

# PESQUISA RIO

FAPERJ



## Diabetes: avanço silencioso

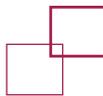
Número de casos aumenta rapidamente e põe em alerta autoridades e agentes de saúde pública

### Entrevista: Malvina Tuttman

UniRio completa 30 anos, busca a consolidação de sua Pós-graduação e a ampliação do número de doutores

### De pijama no museu

Em atividade inédita no País, estudantes passam a noite no museu, na companhia de múmias, índios e animais extintos



### 3 | POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA

Laboratório da PUC-Rio desenvolve experimento que reproduz a sensação de pilotar o Demoiselle 19, lendária aeronave de Santos Dumont

### 6 | MEIO AMBIENTE

Grupo de Tecnologia Química Ambiental do campus de Resende da Uerj desenvolve método que utiliza fonte de luz ultravioleta para despoluir água usada em processos industriais

### 9 | MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Ciência brasileira ganha força na Antártica com apoio de uma ampla rede de fomento à pesquisa

### 14 | CULTURA

Em iniciativa inédita no País, o Museu Nacional/UFRJ leva grupo de crianças a passar a noite no Palácio da Quinta da Boa Vista, sede da instituição

### 17 | AGROPECUÁRIA

Projeto desenvolvido na Unisum pesquisa formas de aumentar a produção dos ranários fluminenses. Atividade pode se tornar uma importante fonte de recursos para o setor agropecuário

### 20 | PERFIL

José Murilo de Carvalho: historiador mineiro, um dos dois únicos brasileiros com assento nas academias de Letras e Ciências, ganha o mais importante prêmio para a ciência e tecnologia no País

### 23 | INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Pesquisadores da Uenf criam unidade para transformar casca de camarão em quitosana. Produto tem aplicações diversas, da remediação de derrames de petróleo à produção de nutrientes

### 26 | MEDICINA VETERINÁRIA

Com a inauguração do Laboratório de Avaliação de Desempenho de Equinos, na Escola de Equitação do Exército, setor dá salto de qualidade

### 29 | SAÚDE

Explosão do número de casos de diabetes preocupa autoridades e mobiliza pesquisadores de diversas áreas da medicina. Cerca de metade dos pacientes nem imagina que é portador da doença

### 34 | INFORMAÇÃO CIENTÍFICA

Portal de Periódicos da Capes (MEC) contribui para o crescimento da ciência brasileira e ajuda a inserir o País pelas novas fronteiras da economia

### 37 | INFRAESTRUTURA

Novo navio polar da Marinha, adaptado para as necessidades da pesquisa brasileira no Atlântico Sul e na Antártica, conta com cinco laboratórios e tem capacidade para acomodar até 36 pesquisadores

### 40 | OCEANOGRAFIA

Presença cada vez mais rara no litoral fluminense, botos funcionam como termômetro para revelar como anda a poluição das águas. Os cetáceos podem desaparecer, alertam pesquisadores da Uerj

### 44 | MEDICINA

Laboratório de Cirurgia Experimental da Faculdade de Medicina da UFRJ ganha novos equipamentos, amplia número de procedimentos e contribui para produção do conhecimento e para a formação de profissionais

### 48 | ENTREVISTA

Malvina Tuttmann: em seu segundo mandato, a reitora da UniRio defende o novo Enem, o sistema de cotas e aponta os principais desafios para a ensino superior nos próximos anos

### 52 | ARTIGO

A neurocientista Suzana Herculano-Houzel, pesquisadora do Instituto de Ciências Biomédicas da UFRJ e articulista da *Folha de São Paulo*, explica porque somos "apenas um grande primata"

### 55 | TECNOLOGIA

Empresa cria equipamento de vigilância móvel para dar mais segurança a eventos com grande circulação de pessoas. Sistema permite mobilizar e coordenar unidades da PM, Defesa Civil, Bombeiros e agentes da CET-Rio

### 58 | FAPERJIANAS

Capes e FAPERJ detalham acordo de cooperação técnica e acadêmica que prevê investimentos de R\$ 94 milhões

### 60 | EDITORAÇÃO

Acervo de títulos publicados com o apoio da FAPERJ chega à marca de 500 títulos

#### EXPEDIENTE

Governo do Estado do Rio de Janeiro  
Governador | Sérgio Cabral

Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia  
Secretário | Alexandre Cardoso

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 II. Número 7

Coordenação editorial | Paul Jürgens

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

Colaboraram para esta edição | Roni Filgueiras, Flávia Machado, Gustavo Smiderle e Beatriz Coelho Silva

Diagramação | Adrienne Mirabeau e Mirian Dias

Capas | Adrienne Mirabeau e Mirian Dias

Mala direta e distribuição | Élcio Novis e Viviane Lacerda

Revisão | Ana Bittencourt

Foto da capa | Divulgação/Associação de Diabetes Juvenil (ADJ)

Gráfica | Grafitto Gráfica e Editora Ltda.

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





# A contribuição da ciência fluminense



Em 30 meses de governo, a comunidade científica tem recebido do Palácio Guanabara sinais inequívocos de apoio às instituições de ensino e pesquisa sediadas em território fluminense: recursos disponibilizados em tempo hábil, estímulo às parcerias com o governo federal, investimentos na inclusão digital da população e em infraestrutura para pesquisa, além de solenidades e reuniões

de trabalho cada vez mais frequentes na sede do governo, com a participação de cientistas e gestores do setor de C&T.

Depois de um início de gestão dedicada à correção de rumos e à identificação das prioridades para os investimentos futuros em ciência e tecnologia no estado, o fomento à pesquisa no estado do Rio de Janeiro vem alcançando novos patamares neste final de década. Em maio, a produção científica do Brasil, medida pelo número de artigos indexados na base internacional de dados Thomson Reuters-ISI, registrou um novo avanço, inserindo o País na 13ª posição, à frente de Rússia e Holanda. Como bem assinalou o ministro Sérgio Rezende, a novidade “é resultado de um esforço continuado de toda a sociedade” – e o Rio de Janeiro certamente ofereceu importante contribuição nesse sentido.

Esta nova fase da pesquisa fluminense pode ser avaliada também pelo rico e variado cardápio de temas abordados nas páginas da *Rio Pesquisa*. A reportagem de capa desta edição trata de uma doença que já é considerada epidemia pelo meio médico: o diabetes. Estima-se que metade dos pacientes não sabe que é portadora da doença, já que nem sempre apresenta sintomas perceptíveis. O diabetes já atinge cerca de 10 milhões de pessoas no Brasil, ou 5,9% da população. No mundo, seriam 250 milhões. *Rio Pesquisa* ouviu a opinião de diversos pesquisadores que trabalham em projetos distintos.

A reitora da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UniRio), Malvina Tânia Tuttman – uma das poucas mulheres a ocupar esse cargo no País –, é a entrevistada desta edição. Reconduzida ao cargo em setembro de 2008 para um novo mandato, ela defende a adoção do Enem em substituição aos vestibulares, o sistema de cotas no ensino público e avalia que, embora as mulheres

já tenham conquistado algum espaço na sociedade, elas ainda têm um longo caminho pela frente. A articulista convidada, desta vez, é a neurocientista Suzana Herculano-Houzel, que aborda algumas das mais recentes descobertas sobre o cérebro humano.

O Portal de Periódicos da Capes, ferramenta virtual por meio da qual professores, pesquisadores, alunos e funcionários de 268 instituições de ensino superior e de pesquisa em todo o País têm acesso imediato à produção científica mundial, também é assunto da edição. A área de inovação tecnológica foi mais uma vez contemplada nas páginas da *Rio Pesquisa*, que ouviu os responsáveis por um projeto da empresa TrcC2, destinado a oferecer mais segurança à população, durante a realização de eventos que reúnem uma grande circulação de pessoas.

A pesquisa na área “marinha” ganhou amplo destaque neste número, com pelo menos quatro reportagens que tratam direta ou indiretamente do tema. Em uma delas, visitamos o novo navio oceanográfico brasileiro, que chegou ao Rio no mês de abril. A embarcação terá papel importante na pesquisa brasileira na Antártica, na qual trabalha a bióloga Yocie Yoneshigue Valentin. Coordenadora do Instituto Nacional de Ciência & Tecnologia Antártico de Pesquisas Ambientais (INCT-APA – CNPq/FAPERJ), ela relata, em outra reportagem, os resultados obtidos por uma série de estudos multidisciplinares que envolvem cerca de 200 pessoas, entre profissionais e alunos de 16 instituições de ensino e pesquisa sediadas nos estados do Sudeste, Sul e Nordeste do País.

Já na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), um projeto da Faculdade de Oceanografia monitora a presença – cada vez mais rara – de botos nas baías fluminenses, e que revela o avanço da poluição ambiental em suas águas. Por último, na região de Campos, pesquisadores da Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF) trabalham na criação de uma unidade para transformar casca de camarão em quitosana. O produto tem aplicações diversas, que vão desde a remediação de derrames de petróleo até a formulação de suplementos alimentares.

Entre os demais temas abordados nesta edição, está a cirurgia experimental com o uso de animais; um projeto de criação de rã-touro; um simulador de voo de aeronaves para o público leigo; a Medicina Veterinária; e uma atividade cultural inédita no País que leva crianças a passarem uma noite em um museu – *De pijama no museu*.

Boa leitura!



# Um passeio virtual pelo céu a bordo do primeiro ultraleve da história

Foto: divulgação Fundação Cabangu



Vinicius Zepeda

Experimento reproduz de forma acessível para todos a sensação de pilotar a lendária aeronave Demoiselle 19, de Santos Dumont

O ano era de 1909, quando Santos Dumont (1873-1932) colocou no ar o primeiro ultraleve da história, o Demoiselle 19. A invenção, desenvolvida apenas três anos após o célebre voo do 14-Bis, seria mais tarde reconhecida como o primeiro ultraleve da aviação mundial e a primeira aeronave a ser produzida em série, trazendo diversas inovações e conceitos relacionados ao voo que ainda hoje são copiados. Passados cem anos do voo do Demoiselle, uma equipe de pesquisadores e estudantes da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-

Rio) vem desenvolvendo um experimento que reproduz, por meio do uso de computadores, o que seria a sensação de pilotar a antiga aeronave construída pelo “pai da aviação”. O projeto, intitulado *Simulador de Movimentos para Ensino e Aprendizado dos Fenômenos Relativos ao Voo de Aeronaves*, tem coordenação do engenheiro mecânico e professor da PUC-Rio Mauro Speranza Neto e conta ainda com a colaboração de pesquisadores e estudantes do Grupo de Sistemas Veiculares e Robóticos (GSVR) – equipe de pesquisa ligada à Engenharia de Controle e Automação (ECA) da universidade. Com o objetivo de popularizar o gosto e o ensino das ciências, o projeto aborda

fenômenos relativos ao voo das aeronaves destinados ao público leigo, incluindo adultos, jovens e estudantes. Sentado em frente a uma tela de computador e com a ajuda de um aparelho de radiocontrole sem fio, pode-se controlar, simultaneamente, um simulador de voo de um *Demoiselle* na tela do computador e em uma réplica em escala reduzida. “Na tela, temos a sensação de estar dentro da cabine do piloto, dirigindo a máquina voadora”, explica Speranza Neto. “A réplica do ultraleve, colocada em cima do suporte conhecido como plataforma de Stewart, surpreende quem está no comando, já que, por meio de comandos eletropneumáticos, executa as principais manobras do voo da aeronave.”

A plataforma de Stewart consiste em uma espécie de robô controlado eletronicamente. A estrutura, articulada por meio de seis braços mecânicos conectados ao aeromodelo do *Demoiselle*, reproduz as principais manobras realizadas pelo ultraleve. Segundo o engenheiro, o mecanismo é totalmente funcional e pode ser utilizado por qualquer pes-

soa. “A partir de instruções básicas muito simples e sem riscos – uma vez que o avião não sai do chão –, os usuários têm a sensação de pilotar a aeronave”, esclarece.

O projeto do simulador remonta a 2006, quando os integrantes do GSVR/PUC-Rio tomaram conhecimento de que o tema da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia daquele ano seria uma homenagem aos 100 anos do vôo do 14-Bis, e, conseqüentemente, ao seu criador, Santos Dumont. “Queríamos encontrar uma forma criativa de participar do evento e elaboramos um videogame a partir de um simulador de voo de aeromodelos comercial no qual adaptamos a interface computacional para reproduzir o *layout* e as manobras executadas pelo *Demoiselle*”, recorda Speranza Neto. O experimento foi, então, instalado no Museu do Universo, que integra as diversas atrações do Planetário do Rio de Janeiro. Apesar do grande sucesso entre o público em geral, e, em particular, as crian-

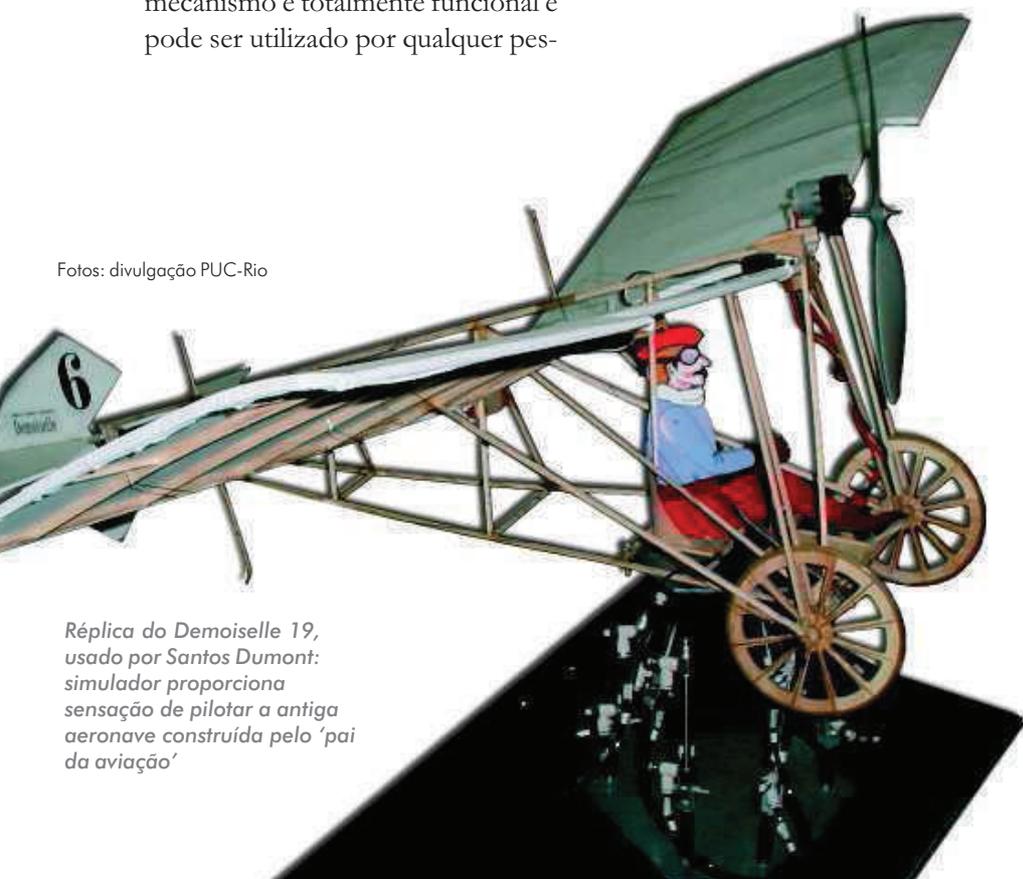


ças, durante a Semana de C&T, a equipe do GSVR/PUC-Rio considerou o período de exposição e o próprio projeto ainda insuficientes, pois o simulador era apenas virtual. “Ao final do evento, decidimos aperfeiçoá-lo de forma que fosse mais realista, mas continuasse a ter um manuseio fácil e prático, e que pudesse ser transportado para apresentações em escolas, universidades e eventos científicos em geral”, diz o pesquisador.

Dessa forma, a equipe do GSVR/PUC-Rio desenvolveu a plataforma de Stewart em escala, sobre a qual acoplou um aeromodelo, adaptando o comando de direção da aeronave via radiocontrole, além de criar material didático como cartazes e apresentações em *powerpoint*, para servir de apoio às demonstrações do experimento. “O material serve para ilustrar aos interessados no assunto, principalmente o público leigo, como e por que os aviões voam. Nele, são apresentadas noções básicas sobre sustentação e arrasto, propulsão e hélices, carga, decolagem, pouso, curvas e mecanismos de controle. Também são apresentadas características específicas do *Demoiselle*, tais como os comandos acoplados, a possibilidade de produção da aeronave em série e aspectos relativos à simplicidade de fabricação, sempre baseada no projeto original do avião”, explica Speranza.

O novo simulador de voo já foi apresentado ao público em geral na

Fotos: divulgação PUC-Rio



Réplica do *Demoiselle 19*, usado por Santos Dumont: simulador proporciona sensação de pilotar a antiga aeronave construída pelo ‘pai da aviação’



Foto: Weiler Filho

À esquerda, o laboratório na PUC-Rio, onde trabalham Mauro Speranza Neto (centro) e Marco Antonio Meggiolaro (à direita)

Semana Nacional de Ciência e Tecnologia de 2008 no Planetário do Rio de Janeiro, e também no estande da PUC-Rio na Feira da Providência, e aos alunos do curso de Engenharia da PUC durante eventos internos e já tradicionais da universidade, como a *Mostra PUC* e o *PUC por um Dia*. Além disso, Speranza Neto e sua equipe negociam com escolas do estado do Rio de Janeiro, como os Colégios São José, Teresiano, Pedro II e São Bento, seja a visita de estudantes do ensino médio para conhecer o experimento, seja a ida dos pesquisadores aos colégios.

Incluído no material didático desenvolvido em conjunto com o simulador, os pesquisadores, inspirados no patrono da aviação, pretendem disponibilizar todo o processo de construção do sistema para quem se interessar. “Quem sabe se em futuras edições da Semana Nacional de C&T não teremos o nosso experimento sendo apresentado em outros estados e regiões do País?”, lança, com entusiasmo, o coordenador do projeto. Speranza Neto destaca ainda a possibilidade do simulador servir para o treinamento de praticantes de aeromodelismo. “No futuro, queremos testar a possibilidade de acoplar uma cadeira idêntica à do piloto de aeronaves em cima de uma plataforma de Stewart. Desta forma, o piloto faria uma manobra e a cadeira reproduziria os movimentos, tornando ainda mais real o efeito das manobras feitas pelo avião.”

## Grupo de pesquisadores tem como lema ‘Aprender se divertindo’

Os experimentos desenvolvidos pelos pesquisadores e alunos do Grupo de Sistemas Veiculares e Robóticos têm servido para a formação de recursos humanos em diversos níveis – de iniciação científica a teses de doutorado, passando por projetos de fim de curso, dissertações de mestrado e projetos patrocinados. Speranza Neto lembra que o trabalho desenvolvido pelo GSRV/PUC-Rio não se limita ao simulador, sendo utilizado também em diferentes veículos, como carros, motos, e outros aparatos, todos em escala, e ainda em robôs radiocontrolados. “No caso das aeronaves, estamos desenvolvendo trabalhos desde 1999, quando participamos da primeira edição da Competição SAE Brasil de Aerodesign, que reúne anualmente, em São José dos Campos [SP], mais de 50 equipes de estudantes de engenharia de todo o País”, diz.

Outro evento de que os pesquisadores do GSVR/PUC-Rio participam regularmente é o chamado “Combate de Robôs” – torneios nos quais veículos robóticos duelam entre si para ver qual deles é mais resistente. Nessa competição, já são vários os prêmios nacionais e internacionais obtidos pelos robôs da Equipe Riobotz, desenvolvidos por um grupo de alunos de graduação coordenado pelo engenheiro mecânico Marco Antonio Meggiolaro, co-

lega e parceiro de trabalho de Speranza Neto na PUC-Rio, e que também conta com uma bolsa da FAPERJ para desenvolvimento de seus estudos.

Na opinião de Speranza Neto, o aspecto lúdico dos torneios, com a participação de robôs, veículos e aviões miniaturizados, leva um pouco de leveza para o curso de Engenharia – famoso por suas diversas disciplinas envolvendo cálculos matemáticos pesados – sem, no entanto, perder a seriedade. “Nosso trabalho populariza o ensino, além de aliviar a pressão de que ensinar aspectos técnicos como matemática de terceiro grau tem que ser maçante e difícil. Não por acaso, um dos lemas de nosso grupo é *Aprender se divertindo*”, revela.

Sobre a ideia de se adquirir conhecimento de uma maneira divertida, Marco Antonio Meggiolaro concorda e aproveita para citar um exemplo. “Graças a esta suposta brincadeira de construir robzinhos, pudemos desenvolver tecnologia de veículos robóticos para a inspeção de tubulações e da tampa do reator nuclear da usina de Angra dos Reis”, conta. Diversão criativa, diriam alguns, mas só para quem também é capaz de resolver uma equação daquelas bem complexas. ■

---

Pesquisadores: Mauro Speranza Neto e Marco Antonio Meggiolaro  
Instituição: Pontifícia Universidade Católica (PUC-Rio)

# Há luz e água limpa no fim do cano

**Processo de fotocatalise,  
desenvolvido por pesquisadores  
no campus de Resende da Uerj,  
degrada poluentes de efluentes  
industriais**



Roni Filgueiras

**D**espoluir o Rio Paraíba do Sul e incentivar o desenvolvimento autossustentável da região do Vale do Paraíba. Um sonho cada dia mais próximo da realidade, se depender dos pesquisadores do Grupo de Tecnologia Química Ambiental do campus regional de Resende da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), que há dez anos desenvolvem a pesquisa *Degradação de poluentes por fotocatalise*. O método permite a despoluição da água usada nos processos industriais, transformando-a em H<sub>2</sub>O (água) limpa e CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono).

Correndo no sentido oeste-leste, em uma altitude média de 370 metros, o Rio Paraíba do Sul e seus afluentes têm origem nas serras da Mantiqueira e do Mar. É o principal manancial de águas correntes do estado do Rio de Janeiro, fornecendo cerca de 80% do suprimento da área metropolitana do Grande Rio, onde também é responsável por cerca de 20% da produção de energia. O rio e as correntes de água que o alimentam nascem no estado de Minas Gerais e chegam ao Rio de Janeiro com a qualidade das águas já comprometida pelos lançamentos de esgotos domésticos, efluentes industriais e grande carga de sólidos em suspensão.

Da mesma forma, no trecho fluminense da bacia, as contribuições de despejos industriais e de esgotos sanitários, que chegam *in natura* aos corpos hídricos receptores, avolumam a carga poluente, piorando a qualidade da água. Dentre as substâncias poluidoras, podem-se citar os compostos orgânicos, presentes nas emissões gasosas e nos efluentes líquidos de uma variedade de processos industriais. São, em geral, tó-

xicos. Lançados em rios e córregos ou na atmosfera, esses compostos orgânicos causam impactos em curto prazo, prejudicando a flora e a fauna, e também trazendo riscos para o abastecimento urbano para consumo humano.

“A fotocatalise emprega como catalisador (agente responsável pela aceleração de uma reação, neste caso a de degradação de poluentes orgânicos) o dióxido de titânio”, explica o pesquisador Alexandre Tôrres. “A fonte de energia que promove essa reação é a luz. O efluente – ou seja, a água contaminada – passa pelo reator (um tubo especial), onde há uma fonte de luz ultravioleta e também o catalisador.” O resultado no fim do túnel, ou do tubo, é água limpa.

Mas o que acontece, afinal, neste método, conhecido como polimento físico-químico? “A energia da luz ultravioleta é absorvida pelo catalisador, que devolve ao sistema o líquido em forma de energia eletroquímica, usada na degradação das moléculas de poluentes”, esclarece o professor. “Imagine uma molécula bem grande; ela é quebrada até ser transformada em água e CO<sub>2</sub>”, detalha. Mas o dióxido de carbono (gás responsável pelo efeito estufa), liberado durante esse processo, não afetaria a atmosfera? Alexandre Tôrres garante que o impacto é muito menor que o da molécula poluente destruída.

“É uma questão de avaliar essa relação de custo-benefício. O carbono, de alguma forma, é reabsorvido pela natureza, o que não acontece com várias outras substâncias, que são bem mais tóxicas e poluentes”, acrescenta a pesquisadora Elaine Ferreira Tôrres que, como Denise Godoy, Jacques F. Dias e Sérgio M. Corrêa, alunos de engenharia de produção no campus de Resende, também participa do projeto.





Denise, Jacques e Elaine: contribuição para o controle ambiental

O método vem sendo estudado no tratamento de substâncias frequentemente presentes em efluentes industriais, como formol e corantes alimentícios. “O formol, por exemplo, é componente de vários produtos de limpeza e tanto aparece no material descartado da indústria como é habitualmente despejado nos ralos domésticos”, explica Elaine.

Outra vantagem da fotocatalise em relação a outros métodos de purificação é que consegue degradar moléculas poluentes, mesmo em baixas concentrações. “Tomemos como exemplo uma indústria farmacêutica que libera como subproduto um composto cancerígeno. Este composto está em baixas concentrações e os outros métodos de degradação são ineficientes para eliminá-lo. A fotocatalise consegue destruí-lo, mesmo em baixa concentração”, garante Alexandre Tórres.

O processo possibilita o polimento da água, tornando-a limpa, eliminando componentes orgânicos, como fenol e benzeno. “Os outros métodos de controle ambiental, como o tratamento microbiológico de lodos ativados, não eliminam facilmente essas moléculas porque normalmente não são biodegradáveis. A fotocatalise é usada em associação com processos tradicionais e, em breve, se conseguirá usar a água em circuito fechado”, prevê Alexandre, que diz que essa tecnologia ainda não está disponível no País, apenas no exterior.

“A catálise funciona como um refino e, na adaptação para a indústria, será preciso acrescentar uma etapa a mais no processo de tratamento de efluentes, antes do descarte. O material resultante poderá ser reutilizado em algumas etapas do próprio processo industrial ou para

usos domésticos menos nobres, como para limpeza de áreas externas”, exemplifica Elaine. A Uerj está desenvolvendo esta tecnologia no Brasil com um grupo de pesquisadores que começaram as suas pesquisas no Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa de Engenharia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Coppe/UFRJ).

Em longo prazo, outra ideia é substituir a luz da lâmpada pela luz solar, o que tornará o método mais barato e competitivo no mercado. A previsão é chegar a um catalisador com energia natural até 2013. “Está se tentando fazer isso no mundo inteiro, ou seja, criar catalisadores que façam a degradação a partir da luz visível. Será barato em relação aos métodos tradicionais. Hoje, o processo é competitivo em alguns casos. Já estudamos muitos fenômenos envolvidos e vamos passar para esta fase do reator solar nos próximos cinco anos”, destaca Alexandre.

Outra aplicação da fotocatalise com dióxido de titânio é o seu emprego na síntese de substâncias. “A vantagem, neste caso, é evitar o uso de um reagente tóxico, que mais tarde será descartado, como acontece no processo tradicional. Há também uma grande economia na energia gasta

num processo industrial à alta temperatura, já que, na catálise, a energia utilizada é na geração da luz ultravioleta. O processo pode ser empregado na química fina, o que permite o desenvolvimento de intermediários para fármacos e corantes de alto valor agregado. Esse será um dos futuros desdobramentos de nossa pesquisa”, finaliza Elaine.

Estudos recentes dão conta de que os efluentes domésticos e os resíduos sólidos oriundos das cidades de médio e grande porte localizadas às margens do rio constituem a fonte de poluição mais prejudicial da bacia do rio Paraíba do Sul. A implantação de estações de tratamento de esgotos e a construção de aterros sanitários e usinas de beneficiamento de lixo domiciliar estão entre as principais ações para combater esse processo. A fotocatalise pode se transformar em uma importante ferramenta para ajudar a reverter essa situação no futuro. ■

Pesquisadores: Alexandre Rodrigues Tórres, Elaine Ferreira Tórres, Denise Godoy Rodrigues, Jacques F. Dias e Sérgio M. Corrêa  
Instituição: Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Uerj

Fotos: divulgação Uerj



O reator: fonte de luz ultravioleta e catalisador agem para obter água limpa

# Corrida ao deserto de gelo

Pesquisadores realizam expedições regulares ao continente gelado: País mantém base na região desde 1984



MUDANÇAS CLIMÁTICAS

## Ciência fluminense ganha força na Antártica com apoio de uma ampla rede de pesquisa

Vinicius Zepeda

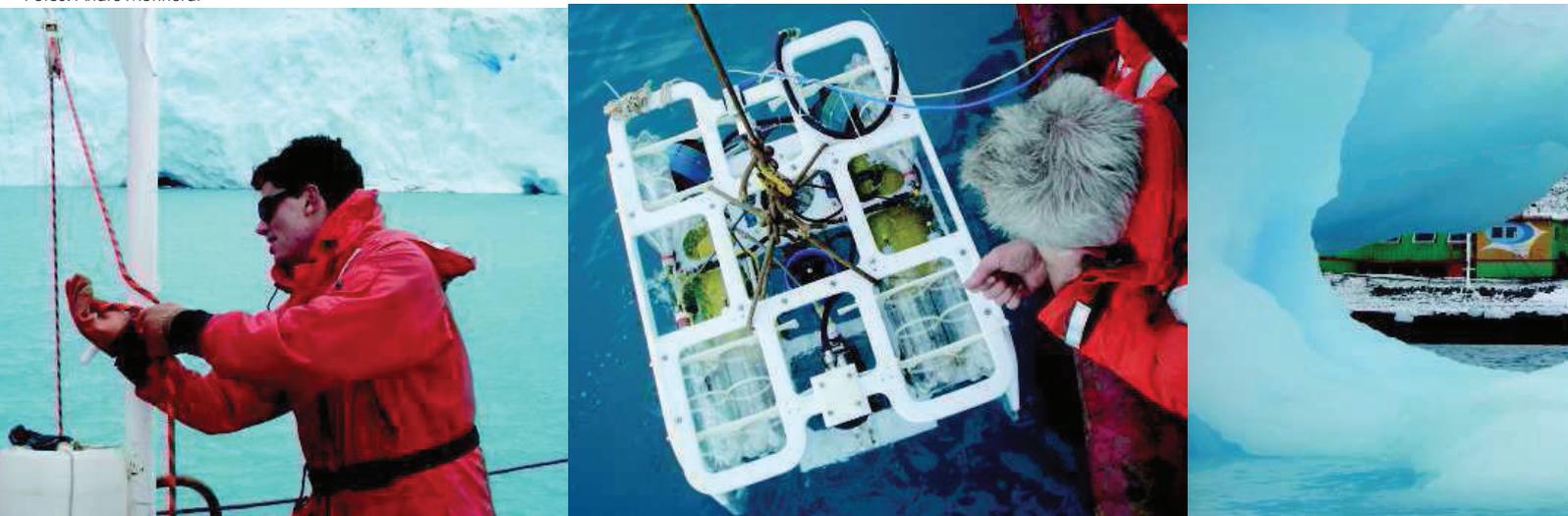
O século XXI já testemunha os primeiros movimentos do que deverá ser uma nova “corrida do ouro”, desta vez em direção às regiões polares. Apon-tada como zona de interesse estratégico para o futuro do planeta, a “última fronteira” para a conquista do

homem se esconde debaixo do gelo nas calotas polares. No hemisfério Sul, a Antártica atrai o interesse de diversos países, reunidos no Tratado Antártico, que investem em pesquisas científicas e na avaliação de suas riquezas naturais, que não seriam poucas – de fonte de água doce a depósito de micro-organismos que há 20 milhões de anos não têm ne-

nhum contato com o exterior. O Brasil, com posição geograficamente privilegiada em relação ao ‘sexto continente’, como essa porção de terra também é chamada, vem intensificando sua presença na região.

Pesquisadores brasileiros realizam expedições regulares ao continente, onde o País mantém em funcionamento, desde 1984, a Estação

Fotos: André Monnerat



Antártica Comandante Ferraz (EACF). Implantada pelo governo brasileiro para dar suporte aos diversos estudos realizados por instituições de pesquisa, suas instalações estão situadas na Baía do Almirantado, Ilha Rei George do Arquipélago Shetlands do Sul, ao nordeste da Península Antártica. A cada ano, mais de uma centena de navios passam pela área, uma das mais visitadas da região.

A ilha abriga uma base aérea chilena, que funciona como porta de entrada para expedições científicas de várias nações em direção a outras partes do continente. No local, existem oito estações de pesquisa de bandeiras diversas, além da brasileira.

A Baía do Almirantado é considerada “Área Antártica Especialmente Gerenciada” no contexto do tratado, por seus valores históricos, biológicos e ambientais. Cinco países atuam com maior frequência nesse local: Estados Unidos, Polônia, Brasil, Peru e Equador – pela ordem de estabelecimento de suas respectivas atividades científicas. A gestão ambiental obedece a um sistema de rodízio entre estes países, e atualmente está sob a responsabilidade do Brasil, o que aumenta a importância das pesquisas desenvolvidas pelos brasi-

leiros e das ações de conservação e proteção do meio ambiente.

A baía possui séries temporais que estão entre as mais longas da Antártica, relativas a dados meteorológicos, aves e organismos que vivem associados aos fundos marinhos. Análises desses dados pretéritos podem auxiliar na compreensão do efeito das mudanças climáticas globais naquele ambiente.

### Projeto envolve cerca de 200 pessoas de 16 instituições de pesquisa

Ao longo dos próximos três anos, a Baía do Almirantado será um dos principais focos de atenção do Instituto Nacional de Ciência & Tecnologia Antártico de Pesquisas Ambientais (INCT-APA) – um dos 20 centros de excelência fluminenses contemplados no mais ambicioso programa de apoio à ciência do País, lançado em agosto de 2008 pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). O programa, alavancado por meio de inúmeras parcerias que incluem fundações de amparo à pesquisa (FAPs) de diversos estados, incluindo a FAPERJ, disponibilizou para a pesquisa o maior volume de

recursos já reunidos na história da ciência nacional.

Coordenado pela bióloga e pesquisadora da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) Yocie Yoneshigue Valentin, o INCT-APA atuará no desenvolvimento de uma série de estudos multidisciplinares que envolvem cerca de 200 pessoas, entre profissionais e alunos de 16 instituições de ensino e pesquisa sediadas em estados do Sudeste, Sul e Nordeste do País. A iniciativa conta ainda com a parceria do Ministério do Meio Ambiente. Os estudos serão divididos em quatro módulos temáticos: Atmosfera Antártica e os Impactos Ambientais na América do Sul; Impacto das Mudanças Globais no Meio Ambiente Antártico; Impacto das Atividades Antrópicas no Meio Ambiente Antártico; e Gestão Ambiental.

“Se por um lado a Antártica ainda é o mais preservado dos seis continentes que compõem a Terra, por outro, é também o mais frágil deles”, explica Yocie. “O continente tem forte influência no clima da América do Sul, podendo afetar regiões muito além da Antártica, até mesmo a Amazônia”, diz a pesquisadora. Ela ressalta que há 50 milhões de anos a



Cientistas monitoram o local em busca de respostas para as mudanças ambientais globais e como estas afetam os seres vivos, como o leão-marinho

Antártica ainda estava ligada à América do Sul – que hoje é a região mais próxima do continente gelado.

## Baleias entram com frequência na Baía do Almirantado

Na Baía do Almirantado, que oferece aos pesquisadores uma importante fonte de informações para os estudos da biodiversidade marinha do continente, é frequente a entrada de baleias, incluindo a espécie jubarte, e, no fim do século XIX e até o início do XX, havia uma importante estação de caça a esses animais no local. “Também é comum encontrarmos pinguins das espécies *papua*, *adeliae* e *antartico*, e outras aves marinhas, como skuas, biguás e pombas antárticas. Mamíferos, como elefante-marinho, foca de Weddell e foca-leopardo também são frequentemente avistados”, relata Yocie. “A Antártica não deve ser vista somente como um deserto gelado, mas como um local que detém uma alta diversidade de espécies, especialmente no ambiente marinho e, por isso mesmo, deve ser preservada como santuário ecológico, como patrimônio da humanidade”, defende Lúcia de Siqueira Campos, bióloga da

UFRJ, uma das coordenadoras do Censo de Vida Marinha Antártica e assessora científica internacional do INCT-APA.

Segundo Lúcia, a Baía do Almirantado pode sofrer forte influência das mudanças ambientais globais, e, por essa razão, ela e sua equipe trabalham agregando informações passadas àquelas coletadas recentemente. “Estamos monitorando o local em busca de respostas para essas variações e como afetam os seres vivos para avaliar o que possa vir a ocorrer no futuro. Alterações que ocorrem no ambiente marinho antártico certamente poderão influenciar o resto do planeta”, diz. Entre janeiro de 2008 e março deste ano, uma equipe coordenada por Lúcia Campos trabalhou na coleta de espécies marinhas encontradas na Baía do Almirantado, em profundidades de até 1.100 metros. Essa é a primeira vez na história da ciência brasileira que organismos marinhos são coletados em águas tão profundas. O trabalho só foi possível graças à instalação de um cabo geológico adequado para a coleta de amostras em altas profundidades. Além disso, o trabalho sobre a diversidade marinha buscou “inovação tecnológica”, com o desenvolvimento e

adaptação do robô mergulhador Luma, idealizado por pesquisadores do Instituto de Pós-graduação em Engenharia da universidade (Coppe/UFRJ). O equipamento consiste no primeiro ROV (sigla em inglês para veículo remotamente operado) com tecnologia nacional. Equipado com duas câmeras, uma de alta e outra de baixa resolução, o dispositivo está sendo acrescido de outros sensores e novos flutuadores para chegar a profundidades além de 300 metros.

## Antártica e América do Sul têm espécies comuns

No trabalho de laboratório realizado pelo INCT-APA, espécies marinhas coletadas na Antártica já estão sendo comparadas com a fauna marinha encontrada na margem continental brasileira profunda. Uma espécie comum encontrada nessas duas regiões é a *Oneirophanta* (“entidade dos sonhos”, em grego), um pepino-do-mar de aspecto bastante exótico. Segundo Rafael de Moura, especialista no tema e aluno de Lúcia, já é possível identificar pelo menos três espécies que habitam tanto a margem continental brasileira como a Antártica. Moura pretende agora

comparar o DNA das espécies encontradas no Oceano Atlântico com as do Oceano Austral para conhecer o grau de isolamento genético entre as espécies dos dois continentes.

O INCT coordenado por Yocie, em suas próprias palavras, “visa ser um instituto de referência em pesquisa ambiental na Antártica e na preservação daquele continente como bem da humanidade”. Para a pesquisadora, a missão do instituto é “valorizar o desenvolvimento de investigações científicas transdisciplinares na Região Antártica, promovendo a pesquisa, a formação de recursos humanos e transferindo os conhecimentos adquiridos para a sociedade”.

A bióloga destaca que as principais metas são quatro: conhecer e monitorar a atmosfera antártica e seus impactos ambientais na América do Sul; conhecer e monitorar o impacto das mudanças globais, naturais e aquelas provocadas pelo homem no meio ambiente antártico terrestre e marinho; desenvolver um modelo integrado de gestão ambiental para monitoramento e avaliação das mudanças ambientais locais e globais; e valorizar a ciência antártica para a sociedade brasileira, promovendo a educação e a difusão de informações.

Para levar adiante esses objetivos, o instituto pretende acompanhar de perto as regiões de deslocamentos das frentes frias da Antártica até a América do Sul, especialmente o Brasil; o efeito estufa percebido na Antártica nos dias de hoje; as alterações na química da atmosfera e sua influência no clima – envolvendo a interação Sol-Terra, a temperatura na mesosfera e o buraco na camada de ozônio. Essas informações, esclarece Yocie, poderão oferecer subsídios a modelos numéricos de previsão de tempo e clima. Mas a lista de tarefas para a pesquisadora e sua



A Estação Antártica Comandante Ferraz (EACF): suporte aos diversos estudos realizados por...

equipe não terminam aí: o instituto investigará também o efeito da retração das geleiras e suas implicações para os ciclos biogeoquímicos, a aferição das mudanças da cobertura vegetal e as alterações da diversidade das comunidades vegetais. Uma avaliação da flutuação e distribuição das populações de aves também está prevista, bem como a definição de quais espécies animais e vegetais são endêmicas, e a identificação da presença de espécies exóticas na região.

### **Estudo monitora os ambientes atmosférico, terrestre e marinho**

Em relação aos vegetais encontrados na região, o grupo de pesquisadores reunidos sob a supervisão de Yocie deverá investigar sinais de espécies que não existiam antes e que começam a surgir, seja pela ação do homem ou pela transferência de organismos de outras regiões para a Antártica, como espécies invasoras. Segundo o especialista em Botânica e professor da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), Antônio

Batista Pereira, ainda não há nenhum estudo específico de sua equipe sobre plantas introduzidas na região pela ação do homem. “O que temos por enquanto é o registro de *Poa annua* L., espécie de grama anual, cespitosa, pertencente à família *Poaceae*, nativa da Europa e comum no Sul do Brasil, como invasora de cultivos de inverno. Muito resistente ao frio, vem crescendo em áreas de degelo nos arredores da estação antártica polonesa, que se localiza na Ilha Rei George”, explica o coordenador do módulo temático *Impacto das Mudanças Globais de Mudanças Antárticas no Meio Ambiente Antártico*.

Por meio de estudos dos efeitos de impactos ambientais (naturais e provocados pelo homem), o INCT-APA pretende contribuir para a melhor compreensão dos processos ecossistêmicos que necessitam de dados coletados ao longo do tempo, monitorando os ambientes atmosférico, terrestre e marinho. As pesquisas do instituto, contudo, não se limitam a estudar a Baía do Almirantado, mas pretende, por exemplo, investigar como essa área, que vem sendo mais afetada por efeitos



...instituições de pesquisa do País na região

como o do aquecimento, compara-se a outras da Antártica.

“Compreender processos ambientais que ocorrem naquela região pode nos auxiliar a averiguar potenciais efeitos em outros locais, mesmo o litoral do estado do Rio de Janeiro, que sofre influência de massas d’água oriundas das regiões Antártica e Sub-antártica, a última aflorando no Rio de Janeiro a cada primavera e verão”, diz Yocie. “Qualquer alteração mais drástica no ambiente antártico vem repercutir na produtividade do nosso oceano. Então, precisamos estar atentos a essas interrelações no meio para termos maior capacidade de previsão do nosso futuro”, enfatiza.

Ela destaca que todo o trabalho servirá para nortear ações sobre diversidade biológica e desenvolver um sistema de gestão ambiental para a região antártica, em especial para a Baía do Almirantado. “Isso abrange a realização de diagnóstico, planejamento, implementação, acompanhamento e avaliação permanente do

*Pesquisadores da UFRJ: missão de valorizar a pesquisa transdisciplinar e transferir os conhecimentos adquiridos para a sociedade*

ambiente antártico. Essas informações técnicas serão disponibilizadas para o governo, auxiliando-o na tomada de decisões”.

No mês de outubro, terá início o cronograma de viagens de pesquisadores ligados ao instituto, em direção à Antártica. O grupo, que poderá ser um dos primeiros a utilizar a nova embarcação adquirida pelo País para o apoio às pesquisas científicas, o Navio Polar Almirante Maximiano (veja reportagem à pág. 37), deve permanecer entre 30 e 40 dias na Região Antártica – o tempo de permanência dependerá das condições climáticas encontradas no período. Cada uma das equipes será dividida em grupos que participarão de três fases distintas da pesquisa de campo: a primeira irá de outubro a novembro; a segunda, de novembro a janeiro; e a terceira, de janeiro a fevereiro. A presença brasileira, assim, ganha força no continente gelado, mas dentro das regras acordadas no Tratado da Antártica, que garante o direito à exploração científica da região. ■

**Pesquisadores:** Yocie Yoneshigue Valentin e Lúcia de Siqueira Campos  
**Instituição:** Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Foto: André Monnerat



## O que é o Tratado da Antártica

Concluído em 1959, o tratado entrou em vigor em 1961, após a sua ratificação pelos 12 Estados signatários (África do Sul, Argentina, Austrália, Bélgica, Chile, Estados Unidos, França, Japão, Noruega, Nova Zelândia, Grã-Bretanha e URSS) para um período de 30 anos. O tratado destinava-se a suspender as reivindicações territoriais dos países e a reservar o continente antártico à pesquisa científica. Em 4 de outubro de 1991, o acordo foi prorrogado por um período adicional de 50 anos, sendo complementado por um protocolo sobre a proteção do ambiente – que ficou conhecido como o Protocolo de Madrid – e proíbe qualquer atividade exploratória até 2041. O Brasil aderiu ao Tratado da Antártica em 1975 e, no início da década de 1980, inaugurou a Estação Antártica Comandante Ferraz – homenagem ao hidrógrafo e oceanógrafo Luís Antônio de Carvalho Ferraz, comandante da Marinha que teve papel central na decisão do País de desenvolver seu programa antártico.

# Uma noite na companhia de índios, múmias, dinossauros...

Em iniciativa inédita no País, crianças dormem nas dependências do Museu Nacional/UFRJ e 'transformam sonhos em realidade'

Vinicius Zepeda

Imagine-se como uma criança de 9 ou 10 anos que, salvo casa de amigos ou parentes, na maior parte das vezes, nunca dormiu longe de casa ou da companhia dos pais. Agora, recorde um pouco como era o seu mundo. Brincar de super-heróis, reis e rainhas, povos antigos, mágicos, escutar, contar e inventar histórias, dar asas à imaginação e deixar a fantasia rolar... Nesse universo de sonhos e aventuras, um grupo de 20 crianças, estudantes do Colégio de Aplicação da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (CAp/Uerj), teve uma experiência que dificilmente será apagada de suas memórias: passaram uma noite – ou pelo menos uma boa parte dela – aprendendo e brincando, por meio de uma série de atividades que envolvem histórias sobre reis, rainhas, múmias egípcias, índios, fósseis de dinossauros e outros animais já extintos. Se todos esses personagens não chegam a ganhar vida, ressuscitar, na escuridão da noite – como

Fotos: Vinicius Zepeda



acontece no filme “Uma noite no Museu”, para desespero do ator Ben Stiller, no papel de vigia noturno –, as crianças não tiveram dificuldade para embarcar neste faz-de-conta, com uma mãozinha de atores caracterizados de escravos, reis, rainhas e personagens históricos, além de pesquisadores e monitores do Museu Nacional. Fundada em 1818, a instituição abriga o mais importante acervo de história natural da América do Sul e serviu de residência da família imperial brasileira.

Desenvolvido com o apoio da FAPERJ e batizado de De pijama no museu”, o projeto teve início às 17 horas do sábado, dia 30 de maio, e terminou por volta de 10 horas do dia seguinte, após um café da manhã de confraternização com os pais das crianças. Foi a primeira edição do evento, que deverá reunir, nos últimos fins de semana de junho e julho, mais dois grupos de 20 crianças. Vitória Teixeira Ferreira, 10 anos, estava entre as participantes da edição de estreia e não cabia em si de

Atores caracterizados de índios: estudantes (à dir.) fazem imersão na história



tanta ansiedade. “Já visitei o museu antes, mas esta será a primeira vez que dormirei lá. Espero encontrar objetos que nunca vi antes e que eu ache uma coisa que me surpreenda muito”, disse a menina. Vitória foi levada ao local por sua mãe, a gerente financeira Ana Rosa Ferreira. Na expectativa de ver a filha dormir pela primeira vez fora de casa, ela esqueceu por uns momentos a frieza dos números e o mundo dos negócios para embarcar na fantasia infantil: “Acho que vai ser uma ex-

periência incrível. Eu mesma gostaria de dormir no museu. Será que eles não vão fazer uma versão do projeto para adultos?”, perguntava-se.

“No olhar de sinhá, tinha mistério de amor, meu sinhô / No olhar de sinhá, tinha mistério de amor, meu sinhô / Minha origem é quilombola / Ensaboa mulata, ensaboa / Ensaboa, estou ensaboando”, entoavam atores caracterizados de escravos na porta de entrada do Museu Nacional, por volta das 17h30, quando os últimos raios de sol já começavam a se despedir da paisagem. Os escravos negros dançavam jongo e cantolavam melodias típicas da cultura africana, enquanto as crianças, ainda na companhia de seus pais, assistiam à cena encantadas. Após a apresentação, as portas do museu foram abertas e os escravos convidaram a criançada a entrar. Foi ali que os pais se despediram dos filhos e deixaram suas crianças sob a responsabilidade de monitores, pesquisadores do local e professores do CAP/Uerj que os acompanhariam na aventura. No alto da escadaria do museu, os negros indicavam quem mais estava por vir: Dom João VI, Dona Carlota Joaquina e Dona Maria (“a rainha louca”) – um espetáculo à parte durante o evento. Com seu jeito exagerado e humor histriônico, ela interagia com as crianças, e também com os próprios repórteres de emissoras de TV e jornais que ali se encontravam.

### **Múmia egípcia rouba a cena da criançada**

Pouco tempo depois, as crianças foram convidadas para o “lanche real” e, depois de comer, ganhavam lanterninhas para, no escuro, explorar a exposição “Dinossauros do Sertão”, que exibia, entre outros, o *Angaturama limai* – maior dinossauro carnívoro já reconstituído no País. A sala da mostra foi o local escolhido

pela coordenação do evento para as crianças passarem a noite – em colchonetes espalhados pelo ambiente – após o encerramento das atividades noturnas de sábado. “Foi impressionante o grau de participação, entusiasmo e interesse das crianças”, comemorava a paleontóloga Deise Henriques, uma das organizadoras do evento. “Por volta das 22 horas, foi servido o ‘jantar imperial’. Em seguida, cada um do grupo fez sua higiene pessoal antes da exibição do longa ‘Uma noite no Museu 1’, a que todas as crianças assistiram. Elas estavam tão empolgadas que foram dormir por volta de 3 horas da manhã”, acrescentou.

Outra atração que roubou a cena foi a múmia egípcia. Os atores, caracterizados, integravam-se perfeitamente aos ‘cenários’. As crianças, inicialmente, viam os atores parados ou se mexendo pouco, escutavam uma explicação dos monitores e, depois, interagiam com os personagens históricos. “Mas o personagem da múmia roubou a cena e a atenção das crianças. Toda vez que ela se mexia, as crianças se distraíam e esqueciam de prestar atenção no que estava sendo dito pelos monitores”, lembrou rindo a paleontóloga Luciana Barbosa, que também participou da organização do evento. O diretor do Museu Nacional, Sérgio Alex de Azevedo, junto com uma equipe, acompanhou e filmou tudo, em formato DVD. “Em uma próxima edição, já sabendo do fascínio que a múmia exerce sobre os estudantes, vamos provavelmente modificar o roteiro para que a múmia apareça apenas após a explicação do monitor”, disse o paleontólogo. A Coleção Egípcia do museu, que conta com três múmias, é uma das mais antigas e importantes do gênero na América do Sul. Sérgio Alex espera que o DVD possa servir para divul-

gar o projeto em outras escolas e também entre a iniciativa privada, para que, no futuro, o evento passe a fazer parte do calendário oficial de atividades do museu.

Na manhã de domingo, após o café da manhã de confraternização e encerramento das atividades, João Pedro, 10 anos, exibiu um misto de tristeza e excitação. “Eu esperava vir aqui e aprender mais sobre os dinossauros. Mas aprendi muito mais com a história do Egito, as múmias, que foi a parte que eu mais gostei”, contava o menino. “Agora eu tenho certeza que vou querer ser cientista no futuro e que não tenho só os dinossauros para estudar, mas um bando de coisas muito legais”, acrescentou o futuro pesquisador. Já a responsável pela Coordenação Cultural do CAP/Uerj, a professora

Rita Josélia da Capela, destacou a importância de o evento servir para ensinar não só os alunos, mas também os próprios pais e professores. “A atividade permitiu um olhar diferenciado, mais íntimo, o que em uma visita guiada e com tempo corrido, muitas vezes não é possível. Já para os pais e professores, serviu para entenderem melhor o papel cultural, a importância e o grande número de possibilidades educativas existentes dentro do museu”, explicou Rita.

O programa de *De pijama no museu* também contou com outras atrações, como a identificação de meteoritos; teatrinho com Cleópatra, e o faraó, para contar a história do Egito; uma índia contando uma lenda indígena antes da realização de um ritual por um pajé, além de outras atividades, como identificar fósseis de peixes por meio de um kit-pesquisador composto de livrinho, quebra-cabeças e lanterninha, dados de brinde às crianças. “No caso do teatro egípcio, as crianças aprenderam sobre um dos povos mais antigos e misteriosos do mundo, tudo com muito humor e alegria proporcionada pelos atores. Já a identificação de meteoritos também os emocionou e os fez se sentir como verdadeiros

cientistas-mirins” recordaram as paleontólogas Luciana e Deyse.

Apesar de a experiência de passar uma noite em um museu de história natural já ser bastante comum e ocorrer regularmente e com bastante sucesso em outros países, como Inglaterra e Estados Unidos, foi a primeira vez que a atividade foi realizada no Brasil. Até então, a experiência mais similar realizada no País era levar crianças para passar uma noite observando as estrelas, como já ocorre em alguns planetários do Brasil. “As crianças que participaram do evento certamente serão mais sensíveis às questões científicas no futuro. Elas aprenderão sobre o papel do museu de uma forma nova, descobrirão que, apesar do fascínio que os dinossauros exercem sobre elas, há muito mais que isto aqui: há múmias, índios, civilizações antigas e/ou milenares. Muitos desses personagens podem até despertar o interesse infantil para que se tornem os cientistas do amanhã”, concluiu o paleontólogo Alexandre Kellner, que idealizou e formulou o projeto.

Para o diretor presidente da FAPERJ, Ruy Marques, atividades de caráter cultural que envolvam a participação de crianças estão entre as formas mais adequadas para se difundir e popularizar a ciência e a tecnologia. “É por meio das crianças que o ‘espírito do cientista’ pode ser mais facilmente propagado, e, apesar da participação exclusiva delas no projeto, os pais também acabam envolvidos. Iniciativas assim devem ser continuamente estimuladas”, apoia. A expectativa dos organizadores é de que a atividade possa se tornar rotineira no Museu Nacional e que sirva de modelo para ações semelhantes em outros museus. ■



Acima, crianças identificam fósseis de peixe; ao lado, divertem-se com atores caracterizados de nobres na hora do “Lanche Real”

Pesquisadores: Alexandre Kellner, Deise Henriques e Luciana Barbosa  
Instituição: Museu Nacional/UFRJ



# Criação de rãs

## negócio antigo, saudável e promissor

Foto: Angélica Gomes



Rosilene Ricardo

A agropecuária fluminense, marcada ao longo das últimas décadas pela perda de competitividade de suas principais produções, pode estar a caminho de reverter esse quadro com a ajuda de uma atividade que já provou seu enorme potencial: a aquicultura. Quem garante é o biólogo José Teixeira de Seixas Filho, professor e pesquisador do Centro Universitário Augusto Motta (Unisuam). Ele coordena o projeto *Melhorias da técnica de criação de rã-touro*, que vem estudando formas de baratear os custos de um ranário, para que a carne de rã chegue à mesa de um número maior de brasileiros. Executado no Laboratório de Pesquisas em Biologia do Curso de Ciências Biológicas e do Mestrado em Desenvolvimento Local da Unisuam, o projeto é desenvolvido em convênio com a Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (Fiperj) e das associações de ranicultores do estado.

O valor nutritivo da carne de rã já foi comprovado por pesquisas realizadas em diferentes países. Mas poucos sabem que seu consumo pode minimizar certos tipos de problemas de metabolismo em crianças – característica confirmada pelo estudo coordenado por Seixas Filho e sua equipe. Nem mesmo a pele precisa ser descartada. Os pesquisadores já descobriram que, transformada em pó, ela ajuda a diminuir o tempo de cicatrização de queimaduras.

A decisão da Unisuam de levar adiante um projeto de estudos voltado para a criação de pequenos animais – principalmente os envolvidos em aquicultura e maricultura – surgiu na esteira da constatação de que o Rio de Janeiro possui a terceira maior costa em extensão do Brasil e um complexo hídrico interior de reconhecida qualidade. “O estado foi

Estudo coordenado por biólogo e pesquisador do convênio Fiperj/Unisuam revela as várias aplicações da carne e da pele do anfíbio

de mortalidade apresentada pelos animais nas fases de girino e adulta, e as suas deficiências nutricionais. “Ainda hoje, não são conhecidas as necessidades nutricionais diárias da rã-touro, assim como da maioria dos organismos aquáticos criados em cativeiro”, completa Seixas.

O pesquisador revela que, mesmo com a expressiva redução do número de ranários, a produção não diminuiu, embora o consumo da carne de

artesanal. Isso está diretamente ligado à situação em que se encontra a atividade nos dias atuais. A nutrição e a patologia de organismos aquáticos vêm promovendo grande aumento nos custos operacionais na aquicultura, em particular nos ranários, pela morte dos animais tanto na fase de girinagem como na de recria.”

## Carne de rã minimiza problemas de desnutrição

Por seu tamanho avantajado, sua grande adaptação à criação em cativeiro e pela carne altamente nutritiva, a espécie *Rana catesbeiana* foi a escolhida para ocupar o centro desse projeto de pesquisa na Unisuam. “A carne de rã pode ajudar a diminuir mais de 500 erros inatos de metabolismo em seres humanos, como certas alergias a carboidratos”, explica Seixas. Seu consumo também fortifica o sistema imunológico, minimizando problemas de desnutrição. “Quando os estudos estiverem bem fundamentados, nosso próximo passo será elaborar uma papinha, destinada a crianças alérgicas e desnutridas. O assunto é tema de projeto de mestrando da Unisuam, envolvendo alunos dos programas de Iniciação Científica do Curso de Ciências Biológicas e da Saúde”, conta o biólogo.

Conhecendo todas essas características nutritivas da carne de rã, o pesquisador viu a oportunidade de ajudar as crianças das comunidades do entorno da universidade, que sofrem prejuízos no seu desenvolvimento. “Estamos trabalhando com uma menina de 5 anos que tem alergia a carboidratos. Uma nutricionista orienta a mãe e nós fornecemos a carne. Já estamos observando melhoras”, comemora. Na universidade, o pesquisador mantém um ranário, com tanques onde as rãs ficam separadas por fases de desenvolvimento – de

Foto: Angélica Gomes



Seixas Filho: desafio de diminuir as altas taxas de mortalidade dos animais nos ranários

pioneiro na criação de rãs em cativeiro, atividade que teve início na década de 1930, quando um técnico canadense trouxe cerca de 100 casais de rã-touro americana [*Rana catesbeiana*] para o País”, conta Seixas.

De acordo com o pesquisador, a partir da década de 1970 as pesquisas para o aprimoramento da ranicultura ganharam importância, o que culminou com o surgimento de criatórios espalhados por todo o território nacional. No início da década de 1990, contudo, a maior parte dos ranicultores passou a enfrentar dificuldades para manter os negócios. “Foram várias as razões para esse revés”, diz o biólogo. Ele cita a gran-

rã entre os brasileiros ainda esteja distante da popularidade que alcança em outros países. “Os ranicultores são responsáveis pela maioria das adaptações zootécnicas que levam ao sucesso da atividade e à garantia de produção, não esperando pelas pesquisas que poderiam encurtar esse longo caminho de aprendizado, que deixa um rastro de perda econômica irreparável, além de levar descrédito à ranicultura”, lamenta o coordenador do projeto, desenvolvido com o apoio da FAPERJ.

Segundo Seixas, os ranicultores fluminenses possuem características bastante heterogêneas. “Não é possível classificá-los como produtores exclusivamente profissionais ou

girinos até a idade adulta. São 60 matrizes e um total de 400 rãs que, abatidas, produzem carne suficiente para o desenvolvimento de todos os projetos.

Com sua equipe e os técnicos da Fiperj, Seixas estuda formas de estimular a produção, diminuindo as altas taxas de mortalidade dos animais nos ranários fluminenses e a oferta irregular da carne de rã. Sua proposta é reduzir o custo operacional nos criadouros com medidas simples, por exemplo, a filtragem da água dos tanques de modo a reutilizá-la – já em estudo na unidade de pesquisa em ranicultura, instalada na Estação Experimental de Aquicultura Almirante Paulo Moreira da Fiperj, em Guaratiba, bairro da Zona Oeste do Rio. “Nosso objetivo é baixar os custos de produção, e só isso levaria a uma economia de 30% do custo operacional, com uma boa redução no preço final. A carne é muito procurada, mas ainda é muito cara”, diz Seixas. E acrescenta: “Futuramente, pretendemos reunir todas as informações da pesquisa em cartilhas para orientar os donos dos ranários. Será uma forma de contribuir para orientar os produtores familiares a aumentar a oferta da carne de rã”.

Desses estudos, surgiram duas novas linhas de pesquisa. Desde 2008 que Seixas também analisa a aplicação da pele de rã em queimaduras. A ideia nasceu a partir de seu uso na medicina popular, e agora tem sua eficácia avaliada em laboratório. “Os testes começaram em outubro do ano passado, com o pesquisador Januário Mourão, coordenador do Laboratório de Morfologia da Unisuam, e já apresentam dados bem significativos”, diz Seixas. Para facilitar o uso, os pesquisadores decidiram transformar essa pele em pó. A pesquisa ainda está em fase de observação em ratos, que têm DNA semelhante ao do ser humano. “Com os experimen-

tos, já podemos dizer que a cicatrização acontece bem mais rápido que no tratamento convencional. Além disso, encontramos um emprego para a pele de rã, que, de outra forma, termina sendo descartada de forma inadequada no meio ambiente”, acrescenta o professor Januário.

## Pele de rã-touro apresenta atividade antimicrobiana

Estudos realizados no Brasil e no exterior já comprovaram a eficácia de tratamento de herpes e de infecções, a partir da utilização de substâncias secretadas pelo anfíbio, e compostos químicos encontrados nesses animais podem se tornar a base de novos antibióticos e antivirais.

A esses estudos se somam uma outra pesquisa resultante do trabalho de Seixas, desenvolvida por sua mestrandia em Desenvolvimento Local e coordenadora do curso de Estética e Cosmetologia da universidade, Simone Blanco. Ela examina a possibilidade de usar a pele do anfíbio – já bastante explorada pela indústria na confecção de bolsas, sapatos e cintos – para criar uma nova alternativa de tratamento facial. “Vimos que também pode auxiliar no tratamento da acne, problema de grande incidência entre nós, sobretudo entre a população jovem. Motivo para que a pesquisa de métodos para sua cura e controle seja um processo em constante renovação e busca de melhores resultados pela indústria cosmética”, diz Simone.

Segundo Simone, dados da literatura reportam que algumas bactérias, como os estafilococos, são responsáveis por grande quantidade de infecções cutâneas. Substâncias com propriedades antimicrobianas mos-

tram-se úteis para o tratamento de acnes, seborreias e furúnculos. “Observamos que a pele de rã-touro apresenta nove peptídeos, denominados ranatuerinas, com atividade antimicrobiana. Agora, estamos avaliando, em ratos da espécie *Wistar*, o efeito de composições farmacêuticas preparadas a partir do extrato bruto aquoso dessa pele sobre a bactéria causadora dos abscessos da acne. Esperamos elaborar uma substância que apresente baixo custo e possa ser utilizada no tratamento”, conclui.

Se o Brasil permanece como um dos principais atores globais no mercado de produção de carne de rã – atrás apenas de Indonésia e de regiões vizinhas –, Seixas aposta que os investimentos em pesquisa podem assegurar resultados ainda melhores para o País no futuro. “Nessas regiões da Ásia, as rãs são criadas de forma extensiva, mais comumente nos campos de arroz, onde não se têm o controle dos fatores de produção, que, dentre outros aspectos, garantem a qualidade do produto final”, diz. Ele não tem dúvidas de que a produção média por mês dos ranários fluminenses, de 120 kg/peso vivo, ainda pode crescer para se tornar uma importante fonte de recursos para o setor agropecuário do estado. ■

Pesquisador: José Seixas  
Instituição: Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (Fiperj) / Centro Universitário Augusto Motta (Unisuam)

Foto: Rosilene Ricardo



Rãs em criadouro: fonte de recursos para o setor agropecuário do estado

Fotos: Paul Jürgens



# Um pensador do Brasil

Historiador mineiro é agraciado com o Prêmio Almirante Álvaro Alberto para Ciência e Tecnologia

Flávia Machado

J á dizia Drummond que “ser mineiro é ter simplicidade e pureza, humildade e modéstia”. Os versos do poeta traduzem em parte a natureza daqueles que nascem cercados por montanhas e, como um bom mineiro, desta prosa não escapa José Murilo de Carvalho. Nascido no interior das Minas Gerais, ele traz consigo, além de muita humildade e modéstia, o reconhecimento por ter se tornado um dos historiadores mais respeitados e consagrados no País. Mas a trajetória desse intelectual, que em 2004 se tornou o sexto ocupante da cadeira número cinco da Academia Brasileira de Letras (ABL), que pertenceu a Oswaldo Cruz, vai muito além de sua atuação como historiador.

Formado em Sociologia e Política pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), com mestrado e doutorado em Ciência Política pela Universidade de Stanford, nos Estados Unidos, ‘Zé Murilo’, como é carinhosamente chamado pelos amigos, coleciona homenagens e condecorações em áreas diversas. A mais recente delas aconteceu no mês de abril, quando foi laureado, na categoria Ciências Humanas e Sociais, Letras e Artes, com o Prêmio Almirante Álvaro Alberto para Ciência e Tecnologia – uma parceria entre o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação Conrado Wessel. Uma premiação que o deixa em excepcional companhia, ao lado de Celso Furtado, Antônio Cândido, Florestan Fernandes e Caio Prado Júnior.

Professor da UFMG por nove anos e do Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro (Iuperj) por quase duas décadas, o historiador lecionou também nas universidades de Stanford, UC Irvine e Notre Dame, todas nos Estados Unidos, e ainda nas de Leiden (Holanda), Londres e Oxford (Inglaterra) e na Escola de Altos Estudos em Ciências Sociais (França). Ao longo de sua longa carreira acadêmica, foi pesquisador da Casa de Rui Barbosa, do Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil e pesquisador visitante do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de Princeton, nos Estados Unidos.

Autor de diversos títulos, assina obras como *A construção da ordem*, *Teatro de sombras*, *Os bestializados: o Rio de Janeiro e a república que não foi*

e *A cidadania no Brasil: o longo caminho* (2001), e *D. Pedro II: ser ou não ser* (2007). Suas pesquisas se concentram na história do Brasil Império e na Primeira República, abordando temas como cidadania, republicanism, militares e história intelectual e da ciência.

Uma outra distinção o posiciona ao lado do jurista e professor Celso Lafer. Os dois são os únicos brasileiros a fazer parte da Academia Brasileira de Ciências (ABC) e também da ABL. Hoje, é professor titular de História do Brasil no Departamento de História do Instituto de Filosofia e Ciências Sociais da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IFCS/UFRJ). Como se vê, este mineiro coleciona, além de prêmios e reconhecimento público, uma trajetória singular e a vontade de ir muito além das montanhas de Minas.

Nascido no ano de 1939, na Fazenda de Santa Cruz, que fazia parte do município de Andrelândia e hoje integra o de Piedade do Rio Grande, José Murilo teve uma infância de muito trabalho. A propriedade, que pertencia à sua família, concentrava suas atividades na criação de gado leiteiro. Ele conta que a vida naquela época era muito dura e que sua alfabetização foi feita em casa, pelo próprio pai. “Não havia estradas de rodagem e andávamos a cavalo ou em carros-de-boi. Eu ajudava meus tios tirando leite e ainda tinha que lavar os pés deles à noite”, recorda-se. Filho de Sebastião Carvalho de Souza e Maria Angélica Ribeiro, seu pai formou-se em Odontologia – feito raro para a época – e tratava dos dentes de parentes e dos que precisavam, sem cobrar. Possuía uma pequena biblioteca em casa, era amante da língua portuguesa e “de um idealismo muito grande”, como ele mesmo se refere ao pai, que o incentivou a estudar e despertou seu interesse para o mundo dos livros.

Aos 10 anos, foi morar longe dos pais, em um colégio interno, em Santos Dumont. Mesmo com a dificuldade de ficar longe da família ainda tão novo, a experiência de estudar em um colégio de franciscanos holandeses foi enriquecedora, assegura. Para ele, tirando desconfortos, como o de tomar banhos frios em uma cidade como Santos Dumont, havia o lado positivo daquela experiência: estudar com pessoas esclarecidas e ter a chance de absorver uma tradição de cultura europeia. “Certamente meu interesse pela cultura, pela língua, pela literatura, minha educação artística,

## José Murilo é um dos dois brasileiros que integram as academias de letras e de ciências

vem de meu pai e desses franciscanos.” Ele também se orgulha de ter lido *Os sertões*, de Euclides da Cunha, aos 15 anos de idade, nesse mesmo período quando estudou no colégio interno.

Quando terminou o curso que equivalia ao ensino médio, pensou em seguir Agronomia ou Veterinária, disciplinas que tinham ligação com alguém que passara a infância em uma fazenda. A matemática e a biologia o desencorajaram e, em 1962, ele entrou para a Faculdade de Ciências Econômicas, em Belo Horizonte. Tentou primeiro o curso de Economia, mas foi derrubado por uma equação de segundo grau. Acabou entrando para o curso de Sociologia e Política, da mesma faculdade, do qual diz se recordar como sendo de muito boa qualidade, sobretudo pela presença do historiador Francisco Iglésias, a quem muito admirava. Ele descreve a faculdade como “muito bem organizada”, com um

sistema de bolsas de graduação que exigia disciplina e muito estudo. Seu primeiro trabalho publicado, sobre Barbacena, fazia parte das obrigações de bolsista. “O sistema de bolsas para alunos da graduação era realmente extraordinário e deu resultados fantásticos”, lembra. “Os bolsistas recebiam atenção especial e, além de ajudar outros colegas, tínhamos que produzir uma monografia ao final de cada ano.”

Ao mesmo tempo, a faculdade também era um grande centro de agitação política, com dimensão nacional. Por influência desse clima, acabou aderindo à militância política ao lado de outros colegas, alguns dos quais alcançaram expressão nacional, como Vinícius Caldeira Brant, que ocupou a presidência da União Nacional dos Estudantes (UNE), e Betinho. “O ambiente combinava envolvimento político e atividade acadêmica. Ninguém podia ser líder estudantil se não fosse bom aluno”, diz. Por sorte, reconhece, deixou o movimento estudantil antes do Golpe de 64, evitando, de forma involuntária, o confronto com os militares que vitimou vários colegas. A decisão, porém, não foi política, mas apenas motivada pelo fato de que a militância estava interferindo em seu desempenho nos estudos.

O término do curso na faculdade, em 1965, coincidiu com a decisão da Fundação Ford de investir nas Ciências Sociais na América Latina, “sem dúvida numa reação à Revolução Cubana e à ameaça comunista”, enfatiza. José Murilo foi selecionado para a primeira turma de bolsistas e acabou emendando a graduação brasileira com a pós-graduação nos Estados Unidos, completando mestrado e doutorado em Ciência Política na Universidade de Stanford, experiência que define como enriquecedora. “Tive contato com a Ciência Política norte-ameri-



O acadêmico, durante entrevista na ABL: simplicidade contrasta com estatura intelectual

cana, muito voltada para a pesquisa empírica. Até então, minha formação era muito calcada na tradição europeia, sobretudo francesa”. Para ele, morar em terra estrangeira e conviver com culturas diferentes fazem com que se enxergue o próprio País com outros olhos, “livrando-nos de provincianismos”.

De volta ao Brasil, em dezembro de 1968, José Murilo começa a dar aulas no Departamento de Ciência Política da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da UFMG, e ali permanece por uma década. O Brasil que encontra na volta ao País está mais tenso, com a instauração do Ato Institucional nº 5 (AI-5). Ele conta que a convivência com os alunos era, às vezes, difícil, por causa da radicalização política. Professores eram vistos pelos militantes mais radicais como coniventes com o famoso *status quo*, sobretudo os que, como ele, tinham estudado nos Estados Unidos. “Encontrei, como professor, militância política dissociada do engajamento acadêmico, coisa que não acontecia no meu tempo de aluno”, recorda-se.

O convite para trocar Minas pelo Rio partiu do cientista político Wanderley Guilherme dos Santos, que conheceu em Stanford. Na ex-capital da República, dedicou-se ao ensino e à pesquisa no Iuperj, vin-

culando-se também à Fundação Casa de Rui Barbosa e ao Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea (CPDOC), da Fundação Getúlio Vargas (FGV). Muitos de seus trabalhos foram publicados nessa época, como *A construção da ordem: a elite política imperial*, de 1980, *Teatro de sombras: a política imperial*, de 1988, *A formação das almas: o imaginário da república no Brasil*, de 1990.

Uma experiência marcante, que ele faz questão de ressaltar, foi o convite para passar um ano sabático no Instituto de Estudos Avançados de Princeton, em Nova Jersey, na Costa Leste dos Estados Unidos, em 1980. A política do Instituto era colocar pesquisadores de várias áreas em contato e deixá-los em liberdade para fazerem o que quisessem, na esperança de que da convivência surgissem novas ideias. Nesse período, conviveu com matemáticos, físicos, historiadores e cientistas sociais de vários países. “Eram todas pessoas muito cultas. O convívio com eles foi uma experiência absolutamente fantástica, abriu minha cabeça para vários temas, às vezes a partir de uma simples conversa durante o almoço”, conta entusiasmado. Reflexos da experiência estão presentes em livros como *Os bestializados* e *formação das almas*. Este

utiliza, pela primeira vez, a pintura e a escultura, como evidência histórica e não apenas como ilustração, como era, até então, o costume.

José Murilo observa que a partir de Princeton e da experiência de escrever para a imprensa, desenvolvida no Rio de Janeiro, voltou à antiga preocupação dos tempos da graduação – incentivada por Francisco Iglesias –, com a forma da escrita. Bons historiadores, sobretudo europeus, são em geral também bons escritores. Acha que o livro mais representativo do esforço é *D. Pedro II: ser ou não ser*, publicado em 2007. Mas, modesto, julga-se ainda longe de um resultado satisfatório.

Entre inúmeros prêmios e medalhas que recebeu pelos trabalhos publicados, ele conta que ficou particularmente lisonjeado com o Prêmio Almirante Álvaro Alberto. “Fiquei realmente surpreso com a premiação. É uma honra estar na companhia de gente tão importante!”, comemora.

Apesar de estar a um passo da aposentadoria compulsória, já que é servidor público, o historiador demonstra preocupação quando o assunto é o futuro da universidade e da pesquisa no Brasil e no mundo. Diante das grandes transformações no campo da tecnologia e na própria sociedade, acha que os historiadores vão ter de renovar suas fontes, métodos, abordagens, temas e a prática docente.

E depois de toda uma vida dedicada à pesquisa, influenciando gerações, questionando a sociedade e pensando o Brasil, a aposentadoria, revela, não estava em seus planos. José Murilo de Carvalho não pensa em parar de pesquisar e publicar, referindo que os problemas enfrentados pelo País e pela própria humanidade constituem um imenso desafio para historiadores e cientistas sociais. E desse desafio, ele não quer estar distante. ■



# Resíduo da pesca vira produto nobre

Em Campos dos Goytacazes, no Norte Fluminense, pesquisadores da Uenf criam unidade para transformar casca de camarão em quitosana

Foto: Flávia Barbieri Soares

*Atividade pesqueira nas águas do Farol de São Thomé: redução no descarte de restos oriundos do processamento*

Dentro de pouquíssimo tempo, os resíduos da indústria de beneficiamento de camarão no litoral de Campos, no Norte Fluminense, deixarão de ser lançados no ambiente e passarão a gerar um produto nobre: a quitosana, que tem aplicações as mais diversas, desde a obtenção de produtos utilizados na remediação de derrames de petróleo até a formulação de suplementos alimentares pela crescente indústria de nutracêuticos – termo cunhado a partir da fusão do radical grego *nutri*, de nutriente, e *cênico*, de farmacêutico. Em outras palavras, alimentos que nutrem e trazem saúde. O projeto, contemplado no edital *Desenvolvimento de Modelos de Inovação Tecnológica e Social, de 2008*, da FAPERJ, está sendo implantado na praia do Farol de São Thomé, uma extensão de areia de cerca de 40 quilômetros que ocupa toda a região litorânea do município de Campos. A coordenação é de Gabriel Henrique da Silva, pesquisador do Laboratório de Ciências Químicas da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (Uenf).

Gabriel, autor de cinco patentes depositadas no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), coordena o projeto ao lado do professor Edmilson José Maria, do mesmo laboratório da Uenf. Além da área de interesse, ambos compartilham a convicção de que os recursos públicos aplicados no desenvolvimento das pesquisas científicas devem resultar em ganhos visíveis para a sociedade, não apenas no longo prazo, mas também na forma de aplicações práticas do conhecimento já disponível. E é a isto que os dois pesquisadores estão dedicando parte de seus esforços nestes últimos meses, contando com os recursos fi-



Foto: Ascom/Uenf

Gabriel Henrique da Silva: pesquisador tem cinco patentes depositadas no INPI

nanceiros que receberam com a aprovação do projeto.

A quitosana, cujo uso no Brasil depende em grande parte de importação, é um produto obtido a partir do exoesqueleto (esqueleto externo) de diversas espécies de crustáceos, como camarões, lagostas, caranguejos e siris. Na carapaça desses crustáceos está presente uma substância chamada ‘quitina’, um polímero de açúcares geralmente dotado de uma matriz de carbonato de cálcio. Este projeto consiste na montagem de uma unidade experimental de produção de quitosana a partir de casca de camarão. O projeto envolve a cooperação dos pesquisadores da Uenf com a empresa MJC Nascimento, que atua no beneficiamento desse tipo de pescado.

### Resíduos podem ser descartados sem risco

O processo utilizado para a obtenção da quitosana segue diversas etapas. Primeiro, é preciso secar a casca do camarão. Depois, o material é moído e despigmentado. A seguir, ocorre a etapa da hidrólise, quando se dá a desmineralização, mediante tratamento com ácido para a retirada do carbonato de cálcio. Por fim, o material é desproteínizado. O que se obtém ao término do processo é

a quitina, que é, então, hidrolisada para dar origem à quitosana. E o que sobra como resíduo de todo esse processo? “Os resíduos finais consistem em uma solução ácida e uma solução básica que, ao serem misturadas, vão gerar uma solução de sal de cozinha que pode ser descartada sem nenhum problema, pois o pH estará neutralizado”, explica Edmilson.

O projeto prevê a produção de aproximadamente 300 quilogramas de quitosana por mês. A produção poderá ter diferentes destinos. A possibilidade que parece mais próxima é o mercado ligado à produção de petróleo *offshore*. Empresas do setor já utilizam o material na remediação de derrames de petróleo, já que a quitosana tem grande capacidade de absorver a gordura e a graxa. O Farol de São Thomé, única praia do município de Campos, fica no epicentro daquela que ainda é a maior bacia produtora de petróleo do País, responsável por cerca de 80% da produção nacional. Para esse tipo de aplicação, são menores as exigências em termos de pureza do material, ao contrário do que ocorre quando o produto entra na fabricação de suplementos alimentares.

Uma segunda opção é justamente o mercado de produtos voltados para consumo humano. Como a quitos-

sana tem a propriedade de absorver gorduras, a substância tem sido utilizada na formulação de medicamentos ou suplementos alimentares voltados para o emagrecimento. “Cada farmácia de manipulação utiliza em média 5 quilograma de quitosana por mês. Só no eixo Campos-Rio de Janeiro, existem cerca de 300 farmácias desse tipo”, diz Edmilson, lembrando que a quitosana também tem propriedades antibacterianas e pode ser utilizada nos processos de tratamento de água. Outra aplicação envolve o uso na produção de álcool de amido, em um processo de imobilização das enzimas que atuam no processo e que, assim, podem ser reutilizadas.

## Objetivo é dar aplicação a conhecimento

O projeto não envolve o desenvolvimento de uma nova tecnologia para a produção da quitosana, pois não é esse o objetivo do edital em que foi aprovado, voltado para o desenvolvimento de modelos de inovação tecnológica e social. O desafio é dar aplicação a um conhecimento já disponível, em um contexto tradicionalmente marcado pelo baixo índice de inovação, como é o caso da atividade pesqueira do Farol de São Thomé. Trata-se de uma tarefa um pouco diferente daquela mais característica da vida de pesquisador, que, geralmente, consiste em submeter projetos, captar recursos, desenvolver pesquisas e publicar artigos com os resultados. O objetivo aqui é tentar estabelecer uma ponte entre o conhecimento acadêmico e o mundo da produção, superando todas as diferenças de linguagens, de conhecimento e de expectativas que marcam os dois mundos. Esse intercâmbio entre empresas e univer-

## Desafio é criar ponte entre o conhecimento acadêmico e a atividade pesqueira na região

sidades, que já ocorre em maior intensidade em algumas partes do País, ainda é um desafio em Campos e no Norte Fluminense.

“Na verdade, assim como o pequeno empresário do Brasil e da região Norte Fluminense em geral não foi habituado a estabelecer parcerias com o meio acadêmico, também a maioria de nós, das universidades e institutos de pesquisa, não foi treinada para buscar a aplicação dos conhecimentos que ajudamos a gerar. Portanto, o desafio é de mão dupla, e o êxito sempre vai depender de um empenho muito grande de parte a parte”, avalia Gabriel, que já esteve, por assim dizer, ‘do outro lado do balcão’, quanto atuava na Petrobras e dialogava com colegas lotados em universidades.

Uma das tarefas bem específicas que esperam por Gabriel e Edmilson é

o monitoramento do processo de produção na unidade experimental, de modo que o produto final, a quitosana, tenha grau de pureza suficiente para ter acesso ao mercado de nutracêuticos. Desde a secagem da casca até a hidrólise da quitina, tudo tem de ser controlado para se obter a qualidade desejada. Pelo menos um técnico em química precisará ser contratado para gerenciar o processo.

O projeto despertou a curiosidade e o interesse da Prefeitura de Campos, que vislumbrou uma alternativa de geração de renda para as ‘marisqueiras’ da praia do Farol – mulheres que atuam no ramo do beneficiamento do pescado. Como a atividade está sujeita a períodos de defeso, a introdução de um modelo de inovação tecnológica como este pode ser uma saída para a emancipação socioeconômica dessas mulheres. Mas esta é outra tratativa, que por enquanto está no terreno das intenções. ■

Pesquisador: Gabriel Henrique da Silva

Instituição: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (Uenf)

Foto: Silana Rust



*Projeto prevê produção de 300 kg de quitosana/mês a partir do reaproveitamento da casca de camarão*



# Um salto de qualidade na Medicina Veterinária

Laboratório de Avaliação do Desempenho de Equinos (Lade), em Deodoro, subúrbio da Central, tem à disposição 450 cavalos-atletas para avaliação e estudos

Danielle Kiffer

O hipismo brasileiro já foi protagonista de importantes conquistas no cenário desportivo internacional. Para citar apenas algumas delas, nos Jogos Olímpicos de Atenas, em 2004, levamos o ouro no individual de saltos, com Rodrigo Pessoa, e nos Jogos Pan-Americanos, disputados no Rio, em 2007, o título por equipes. Já nos Jogos de Sydney, em 2008, problemas veterinários e quedas deixaram os brasileiros fora do pódio pela primeira vez em 12 anos. Mas se o desempenho, na média, ainda é irregular, para as campanhas futuras o País poderá contar com um importante aliado na busca por novos triunfos. Trata-se do Laboratório de Avaliação do Desempenho de Equinos (Lade), inaugurado em março, na Escola de Equitação do Exército, em Deodoro, subúrbio da Central do município do Rio de Janeiro. A iniciativa representa um passo importante para o País na área científica e acadêmica no que tange ao desenvolvimento da Medicina Veteri-

nária. A execução do projeto é fruto de uma ampla parceria, reunindo diversas instituições, entre elas, a Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Universidade Federal Fluminense (UFF), Universidade Estadual do Norte Fluminense (Uenf) e Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), além da Escola de Equitação do Exército. O projeto conta, ainda, com a colaboração do Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército e, os pesquisadores, com o apoio financeiro da FAPERJ, CNPq e Capes.

Sob a coordenação do pesquisador Fernando Queiroz de Almeida, da UFRRJ, o laboratório irá agregar toda a infraestrutura do Centro Nacional de Hipismo, legado dos Jogos Pan-Americanos de 2007, aos estudos de pesquisadores que trabalham na área da produção, medicina, melhoramento genético, sanidade e treinamento esportivo de equinos. “Este é o grande diferencial do Lade, pois, além de poder contar com o amplo espaço do Centro de Hipismo, temos aqui cerca de 450 cavalos-atletas disponíveis para avaliação e estudos”, destaca Fernando. “Somos o único laboratório da América Latina que reúne essas condições de trabalho e pesquisa”, diz o veterinário.



A excelência das instalações pode ser medida pelos equipamentos de ponta disponíveis, como a esteira de alta velocidade. “Como nas academias de ginástica, oferece a possibilidade de submetemos os animais a uma prova de esforço, com as variações de velocidade e inclinações”, diz Fernando. O centro também conta com aparelho de hemogasometria, que analisa os eletrólitos sanguíneos e as pressões sanguíneas de oxigênio e gás carbônico; contador automático de células sanguíneas; e um frequencímetro com GPS, que determina a frequência cardíaca, velocidade e distância percorrida pelo animal.

“Avaliamos os cavalos de forma distinta, de acordo com as diferentes modalidades e formas de treinamento. Com o frequencímetro com GPS, podemos determinar em uma corrida de 6 quilômetros, por exemplo, a velocidade por intervalos associada à frequência cardíaca dos cavalos de Concurso Completo de Equitação, em esforços submáximo e máximo”, explica Fernando. “Os equipamentos permitirão a realização de muitas pesquisas necessárias para sairmos do empirismo e avançarmos na direção de um treinamento esportivo voltado para o alto desempenho”, avalia o pesquisador.

O Lade também possui um exercitador de equinos, com capacidade de movimentar até oito cavalos por vez, economizando tempo, mão-de-obra e padronizando as atividades físicas. Nele, os animais não necessitam ser contidos, pois o sistema de painéis telados forma compartimentos, dentro dos quais os animais caminham separadamente. Os cavalos podem ser trabalhados nos dois sentidos, evitando a sobrecarga das articulações de um dos lados.

A importância do laboratório pode ser medida já nos primeiros meses de funcionamento, período quando diversos estudos e técnicas desenvolvidos pelos profissionais que atuam no Lade entraram em fase de execução. A avaliação do treinamento e aptidão física de equinos de Concurso Completo de Equitação contou com a colaboração da professora Ana Paula Delgado da Costa, da Uenf. A modalidade esportiva de Concurso Completo de Equitação é um “triathlon”, disputado em três dias, ao longo dos quais os cavalos competem em provas de adestramento, corrida com obstáculos e salto. “Os equinos da EsEqEx serão avaliados em competições reais e na esteira de alta velocidade”, adianta Fernando.

Em uma outra linha de pesquisa com o uso da biópsia muscular, realizada em parceria com a professora Ana Maria Reis Ferreira, do Departamento de Patologia Animal da UFF, a equipe de profissionais e técnicos fará a análise da morfologia e morfometria dos tipos de fibras musculares de equinos adultos e em competição, para analisar sua capacidade atlética e possíveis desordens neuromusculares. “Por meio de uma avaliação do conjunto de fibras musculares, separamos os cavalos de alta e de baixa velocidade. Como estamos instalados na Escola de Equitação do Exército, também identificamos cavalos que tenham características favoráveis ao uso militar, que requer maior resistência”, diz Fernando. O laboratório também investiga novas técnicas de diagnóstico da babesiose, doença transmitida por carrapatos aos equinos. “A babesia não é um problema grave no Brasil, mas impede nossos cava-

Foto: Danielle Kiffer



*Cavalo é submetido à prova de esforço em esteira: procedimento filmado por câmera de alta velocidade*

los de irem competir na Europa e nos Estados Unidos. Outro ponto negativo é que a doença interfere na capacidade física do cavalo. O estudo procura medir o impacto da babesiose na área esportiva e também na área de defesa sanitária animal.”

Avaliar os cavalos ainda jovens e definir suas aptidões é outro campo a ser explorado com a ajuda do Lade. “Há o cavalo de concurso completo de equitação, salto e adestramento. Dependendo de suas características físicas, pode-se determinar em quais dessas modalidades ele terá mais chances de aprendizado e, em consequência, de se destacar. Se esse critério já fazia parte da EsEqEx, com o laboratório, nós vamos agregar informações importantes, originadas dos vários testes que realizamos”, explica Fernando. “Em outra frente de trabalho, iniciamos uma avaliação da cinemática, do tipo e da qualidade do salto em cavalos montados e não montados, em potros jovens que estão aprendendo a fazer o salto e em animais adultos, já bem



classificados”, acrescenta. “Esses estudos contam com a participação dos oficiais instrutores da escola, como o capitão Schlup e o major Ruy Couto, comandante da EsEqEx.”

Como os cavalos chegam às dependências da escola ainda jovens, com cerca de 4 anos de idade, e ali permanecem até os seus 20 anos, a equipe responsável pelo plantel tem a chance de acompanhar e testar o desempenho dos animais ao longo do período. “Nesse período, são testadas as possibilidades de cada um dos animais, com ajuda da cinematografia, que inclui a cinemática do salto, os movimentos do salto e os andamentos na esteira. Todo o procedimento é filmado por uma câmera de alta velocidade”, relata o pesquisador.

Alguns dos projetos desenvolvidos por alunos e pesquisadores das instituições de ensino associadas ao laboratório já alcançaram destaque, não só no País como também no exterior. A inclusão de óleo de soja na dieta dos cavalos, que vem sendo utilizada em testes de avaliação no laboratório, é um deles. “Quando inserimos óleo de soja na ração dos animais, aumentamos seu conteúdo energético, o que faz com que o cavalo consuma menor quantidade da dieta”, explica o pesquisador. “Essa dieta especial é ideal para cavalos de alto desempenho, para que consumam menor quantidade de ração e, em consequência, corram menos risco de ter distúrbios gastrointestinais, possibilitando um melhor desempenho na pista.”

Como os trabalhos de pesquisa no Lade têm chamado a atenção de instituições de ensino e pesquisa de outros países, o laboratório tem recebido a visita de renomados pesquisadores externos. Uma delas foi a do professor Francisco Castejón Montijano, catedrático de Fisiologia do Departamento de Biologia Celular, Fisiologia e Imunologia da Universidade de Córdoba, na Espanha. “Acredito que este intercâmbio entre a Universidade de Córdoba e o Lade pode ser muito interessante e beneficiar a todos. O laboratório é assessorado por pessoas muito experientes e pode trazer um desenvolvimento importante para o desporto e treinamento dos equinos”, diz Montijano. “O número de cavalos disponíveis para estudo é um grande benefício para a universidade, que ganha muito com isso. A interação está sendo magnífica, a esteira escolhida é muito boa e o exercitador de equinos idem”, empolga-se. Ele revela que pretende formar uma parceria com o Lade para analisar aspectos de equinos da raça Andaluz e de raças brasileiras, a fim de examinar em quais aspectos elas se diferenciam e de que forma podem ser aprimoradas. ■

**Pesquisador: Fernando Queiroz de Almeida**  
**Instituição: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)**

*Fernando Queiroz de Almeida (à esq.) recebe a visita do pesquisador Francisco Castejón Montijano: proposta de intercâmbio em debate entre o Lade e a Universidade de Córdoba, na Espanha*



Foto: Vinicius Marinho/Fiocruz Multimagens



No diabetes do tipo 1, o corpo não produz insulina e os pacientes são obrigados a repor o hormônio com aplicações diárias de injeção

# Diabetes: **epidemia silenciosa**

Débora Motta

Em 2030, o número de pessoas com diabetes deve chegar a 500 milhões em todo o mundo, mas metade dos pacientes nem imagina que tem a doença

Um novo caso de diabetes surge a cada cinco segundos no mundo, de acordo com estatística divulgada pela Sociedade Brasileira de Diabetes (SBD). Os dados indicam que a doença já é uma epidemia. Cerca de 250 milhões de pessoas em todos os países têm diabetes e a projeção feita pela Organização Mundial da Saúde (OMS), para o ano de 2030, é que esse número dobre. No Brasil, segundo a SBD, pelo menos 10 milhões de pessoas têm a doença – o equivalente a 5,9% da população brasileira.

Crescendo em ritmo acelerado, a doença, que eleva a quantidade de glicose no sangue, é responsável por cerca de 5% das mortes anuais do mundo. Um dos fatores que favorecem o aumento do número de casos é o consumo de *fast-food*, símbolo do estilo de vida contemporâneo no ocidente, que avança sobre as demais regiões do planeta. “A incidência do diabetes aumenta em adultos e até em adolescentes, tendo como principais causas a obesidade e a vida sedentária”, diz o professor do Departamento de Clínica Médica da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de

Janeiro (UFRJ) Gil Salles, destacando que a obesidade gera doenças que matam mais que a fome no País.

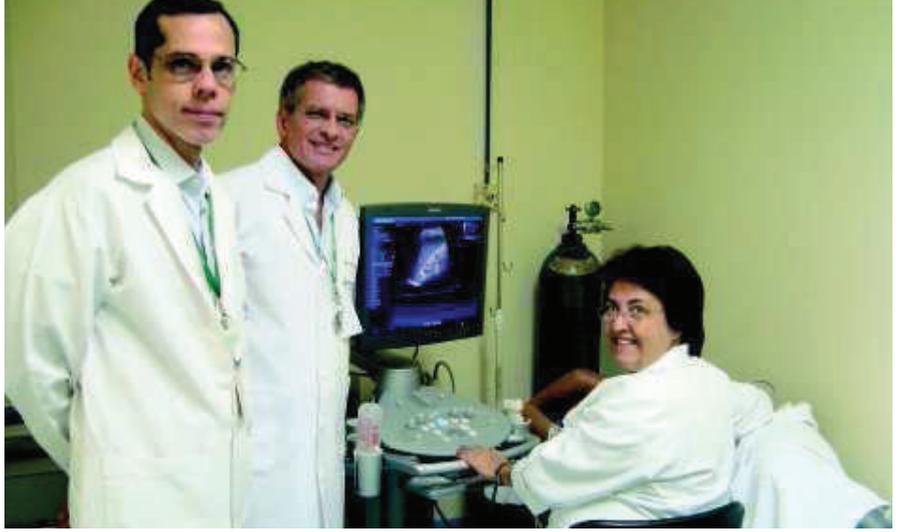
No entanto, longe de ser um fenômeno moderno, o *Diabetes mellitus* é um antigo problema relatado ao longo da história da medicina. A primeira descrição documentada dos sintomas do diabetes encontrada até hoje está no papiro egípcio de Ebers, datado de 1.552 a.C. O documento descreve pacientes que emagrecem, sentem sede contínua e urinam em abundância. O tratamento incluía dieta, folhas de hortelã e evocações aos deuses Osíris e Íris.

Na Grécia Antiga, o médico Apolônio de Memphis, em 250 a.C., foi pioneiro no uso do termo *diabetes*, que significa “passar através de”, devido à passagem de líquido pelo corpo dos pacientes. Já o termo *mellitus*, que em latim quer dizer “mel”, foi adicionado mais tarde na literatura médica ocidental em alusão à urina adocicada dos pacientes, que atraía formigas e abelhas.

## O que é diabetes?

O diabetes é uma doença metabólica caracterizada pela redução da secreção pelo pâncreas do hormônio insulina – responsável pelo aumento da permeabilidade da membrana celular à glicose – ou da diminuição da

Foto: Imprensa/HUCFF



Gil Salles (à esq.), Paulo Bahia e Célia Resende: equipamento do hospital universitário da UFRJ mede espessura das carótidas para avaliar relação entre diabetes e aterosclerose

sensibilidade do organismo à ação da insulina. Em ambos os casos, a glicose é impedida de ser absorvida pelas células e ocorre um acúmulo de glicose no sangue (hiperglicemia).

Esse excesso de glicose é eliminado pela urina. Para sair na urina, porém, necessita levar água consigo, fazendo a pessoa urinar bastante. Ao eliminar muita água pela urina, a pessoa se desidrata, tem sede e passa a beber mais água do que o normal. Outros sintomas são fraqueza, fadiga, perda de peso, maior susceptibilidade a infecções e visão turva.

Mas nem sempre o diabetes apresenta sintomas tão perceptíveis. “Metade dos pacientes que têm diabetes não sabe sequer que tem a doença. E como eles não sentem nada e acreditam que estão bem, não buscam o tratamento”, diz o professor Gil Salles. “É uma epidemia silenciosa”, alerta.

A glicose é a principal fonte de energia do organismo, mas, quando em excesso, pode trazer várias complicações à saúde. Uma vez diagnosticada a doença, o tratamento deve ser durante toda a vida do paciente. Quando não tratado adequadamente, o diabetes pode causar infarto, derrame cerebral, insuficiência renal, problemas visuais – mesmo a ce-

gueira – e lesões de difícil cicatrização. Os tipos mais comuns são o diabetes tipo 1 e o tipo 2.

## Diabetes tipo 1

Também conhecido como diabetes insulino-dependente, o diabetes tipo 1 ocorre quando o pâncreas produz pouca ou nenhuma insulina. É uma doença autoimune, caracterizada pela destruição das células beta produtoras de insulina. Isso acontece quando o organismo as identifica, por engano, como elementos estranhos.

O controle da doença envolve a reposição desse hormônio para regularizar o metabolismo do açúcar. “Como o corpo não produz insulina, deve ser reposta por aplicações diárias de injeção”, diz a endocrinologista Marília de Brito Gomes, do Hospital Universitário Pedro Ernesto, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Hupe/Uerj).

Além do uso contínuo de insulina, os pacientes com diabetes tipo 1 recebem orientação para automonitorar as taxas de açúcar no sangue diariamente. “É recomendável realizar testes de glicemia capilar, por meio da coleta de sangue nas pontas dos dedos, uma ou mais vezes ao dia”, diz Marília, lembrando que esse tipo de diabetes ocorre com mais frequência em crianças e adultos jovens, apesar de poder atingir pessoas de qualquer faixa etária.

Foto: Vinicius Zepeda



Marília de Brito Gomes: endocrinologista analisou dados de 2.223 pacientes

Coordenadora da pesquisa *Fatores de risco para doença vascular em pacientes com diabetes mellitus tipo 1* – que recebeu apoio da FAPERJ –, a professora está investigando as complicações vasculares geradas pela doença em pacientes do Hupe com diabetes tipo 1. “O diabetes é uma doença isquêmica que acomete os vasos do indivíduo. Há uma disfunção do endotélio, a camada celular que reveste a parte interna dos vasos sanguíneos, prejudicando o seu adequado funcionamento”, explica.

De acordo com Marília, que também é presidente da Sociedade Brasileira de Diabetes, a doença gera uma predisposição para a formação precoce da aterosclerose, ou seja, para o acúmulo progressivo de placas de gordura que vão entupindo os vasos sanguíneos, contribuindo para causar males, como o infarto e o acidente vascular cerebral. “É como se houvesse um envelhecimento precoce. Os vasos do paciente com diabetes são como de uma pessoa com 20 anos a mais do que ele realmente tem, mesmo que o tratamento esteja sendo realizado”, ressalta.

## Diabetes tipo 2

No *Diabetes mellitus* tipo 2, as células beta do pâncreas aumentam a produção de insulina e, ao longo dos anos, acabam por levá-las à exaustão. Geralmente, há uma combinação da deficiência parcial da produção de insulina com uma resposta reduzida do corpo ao hormônio, o que é chamado de resistência insulínica. O organismo torna-se incapaz de metabolizar a glicose da corrente sanguínea para satisfazer as suas necessidades de nutrição. Enquanto as células “ficam com fome”, o açúcar vai se acumulando no sangue.

O tipo 2 é o tipo de diabetes mais comum. “De cada 10 pacientes com diabetes, uma média de nove têm diabetes tipo 2”, afirma Salles, acres-

centando que existe uma grande relação entre diabetes tipo 2 e a obesidade e o sedentarismo. “Surge mais na idade adulta, principalmente em pessoas acima do peso.”

O excesso de peso (sobrepeso ou obesidade) está presente em grande parte dos pacientes com diabetes tipo 2, o que aumenta a probabilidade de acometimento por doenças cardiovasculares. Um estudo multicêntrico nacional que aponta essa relação, coordenado por Marília, foi realizado no Hupe e em outros 13 centros distribuídos por todo o País.

A pesquisa avaliou dados clínicos e laboratoriais de 2.223 pacientes com diabetes tipo 2. “Constatamos que 75% da amostra estudada de pacientes não estavam na faixa de peso ideal, sendo que 33,3% eram obesos. A maioria não realizava o controle adequado e a investigação das complicações crônicas da doença”, diz Marília, assinalando que o estudo resultou na publicação de um artigo na renomada *The Review of Diabetic Studies*, em 2006.

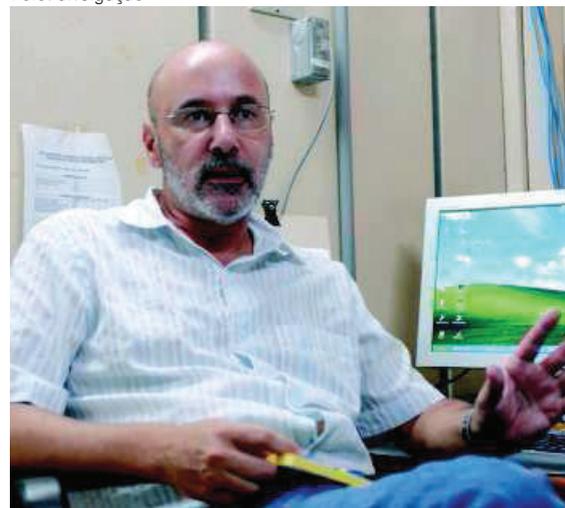
Diferente do tipo 1, a administração de insulina nem sempre é necessária. O paciente pode responder ao tratamento apenas com dieta e exercícios físicos. “Primeiro, são recomendadas medidas não farmacológicas, como reeducação alimentar e atividade física. É importante perder peso”, ressalta Gil Salles, lembrando que, dependendo do resultado, é necessário tomar medicamentos orais e, por fim, a combinação desses com a insulina.

Aliado à hipertensão, o diabetes é um grande fator de risco para o desenvolvimento da aterosclerose. Salles estuda os mecanismos de evolução da aterosclerose em pacientes com diabetes e hipertensão do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF), no projeto *Avaliação da espessura íntima-média das carótidas por*

*ultrassonografia como marcador de risco cardiovascular e de doença aterosclerótica sub-clínica em pacientes com hipertensão arterial resistente e em pacientes com Diabetes mellitus tipo 2.*

O objetivo é investigar sinais de danos precoces nos vasos sanguíneos desses grupos de pacientes e os riscos de eles desenvolverem doenças cardiovasculares – haja vista que as principais causas de morte nos paci-

Foto: divulgação



Eduardo Tibiriçá, pesquisador da Fiocruz: estudo sobre a disfunção vascular no diabetes do tipo 2

entes diabéticos são o infarto agudo do miocárdio e o acidente vascular cerebral. “A espessura das artérias carótidas é um potencial marcador da aterosclerose precoce em pacientes com diabetes”, diz o pesquisador, que participa do Programa de Hipertensão Arterial e de Diabetes tipo 2 do HUCFF.

Para Salles, a hipertensão arterial e o diabetes são “doenças quase irmãs”, que devem ser tratadas em conjunto. “É muito difícil ver um diabético que não seja também hipertenso. As chances de um paciente com diabetes tipo 2 desenvolver hipertensão são de pelo menos 75%. Em hipertensos, as chances de ter diabetes sobem para 20% a 30%”, diz. “As duas doenças dão

complicações vasculares semelhantes. Se um paciente tem as duas, deve dobrar o controle”, assinala.

O pesquisador chama a atenção para aquelas pessoas que se encontram na chamada fase pré-diabetes tipo 2, ou seja, que já estão em processo de desenvolvimento da doença, mas que ainda não apresentam os sintomas. “O início da doença ocorre, em geral, de quatro a sete anos antes do diagnóstico”, diz Salles, destacando a importância da realização de exames de rotina, especialmente para as pessoas acima do peso.

A disfunção vascular inerente ao diabetes tipo 2 também é tema de estudo do doutor em Farmacologia Eduardo Tibiriçá, da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). No projeto *Efeitos do tratamento crônico com ácido alfa-lipóico na rigidez arterial e na função endotelial da microcirculação em pacientes com diabetes mellitus tipo 2*, ele vai testar os efeitos do tratamento da doença com ácido alfalipóico, ainda não observados em humanos.

“Alguns estudos demonstram que o ácido alfa-lipóico seria eficaz para reduzir a resistência insulínica”, diz o pesquisador, que trabalha nesse projeto em parceria com Marília. “A meta é investigar os efeitos do tratamento oral crônico com esse ácido na reatividade microvascular e na rigidez arterial em pacientes com diabetes tipo 2”, completa ele

A Secretaria Estadual de Saúde vem organizando um grupo de trabalho para dar efetividade à Lei 3.885/2002, que define diretrizes para uma política de prevenção e atenção integral à saúde da pessoa com diabetes. Sob a coordenação da secretaria, o grupo deverá contar com representantes da DIVDANT (Divisão de Vigilância de Doenças e Agravos Não-transmissíveis), das secretarias municipais do Rio e Teresópolis, das universidades estaduais, do Conselho Estadual de Saúde, da Sociedade Médica de Diabetes e da Associação dos Diabéticos do Estado do Rio de Janeiro.

Na primeira fase, o trabalho será dividido em grupos técnicos, contemplando as áreas de política de atenção e vigilância, atenção básica e farmacêutica, e ainda, de atenção especializada. O deputado Nilton Salomão, coautor da lei ao lado do então deputado e hoje governador do estado Sérgio Cabral, vê na iniciativa a oportunidade de o estado do Rio de Janeiro sair na frente nesse campo da saúde. “A lei que aprovamos inclui a destinação de recursos para as atividades científicas e de pesquisa”, informa. ■

Pesquisadores: Gil Salles, Marília de Brito Gomes, Eduardo Tibiriçá e Antônio Nóbrega

Instituições: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e Universidade Federal Fluminense (UFF)

Antônio Nóbrega (à esquerda) e equipe monitoram pacientes durante prática de exercícios físicos

**É** possível ter uma boa qualidade de vida, mesmo com diabetes. Praticar exercícios físicos regularmente é uma grande arma para o tratamento da doença, que reduz a necessidade de medicamentos orais e a dose de insulina a ser aplicada. “Os exercícios exercem um efeito direto na musculatura e nos tecidos em geral, aumentando a captação da glicose. Isso estimula a sensibilidade do corpo à insulina e evita a hiperglicemia”, explica o professor Antonio Cláudio Lucas da Nóbrega, do Laboratório de Ciências do Exercício da Universidade Federal Fluminense (UFF), atual Pró Reitor de Pós-graduação e Pesquisa da UFF.

As atividades físicas também atuam na prevenção da doença, especialmente para evitar o diabetes tipo 2. “Os exercícios diminuem a gordura corporal e a resistência insulínica, que estão associadas ao desenvolvimento do diabetes tipo 2”, diz Nóbrega. Ele avalia os impactos das atividades físicas em pacientes na fase pré-diabetes – aqueles aparentemente saudáveis, mas com grande risco de desenvolver o diabetes tipo 2 – , no projeto *Mecanismos fisiológicos da adaptação na função autonômica e endotelial ao exercício físico em indivíduos sob risco de diabetes tipo 2*.

O estudo – que rendeu um artigo na revista britânica *Diabetic Medicine*, em 2008, e outro na revista americana *Diabetes Care*, em 2009 – propõe a observação dos efeitos que a prática regular de exercícios físicos provoca no organismo, especialmente as adaptações fisiológicas que ocorrem no sistema nervoso autônomo e no sistema circulatório de pacientes com perfil pré-diabetes – mesmo os com histórico familiar da doença. “Entender os mecanismos que provocam essas alterações é fundamental para detectar precocemente a doença”, enfatiza o pesquisador.

“O sistema nervoso autônomo controla as funções viscerais do organismo, como a pressão arterial e os batimentos cardíacos. As eventuais alterações fazem parte do início e da evolução

Fotos: Lewi Moraes



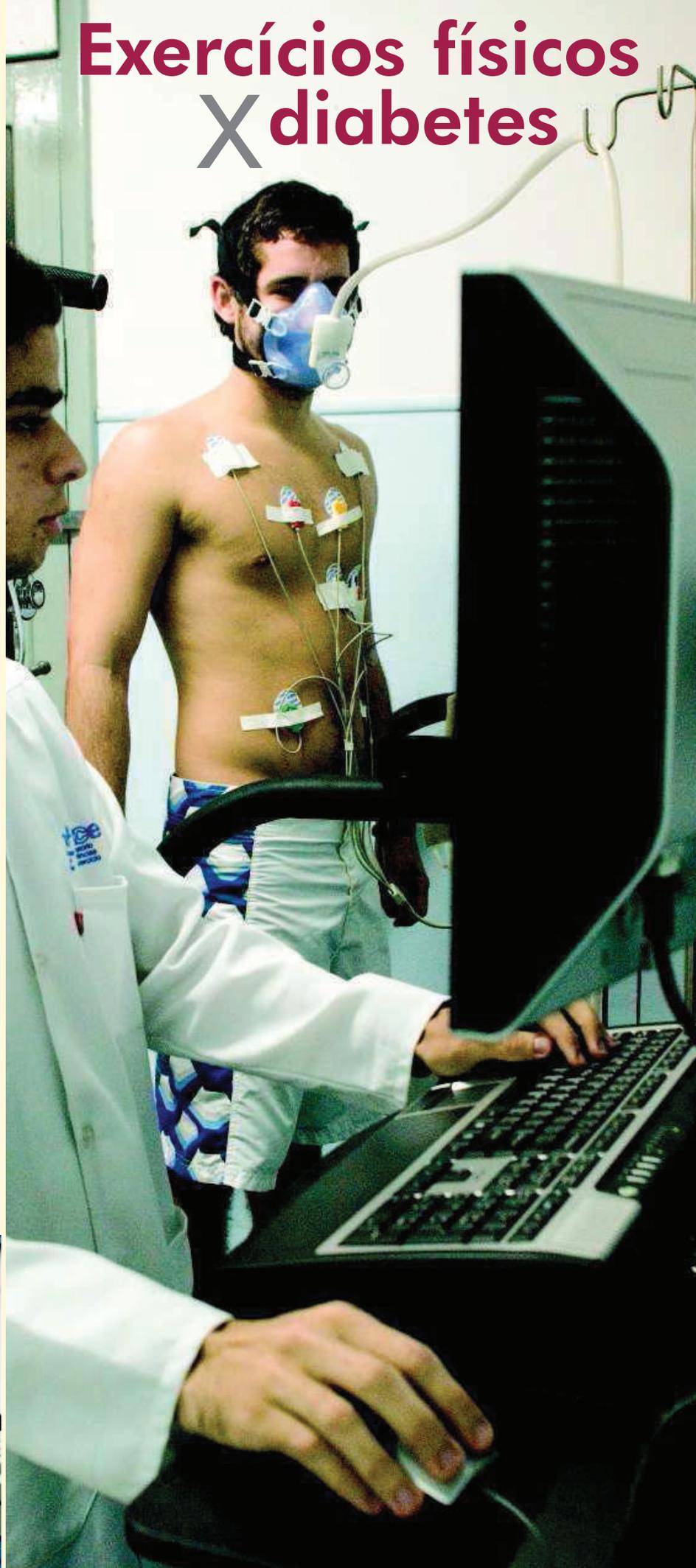
das doenças cardiovasculares e cardiometabólicas”, explica Nóbrega. “Já a lesão do endotélio, camada interna que recobre os vasos sanguíneos, é o primeiro passo para o desenvolvimento da aterosclerose”, completa o professor, que monitorou mais de 200 pessoas antes, durante e após 12 semanas de treinamento físico.

Depois da realização de exames laboratoriais, os resultados das sessões regulares de exercícios aeróbicos e de força – com 50 minutos de duração, três vezes por semana – indicam que o fator genético não é determinante de distúrbios do sistema nervoso autônomo ou do endotélio. “Existia na literatura médica a sugestão de que ser parente de diabetes causava primariamente lesão endotelial e alterações do sistema nervoso autônomo. Mas percebemos que existia uma confusão. Os autores incluíam indivíduos com parentes de diabetes, mas também sedentários e com sobrepeso”, diz o médico especialista em Medicina do Esporte e em Cardiologia.

A pesquisa é importante porque reforça a tese de que as alterações do endotélio e do sistema nervoso autônomo não são geneticamente programadas, mas sim consequência de um estilo de vida pouco saudável e das consequentes alterações metabólicas. “Ser parente de diabéticos, apenas, não provoca lesões do endotélio. Prevenir o desenvolvimento do diabetes tipo 2 evita as alterações metabólicas causadas pelo excesso de peso, como hiperinsulinemia e aumento do colesterol e, portanto, protege a função autonômica e endotelial.”

Ele ressalta a necessidade de se prevenir a doença. “Basta ser fisicamente ativo, incorporando exercícios no cotidiano, e manter o peso adequado com uma dieta equilibrada. Em outras palavras, a saúde vascular e do sistema nervoso autônomo depende de nossos hábitos e atitudes e não da nossa herança genética.”, conclui Nóbrega. (D. M.)

# Exercícios físicos X diabetes





Acesso on-line à produção científica transformou o cotidiano de pesquisadores, mesmo nas regiões menos desenvolvidas do País

# Informação que gera riqueza e conhecimento

Portal de Periódicos da Capes contribui para o crescimento da produção científica brasileira e ajuda a inserção do País pelas novas fronteiras da economia

Débora Motta

**N**a era da sociedade do conhecimento e da inovação, em que a riqueza gerada pelos bens tangíveis – como terras, obras de infraestrutura, máquinas, automóveis, produtos industrializados etc. – perde terreno rapidamente na economia planetária, a informação aparece cada vez mais como elemento essencial para assegurar o de-

envolvimento social e econômico, principalmente entre as nações mais avançadas. Uma ‘informação’ que gera conhecimento, peça-chave no depósito de patentes e processos, que contribuem para reduzir custos, poupar tempo e maximizar benefícios do setor produtivo. Em reuniões e fóruns internacionais, esses bens intangíveis ocupam cada vez mais espaço nos debates, como moeda de negociação entre países e empresas.

No Brasil, uma iniciativa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) – agência de fomento à pesquisa, subordinada ao Ministério da Educação (MEC), responsável pela avaliação e certificação dos cursos de mestrado e doutorado das instituições brasileiras – vem contribuindo para disseminar informações de caráter científico e, assim, alavancar as áreas de pesquisa e de inovação

tecnológica. Trata-se do Portal de Periódicos da Capes, ferramenta virtual de acesso à informação, por meio do qual professores, pesquisadores, alunos e funcionários de 268 instituições de ensino superior e de pesquisa em todo o País têm acesso imediato à produção científica mundial. Em março deste ano, a FAPERJ ganhou acesso ao portal.

A iniciativa desperta o interesse de países vizinhos, que veem no portal um exemplo de programa de governo bem estruturado. Atribui-se à sua entrada em cena a melhora do Brasil no *ranking* mundial do número de artigos científicos publicados: de 15º em 2007, para 13º no ano passado – ultrapassando Holanda e Rússia. Os dados são da estatística realizada pela empresa Thomson Reuters, que contabiliza anualmente os trabalhos científicos publicados por 200 países. Em anos recentes, o aumento da produção brasileira em C&T saltou de 19.346 artigos, publicados em 2006, para 30.415, em 2008.

Apontado como a única iniciativa governamental do gênero no mundo, o portal é uma das maiores fontes de acesso eletrônico à produção científica mundial, com uma média de 175 mil acessos diários. Criado em novembro de 2000, com apenas 1,8 mil títulos, multiplicou seu acervo ao longo dos anos e já conta

com 13 mil periódicos e 126 bases de dados referenciais em todas as áreas do conhecimento, além de seis bases dedicadas exclusivamente a patentes. “As melhores publicações científicas nacionais e internacionais estão disponíveis no portal, como as revistas *Nature*, *Science* e a base Scopus”, diz a coordenadora do portal, Elenara de Almeida.

## Impactos para o pesquisador brasileiro

O portal surgiu para atender à necessidade do cientista brasileiro de ter acesso ao conteúdo atualizado das bibliotecas virtuais, que despontavam no cenário mundial após o advento da Internet. Aderindo às novas tecnologias de informação e comunicação, muitas revistas científicas passavam a ter edições *on-line*. A difusão desse acervo pelo Portal de Periódicos da Capes veio preencher essa lacuna e representou, na prática, uma revolução no cotidiano dos pesquisadores do País.

“Antes da criação do portal, a Capes comprava as revistas em papel e as distribuía para as bibliotecas das principais instituições de pesquisa e universidades. Os periódicos científicos mais importantes, produzidos na Europa e nos Estados Unidos, chegavam ao Brasil de navio, já que o frete aéreo era muito caro”, conta

Elenara, lembrando que esse transporte demorava cerca de seis meses. “A longa espera pela chegada dos artigos gerava uma defasagem no conhecimento científico em relação aos países desenvolvidos”, diz.

Os pesquisadores das regiões distantes dos grandes centros do País eram os mais prejudicados. Nem sempre os periódicos chegavam, por causa de extravios e dificuldades de distribuição. Considerando as dimensões continentais do Brasil, o conhecimento acabava restrito a algumas bibliotecas, gerando condições desiguais para a produção científica da pós-graduação. O portal oferece um acesso mais democrático à literatura especializada, eliminando as barreiras regionais.

“Hoje, um pesquisador da Universidade Federal do Acre e um pesquisador em meio a um trabalho de campo na Amazônia têm acesso à mesma bibliografia que antes era destinada apenas aos pesquisadores das universidades do Sudeste”, destaca ela. Além disso, ferramentas interativas de bate-papo virtual são oferecidas por várias editoras que participam do portal. “Pesquisadores podem trocar informações em tempo real entre si e com o próprio autor do artigo”, diz.

Outra vantagem do portal é a economia para os cofres públicos, com resultados de maior impacto. De acordo com o presidente da Capes, Jorge Guimarães, o acesso à informação impressa implicava alto custo para o Ministério da Educação (MEC) atender às bibliotecas das instituições federais de ensino superior. “O portal tem um custo considerável do ponto de vista do volume de recursos. Todavia, custaria muito mais ao MEC manter uma biblioteca modesta e limitada em cada uma das suas instituições”, pondera Guimarães. No ano de 2007, os gastos com o portal foram de

Fonte: Capes, 2009

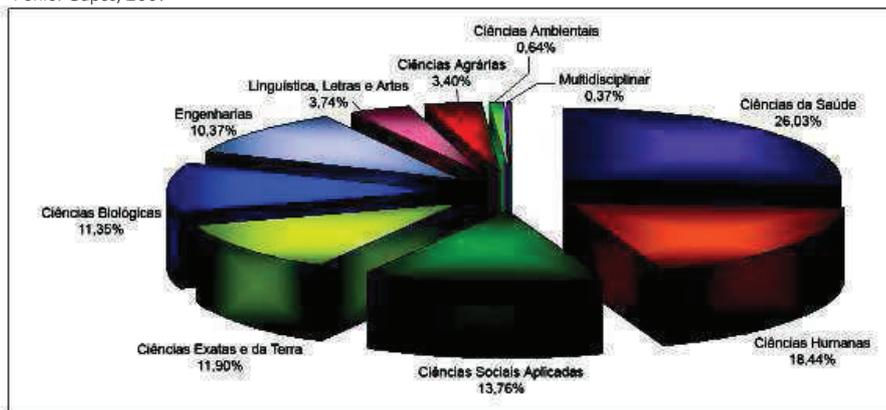


Gráfico indica percentual de títulos do Portal de acordo com área de conhecimento

Foto: divulgação Capes (MEC)



Elenara de Almeida, coordenadora do Portal: custo para cada download de artigo é de R\$ 0,39

cerca de US\$ 35 milhões. Em 2009, segundo a Capes, o volume de recursos gasto com a iniciativa deverá alcançar US\$ 42,5 milhões.

Esse volume de recursos é bem inferior em relação ao custo despendido por grandes universidades americanas com o pagamento de direitos

autorais para acesso à produção científica *on-line*. Na Universidade da Califórnia (Ucla), o custo da assinatura eletrônica de cerca de 11 mil periódicos e bases de dados, apenas para esta instituição, atinge US\$ 11 milhões anuais. Na Universidade de Harvard, esse valor chega a US\$ 27 milhões. O custo médio para as instituições brasileiras, levando em conta apenas aquelas de acesso gratuito, é de US\$ 237 mil por instituição.

Segundo Elenara, o custo para cada *download* de artigo científico baixado no portal é de R\$ 0,39. “Esse é um valor barato se levarmos em conta a elevada capilaridade do portal, considerada a maior do mundo. Isso diz respeito à sua ampla cobertura para instituições de todo o País e ao grande número de coleções que oferece, resultando em uma maior velocidade e competitividade na geração de ideias e de produtos”, completa.

O acesso ao portal é destinado a 268 instituições no País – entre universidades públicas, particulares e órgãos governamentais. Dessas, cerca de 160 utilizam o serviço gratuitamente. “No início do projeto, só as universidades federais com pós-graduação recomendadas pela Capes tinham acesso ao portal. Esse leque foi ampliado para as universidades estaduais e municipais, além de institutos de pesquisa e instituições privadas com conceito elevado no Capes”, expli-

ca Elenara, acrescentando que, do número total, 75 instituições foram incluídas no projeto em março de 2009, entre elas, 11 fundações de amparo à pesquisa.

A conexão individual a essa gigantesca biblioteca pode ser realizada a partir de qualquer terminal ligado à Internet localizado nas instituições participantes – ou fora delas, a partir de senha fornecida a critério de cada instituição. Mais de um milhão de alunos, professores, pesquisadores e servidores podem ler, transferir, copiar e imprimir, na íntegra, publicações dos mais conceituados centros de pesquisa do mundo e de grandes editoras internacionais, como Elsevier, Springer e Blackwell.

A expectativa é de crescimento do portal. “Até 2010, a meta é ampliar as assinaturas para englobar todos os periódicos qualificados do mundo que têm versão eletrônica, que são cerca de 15 mil”, adianta Elenara. No mês de maio passado, o portal passou a disponibilizar o acesso à Enciclopédia Britânica e ao JCR, o *Journal Citation Reports*, que aborda o fator de impacto das revistas indexadas na base ISI (*Institute for Scientific Information*). Outra novidade é um projeto de atualização da ferramenta que vem sendo desenvolvido em parceria com a Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP). A nova versão do portal, que deve ser lançada ainda em 2009, vai facilitar a consulta por informação científica e oferecer ao usuário uma navegação mais moderna e personalizada. “Após a reformulação, o pesquisador poderá consultar as informações por assunto ou palavra, em uma única metabusca”, explica. ■

Fonte: Capes, 2009



Curva ascendente: responsáveis pelo Portal acreditam que número de periódicos pode chegar a 15 mil em 2010



# Pesquisa brasileira navega em busca de novos desafios

Novo navio polar da Marinha, adaptado em estaleiro alemão para as necessidades do Programa Antártico Brasileiro (Proantar), conta com cinco laboratórios e tem capacidade para acomodar até 36 pesquisadores



Paul Jürgens

O fim do Ano Polar Internacional, em março de 2009, deixou para a comunidade científica brasileira uma herança de grandes investimentos por parte do governo federal, que representam um salto de qualidade nas pesquisas e coletas de dados realizadas na Antártica, considerada zona de interesse estratégico para o futuro do planeta (*veja reportagem à pág. 8*). Um dos mais importantes foi a aquisição de uma nova embarcação de apoio ao Programa Antártico Brasileiro (Proantar) e à pesquisa no Atlântico Sul. Depois de passar por alterações estruturais em estaleiro alemão, o navio, batizado de “Navio Polar Almirante Maximiano”, chegou ao País, pelo porto do Rio, no mês de abril. Desde meados da década de 1990, os cientistas brasileiros utilizavam o “Navio de Apoio Oceanográfico Ary Rongel” para chegar, por mar, à Estação Comandante Ferraz, na Antártica.

A incorporação da embarcação à Marinha brasileira abre novas perspectivas para o setor de pesquisa na Antártica e no Atlântico Sul, com a ampliação da capacidade de coleta de dados destinados ao aprimoramento das previsões meteorológicas e oceanográficas, bem como de car-

tografia náutica e do conhecimento do solo marinho. O novo navio, embora ainda não seja um quebra-gelo, tem casco reforçado e capacidade para operar em campos de gelo com até 40 centímetros de espessura. “Com esse navio, a pesquisa deixa de ter apenas uma embarcação de apoio logístico para dispor de um laboratório flutuante, com equipamentos de última geração”, diz o comandante, o Capitão de Mar e Guerra Sérgio Ricardo Segovia Barbosa. “Ele oferecerá mais conforto aos pesquisadores e seus laboratórios permitirão a realização de pesquisas tanto no oceano como na Antártica, seja na área de Biologia, Físico-química, Oceanografia, Hidrografia, Geologia, Meteorologia etc.”, acrescenta.

### Navio pode embarcar até 36 pesquisadores

Durante os trabalhos de adaptação no estaleiro Bredo, em Bremerhaven, norte da Alemanha, foram construídos hangar e convés de voo para receber helicópteros, e instalados cinco laboratórios – dois secos, dois molhados e um misto. As acomodações foram ampliadas de 50 para 106 pessoas, incluindo 36 pesquisadores. A embarcação possui ainda um espaço “Internet Café”, com seis computadores e academia de ginástica, além de amplo salão de reuniões.

No segundo semestre, o navio deverá receber equipamentos científicos e de navegação, tais como guincho geológico e oceanográfico para águas profundas, ecobatímetros, sonares, termômetros, perfiladores de correntes, arcos de popa e lateral etc. A reforma durou cinco meses, e o custo total com a compra e adaptação foi de R\$ 69 milhões – provenientes da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), agência de fomento do Ministério da Ciência e Tecnologia. Com a incorporação dos novos equipamentos, esse valor deve subir para cerca de R\$ 100 milhões.

Para o professor do Departamento de Biologia Marinha da Universidade Federal Fluminense (UFF) Renato Crespo, que atua há mais de 20 anos na área de Ecologia Marinha, as pesquisas brasileiras ainda são predominantemente voltadas às regiões costeiras. Ele atribui o fato à pouca disponibilidade de meios apropriados para a obtenção de dados – biológicos, físicos, químicos e geológicos – em áreas oceânicas, em particular, de navios oceanográficos, como o que agora entra em serviço. “Pela importância econômica, política e social dessas pesquisas, que propiciam o conhecimento em diferentes escalas, desde aquelas locais a outras de grandes dimensões e que influenciam o sistema climático do

A partir da esq.: um dos cinco laboratórios disponíveis a bordo, a sala de ginástica, o comandante Segovia no passadiço e o navio na Baía de Guanabara



planeta, devem ser consideradas estratégicas para o Brasil, que possui grande extensão continental em contato com o mar e que representa cerca de 40% das regiões costeiras do Atlântico Sul”, diz Crespo.

De acordo com o pesquisador, a incorporação do navio polar permitirá incrementar os estudos oceanográficos, que, de forma integrada e multidisciplinar, investigam os processos que ocorrem nos sistemas marinhos. “Essa aquisição é de grande importância, pois permitirá ao Brasil ampliar significativamente a sua participação na pesquisa oceanográfica na Antártica, além de abrir novas perspectivas para a compreensão de fenômenos que ocorrem em nosso litoral e que ainda necessitam ser investigados, e outros que regem o funcionamento do planeta.”

Com 93,4 metros de comprimento, calado que chegará a 7,2 metros após a instalação dos novos equipamentos e velocidade máxima de 12,5 nós (cerca de 23 quilômetros por hora), o navio, que vinha sendo utilizado como pesqueiro, tem grande capacidade de tração. Construído pelo estaleiro Todd Pacific Shipyards Corp., em Seattle, na Costa Oeste dos Estados Unidos, em 1974, passou mais tarde por uma ampla reformulação no estaleiro Aukra, na Noruega, no ano de 1988, quando trocou as funções de navio de apoio

a plataformas de petróleo pela de atividade pesqueira.

## Embarcação ajudará na logística de apoio

O biólogo Carlos Eduardo de Rezende, chefe do Laboratório de Ciências Ambientais do Centro de Biociências e Biotecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense (Uenf), acha que o navio vem preencher uma lacuna no desenvolvimento do Proantar brasileiro. “É um presente justo para os 25 anos de pesquisa brasileira na Antártica. O Brasil possui inúmeras instituições participando desse projeto, porém a logística de apoio necessita de contínuos aprimoramentos e manutenção”, diz. Ele ressalta que a embarcação traz a possibilidade de termos mais pesquisadores e alunos, de graduação e pós-graduação, atuando em projetos de interesse científico para o País e para o planeta, uma vez que a Antártica “possui um papel regulador nos processos climáticos globais”. E acrescenta: “Os estados litorâneos também deveriam investir na compra de embarcações bem equipadas, de forma que possamos incrementar a formação de recursos humanos na área de Ciências do Mar”.

Professor da Faculdade de Oceanografia e diretor do Centro de Estudos Ambientais e Desenvolvi-

mento Sustentável (Ceads) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Marcos Bastos lembra que a escolha do nome para batizar o navio presta uma justa homenagem “a um dos homens que mais se dedicou à inserção do Brasil na região Antártica e que, ao garantir a compra do navio Barão de Teffé, em 1982, viabilizou a primeira expedição Antártica brasileira e o estabelecimento da Estação Comandante Ferraz. O almirante Maximiano Eduardo da Silva Fonseca (1919-1998), hidrógrafo, ocupou a pasta de ministro da Marinha de 1979 a 1984.

Bastos ressalta que o País, ao aderir ao Tratado da Antártica (veja box à pág. 13) e criar o Proantar, em 1982, iniciou os estudos científicos direcionados às Ciências da Terra, Vida e Atmosfera, no que toca à pesquisa oceanográfica. “A aquisição desse meio flutuante irá oferecer a chance de aumentar, de forma significativa, os estudos que investigam os fenômenos que influenciam os sistemas costeiros e oceânicos brasileiros”, diz.

Com a incorporação à Marinha do novo navio polar, o País dá mais um passo para se posicionar como um dos interlocutores no debate sobre as mudanças climáticas, que promete ocupar parte importante da agenda internacional neste século XXI. ■

Fotos: Paul Jürgens





# Boto-cinza termômetro das águas

A contaminação desses cetáceos é um aviso sobre as taxas de poluição das baías e áreas adjacentes do litoral fluminense

Vilma Homero

O flagrante é inusitado, mas não pouco frequente. Botos-cinza brincam, jogando para cima sacos plásticos que veem flutuando sobre as águas. A imagem talvez seja a que mais reflete a atual situação da Baía de Guanabara. Com altos índices de poluição ambiental, suas águas concentram variada gama de poluentes, de metais pesados a substâncias tóxicas persistentes, como ascarel (PCB) e o pesticida DDT (dicloro-difenil-tricloroetano). A população de botos residentes na baía continua resistindo, mas pesquisadores, como José Lailson Brito Jr. e Alexandre Azevedo, da Faculdade de Oceanografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), se perguntam: “Será que o Rio de Janeiro vai ser o primeiro estado a extinguir uma população do boto-cinza

da Baía de Guanabara, animal que já foi tão abundante na costa fluminense e que está simbolizado no brasão da cidade do Rio de Janeiro? Se continuarmos nesse ritmo, isso pode acontecer”.

Não é de hoje que os dois pesquisadores estudam botos e outros cetáceos do estado. Desde 1992, quando criaram na Uerj o projeto *Mamíferos aquáticos*, ou simplesmente *Maqua*, eles vêm acompanhando a população desses animais nas baías do litoral fluminense. “A Baía de Guanabara é onde estão as maiores concentrações populacionais humanas e, consequentemente, onde estão também as maiores concentrações de poluentes. Como habitam as águas do interior da baía, alimentam-se de peixes e estão no topo da cadeia alimentar dessa fauna, os botos-cinza são um termômetro da situação. Suas taxas de contaminação são um aviso, para

nós, das taxas de poluição não só da baía, como também das áreas adjacentes do litoral. A situação é crítica”, alerta Lailson.

Para chegar a esses resultados, os pesquisadores comemoram o impulso que seus estudos ganharam com a recente inauguração do novo Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores Izabel Gurgel, instalado na universidade depois de um acordo de cooperação técnica com a Petrobras, e equipado com recursos recebidos por meio do programa *Pensa Rio*, da FAPERJ. “O nosso é o único laboratório da região Sudeste em que se tem a possibilidade de receber uma carcaça e proceder a análises que nos darão todo o perfil do animal estudado, revelando idade, hábitos alimentares, aspectos genéticos, histologia e presença de contaminantes, como metais e organoclorados”, entusiasma-se José Lailson.





*Botos nadam nas águas do litoral fluminense: flagrante cada vez mais raro*

Estrutura que também está aberta para atender a outros grupos de pesquisa. “Universidades ao longo do litoral brasileiro costumam nos enviar amostras para análise. Como somos referência em toxicologia de mamíferos aquáticos, já recebemos até mesmo material da Amazônia, a partir de um acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa). Nosso principal parceiro é o Laboratório de Radioisótopos do Instituto de Biofísica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)”, fala um igualmente animado Alexandre. Com o novo laboratório, eles agilizam dois grandes projetos que já estão em curso: em um deles, traçam o caminho dos poluentes na cadeia alimentar dos mamíferos aquáticos que habitam as

três baías do estado: Guanabara, Sepetiba e Ilha Grande, as duas últimas no litoral sul fluminense. No outro, promovem a capacitação analítica de profissionais de alto padrão em monitoração ambiental. Ambos os projetos contam com apoio financeiro da FAPERJ.

Fotos: Alexandre Azevedo/Maqua/Uerj



*Pesquisadores acompanham deslocamento dos animais com fotos: nadadeira dorsal, nunca idêntica, é como impressão digital*

Tudo isso servirá para, cada vez com maior acurácia, acompanhar e estudar os cetáceos do litoral do estado. Estamos falando de várias espécies de botos – ou golfinhos, como são denominados em algumas regiões – e baleias. “Eles passam a maior parte do dia se alimentando ou procurando comida. É quando também incursionam por águas próximas no litoral, fora da baía. Como esses animais não dormem, apenas nadam mais devagar, a outra parte do dia é passada em brincadeiras, socialização com outros membros do grupo e com a corte às fêmeas. Na ausência de estações marcadas no País, a corte e a reprodução acontecem durante o ano todo”, explica o oceanógrafo Alexandre.

O mais visível no comportamento dos botos são os saltos. Verdadeiros acrobatas das águas, eles pulam muitas vezes a grandes alturas. “Podem simplesmente estar brincando, usando estratégias de alimentação, se deslocando mais rapidamente ou saltando por outros motivos”, fala Alexandre. Igualmente surpreendente, esses cetáceos brincalhões ainda aproveitam as ondas formadas pelas embarcações para “surfear”. “Talvez seja mais apropriado falar que eles ‘pegam jacaré’ no impulso das águas para nadar mais rapidamente



Exame de carcaça dos botos permite detectar presença de mercúrio no ambiente

e sem esforço”, acrescenta o oceanógrafo. Essas são características de comportamento que valem para todos os cetáceos.

## Golfinhos e baleias, visitantes do litoral

Além dos residentes fixos de nossas baías, outras espécies são visitantes habituais, como os golfinhos de dentes rugosos, golfinhos pintados do Atlântico, golfinhos nariz de garrafa – as três espécies mais comuns no litoral do estado. E ainda baleias jubarte, que costumam aparecer no período que vai do inverno à primavera; baleias franca do sul, que chegam na mesma época para reproduzir-se; e baleias de Bryde, que, embora pouco conhecidas, são bastante comuns em águas tropicais, e habitualmente aportam por aqui entre a primavera e o verão. Há ainda as orcas, baleias que frequentam todo o litoral, de norte a sul do estado, entrando ocasionalmente nas baías costeiras, como a da Ilha Grande. Elas ganharam má fama pelo fato de incluir cetáceos menores em seus hábitos alimentares.

Como único cetáceo residente das baías do estado, o boto-cinza tem sido o grande alvo das pesquisas do projeto *Maqua*. Nas águas da Guanabara, o grupo que, entre 1995 e 1998, era de 70 animais; em 2003 já havia sido reduzido a 57; e, hoje, conta com 49 indivíduos. “Isso significa que, de 1995 a 2005, o grupo sofreu uma redução de cerca de 30%. De 2002 para cá, essa redução tem se acentuado”, critica Lailson. O grupo, e cada um de seus membros, é acompanhado de perto pelos pesquisadores. “Sabe-se que embora tenham padrão residente em baías, fazem breves incursões por áreas adjacentes. Conseguimos traçar suas rotas, tirar fotos e ter a localização exata de cada um deles por GPS. Assim, ficamos sabendo onde cada um está. E também é assim que conseguimos saber que quatro deles permanecem no grupo desde o início de nossas pesquisas”, garante Lailson.

Para isso, recorrem a uma tecnologia simples. Usando desde 1995 o processo de fotoidentificação, os pesquisadores do *Maqua* conseguem reconhecer individualmente cada

animal. A técnica é mais fácil do que o nome sugere. Com uma potente câmera digital, cada boto teve a sua nadadeira dorsal devidamente fotografada. “Ao nascer, os cetáceos têm essa nadadeira completamente lisa. Ao longo do tempo, porém, em brincadeiras ou lutas com outros animais, elas vão sofrendo ferimentos, que, mesmo cicatrizados, não se regeneram. Cada um deles confere à nadadeira um aspecto único, comparável a uma impressão digital humana, que nos permite identificar cada boto individualmente”, explica Lailson.

Os pesquisadores também costumam gravar os sons emitidos pelos botos e outros mamíferos aquáticos, num trabalho de bioacústica. “Sabemos que os golfinhos se comunicam o tempo todo por meio do som. Assim, estamos estudando também as formas como eles se comunicam”, fala Alexandre. Cada grupo ou população pode emitir sinais sonoros com características próprias e isso também pode ser usado como uma ferramenta para a identificação.

## Os riscos nem sempre visíveis nas águas

Infelizmente, na Baía da Ilha Grande e, sobretudo, na de Sepetiba, onde estão as maiores populações de boto-cinza, o mau exemplo da Baía de Guanabara vem sendo seguido. A crescente implantação de grandes empreendimentos industriais e imobiliários e o crescimento das atividades marítimas, além da consequente poluição, vêm reduzindo drasticamente o número do boto e das demais espécies locais. “O Projeto Boto-Cinza, um de nossos parceiros na região da Baía de Sepetiba, estimou que existam de 700 a 1.000 botos residentes, mas pelos relatos de pescadores e moradores, há alguns anos, esse número era visivelmente maior”, preocupa-se Lailson.

São muitas as perturbações no ambiente daquela área que se refletem nos parâmetros populacionais.

“Foi delimitada uma nova área de fundeio de embarcações, exatamente onde estão concentrados os maiores grupos de golfinhos. Com o aumento do trânsito de navios, certamente, eles terão de mudar-se para outro ponto da baía e, com isso, podem ficar expostos a predadores. Mas há outros reflexos não tão visíveis: é possível que o movimento marítimo provoque estresse nos animais e que isso se reflita em suas taxas reprodutivas.”, explica Alexandre. Além de todos esses fatores, ainda há o risco sempre presente da captura acidental pelas redes de pesca.

Embora a taxas menores que em Sepetiba, a Baía da Ilha Grande também vem sendo progressivamente degradada, embora a uma velocidade menor. “É preciso compreender que nem só a atividade industrial tem importância. A paisagem também é fundamental para a pesca, o turismo e o bem-estar humano. E estamos tornando tudo isso inviável, já que, de 1994 para cá, temos visto que certas concentrações de poluentes têm aumentado”, critica Lailson.

A preocupação dos pesquisadores tem razão de ser. Ao analisar e comparar amostras de carcaças de cetáceos de todo o País, eles constataram diversos indicadores que demonstram que o boto-cinza da Baía de Guanabara é o que mais sofre com a contaminação das águas. “Aqui, as deformidades no esqueleto do boto são mais frequentes e a densidade óssea é menor. Não apenas menor, mas no boto fluminense com maior densidade óssea, ainda é bem menor que a do animal com menor densidade óssea do Espírito

Santo”, compara Lailson, depois de submeter as amostras de animais da Bahia, Espírito Santo, São Paulo, Paraná e Ceará a exames anatômicos e de densitometria óssea. E sabemos que o PCB, ou ascarel, substância presente no óleo usado em transformadores, influi nos mecanismos de deposição de cálcio. Logo, essas deformidades indicam que pode haver relação entre os achados e as grandes concentrações de ascarel na Baía de Guanabara.

O fato é que as baías fluminenses, a de Guanabara, em particular, vêm acumulando grandes concentrações de poluentes altamente tóxicos, como compostos polibromados, perfluorados e dioxinas. “Em uma orca encontrada morta na Baía da Ilha Grande, encontramos concentrações de PCB e DDT quase três vezes maior que no próprio boto-cinza. Isso nos leva a concluir que estamos exportando esses poluentes para fora das baías, para áreas adjacentes do ambiente costeiro”, explica José Lailson.

Para evitar o agravamento de uma situação já crítica, os pesquisadores sugerem várias medidas, que vão do controle do descarte de efluentes in-

dustriais ao saneamento, com coleta e tratamento de esgoto de comunidades. E também propõem o estabelecimento de áreas restritas de conservação nas zonas costeiras, onde não sejam permitidas atividades marítimas, como a pesca, o despejo de água de lastro de navios e o fundeio de embarcações. “É o mínimo necessário para minimizar esses impactos.”

A questão maior, para os pesquisadores, é a reprodução do péssimo modelo da Guanabara nas demais baías do País. “Os problemas ali, na verdade, refletem graves problemas de saúde pública, como saneamento, visível na falta de esgoto em várias comunidades pobres. E essas são questões que só se resolvem em longo e médio prazo. E devem vir acompanhadas de outras iniciativas, como educação de boa qualidade, incluindo educação ambiental. “As águas de uma baía em região metropolitana jamais deixarão de ser poluídas. Mas a situação pode ser muito melhorada. Estamos torcendo para isso.” ■

Pesquisadores: José Lailson Brito Jr. e Alexandre Azevedo  
Instituição: Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Uerj)



Botos capturados acidentalmente em redes de pesca

# Ciência nas condições ideais

Com conforto e segurança, Cirurgia Experimental da UFRJ inova e se destaca na pesquisa médica

Beatriz Coelho Silva

O ideal do pesquisador da área de saúde é trabalhar com conforto e dispor de meios para aprimorar procedimentos, criar equipamentos e medicamentos capazes de trazer qualidade de vida para o maior número de pessoas. Esse sonho está perto de se concretizar para professores, pesquisadores e estudantes do Centro de Cirurgia Experimental, do Departamento de Cirurgia da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Com o apoio da FAPERJ, que destinou recursos para a realização de obras e a aquisição de equipamentos, foi possível reformar as instalações onde, desde 1978, funciona o Centro, situado no *campus* da Ilha do Fundão. Os recursos possibilitaram a compra de novos materiais permanentes e permitiram que a manutenção dos equipamentos se transformasse em rotina. O resultado do investimento chegou “ao leito do hospital”, como se diz no jargão médico, ou seja, as evidências obtidas nas pesquisas com animais já permitem testes em humanos, aprovados pelo Comitê de Ética da instituição hospitalar.

“As verbas da FAPERJ correspondem a cerca de 70% dos investimentos em aquisição e manutenção de equipamentos nos últimos três anos”, calcula o responsável pelo Centro, o cirurgião e coordenador do Programa de Pós-graduação do Departamento de Cirurgia, Alberto



Sala de cirurgia reformada: infraestrutura para ensino, pesquisa e criação de animais

Schanaider. “Assim, podemos funcionar em condições muito próximas das ideais, pois melhoramos substancialmente a infraestrutura para o ensino, a pesquisa e para a criação e manutenção dos animais.”

Com os recursos recebidos até 2009, uma das salas de cirurgia foi totalmente reformada para criar um ambiente cirúrgico modelo. Uma

câmera foi acoplada a um microscópio de pedestal, usado em intervenções cirúrgicas, e a imagem é projetada em uma tela de 32 polegadas para facilitar a execução do procedimento pelos auxiliares e o aprendizado, pois permite que vários alunos assistam, com detalhes, às operações. “Não há mais necessidade de todos se agruparem à mesa de ope-

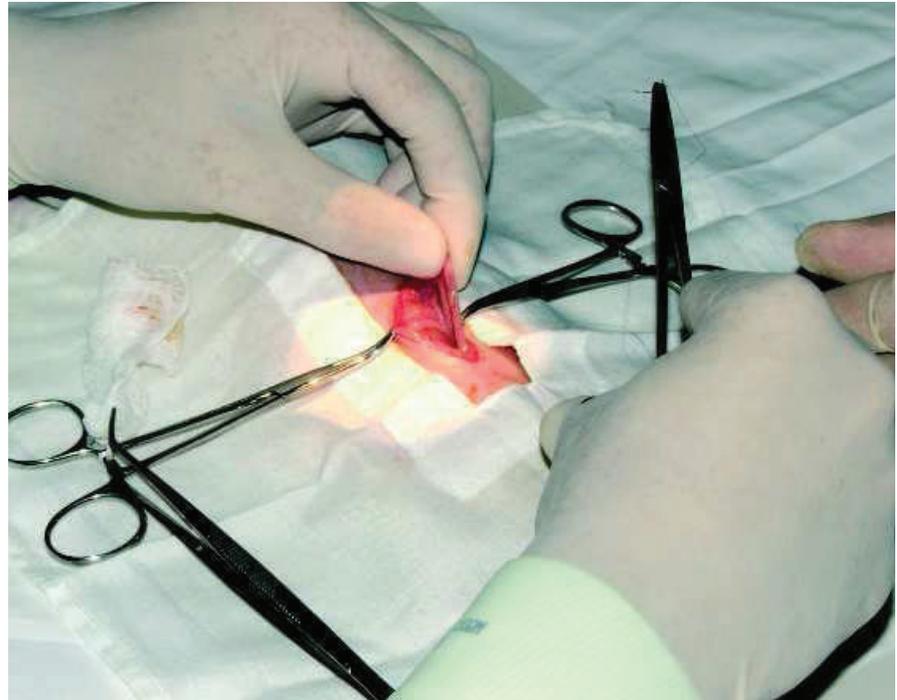
ração e a atividade, agora, comporta mais alunos. Beneficia quem realiza a cirurgia e quem a assiste”, diz Schanaider, professor associado da UFRJ.

## Laboratório ajuda a despertar vocações

Em 2009, com recursos do edital para *Difusão e Popularização da Ciência e Tecnologia*, lançado pela Fundação no ano anterior, está em construção um auditório multimídia onde serão ministradas palestras, inicialmente para alunos de escolas públicas do ensino médio. Dessa forma, será possível mostrar à sociedade que a pesquisa ética, científica e de qualidade contribui para a produção do conhecimento e para a formação de novos profissionais. “Tais ações certamente vão despertar vocações, pois, ao introduzir os jovens em um cenário de pesquisa científica, estes poderão se interessar e, no futuro, atuar como agentes formadores de opinião e como interlocutores entre a ciência e tecnologia e a sociedade.”

Schanaider explica que o trabalho desenvolvido no Centro de Cirurgia Experimental, geralmente, é o segundo passo na pesquisa científica em Medicina. Um projeto começa com uma ideia ou uma pergunta relacionada a uma doença ou a intervenções que visam à melhoria no atendimento e tratamento do paciente. A partir daí, faz-se um levantamento de dados que resulta em uma proposta original. Depois, parte-se para um modelo a ser testado em animais.

“Neste contexto, nós também oferecemos suporte para pesquisas básicas de outras instituições, dentro e fora da universidade, em um ambiente multiusuário. Quando o modelo testado em animais se mostra promissor, ao esclarecer dados da fisiopatologia da doença e contribuir



Testes com animais contribuem para o desenho de novas drogas que ajudam a salvar vidas

para o diagnóstico e/ou tratamento, pode-se propor a fase de testes em seres humanos, mediante autorização prévia e dentro das normas legais vigentes. Desse modo, observa-se a aplicabilidade do equipamento, do procedimento ou do medicamento desenvolvido. Trata-se de atividade multidisciplinar, pois envolve muitas outras áreas das ciências da saúde”, explica o médico.

## Parceiros são fundamentais

Um exemplo desse trabalho é a pesquisa com marcadores biológicos e com células-tronco. Marcadores biológicos do estresse oxidativo (que compreendem, entre outros, os radicais livres) são substâncias que indicam a existência de dano celular, que pode estar relacionado à causa de diversas doenças, tais como os processos de isquemia e reperfusão (transplantes, doenças vasculares), ou inflamatórios (pancreatite, colites). Nessa pesquisa, o parceiro é o Laboratório de Estresse do Departamento de Bioquímica da Faculdade

de Química da UFRJ, com a colaboração da professora Elis Cristina Araújo Eleutherio.

Já as células-tronco se caracterizam por ter o potencial de se diferenciar e substituir ou reparar aquelas danificadas, como, por exemplo no tratamento de doenças inflamatórias intestinais. Essas pesquisas são desenvolvidas em parceria com o Laboratório Multidisciplinar do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho e o Instituto de Ciências Biomédicas (ICB) da UFRJ, com a participação dos professores Celeste Elia, Heitor Siffert Pereira de Souza, Morgana Lima Castelo Branco e Maria Isabel Doria Rossi.

O Programa de Pós-graduação em Engenharia Biomédica da Coppe, da UFRJ, é outro parceiro do Centro de Cirurgia Experimental, especialmente na criação de tecnologia para o diagnóstico de lesões precoces gastrintestinais ou do dano em osso. No primeiro caso, está o projeto no qual o engenheiro e professor João Carlos Machado trabalha na concepção de um aparelho de ultrassono-



Alberto Schanaider: médico garante que resultado do investimento já chegou 'ao leito do hospital', como se diz no jargão médico

grafia de alta resolução, capaz de diagnosticar lesões precoces e de pequenas dimensões no sistema digestório. O aparelho, ainda em desenvolvimento, permite visualizar camadas do intestino com um padrão microscópio, tornando, em um primeiro momento, o diagnóstico menos invasivo no que tange ao grau de penetração da lesão. “Creio que, em dois anos, o equipamento estará concluído para uso associado a um endoscópio”, avisa Schanaider. No segundo projeto com a Coppe, desenvolve-se, em ratos, um estudo do potencial diagnóstico do ultrassom na avaliação de pseudoartrose (fratura óssea que não se consolida de todo), e conta com a colaboração do professor Wagner C. A. Pereira e alunos de pós-graduação.

Ainda com apoio da FAPERJ, um projeto, sob orientação do professor Domingos Lacombe e com participação da doutoranda Edna Delubio Ferraz, resultou no aperfeiçoamento de um dinamômetro acoplado a computador, para estudo de anastomoses e resistência de tecidos. Trata-se de aparelho que mede a tensão de um tecido submetido a tração controlada. O resulta-

do é trabalhado em um *software* e irá contribuir para o conhecimento sobre cicatrização em diversas situações cirúrgicas, que incluem a reconstrução do trânsito intestinal (anastomoses). “Além desse aparelho aperfeiçoado, temos uma patente de um afastador autostático semicircular para cirurgia em animais de pequeno porte”, conta Schanaider, com satisfação. Ele destaca que a compra de equipamentos para o laboratório também contou com recursos de um segundo edital da Fundação, *Apoio às Instituições de Pesquisa Sediadas no Rio de Janeiro*, em projeto conjunto com o professor Mario Vaisman.

### Atenção aos animais

O professor Schanaider lembra que “o Centro de Cirurgia Experimental, atualmente, trabalha com três espécies: ratos, coelhos e suínos. A escolha depende do que se busca, de o animal ter fisiologia e anatomia parecidas com as do ser humano e da facilidade de manuseio. Ratos são mais fáceis de cuidar por serem animais de menor porte, mas eles não têm vesícula, por exemplo. Então, quando a pesquisa envolve esse órgão, temos que escolher outro animal.”

Ele ressalta, no entanto, que muito antes da Lei 11.794, de 8 de outubro de 2008, que regula o uso de animais em experimentos científicos, o Centro de Cirurgia Experimental já seguia normas éticas. “Vamos nos adequar a essa nova legislação federal, mas sempre tivemos como princípio impedir ou minimizar o sofrimento dos animais, utilizar o menor número possível capaz de determinar resultados, mantê-los em condições de saúde e ambientais adequadas, sob a supervisão de veterinário, e realizar a pesquisa com o mesmo rigor empregado para o ser humano.”

Os biotérios (locais onde os animais são colocados) também sofreram

reformas – para as quais a parceria com a FAPERJ foi fundamental. Foi construído um biotério para manutenção de coelhos, e foram incorporados, para criação de ratos, gabinetes microambientais (estantes fechadas com ventilação, filtros de exaustão e controles digitais) e macroambiente (sala com temperatura, umidade e exposição à luz controladas). Nesse biotério, são criados animais SPF – sigla em inglês para definir que estão livres de espécies patogênicas (micro-organismos que causam doenças), e isogênicos (oriundos de cruzamentos interfamiliares por aproximadamente cinco anos).

“Atualmente, existem 158 ratos para nossos experimentos e, no biotério para suínos, temos seis animais”, explica o veterinário do Centro de Cirurgia Experimental, Paulo César Silva, professor adjunto do Departamento de Cirurgia da UFRJ. Além dele, também está lotado no Centro o anestesiológico Luiz Vivas, que auxilia nos procedimentos e detém uma patente registrada de um aparelho de anestesia para uso em animais de pequeno e médio porte.

Em seus 31 anos de existência, o Centro de Cirurgia Experimental tem produzido conhecimento aplicável em situações clínicocirúrgicas e suas pesquisas são citadas frequentemente em congressos e em revistas internacionais de impacto. Hoje, a circulação de pesquisadores pelo prédio, que fica em uma das pontas do Centro de Ciências da Saúde (CCS), é intensa: são pesquisadores e membros de equipes, entre professores, pós-graduandos e estudantes de Medicina e de outras áreas envolvidas em projetos de iniciação científica.

Ademais, em torno de 100 alunos da graduação da Faculdade de Medicina da UFRJ passam por lá, todos os semestres, cursando disciplinas do

Departamento de Cirurgia. No final de 2008, foi credenciado pela Capes o Programa de Pós-graduação em Ciências Cirúrgicas. A primeira turma de mestrandos já tem à sua disposição os laboratórios do Centro em tempo integral e, em junho de 2009, a nova turma de doutorandos deve chegar. “Nossa intenção é produzir pesquisas de ponta, com conteúdo de impacto, e que sobraessaiam no Brasil e entre a comunidade internacional”, comenta Schanaider.

## Da clínica ao laboratório

Para ele, uma particularidade de muitos médicos-cientistas brasileiros – “ainda que não exclusiva, mas predominante” – determina o bom andamento dos projetos nessa área. Como boa parte desses profissionais dedica-se também ao atendimento clínico, eles sabem quais são as áreas mais carentes de pesquisas e estratégicas para o Brasil e estão aptos para fazer propostas para um melhor atendimento de saúde, com originalidade e inovação.

“Além do trabalho acadêmico, também sou um cirurgião. Essa formação nos dá competência para avaliar, de modo crítico, autônomo e eficiente nossas pesquisas, o que se expressa na busca do melhor tratamento para o paciente, determinante para uma melhor qualidade de vida”, relata o médico. No entanto, ele ressalta: “Como temos de harmonizar pesquisa, ensino e assistência, atividades que exigem muito de nossa dedicação, é preciso disciplina para encontrar tempo para escrever, pesquisar, atuar na bancada do laboratório e no centro cirúrgico”. Se for possível conciliar tais práticas em condições ideais, como no Centro de Cirurgia Experimental, melhor ainda! ■

Pesquisador: Alberto Schanaider  
Instituição: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

# Lei dispõe sobre o uso científico de animais no ensino e na pesquisa

Ruy Garcia Marques\*

Em outubro de 2008, foi aprovada a Lei nº 11.794, que trata do uso científico de animais. Ela representa, sem dúvida, um grande avanço, haja vista que, até então, a comunidade científica não dispunha de uma regulamentação específica para essa atividade. Era realmente surpreendente que uma nação que está formando 10 mil doutores por ano, que chegou, recentemente, à 13ª colocação no *ranking* internacional de publicações científicas e que, notadamente a partir de anos recentes, vem possibilitando elevação substancial de recursos financeiros destinados ao fomento da pesquisa científica e tecnológica, ainda não possuísse uma legislação federal que regulamentasse as atividades de pesquisa com animais de laboratório, imprescindíveis para a ciência e para o desenvolvimento tecnológico e a inovação no País.

Em virtude da lacuna que existia na legislação federal, os pesquisadores ficavam expostos a algumas situações absurdas, e mesmo constrangedoras, como as que ocorreram, p.ex. nos municípios do Rio de Janeiro e Florianópolis, em que projetos de Lei de parlamentares das Câmaras Municipais visaram impedir a pesquisa científica com animais de laboratório.

A nova Lei passa a permitir que todo território nacional esteja submetido a uma mesma regulamentação, no que se refere à utilização de animais para propósitos científicos ou didáticos. Na ausência de leis específicas, estávamos sob a interpretação jurídica de outras leis que, por aproximação ou similaridade, determinavam o que se poderia ter como certo ou errado.

Precisamos, agora, que ela seja regulamentada, dentro dos 180 dias

previstos para tal, haja vista que, ao se analisar uma lei, devemos ser cuidadosos porque o que não se afirma é tão importante quanto aquilo que se determina, orientando positiva ou negativamente a conduta do ser humano em sociedade.

As agências de fomento à pesquisa, bem como os gestores de instituições de ensino e pesquisa, precisam estar atentos ao importante papel que desempenharão nos próximos anos no processo de mudança da realidade da experimentação animal no Brasil. Políticas claras e continuadas serão necessárias para que o aporte de recursos financeiros seja previsto (modernização de biotérios, implementação de comissões de ética para pesquisa em animais etc.) e para que a formação de pessoal especializado seja realizada por meio do estímulo à organização de cursos e de eventos sobre boas práticas com animais. Somente com envolvimento articulado e contínuo da comunidade científica estaremos realmente pondo em prática as premissas previstas na nova lei.

Avançamos muito, sem dúvida. A utilização científica de animais está, agora, amparada por uma lei federal. O professor e/ou pesquisador digno, probo, consciente e ético, necessitava e clamava pela adoção de dispositivos regulamentares lúcidos e realistas que garantissem a continuação de sua prática no ensino e na pesquisa científica. Contudo, cada vez mais, projetos de ensino ou pesquisa com a utilização de animais devem ser cuidadosamente delineados, com avaliação precisa de potenciais desdobramentos, e levando em consideração os fundamentos éticos para a sua realização.

\* Coordenador da Disciplina de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental da Faculdade de Ciências Médicas da Uerj e Diretor-Presidente da FAPERJ



**Malvina Tânia Tuttman:** “É urgente e indispensável que os socialmente menos favorecidos tenham acesso à universidade, à qualificação e à produção de conhecimentos que realmente estejam voltados para a sociedade”

Uma das poucas mulheres a ocupar o cargo de reitora em universidades do País, Malvina Tânia Tuttman iniciou a carreira profissional como professora primária de uma escola municipal em Padre Miguel, na Zona Oeste, na década de 1970. Eleita para dirigir a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UniRio), em 2004, foi reconduzida para novo mandato à frente da instituição em setembro de 2008. Ela chegou à universidade em 1980 e, no final da mesma década, assumiu a direção da escola de Educação da universidade. Mais adiante, ocupou, ainda, o cargo de Pró-reitora de Extensão, antes de ocupar a cadeira de reitora.

Com experiência na área de Educação – com ênfase em Planejamento e Avaliação Educacional, atuando principalmente em temas relativos à flexibilização curricular, extensão universitária, cotidiano na educação, metodologias participativas e planejamento –, Malvina foi uma das primeiras a se manifestar em favor da adoção do novo Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), proposto pelo ministro Fernando

Haddad. Antes do anúncio do titular da Educação, a UniRio já destinava 50% das vagas a estudantes oriundos do exame.

Em entrevista à *Rio Pesquisa*, ela defende, além do novo Enem, também o Reuni, outro projeto de Brasília, “que está possibilitando que as Instituições Federais de Ensino Superior (Ifes) recuperem as perdas acumuladas no decorrer de décadas em relação à falta de investimentos do governo federal”.

Sobre o sistema de cotas, a reitora entende que se trata de “política compensatória para diminuir a imensa injustiça implantada e mantida no Brasil desde a sua formação”, e que exclui das universidades públicas a parcela majoritária da população brasileira. “É urgente e indispensável que essa população, constituída na sua maioria de negros, mas também de brancos, tenha acesso à universidade, à qualificação e à produção de conhecimentos que realmente estejam voltados para a sociedade.”

Para a pedagoga, um dos objetivos de sua gestão na direção da UniRio é a gradativa consolidação da pós-

graduação, com a ampliação do número de doutores, que, somados aos já experientes pesquisadores de seu quadro funcional, poderão contribuir de forma ainda mais significativa para a produção do conhecimento, “voltados para a superação dos gravíssimos problemas sociais, culturais e econômicos da nossa população”. No início de junho, a UniRio completou 30 anos de sua fundação. Ao longo dos anos, a instituição construiu uma reputação de excelência em diversas áreas, como museologia, teatro e música.

Confira a íntegra da entrevista:

**O ministro Fernando Haddad surpreendeu a comunidade acadêmica com a proposta de substituir os vestibulares das universidades federais por um novo Enem. A UniRio foi uma das primeiras universidades a aderir integralmente à proposta. Há, no entanto, certo receio de que estudantes das capitais venham a ocupar vagas em universidades do interior, ou que haja dificuldade na manutenção do pessoal que saia de cidades com custo de vida mais baixo em direção àquelas de custo de vida mais alto. A UniRio dispõe de estrutura ou algum programa voltado para receber alunos de fora do estado?**

Fotos: divulgação UniRio



A UniRio já vinha adotando, desde 2001, o Enem como um de seus procedimentos para o acesso à universidade. A partir de estudos investigativos sobre os resultados acadêmicos de tal procedimento, nossa instituição ampliou, gradativamente, o percentual de vagas oferecido para 50%. Portanto, na UniRio já existe uma experiência acumulada e exitosa em relação ao Enem. O desafio, agora, é participar de um sistema nacional que avança no processo da democratização em relação ao acesso à universidade. Cidadãos de todos os cantos e recantos do nosso País poderão se inscrever e participar do processo seletivo, tendo como parâmetro o mesmo instrumento avaliativo. É preciso avançar, no entanto, nas políticas de assistência estudantil, que possibilitem infraestrutura adequada, como moradia, alimentação e também apoio acadêmico e psicológico, entre outros. Há um comprometimento por parte do Ministério da Educação em apoiar, com verbas destinadas especificamente para tais fins, as universidades que irão participar da proposta do novo Enem como fase única de seu processo seletivo. A UniRio já possui uma política de assistência estudantil definida, estando, no atual momento, estruturando e consolidando algumas ações necessárias

para o recebimento adequado e digno de todos aqueles que desejarem fazer a sua formação acadêmica em nossa universidade.

**Um outro grande projeto do governo federal para a área de Ensino Superior tem sido o Programa de Apoio ao Plano de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais – Reuni. Como a sra. avalia este programa e que passos a UniRio tem dado na participação ao Reuni?**

O Reuni está possibilitando que as Instituições Federais de Ensino Superior (Ifes) recuperem as perdas acumuladas no decorrer de décadas em relação à falta de investimentos do governo federal, além de estimular outras formas de se pensar e fazer a universidade. A UniRio, ao completar 30 anos, encontra-se em pleno crescimento, com a criação de novos cursos e com a possibilidade de consolidar os cursos já existentes, tanto os de graduação como os de pós-graduação. Prédios estão sendo reformados ou construídos, projetos para a criação de laboratórios de informática nos diferentes campi estão sendo executados, assim como o projeto do Restaurante-escola. O transporte *intercampi* já é uma realidade. Os concursos públicos para a contratação de professores e de técnicos-administrativos vêm reforçar a excelência do nosso quadro de servidores. A previsão é de aumento significativo do número de alunos na UniRio, com a projeção de um crescimento de matrícula de 64,8%, perfazendo um total de 12.931 ingressantes a partir do ano de 2010, somente no ensino presencial da graduação.

**Que impacto deverá ter a recente ampliação do corpo docente da instituição na contribuição à pesquisa científica? Quais são as perspectivas para a pesquisa e pós-graduação na universidade nos próximos quatro anos e como vislumbra a parceria com a FAPERJ neste esforço?**

A preocupação da UniRio em produzir conhecimentos comprometidos

com a sua vocação humanista vem, ao longo dos anos, orientando as ações que visam atender tanto o ensino da graduação e da pós-graduação quanto as pesquisas e suas interações com a sociedade, refletidas nos programas e projetos de extensão. As pesquisas desenvolvidas nos distintos programas de pós-graduação mostram, por si mesmas, essa interação quando investigam o horário integral na política educacional pública, o preconceito racial nas diferentes práticas educativas, os processos formais e não-formais de ensino em música, a divulgação científica em saúde e suas redes sociais ou a construção cotidiana de uma escola inclusiva e democrática, para citar apenas alguns exemplos. A continuidade e expansão desses propósitos estão atreladas, principalmente, ao crescimento da pesquisa nas áreas das Artes, das Humanidades e da Saúde. A UniRio é uma jovem universidade com cursos de graduação centenários e de excelência. No entanto, ainda está se consolidando na pós-graduação. Tivemos nos últimos anos um aumento no número de mestrados (de quatro para nove) e de doutorados (de dois para quatro). Com o Programa Reuni, vamos ampliar o número de doutores nas mais diversas áreas do conhecimento, permitindo antever que, em breve, teremos novos mestrados e doutorados. A expectativa é que os novos e os já experientes pesquisadores da nossa universidade consigam contribuir de forma ainda mais significativa na produção de conhecimentos, voltados para a superação dos gravíssimos problemas sociais, culturais e econômicos da nossa população. A FAPERJ tem sido, nestes últimos anos, uma parceira inquestionável das universidades do Rio de Janeiro, contribuindo para o fortalecimento dos grupos de pesquisa e para a produção de conhecimentos. Considerando as características específicas da

UniRio, temos expectativa quanto ao lançamento de mais editais voltados para as áreas de Artes e Humanidades e, também, de programas e grupos emergentes.

**O debate em torno das cotas para negros, índios, egressos da escola pública e estudantes de famílias menos favorecidas nas universidades parece dividir opiniões. Com a sra. avalia essa questão?**

Este debate já faz parte da agenda de discussão da sociedade e das universidades e é muito bem-vindo. Trata-se da proposição de políticas compensatórias que tenham por objetivo diminuir a imensa injustiça implantada e mantida no Brasil desde a sua formação, e que exclui das universidades públicas a parcela majoritária da população brasileira – aqueles desfavorecidos socialmente – constituída, em grande parte, de negros, mas também com um número considerável de brancos. É urgente e indispensável que essa população tenha acesso à universidade, à qualificação e à produção de conhecimentos que realmente estejam voltados para a sociedade. No momento quando a inclusão realmente acontecer e quando a população tiver acesso igualitário aos conhecimentos produzidos, as políticas afirmativas não serão mais necessárias. Para a UniRio, considero que a mais adequada, mais justa e de mais rápida realização é a política de cotas para a escola pública. Política esta que já colocamos em prática nas licenciaturas e que deve ser ampliada no debate que agora se inicia, depois da nossa adesão ao Sistema Nacional Unificado de Acesso, por meio do Enem.

**Menos de 20% dos municípios brasileiros dispõem de museus, que nas principais cidades do mundo são um grande atrativo para o turismo e a formação cultural e científica de seus cidadãos. A UniRio possui uma forte tradição na área de Museologia. Também os cursos de Música e Tea-**

## UniRio completa 30 anos de fundação em 2009, expande corpo docente e investe em pesquisa

**tro da UniRio gozam de grande prestígio no meio acadêmico. Como os profissionais formados pela UniRio e seus docentes/pesquisadores podem contribuir para o desenvolvimento da área cultural em nosso estado?**

A Escola de Museologia da UniRio foi a primeira instituição no gênero do País. Gostaríamos de lembrar a importância que um museu possui já que é, por definição e vocação, “uma instituição de caráter permanente, administrado para interesse geral, com a finalidade de recolher, conservar, pesquisar e valorizar de diversas maneiras um conjunto de elementos de valor cultural e ambiental”. Para os municípios menores, seja em âmbito geográfico como demográfico, sua importância é vital para as suas populações. A preservação e consequente perpetuação da memória social é de relevante função social, e devem ser feitos todos os esforços para consegui-la. Um país sem memória torna-se mais susceptível, em todos os aspectos, pela fragilidade de sua identidade que lhe é diretamente consequente. Encontrase em fase de finalização na nossa instituição a instalação do Ceme – Centro de Memória das Artes da Cultura –, uma biblioteca digital para abrigar coleções de documentos sonoros e visuais, relacionados com pesquisas nas Artes e Cultura, primordialmente da UniRio, mas abertos para consulta ao público em geral. A nossa universidade também possui cursos de Teatro e Música, ambos de excelência, seja em graduação, seja em pós-graduação – mestrado e doutorado –, considerados, nos dois es-

tágios, como referências nacionais em suas áreas de atuação. São cursos fundamentais, uma vez que formam muitos artistas e pesquisadores que, pelo importante exercício de suas funções, contribuem decisivamente para a circulação, fruição e produção na área artístico-cultural, sempre com respeito às diversidades observáveis na nossa sociedade.

**Apesar de mais conhecida por seus cursos voltados para as ‘humanidades’, a UniRio tem presença destacada em diversas outras áreas, como a Medicina. O Hospital Universitário Gafrée e Guinle, por exemplo, é referência em várias áreas, mesmo no tratamento da Aids. Como a UniRio pode estreitar seus laços com as agências de fomento à pesquisa?**

O hospital universitário é um *locus* privilegiado para a produção nos diferentes campos de conhecimento. É necessário perceber seu grande potencial para a produção de pesquisas nas áreas das Ciências Sociais, da Cultura e da Tecnologia da Informação. Consideramos ser esta a missão de um hospital universitário no século XXI: oferecer-se como uma arena para a geração de conhecimento plural, interdisciplinar, para além daquele estabelecido pela tradição assistencialista. Em relação ao crescimento da investigação, as agências de fomento podem fortalecer as atividades de pesquisa já em desenvolvimento, mantendo a sua atual política e possibilitando apoio às ações acadêmicas pertinentes a um hospital universitário.

**A difusão do conhecimento gerado pelas universidades é essencial para fortalecer o apoio que a sociedade deve prestar às universidades. Como a UniRio tem trabalhado as suas atividades de extensão e qual tem sido o retorno da sociedade?**

A Extensão, por suas características atuais, é tratada na UniRio como uma das estratégias utilizadas no processo de flexibilização curricular, pois possibilita o olhar da universidade



Malvina: defesa de amplo acesso da população à universidade pública

para as transformações que ocorrem no cotidiano. As ações de Extensão na UniRio são referidas às Áreas Temáticas de Extensão, a saber: Comunicação, Cultura, Direitos Humanos, Educação, Meio Ambiente, Saúde, Tecnologia e Trabalho. Em 2009, estão em andamento sete programas, 84 projetos, 41 cursos e 14 eventos de Extensão. Poderíamos mencionar ainda outras ações de Extensão nas diferentes unidades da UniRio. Na Escola de Teatro, por exemplo, estão em andamento o projeto Teatro na Prisão; Programa Interdisciplinar de Formação, Ação e Pesquisa Enfermaria do Riso; Projeto O Hospital como Universo Cênico; e o Programa Núcleo de Estudos Afro-Ameríndios – Nepaa. Já o hospital universitário promove o Programa de apoio à Terceira Idade – Renascer. Na Escola de Ciências Biológicas, as atividades incluem o Programa para a Conservação do Ambiente Pão de Açúcar e o Projeto Aprender com a Natureza: Educação e Interpretação Ambiental, com estudantes de escolas municipais públicas nos arredores do Parque Nacional da Tijuca. A

Prática Contemporânea do Ensino de Música e o Projeto Camerata Quantz, esses, têm lugar na Escola de Música. Na Escola de Biblioteconomia, as iniciativas incluem Rodando as Leituras, com a Estante Circulante, Implantação, Padronização, Processamento Técnico e Dinamização da Biblioteca Paulo Freire/Maré – Ceasm e Implantação da Biblioteca Comunitária Dona Zica: uma Experiência com o Livro e a Leitura. Também merecem menção o Projeto Assistência Jurídica Gratuita, na Escola de Direito, e três ações na Escola de Enfermagem e no Instituto Biomédico: Fábrica de Cuidados: Modelos e Tecnologias de Cuidar em Saúde; Orientação em Saúde e Levantamento das Parasitoses com profissionais e crianças do Abrigo Teresa de Jesus; Abordagem Humanitária dos Pacientes com Míases Atendidos no Hospital Geral do Andaraí no Rio de Janeiro.

**Apesar do grande e crescente percentual de mulheres como docentes universitárias, o número de mulheres que ocupam, ou ocuparam, o cargo de reitoras em universidades no País, permanece pequeno. Como se sente tendo sido**

### reeleita para um segundo mandato à frente da UniRio?

Responder a esta pergunta me remete a um passado de cerca de 40 anos. Em 1969, vivi a incrível experiência de iniciar a minha carreira profissional como professora primária do município do Rio de Janeiro, na Zona Oeste, em Padre Miguel. Foi lá, com os meus alunos, que comecei a aprender a ser professora. Quantas histórias de vida se misturaram às minhas! Com eles, meus alunos, aprendi a riqueza e o privilégio de ser docente. Hoje, refletindo sobre minha trajetória profissional, compartilhada com tantos outros profissionais e estudantes, com quem aprendo cotidianamente, sinto-me honrada em representar a comunidade da UniRio, ocupando o cargo de reitora, a partir de um processo democrático de escolha, com a participação de professores, técnicos-administrativos e alunos. Gosto de pensar que uma professora, pedagoga, pode ocupar um cargo de tamanha relevância e responsabilidade, apesar de a minha área de formação, incrivelmente, não ser considerada, em nosso País, uma área nobre do conhecimento. Vejo que a atuação da mulher, em vários setores, e, especialmente, nas universidades, vem se ampliando, ainda que com restrições, mesmo salariais. Na UniRio, destaco a atuação direta de importantes pró-reitorias acadêmicas coordenadas por mulheres, decanias e direções de escolas, que foram indicadas não pelo gênero, mas pela competência demonstrada no decorrer do exercício profissional. Parafraseando a nossa Doutora *Honoris Causa* Fernanda Montenegro, que abordou o assunto na *Folha de São Paulo*, o que se espera das mulheres no poder é a perfeita conjugação da delicadeza com a firmeza profissional. Porém, há muito que caminhar, apesar do enfrentamento e da abertura de espaços já conquistados pelas mulheres. ■



# Apenas um grande primata

Foto: Reprodução

Suzana Herculano-Houzel

**D**arwin nos tirou do berço esplêndido: se a diversidade animal na face da terra é fruto da evolução a partir de um ancestral em comum, então nós, humanos, autotransclassificados como “os que vêm primeiro”, significado da palavra “primata”, somos feitos à imagem de... outros primatas. Na mesma época, em meados do século XIX, a ciência passou a aceitar que a mente é fruto do funcionamento do cérebro. Desde então, muitos biólogos, psicólogos e neurocientistas se empenharam em encontrar características distintivas do cérebro humano que justificassem nossa “superioridade” – algo que nos distinguisse dos demais animais.

Tamanho absoluto não funciona, pois elefantes e vários cetáceos possuem cérebros maiores que o nosso. Tamanho relativo também não: para o pequeno corpo de um camundongo, seu cérebro é enorme e relativamente maior que o nosso. O conforto chegou quando, na década de 1950, Henry Jerison calculou o Coeficiente de Encefalização e demonstrou que, comparados aos demais mamíferos, “nosso cérebro é de 5 a 7 vezes maior que o esperado para o tamanho do nosso corpo”. Considere que o tamanho do cérebro cresce junto com o tamanho do corpo na evolução, e olhe para gorilas e orangotangos: donos de corpos até

**E se o encéfalo humano possuir apenas o tamanho e número de neurônios esperados para um primata?**

três vezes maiores que o humano, o cérebro deles é apenas um terço do nosso. Para o corpo relativamente diminuto que temos, nosso cérebro deveria ser menor que o dos gorilas. Mas não é. Assunto encerrado: somos especiais.

Mas a ideia de que seríamos especiais não se encaixava com o que eu aprendera na Biologia: por que as regras da evolução se aplicariam a todos os outros animais, menos a nós? Além do mais, olhando-me no espelho, minha cabeça não parecia desproporcionalmente grande – sinal de que meu cérebro também não deveria ser (de fato, compartilhamos com a maioria dos outros primatas um tamanho encefálico relativo de cerca de 2% do corpo).

Meu interesse pelo assunto passou de amador a profissional incidentalmente quando, na época quando trabalhava no Museu da Vida, na Fundação Oswaldo Cruz, descobri, com um questionário, que 60% das pessoas de nível superior acreditavam no mito de que usaríamos apenas 10% do cérebro. Uma das explicações possíveis para o número seria o fato de que, segundo os livros didáticos, os neurônios seriam apenas 10% de todas as células do cérebro humano.

Pouco depois, em 2003, cheguei à UFRJ como professora recém-contratada pela universidade para fazer divulgação científica no departamento chefiado por Roberto Lent, autor de um livro-texto intitulado *Cem bilhões de neurônios*. Parecia uma fonte segura, então fui lhe perguntar: quem tinha contado e encontrado 10 vezes mais células gliais do que neurônios no cérebro humano, e, aliás, quem tinha determinado que seriam 100 bilhões de neurônios? Como a resposta foi um sincero “não sei”, pus-me a revirar a literatura e a questionar colegas neurocientistas, alguns tão proeminentes quanto Pasko

## “A ideia de que seríamos especiais não se encaixava com o que eu aprendera na Biologia”

Rakic, Miguel Nicolelis e Karl Herrup, este, autor de uma revisão sobre números de neurônios no cérebro – em vão. Os “cem bilhões de neurônios e dez vezes mais glia” eram “fatos” tão difundidos que era possível citá-los em artigos científicos sem mencionar fontes; até o *Princípios de Neurociência*, do prêmio Nobel Eric Kandel e colaboradores, traz esses “fatos” em uma de suas páginas iniciais. Os poucos estudos quantitativos que encontrei tratavam apenas de regiões do encéfalo, como o córtex cerebral ou o cerebelo, e não do todo. A razão parecia clara: faltava um método para determinar com precisão a composição celular do encéfalo inteiro, humano ou não.

Voltei a procurar por Roberto, agora com uma proposta. Lembrando de uma técnica de isolamento de núcleos que havia conhecido na iniciação científica, 15 anos antes, eu havia pensado em uma maneira simples e direta de contar células no encéfalo (e estava surpresa de ninguém haver feito isso antes). Com ela, poderíamos tirar a limpo de que é feito o encéfalo humano – e, de quebra, abordar uma questão que me interessava profundamente: a origem da diversidade do sistema nervoso, que, só em mamíferos, varia 100 mil vezes em tamanho, do menor insetívoro ao maior cetáceo.

Mas eu não tinha um laboratório nem recursos; apenas um escritório e uma ideia, um tanto quanto inusitada, se não insana, de transformar cérebros em sopa para contar suas células. Roberto, receptivo e de men-

te aberta como sempre, topou sem pestanejar iniciarmos uma colaboração – e ainda achou graça em pensar que, com o resultado, talvez precisasse mudar o título de seu livro. Assim comecei a pesquisar a melhor maneira de desfazer a estrutura altamente heterogênea do encéfalo e transformá-lo em uma sopa de núcleos, os quais, uma vez libertados da membrana da célula à qual pertenciam, poderiam ser facilmente colocados em uma suspensão homogênea de volume definido, e contados por amostragem sob um simples microscópio de fluorescência. Dois anos depois, publicamos nosso primeiro artigo descrevendo o método, batizado de Fracionador Isotrópico – e eu conseguia apoio financeiro da FAPERJ, graças ao edital *Primeiros Projetos*, para montar meu próprio laboratório.

Outros quatro anos depois, agora com apoio financeiro do CNPq e da FAPERJ, e junto com minha equipe no Laboratório de Neuroanatomia Comparada e nossos colaboradores na Universidade Vanderbilt, nos Estados Unidos, já sabemos descrever a relação entre tamanho do cérebro e seu número de neurônios em mais de 25 espécies de roedores, insetívoros e primatas. E, agora, também em humanos – graças a uma colaboração bem-sucedida com Roberto Lent e a equipe do Banco



Foto: divulgação



Suzana Herculano-Houzel é neurocientista, pesquisadora do Instituto de Ciências Biomédicas da UFRJ, autora de cinco livros de divulgação científica sobre o cérebro, ganhadora do Prêmio Jabuti na categoria Ciências Naturais (2008) e colunista do jornal *Folha de São Paulo*

de Cérebros da USP e do empenho de Frederico Azevedo, então mes-trando, e de nossa técnica, Ludmila Carvalho.

E assim podemos hoje dizer, pela primeira vez, que, com 86 bilhões de neurônios (não 100), e sendo eles metade das células do cérebro (e não um décimo), o cérebro humano é construído exatamente da maneira esperada para um cérebro “genérico” de primata em um corpo de 70 quilograma – não maior que o esperado, nem com mais neurônios que o esperado. O tamanho do corpo é, provavelmente, irrelevante para nossas capacidades cognitivas. Pontos fora da curva, aliás, seriam não os humanos, mas gorilas e orangotangos, donos ao que tudo indica de cérebros igualmente “normais” de primata, mas corpos exageradamente grandes – o que é facilmente explicável por seu valor adaptativo.

Ou seja: as regras da evolução do encéfalo de primatas também se aplicam a nós, como deveriam. Se algo

nos torna especial, é a combinação de sermos primatas (e não, por exemplo, roedores, o que nos permite concentrar um grande número de neurônios em um volume pequeno) e, dentre os primatas, os felizes portadores do maior encéfalo – e, portanto, do maior número de neurônios. Bons argumentos para Darwin responder aos seus detratores, 150 anos depois da publicação de *A origem das espécies*: “Sou primata, sim – e com muita honra”.

Felizmente, as plateias atuais, para minha grata surpresa (que, confesso, inicialmente beirava a decepção), sorriem e concordam com a cabeça quando eu os chamo de “apenas primatas grandes, como Darwin e eu”. O que 150 anos de evolução, história, educação científica e debates não fazem: Darwin foi duramente atacado por dizer que somos parentes dos macacos – mas hoje posso chamar meu público de primata e ainda receber sua aprovação bem-humorada. ■

## Ciência a caminho da maturidade

Ao longo da última década, agências de fomento e instituições que se dedicam à ciência têm dado especial atenção a pesquisadores que se encontram em fase intermediária da carreira acadêmica. A razão para esse esforço é justificada pela difícil travessia dos cientistas até o reconhecimento profissional – e que estaria na origem de um dos gargalos a ser superados pela ciência brasileira. Esse reconhecimento tem sido essencial para garantir o acesso dos cientistas aos recursos disponibilizados pelas instituições e agências governamentais que oferecem apoio financeiro à pesquisa. Sem isso, os obstáculos para levantar financiamento põem em risco carreiras e talentos dos quais o País tanto necessita.

Um dos 276 contemplados no edital *Primeiros Projetos* da FAPERJ, em 2004, foi a neurocientista Suzana Herculano-Houzel (que assina o artigo acima), que se tornou rapidamente um dos expoentes do universo de pesquisadores brasi-

leiros, que conta com cerca de 200 mil integrantes, entre mestres e doutores. Pouco tempo depois de receber apoio da Fundação para dar continuidade a seu projeto de pesquisa na UFRJ, Suzana elogiou a iniciativa da instituição em entrevista à Rádio Nacional. “Permite que jovens cientistas desenvolvam seus próprios projetos de pesquisa, encorajando-os a seguirem a profissão de cientista.”

Nos últimos anos, a Fundação vem intensificando o apoio à nova geração de pesquisadores, a fim de garantir que novos talentos para a carreira científica não se percam ao longo do caminho. Além de destinar, atualmente, 240 bolsas ao programa *Jovem Cientista do Nosso Estado*, a Fundação lançou, em 2008, uma nova iniciativa voltada para esse segmento, destinada a apoiar grupos emergentes de pesquisa. Em sua primeira edição, o programa aplicou R\$ 20 milhões, contemplando 101 projetos, vinculados a 19 instituições de ensino e pesquisa no estado.



# Um *big brother* móvel para cuidar da sua segurança

## Empresa cria sistema para dar mais segurança a eventos ao ar livre

Vinicius Zepeda

Garantir a segurança e um ambiente tranquilo durante a realização de eventos que reúnem uma intensa circulação de pessoas – tais como shows ao ar livre, festas de réveillon e blocos carnavalescos – tem sido um desafio para o poder público nas grandes cidades. Nessas ocasiões, as autoridades são obrigadas a mobilizar e coordenar diversos agentes, como a Polícia Militar, Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e responsáveis pela engenharia do trânsito (no Rio, a CET-Rio). Cada uma das equipes, no entanto, possui seu efetivo disperso pelo trajeto e coordenado por seus próprios centros de operações, o que dificulta a troca de informações e a tomada de decisões. Em busca de uma solução que permita agilizar o trabalho desses agentes e garantir a segurança e o bem-estar do público, a empresa carioca Tecnologia em Sistemas de Comando e Controle Ltda. (TecC2), em parceria com o Instituto Militar de Engenharia (IME), desenvolveu equipamento que pode facilitar a tarefa das autoridades mobilizadas nessas datas. Trata-se do Centro Integrado de Monitoramento e Coordenação Móvel (CIMov).

O dispositivo consiste em uma central de comando instalada em um micro-ônibus, que recebe informações em tempo real por meio de potentes câmeras e antenas. O sistema inclui dois pequenos reboques, chamados de Unidades de Vigilância Móveis (UVMs). “No veículo, há uma central de monitoramento das imagens enviadas pelas câmeras. Uma central de comando e controle recebe as informações sobre ocorrências e permite que os comandantes dos Bombeiros, PM, Defesa Civil etc. tomem decisões utilizando computadores portáteis equipados com um *software* que possibilita a transmissão das informações de vigilância”, explica o engenheiro de computação Ulf Bergmann, coordenador do projeto, professor do IME e diretor da empresa carioca TecC2. O micro-ônibus, equipado com câmeras de vídeo, ainda possui uma potente antena capaz de receber sinais via rádio.

“As unidades móveis também carregam câmeras, semelhantes àquelas que equipam o micro-ônibus, e podem



ser acopladas a qualquer veículo, colocado em local próximo para apoiar o trabalho da central”, explica Bergmann. “Tanto a central de comando como as UVMs não necessitam de fios, já que toda a sua comunicação se dá por meio de uma rede do tipo MESH, via rádio. Além disso, a energia elétrica necessária ao funcionamento dos sistemas disponibilizados nos três veículos se dá por meio de baterias capazes de alimentar a central por até cinco dias ininterruptamente”, destaca o engenheiro. “Já no caso das câmeras de vigilância, alcançam um perímetro de 300 metros de distância, em alta resolução, e ainda possuem um *zoom* ótico de 35 vezes”, acrescenta.

## Produto foi testado com sucesso durante desfile do Galo da Madrugada

Bergmann acrescenta que a proposta de integração das diferentes forças de apoio à realização de eventos em uma só central de comando móvel e com vigilância eletrônica é inédita em todo o mundo. “Já depositamos um pedido de patente no INPI [Instituto Nacional da Propriedade Intelectual] e estamos aguardando os trâmites legais desse processo”, conta. No início do ano, o CIMov foi testado com sucesso durante o desfile do Galo da Madrugada, em Recife. Apontado como o maior bloco de rua do mundo, costuma reunir cerca de 1,5 milhão de foliões. Na ocasião, foram utilizados o CIMov e as duas UVM, disponibilizados ao longo do percurso do bloco, interligados por 10 câmeras de vigilância eletrônica. “O poder público e os órgãos de segurança do local ficaram tão satisfeitos com o resultado do teste que iniciaram negociações para contratar nossos serviços pelo ano todo. Ele servirá para outras grandes festas ao ar livre, como os tradicionais festejos de São



Ulf Bergmann, do IME, e o diretor da FAPERJ, Rex Nazaré: parceria em prol da segurança pública

João, na cidade de Caruaru, festas religiosas e carnaval fora de época”, afirma um entusiasmado Bergmann.

Após os testes realizados no período de carnaval, a empresa busca agora dar mais visibilidade ao CIMov, com o intuito de alavancar a sua comercialização. Em abril, o produto foi apresentado e exposto na *Latin America Aero e Defence (LAAD 2009)*, considerada a maior feira de materiais de defesa e segurança da América Latina. O evento aconteceu no Riocentro, na Zona Oeste do Rio de Janeiro. No mês seguinte, o sistema foi mostrado para um público voltado para a área de segurança, durante a ExpoSec2009, na cidade de São Paulo. “Em ambos os eventos, o produto teve excelente aceitação por parte do público especializado”, assegura Bergmann.

Para o professor do IME e diretor da TecC2, o sistema oferece a possibilidade de reagir com rapidez, tomando decisões que evitem ou minimizem conflitos em grandes eventos. Outra vantagem destacada pelo engenheiro é a precisão e maior capacidade de visão proporcionada

pelos câmeras de vigilância e o curto espaço de tempo necessário à instalação de todo o aparato tecnológico – inteiramente sem fios. “No caso das centrais de segurança instaladas usualmente nesses acontecimentos, demandam a montagem de uma estrutura física e instalação de fiação elétrica que leva dias. Além disso, durante todo o processo de montagem desses equipamentos, ficamos sujeitos à ação de vândalos, antes mesmo de o sistema de segurança estar pronto”, lembra. “Já o nosso aparato, que inclui o CIMov e as duas UVMs, necessita de, no máximo, seis horas para estar pronto, sem a necessidade de instalação de fiação”, exalta o engenheiro.

No que se refere à precisão e ao detalhamento das imagens transmitidas pelas câmeras, Bergmann destaca que a vigilância de um determinado evento pode ser realizada utilizando ou não a ‘vigilância eletrônica’. Ele frisa, contudo, que a utilização do CIMov permite uma visualização mais completa da situação quando comparado ao que o olho e a atenção humana podem



proporcionar. “Já no caso da rapidez da tomada de decisões, o processo utilizado atualmente funciona de forma não integrada, com cada órgão atuando com um conjunto incompleto de informações. Por exemplo, no caso de uma briga envolvendo arma de fogo e feridos, os policiais nas proximidades do local, ao avistarem a confusão, se dirigem para conter a violência, capturar os envolvidos no incidente e afastar as pessoas do local. Em seguida, eles comunicam à sua central de comando o que aconteceu e que há feridos. Ao escutar o relato, a central então solicita o apoio do serviço médico de urgência e entra em contato com o comando da guarda municipal para liberar o trajeto para que a ambulância possa se deslocar até o local”, explica. “Ao analisar todo esse processo, verificamos uma demora na tomada de decisões para a resolução desses conflitos. Já com o uso do CIMov e das duas UVMS, ao integrar fisicamente as forças e os softwares de segurança em um mes-

mo espaço físico, o processo é feito de forma bem mais rápida e, consequentemente, com mais eficiência.”

### **Versão portátil do sistema auxiliará incursões em favelas**

O projeto do CIMov inicial, desenvolvido com o apoio da FAPERJ, tem até o final de 2009 para estar concluído. O engenheiro da computação Ulf Bergmann acredita que antes disso ele estará pronto. “Achamos que o maior benefício para a sociedade é incluir o produto no mercado e, com isto, ter a oportunidade de testá-lo, aperfeiçoá-lo e provar a sua eficiência. Com a experiência que tivemos no Galo da Madrugada, verificamos a necessidade de realizar ainda um pequeno ajuste, expandindo de dois para seis o número de UVMS”, afirma o diretor da TecC2.

O diretor de Tecnologia da FAPERJ, Rex Nazaré, comemora a utilização do fomento concedido para a melhoria da qualidade de vida da população: “É exatamente isto que estamos buscando; que o apoio da Fundação se reverta para o bem-estar da sociedade. Embora nem sempre isso ocorra tão rapidamente, este é mais um dos exemplos altamente positivos e que, felizmente, vêm se tornando cada vez mais frequentes.”

Além do CIMov, a TecC2 já trabalha em outro projeto, que também conta com o apoio da FAPERJ. No final de 2008, a empresa foi contemplada no edital *Prioridade Rio – Segurança Pública*, com um projeto que consiste em adaptar a tecnologia desenvolvida no CIMov a um sistema de vigilância eletrônica portátil a ser utilizado em incursões policiais pelas comunidades de baixa renda. O projeto ainda está em fase inicial. “Este sistema consistirá em uma pequena maleta portátil, equipada com todos os softwares do CIMov. No caso de uma operação policial nesses locais, bastará ao comandante utilizar as informações contidas na pequena maleta, que substituirá o CIMov sobre rodas. As imagens dos sistemas de vigilância eletrônica serão geradas a partir das UVMS, que poderão ser colocadas no alto de morros próximos da área onde ocorrerá a incursão. Nesse novo sistema, além da miniaturização e portabilidade da maleta, teremos dois avanços tecnológicos importantes: o alcance das câmeras será maior – cerca de 1 quilômetros – e a visão noturna se dará por meio de infravermelho”, conclui Ulf Bergmann. ■

Pesquisador: Ulf Bergmann  
Empresa: Tecnologia em Sistemas de Comando e Controle Ltda. (TecC2)  
Instituição: Instituto Militar de Engenharia (IME)

Fotos: divulgação TecC2



Central de Comando do CIMov: perímetro de 300 metros sob vigilância



Foto: Vinicius Zepeda

Sérgio Cabral discursa no lançamento do projeto: inclusão digital avança no estado

## Cidade de Deus entra na era digital

Depois da orla de Copacabana e do morro Santa Marta, que ganharam uma rede de Internet gratuita em banda larga, chegou a vez da Cidade de Deus, na Zona Oeste, receber idêntico serviço. No mês de maio, os 45 mil moradores da comunidade passaram a receber sinal de Internet sem fio, por meio de radiotransmissores. O projeto, fruto de uma parceria da Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia, FAPERJ e Pontifícia Universidade Católica (PUC-Rio), segue os moldes das iniciativas de popularização do uso da Internet realizadas em todo o estado.

Para orientar os moradores, durante os primeiros meses de funcionamento do projeto, instrutores de informática ocuparão tendas montadas na praça para oferecer cursos de capacitação em informática. O governador Sérgio Cabral, presente à solenidade de lançamento do projeto, lembrou que os serviços na comunidade continuarão após os quatro meses de instalação das tendas na praça. “Depois desse período, ire-

mos instalar um CVT [Centro de Vocação Tecnológica], em que iremos capacitar jovens e adultos em profissões como ladrilheiro, pedreiro, electricista e bombeiro hidráulico. O secretário de C&T Alexandre Cardoso confirmou que o Rio de Janeiro passará a ser o primeiro estado do País a oferecer a modalidade *Educação de Jovens e Adultos* (EJA) no ensino profissionalizante. Ofereceremos a EJA dentro do CVT. Dessa forma, em um ano, jovens e adultos que interromperam os estudos poderão retomá-los e ainda sairão especializados em uma profissão.”

O *Cidade de Deus Digital* é uma rede inclusiva com três pontos principais: Internet gratuita para a inclusão digital, utilização de serviços pela população (como consulta de processos, agendamento de perícias no INSS, pesquisas escolares, consultas no Detran, emissão de segunda via de contas, criação de contas de e-mail etc.) e acesso aos microempresários do local para que possam ganhar competitividade para desenvolvimento e oferta de seus produtos.

## ■ Baixada Fluminense terá museu interativo

O município de Duque de Caxias, na Baixada Fluminense, deverá ganhar, até o início de 2010, o maior museu interativo do Brasil. O anúncio foi feito no final de março, durante solenidade que marcou o início das obras. Composto por três exposições permanentes, um planetário com tecnologia 3D, auditório destinado a exposições de cinema ou teatro, além de exposições temporárias, o Museu Ciência e Vida terá quatro andares. O projeto é o resultado de uma parceria da Secretaria de C&T, FAPERJ, Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do RJ (Cecierj) e Fiocruz.

## ■ FAPERJ torna-se membro institucional da Academia de Ciências

Na solenidade de posse no início de maio, no Hotel Copacabana Palace, de seus 18 novos membros titulares e quatro estrangeiros, a Academia Brasileira de Ciências (ABC) concedeu o título de membro institucional à FAPERJ, que foi recebido por seu diretor-presidente, Ruy Marques. A associação prevê a consultoria e realização de atividades científicas de interesse comum. “Essa diplomação consagra uma parceria muito forte entre a ABC e a FAPERJ, que sempre esteve presente no cotidiano da academia”, disse o presidente da ABC, Jacob Palis. Na ocasião, o governador Sérgio Cabral também foi agraciado, com o título de membro benemérito da ABC. Desde 2007, o governo do estado tem dispensado especial atenção à área de C&T. Entre as diversas ações em favor da ciência fluminense, garantiu o repasse de 2% de sua arrecadação tributária líquida à FAPERJ. Tal medida permitiu que as atividades relacionadas

ao setor experimentassem um crescimento importante. “Isso significou uma mudança importante na disponibilização de recursos para a FAPERJ. Nós saímos de uma média de R\$ 89 milhões anuais, entre 2000 e 2006, para R\$ 250 milhões em 2008”, destacou Cabral.

## ■ Alexandre Cardoso recebe homenagens na Uerj e na UFRJ

O secretário de Ciência e Tecnologia, Alexandre Cardoso, foi homenageado, entre os meses de março e maio, pelas duas maiores instituições de ensino superior do estado. Em 16 de março, na Uerj, recebeu a comenda da Ordem do Mérito José Bonifácio, concedida a personalidades nacionais e estrangeiras que tenham se destacado nas áreas da Educação, Ciência e Cultura. Cardoso aproveitou a ocasião para pedir uma união de esforços das três universidades do estado – Uerj, Uenf e Uezo – em defesa da aplicação de mais recursos. Em 10 de maio, no anfiteatro do Instituto de Biofísica da UFRJ, foi a vez de o secretário de C&T no estado receber placa em sua homenagem durante a inauguração do novo



Solenidade no Palácio Guanabara: governador enaltece iniciativa do acordo das duas instituições, ao lado de Ruy Marques (centro), da Faperj, e Jorge Guimarães, da Capes

biotério do Centro de Ciências da Saúde, financiado com recursos da FAPERJ. Em seu discurso, Cardoso frisou que a placa não era destinada a ele, mas sim às ações da secretaria da qual é o titular.

## ■ Encontro reúne pesquisadores de Uerj, Uenf e Uezo

A sede da FAPERJ foi palco, na segunda quinzena de março, de novo encontro de pesquisadores vinculados às universidades estaduais, em continuidade à série de reuniões inaugurada em setembro de 2008. Desta vez, foram apresentadas 15 pesquisas conduzidas na Uerj, Uenf e Uezo. O evento permitiu uma maior interação entre os pesquisadores das três instituições que, além dos resultados de suas pesquisas, discutiram sobre a necessidade de as universidades investirem na obtenção de patentes com escritórios para transmissão de conhecimento, visando à obtenção de futuras patentes, a exemplo do que já ocorre na Fiocruz e na UFRJ.

## ■ Acordo Capes/FAPERJ: R\$ 94 milhões em investimentos

Um acordo de R\$ 94 milhões foi celebrado em maio, no Salão Nobre do Palácio Guanabara, entre a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e a FAPERJ. As duas instituições fecharam um amplo programa de incentivo ao pós-doutorado e à fixação de jovens talentos no estado. Com isso, por meio de um edital, serão concedidas 320 bolsas, no valor de R\$ 3,3 mil, com vigência de até 5 anos; além disso, cada um dos contemplados receberá uma taxa de bancada no valor de R\$ 1 mil mensais. O acordo também prevê o lançamento de um edital visando ao apoio financeiro para aquisição de equipamentos solicitados por coordenadores de Programas de Pós-graduação *stricto sensu* de excelência do estado (com conceitos Capes 5, 6 e 7), em que tenham sido contemplados bolsistas de pós-doutorado, em associação com outros programas, ainda em consolidação (conceitos 3 e 4).

Foto: Vinicius Zepeda



Alexandre Cardoso: atuação elogiada à frente da secretaria de C&T

# Acervo chega à marca de 500 títulos

O ano de 2009 será lembrado no setor responsável pelo Auxílio à Editoração (APQ 3) da FAPERJ pela chegada à marca de 500 títulos editados com o apoio da instituição. Com essa modalidade de fomento à pesquisa, a Fundação visa possibilitar a difusão e popularização da ciência e

tecnologia fluminenses, oferecendo aos pesquisadores a oportunidade de que o resultado do seu trabalho possa chegar à população, por meio da edição de livros, manuais, números especiais (temáticos) de revistas e coletâneas científicas em qualquer tipo de suporte – papel, eletrônicos, vídeos, CDs e DVDs. O período de

inscrições no programa encontra-se aberto desde o início de março e encerra-se no dia 31 de julho. A contratação das propostas selecionadas está prevista para novembro e dezembro. A lista completa de títulos contemplados está disponível no endereço eletrônico da Fundação. Confira, abaixo, alguns lançamentos de 2009:



## **Desigualdades raciais e segregação urbana em antigas capitais** *Salvador, Cidade d'Oxum e Rio de Janeiro, Cidade de Ogum*

Neste livro chamam a atenção três ideias embasadoras: o desenvolvimento das cidades, antigas capitais que se tornaram me-

trópoles; a categorização racial como princípio hierarquizador dos indivíduos como questão específica, sem esgotar-se na exploração de classes, e, dentro disso, o reconhecimento do racismo sem racistas. Ainda, a visão de que a segregação urbana e racial no Brasil é significativa, mas não é autoevidente.

*Autor: Antonia dos Santos Garcia*

*Editora: Garamond Universitária*

*Número de páginas: 544*



## **Cientistas & jovens cientistas do nosso estado**

Publicação que divulga os resumos dos muitos projetos que serão desenvolvidos com o apoio da FAPERJ. Os dois programas contemplam pesquisadores de todas as áreas do conhecimento, filiados à maioria das instituições de ensino e pesquisa do estado do Rio de Janeiro.

*Organização: FAPERJ*

*Número de páginas: 447*



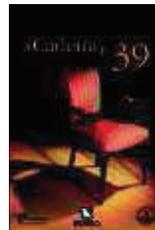
## **Violência na História**

O objetivo deste livro é abordar a violência em suas manifestações mais diferenciadas, buscando compreender a sua incidência e seus efeitos nas distintas formações sociais. Para tanto, foi organizado em cinco eixos temáticos: Violência e Política; Movimentos Sociais; Violência e Direito; Violência e Religiosidade; e Violência e Cultura.

*Organizadores: Regina Maria da Cunha Bustamante e José Francisco de Moura*

*Editora: Mauad X*

*Número de páginas: 295*



## **A Cadeira nº 39**

Este livro narra, com precisão histórica, um século da cirurgia brasileira e da Academia Nacional de Medicina. Livro de leitura agradável e narrativa que prende o leitor, constituiu-se em uma peça de valor na história da Medicina e para a secular Academia.

*Autor: Augusto Paulino Netto*

*Editora: Rubio*

*Número de páginas: 218*



## **América Latina 2020** *Cenários, alternativas e estratégias*

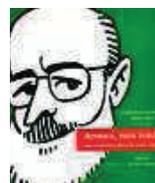
O presente livro é resultado do III Encontro de Estudos Prospectivos da Unesco, realizado no Rio de Janeiro, em setembro de 1999. O objetivo deste livro é proporcionar recomendações viáveis e concretas aos desafios do futuro.

Nos debates, estiveram presentes os fundadores do novo pensamento latino-americano, desde os da Cepal, como Celso Furtado, até outros pioneiros como Aldo Ferrer, além de renomados criadores da Teoria da Dependência, como Theotonio dos Santos.

*Coordenadores: Francisco López Segrera e Daniel Filmus*

*Editora: Viramundo*

*Número de páginas: 677*



## **Arouca, meu irmão** *Uma trajetória a favor da saúde coletiva*

Esta publicação apresenta um mosaico de leituras plurais sobre o percurso de um indivíduo que mobilizou e foi mobilizado por diferentes pessoas em conjunturas precisas da vida social e política brasileira.

*Coordenação: Guilberme Franco Netto e Regina Abreu*

*Editora: Contra Capa*

*Número de páginas: 265*