal efeito do aumento das carbonilas é que elas reagem com nitrogênio atmosférico e luz solar, formando ozônio troposférico. O ozônio está sempre relacionado com proteção, mas é preciso lembrar que esse fator de proteção é quando ele se encontra na estratosfera (segunda camada da atmosfera), onde a camada de ozônio absorve a radiação ultravioleta (UV). Entretanto, quando está na troposfera (primeira camada da atmosfera, onde vivemos), torna-se um poderoso poluente, provocando o *smog*, faixa de poluição roxa acinzentada, capaz de causar problemas respiratórios, irritação nos olhos, além de degradar monumentos artísticos, plásticos, tecidos e plantas. “Aquele pôr do sol avermelhado que todos gostam de admirar e a lua cheia amarelada é, normalmente, o produto de uma camada tóxica que nos envolve”, diz Corrêa.

## Novos estudos

De acordo com Corrêa, outros compostos de enxofre, como tiofenos e sulfetos, serão analisados seguindo os mesmos parâmetros desse estudo. Seu atual interesse está na emissão de gases tóxicos liberados por motos, especialmente as de até 250 cilindradas (cc), que não são vistoriadas criteriosamente. Nesse caso, o problema não é o tipo de combustível, mas a legislação falha e a tecnologia ultrapassada. “A legislação que regula emissão de poluentes para esse meio de transporte é mais restrita aos modelos acima de 250 cc, embora a grande maioria de motos em circulação seja de 125 a 150 cc”, diz.

O número de motocicletas, em constante crescimento no País, já corresponde a 24% da frota brasileira de veículos. Em estudos preliminares, o pesquisador observou que elas poluem de 11 a 17 vezes mais que os carros. Isso “porque, além de não pos-

Foto: Bruno R. Araújo



Programa 'Rio de Janeiro Sai na Frente': meta é adicionar 20% de biodiesel ao óleo diesel comum, como alternativa sustentável ao transporte coletivo de passageiros do Estado

suírem catalisadores, que servem para converter os gases mal queimados em CO<sub>2</sub>, o sistema de alimentação de combustível nas motos, salvo raras exceções, ainda é feito por carburador, liberando mais poluentes que os carros, que já contam com sistema de injeção eletrônica”, explica o pesquisador. “Além disso, outro problema das motos é que há evaporação de combustível do tanque direto para a atmosfera”, complementa.

Corrêa adianta que já começou a trabalhar em outra linha de pesquisa, com o objetivo de estudar a qualidade e quantidade de gases tóxicos emitidos por aterros sanitários. “Muito se fala dos problemas causados pelo despejo de resíduos sólidos e pelo chorume gerado, mas ainda não há preocupação com os gases tóxicos liberados pelo lixo e, pior, onde irão atingir”, diz. O pesquisador conta que já iniciou esse estudo no aterro sanitário localizado no Morro do Céu, em Niterói, e por meio de amostragens e técnica de simulação, indicou que os gases emanados chegam exatamente a uma região com creche, escolas, postos de saúde, igreja e residências. “Sendo assim, é importante que esse tipo de estudo, que

projeta a dispersão dos poluentes, faça parte do licenciamento de aterros sanitários, para que se evite ou se minimize a contaminação das regiões próximas”, defende.

Diante da presença de tantos gases tóxicos na atmosfera, entendemos porque os problemas respiratórios, cada vez mais frequentes, tornaram-se questão de saúde pública. “É preciso que haja mais investimentos, públicos e privados, em energia limpa, como a solar ou eólica, que não produz resíduos”, diz Corrêa. “E também em energia renovável, a exemplo dos biocombustíveis, obtida de fontes naturais, que além de inesgotáveis, atenuam o efeito estufa, já que consomem parte dos gases intensificadores desse processo, como o CO<sub>2</sub>. Além disso, claro, o esforço de cada cidadão em fazer a manutenção preventiva de seus veículos pode ajudar a não aumentar as estatísticas das reclamações do Inea”, conclui. O diagnóstico de Corrêa aponta na direção certa. Resta saber se os demais cidadãos também farão a sua parte. ■

Pesquisador: Sérgio Machado Corrêa  
Instituição: Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)



# Energia nuclear: de olho no futuro

Pesquisadores estudam possíveis soluções para gargalos tecnológicos no setor de reatores nucleares inovadores

Foto: Divulgação/Eletronuclear

*Plano geral da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto: complexo reúne as usinas de Angra 1 e 2 e se prepara para receber Angra 3, já em fase de instalação*



Vilma Homero

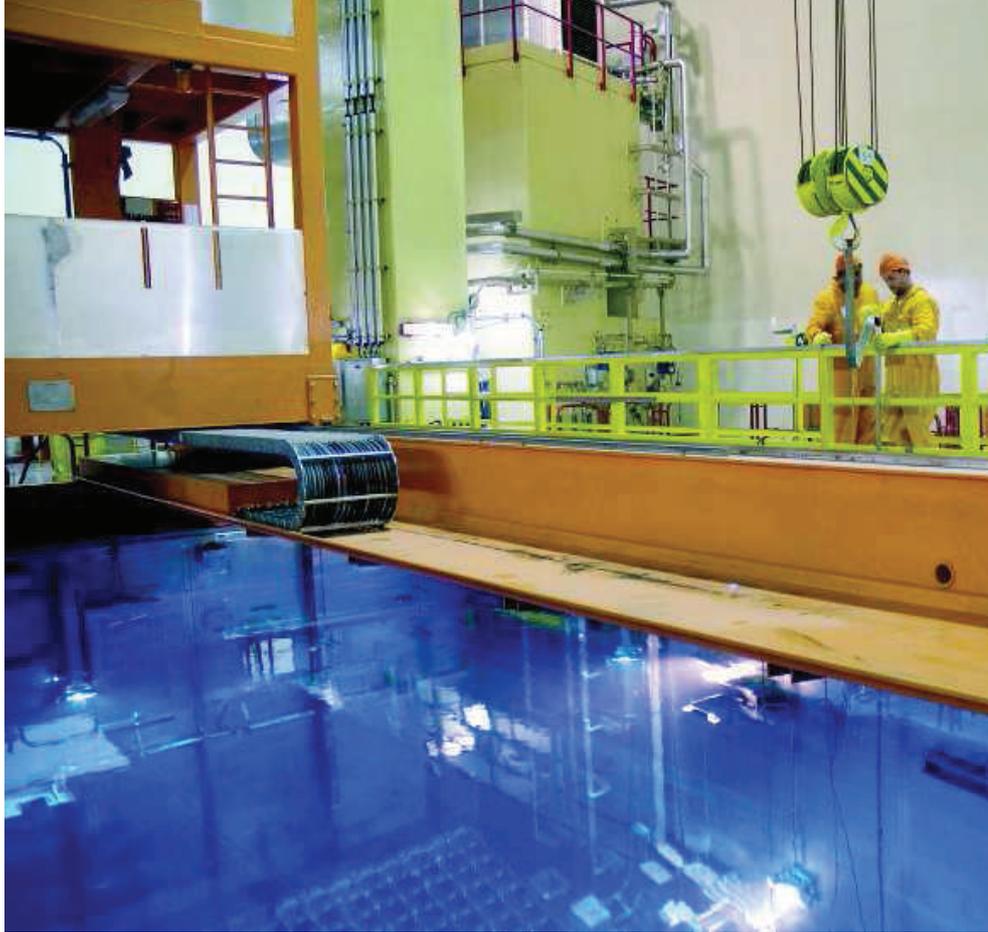
Por mais que alguns contestem, a energia nuclear está, hoje, presente em muitas situações do cotidiano. Consumimos energia elétrica produzida em usinas nucleares, comemos alimentos irradiados com raios gama, nos submetemos a exames diagnósticos por radiação com tecnécio ou a tratamentos oncológicos com substâncias radioativas. O que significa que já convivemos com a energia nuclear há tempos e isso é fato consumado.

Ao longo da última década, a energia nuclear voltou à agenda internacional da produção de eletricidade como al-

ternativa importante para atender à crescente demanda por energia e frear o uso de combustíveis fósseis. Conhecida desde a década de 1940, nos últimos anos passou a ser considerada uma fonte limpa de energia, uma vez que sua operação acarreta a emissão de baixos volumes de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbônico ou gás carbônico), um dos principais gases responsáveis pelo efeito estufa. Além da característica ambiental, outro fator que contribui para a tendência de expansão dessa matriz energética é a existência de abundantes reservas de urânio no planeta – o que, no médio e longo prazos, garante a segurança no suprimento.

Na atualidade, existem 436 usinas nucleares, espalhadas em 32 países. São elas que suprem a energia para uma infinidade de atividades em um sem-número de metrópoles. Cada vez mais, no entanto, é preciso pensar no futuro. No Brasil, pesquisadores de nove instituições de diferentes estados estudam esse tema estratégico. É o que motiva os 48 especialistas do recém-criado Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Reatores Nucleares Inovadores. “O INCT não está preocupado com o ‘hoje’, mas com os reatores dos próximos dez anos.” A explicação do físico Aquilino Senra Martinez e do coordenador do





Piscina de combustível no interior da usina de Angra 2: área de acesso restrito armazena os rejeitos do material nuclear de alta radioatividade, utilizados durante a produção de energia

INCT, Fernando Carvalho da Silva – ambos pesquisadores do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (Coppe/UFRJ) –, traduz não só o sentimento entre os especialistas, como o dia a dia de suas pesquisas.

Como os demais INCTs criados pelo Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) desde 2008 – fruto de um programa nacional que conta com a participação do CNPq, de algumas fundações de amparo à pesquisa, como a FAPERJ, do Ministério da Saúde, do BNDES e da Petrobras –, o de Reatores Inovadores é uma rede de pesquisa que compreende especialistas e laboratórios de várias instituições, não só do Rio de Janeiro, mas também de São Paulo, Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Pernambuco. O que significa que físicos, químicos, engenheiros e profissionais de diferentes especialidades, dos quadros do Instituto Politécnico da Uerj (IPRJ), do Instituto de Engenharia Nuclear (IEN), Coppe/UFRJ, do Instituto Militar de Engenharia (IME), do Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (CDTN), de Belo Horizonte, do Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste, de Recife, do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen), de São Paulo, da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), estão mobilizados e atentos às principais questões que certamente surgirão durante a construção de novos e modernos reatores.

Com R\$ 2,4 milhões em recursos a serem utilizados até 2011, o INCT de Reatores Nucleares Inovadores tem como objetivo dominar os princípios básicos dos reatores do futuro, atuando com três finalidades distintas. “A primeira delas é atuar na formação de recursos humanos, com especialização

em tecnologia nuclear. A segunda é dominar o conhecimento sobre os reatores das próximas décadas. E a última é contribuir para informar a sociedade e desmistificar os estigmas em torno desse tipo de energia”, explica Aquilino.

A ideia é preparar o terreno, encontrando soluções para os possíveis problemas que possam aparecer na construção e operação de um reator de ponta. E essas questões, que não são poucas, envolvem os mais diversos aspectos. Pesquisa-se desde novos materiais que possam ser empregados em reatores de alta temperatura até a realidade virtual que permitirá treinar profissionais encarregados do monitoramento de usinas nucleares. Eles estão focados, principalmente, nas questões que mais preocupam a opinião pública. “As usinas nucleares foram instaladas no País nos anos 1970. E, ainda hoje, quando o assunto surge, muita gente logo lembra dos acidentes de Chernobyl ou de *Three Mile Island*.

Atualmente, porém, a probabilidade de algo do gênero acontecer é cerca de dez vezes menor. E, caso haja um incidente, a tendência é de que o material radioativo fique contido na área do reator, minimizando os possíveis danos ao meio ambiente”, fala o pesquisador.

E quando se trata de energia nuclear, uma das preocupações mais constantes é o destino dos rejeitos produzidos durante a operação de uma usina, assunto que é tema de algumas linhas de pesquisa do pessoal do INCT. “Embora hoje a quantidade de rejeitos produzida seja bem menor que nos anos 1970, o urânio enriquecido, depois de utilizado, gera substâncias, como plutônio, césio e tantos outros”, diz Aquilino. Um dos estudos em curso é voltado justamente para encontrar formas de encurtar a vida e reduzir a radiotoxicidade desses rejeitos radioativos. “Incinerando-os, eles têm a vida ativa encurtada de milhares de anos para 250 anos, o que equivale a mais ou menos quatro gerações e nos



permite pensar formas de tratá-los e armazená-los.”

Tanto quanto reduzir-lhes a vida, os pesquisadores também pensam na sua reutilização. “O reaproveitamento desse plutônio para uso nas próprias usinas significa uma possibilidade de uso infinito e permitiria uma imensa economia de custos. Por enquanto, o reprocessamento do combustível nuclear usado nos reatores não acontece por causa da legislação internacional. Mas já contamos com tecnologia para essa transformação”, esclarece Aquilino.

São vários os tipos de reatores em operação atualmente: há os *Pressurized Water Reactors* (PWR), reatores à água pressurizada; os *Boiling Water Reactors*, reatores à água fervente; os *International Reactor Innovative and Secure* (Iris), reatores internacionais inova-

dores e seguros; e os *Very High Temperature Reactors* (VHTR), de altíssima temperatura. “Alguns operam com água pesada [óxido de deutério –  $D_2O$  ou  $^2H_2O$ ], outros com água leve [ $H_2O$ ], os que usam urânio natural em vez de enriquecido, por exemplo. Pelo custo, muito alto, não pensamos na construção de um reator. Mas queremos dominar o conhecimento das várias fases do processo, da construção à operação, para assim resolver os gargalos tecnológicos que possam dificultar o desenvolvimento desses reatores e pensar novas tecnologias para geração de energia”, diz Aquilino. Ele cita como exemplo as pesquisas sobre os novos materiais a serem usados nos reatores de ponta.

“A produção de hidrogênio vem tendo demanda crescente nos últimos anos, já que o hidrogênio pode ser utilizado como pilhas combustíveis para uso até em transportes. Como pode ser produzido em reatores de alta temperatura (acima de  $800^\circ C$ ), será preciso estudar novos materiais que resistam não só a essas temperaturas, como também à corrosão, que é elevada nessas situações. E o INCT tem grupos dedicados a isso.”

Foto: Divulgação/Coppe



Aquilino Senra: “Cerca de 3 milhões de procedimentos médicos realizados a cada ano utilizam material radioativo”

Outras pesquisas em andamento se voltam para as complexidades do reator multipropósito brasileiro (RMB), que tem entre suas finalidades a geração de radioisótopos para a produção de radiofármacos. “Hoje, cerca de 3 milhões de procedimentos médicos realizados usam, a cada ano, materiais radioativos. Sejam exames de imagem por contraste, seja no tratamento de certos tipos de câncer, como é o caso da braquiterapia, que usa cápsulas prioritariamente absorvidas pelos tecidos tumorais contra diferentes tipos de câncer. A demanda por esse tipo de material continua crescendo, mas os radioisótopos continuam sendo importados, embora pudessem ser fabricados aqui”, esclarece Aquilino.

Já os pesquisadores do Instituto de Energia Nuclear ligado ao INCT, concentram-se nas questões do dia a dia de uma usina nuclear. Para tanto, todas as etapas dessa operação são reproduzidas em programas de realidade virtual. “Isso permite que o treinamento dos técnicos e operadores possa ser feito a distância, dentro da universidade e longe de Angra dos Reis [município fluminense onde funcionam as duas únicas usinas

Foto: Divulgação/Eletronuclear



*Elemento Combustível em Angra 2: estrutura agrupa feixes que não deixam escapar o urânio e outros elementos da fissão nuclear*

nucleares do País], por exemplo. Todas as possíveis situações de risco são simuladas pelo programa que permite aos operadores treinarem tomadas de decisão em emergências. Nesse treinamento, ele pode acompanhar as possíveis consequências dessa ou daquela decisão, sem qualquer perigo”, explica Fernando Carvalho.

Os defensores da energia nuclear costumam lembrar que o Brasil tem uma das maiores reservas mundiais de urânio e há muito detém a tecnologia para seu enriquecimento. Além disso, a energia nuclear é considerada uma das formas mais limpas de energia, que não gera gases de efeito estufa e, portanto, não con-

tribui para o aquecimento global. E como se trata de uma área estratégica, a tecnologia nuclear não é transferida pelos países que a detêm. Isto torna cada vez mais urgente ampliar esse conhecimento. “Precisamos investir no setor, e para isso já existe no País capacidade instalada nas universidades e institutos de pesquisa na área de tecnologia nuclear, que é reconhecida internacionalmente. O Brasil é um dos nove países que dominam integralmente o ciclo do combustível nuclear, incluindo o enriquecimento de urânio, resultado da competência dos cientistas brasileiros nessa área. Resumindo, o Brasil já tem capacidade tecnológica e mão de obra para fazer tudo isso”, concluem. ■

Pesquisador: Aquilino Senra Martinez  
Instituição: Coppe/UFRJ

## País está a caminho de se tornar um player na geopolítica energética

A pesquisa na área nuclear deve garantir uma presença crescente do País na geopolítica energética, tornando o Brasil um *player* em um espaço dominado por um grupo reduzido de países. No mês de maio, o governo federal anunciou que o País já tem o domínio do ciclo completo de enriquecimento de urânio em escala industrial, permitindo que atue em todas as etapas do beneficiamento do mineral radioativo, desde a extração até a fabricação do combustível nuclear.

O anúncio ganha importância porque o Brasil possui uma das maiores reservas mundiais de urânio, atrás apenas de Austrália, Cazaquistão, Rússia, África do Sul, Canadá e EUA. Em 2007, o País produziu 278,7 mil toneladas, o que corresponde a cerca de 6% do volume total mundial, de acordo com dados das Indústrias Nucleares do Brasil (INB) – a sucessora das Empresas Nucleares Bra-

sileiras S.A. (Nuclebrás). A produção nacional deve crescer, já que até aqui apenas 25% do território nacional foi objeto de prospecção em busca do minério. As jazidas brasileiras estão localizadas principalmente na Bahia, no Ceará, no Paraná e em Minas Gerais. As duas principais minas são as de Caetité (BA) e Santa Quitéria (CE). Só Caetité reúne 100 mil toneladas, volume suficiente para abastecer o complexo nuclear de Angra I, II e III por um século. Descoberta em 1976, a mina localiza-se a 20 quilômetros da sede do município e produz cerca de 400 toneladas por ano de concentrado de urânio.

A distribuição mundial do consumo, no entanto, não está diretamente relacionada com a localização ou a capacidade das reservas, mas com a disposição do País para investir na geração nuclear de energia elétrica. Segundo a Agência Internacional de Energia Atômica

(AIEA), os três maiores consumidores são os Estados Unidos, a França e o Japão. Em 2007, eles foram também os maiores produtores, com participação de, respectivamente, 30,9%, 16% e 10,1% no *ranking* mundial.

A extração do urânio não é a única forma para obtenção do combustível utilizado nas centrais nucleares. Existem também as fontes secundárias, que utilizam como base o material obtido com a desativação de artefatos bélicos; os estoques civis e militares; o reprocessamento do urânio já utilizado e a sobra do material usado no processo de enriquecimento. De acordo com dados da Agência Internacional de Energia (IEA, na sigla em inglês), o urânio extraído das reservas respondeu por 54% da energia nuclear produzida no mundo em 2006. O restante veio de fontes secundárias (Débora Motta).



# As novas fronteiras do 'país do futebol'

Em artigo exclusivo para *Rio Pesquisa*, professor da Uerj aborda o processo de incorporação cultural que fez do futebol uma paixão nacional e questiona se o esporte ainda representa a identidade brasileira

Foto: Divulgação



Ronaldo Helal\*

Desde que chegou ao País, o futebol passou por um processo de incorporação cultural até se constituir no que chamamos de 'paixão nacional', e não foi preciso esperar muito para que logo afirmássemos que o nosso futebol é o melhor do mundo e o Brasil, o lugar onde mais se cultua e se entende do assunto. Isso está sintetizado no epíteto "Brasil, país do futebol". Mas seríamos ainda o 'país do futebol'? A seleção representaria, nos dias de hoje, a 'pátria de chuteiras', expressão cunhada por Nelson Rodrigues para explicar a relação entre identidade nacional e seleção brasileira?

É especialmente nas Copas do Mundo que o epíteto 'Brasil: país do futebol' ganha uma dimensão maior. Porém, mesmo aqui as narrativas jornalísticas em torno da seleção já não tratam de forma homogênea o futebol como metonímia da nação. A derrota na final para o Uruguai em 1950 e a conquista do tricampeonato em 1970 foram sentidas como derrota e vitória, respectivamente, de projetos de nação brasileira. Já as vitórias em 1994 e 2002 e a derrota na final para a França em 1998 não transcenderam o terreno esportivo e foram comemoradas e sofridas como vitórias e derrotas esportivas. Claro que a Copa do Mundo possui uma estrutura narrativa que estimula os nacionalismos. O encanto desta competição encontra-se justamente no fato de acreditarmos que as nações estão representadas por 11 jogadores. O futebol não é a

nação, mas a crença de que ele o é move as paixões durante um Mundial. Mas ao compararmos a situação atual com a carga emocional de 1950 e 1970, cabe especular se não estaríamos assistindo a um declínio do interesse pelo futebol como emblema da nação.

O ‘país do futebol’ foi uma ‘construção’ social realizada por jornalistas e intelectuais em um momento de consolidação do ‘estado-nação’, acompanhada por formulações acadêmicas sobre a sociedade. Foi, de fato, a partir dos anos 1930 que se

apresentaram novas formas de conceituar o País. Se antes, pelas lentes de um acadêmico como Oliveira Vianna, por exemplo, a miscigenação racial era vista como uma explicação para o ‘atraso’ do País, a partir da obra clássica de Gilberto Freyre, *Casa Grande e Senzala*, a mistura passa a ser entendida como um valor positivo e força maior da população brasileira. Dentro do projeto nacionalista e integracionista do Estado Novo, esta forma de entender a cultura se consolida no País.

Foto: Cheers Charlie



Neste sentido, Mário Filho, um dos fundadores do jornalismo esportivo no Brasil, foi fundamental para a utilização do futebol como um meio de se ‘construir’ uma ideia de nação brasileira. Mário Filho era amigo de Gilberto Freyre, que prefaciou sua obra mais conhecida, *O Negro no Futebol Brasileiro*, onde a junção do futebol com a nação se torna mais evidente. Freyre, por sua vez, escreve em sua coluna no Diário de Pernambuco do dia 18 de junho de 1938, *Foot-ball Mulato*, um artigo que se tornou fundamental para a simbologia do futebol. Ali, louva a miscigenação racial e afirma que ela funda certo estilo de jogo que seria típico do Brasil – uma ‘dança dionisíaca’, o que tempos depois se convencionou chamar de ‘futebol-arte’. Freyre e Mário Filho foram agentes fundamentais do sucesso da ‘construção’ do ‘país do futebol’.

No entanto, ao contrário de décadas atrás, hoje seria lícito perguntar se o Brasil está deixando de ser o ‘país do futebol’. Suspeitamos que a tendência de globalização da cultura em curso, que encontrou nos esportes um veículo agregador, de apropriações entre os diferentes estados-nações, estaria transformando a identidade nacional sintetizada como narrativa homogênea na ‘pátria de chuteiras’.

O jogador que veste a camisa nacional também representa clubes da Europa, além de empresas multinacionais. As marcas empresariais estão amalgamadas com o fenômeno esportivo. Kaká, por exemplo, pode ser ídolo de brasileiros, mas também de italianos e espanhóis. As camisas e produtos associados a ele são vendidos em todas as partes do mundo.

*Esporte lucrativo: transformação do futebol em produto faz da atividade mais uma opção no mercado da indústria do entretenimento*

A televisão transmite em tempo real os jogos do Real Madrid para todos os continentes. Esse processo de desterritorialização do ídolo e do futebol cria um novo processo de identidade cultural. Visto que se enfatizou o futebol como um produto a ser consumido em um mercado de entretenimento cada vez mais diversificado, sem um projeto que o articule a instâncias nacionais, o que se consegue é esgarçar cada vez mais o vínculo estabelecido antes, com Freyre e Mário Filho.

A ideia de globalização traz em si a negação dos estados-nacionais e a multifragmentação das identidades. Não se enfatiza o pertencimento das pessoas a uma nação, mas a grupos étnicos e, sobretudo, aos que se definem pelo consumo. A transformação do futebol em um produto o dissocia de domínios totalizantes e o mergulha em um meio em que passa a fazer parte de uma miríade de produtos de entretenimento entre tantos outros disponíveis no mercado.

Se o futebol esteve longamente associado à identidade brasileira, o que acontece quando a pós-modernidade enfatiza a pulverização das identidades? Se este esporte foi um mecanismo integrador, o que acontece quando, em tese, não há mais o que integrar? Como o futebol poderá ser representado na sociedade se o importante não for mais juntar (negros com brancos, interior com capital, moderno com arcaico), mas separar (grupos étnicos, grupos religiosos, cidades com seus regionalismos particulares, bairros dentro de cidades, condomínios dentro de bairros, *shoppings* dentro de condomínios)? Sucumbirá o futebol na pós-modernidade, deixando patente que pertenceu, de fato, à modernidade, e, em certa medida, ajudou a construir essa modernidade no Brasil? Ou sobreviverá, anunciando que essa pós-modernidade jamais poderá ser

completa, pois necessitamos viver sob o signo da nacionalidade, como se “todo o Brasil desse a mão em um só coração”?

As vitórias e derrotas da seleção em Copas do Mundo produzem celebrações e tristezas coletivas. No entanto, não são mais vividas como vitórias ou derrotas de um projeto de nação brasileira. Neste sentido, não somos mais o ‘país do futebol’ como décadas atrás, e a seleção não é mais a ‘pátria de chuteiras’, nos moldes colocados por Nelson Rodrigues. Isto não é ruim nem bom. E pode ser também o resultado do processo de consolidação da democracia e da organização da sociedade civil no País.

A relação de causa e efeito entre futebol, política e eleições, sempre vem à tona em época de Copa do Mundo. Governos totalitários já se utilizaram do futebol para fins políticos, como o Brasil, em 1970, e a Argentina, em 1978. Porém, o uso deste esporte com estes propósitos nem sempre foi eficaz. Mesmo após a conquista do tricampeonato em 1970, por exemplo, o partido da oposição – o então MDB – venceu as eleições de 1972 e 1974.

Se o futebol é o ‘ópio do povo’ porque paramos para ver o Brasil na Copa? Então seria o ópio das elites também, já que elas também param neste período. Sem contar que em vários países o mesmo ocorre. Se seguirmos com a ideia de que este esporte “narcotiza” a população em tempos de Copa, porque não se pensa em outra coisa ao longo das semanas em que é realizada, temos que admitir então que o sexo, as novelas, o carnaval, a praia e o chope com os amigos também seriam ‘ópio do povo’. Ou se pensa em política quando fazemos sexo? Isto não significa que o resultado final em uma Copa afete as eleições presidenciais no Brasil. As evidências recentes –

Foto: Divulgação



Helal: para o professor, papel simbólico do futebol mudou ao longo da história do País

1998, 2002 e 2006 – têm demonstrado o contrário.

Em suma, o futebol foi um elemento primordial na história recente do País, em sua transição de uma sociedade rural para uma moderna sociedade urbana. Seu papel já não é o mesmo de outros tempos e assistimos atualmente a um declínio do interesse pela seleção, apesar das recentes conquistas. O torcedor de Copa do Mundo ainda conserva seu ‘nacionalismo quadrienal’, atrelado à seleção, mas a ‘pátria de chuteiras’ perdeu muito da sua carga simbólica. Resta saber como os brasileiros irão se articular em torno deste simbolismo diante de dois eventos emblemáticos como a Copa do Mundo de 2014, organizada no País, e as Olimpíadas de 2016 no Rio de Janeiro. Seremos testemunhas de um resgate simbólico de um nacionalismo exacerbado ou a espetacularização dos eventos nos moldes do capitalismo do século XXI diluirá a identificação nacional? ■

*\*Professor do Programa de Pós-graduação em Comunicação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)*

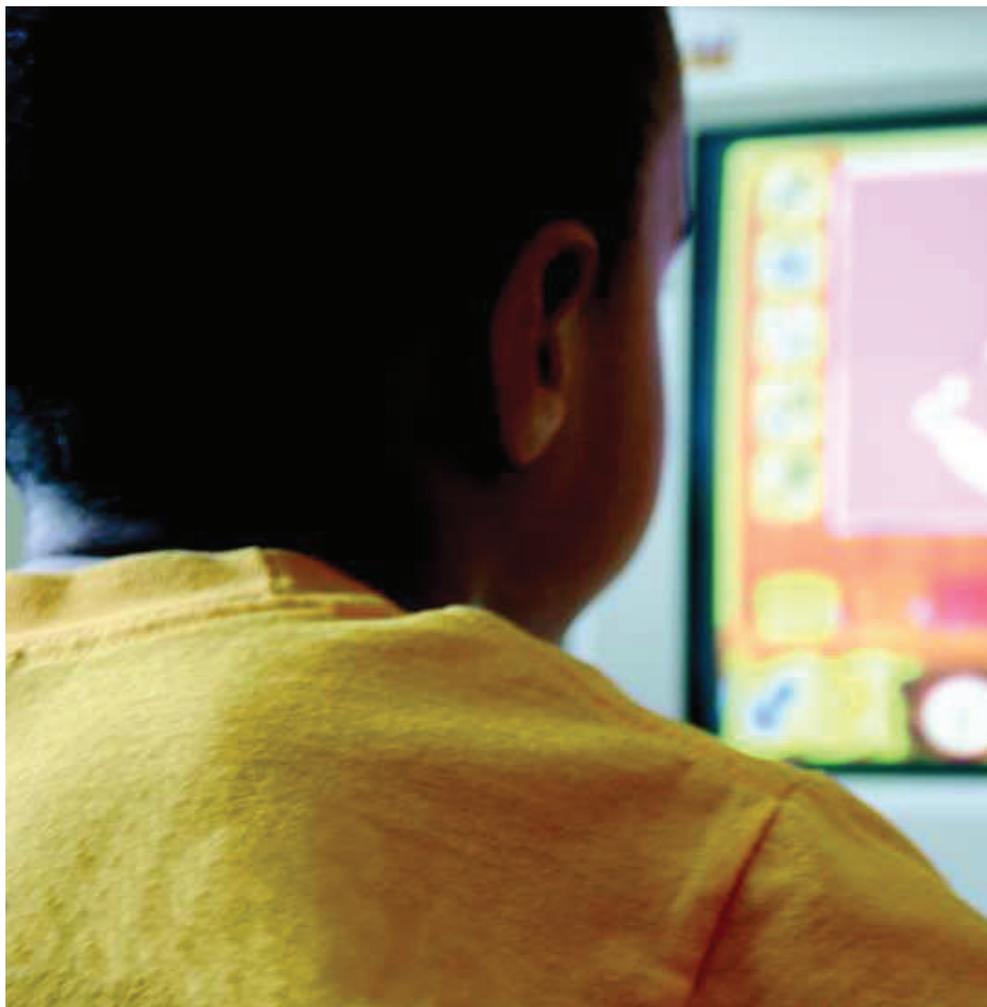
# O primeiro computador a gente nunca esquece

Crianças da Rocinha desenvolvem atividades lúdico-educativas em microcomputadores instalados em escola pública na Gávea

Marina Lemle

A alfabetização digital é o primeiro passo para inserir o indivíduo na sociedade da informação. Hoje, dominar as habilidades básicas para o uso de computadores e da Internet tornou-se pré-requisito na hora de conseguir uma oportunidade no mercado de trabalho. Para oferecer a capacitação necessária ao uso das ferramentas computacionais e colocar a informática a serviço da educação, um projeto de pesquisa desenvolvido na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) levou estudantes da favela da Rocinha à oportunidade de ter o primeiro contato com os computadores.

Instalados, em 2008, na Escola Municipal Luiz Delfino, na comunidade da Rocinha – no bairro da Gávea,



Alfabetização digital: domínio do computador é pré-requisito para o mercado de trabalho

Zona Sul do Rio –, quatro computadores transformaram a sala de leitura num ambiente mais criativo e interativo. A aquisição das ‘máquinas’ foi possível graças ao apoio da FAPERJ, por meio do edital “Apoio à Melhoria do Ensino nas Escolas Públicas do Estado do Rio de Janeiro”, em sua versão de 2007. De acordo com Marisa Lucena, idealizadora do projeto, a iniciativa é “a ponta do

*iceberg*” do projeto Kidlink/KHouse, que há 20 anos leva crianças para universidades, museus, hospitais e outras instituições que tenham laboratórios de informática ociosos e que estejam abertos a trabalhos comunitários.

No caso do projeto “O primeiro computador a gente nunca esquece” – nome que faz alusão à célebre propaganda de televisão dos anos 90 sobre o primeiro sutiã –, a informática foi à

Foto: Anissa Thompson



escola. Para Marisa, não é só o acesso à informação que traz um ganho para os jovens: “A criança se sente valorizada e mais segura por ter acesso e saber usar um equipamento que faz parte do mundo contemporâneo. Em alguns casos, o benefício se amplia aos pais e à comunidade, na medida em que ela compartilha seus conhecimentos”, afirma Marisa, coordenadora do projeto Kidlink no

Brasil. Idealizada, em 1990, na Noruega, a Kidlink (“conexão digital com as crianças”, em tradução livre) é uma organização internacional, coordenada por educadores que trabalham voluntariamente, usando a Internet para conectar mais de 100 mil crianças e adolescentes de até 15 anos em mais de 110 países no mundo.

A pesquisadora acrescenta que são inúmeras as atividades que os professores podem promover com o uso de computadores, dependendo da criatividade, disponibilidade e conhecimento tecnológico que tenham. Para ela, um ganho importante do projeto foi o interesse despertado nos professores. “Eles se ‘alfabetizaram’. Aprenderam a usar programas de construir tirinhas, programas para fazer jogos, como Forca, e adotaram no seu trabalho instrumentos educativos, como os do portal EducaBR”, avalia.

### Autoestima e raciocínio lógico

O projeto desenvolve a aprendizagem colaborativa, fortalecendo a aplicação dos princípios do psicólogo bielorusso Lev Vygotsky (1856-1934) de cooperação entre pares, no qual o “par mais capaz” estimula o que ainda sabe menos. “Acreditamos em uma aprendizagem vivenciada, na metodologia do ‘fazer aprendendo’, ‘colocando a mão na massa’, tornando os conteúdos mais atraentes ao executá-los no computador e, conseqüentemente, facilitando sua compreensão e fixação”, explica Marisa, pesquisadora do Departamento de Educação da PUC-Rio.

De acordo com Cristiane Amato, gerente da KHouse, na metodologia de “aprender fazendo” são propostas atividades agradáveis, com temas do dia a dia, sem as limitações da pedagogia tradicional. “Por exemplo, se o

tema é ‘fábulas’, as crianças buscam, navegam, criam fábulas com moral, enquanto aprendem noções como copiar e colar. Elas querem sempre aprender mais sobre o computador”, conta. Ela enfatiza a importância do aprendizado de programas básicos, como editores de texto, no contexto de hoje, em um mundo cheio de *lan houses*, como é o caso da Rocinha, onde mora a maioria dos alunos.

Segundo Sílvia Viola Pereira da Silva, coordenadora pedagógica da Escola Luiz Delfino, durante o ano de 2008, quando vigorou o projeto, todas as semanas, metade das crianças de cada turma de 3º e 4º ano (9 e 10 anos) ficava uma hora trabalhando em duplas nos computadores. As professoras sugeriam jogos educativos, desafios matemáticos, aplicativos para a construção de histórias em quadrinhos. “Com certeza, algumas crianças tiveram um progresso considerável no desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático e da orientação espacial, para citarmos um aspecto”, garante Sílvia.

O diretor da escola, Luis Cláudio Félix, lembra que, no início, alguns alunos tinham dificuldade no manuseio do *mouse*, mas com a prática foram ganhando intimidade com as ferramentas. “A professora colocava sempre o par mais competente, que já tinha noções de informática, com o que não tinha experiência, estimulando o trabalho colaborativo. Com isso, ambos tinham um aumento na sua autoestima – um por poder compartilhar seu conhecimento e o outro por poder adquiri-lo”, conta.

Os quatro computadores ficaram como legado para a escola e continuam sendo utilizados por professores e alunos. Para Gustavo Robichez de Carvalho, pesquisador do Laboratório de Engenharia de Software da PUC-RJ e coordenador do projeto, a importância do apoio

da FAPERJ foi oferecer essa infraestrutura básica que permitiu aprofundar os laços entre os professores por meio da informática.

Expectativa é que os jovens deixem de ser espectadores e passem a ser protagonistas da informação

### Inclusão com atenção

De acordo com Marisa Lucena, a informatização das escolas públicas irá contribuir na formação dos jovens, para que estes deixem de ser espectadores e passem a protagonistas na nova sociedade da informação. “Com um computador próprio, qualquer pessoa passa a ter mais autonomia

para aprender, mais estímulo para estudar e maior capacidade de administrar o volume extraordinário de informações do mundo de hoje”, diz.

Por outro lado, o uso das tecnologias digitais por crianças e adolescentes gera preocupação nos adultos com relação à segurança do que estão vendo e assimilando. “O uso do computador para incentivar o desenvolvimento e fortalecer a aprendizagem é válido, mas exige do educador e da família atenção redobrada, pois, muitas vezes, a atenção e a concentração podem ser comprometidas e desviadas pelos múltiplos recursos do computador”, alerta.

Para a professora, algumas regras devem ser muito bem definidas. É preciso, por exemplo, decidir e definir junto com as crianças e jovens aonde podem ou não “ir” na Internet; bloquear conteúdo impróprio, por meio de programas especiais para isso; manter controle efetivo, acompanhando a sua navegação; e lembrá-los sempre para não falarem com estranhos *on-line*. “Certos valores, hábitos e atitudes despontam cada vez mais precoces na vida deles. A verdade é que nenhuma tecnologia deve substituir a educação dos pais, em parceria com as escolas”, conclui Marisa. Mais informações sobre o projeto KHouse podem ser obtidas nos endereços [www.khouse.fplf.org.br/kids](http://www.khouse.fplf.org.br/kids) e [www.khouse.fplf.org.br/familia](http://www.khouse.fplf.org.br/familia) ■

Fotos: Marina Lemle



Pesquisador: Gustavo Robichez de Carvalho

Instituição: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio)

Visão geral da escola, na Rocinha, e alunos no laboratório de informática: objetivo de aliar a educação com a tecnologia



# Uma cientista sem medo de ousar

Nascida em Minas Gerais, Eliete Bouskela 'correu' o mundo e passou a 'importar-se' com o País

Flávia Machado

**D**eterminação! Talvez esta seja a melhor palavra para descrever em uma única característica o perfil de Eliete Bouskela. Professora titular de Fisiologia e pesquisadora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), ela figura entre médicos de destaque na pesquisa médica no Brasil e no mundo: é membro titular da Academia Nacional de Medicina (ANM) e foi eleita membro correspondente da Academia de Medicina da França. Privilégio para poucos, melhor dizendo, para poucas – tanto na academia brasileira como na francesa, ela é uma das poucas mulheres que representam a classe, no meio de uma esmagadora maioria masculina. E privilégio não se conquista do dia para a noite, mas sim com estudo, trabalho, pesquisa, dedicação, persistência, inovação e uma boa dose de determinação.

Com mais de 120 trabalhos científicos publicados, requisitos não faltam a Eliete Bouskela. É membro do foro permanente da Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia; e do grupo de consultores da Câmara Técnica de Medicamentos, do Ministério da Saúde, e pesquisadora do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), somente para citar alguns. É editora de revistas nacionais e estrangeiras especializadas, entre elas, revista *Clinics*, da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP), *Microvascular Research*, da Elsevier, e *Microcirculation*, da Wiley Blackwell, ambos nos Estados Unidos e revisora de artigos de outras tantas, como *Scandinavian Journal of Rheumatology*, *American Journal of Physiology* e *European Journal of Pharmacology*.

Cientista do Nosso Estado e membro do Conselho Superior da FAPERJ, Bouskela foi condecorada com inúmeros

prêmios, com destaque para *Great Woman of the 21<sup>st</sup> Century*, pelo *American Biographical Institute, Inc*, em 2006, e *Leading Health Professional of the World*, pelo *International Biographical Center*, de Cambridge (UK), também em 2006.

Sua mais recente conquista é o Centro Multidisciplinar de Pesquisa em Obesidade (Cempo), que será construído no *campus* do Centro Biomédico da Uerj, cuja pedra fundamental foi lançada em março. Conquista traçada ao longo de toda uma trajetória dedicada à área de Fisiologia Cardiovascular (Microcirculação) e Pesquisa Clínica, e comemorada com a visão de quem sabe da sua importância para o desenvolvimen-

Brasil, aos 18 anos, “fazer dinheiro” na América. Em 1912, pegou um vapor em Marselha, na França, rumo a Buenos Aires, mas se encantou pelo Rio de Janeiro e acabou ficando no Brasil. Gostava muito de viajar e dizia que só se casaria quando tivesse dinheiro suficiente para sustentar uma família. E assim foi: casou-se somente aos 54 anos e com uma mulher 24 anos mais jovem, a mãe de Eliete, Laura. Hoje, com 93 anos, de uma típica família tradicional mineira, ela chegou a ser noviça antes de se casar. O resultado disso tudo é que o pai de Eliete era mais velho que o seu avô materno e fazia dela uma criança cheia de mimos.

fazer o 2º e o 3º ano científicos. Em 1968, ela prestou vestibular para Medicina na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e escolheu trilhar seu caminho pela bioquímica. “Eu dava aulas de química em um cursinho pré-vestibular, tamanha era a minha empatia com a disciplina.”

No entanto, em pouco tempo, ela percebeu que não estava no caminho certo e aproximou-se do Instituto de Biofísica. Lá, conviveu com nomes como Carlos Chagas Filho e Antonio Paes de Carvalho, médicos e cientistas consagrados, cujo relacionamento profissional foi intenso. A aproximação levou-a ao início de sua carreira científica, em 1969, no Ins-



Eliete em Araguari (MG), aos 3 anos; em Uberlândia, onde nasceu, com o filho, o avô e a mãe; em Seattle (EUA), em 1975...

to da pesquisa no Brasil e no mundo. Ciente de seu papel na sociedade brasileira, ela acredita estar dando sua contribuição para o crescimento de um País com sérios problemas sócioeconômicos, apesar de tão rico em seu potencial. E se hoje Eliete se reconhece como parte do desenvolvimento de seu País, o caminho trilhado ao longo de sua carreira a ensinou porque estar aqui é tão importante.

Nascida em fevereiro de 1950, no Triângulo Mineiro, em Uberlândia, seu pai, Elie Bouskela, era um mascate judeu, que nasceu no Egito e foi educado na França. Ele veio para o

“Fui criada como uma neta pelo meu pai e não precisava aprender as coisas que outras meninas da minha idade naquela época aprendiam, como bordar, cozinhar e ser uma mocinha prendada, além de estudar, é claro. Eu tinha liberdade para fazer as coisas de que gostava”, gaba-se.

Ao completar 13 anos, seu pai achou que já era hora de os filhos conhecerem um pouco mais sobre os costumes judaicos. Então, em 1963, todos se mudaram para o Rio de Janeiro. Eliete foi estudar no Colégio Hebreu Brasileiro, onde permaneceu até o início do 2.º grau, tendo se mudado para o Colégio de Aplicação da Uerj, para

o Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, quando começam suas pesquisas com microcirculação. Logo que terminou a faculdade de Medicina, em 1973, emendou o mestrado em Biofísica, explorando o tema do “Uso do plano de fase na análise de curvas de diluição de indicador na circulação”, também pela UFRJ.

Na época, no Brasil, não havia pesquisa nessa área. Eliete então conseguiu uma bolsa de estudos e seguiu para os Estados Unidos, em 1974, para explorar a microcirculação, na *Mayo Clinic*, na cidade de Rochester, no estado do Minnesota, e na *University of Washington*, em Seattle, na

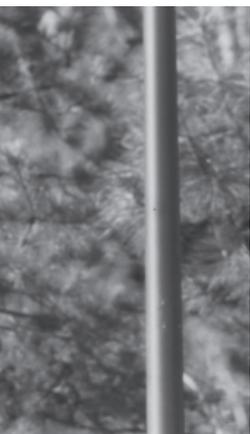
Costa Oeste, onde realizou parte de seu doutorado em Fisiologia, mais tarde defendido aqui no Brasil, pela UFRJ. A tese de doutorado “Importância da reação miogênica na manutenção do tônus vascular na microcirculação da asa de morcego”, ou, simplesmente, “Controle da microcirculação na asa de morcego”, foi o foco de suas pesquisas.

“Achava o fato de desenvolver minhas pesquisas estudando os morcegos algo empolgante. Assim que comecei a trabalhar, junto com a equipe, resolvemos fazer alguns testes. Precisávamos fazer com que os morcegos ficassem diabéticos para podermos realizar os estudos sobre a

contratou-a. “Foi o maior salto salarial que tive em toda a minha vida: dos cerca de US\$ 400 que recebia da bolsa, passei a ganhar US\$ 2.600.” Nos Estados Unidos, Eliete permaneceu até meados de 1977, sendo sua volta apressada por motivo familiar. “Um belo dia, recebi um telefonema de meu pai dizendo que não estava bem e que gostaria que eu voltasse”, relata. Doze dias depois deste telefonema, ela já estava de volta ao Brasil para chefiar o Departamento de Ciências Fisiológicas da Uerj, onde ficou por 10 anos. “Liguei para o Dr. Chagas e expliquei a minha situação. Ele me disse que na Federal (UFRJ) não tinha nenhuma posição para

gos. À época, eu estava muito empolgada com as minhas pesquisas aqui.” A proximidade era tanta que ela acabou se casando com um aluno, Ivo, com o qual teve o filho, Rodrigo. “Foram anos extremamente produtivos em minha vida, com pessoas com as quais possuo um relacionamento muito próximo até hoje.” Dois fatos importantes também marcaram este mesmo período: em 1980, ela iniciou seus trabalhos em pesquisa clínica, com a avaliação quantitativa da microcirculação em pacientes com diabetes; e, em 1981, seu pai faleceu. Depois de dez anos de sua volta ao Brasil, Eliete achava que já era hora de experimentar novos horizontes.

Fotos: Arquivo Pessoal



...na cerimônia de casamento, com o marido, o sueco Erik Svensjö; e em casa, na cidade de Lund, na Suécia, com os filhos Kristina e Rodrigo

microcirculação vascular. Por meio de medicamentos que induzissem o diabetes, conseguimos satisfazer a primeira etapa da pesquisa. Mas em pouco tempo, todos os morcegos morreram e precisávamos saber as causas. Foi feita a necropsia e constatado que todos morreram de pneumonia! Nunca havíamos pensado que os morcegos passam boa parte do dia de cabeça para baixo e que, por causa do diabetes, passaram a fazer muito xixi em cima de si mesmos!”, diverte-se lembrando o caso.

Apesar de sua bolsa ter a duração de dois anos e ter acabado em 1976, seu chefe, o sueco Curt Wiederhielm,

mim, mas que talvez na Uerj, o Roberto Alcântara poderia me ajudar, pois o professor de Fisiologia de lá havia se aposentado.”

Foi então que ela começou uma nova fase em sua vida, ministrando aulas de Fisiologia Cardiovascular. As pesquisas não ficaram de lado e ela montou um morceguário na Uerj, além de manter contato frequente com pesquisas nos Estados Unidos, nos seus meses de ‘férias’. Sua relação com os alunos era extremamente próxima, afinal, ela tinha quase a mesma idade deles. “Viajávamos juntos para a ‘Rural’ [Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro], para coletar morce-

Irrequieta e sempre em busca de novos desafios, decide ir para a Europa, apesar de muitos pedidos para que ficasse. Com uma bolsa de pós-doutorado do CNPq, ela vai para a *Lund University*, em Lund, na Suécia. Desta vez, já separada de seu primeiro marido, foram Eliete, seu filho Rodrigo e Fátima Cyrino, técnica que a ajudava em seus estudos. “Fazer pesquisa no Brasil daquela época era extremamente complicado e eu queria viver uma experiência numa social-democracia, estudar em um País onde tudo funciona bem. Estava cansada da nossa ‘bagunça’ tropical”, relata. Ao final da bolsa, resolveu



Eliete recebe o diploma de membro da Academia Nacional de Medicina

continuar na Suécia e pediu demissão de sua posição na Uerj. “Nunca vou me esquecer do gesto de carinho e reconhecimento do Reinaldo Guimarães, então sub-reitor de Pesquisa e Pós-graduação. Ele me escreveu uma carta dizendo que eu não deveria sair, pois eu era importante para a universidade.” Mas a decisão já estava tomada.

Entre 1987 e 1994, Eliete trabalhou no *Department of Physiology and Biophysics*, inicialmente como pós-doutora e, a seguir, como professora adjunta. “Na Suécia, tudo era extremamente organizado, arrumado e limpo”, descreve. Os primeiros dois anos, ela passou somente pesquisando, passando a lecionar mais tarde. No país escandinavo, conheceu seu futuro marido, Erik, com quem permanece casada e, ainda na Suécia, tiveram a filha, Kristina. E viveu o lado preconceituoso de um país desenvolvido, com relação aos estrangeiros. “Apesar de 90% das mulheres trabalharem, elas só fazem isso para manter a condição sócioeconômica do país, e não porque querem. Eu era vista com desconfiança, por ser mulher e professora universitária.” A social-democracia que Eliete tanto buscava foi o ponto de reflexão sobre o papel que representava para aquela sociedade. “Passei a questionar muito o meu papel naquele país e descobri que eu

não fazia diferença para aquela sociedade. Tudo funcionava tão bem que minha pesquisa ali não tinha sentido.”

De volta ao Brasil em 1994, e, mais uma vez, de volta à Uerj, que generosamente a acolheu pela segunda vez – inicialmente como professora visitante; depois, adjunta; e mais tarde, titular. Com muito suor, conseguiu montar, com recursos da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), o Laboratório de Pesquisas em Microcirculação (LPM), sob sua coordenação, com o objetivo de avaliar a regulação da microcirculação em modelos experimentais de doença e também em pacientes.

A pesquisa clínica despertou nela o interesse em vivenciar outras áreas, de aprender novamente a medicina. Começou então a frequentar a Academia Nacional de Medicina (ANM), sendo eleita membro titular em maio de 2004 – a quinta mulher entre 95 homens. Já o convite para integrar a *Académie Nationale de Médecine*, da França, em 2008, para a qual foi igualmente eleita em votação, veio inesperadamente, após uma conferência na Academia Francesa e em reconhecimento aos estudos desenvolvidos no laboratório sobre disfunção vascular em distúrbios metabólicos, como sobrepeso ou obesidade – foco de suas pesquisas a partir de 2005. Para ela, fazer parte da Academia Francesa, como membro correspon-

dente estrangeiro, teve um valor sentimental muito grande, por causa de seu pai. “Acho que fiz isso por ele.”

O Laboratório de Pesquisas em Microcirculação completa agora 15 anos e Eliete não poderia estar mais feliz, diante das possibilidades que tem pela frente. A construção do Centro Multidisciplinar de Pesquisa em Obesidade – um prédio de quatro pavimentos que será construído no *campus* do Centro Biomédico da Uerj – vai permitir concentrar pesquisa básica de ponta, pesquisa aplicada e assistência clínica na área. “Lutei muito para que esse Centro se tornasse uma realidade e se isso está prestes a acontecer, muitas pessoas trabalharam para isto: o reitor da Uerj, Ricardo Vieiralves de Castro; o diretor do Centro Biomédico, Paulo Roberto Volpato Dias; e meus amigos, professores Egberto Gaspar de Moura, Thereza Christina Barja-Fidalgo, Luiz Guilherme Kraemer de Aguiar, Nivaldo Ribeiro Villela, Daniel Alexandre Bottino, Pedro Lopes de Melo, todos os nossos alunos de graduação e pós-graduação e os nossos funcionários técnico-administrativos. A pesquisa clínica iniciou com financiamentos da FAPERJ, e quero agradecer ao seu diretor-presidente, Ruy Garcia Marques, e ao diretor científico, Jerson Lima da Silva, e da Finep, ao seu presidente, Luis Fernandes, e também aos professores Carlos Alberto Aragão de Carvalho Filho e Ricardo Gattass. A participação do professor Adib Jatene [ex-ministro da Saúde e integrante da ANM], que visitou o nosso laboratório, foi fundamental, pois nos ajudou na apresentação do projeto ao BNDES [Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social] e também ao Ministério da Saúde. Posso dizer que sonhei alto, mas tive determinação suficiente e amigos e colaboradores muito queridos, que são fundamentais para a realização dos projetos nos quais acredito.” ■



# Longevidade à brasileira

Nova tábua atuarial, feita pela UFRJ, constata que a expectativa de sobrevida dos brasileiros que têm seguros de vida e planos de previdência privada, quase sempre pertencente às classes sociais A e B, é superior a do grupo dos americanos que consomem esses mesmos produtos

Débora Motta

Tábua atuarial desenvolvida pela UFRJ cria parâmetro nacional para medir expectativa de vida e mortalidade dos brasileiros, e pode reduzir em até 15% o valor das contribuições para os planos de seguro de vida

Uma metodologia desenvolvida por pesquisadores do Laboratório de Matemática Aplicada da Universidade Federal do Rio de Janeiro (LabMA/UFRJ) para calcular a expectativa de vida e a mortalidade dos brasileiros permitiu, no início deste ano, a criação de um parâmetro genuinamente nacional para determinar os valores dos seguros de vida e dos planos de previdência privada. Trata-se da primeira tábua atuarial – ou tábua “biométrica” – capaz de revelar a realidade demográfica nacional para o setor, por fundamentar-se em estatísticas da própria população do País. Antes, a expectativa de sobrevida da população dos Estados Unidos servia como padrão de referência para as seguradoras brasileiras calcularem os preços dos seus serviços.

Denominada como *Experiência do Mercado Segurador Brasileiro* (BR-EMS), a tábua desenvolvida pela UFRJ, que levou em conta o histórico de sobrevivência e de mortalidade dos consumidores de seguros de vida e dos participantes de planos abertos de previdência privada complementar do País, vai substituir as famílias de tábuas americanas AT (AT49, AT83 e AT2000) e CSO (CSO-58 e CSO-80). Estas apresentavam uma distorção do contexto populacional brasileiro, prevendo expectativa de sobrevida que não correspondia à realidade. “A ideia era produzir uma tábua que descrevesse melhor a população”, conta o coordenador e professor do LabMA/UFRJ, Mário de Oliveira.

A nova tábua da UFRJ estima que a expectativa de vida de um homem de 40 anos, idade média de um comprador de seguro de vida no País,

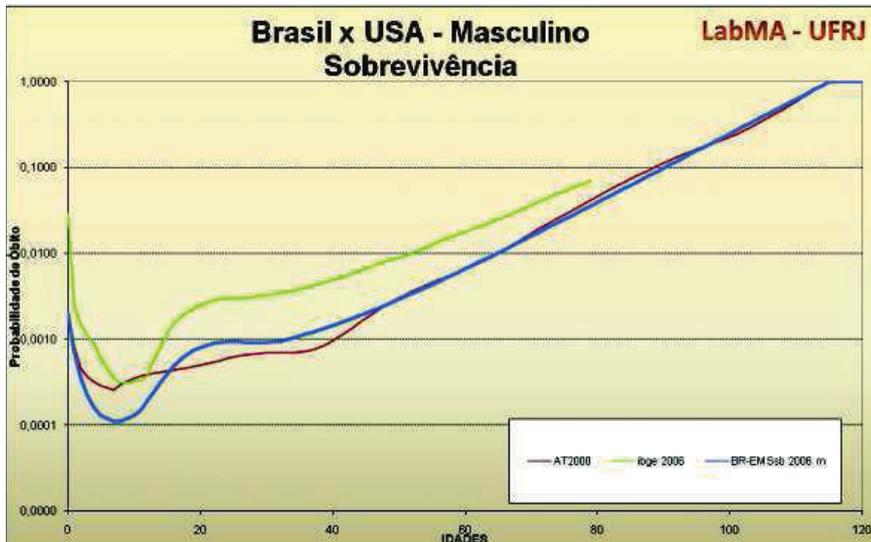


Gráfico com dados da tábua brasileira (BR-EMSB), calculada pela UFRJ, e da tábua americana (AT2000), que vinha sendo utilizada pelo mercado segurador nacional

passa a ser de mais 40 anos, contra os 33,5 anos a mais estimados na versão anterior da tábua americana. Já entre as mulheres brasileiras, a expectativa de vida aos 40 anos também sobe: passa a ser de mais 46,2 anos, contra os 38,8 anos apontados pela tábua americana, de acordo com a Federação Nacional de Previdência Privada e Vida (FenaPrevi).

O leitor pode se surpreender com o fato de que a expectativa de sobrevivência dos brasileiros seja maior que a dos americanos. Isso se justifica pelas condições sociais do grupo estudado pelos pesquisadores da UFRJ. Os consumidores de seguros de vida e os participantes de planos abertos de previdência privada complementar no Brasil normalmente pertencem às classes A e B, têm emprego no mercado formal, alta escolaridade, renda acima da média da população e residem nas regiões Sul e Sudeste. Nos Estados Unidos, o mercado é mais pulverizado. Pessoas de menor poder aquisitivo também têm acesso a esses planos, o que ampliou a base de dados empregada para a elaboração da tábua americana.

## Impactos para o consumidor

As diferenças entre as expectativas de vida dos americanos e do grupo de brasileiros avaliado – ambos formados por clientes do mercado segurador – devem gerar uma redução no custo das contribuições de seguro de vida para os consumidores de até 15%. Nos últimos anos, os brasileiros vinham pagando um valor mais alto do que agora é esperado com a chegada dos novos parâmetros, já que antes o montante da contribuição para o seguro de vida era estipulado considerando um período de contribuição menor, em acordo com a longevidade dos americanos. Já no caso da previdência privada, quanto mais o segurado viver mais terá de pagar para poder receber o benefício por todo o período. No entanto, pela pouca diferença, a expectativa é que não haja aumento expressivo nos novos contratos de previdência.

Outra mudança produzida pela nova tábua diz respeito aos segurados de 20 a 30 anos, especialmente os do sexo masculino. Para eles, a taxa de mortalidade é superior à verificada nas tábuas americanas que eram referência

para o mercado brasileiro. “No Brasil, o índice de mortalidade nessa faixa etária é representado por uma curva acentuada pelas mortes causadas por fatores externos, como acidentes de trânsito e aquelas relacionadas à violência, diferentemente do que acontece nos EUA. O valor dos seguros de vida, nesse caso, pode subir”, estima Mário de Oliveira.

## Longevidade desigual

A pesquisa também confirma que as chances de viver mais no Brasil estão relacionadas a critérios sociais excludentes. De acordo com o estudo, o público consumidor de planos abertos de previdência privada complementar e de seguros de vida – 32 milhões de brasileiros que pertencem às classes mais favorecidas, com acesso a melhores condições de saúde e de educação – tem maior longevidade se comparados com os demais da população – os 160 milhões restantes.

Nesse grupo seletivo, a expectativa de vida masculina é de 81,9 anos, contra 69,1 anos, se for levada em conta a totalidade dos brasileiros. Já com relação às mulheres, estas vivem, em média, 87,2 anos, contra 76,7 anos quando se consideram todas as brasileiras. “O grupo que tem planos de acumulação de renda e melhores condições financeiras apresenta mortalidade significativamente menor que o outro grupo que não tem”, diz o coordenador do projeto e professor Ricardo Frischtak.

O pontapé inicial para a pesquisa que resultou na criação da nova tábua foi uma decisão conjunta do órgão regulador do setor, a Superintendência de Seguros Privados (Susep), e da FenaPrevi. A escolhida foi a UFRJ, pela reconhecida atuação da universidade na área. A partir daí, os pesquisadores passaram os últimos três anos confrontando bases de dados sigilosas, fornecidos por 23 empresas do



Equipe do LabMA/UFRJ: nova tábua permitirá que o setor de seguros, pela primeira vez, passe a considerar em seus produtos a verdadeira realidade populacional brasileira

setor de seguros que representam mais de 85% do universo de planos comercializados no mercado nacional.

Para aumentar o rigor da construção da tábua, a equipe recorreu a dados demográficos oficiais encaminhados pelo Cadastro Nacional de Informações Sociais (CNIS) e pelo Sistema de Controle de Óbitos (Sisobi) do Ministério da Previdência Social, ambos geridos pela Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social (Dataprev). “Essa colaboração foi fundamental para a qualidade final da tábua. Nem todos os óbitos são atualizados pelas seguradoras e o cruzamento com os dados oficiais forneceu mais informações sobre mortalidade”, destaca o professor da Escola Nacional de Ciências Estatísticas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Ence/IBGE), Kaizô Beltrão, que

participa do projeto ao lado da professora Sonoe Sugahara, da mesma instituição.

O longo trabalho realizado na área de banco de dados foi coordenado pelo professor Milton Ramirez, do Instituto de Matemática da UFRJ. Nessa fase, foram analisadas informações de planos titulados por 32 milhões de CPFs, 19 milhões do sexo masculino e 13 milhões do sexo feminino. Todos os dados avaliados foram referentes aos anos de 2004, 2005 e 2006. “Foi a primeira e única vez no País que um trabalho com essa finalidade permitiu articular diversas esferas, incluindo a universidade e os governos federal e estadual, em iniciativa que contou com o apoio do edital *Prioridade Rio*, da FAPERJ”, diz Ricardo Frischtak. Ele frisa que a elaboração da tábua considerou como variáveis os tipos de cobertura dos

planos (de sobrevivência e de mortalidade), o sexo e a idade.

Os novos parâmetros entraram em vigor em 1º de abril, com validade até março de 2015, mas só serão aplicados nos contratos de novos planos. Os já existentes permanecem com os parâmetros atuais. Para Frischtak, um dos diferenciais da tábua é a atualização constante. “Ela será dinâmica. Vamos trabalhar para criar uma família de tábuas da UFRJ, com modificações anuais, porque há uma mudança constante dos dados estatísticos de acordo com as transformações demográficas.”

O setor de seguros movimentava anualmente cerca de R\$ 70 bilhões por ano, valor equivalente a 3% do PIB nacional, segundo dados do Instituto Brasileiro de Atuária (IBA). Para Mário de Oliveira, a elaboração de uma tábua nacional representa para o País o ganho de um novo *status* internacional no setor. “Quem usa tábuas atuariais próprias são, basicamente, os países mais desenvolvidos, ou um pequeno grupo composto por menos de uma dezena de nações. Na verdade, são poucos os países que têm tábuas atuariais elaboradas de acordo com a realidade das suas populações, mesmo entre os desenvolvidos”, conclui. ■

Pesquisadores: Mário de Oliveira e Ricardo Frischtak  
Instituição: UFRJ

## Halley: um matemático de olho no céu

A origem das tábuas atuariais remonta à antiguidade. No império romano, esse modelo matemático já era utilizado, mas apenas para contagem populacional. Atuário, em Roma, era o funcionário público encarregado de supervisionar a elaboração dos censos que serviam de base para a cobrança de impostos. No entanto, foi apenas no século XVII que o matemático Edmond Halley –

mais conhecido por ter descoberto o cometa que leva seu nome –, apresentou a *Breslau Table*, a primeira tábua de mortalidade construída segundo preceitos científicos, com dados de nascimento e mortalidade obtidos na cidade silesiana de Breslau, e variáveis, como idade e classe social. Seu trabalho foi publicado na obra *An Estimate of the Degrees of the Mortality of Mankind* (Uma

*estimativa dos níveis de mortalidade do ser humano*, em tradução livre), de 1693, e influenciou a fundação da ciência atuarial, que é a ciência das técnicas específicas de análise de riscos e expectativas, principalmente na administração de seguros e fundos de pensão. Ela aplica conhecimentos específicos das matemáticas estatística e financeira (D.M.).



# Vida dedicada à ciência

Danielle Kiffer

Série de vídeos que retrata a vida e obra de Vital Brazil, um dos mais importantes nomes da ciência médica brasileira, será distribuída às escolas públicas fluminenses

Uma série de vídeos sobre a vida, a trajetória e os trabalhos realizados pelo médico e cientista Vital Brazil (*veja mais detalhes de sua vida e obra na pág. ao lado*), que, entre outros feitos, descobriu a especificidade do soro antiofídico, será distribuída às escolas públicas do Rio de Janeiro no segundo semestre de 2010. O trabalho foi desenvolvido pelo Instituto Vital Brazil (IVB) em parceria com a Casa de Vital Brazil (CVB), sob a coordenação do biólogo Aníbal Melgarejo (IVB) e do pesquisador Érico Vital Brazil (CVB), neto do cientista. Destinados a estudantes com idade de 7 a 17 anos, os vídeos são acompanhados de um manual de apoio para os professores, com a finalidade de auxiliá-los na promoção de debates com os alunos, ampliando e reforçando as informações adquiridas. O lançamento está previsto para agosto e acontece no ano em que se celebra 145 anos de nascimento do cientista brasileiro. O projeto conta com o apoio da secretaria de Estado de Saúde e de Defesa Civil e da FAPERJ, por meio do edital “Apoio à Difusão e Popularização da Ciência e Tecnologia no Rio de Janeiro”.



Vital Brazil: descoberta da especificidade dos soros antiofídicos foi uma de suas principais contribuições

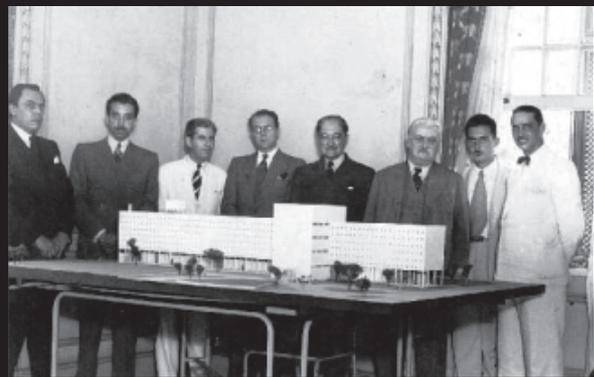
Os vídeos, em um total de 12, foram divididos em três blocos temáticos: histórico, científico e jornalístico. O primeiro bloco apresenta, ao longo de cerca de 60 minutos, uma síntese biográfica do cientista. “Este bloco é a nossa contribuição para dar o destaque que Vital Brazil merece. É aí que jogamos uma semente para que as gerações mais jovens percebam a beleza e a atualidade da obra deste grande cientista”, enfatiza Aníbal.

Para a realização deste primeiro bloco, a equipe gravou pouco menos de uma centena de entrevistas e esteve em diversas cidades em que Vital Brazil viveu. O trabalho teve início em Campanha, no sul de Minas Gerais, onde o cientista nasceu, prosseguindo em Botucatu, no interior de São Paulo, onde ele abraçou definitivamente a causa do ofidismo e da soroterapia. “Em 1891, ano em que concluiu o curso de Medicina, o Brasil vivia a revolução da bacteriologia e a produção de café se expandia vigorosamente pelo interior. Nesse avanço, muitas pessoas morriam por picadas de cobras. Não havia na ocasião nenhum tratamento ou remédio eficaz para os acidentes com os animais peçonhentos”, diz Aníbal.

Em 1895, já como clínico em Botucatu, tendo decidido sair em busca de uma solução para o problema, passou a comprar cobras capturadas pela população. Para o cientista, o primeiro passo foi o de vencer o próprio temor diante de animais que, àquela altura, significavam um grande risco de morte. Paralelamente, estudou as inúmeras soluções populares à venda no comércio, constatando rapidamente a sua ineficácia, enquanto aprofundava suas pesquisas sobre as serpentes e seus venenos. “Em 1897, quando lhe chegou às mãos um resumo do trabalho do cientista francês Albert Calmette sobre a aplicação da soroterapia no envenenamento, reconheceu que esse era o caminho a seguir e retornou a São Paulo, onde imediatamente montou, com recursos próprios, ao lado de sua residência, seu primeiro serpentário e foi trabalhar no Instituto Bacteriológico, à época dirigido por Adolfo Lutz”, conta o biólogo. “Foi ali que ele iniciou os primeiros trabalhos em soroterapia do País e estabeleceu a base de sua descoberta.”

Em outubro de 1899, designado para combater uma epidemia em Santos (SP), diagnosticou que se tratava da peste bubônica, e, no desempenho das atividades de saneamento, contraiu a doença. Ao lado de Emilio Ribas e Adolpho Lutz, pressionou as autoridades, em suas direntes esferas, para que reconhecessem a gravidade

*A partir do alto: Vital Brazil com Getúlio Vargas; com a maquete do IVB antes da sua construção; extraindo veneno de cobra; inaugurando a atual sede do IVB, com Vargas; e observando uma serpente*



Fotos: Divulgação/Instituto Vital Brazil



Da esq. para a dir.: análise microscópica em laboratório do Instituto Vital Brazil; produção de medicamentos líquidos; e a fachada do IVB

e a importância de se estabelecer um serviço de controle da doença. “Este episódio é um dos mais importantes na história das ciências no Brasil, já que deste fato nasceram o Instituto Butantan, em São Paulo, e

o Instituto de Manguinhos, atualmente Instituto Oswaldo Cruz, no Rio de Janeiro”, explica.

São bastante curiosos os fatos que cercaram a criação do Instituto Butantan. Em novembro de 1899, diante das evidências e acatando a avaliação de Vital Brazil, o governo paulista adquiriu uma antiga fazenda abandonada, a 9 quilômetros da cidade de São Paulo, para implantar um laboratório destinado a produzir soro antipestoso. “Foi neste lugar paupérrimo que Vital Brazil, com um único ajudante, criou o hoje célebre Instituto Butantan, e para lá levou os seus trabalhos, que ficariam internacionalmente conhecidos”, detalha o biólogo.

No bloco científico, os estudantes têm a oportunidade de assistir a cinco vídeos que abordam o envenenamento por animais peçonhentos, a principal área de estudos e trabalhos desenvolvidos por Vital Brazil. Este material apresenta diversas características das espécies de serpentes, aranhas e escorpiões, assim como o en-

tendimento acerca do soro e de como é feita sua produção.

O terceiro e último bloco do projeto, de cunho “jornalístico”, reúne seis vídeos com depoimentos de colaboradores do IVB, informações sobre procedimentos de primeiros socorros no caso de picaduras de cobras, aranhas ou escorpiões, e dados atualizados sobre os serviços públicos de saúde disponíveis para a população. “Fomos a diversas cidades do Rio, como Paraty, Cabo Frio e regiões do Norte Fluminense, atrás de depoimentos de médicos, pessoas vítimas de picadas, fazendeiros, para que nos relatassem as suas experiências com os animais peçonhentos. São depoimentos que serviram para enriquecer o trabalho”, afirma Aníbal.

É este último bloco que traz informações sobre o escorpião amarelo, abundante em Minas Gerais, São Paulo e no interior do Rio de Janeiro, e que lidera a lista de acidentes com escorpiões no País. De acordo com o biólogo, a espécie se multiplica facilmente, já que a fêmea não precisa de um macho para reproduzir. “Ele possui um veneno que é letal, principalmente para crianças e idosos, mas pode



Aníbal Melgarejo: projeto dedicado a Vital Brazil resultou em mais de 70 horas de gravação e 75 depoimentos



apresentar quadros graves também em adultos. O principal sintoma é a dor imediata, acompanhada geralmente por febre ou hipotermia e sudorese”, detalha Aníbal. De acordo com o pesquisador, o veneno pode causar ainda náuseas e vômitos, arritmias cardíacas, hiper ou hipotensão arterial, insuficiência cardíaca e problemas respiratórios, como edema pulmonar, agitação, confusão mental e tremores.

“Este é, sem dúvida, o trabalho mais bonito que já realizei em minha vida”, emociona-se o biólogo, ao comentar o projeto que resultou em mais de 70 horas de gravação, com cerca de 75 depoimentos colhidos, 20 cidades percorridas em dez meses de dedicação. Assim que forem lançados, os vídeos serão divulgados no *site* do IVB, como também na Internet. Como desdobramento do trabalho de Aníbal e Érico, foi criado, dentro do IVB, o Núcleo de Divulgação Científica (NDC), voltado para o desenvolvimento de novas pesquisas e criação de material educativo e jornalístico. ■

Pesquisador: Aníbal Melgarejo  
Instituição: Instituto Vital Brazil

## Exemplo de superação, cientista ganha homenagem ao dar nome a instituto

O médico sanitarista Vital Brazil Mineiro da Campanha (1865-1950) é conhecido mundialmente como um dos maiores cientistas brasileiros. Sua vida foi um exemplo de superação. Nascido em 1865, na cidade de Campanha, no Sul de Minas Gerais, ele começou a trabalhar aos 9 anos para ajudar a família. Passou a juventude entre o trabalho e os estudos, até conseguir ingressar no curso de medicina, no Rio de Janeiro. Para custear sua vida acadêmica, foi escrevente de polícia e professor. Aos 26 anos, já formado, trabalhou na Força Pública e no Serviço Sanitário em Botucatu (SP). Foi lá que, impressionado ao presenciar vários acidentes causados por cobras venenosas, sentiu a necessidade de pesquisar um remédio que salvasse as vítimas das picadas. Na época, só o Estado de São Paulo contabilizava quase 3 mil acidentes ofídicos por ano.

O resultado do trabalho intenso foi a descoberta da especificidade dos soros antiofídicos. Ao propor que para cada veneno deve haver um soro específico, Vital Brazil estabeleceu um novo conceito na imunologia. A criação dos soros antipeçonhentos específicos e do antiofídico polivalente deu à medicina, pela primeira vez, um produto realmente eficaz no tratamento do acidente ofídico e

que, ainda sem um substituto, continua salvando centenas de vidas. Além dessa importante contribuição, ele criou dois centros científicos do Brasil de referência: o Instituto Butantan, no Estado de São Paulo – onde funcionou uma das primeiras escolas no País para a alfabetização de adultos à noite e de crianças de dia –, e o Instituto Vital Brazil, no Estado do Rio de Janeiro.

Com sede no bairro de Santa Rosa, em Niterói, o Instituto Vital Brazil (IVB) foi fundado em 1919, depois que o médico deixou a direção do Instituto Butantan e decidiu transferir-se para o Rio de Janeiro. Apesar de ter sido convidado pelo médico Carlos Chagas – outro importante pesquisador na história da ciência brasileira – para trabalhar em Manguinhos, Vital resolveu fundar um novo laboratório, por entender que o Brasil necessitava de mais instituições científicas. Hoje, o IVB atende todo o setor público, com a produção de cerca de 50 medicamentos, produtos biológicos, quimioterápicos e imunobiológicos de uso humano. Desde 2001, o instituto é o único a produzir soro contra picadas da aranha viúva negra, cujo veneno é muito tóxico e pode levar à morte. Atendendo à demanda nacional, o soro antiaracnídico é distribuído regularmente ao Ministério da Saúde (**Débora Motta**).



Estande na Feira FAPERJ 30 Anos: ponto de encontro da comunidade científica e do público, que lotou as dependências do MAM

## Uma vitrine para a C,T&I fluminense

Fundação mostra  
fôlego no fomento  
à ciência,  
tecnologia e  
inovação no  
Estado, durante  
feira comemorativa  
pelas três décadas  
de existência

Um evento que reuniu parte significativa da comunidade científica e tecnológica fluminense iniciou, na segunda quinzena de março, as atividades comemorativas do aniversário de três décadas de existência da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ). A *Feira FAPERJ 30 Anos*, realizada nos dias 24 e 25 daquele mês, no Museu de Arte Moderna (MAM), no Parque do Flamengo, apresentou ao público, na prática, onde e como os recursos da instituição vêm sendo aplicados para o desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação no Estado. Nas palavras do então secretário es-

tadual de Ciência e Tecnologia, Alexandre Cardoso, o Rio de Janeiro é um Estado que “deixou de lado o verbo e mostrou a verba”. E a Feira foi um lugar apropriado para expor resultados bem objetivos desses investimentos.

Cardoso, que poucos dias mais tarde se desincompatibilizaria do cargo, aproveitou para fazer um balanço de sua gestão à frente da secretaria, do governo do Estado e da FAPERJ. “Se os municípios inicialmente assistidos pelos programas de inovação e tecnologia para micro e pequenas empresas eram 12, no começo da atual gestão, e hoje passaram a ser 76, nossa meta é atingir todas as cidades fluminenses. E se vamos fechar 2010 com

a perspectiva de atingir a marca de R\$ 1,1 bilhão em recursos para a C,T&I neste quadriênio 2007-2010, ainda assim, não ficaremos satisfeitos. Nossa meta passa a ser de chegar a R\$ 2 bilhões”, disse. Ele frisou a importância de promover a aproximação entre as diversas instituições de pesquisa e também entre as instituições de pesquisa e as empresas. “Temos que criar programas estaduais de C,T&I, criar um conselho de C,T&I, e tornar as empresas inovadoras. E a FAPERJ tem esse papel.”

O presidente da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), Luís Manuel Fernandes, que também esteve presente à cerimônia de abertura da feira, lembrou do tempo em que participou do trabalho de reestruturação da FAPERJ, na década de 1980, quando a instituição ganhou um novo perfil, de fomento à C,T&I. Ex-diretor científico da FAPERJ, Fernandes ressaltou a importância das parcerias entre as esferas federal e estadual no Rio de Janeiro. “A FAPERJ faz aniversário, mas é o povo fluminense que recebe de presente os vários produtos desenvolvidos com apoio de suas linhas de fomento, entre elas as várias que estão sendo apresentados aqui.”

Para o presidente da Academia Brasileira de Ciência (ABC), Jacob Palis, o Rio de Janeiro está fazendo história no campo da ciência, tecnologia e inovação, ao se colocar como um dos líderes no País, não apenas com relação aos investimentos no setor, mas também “na criatividade em lançar novos programas e ideias”. “Da mesma forma que o governador Sérgio Cabral se tornou o ‘governador da ciência’ quando, num marco his-

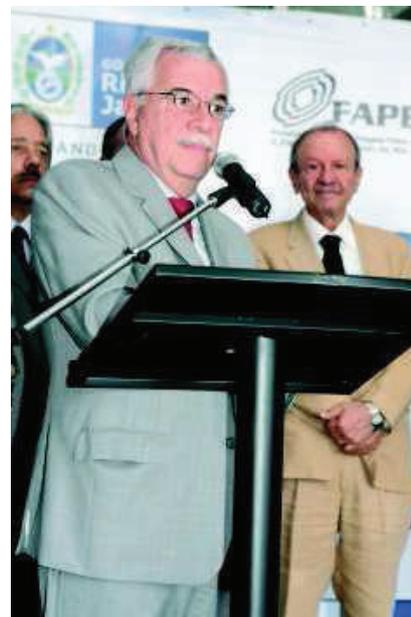
## Programas na área de inovação e de tecnologia, que antes atendiam 12 municípios, hoje já chegam a 77

tórico, passou a cumprir a destinação de 2% da arrecadação tributária líquida do Estado, também a FAPERJ faz história ao garantir o bom uso desses recursos”. Segundo Palis, a ciência brasileira evoluiu bastante, tanto do ponto de vista quantitativo como qualitativamente. “Agora, temos que garantir na indústria um desenvolvimento em que a pesquisa tenha um papel único.”

Para o diretor presidente da instituição, Ruy Garcia Marques, a *Feira FAPERJ 30 anos* funcionou como uma ‘prestação de contas’ à comunidade científica e tecnológica e à sociedade do fomento que se vem praticando desde o início de 2007. “Não estamos apresentando promessas, mas ações que tiveram resultados concretos. A feira é um claro indicativo da aplicação desses recur-

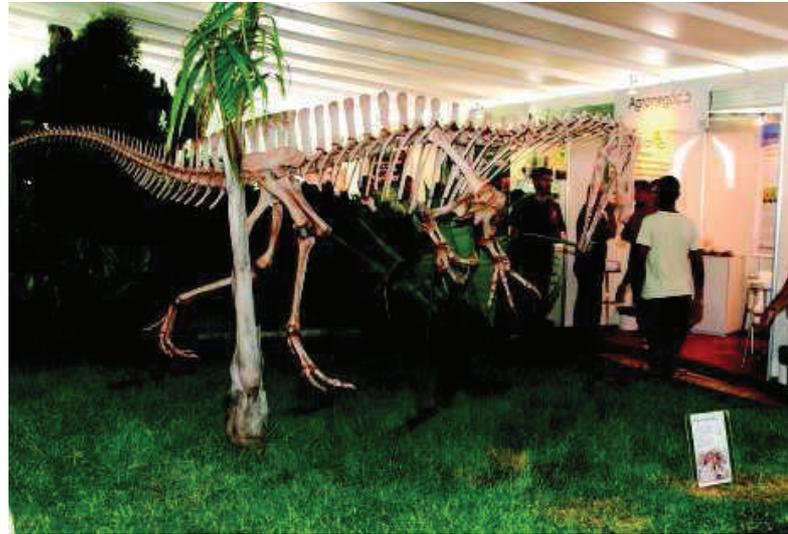
sos e mostra o papel do governo estadual como indutor do desenvolvimento fluminense”, diz Marques.

O titular da Fundação destacou ainda que, no final deste ano de 2010, a FAPERJ deve ultrapassar a marca de R\$ 1,1 bilhão de execução orçamentária, aplicados desde 2007. E frisou a implantação do programa Rio Inovador, que permite a consolidação de micro e pequenas empresas, contribuindo para reduzir as desigualdades regionais, gerar empregos e promover a fixação das populações dessas regiões. “Mais de 450 projetos de



Ao fazer um balanço de sua gestão, o então secretário Alexandre Cardoso (no alto) destacou a atuação da FAPERJ, sob o comando de Ruy Marques (discursando na foto ao lado)

Fotos: ??



Feira exhibe novidades e atrai público: a partir da esq., jeans não lavável, réplica de dinossauro...

micro e pequenas empresas foram apoiados ao longo desses pouco mais de três anos”, disse. E, concluindo o seu discurso: “A atuação da FAPERJ vem se consolidando ano a ano, e isso se deve à sensibilidade do governador Sérgio Cabral em acreditar que fomentar a C,T&I é fomentar o desenvolvimento do Estado. Sem qualquer dúvida, nada disso teria sido possível sem o apoio constante que vimos recebendo da nossa comunidade científica e tecnológica”.

## Produtos inovadores, simpósio e vídeos

Durante a realização do evento, o público lotou o terraço do MAM, onde se espalhavam os estandes dos expositores. Produtos diferentes e inovadores provocavam a curiosidade dos visitantes. Havia desde *o jeans* que não se precisa lavar até o *açai* da Mata Atlântica, passando por uma substância nova que vem sendo testada com sucesso para tratamento de câncer e um alimento em gel, próprio para suprir necessidades calóricas de atletas, entre um grande número de projetos em exibição. Em um dos estandes, o visitante pôde até navegar num *site* com informações

variadas sobre saúde e ver algumas réplicas de peças paleontológicas do período cretáceo. Essa diversidade acabou favorecendo a troca de experiências entre os expositores (*leia mais no boxe à pág. 58*).

Paralelamente à programação dos estandes, o simpósio *Academia-Empresa* discutiu a relação entre as universidades e o setor empresarial. Com o tema “Inovação: histórias de sucesso com foco no Estado do Rio de Janeiro”, o ciclo de palestras destacou a necessidade de uma maior articulação entre os setores industrial e acadêmico como alternativa para incrementar os investimentos na área de C&T. Durante a abertura do simpósio – organizado pela ABC e pela Fundação, com o apoio da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) –, o presidente da ABC assinalou a relevância do encontro. “É importante para o País que a nossa indústria tenha sentido de inovação em sua produção e, para isso, estabelecer parceria com a ciência é fundamental”, disse o matemático Jacob Palis.

A atuação da FAPERJ para fomentar a inter-relação entre academia e empresa em âmbito estadual foi des-

tacada por Garcia Marques. “Temos buscado essa inter-relação entre academia e empresa. Muitos projetos em exposição na *Feira FAPERJ 30 Anos* envolvem parcerias entre as microempresas e o setor científico e tecnológico. É desse diálogo que precisamos para atingir a inovação em todos os níveis”, ponderou.

O engenheiro químico Fernando Baratelli, do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (Cenpes/Petrobras) – localizado no *campus* do Fundão da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) –, contou que a relação custo/benefício das parcerias da empresa com a academia é positiva. “A Petrobras tem um retorno de 7,5 dólares para cada dólar investido em pesquisa e desenvolvimento”, informou. “Acreditamos que a inovação depende da capacitação de recursos humanos, de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e de um sistema integrado de gestão tecnológica. As ideias para superar os desafios vêm da universidade.”

A palestra do presidente da Fundação Getúlio Vargas (FGV), Carlos Ivan Simonsen Leal, apontou as falhas na gestão de processos para a



... amostras de *Aedes aegypti* e robô utilizado na limpeza de dutos de ar-condicionado

aplicação das tecnologias como um gargalo a ser superado rumo ao desenvolvimento da C&T no Brasil. “Quando se fala em tecnologia, todos pensam em um novo aparelho ou técnica. Mas existe outro conjunto de tecnologias mais sutis, que fazem expandir a fronteira de produção, e que ainda é insuficiente nas grandes organizações do País: a organização racional do trabalho de gente bem treinada, para ter uma produtividade máxima focada em prazos e metas.”

Já o físico Luiz Pinguelli Rosa, do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia (Coppe/UFRJ), enumerou diversas parcerias que a Coppe tem com o setor produtivo, entre elas com a Petrobras, Eletrobrás, MPX, Light, Vale, OGX e a Brasken. Apesar do entrosamento da instituição com a indústria, em diversas áreas da engenharia, desenvolvendo projetos em áreas como exploração de petróleo *offshore* voltada para o pré-sal e mudanças climáticas, ele acredita que a cultura do empreendedorismo ainda é escassa. “É difícil convencer o empresário a apostar em um projeto científico inovador. Falta uma política de desenvolvimento industrial”, disse.

Outra atração do evento foi uma mostra de vídeos na cinemateca do MAM, mostrando ao público leigo como se faz ciência. *Fármacos e Medicamentos*, da equipe de pesquisadores do Instituto Nacional de Ciência & Tecnologia em Inovação em Fármacos e Medicamentos (INCT-Inofar) – centro de referência na área, que reúne pesquisadores do Brasil inteiro –, foi um dos 14 filmes de divulgação científica produzidos sobre os mais variados temas, com apoio do programa Auxílio à Editoração (APQ 3), da FAPERJ, e exibidos na programação da feira.

De acordo com o farmacêutico Eliezer Barreiro, coordenador do INCT-Inofar, entre os inúmeros projetos desenvolvidos por sua equipe de colaboradores está o desenvolvimento de novos prin-

cípios ativos, por exemplo, corticosteroides e broncodilatadores, utilizados para tratar a asma. “Também realizamos, junto com a universidade e em parceria com o Ministério da Saúde, estudos de modelagem computacional, posterior síntese orgânica, teste pré-clínicos e de toxicologia para controle de qualidade de fitoterápicos, medicamentos e fármacos”, explica em depoimento dado no filme.



Ricardo Cravo Albin: trabalho de preservação e divulgação de acervos de música popular tem apoio da Fundação

Foto: Fabrício Rodrigues da Cruz



Elaborado pela equipe de pesquisadores do Instituto Nacional de C&T em Nanodispositivos Semicondutores (Disse), *Ver o invisível* mostrava, numa linguagem simples e voltada para divulgação em museus, feiras de ciência e escolas do ensino médio, os diversos usos e aplicações dos fotodetectores de infravermelho. “Esses dispositivos são essenciais para o surgimento de tecnologias responsáveis por visão noturna, telecomunicações no espaço livre, detecção de gases tóxicos, imageamento ambiental e inspeção industrial, que poderiam ser-

Cerca de 250 projetos expostos em mais de 70 estandes montados no terraço do MAM despertaram a curiosidade do público

## Feira abre oportunidades para relação entre expositores

Quem visitou a *Feira FAPERJ 30 Anos* se surpreendeu com a variedade e quantidade de projetos apoiados pela Fundação. Foram apresentados pouco mais de 250 projetos expostos em mais de 70 estandes no terraço do MAM. Entre os produtos que chamaram a atenção do público e da mídia, estavam desde o *jeans dupla face*, confeccionado com tecido produzido com alta tecnologia que dispensa lavagens, passando pela *lingerie* sem costuras, fabricada por um processo de termocolagem e apropriada para o pós-operatório, por evitar o atrito com a cicatrização, até o *juçáí*, produto semelhante à polpa do açaí do Norte, que apresenta iguais propriedades nutricionais, mas com a vantagem de ser 70% mais rico em ferro e 63% mais rico em potássio.

Ao conferir tantas inovações, a estudante de física da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Gabriela Sena Souza, comentou: “Aqui, encontrei muito mais do que imaginava. Além da diversidade de in-

formações, pude aperfeiçoar meus conhecimentos acadêmicos.” Já a doutoranda Gleiciani de Queiroz Silveira e o mestrando Gustavo Bezerra da Silva, ambos alunos de química da Universidade Federal Fluminense (UFF), acharam interessante a possibilidade de interação entre quem estuda e quem desenvolve, tanto na parte científica como na tecnológica.

Mas nem só os projetos exibidos ao público nos estandes renderam bons frutos em novidades tecnológicas. Nos bastidores, a troca de informações entre os próprios expositores fez da Feira um bom lugar para ampliar as oportunidades de ‘negócio’. “A Feira comemorativa ganhou características empreendedoras, já que gerou contatos comerciais que podem ser fundamentais para o sucesso e para a geração de emprego e renda aos envolvidos nos processos de fomento da Fundação”, disse um dos expositores, o presidente da Du Campo, Nyder Barbosa de Menezes Segundo. A empresa, sediada no Noroeste fluminense, produz 4 milhões de

mudas de eucaliptos clonais por ano, para fins que variam da produção de polpa de papel à indústria moveleira. O intercâmbio entre os expositores criou expectativas de estabelecimento de novas parcerias, tanto comerciais como na geração de tecnologias complementares às áreas de atuação das empresas presentes no evento. As demandas para unir esforços dos projetos, de áreas complementares ou não, surgiram da curiosidade intrínseca dos expositores em conhecer um vizinho de estande, bem como o seu produto, gerando oportunidades impensadas por ambos.

Um exemplo de contato que deu certo durante a Feira foi o ocorrido entre a biofábrica de Bom Jesus de Itabapoana, especializada no aprimoramento genético para a criação de mudas resistentes a doenças, e uma empresa do ramo farmacêutico. “A parceria estabelecida diz respeito ao desenvolvimento de protocolos e à multiplicação de plantas com determinado princípio ativo, que irão atender às necessidades produtivas da segunda

vir, 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”, conta a coordenadora do Disse, Patrícia Lustoza.

Entre vários outros temas exibidos nos vídeos, estavam a diversidade e a conservação da flora fluminense, o funcionamento da mitocôndria, as ciências da reabilitação, a saúde e o meio ambiente na Região Amazônica. Além da bem-sucedida *Feira FAPERJ 30 Anos*, outras atividades serão realizadas para a celebração dos 30 anos de existência da Fundação, a se completar no dia 26 de junho, e do centenário de nascimento do patrono Carlos Chagas Filho (*veja mais informações na seção Faperjianas, à página 62*). ■

empresa e às ofertas comerciais da primeira. Isso tornará a iniciativa conjunta altamente sustentável”, contou o produtor rural Evaldo Gonçalves Junior, responsável pela empresa Itamudas.

Outro encontro bem-sucedido, que selou a união da academia com a indústria, ocorreu no estande de rochas ornamentais. Nele, a partir do contato de representantes de duas empresas produtoras de ferramentas, foi possível agregar ao projeto a participação da Prefeitura de Rio Bonito e do Arranjo Produtivo Local (APL) de Rochas Ornamentais de Pádua. “Nesse breve convívio de dois dias foi possível trocar ideias e estabelecer algumas parcerias com as empresas. Para o campo de pesquisa de materiais superabrasivos e ferramentas diamantadas, utilizados na produção de diamantes, a Feira foi de extrema importância por permitir a apresentação e divulgação dos resultados de 15 anos de pesquisa”, comemorou a professora da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (Uenf) Ana Lúcia Skury.

## FAPERJ, 30 Anos FAPERJ

Ruy Garcia Marques\*

A Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) é fruto de um longo processo de amadurecimento das Instituições de Ciência e Tecnologia sediadas no Estado do Rio de Janeiro e de decisão do Estado Brasileiro em apoiar o seu desenvolvimento na produção de conhecimento.

O marco legal de criação da FAPERJ, a Lei n.º 33.290, de 26 de junho de 1980, consiste na materialização de ideias que vinham sendo concebidas e aperfeiçoadas ao longo de muitos anos e deve ser entendida como um passo a mais no longo caminho percorrido até os dias de hoje. Contudo, foi somente em 1987, com a Lei n.º 1.175, sancionada em 21 de julho, que a FAPERJ passou a exercer o papel desejado à época de sua criação, entrando em efetivo funcionamento um ano mais tarde. No final desse mesmo ano, foram instruídos os primeiros processos de disponibilização de auxílios à pesquisa, com os pagamentos iniciando em 1988.

Assim, a FAPERJ assumia a missão para a qual foi criada. Hoje, a Fundação está consolidada e é amplamente reconhecida como uma importante agência de fomento.

A FAPERJ está completando 30 anos de existência e vem desempenhando um papel de grande relevância no estímulo às atividades científicas e tecnológicas, com um planejamento orientado por uma política pública desenvolvimentista. No passado, foram diversos os dirigentes que contribuíram para o momento que hoje vivemos. Todos

imbuídos do mais alto espírito realizador para que pudéssemos alcançar as vitórias que hoje se irradiam e se multiplicam em diversas outras Fundações de Amparo à Pesquisa que estão sendo criadas e se fundamentam nos mesmos princípios que utilizamos.

Em conjunto com a Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia, a FAPERJ tem sido responsável pela operacionalização da política governamental de desenvolvimento da C,T&I, atuando também na formalização das diretrizes e elaboração de indicadores, necessários à prestação de contas à sociedade.

Inspirando-se no exemplo de vários países com tradição em pesquisa e com a experiência conquistada ao longo de sua existência, duas premissas essenciais foram estabelecidas para todos os projetos submetidos à FAPERJ e perduram inalteradas até a atualidade: (1) a colaboração de pesquisadores familiarizados com os diversos aspectos do progresso das ciências e tecnologias é imprescindível para a definição das políticas de apoio à ciência; e (2) a análise dos projetos de pesquisa deve fundamentar-se na avaliação de seu mérito científico e na adequação financeira por pesquisadores que dominem os conhecimentos das respectivas áreas específicas – *o consagrado princípio da avaliação pelos pares*.

Os recursos financeiros disponíveis para implementação dessa missão são conseguidos por aplicação direta do Tesouro Estadual e por convênios, em sua maioria com órgãos da União, e são destinados a pesquisadores e empreendedores, vinculados ou não às instituições de ensino e pesquisa, e às empresas, públicas ou privadas, em todas as regiões do Estado.

Fundamental para as recentes conquistas foi a determinação do governador Sérgio Cabral e do, à época, secretário de Estado de Ciência e Tecnologia, deputado federal Alexandre Cardoso, em defender o desenvolvimento socioeconômico do Rio, fornecendo valor agregado às atividades desenvolvidas no nosso Estado, sustentado pela efervescência da atividade intelectual e dos processos produtivos ligados à geração de conhecimento. Com isso, criou-se, no atual governo, o ambiente e o momento político que modificou radicalmente a capacidade de fomento à C,T&I por parte da FAPERJ.

Fomentar a C,T&I é fomentar o futuro! Graças a essa sensibilidade, em 15 de junho de 2007, ainda nos primeiros meses desta gestão, o governador Sérgio Cabral autorizou a destinação de 2% da arrecadação tributária líquida do Estado para a FAPERJ, como previsto na Constituição Estadual.

Outro fator, de natureza operacional preponderante, para que a vontade política se transformasse em realidade, foi o compromisso que esta gestão estadual vem tendo com a destinação dos recursos para o pagamento dos auxílios e bolsas aprovados pela Fundação, gerando uma situação ímpar que tem levado à verdadeira transforma-

## No atual governo, criou-se o ambiente que modificou a capacidade de fomento da FAPERJ

ção nas instituições científicas e tecnológicas, e em micro e pequenas empresas sediadas no Estado.

Todos os compromissos assumidos desde 2007 com pesquisadores e empreendedores vinculados a instituições e empresas, sejam relativos a auxílios ou bolsas, assim como muitos projetos que haviam sido aprovados e não pagos, desde 2001, foram quitados. Isso significou que, além do incremento substancial nos valores empenhados e efetivamente pagos que vem ocorrendo desde 2007, o grande benefício que se resgatou foi a credibilidade da FAPERJ.

Afora a demanda espontânea apresentada por pesquisadores e empreendedores em todas as áreas do conhecimento, a FAPERJ vem induzindo a pesquisa científica e tecnológica e a inovação, lançando diversos editais com temas predefinidos para o fomento de áreas consideradas estratégicas, em consonância com a política de desenvolvimento do Es-

tado do Rio de Janeiro e com a política nacional de C,T&I.

Desde 2007, foram 85 editais, em todas as grandes áreas do conhecimento, com temas bastante diversificados. Alguns desses editais foram lançados em parceria da FAPERJ/Secretaria de Ciência e Tecnologia com órgãos federais (Capes – MEC; CNPq e Finep – MCT; e Decit – MS) e com outras Secretarias de Estado (Educação; Planejamento e Gestão; Saúde e Defesa Civil; Desenvolvimento Econômico, Indústria e Serviços; e Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento). Essa atitude caracteriza um esforço conjunto para a pesquisa de temas de interesse econômico e social para o Estado, plenamente condizentes com as nossas atividades finalísticas.

Ao longo da sua história e com ênfase no atual governo, vimos também atuando fortemente na recuperação da infraestrutura para pesquisa nas instituições científicas e tecnológicas sediadas em nosso Estado, na formação de recursos humanos para pesquisa, bem como na fixação de bons pesquisadores em instituições de ensino superior e pesquisa e em empresas. Em paralelo, inúmeras parcerias com instituições-irmãs de mesmo propósito vêm sendo firmadas, ao mesmo tempo que induzimos e apoiamos a difusão e popularização da C,T&I.

Para isso, nos últimos três anos, a FAPERJ propôs a modernização de sua legislação, de forma a capacitá-la para as suas novas perspectivas. A Lei de criação da FAPERJ foi alterada, novos instrumentos de fomento foram criados e foi implantada uma nova gestão administrativa. Em dezembro de 2008, um grande avanço se registrou, com a aprovação da Lei



Fundação vem lançando editais em todas as áreas do conhecimento

Estadual de Inovação, regulamentada pelo Decreto nº. 42.302, de 12 de fevereiro de 2010, possibilitando e estimulando o desenvolvimento de parcerias entre as instituições científicas, tecnológicas e as organizações de direito privado voltadas para a pesquisa e o desenvolvimento de inovações. Com esse estímulo legal, prevê-se para os próximos anos maior proximidade e integração entre os segmentos empresariais, as agências de fomento à pesquisa e a academia.

Com todo esse crescimento, impunha-se o início da recomposição do nosso quadro de funcionários e isso começou a ser implementado pela realização do primeiro concurso público para a FAPERJ, já tendo sido convocados os primeiros 20 classificados.

A FAPERJ não está sozinha! Ela tem recebido o apoio constante de todas as instituições de ensino superior e pesquisa sediadas no Estado, da Assembleia Legislativa Estadual, da Academia Brasileira de Ciências, da Academia Nacional de Medicina, da Sociedade Brasileira para o Desenvolvimento e Progresso da Ciência, do Sebrae, da Firjan e de muitas outras organizações e empresas que se preocupam com o futuro do Estado do Rio de Janeiro.

Ao mesmo tempo que cresceu substancialmente a capacidade de fomento da FAPERJ, também se elevou a sua penetração nos municípios fluminenses, em todas as regiões do Estado. Passamos de 12 para 77 municípios onde existem projetos científicos e/ou tecnológicos apoiados pela Fundação, nas mais diferentes áreas, induzindo a redução das desigualdades regionais, pela interiorização do fomento. A meta que se almeja é que, em um futuro bastante próximo, a FAPERJ esteja presente em todos os 92 municípios fluminenses.

Os investimentos em C,T&I não correspondem, regra geral, a retor-

nos imediatos, demandando algum tempo e investimento continuado para que se traduzam em melhoria da qualidade de vida da população. É assim que se reconstrói um Estado! O investimento não pode parar e retornar a padrões insuficientes. Retroceder a patamares anteriores de fomento significaria desperdiçar todo o grande investimento que se tem realizado. Perderíamos tudo o que foi feito, com a colaboração incessante e forte de toda a comunidade científica e tecnológica do nosso Estado. Perderíamos, sobretudo, o maior feito desta nova realidade da FAPERJ: a credibilidade e o apoio de toda a comunidade científica e tecnológica.

Em seus 30 anos de existência, a FAPERJ foi criando espaços, consolidando a sua estrutura, aperfeiçoando as suas estratégias e mostrando-se cada vez mais presente em universidades, institutos, centros de pesquisas e em empresas do Estado do Rio de Janeiro. Atualmente, a sociedade brasileira já começa a perceber a vinculação do papel da ciência e da tecnologia ao desenvolvimento do País e o conseqüente aprimoramento do bem-estar da população. Neste sentido, a preservação e, até mesmo, a ampliação da FAPERJ, como agência de fomento, e a manutenção da sua capacidade de cumprir a sua missão, mostram-se de grande relevância para o progresso do Estado do Rio de Janeiro.

O aumento do orçamento da FAPERJ virá com o aumento da arrecadação tributária do nosso Estado, ou seja, do seu crescimento e da formalização de parcerias com ministérios, outras agências de fomento e com empresas.

À medida que se aproxima o término desta gestão do “governador da Ciência”, título que Sérgio Cabral recebeu da Academia Brasileira de Ciências, torna-se relevante deixar patente

Fotos: Vinicius Zepeda



Ruy Marques, presidente da FAPERJ: “Fomentar a C,T&I é fomentar o futuro do Estado do Rio de Janeiro”

a noção de que o crescimento da FAPERJ não pode se constituir, exclusivamente, em uma ação deste governo e de outros no passado. O compromisso com o fomento à C,T&I tem de se constituir em uma ação de Estado, permanente e deliberada.

Somente com um esforço continuado nesse sentido é que o nosso pesquisador / empreendedor poderá liberar todo o seu grande potencial para a Ciência e para a Inovação. Se hoje o Estado do Rio de Janeiro responde por cerca de 20% da produção científica nacional, estamos certos de que, mantidos os atuais patamares de investimento, em mais cinco ou dez anos, poderemos chegar a 30% desse índice.

Assim, neste momento em que a FAPERJ completa a sua terceira década de existência, inteiramente revigorada, podemos antever um grande impulso no nosso desenvolvimento em C,T&I que, certamente, garantirá notável expansão da participação do Estado do Rio de Janeiro no cenário nacional e internacional. ■

\* Diretor Presidente da FAPERJ



Carlos Chagas Filho, o patrono

Uma série de atividades programadas para o mês de junho dá continuidade às festividades pelas três décadas de existência da Fundação, que tem dedicado apoio crescente à C,T&I no Estado. O calendário de eventos previstos para o ano em que a Fundação comemora seu 30º aniversário foi aberto, no fim de março, com a Feira FAPERJ 30 Anos, realizada no Museu de Arte Moderna (MAM), no Aterro do Flamengo (*Leia mais sobre a Feira em reportagem à pág. 54*). O ano de 2010 também coincide com o centenário do patrono da Fundação, o eminente pesquisador Carlos Chagas Filho (1910-2000).

## Série de eventos comemora os 30 anos da FAPERJ

Em junho, a agenda inicia-se na Academia Brasileira de Ciências, que sediará, nos dias 23 e 24, o Seminário para Acompanhamento dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs) sediados no Estado do Rio de Janeiro, em parceria com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Em evento paralelo, o Rio vai sediar a reunião do Conselho Nacional de Secretários Estaduais para Assuntos de CT&I (Consecti), do Conselho Nacional das Fundações de Amparo à Pesquisa (Confap) e do Fórum Nacional dos Secretários e Dirigentes Municipais de CT&I. O encontro, com o objetivo de propor agendas comuns de trabalho às Fundações de Amparo à Pesquisa do País, ocorre nos dias 24 e 25 de junho, em Copacabana. Entre os assuntos a serem discutidos na reunião – que, anteriormente, já permitiu a formação de redes entre as FAPs para, por exemplo, combater a dengue, a malária e a tuberculose –, estão a articulação de ações nos âmbitos estadual e federal, entre as FAPs e agências de fomento dos Ministérios de Ciência e Tecnologia, Saúde e Educação.

Como grande atração, no dia 24 de junho, a partir de 19h30, o Theatro Municipal do Rio de Janeiro, templo da alta cultura carioca, abrirá as suas portas para receber a comunidade científica e tecnológica do RJ e celebrar os avanços e as conquistas da pesquisa fluminense, com a presença do governador Sérgio Cabral. Durante o evento, serão entregues os termos de outorga de oito editais lançados pela Fundação, além de medalhas comemorativas a bolsistas e pesquisadores de diversas áreas e modalidades, desde o Ensino Médio ao doutorado, e empreendedores que receberam o apoio da agência de fomento à pesquisa nos últimos dois anos.

Na ocasião, será lançado o livro *RIO CIENTÍFICO – Inovação e memória*, organizado sob a coordenação do pesquisador Ítalo Moriconi, Coordenador Executivo da editora EdUERJ, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), a partir de demanda da FAPERJ. O livro conta, em uma linguagem simples, a história dos acontecimentos científicos do Estado, levando em conta iniciativas relevantes em diversas áreas do conhecimento.

### ■ FAPs se unem na criação da Rede Tuberculose

Em reunião realizada no final de março, na sede da FAPERJ, representantes das três Fundações de Amparo à Pesquisa dos Estados do Amazonas, Minas Gerais e Rio de Janeiro – bem como de pesquisadores desses Estados que trabalham com linhas de pesquisa relacionadas à tuberculose –

participaram de discussão para o lançamento de um programa temático conjunto em Diagnóstico da Tuberculose. As três FAPs já haviam se reunido, no início de março, em Manaus, para iniciar a confecção do termo de referência relativo à parceria.

O programa já conta com recursos financeiros da ordem de R\$ 6 milhões, divididos igualmente entre as três FAPs, mas a ideia é que o CNPq, o Ministério

da Saúde, por meio da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos (Decit) e a Capes também possam participar, elevando o orçamento destinado ao programa para cerca de R\$ 12 milhões. O projeto deve ser apresentado por pesquisadores dos três Estados aos presidentes das FAPs participantes e ao CNPq na segunda quinzena de junho, em reunião a ser realizada na sede da FAPERJ.

Foto: Vinicius Zepeda



Os presidentes da FAPERJ, Ruy Garcia Marques, e do CNPq, Carlos Alberto Aragão (à dir.), em reunião na sede da Fundação: cooperação para incrementar fomento à C&T

### ■ Jerson Lima recebe Prêmio Conrado Wessel

O Prêmio Fundação Conrado Wessel (FCW), concedido anualmente a personalidades ou entidades de reconhecimento nacional no campo da Arte, Ciência e Cultura, foi entregue em 14 de junho, em cerimônia realizada na Sala São Paulo, na capital paulista. O diretor científico da FAPERJ, Jerson Lima Silva, foi o vencedor da categoria Ciência Geral. Ele é professor titular do Instituto de Bioquímica Médica da UFRJ e, desde 1997, coordena o Centro Nacional de Ressonância Magnética Nuclear Jiri Jonas (CNRMN).

Pesquisador do CNPq, nível 1A, Jerson é um dos diretores da Academia Brasileira de Ciências, *fellow* da Academia de Ciências para o Mundo em Desenvolvimento (TWAS) e coordenador do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Biologia Estrutural e Bioimagem (INCT-INBEB). Seu laboratório tem contribuído no campo da biologia estrutural, enovelamento proteico, montagem viral e no entendimento dos mecanismos responsáveis pelo dobramento errado de proteínas, importante em muitas doenças humanas, que incluem câncer, doenças de príons, Alzheimer e Parkinson.

### ■ CNPq e FAPERJ discutem novas parcerias

A FAPERJ recebeu, no início de maio, a visita do professor Carlos Alberto Aragão, presidente do CNPq. Em reunião com Ruy Marques, presidente da Fundação, novas e importantes parcerias foram discutidas, sendo acertada a realização de um Seminário de Acompanhamento dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia sediados no Estado do Rio de Janeiro – importante ação firmada em 2008, com destinação de R\$ 37 milhões por parte da FAPERJ e outros R\$ 37 milhões por parte do CNPq e MS/Decit.

Aragão e Marques também discutiram a possibilidade de parcerias para financiamento de grupos emergentes de pesquisa, assim como de projetos temáticos de interesse estratégico para o Estado, como Mata Atlântica e Energia Nuclear. Carlos Aragão reafirmou a importância da parceria entre o CNPq e as FAPs de muitos dos Estados brasileiros, que vem possibilitando o desenvolvimento de programas de grande interesse, tanto para o País como um todo como também para os Estados envolvidos.

Luiz Edmundo discursa na solenidade de sua posse como secretário de Estado de C&T

### ■ Luiz Edmundo assume Secretaria Estadual de C&T

A comunidade científica e tecnológica fluminense tem, desde o dia 5 de abril, um novo titular na Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia, o engenheiro Luiz Edmundo Horta Barbosa Costa Leite. Ele assumiu o cargo em substituição ao médico e deputado federal Alexandre Cardoso. A cerimônia de posse lotou o tradicional salão nobre do Clube de Engenharia.

Cardoso fez um balanço da sua gestão, destacando que a Secretaria ganhou unidade estratégica pela à articulação entre as suas vinculadas – FAPERJ, Cecierj, Simerj, Fenorte, Uerj, Uenf, Faetec e Uezo – e que o tripé governo, empresa e academia passou a ser a base para o desenvolvimento estadual. “A integração entre as universidades, a agência de fomento à pesquisa e o ensino técnico profissional era inexistente. Essa interface com o Estado foi recuperada”, constatou.

Luiz Edmundo observou que a cerimônia tinha um caráter de prestação de contas à sociedade. “É importante divulgar essas ações, pois ainda é grande o desconhecimento de informações sobre C&T”, disse. Um dos gargalos a serem superados é a falta de recursos humanos qualificados. “A Secretaria vai atuar na formação profissional em todos os níveis, desde o básico até o PhD.”

Foto: Flavio Drumond/Faetec



## Programa tem novo período de inscrições em agosto

O programa de Auxílio à Editoração (APQ 3) terá novo período de inscrições *on-line* a partir do início de agosto. No primeiro semestre, os interessados tiveram uma primeira oportunidade de submissão de propostas, encerrada em 27 de maio, quando foram contabilizadas 80 propostas. A lista dos contemplados deve ser anuncia-

da na primeira quinzena de julho. A nova janela de inscrições começa no dia 2 de agosto e vai até 28 de outubro. Voltado a incentivar a publicação de obras de pesquisadores fluminenses, em todas as áreas do conhecimento, o APQ 3 possibilita a divulgação para a sociedade – por meio de editoras de renome no mercado – de livros, vídeos e CDs de inegável va-

lor científico. Desde 2007, também tem sido incentivada a produção e publicação de material didático para ensino e para pesquisa, até mesmo com o lançamento de um edital específico para essa finalidade. Criado em 1999, o programa já financiou a publicação de cerca de 750 títulos, sendo mais de 280 a partir de 2007. Confira alguns dos lançamentos recentes.



### **A construção da sociedade do trabalho no Brasil** **Uma investigação sobre a persistência secular das desigualdades**

Em diálogo com a historiografia e lançando mão de pesquisas originais, o autor busca respostas menos diretas ao problema das

desigualdades na sociedade brasileira. O resultado é uma análise abrangente e inovadora, que certamente abrirá novas perspectivas ao estudo de um tema que permanece na ordem do dia das políticas públicas no Brasil.

*Autor: Adalberto Cardoso*

*Editora: FGV*

*Número de páginas: 463*



### **O clube como vontade e representação** **O jornalismo esportivo e a formação das torcidas organizadas de futebol do Rio de Janeiro**

Neste livro, o autor recupera a bibliografia nacional e internacional sobre o futebol e apresenta, por meio de fontes inéditas, uma análise reveladora das formas de comporta-

mento (torcer) do público e suas transformações ao longo do século XX, no Rio de Janeiro.

*Autor: Bernardo Borges Buarque de Hollanda*

*Editora: 7 Letras*

*Número de páginas: 588*



### **Um Museu para a Guanabara** **Carlos Lacerda e a criação do Museu da Imagem e do Som (1960-1965)**

Este livro, dedicado ao estudo da criação do Museu da Imagem e do Som do Rio de Janeiro, traz enormes contribuições para a história da cidade e, principalmente, para

uma reflexão sobre as relações entre memória, identidade e patrimônio.

*Autora: Cláudia Mesquita*

*Editora: Folha Seca*

*Número de páginas: 190*



### **O Moderno em revistas** **Representações do Rio de Janeiro de 1890 a 1930**

Nestas páginas se articulam as revistas, a cidade do Rio de Janeiro e seus intelectuais na virada do século XIX para XX. Há três ensaios com pontos de vista singulares que analisam as distintas configurações do moderno elegen-

do as revistas como fonte e objeto da pesquisa histórica.

*Organizadoras: Cláudia de Oliveira, Mônica Pimenta Velloso, Vera Lins*

*Editora: Garamond*

*Número de páginas: 266*



### **Estado e Nação no Brasil e no Chile ao longo do século XIX**

Este livro é o resultado de uma iniciativa pioneira de cooperação historiográfica entre acadêmicos brasileiros e chilenos. Esta coletânea pretende estimular diálogos e trocas intelectu-

ais há muito necessárias, enfatizando as trajetórias do Brasil e do Chile independentes ao longo do século XIX.

*Organizadores: Marco Pamplona, Ana Maria Stiven*

*Editora: Garamond Universitária*

*Número de páginas: 363*



### **As metáforas farmacológicas com que vivemos**

#### **Ensaio de metapsicofarmacologia**

Uma das grandes conquistas da segunda metade do século 20 foi a psicofarmacologia, que envolve não apenas a produção de fármacos ou de-

rivados, mas também de metáforas, novas formas discursivas produzidas para falar dos efeitos encontrados.

*Autor: Orlando Coser*

*Editora: Garamond*

*Número de páginas: 142*