

ANO IV | N° 14 | MARÇO 2011

VENDA PROIBIDA | DISTRIBUIÇÃO GRATUITA

# PESQUISA RIO

FAPERJ



## Mais e melhores medicamentos

Rede de pesquisa sediada no Rio abre novas perspectivas para o País na área farmacêutica

**Entrevista: Pe. Josafá Siqueira, reitor da PUC-Rio**

Um biólogo e ambientalista que se preocupa com os rumos da educação



42



35



25

### 3 | BIOLOGIA

Importantes para a preservação da biodiversidade, os morcegos são objeto de estudo na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), que faz levantamento de espécies que vivem no Estado

### 6 | CULTURA

Projeto do Conservatório Brasileiro de Música cria ferramenta para auxiliar o ensino de música nas escolas públicas

### 8 | MEDICINA NUCLEAR

Pesquisadores do Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD/Cnen) desenvolvem estudo voltado para análise da exposição de pacientes e profissionais à radioatividade

### 12 | ESPORTE

Aplicação de tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID) pode garantir cronometragens precisas em provas de ciclismo e maratonas

### 15 | TECNOLOGIA SOCIAL

Cooperativa de Criadores de Bixes e Rãs impulsiona cultura de tilápia em Cachoeiras de Macacu e ajuda a promover transformação socioeconômica na região

### 18 | INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Parceria entre empresas fluminenses desenvolve motocicleta capaz de pulverizar inseticida com a ajuda do sistema de exaustão do veículo

### 22 | ARTIGO

Em artigo exclusivo para a *Rio Pesquisa*, o musicólogo e historiador da MPB Ricardo Cravo Albin faz um resumo das atividades do instituto que leva seu nome, depositário de um dos mais importantes acervos de música popular brasileira no Bís

### 25 | ENTREVISTA

Pe. Josafá Siqueira: reitor da PUCRio desde julho de 2010, o biólogo, ambientalista e educador explica como a universidade consegue se manter no topo em um variado campo de áreas do Ensino Superior

### 28 | EDUCAÇÃO

Fruto de uma cooperação entre pesquisadores de instituições sediadas no Estado do Rio de Janeiro, o jogo *Célula adentro* propõe uma divertida e criativa maneira de aprender

### 31 | PERFIL

Elisa Baggio Saitovitch: gaúcha de Bom Jesus, ao abraçar a Física e trocar o Sul pelo Rio, acabou virando referência para as novas gerações de pesquisadores

### 35 | REPORTAGEM DE CAPA

Cientistas do INCTInofar vêm pesquisando com sucesso novas formulações para produzir medicamentos de modo mais prático e a custo mais baixo

### 39 | DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Empresa de Itaperuna transforma resíduos da indústria de laticínios do noroeste fluminense em insumo para a produção de ração animal

### 42 | ENTOMOLOGIA FORENSE

Por meio da análise de insetos, atraídos por material em decomposição, pesquisadores conseguem responder a perguntas cruciais para o esclarecimento de crimes diversos

### 45 | TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Sistema de alerta via SMS desenvolvido na UFF, pode minimizar impactos de deslizamentos

### 46 | AGRICULTURA

Pesquisadores da Embrapa estudam maneiras de reproduzir em laboratório a Terra Preta de Índio, solo com alto teor de nutrientes encontrado na Amazônia

### 50 | MEIO AMBIENTE

Estudo realizado na Uerj investiga efeitos da poluição do ar no Túnel Rebouças e na Avenida Brasil

### 54 | FAPERJIANAS

Diretoria e assessores se reúnem para avaliar desempenho das atividades de fomento da fundação no último quadriênio, fazer correções de rumo e planejar os próximos passos

### 56 | EDITORAÇÃO

O Programa de Auxílio à Editoração (APQ3) está com inscrições abertas até o dia 26 de maio. No último quadriênio (2007-2010), número de títulos publicados anualmente por meio do programa se aproxima de uma centena

#### 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 IV. Número 14

Coordenação editorial e edição | Paul Jürgens

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

Colaborou para esta edição | Flávia Machado

Diagramação | Mirian Dias

Mala direta e distribuição | Elcio Novis e Viviane Lacerda

Foto da capa | Cristália Rodutos Químicos Farmacêuticos Ltda.

Foto 3ª capa | Ryan Weis

Revisão | Ana Bittencourt

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





Em parceria com a empresa Allen Informática, o empresário Bruno Leonardo de Souza Christ e seus colaboradores desenvolveram um sistema de identificação por radiofrequência que pode garantir cronometragens precisas em muitas modalidades esportivas, como provas de ciclismo e maratonas. Confira a reportagem a partir da pág.12.

## Financiar sim, mas com planejamento

Um corpo de funcionários expandido, dependências que passam por uma ampla reforma arquitetônica e modernização, incluindo a incorporação de novos espaços que ampliam em cerca de 50% a área física de suas instalações e a certeza da continuidade de uma estratégia de gestão que, em quatro anos, injetou mais de R\$ 1,1 bilhão na pesquisa fluminense. É nessa moldura que se inicia, para a FAPERJ, um novo quadriênio do calendário da política de fomento à Ciência e Tecnologia no Estado do Rio de Janeiro. Em meados de janeiro, a direção da Fundação promoveu uma reunião a fim de realizar um amplo balanço de suas atividades nos anos 2007-2010, fazer as correções de rumo necessárias e planejar os novos investimentos que deverão garantir ao importante conjunto de instituições de pesquisa e ensino sediadas no Estado realizar novas descobertas e avanços em setores estratégicos para o desenvolvimento econômico e social do Estado e do País (*mais detalhes da reunião na seção Faperjianas à pág. 54*).

A primeira edição de *Rio Pesquisa* no quadriênio 2011-2014 traz, para os nossos leitores, mais um variado painel de pesquisas – estejam elas concluídas ou em andamento – que receberam apoio da Fundação. Fomos conferir, por exemplo, um estudo realizado por pesquisadores ligados ao Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD/Cnen), visando dar mais segurança a pacientes e trabalhadores envolvidos com a prática da Medicina Nuclear – técnica que envolve expressivo número de exames que hoje realizamos. O entrevistado da edição é o padre e biólogo Josafá Siqueira. Membro do Conselho Superior da FAPERJ, o reitor da PUC-Rio tem 12 livros publicados – vários deles voltados para a temática do meio ambiente – e preocupa-se com o destino do planeta e a qualidade da educação.

Para traçar o *Perfil* da escolhida para esta edição – Elisa Saitovitch –, foi preciso aguardar um momento disponível na atribulada agenda dessa que é um dos mais importantes nomes da

Física em atividade. Gaúcha de Bom Jesus, Elisa trocou o Rio Grande do Sul pelo Rio de Janeiro ainda jovem para se tornar uma referência para as novas gerações que atuam nos diversos campos da física.

À pág. 35, começa a reportagem que aborda as mais recentes descobertas do INCT-Inofar – um entre os 122 Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia espalhados pelo País – sediado na Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), na ilha do Fundão, onde cientistas vêm pesquisando com sucesso novas formulações para produzir medicamentos de modo mais prático e a custo mais baixo.

Outra matéria que também merece destaque nesta edição é a que revela como dois empreendedores se associaram para criar uma nova versão do “fumacê”, em motocicletas adaptadas que podem ajudar a combater pragas agrícolas, no interior, e vetores de doenças, como mosquitos, em centros urbanos. Boa leitura!



# Caçadores de morcegos

Importantes para a preservação da biodiversidade, os morcegos são objeto de estudo na UFRRJ, que faz levantamento de espécies que vivem no Estado do Rio de Janeiro

Débora Motta

Tradicionalmente temidos pela aparência sombria, os morcegos não figuram entre os animais mais queridos no imaginário popular. Mas longe das estórias de ficção que os apresentam sempre dispostos a atacar as jugulares, associando-os aos vampiros e a outras criaturas do mal, eles desempenham um papel fundamental para a preservação das outras espécies na natureza. “Os morcegos controlam o número de insetos nocivos, dispersam sementes e contribuem ativamente para a reprodução de árvores”, explica o biólogo Carlos Eduardo Lustosa Esbérard, do Laboratório de Diver-

sidade de Morcegos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Ciente da importância da preservação desses animais ele coordena um minucioso levantamento das diversas espécies que vivem no Estado do Rio de Janeiro. “Conhecer bem os morcegos é o primeiro passo para preservá-los”, diz.

O projeto tem como objetivo realizar inventários sobre os morcegos em vários pontos no Estado: no noroeste fluminense – municípios de Cambuci, Miracema, Santa Maria Madalena e Cantagalo; nas ilhas da região da Costa Verde, no litoral sul do Estado – Ilha Grande, Gipoia, Marambaia, Itacuruçá, Algodão, Jaguanum e Capítulo; e na Região



Serrana. “Os inventários são importantes para entender a ocorrência e a diversidade dos morcegos no Estado e para identificar os padrões temporais de abundância, de reprodução e de comportamento. Já detectamos, por exemplo, que eles realizam deslocamentos entre as ilhas do litoral fluminense e o continente. No caso da Ilha da Gipoia, espécies de hábitos insetívoros (que se alimentam de insetos) e piscívoros (que se alimentam de peixes) foram atraídas a construção de um açude”, conta Esbérard, que já deu início à elaboração de inventários longos no noroeste do Estado e na Costa Verde.

Segundo o professor, apesar de o Rio de Janeiro ser um dos estados brasileiros com um bom número de amostras da fauna de morcegos, os inventários realizados anteriormente em outras pesquisas eram principalmente de curta duração e, consequentemente, não apresentavam informações precisas sobre as populações estudadas. “Os inventários de curto prazo desconsideravam fatores importantes como os deslocamentos entre as populações de morcegos, e trabalhavam com um número reduzido de exemplares coletados”,

## Das 75 espécies identificadas até o momento no Estado do Rio de Janeiro, apenas três são hematófagas

pondera o biólogo. Por esse motivo, além de ter uma abrangência maior com relação às áreas estudadas, considerando pontos do Estado onde os morcegos ainda não foram avaliados, os inventários que estão sendo elaborados no projeto do biólogo são de longo prazo, com previsão de, pelo, menos três anos de duração.

Acompanhado por uma equipe de 14 estudantes entre alunos de graduação e de pós-graduação em Biologia, o professor coleta periodicamente os mamíferos voadores na natureza para catalogá-los e observar diferenças nas espécies capturadas, como mudanças no peso do animal, que podem estar relacionadas à degradação do meio ambiente. Para tanto, os pesquisadores realizam expedições noturnas em locais de difícil acesso

“A coleta dos morcegos é realizada durante toda a madrugada. Pegamos uma média de 35 a 40 morcegos por noite. A ideia é fazer coletas durante cem noites ao longo de três anos em cada local estudado”, diz Esbérard, que é *Jovem Cientista do Nosso Estado*.

A tarefa não é simples. O sonar dos morcegos é tão aperfeiçoado que é capaz de captar informações exatas sobre o espaço que os cerca, incluindo obstáculos, inimigos e até a textura do alimento desejado. “Eles são capturados com ajuda de redes armadas em suas rotas de voo, muitas vezes montadas sobre espelhos de água”, conta. Aliás, o uso de redes sobre a água tem propiciado a captura de espécies raramente observadas e em quantidades não esperadas. “Relacionamos a diversidade amostrada com o tamanho de cada lagoa, com a localização desta, a altitude e outros aspectos ambientais citados em uma das dissertações de mestrado recentemente defendida.”

Depois da coleta, cada animal recebe uma coleira de identificação e é novamente solto para poder ser recapturado em outras coletas futuras. “O momento da recaptura é o

Fotos: Luciana Moraes Costa



Trabalho de campo: pesquisadores armam rede acima de curso d'água para coletar morcegos que, em seguida, têm peso e tamanho avaliados

mais gratificante. É quando podemos saber o que aconteceu no período em que eles estiveram em seus *habitats*”, diz. Com as informações obtidas na recaptura, os pesquisadores podem descobrir qual é a época de reprodução dos animais se eles se deslocaram ou não nesse meio tempo, se a relação entre peso e tamanho está relacionada à diversidade vegetal de seus *habitats*, ainda, se existe alguma relação entre os parasitas que os acometem e a má conservação das cavernas e de outros abrigos onde vivem.

De acordo com o biólogo, foram coletadas até então em todo o Estado, 75 espécies diferentes de morcegos – número que está em atualização permanente. “A diversidade de espécies no Rio de Janeiro é grande. É preciso saber quantas de fato existem, até para contabilizar alterações que essas populações podem sofrer perante às possíveis mudanças climáticas no futuro”, destaca Esbérard, lembrando que das 75 espécies observadas, apenas três são hematófagas (alimentam-se de sangue) e duas são carnívoras (alimentam-se de pequenos vertebrados inteiros, como os lagartos e pererecas). Todas as outras espécies encontradas são frugívoras (alimentam-se de frutos), insetívoras ou nectarívoras (de néctar); e uma delas piscívora. “A maioria que vive nas regiões urbanas e nas matas é frugívora. Já nos manguezais, predominam as espécies insetívoras”, completa.

Uma das linhas paralelas de pesquisa, que norteia uma tese de doutorado em andamento, tem como objetivo relacionar as espécies encontradas em bananais e compará-las com as de mata contígua, para entender como se dá a diversidade dos morcegos e quais serviços (polinização, dispersão e controle de insetos) eles desprezam ao se restringirem aos bananais. O professor frisa que em cada local investiga-



Foto: Divulgação

Carlos Esbérard: “Os morcegos controlam o número de insetos nocivos, dispersam sementes e contribuem ativamente para a reprodução de árvores”, afirma o biólogo

do é realizada uma busca direta por refúgios dos mamíferos. Quando um exemplar é encontrado, a equipe tenta capturar todos os integrantes da colônia, a intervalos regulares, para obter dados sobre a variação do peso e do tamanho de cada um deles. “Já notamos diferenças temporais na ocupação desses locais pelos dois sexos em várias espécies”.

Até o momento, as notícias são boas. Não há indícios de extinção de nenhuma espécie de morcego fluminense. “Descobrimos que algumas das que estão na lista das ameaçadas são mais abundantes no Estado do que se imaginava”, diz. Um exemplo é *Lonchophylla bokermanni*, que só existe no Rio de Janeiro e em Minas Gerais e, provavelmente, no Espírito Santo. “Já encontramos essa espécie em 21 localidades fluminenses”, conta. Outras espécies raras foram relatadas nos inventários do projeto. “Encontramos na ilha da Gipoia a espécie *Macrophyllum macrophyllum*, que é apenas o segundo registro encontrado em todo o Estado. Na reserva do Rio das Pedras, em Mangaratiba, encontramos a *Thyroptera tricolor*, que

não era capturada há 70 anos”, ressalta Esbérard.

Outra espécie rara é a hematófaga *Diaemus pungi*, que se alimenta do sangue de aves. Ela tem sido encontrada em maior abundância em criatórios de aves silvestres, atacando aquelas empoleiradas em galhos altos. “Talvez sua raridade tenha sido erroneamente associada a coletas feitas apenas entre as galinhas que dormem em galhos mais baixos ou em galinheiros. Mas só com um esforço de longo prazo, em muitos sítios de coleta, poderemos reunir satisfatoriamente toda a riqueza de espécies de morcegos no Estado”, conclui. O trabalho já rendeu 14 publicações em renomadas revistas científicas, como *Brazilian Journal of Biology*, *Zoologia*, *Memórias da Fundação Osvaldo Cruz*, *Zootaxa* e *American Journal of Parasitology*. ■

Pesquisador: Carlos Eduardo  
Lustosa Esbérard  
Instituição: Universidade Federal  
Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)



# Para dar o tom na sala de aula

Projeto do Conservatório Nacional de Música cria ferramenta para auxiliar o ensino de Música nas escolas públicas

Vinicius Zepeda

As artes e, por extensão, a música, transformaram-se ao longo do tempo, em artigos de luxo na Educação Formal no País, assimiladas apenas pelas classes economicamente mais favorecidas, que dispõem de meios para garantir a matrícula de seus filhos em escolas particulares. Agora, com a aprovação da Lei 11.769, de agosto de 2008, é possível vislumbrar mudanças em horizonte próximo. Até o fim de 2012, as escolas públicas de Ensino Básico – que compreende da Educação Infantil até o terceiro ano do Ensino Médio – em todo o País terão de incluir Música como componente curricular obrigatório.

Para ajudar os educadores a compreender os objetivos da música na educação regular no cotidiano do trabalho escolar, a professora do Conservatório Brasileiro de Música/Centro Universitário (CBM-CEU), Elza Lancman Greif, coordenou, ao lado de outros quatro professores, um

projeto para reunir uma série de propostas de atividades na área musical. A iniciativa resultou no CD-Rom *Música em Tela*, que reúne uma variedade de informações úteis para aqueles que ficarão responsáveis pela educação musical nas escolas.

Para realizar o trabalho, Elza, que é doutora em Música, realizou uma pesquisa sobre os diversos gêneros musicais “Além de sugerir bibliografia, escrevi um texto para cada um deles”, explica a professora, ressaltando que seu objetivo foi o de facilitar a pesquisa dos professores. O material contou com auxílio do edital *Apoio à Produção e Divulgação das Artes*, da FAPERJ.

Entre os gêneros abordados está o *funk*. Nos anos 1970, o ritmo começou a ganhar espaço em todos os estratos sociais da cidade. O avanço, contudo, esbarrou no preconceito das classes economicamente mais favorecidas da população, ao contrário do *hip-hop*, que também conquistou seu espaço não só no Rio de Janeiro, mas também nas demais gran-

des cidades do País “Nada contra o *funk*”, diz Elza. “Só acho errado a maneira vulgar e excessivamente erótica como ele tem sido utilizado. Mas o *funk*, por si, tem uma riqueza rítmica. Um aluno meu, de Iniciação Científica e morador de uma comunidade de baixa renda do Rio, está desenvolvendo um projeto que busca investigar, em meio à interação social que os bailes *funk* promovem, os aspectos terapêuticos desse ritmo”, relata a professora, que defende a necessidade de os professores de escolas públicas evitarem uma postura elitista e se aproximarem da realidade social e cultural dos alunos.

Elza lembra que no caso do *hip-hop*, o gênero nasceu como um movimento antiviolência, antidrogas e antiexclusão. “Logo tornou-se, ao mesmo tempo, um movimento artístico político e ideológico, motivo para a juventude negra se orgulhar de sua origem e cultura”, explica. Além de se utilizar dos *raps* (do inglês *rhythm and poetry*, ou rima e poesia) – as músicas compostas por uma letra quase



Elza Greif avalia como positiva a inclusão da Música no currículo escolar

falada, em que os mestres de cerimônia, os MC's, cantam mensagens políticas sobre o cotidiano das periferias, urbanas sob uma batida eletrônica repetitiva – o *hip-hop* se complementa com o DJ, o uso do grafite e da dança *break*. “Estas referências podem ser apropriadas pelos professores da Educação Básica, cujos alunos, muitos deles apreciadores ou produtores desse tipo de cultura, vivem em comunidades onde esse ritmo está presente”, diz o texto do CD-ROM.

Outro ritmo abordado no projeto é o sertanejo conhecido por sua vertente mais comercial e romântica de cantores, como Daniel, Leonardo, Zezé di Camargo & Luciano, além de fenômenos ditos “universitários”, que misturam influências de *rock* e *country rock*, como o ídolo *teen* Luan Santana. “O cancionário sertanejo é abrangente, envolvendo desde músicas populares de características raias com violas caipias e acordeões, e tocadas nas rodas de viola por boiadeiros e lavradores, até os sucessos de duplas famosas, responsáveis por um mercado que vende milhares de CDs todos os anos”, detalha Elza.

O mais conhecido e genuíno ritmo brasileiro, o samba, claro, não poderia deixar de marcar presença. O ritmo teria surgido entre o último quarto do século XIX e as primeiras dé-

cadadas do século XX, em festas organizadas pelas “tias” baianas nos bairros de Saúde e Gamboa, na zona portuária do Rio que induíam comida, bebida, música, dança e alguns aspectos do candomblé. “O exemplo mais emblemático dessas reuniões era a casa da baiana Hilária Batista de Almeida, a tia Ciata, casada com um funcionário do chefe de Polícia da cidade, baiano que adquirira certos privilégios por ter estudado durante dois anos na Faculdade de Medicina de Salvador”, confirma a pesquisadora. Entre seus frequentadores, estavam os músicos Donga, Pixinguinha, Caninha e Heitor dos Prazeres. “Ali, foi criado coletivamente, em 1917, aquele que é considerado o primeiro samba gravado no País: *Pelo telefone*”, completa.

O CD-ROM traz ainda mais quatro módulos: Apresentação, Música e Educação, Atividades e Glossário além dos créditos do material. Música e Educação lista textos variados sobre Música, Educação, Cultura, aprendizagem musical, Música na Educação Infantil, Educação Básica nas Escolas, Mundo Sonoro e alguns depoimentos em vídeo com alunos e professores do CBM/CEU. Na seção “Para saber mais”, há sugestões de

bibliografia e textos sobre história da música/história da música brasileira, choro, MPB, forró, rock/rock no Brasil e música de concerto. “Vale destacar ainda o módulo de atividades, que traz sugestões de dinâmicas destinadas à sala de aula, sobre os temas Acústica e Audição; o Objeto sonoro; Objeto Musical; Sons Corporais: percussão e sopro; Voz; Objetos Instrumentais; e Inventando Movimentos Musicais”, lista Elza.

Ela acredita que a inclusão da Música no currículo escolar trará enormes benefícios às gerações futuras. “É claro que a simples inclusão da disciplina não formará necessariamente músicos nos colégios. Mas vai ajudar a desenvolver o potencial que o ser humano já tem dentro de si. Assim, a escola formará um ser mais completo, mais sensível e criativo”, acredita. “Afim, da mesma forma que muitos músicos improvisam suas melodias, a imaginação criativa pode ser replicada no dia a dia, como forma de criar soluções para os problemas que surgem na vida”. ■

Pesquisador: Elza Lancman Greif  
Instituição: Conservatório Brasileiro de Música/Centro Universitário (CBM-CEU)

Foto: Divulgação/CBM-CEU



Para além do erudito: CDROM elaborado pelo projeto leva em conta a diversidade de gêneros musicais, incluindo ritmos populares entre os alunos, como *dunk* e o sertanejo



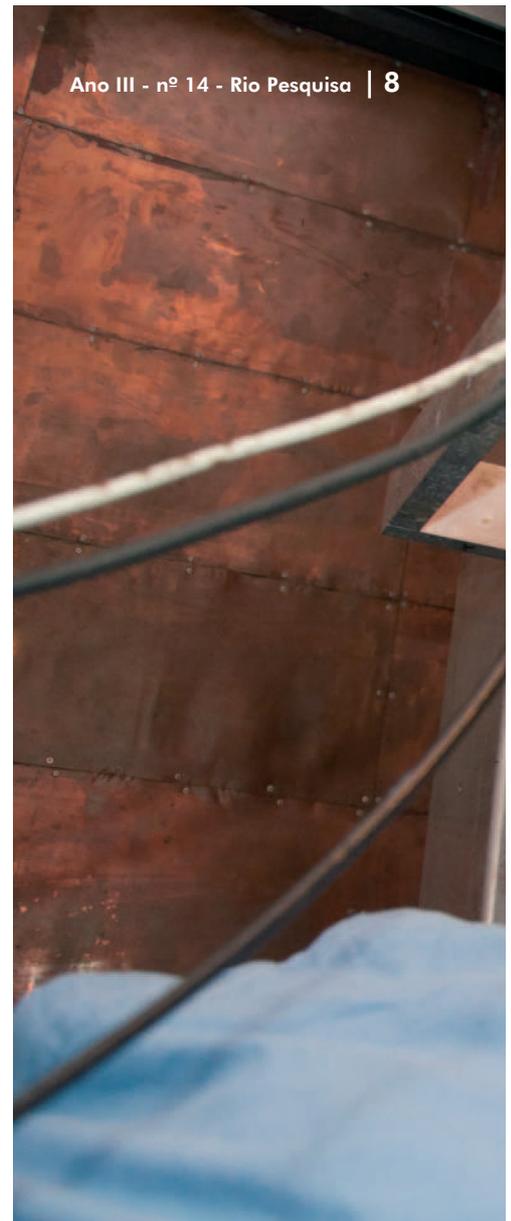
# Uma medicina nuclear em doses certas

Pesquisadores do Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD) investigam fatores que afetam a exposição de pacientes e profissionais que atuam nesse segmento da Medicina

Danielle Kiffer

Especialidade que possibilita a realização de diagnósticos por meio de imagens, a Medicina Nuclear garantiu um salto de qualidade no desenvolvimento das técnicas não invasivas. Seu emprego crescente em hospitais e clínicas permitiu substituir em diversos casos, a chamada cirurgia exploratória, a que os médicos com frequência precisavam recorrer para examinar o interior do corpo humano. Com a Medicina Nuclear, os diagnósticos de várias doenças ficaram mais eficazes, incluindo alguns tipos de câncer

De acordo com o Banco de Dados de Instalações Radioativas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEM), existem atualmente no Brasil, cerca de 300 serviços de Medicina Nuclear, 44 deles instalados no Estado do Rio de Janeiro. Para avaliar as exposições às quais estão sujeitos os profissionais que atuam nesse segmento e as atividades de radiofármacos administradas aos pacientes um grupo de pesquisadores do Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD), vinculado à CNEM, apresen-



Monitoramento: equipamento...

tou à FAPERJ um projeto intitulado *Estudo dos fatores que afetam a exposição de pacientes e trabalhadores na prática da Medicina Nuclear*, no âmbito do edital de *Apoio a Grupos Emergentes de Pesquisa* desenvolvido no período 2008-2010.

O principal objetivo do trabalho foi disponibilizar metodologias que permitam otimizar a utilização dos radiofármacos na Medicina Nuclear, que é também uma das funções do IRD. No caso dos pacientes os estudos podem melhorar os protocolos de diagnósticos em uso. Segundo a física Silvia Velasquez uma das



Fotos: Luiz Tadeu Duarte

... instalado na Unidade de Contador de Corpo Inteiro do IRD avalia a quantidade de nuclídeos radioativos no corpo humano

integrantes da equipe existe uma relação inversa entre a atividade do radiofármaco e o tempo para a aquisição das imagens “Se a atividade for demasiado reduzida, o exame poderá ser mais demorado, criando ‘artefatos de movimento’, e sua qualidade poderá não ser aceitável dentro dos padrões já estabelecidos no País. Além disso causa desconforto ao paciente e diminui-se a possibilidade de atender um maior número de pacientes”, diz a pesquisadora.

Por outro lado, aumentando-se a atividade dos radiofármacos, aumentam-se também as doses absorvidas

em órgãos radiosensíveis “O equilíbrio no uso das atividades de radiofármacos determina o protocolo ótimo”, afirma Sílvia, lembrando que isso é especialmente importante para os chamados “grupos de risco”, que são pacientes jovens, especialmente crianças e mulheres em idade reprodutiva, gestantes e lactantes. Nesse sentido a pesquisadora tem estudado os critérios usados em um novo protocolo pediátrico formulado pela Associação Europeia de Medicina Nuclear. “Antes considerava-se o peso corporal e da idade do paciente. O novo protocolo considera tam-

bém a toxicidade do radiofármaco e a qualidade da imagem que poderá ser obtida”

Ao longo da pesquisa, Sílvia e sua equipe também avaliam crianças com carcinoma diferenciado de tireoide tratados com iodo-131 (I-131). “Em procedimentos terapêuticos as atividades são muito maiores do que em diagnóstico e o material radioativo é captado no tecido que se deseja tratar, mas também é captado em alguns órgãos saudáveis e deve-se estimar as doses absorvidas nesses órgãos”, explica. “A dose não pode ser alta a ponto de

representar risco significativo de efeitos tardios para a criança, que é mais rádiossensível do que os adultos, mas não se pode reduzir excessivamente a atividade do I-131, pois, nesse caso a terapia não terá efeito”, esclarece a física. Segundo a pesquisadora, o material é excretado pelos rins que estão próximos das gônadas, órgãos rádiossensíveis. “Outro problema é a possibilidade de causar insuficiência renal para doses acima de 23 Grays nos rins [Nota: “Gray” é uma unidade utilizada para medir dose de radiação absorvida]. Por isso, devemos calcular a dose nos rins durante o tratamento”

O uso de determinados elementos radioativos para diagnóstico permite que as imagens apresentem alta definição. Um exemplo é a tomografia por emissão de pósitrons (PET), que possibilita a obtenção de imagens que fornecem informações sobre o estado funcional dos órgãos, podendo detectar, ao longo do exame, possíveis alterações metabólicas. Nas técnicas de radiologia tradicionais com suas imagens estáticas

## Uso de elementos radioativos permite que as imagens obtidas nos exames apresentem alta definição

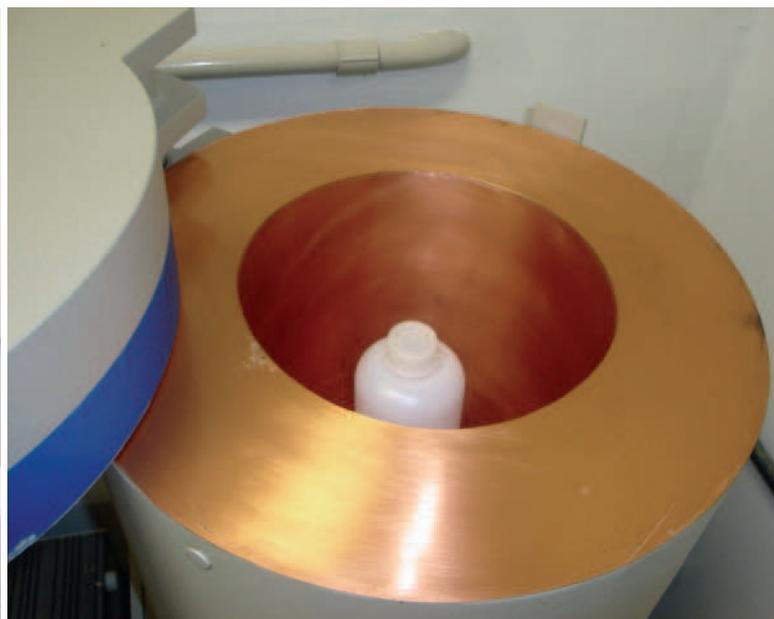
destacam-se, principalmente o estado morfológico dos órgãos. Antes de ser submetido ao PET o paciente é injetado com uma dose de flúor-18, que emite partículas denominadas de pósitrons. Estas interagem com os tecidos do corpo onde são emitidas gerando fótons, que são os responsáveis pela formação da imagem dos órgãos que se desejam avaliar.

A exposição aos elementos radioativos daqueles que trabalham com essa especialidade da Medicina deve ser controlada. Os funcionários de clínicas que utilizam flúor-18 necessitam aproximar-se dos pacientes que

receberam uma dose do radiofármaco e, assim, apresentam risco de exposição externa, como, aliás, também ocorre em todos os demais exames de Medicina Nuclear. “Todo profissional que atua em Medicina Nuclear deve receber o treinamento adequado em radioproteção, e é sempre recomendável reduzir o mínimo possível os riscos de exposição interna e externa”, diz o coordenador do projeto, Bernardo Dantas.

Ele relata que os níveis de contaminação interna dos funcionários que foram monitorados até o ano de 2009, estão abaixo dos limites estabelecidos pelas normas da CNEM. Para realizar essa avaliação a química Ana Letícia Almeida Dantas e sua equipe no IRD empregam equipamentos como o contador de corpo inteiro – que permite que se identifique e quantifique os radiofármacos presentes no corpo do indivíduo monitorado. “Sugerimos que seja implementada uma monitoração interna rotineira dos profissionais da área de Medicina Nuclear, o que atualmente não é realizado”, propõe Ana.

Fotos: Luiz Tadeu Duarte



A pesquisa em diferentes etapas: à esq., sala de instrumentação do Laboratório de Bioanálises do Instituto de Proteção e Dosimetria (IRD); à dir., sistema de espectrometria gama mede a quantidade de elementos radioativos em amostras de urina de pessoas submetidas à radiação

Para avaliar o nível de contaminação interna e o tempo necessário à semidesintegração dos elementos radioativos no organismo dos que trabalham no setor – processo que na química é designado como “meia-vida” –, o grupo também utiliza técnicas de bioanálise *in vitro*, principalmente em urina e fezes. “A meia-vida efetiva está relacionada ao tempo que o elemento permanece ativo no corpo. Com essas técnicas podemos determinar o parâmetro”, explica a química Ligia Castro Julião, responsável pelo Laboratório de Bioanálise do IRD. Análises desse tipo confirmam o que foi observado nas medições diretas, realizadas no contador de corpo inteiro, ou seja, que os trabalhadores frequentemente apresentam contaminação interna por I-131, um dos radiofármacos manipulados em Medicina Nuclear para fins de terapia e diagnóstico. Tais resultados corroboram a necessidade de se implementar programas rotineiros de monitoração interna da exposição ocupacional desses profissionais.

Com relação à exposição externa, atualmente apenas a monitoração de tórax é obrigatória. Embora as mãos acabem ficando mais expostas que o tórax, poucos são os profissionais que usam dosímetros individuais de extremidade, como anéis ou pulseiras, para medi-la. A análise estatística das doses externas recebidas por esses profissionais monitorados no Estado do Rio de Janeiro durante o estudo, revelou alguns valores acima do limite anual estabelecido pela CNEM. “O que estamos fazendo de diferente é medir meticulosamente as diversas áreas das mãos para verificar a parte mais atingida pela radiação durante as diversas etapas dos exames mais comuns de Medicina Nuclear”, informa a física Claudia Lúcia de Pinho Maurício do Serviço de Monitoração Individual Externa (Semex) do IRD.



Trabalho em equipe: grupo participou do projeto que visa disponibilizar metodologias mais adequadas para otimizar a utilização dos radiofármacos na Medicina Nuclear

No processo de injeção de flúor-18, por exemplo, a dose no dedo indicador, o dedo mais exposto, é mais do que 20 vezes maior que a do tórax e cerca de 10 vezes maior que a do pulso. No processo de manipulação do flúor-18, a dose no dedo indicador chega a ser 200 vezes maior que a do tórax. No caso de exames com tecnécio-99m, as diferenças das doses do tórax para as áreas atingidas nas mãos na etapa de injeção do radiofármaco são bem menores, mas da mesma ordem de grandeza: no processo de manipulação a dose no dedo indicador é quase 100 vezes maior que no tórax. Essa parte do estudo foi realizada com dosímetros termoluminescentes importados com apoio da FAPERJ.

Para complementar essas medições o grupo de pesquisadores faz simulações computacionais para avaliar melhor o local mais exposto, pois não conseguimos colocar dosímetros termoluminescentes em todas as posições das mãos dos trabalhadores. “Não conseguimos, por exemplo, medir a ponta dos dedos”, informa o físico Denison de Souza Santos

“No caso do exame PET, em que se utiliza o flúor-18, executo, no computador, uma previsão matemática baseada na emissão de pósitrons do elemento em questão. Com isso, posso chegar a uma probabilidade da exposição recebida em todos os pontos das mãos do profissional que injeta ou manipula o radiofármaco”, diz Denison, que também integra a equipe do Semex, do IRD. Para a equipe, o importante é, também nesse caso, determinar precauções para, cada vez mais, proteger a saúde dos profissionais do setor ■

---

Pesquisador: Bernardo Maranhão Dantas  
 Instituição: Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD), Comissão Nacional de Energia Nuclear (Cnen)



# Uma corrida a favor do tempo

Aplicação de tecnologia de identificação por radiofrequência RFID pode garantir cronometragens precisas em provas de ciclismo e maratonas

Danielle Kiffer

Eventos esportivos realizados em circuito – dentro ou fora de estádios e arenas – e que reúnem um numeroso grupo de atletas como as provas de ciclismo e maratonas costumam atrair audiência e mobilizar grande público. Essas mesmas modalidades esportivas, contudo, têm enfrentado um obstáculo comum ao longo dos anos: o de garantir uma precisa cronometragem aos competidores. Correndo contra o relógio, de olho nos Jogos Olímpicos de 2016, o empresário Bruno Leonardo de Souza Christ adiou que em

*Ciclistas em ação no cartão postal carioca: nova opção tecnológica poderá dar aos atletas um registro confiável e preciso do tempo e distância percorridos*

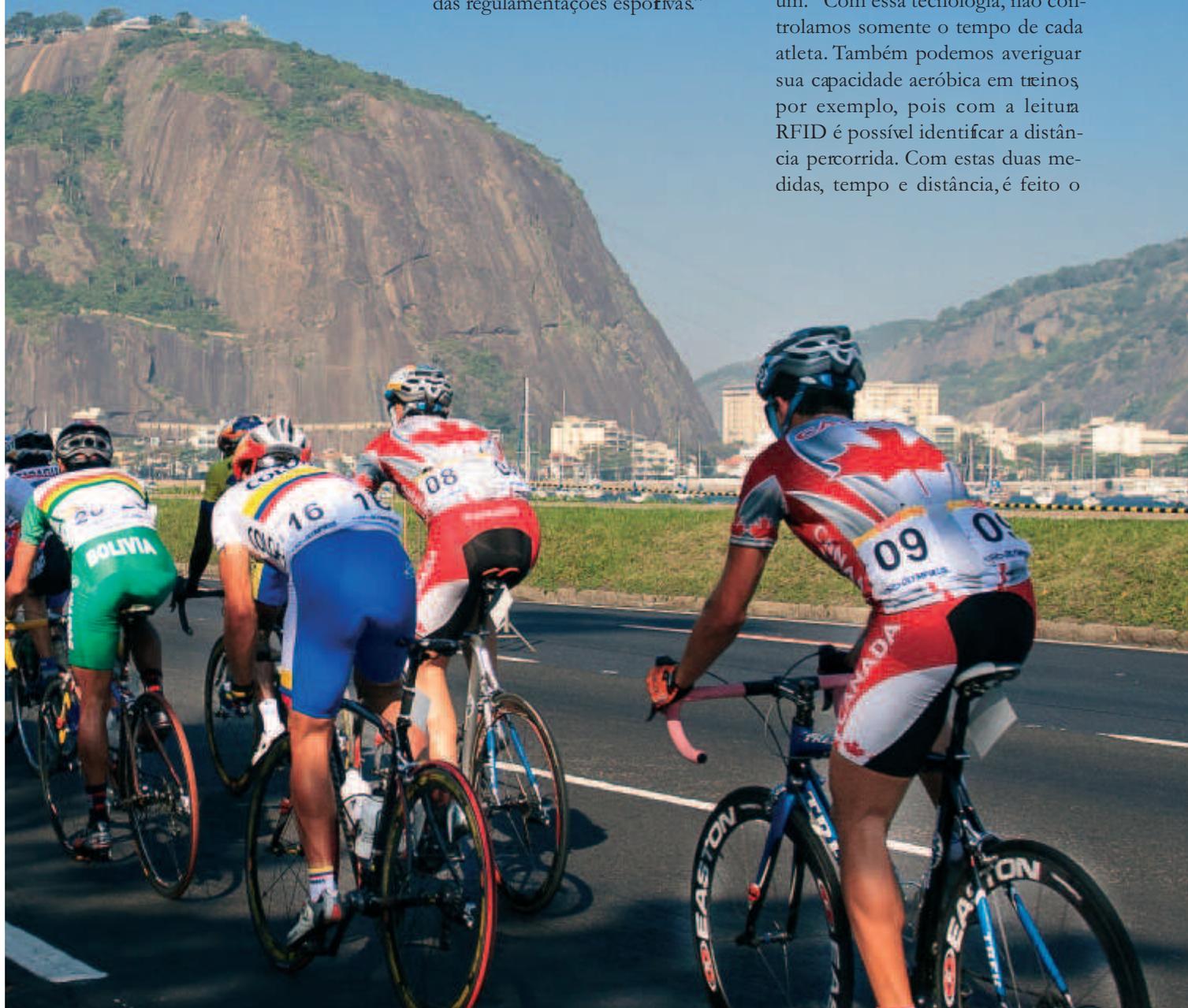
hora de criar algo, que pudesse garantir, a cada um dos participantes um registro confiável e preciso. Ao ser selecionado no edital de *Apoio ao Desenvolvimento de Inovações no Esporte* da FAPERJ, aplicou os recursos que recebeu no desenvolvimento e adaptação da tecnologia de identificação por radiofrequência (RFID, na sigla em inglês) para a cronometragem nos esportes.

Em parceria com a empresa Allen informática, Bruno e seus colaboradores criaram um sistema com leitores de etiquetas descartáveis, dotadas

de um *chip*, que podem ser afixadas na roupa ou no corpo dos atletas por meio de cintas, pulseiras e tornozeleiras, ou ainda em seus equipamentos, dependendo da modalidade esportiva. “Em maratonas, por exemplo, o ideal, conforme as regras estabelecidas, é que a leitura correta de chegada seja feita na altura do tronco do participante”, explica o empreendedor, formado em Educação Física e especializado em Treinamento Desportivo. “Em outras competições esportivas, pode-se utilizar a etiqueta em bicicletas, capacetes, pulseiras ou tornozeleiras, dependendo das regulamentações esportivas.”

## Monitoramento por radiofrequência

Para colocar o sistema em funcionamento, são disponibilizadas em pontos específicos de passagem dos atletas, máquinas leitoras com antenas destinadas a “iluminar” digitalmente o espaço. Quando o competidor passa por um desses locais, a antena “carrega” o *chip* dentro da etiqueta em milissegundos e, em seguida, esse mesmo *chip* manda a “resposta” de volta para o equipamento, que é automaticamente armazenada, revelando o tempo ou a distância de cada um. “Com essa tecnologia, não controlamos somente o tempo de cada atleta. Também podemos averiguar sua capacidade aeróbica em treinos, por exemplo, pois com a leitura RFID é possível identificar a distância percorrida. Com estas duas medidas, tempo e distância, é feito o





Bruno Christ: para o empreendedor software nacional terá custo acessível

cálculo que mede a resistência física dos atletas”, explica Bruno.

Embora funcione por meio de mecanismos bastante distintos, a tecnologia de identificação por radiofrequência também pode ter uma utilização nos esportes similar ao do Sistema de Posicionamento Global (GPS). “O RFID permite monitorar os atletas presentes em jogos coletivos, em quadra ou campo, para a localização e controle da movimentação de cada um deles”, diz o empresário, assegurando que a tecnologia de radiofrequência, nesses moldes, ainda não é utilizada nos esportes.

Um dos objetivos do projeto é ampliar o uso de RFID no controle de esportes cíclicos – aqueles que mostram repetições de fases, como marcha, corrida, natação, remo, ciclismo etc. “Existem inúmeras vantagens que podem ser consideradas na hora de optar pelo RFID nos esportes, e uma delas é que por ser uma tecnologia nacional, os custos tornam-se mais baixos para sua aquisição”, defende Bruno. Ele também acredita que a cronometragem por radiofrequência seja mais eficiente. “Com essa nova leitura, os resultados são obtidos instantaneamente sem margem de erros”. A cronometragem com a tecnologia RFID, desenvolvida por Bruno e sua equipe, já passou por sua prova de testes em competições esportivas organizadas pela Federação de Atletismo do Estado do Rio de Janeiro

(Farj). “Houve grande aceitação por parte dos atletas e dos organizadores”, conta o empresário, sem esconder a satisfação. A tecnologia RFID já é utilizada por exemplo, em cancelas de pedágio, controle de furtos de algumas lojas e por indústrias químicas para monitoramento da evasão de funcionários no caso de acidentes.

## História da cronometragem

De acordo com o empresário, dificuldades na cronometragem de eventos esportivos há muito representam um desafio para organizadores e dirigentes. Um bom exemplo, segundo Bruno, é a mais famosa corrida de rua do País, a Corrida Internacional de São Silvestre, realizada todos os anos no dia 31 de dezembro. “Na década de 1970, não havia cronometragem para todos os participantes e apenas os 10 ou 15 primeiros colocados tinham seus tempos registrados pela organização”, lembra o empresário.

Outro exemplo dos obstáculos à cronometragem, lembra Bruno, vem da década de 1980, época quando as grandes corridas reuniam, no máxi-

mo, 1.200 pessoas – em 2010, cerca de 20 mil atletas participaram da São Silvestre. Naquela ocasião surgiu o sistema de cronometragem por senhas em que cada atleta recebia um número (que era a sua identificação) em um pedaço de pano, que vinha costurado em sua camisa. Além disso, recebiam três pedaços de papel plastificados, com senhas. A primeira delas, ele deixava na largada; a segunda, no meio do caminho; e a última, na chegada. Esses papéis eram colocados em uma espécie de espeto e, no final, a ordem das senhas era computada de acordo com o tempo cronometrado ponto por ponto. Ao final, cruzavam-se as informações e obtinham-se os resultados. “Muitos erros aconteciam nessa época e muitos atletas foram prejudicados com isso. O desenvolvimento tecnológico certamente veio para beneficiar o monitoramento esportivo”, conclui. Agora, a corrida é para convencer outros dirigentes e organizadores a experimentar a inovação, que pode chegar no tempo certo dos Jogos de 2016 no Rio de Janeiro. ■

Empreendedor: Bruno Leonardo de Souza Christ  
Empresa: Allen informática

Fotos: Divulgação/Allen Informática



Aplicação prática: o primeiro teste da nova tecnologia de radiofrequência para o monitoramento esportivo foi realizado durante uma corrida de rua, em Pópolis



# Quando tecnologia rima com social

Foto: www.uvi.edu



Capacidade de adaptação e crescimento rápido fazem da tilápia, com sua carne leve e saborosa, opção de cultivo no interior fluminense

Cooperativa de Criadores  
de Peixes e Rãs impulsiona  
cultura de tilápia em  
Cachoeiras de Macacu e  
ajuda a promover  
transformação  
socioeconômica na região

Elena Mandarim

Como proposta inovadora de desenvolvimento e inclusão social, a Tecnologia Social já garantiu um lugar de destaque como instrumento destinado a promover soluções de baixo custo para problemas nas mais diversas áreas, da alimentação à energia, da educação à habitação, dos recursos hídricos ao meio ambiente etc. Consagrada principalmente no âmbito das pequenas e microempresas, ela é responsável por um número crescente de iniciativas e usa, como plataforma, estratégias formuladas com a participação das comunidades que se organizam para promover uma transformação socioeconômica em uma determinada região, sempre, claro, para melhor.



Alunos da rede municipal provam a polpa de tilápia temperada fornecida pela cooperativa

No município de Cachoeiras de Macacu, situado na Baixada Litorânea, região central do território fluminense por exemplo, uma parceria entre a prefeitura e a Coopercrâmma – Cooperativa Regional de Piscicultores e Ranicultores do Vale do Macacu e Adjacências Ltda. – vem impulsionando os negócios no setor da Aquicultura. Desde 2005, a polpa de tilápia produzida pela cooperativa faz parte do cardápio das escolas municipais. Com o crescimento na demanda, os cooperados buscam meios de aumentar a produção do peixe e aperfeiçoar o seu processamento. Um avanço que, além de garantir maior rentabilidade, torna a atividade uma nova alternativa de trabalho naquela região.

Desde o começo desta década, o conceito de Tecnologia Social vem sendo pensado no Brasil por diferentes atores sociais como organizações da sociedade civil, universidades e gestores públicos. Seguindo essa tendência, a FAPERJ lançou, em 2008, a primeira versão do edital de *Apoio ao Desenvolvimento de Modelos de Inovação Tecnológica e Social*. A seleção final de projetos contemplou, entre muitos outros, o engenheiro agrônomo José Marcelino Lima de Sousa, cooperado e diretor técnico da Coopercrâmma, que buscava recursos para incrementar a produção da cooperativa.

De acordo com Sousa, o projeto visa, além da modernização e adequação da estrutura produtiva, o desenvolvimento de um novo produto e a capacitação de novos cooperados. “O nosso maior objetivo, contudo, é criar uma forte economia solidária a fim de que os pequenos produtores possam se organizar para aumentar e consolidar a produção local”, aponta o engenheiro.

### Tilápia chega às escolas municipais

De 2005 a 2007, a Coopercrâmma forneceu polpa de tilápia bruta às escolas municipais. Para Sousa, o período serviu para observar o potencial de venda do produto e o grau de aceitação entre os estudantes. “As merendeiras nos deram informações preciosas sobre as reações dos alunos ao produto. Constatamos, a partir dessa experiência, que a polpa de tilápia tinha potencial de venda, mas que faltava um algo a mais”, diz Sousa.

Em parceria com a unidade do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai) instalada no município de Vassouras, um novo produto, à base de tilápia, foi desenvolvido para melhor atender à prefeitura de Cachoeiras de Macacu. “Entre três produtos criados, a polpa de tilápia temperada foi a escolhida pela comissão formada por diretores, merendei-

ras e alunos. Agora, o Senai vai passar a ‘receita’ para a Coopercrâmma produzi-la”, conta o engenheiro.

Para assegurar o abastecimento desse novo mercado, a Coopercrâmma precisará garantir o aumento da capacidade produtiva de seus associados. O primeiro passo, segundo Sousa, é adequar a estrutura da cooperativa. “Com os recursos da FAPERJ, compramos novas máquinas, maiores e mais modernas, como o misturador de massa. Construímos, ainda, uma área administrativa, com salas informatizadas”, relata.

O segundo passo é capacitar novos produtores para aumentar, assim, a produção do peixe. O empreendedor conta que por meio da parceria com a prefeitura de Cachoeiras de Macacu, a Secretaria de Agricultura do município fez um levantamento dos interessados, priorizando os agricultores familiares. Os cursos de capacitação e as visitas técnicas aos futuros produtores de tilápias foram realizados por técnicos da Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (Fipeerj), vinculada à Secretaria Estadual de Desenvolvimento Regional, Abastecimento e Pesca (Sedrap).

### Meta é criar metodologias replicáveis

A principal premissa da Tecnologia Social é criar metodologias que possam ser replicáveis em outras localidades. Para Sousa, o projeto da Coopercrâmma se insere nesse conceito. “Nossas estratégias podem ser copiadas na área rural de qualquer região, desde que esta presente condições para estabelecer a piscicultura e conte com a parceria da prefeitura local.”

Segundo Sousa, a Coopercrâmma se destaca ainda por desenvolver um modelo de gestão cujo principal objetivo é estabelecer uma economia solidária. “A economia solidária pode

ser entendida como uma rede de cooperação, na qual um grupo de trabalhadores se organiza para impulsionar atividades econômicas de produção, distribuição, consumo, poupança e crédito”, explica.

Se, por um lado, o projeto aumenta a rentabilidade dos antigos cooperados; por outro, permite a inserção de novos produtores. “Pelos cursos de capacitação, já formamos cerca de 80 alunos e a meta é atingir 120. Quem realmente quiser iniciar a produção do peixe já conta com financiamento do Programa Moeda Verde – Multiplicar, do Governo do Estado do Rio de Janeiro. A prefeitura de Cachoeiras de Macacu cedeu, ainda, um maquinário para construir tanques de criação de tilápia”, divulga Sousa.

Ele ressalta que a Coopercrãmma funciona dentro das normas exigidas pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), do Ministério da Agricultura. Ele conta, ainda, que além de subprodutos derivados da tilápia, a cooperativa processa carne de rã e jacaré. Para Sousa, o atual projeto, mais que valorizar o trabalhador, fortalece a economia local.

“Antes de 2005, o peixe consumido nas escolas municipais de Cachoeiras de Macacu era importado da Argentina e a produção local era pouco estimulada”, lembra o engenheiro. Com o desenvolvimento de um novo produto – a polpa de tilápia –, a adequação da estrutura da cooperativa e a capacitação dos cooperados para aumentar a capacidade produtiva da cooperativa, a Coopercrãmma vem contribuindo para promover uma efetiva transformação socioeconômica na região de Cachoeiras de Macacu. ■

Empreendedor: José Marcelino Lima de Souza

Empresa: Coopercrãmma – Cooperativa Regional de Piscicultores e Rincultores do Vale do Macacu e Adjacências Ltda.

Fotos: Divulgação/Coopercrãmma



Capacitação: cooperativa tem como meta formar 120 novos produtores de tilápia no Estado

Foto: Divulgação/Fumajet

# Um novo aliado para o combate às pragas agrícolas



*Motofog: veículo, que já tem patente registrada, está disponível para comercialização no mercado*



## Em parceria, empresas fluminenses desenvolvem motocicleta capaz de pulverizar inseticida com a ajuda do sistema de exaustão do veículo

Vinicius Zepeda

Foi um longo caminho até que a agricultura brasileira pudesse se transformar em um dos principais “celeiros do mundo”. Por trás dessa ascensão estão investimentos maciços em máquinas e fertilizantes necessários ao combate das chamadas pragas agrícolas como insetos, fungos, bactérias e outros predadores, que continuam a atacar e destruir plantações. Pensando em uma forma de minimizar o problema, pesquisadores fluminenses criaram um *kit* a ser instalado em uma motocicleta de 125 a 150 cilindradas, adaptada para liberar inseticida pelo sistema de exaustão do veículo. O produto, que recebeu o nome de “Motofog Fumacê”, promete facilitar o combate em áreas de difícil acesso, como montanhas, becos, beiras de canais, terrenos arenosos e no campo. A iniciativa é fruto de uma parceria entre as empresas Ativa Tecnologia e Desenvolvimento Ltda. e a Fumajet Comércio de Equipamentos Ltda. – ligada à Incubadora de Empresas da Universidade Veiga de Almeida (UVA), e foi desenvolvido com auxílio do edital *Apoio à Inovação e Difusão Tecnológica* da FAPERJ. Com sua patente devidamente registrada, o “Motofog” já está disponível para comercialização no mercado. Quando se trata do controle de vetores urbanos, no entanto, a sua utilização está estritamente restrita exclusivamente às autoridades sanitárias e de saúde. “O uso do inseticida deve ser feito com a orientação de um agrônomo

mo e autorização dos órgãos governamentais e não pode ser adquirido por particulares”, explica Marcelo Machado, um dos sócios da Fumajet. Mesmo nos diversos programas de controle de insetos e outros vetores de doenças, o País segue o que preconiza a Organização Mundial de Saúde (OMS), em especial ao documento *Chemical Methods for the Control of Vectors and Pests of Public Health Importance*. “Não se deve usar o produto sem orientação já que seu emprego de forma errada pode provocar desequilíbrio no ecossistema de uma região e expor o aplicador ao risco de intoxicação”, alerta.

Para evitar que o motorista aspire o inseticida enquanto conduz o veículo, o “Motofog” possui um *kit* EPI – Equipamento de Proteção Individual – composto de roupa e máscara protetoras. Um outro *kit* microprocessado de injeção eletrônica foi adaptado para liberar o produto por termonebulização. Para tanto, a parte traseira ganhou um tanque onde a substância fica estocada. Dois tubos com saídas conectadas a um sistema eletrônico, a chamada Central Microprocessada de Vazão (CMV), controlam a mistura de inseticida com óleo mineral. “A CMV fica acoplada a uma mangueira de alta pressão, com um bico injetor eletrônico na ponta externa, ligado ao escapamento da moto”, detalha Machado. Na parte de fora da caixa, uma válvula libera a mistura de inseticida, enquanto um botão de acionamento do sistema, com luzes de alerta, indica o funcionamento de operação.

“Próximo ao guidom, há um sistema de controle digital de vazão, com quatro níveis para liberação do produto”, complementa.

## Equipamento pode ser usado na cidade e no campo

Gerente de projetos da Ativa Tecnologia e Desenvolvimento Ltda., Daniel Almeida Camerini chama a atenção para as diversas possibilidades de utilização do “Motofog”. “No caso da agricultura e da fruticultura em geral, ele pode ser usado contra insetos, fungos e bactérias quegridem a plantação, além do controle de formigas e cupins e ainda em canaviais, pastos e reflorestamentos”, explica Camerini. “Também serve para a dedetização de áreas portuárias, usinas, galpões, armazéns, indústrias, garagens, entre outros”, lista.

O sistema já foi testado em um ensaio biológico, realizado pelo Laboratório Central de Saúde Pública Noel Nutels (Lacenn), vinculado à Secretaria Estadual de Saúde e Defesa Civil (Sesdec), quando obteve 100% de sucesso na eliminação de mosquitos sobre um período de 24 horas, utilizando inseticida do grupo químico piretroides. A iniciativa ainda conta com outras chancelas im-

portantes, como a de Comprovação de Eficácia em Ensaio de Campo do mesmo Lacenn, o Certificado de Exclusividade da Associação Brasileira de Indústria de Máquinas e Equipamentos (Abimaq) e a aprovação do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Certificação da Qualidade (Sinmetro).

Na área de Saúde Pública, o “Motofog” pode ser empregado no combate ao *Aedes aegypti*, o mosquito transmissor da dengue, na fase adulta, assim como contra insetos como pernilongos, borrachudos e transmissores de doenças como febre amarela, malária e doença do Nilo. No caso da dengue, o método de combate mais eficaz, recomendado pelo Ministério da Saúde, ainda é a visita domiciliar de agentes de saúde para eliminar os criatórios de larvas do mosquito existentes nas residências, além de campanhas educativas e publicitárias destinadas a promover o engajamento da população.

## Novo sistema amplia alcance do “fumacê”

Bastante empregados ao longo das últimas décadas, os veículos “fumacê” continuam sendo uma opção para o combate coadjuvante ao mosquito adulto, particularmente em áreas vul-

neráveis e de preferência no início da manhã e no fim do dia, períodos de maior atividade do mosquito e também de maior suspensão do inseticida – condição essencial para sua eficácia. Por suas dimensões contidas, nem sempre esses veículos conseguem atingir determinados locais acessíveis ao “Motofog”, como becos em favelas, áreas íngremes, terrenos baldios, beira de canais e ferros-velhos, entre outros. Atualmente, o “Motofog” já opera em alguns municípios do Rio de Janeiro, como Angra dos Reis, Itaboraí, Maricá, Campos e São Gonçalo.

A trajetória que levou à criação do “Motofog” teve início em 1999. Naquele ano, com objetivo de comercializar equipamentos para o combate a pragas agrícolas e urbanas, o engenheiro Marcio Victorio da Costa, junto com seu pai, Cícero, buscavam um equipamento eficaz e prático para o combate de vetores, como o da dengue. Começaram, então, a importar máquinas destinadas à operação do “fumacê” no País. Diante das altas taxas de importação e das fortes oscilações no câmbio, no entanto, o projeto acabou inviabilizado. O falecimento de seu pai, pouco tempo depois, no fim de 2000, não fez Marcio desistir da empreitada. Com seu conhecimento em Engenharia Mecânica e de Produção, ele decidiu apostar que aquele era o momento de concentrar esforços no desenvolvimento de um produto mais adequado às demandas locais. No correr dos estudos, veio a ideia da escolha da motocideta como plataforma, que permitiria conjugar uma maior flexibilidade e autonomia. Assim surgiu o “Motofog Fumacê”.

Nessa fase do projeto, foi fundada a Fumajet, que iniciou, então, uma parceria com a Ativa Tecnologia e Desenvolvimento Ltda. para desenvolver um sistema de injeção eletrônica



microprocessada, adicionando outro grande diferencial com relação aos equipamentos existentes: o controle digital de múltipla vazão em tempo real. “Elaboramos todo o sistema de Engenharia Eletrônica e em 2008, concorreremos ao edital da FAPERJ. Só aí tivemos os recursos necessários para viabilizar a transformação do protótipo em projeto pronto”, relata Daniel.

O processo de desenvolvimento dos primeiros rascunhos até o “balcão”, passando pela linha de montagem, foi longo. Foram necessários seis anos de estudos para, ao final, conseguir patentear a tecnologia no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Ao longo de dois anos, o “Motofog” passou por inúmeros testes de eficácia, para, por exemplo, aferir o sistema segundo os padrões exigidos pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e definir os melhores componentes e técnicas para uma produção em escala que preservasse a qualidade e tecnologia.

No ano passado, os sócios tiveram a primeira confirmação de que valeu a pena ter apostado no projeto. Ao inscrever o produto para concorrer à primeira edição nacional do Desafio Brasil 2010 – competição de projetos elaborados por empresas surgidas em incubadoras tecnológicas de universidades que ocorre desde 2006, apenas em São Paulo – o resultado não poderia ter sido melhor: “Tiramos o primeiro lugar e fomos selecionados para o Desafio Intel 2010, competição que reuniu 162 concorrentes brasileiros e mais quatro classificados de diferentes países como Chile, México, Argentina e República Dominicana”, conta um entusiasmado Marcelo. O resultado não foi diferente: um novo primeiro lugar e a seleção da empresa para participar da quarta edição do IBTEC Challenge concurso promovido pela Intel e Microsoft,



Fotos: Divulgação/Fumajet



Fumacê sobre duas rodas: no alto, “Motofog” percorre área de difícil acesso para automóveis, onde espalha inseticida para ajudar no combate ao mosquito da dengue; acima, os empreendedores Marcius (esq.) e Marcelo ao lado das motocicletas adaptadas

em parceria com a Universidade de Berkeley, na Califórnia, Estados Unidos. A iniciativa é voltada para empresas nascentes que sejam ligadas a uma instituição de ensino

Sócio de Marcelo na Fumajet, Marcius Victorio da Costa viajou à Califórnia para representar a empresa e apresentar o “Motofog Fumacê”. A disputa, claro, ficou mais acirrada, com a presença de empresas com recursos de milhões de dólares, como sistemas de turbinas para gasodutos e processos de dessalinização. Mas entre representantes de 60 países o produto acabou

entre os 15 finalistas “Nós conseguimos nos destacar pela tecnologia barata e inovadora, ganhamos visibilidade entre investidores do mundo todo e ainda fomos convidados a fazer um curso de empreendedorismo pela Universidade de Berkeley”, comemora Marcius ■

Empreendedores: Marcelo Machado, Marcius Victorio da Costa e Daniel Almeida Camerini  
Empresas: Fumajet Comércio de Equipamentos Ltda. e Ativa Tecnologia e Desenvolvimento Ltda.



# Uma década de serviços prestados à MPB

Em artigo exclusivo para a *Rio Pesquisa*, o musicólogo e historiador da MPB Ricardo Cravo Albin faz um resumo das atividades do instituto que leva seu nome, depositário de um dos mais importantes acervos de música popular brasileira no País

Ricardo Cravo Albin

O Instituto Cultural Cravo Albin (ICCA) nasceu, formalmente, nos primeiros meses de 2001, respaldado por personalidades cariocas de público reconhecimento e companheiros meus de vida dedicada ao País.

O Instituto – uma instituição sem fins lucrativos e no qual os dirigentes são impedidos pelos estatutos de receber remuneração – funciona no sítio histórico-arqueológico do Largo da Mãe do Bispo, uma área de 3.000 metros quadrados dentro de braço da Mata Atlântica, abrangendo vários platôs nas encostas dos morros Pão de Açúcar e Urca. Esta surpreendente hácara e seus arredores – onde pontifica uma construção de feição colonial – são ligados ao apartamento de cobertura, também doado ao instituto em pequeno prédio que fazia o antigo Cassino da Urca. O ICCA oferece à cidade o sítio privilegiado, de onde se descortinam algumas das vistas mais especiais da cidade e da Baía de Guanabara.

Muito se tem feito nestes últimos 10 anos, especialmente porque, já há muito, a FAPERJ ampara o ICCA com preciosas bolsas de mestado, doutorado e – o mais comovedor – de Iniciação Científica, dando aos estudantes de Arquivologia, Museologia, História e Música a oportunidade rara de “botar a mão à massa”. Ou seja, a intimidade, tão necessária, com o concreto, o real, enfim, o objeto do estudo empreendido na universidade. Vale realçar aqui um dos orgulhos da nossa instituição: ela é um organismo pulsante atuante vivo, mas que funciona basicamente em patamares acadêmicos. Ou seja, com as bolsas de estudo fornecidas prioritariamente – e desde seu início há exatos dez anos – pela FAPERJ. O ICCA não apenas mantém em exposição permanente e/ou temporária uma apreciável coleção de arte brasileira, composta de discos, fotos, quadros, objetos e mobiliário de época. O instituto está fazendo muito mais que isso. Cria projetos, com ideias generosas e originais para fazer florescer seus dois objetivos principais que são o levantamento e preservação necessária de acervos que são doados regularmente ao ICCA, e a constante promoção do melhor da música brasileira, em especial a popular e a carioca.



O prestígio de nossa música popular, na verdade, consolida-se em todo o mundo, podendo ser considerada como um dos símbolos de nossa gente, seus hábitos seus fazeres, haveres e falares.

Por tudo isso, surgiu a ideia do *Dicionário Cravo Albin da Música Popular Brasileira* o único exclusivamente dedicado à música popular do Brasil, iniciado em 1995 pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio).

O dicionário que está *on line* desde 2001, justifica-se não só pela possibilidade de tentar recuperar e consolidar a memória musical de nosso povo. Justifica-se, sobretudo, pela vontade de resgatar nomes períodos históricos canções e gêneros. Aliás, aqui se faz necessário destacar que a cada mês dispomos de mais material para análise e preparação e/ou aprimoramento de novos verbetes. Continuamos a receber de todo o Brasil e do exterior uma quantidade expressiva de dados inéditos, entre informações novas, sugestões, retificações e adendos: este é um trabalho que jamais terá um final, uma conclusão. Aliás, dentre os livros editados pelo ICCA, um se destaca: lançado em 2006, o *Dicionário Houaiss Ilustrado da MPB* é uma edição do dicionário *on line* de refinado acabamento gráfico e impecável definição de substância e pesquisa. Entenda-se por bom acabamento gráfico nunca lúxos supérfluos, mas sim definições gráficas inovadoras e contemporâneas.

O dicionário contém ilustrações (desenhos e caricaturas), de nomes que vão de Jota Carlos a Chico Caruso, envolvendo uma quase antologia da caricatura no Brasil, trabalho curatelado por Cássio Loredano, que reuniu quase 700 caricaturas. Contamos também com algumas reproduções de capas de discos valiosas interessantes e históricas que foram recolhidas da Discoteca do ICCA.

Outra inovação do ICCA foi um criativo folder eletrônico. O Instituto coerente com seus objetivos, realizou, com o apoio da FAPERJ, um vídeo institucional. Ou seja, ele próprio se mostra em imagens, em menos de dez minutos.

O instituto também realizou, ainda com o patrocínio da fundação o mapeamento das escolas de samba do Estado do Rio de Janeiro, desde a origem até os dias de hoje, registrando os desfiles, seus autores, sua história e as cores da escola. O trabalho que o instituto realizou foi da maior importância para a preservação e a promoção deste extraordinário fenômeno social e cultural que é o carnaval carioca.

Amparado por instituições como BNDES e Finep, outro objetivo de essência é a preservação/ampliação da *Discoteca Cravo Albin* – considerada uma das melhores do País em elepês de MPB – assim como de dezenas de outras coleções particulares que já foram doadas por outros colecionadores. As doações, a propósito, não param de chegar ao instituto constituindo-se em valioso acervo, sempre renovado, a cada semestre, a cada ano.

Enquanto seu acervo se nutre e melhora a cada mês, o ICCA promove a realização permanente de atividades sobre MPB, envolvendo a celebração da memória, de saraus, seminários, cursos e palestras, além de livros, catálogos e monografias que são transcritos e publicados.

Especificamente a partir dos nossos saraus, não passa despercebida pela população carioca a utilização da sede social do ICCA, com seu espaço cênico privilegiado, para manifestações e eventos que celebram a música popular do País e o Rio de Janeiro como cidade sedução do Brasil, além de comemorar datas históricas e homenagear figuras repre-



Musicólogo, historiador de MPB, produtor musical, de rádio e televisão, crítico, comentarista e escritor, Ricardo Cravo Albin foi diretor da Embrafilme e presidente do Instituto Nacional de Cinema (INC). Autor de mais de 2.500 programas para a Rádio MEC, fundou e dirigiu (1965-1971) o Museu da Imagem e do Som (MIS). À frente do Instituto Cultural Cravo Albin (ICCA), criou o *Dicionário Cravo Albin da Música Popular Brasileira*, disponível on-line na Internet, com cerca de sete mil verbetes.

sentativas do nosso cenário cultural e musical.

Mas dentre todos os projetos prioritários desse instituto início do projeto *MPB nas Escolas* será sido a grande realização socioeducacional da nossa organização no começo dos anos 10 do século XXI.

A partir das pesquisas realizadas e considerando a necessidade de atender o público infante-juvenil, matriculado nas escolas do Ensino Médio optou-se por produzir uma série de seis cartazes didáticos, acompanhados por seis DVDs, seis livretos e um precioso CD contendo 20 dos melhores canções do País.

Com essa coleção, os estudantes do Ensino Médio do Estado do Rio de Janeiro receberam informações básicas sobre a história e a trajetória da nossa música popular, podendo aprofundar o conhecimento por meio de pesquisas no site do *Dicionário Cravo Albin da MPB*.

Os seis livretos ilustrados contêm o desenvolvimento das informações históricas (bordadas nos seis cartazes/pôsteres), em linguagem adaptada aos jovens, bem como os principais verbetes individualizados de cada um desses “segmentos estratégicos” da história da MPB. Os seis DVDs – curtas-metragens com cerca de 15 a 20 minutos cada um – exibem material contendo histórico de cada um dos nossos seis “segmentos estratégicos” anteriormente expostos. Cada DVD foi estruturado em forma de aula prática, com depoimentos de artistas famosos e especialistas notórios na matéria. En-

tendemos ser esse projeto, além de pioneiro, absolutamente inédito.

Outro projeto de sucesso *Visita à Música Popular*, foi criado pelo ICCA para estimular o gosto das crianças cariocas pela história da MPB, seus grandes vultos, seus principais ritmos e suas origens. Patrocinada pela FAPERJ, a novidade foi a visita à sede histórica do instituto por alunos da rede municipal de ensino básica. A cada mês, um grupo de 40 a 50 crianças visitou o ICCA na Urca, tendo a oportunidade de entrar em contato com a sedução da MPB, por meio de aulas práticas, vídeos e gravações históricas.

O instituto também foi escolhido pelo Departamento Cultural do Ministério das Relações Exteriores para, de 2002 a 2007, dar consultoria e produzir CDs sobre a essência da MPB para a publicação *Texts from Brazil*, de distribuição mundial, vertida para o espanhol, francês e inglês.

Fotos: Divulgação/ICCA



Memória da MPB levada a sério: trabalho minucioso de conservação do vasto acervo do ICCA é um dos destaques do instituto, sediado em um casarão colonial no tradicional bairro da Urca.



Também, a convite do então embaixador do Brasil em Londres, Celso Amorim, produziu um *site*, em português/inglês, sobre toda a história da MPB, que ficou em exibição durante quatro anos na embaixada do Brasil no Reino Unido.

Em 2007, o Itamaraty e seu Departamento Cultural encomendaram (juntamente com a Fundação Alexandre de Gusmão) a versão ampliada do livro, todo em inglês, *Tones and Sounds of Rio de Janeiro of San Sebastian*, contendo o DVD da Sinfonia do Rio de Janeiro, de autoria de Francis Hime, gravada ao vivo no Theatro Municipal do Rio com Lenine, Zé Renato, Leila Pinheiro, Olívia Hime e Sérgio Santos, acompanhados por orquestra sinfônica e coral.

Em 2009 e 2010, a parceria do Ministério das Relações Exteriores com o ICCA foi alimentada por dois novos e preciosos volumes, que tiveram a colaboração decisiva da Finep e ainda da FAPERJ. Foram os “capas-duras” MPB – *A alma do Brasil* (escrito por cinco autores: Ricardo Cravo Albin, João Máximo, Arthur Xexéo, Antonio Carlos Miguel e Luiz Giron) e *Vinícios de Moraes*, ambos acompanhados por preciosos CDs e DVDs.

Finalmente em parceria com a empresa de comunicação Insight, o instituto edita, há cinco anos ininterruptos, a revista trimestral *Carioquicê* com *mailing* exclusivo para 10 mil destinatários. A revista é considerada um sucesso editorial pelo padrão e esmero de sua confecção. E agora, em 2011, entra no ar a nossa maior novidade, também propulsionada pela FAPERJ: a rádio *Dica da MPB*, uma luz de originalidades na *web* para contemplar o que de melhor se pode ouvir em MPB no País.

Em resumo: chegamos aos 10 anos como se já tivéssemos cumprido mais de 20. ■



Fotos: Bruno Pereti/PUC-Rio



## Pe. Josafá Siqueira: “A PUC-Rio está em contato com a realidade social do País, pois nela conseguimos manter a qualidade do ensino com inclusão social”

Paul Jürgens

**D**outor em Biologia Vegetal pela Universidade Estadual de Campinas, o padre Josafá Carlos de Siqueira assumiu, em julho de 2010, o cargo de reitor de uma das mais prestigiadas e concorridas universidades do País, a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Após ocupar a vice-reitoria da instituição por seis anos ele se tomou o décimo-primeiro dirigente máximo da mais antiga universidade católica brasileira, fundada em 1940 e transformada, por decreto da Santa Sé, em Pontifícia, no ano de 1947. Autor de 55 artigos científicos e 12 livros, vários deles voltados para a temática do meio ambiente, o atual reitor da PUC-Rio está em perfeita sintonia com os ideais e as tendências que florescem ao alvorecer do século XXI. Biólogo e

ambientalista, o religioso e educador se diz um “apaixonado pelo reino vegetal, tanto pela sua rica diversidade e beleza como pela enorme contribuição que ele presta à humanidade e ao planeta Terra”. Ao chegar à PUC-Rio em 1986, Pe. Josafá construiu uma sólida reputação como professor e pesquisador no Departamento de Geografia. Agora, como dirigente, foi o principal responsável pela implementação de um novo curso de caráter interdisciplinar na área de Biologia, com ênfase em Ciências Ambientais e que, nas suas palavras: “Dialogue com outros campos dos saberes e aberto às questões relacionadas com as mudanças climáticas”. Além de reitor da PUC-Rio, o padre Josafá é também membro do Conselho Superior da FAPERJ. Confira a entrevista.

**Ao assumir o cargo de reitor da PUC-Rio, o senhor anunciou a criação de um novo curso de**

**graduação, em Biologia, que deverá privilegiar o conhecimento interdisciplinar. Desde o início dos anos 1990, o senhor vem trabalhando para a consolidação de uma agenda ambiental na universidade, que permitiu, entre outras ações, a fundação do Núcleo Interdisciplinar de Meio Ambiente (Nima), em 1999. Poderemos dizer que esse novo curso de Biologia insere-se nessas ações anteriores voltadas para a área ambiental?**

O novo curso de Biologia da PUC-Rio, com ênfase em Ciências Ambientais é, na verdade, uma proposta que foi sendo amadurecida ao longo dos anos com o crescimento da área ambiental na universidade. É o curso mais interdisciplinar e interdepartamental que temos envolvendo sete departamentos nos centros Técnico-Científico, Ciências Sociais Ciências Humanas e Ciências Médicas.

A nossa ideia é formar um biólogo que dialogue com outros campos do saber e aberto às questões relacionadas com as mudanças dimáticas

**O senhor é autor de 12 livros, vários deles de temática ambiental, como *Um olhar sobre a natureza, Ética e meio ambiente, A flora do campus da PUC-Rio e Ética socioambiental*. Como surgiu esse interesse pela área ambiental? O contato e o trabalho, ainda jovem, no Laboratório de Botânica da Universidade Católica de Goiás, antes de cursar e obter o diploma em História Natural na mesma universidade, foi determinante?**

Certamente, esta experiência inicial foi importante para a minha vocação de biólogo e, mais tarde, a formação na área de Botânica no mestrado e doutorado na Unicamp [Universidade Estadual de Campinas]. Embora no período de graduação gostasse muito de Entomologia, o amor pelo estudo das plantas foi mais forte. Hoje, depois de quase 40 anos no estudo da Botânica, continuo sendo um apaixonado pelo reino vegetal, tanto pela sua rica diversidade e beleza como pela enorme contribuição que ele presta à humanidade e ao planeta Terra.

**Em seu discurso de posse como reitor, o senhor disse que trabalhará para tornar a PUC-Rio uma universidade “verdadeiramente” sustentável, destacando que irá procurar novos caminhos de sustentabilidade econômica, a fim de que a instituição não se apoie de forma exagerada nas mensalidades. Poderia detalhar algumas destas ações?**

A sustentabilidade econômica de uma instituição superior de ensino privado, com excelência acadêmica, não pode sobreviver apenas com as mensalidades de graduação, mas, ao contrário, deve se expandir na área de pesquisa e extensão. Como a pesquisa é fundamental para enriquecer

Foto: Isabela Campos/PUC-Rio



Serviços prestados à cidade: **R. Josafá** recebe do vereador **Rimont Luiz Otoni Santa Bárbara** a medalha **Dr. Ernesto**, a mais alta comenda da Câmara Municipal do Rio

a graduação e apoiar e nutrir a pós-graduação, continuaremos apoiando a expansão das pesquisas por meio dos inúmeros projetos que temos com os setores público e privado, além de estabelecer uma política de crescimento da extensão para atender a algumas demandas mais emergentes da sociedade

**O diploma da PUC-Rio, não seria exagero dizer, abre portas em um variado número de carreiras do mercado de trabalho. Como o senhor resume a excelência da universidade em um campo tão variado de áreas no Ensino Superior?**

A PUC-Rio vive um momento de maturidade acadêmica, fruto de opções sábias e corretas feitas no passado, criando um modelo que permite manter a excelência no ensino e na pesquisa, dentro de estruturas departamentais desburocratizadas, austeras e eficientes. Embora os nossos quadros acadêmicos sejam pequenos comparados com outras instituições, nossa produtividade científica é bastante elevada, tanto na graduação como na pós-graduação. A união do corpo docente, o amor pela instituição e a dimensão comunitária,

a relação da graduação com a pós-graduação, as parcerias com setores públicos e privados, as inúmeras possibilidades de intercâmbios internacionais com outras instituições e o apoio ao empreendedorismo e a inovação, são fatores que contribuem para manter o bom padrão de ensino, a criatividade acadêmica e a garantia da empregabilidade.

**A PUC-Rio é considerada a universidade preferida dos adolescentes egressos das melhores escolas particulares da zona Sul carioca, a região de maior IDH no município. De outra forma, é vista com alguma desconfiança por setores socialmente menos favorecidos da população, já que muitos, mesmo que aprovados nos exames vestibulares, não teriam como financiar os estudos na instituição. A distância de seu campus das áreas menos favorecidas da metrópole e as altas mensalidades não distanciam a universidade do contato com a verdadeira realidade social do País?**

Creio que a PUC-Rio hoje é bastante diferente com relação ao passado, onde praticamente a maioria dos alunos era procedente da zona Sul da

cidade. Nos últimos 15 anos a situação mudou bastante pois a universidade, por manter a excelência acadêmica e uma maior abertura para o social, passou a ser preferida também pelos jovens das zonas Oeste Norte e Baixada Fluminense. A política de bolsa na PUC-Rio atinge hoje mais de 6 mil alunos em várias modalidades, desde a bolsa integral até a parcial. Esse dado é bastante considerável, em um universo de 13 mil alunos de graduação. A universidade abre mão atualmente de mais de 30% de sua receita em favor das bolsas de estudos. Só da Baixada Fluminense estudam hoje na PUC-Rio mais de mil alunos com bolsa integral, vale-transporte, vale-alimentação e auxílio-moradia e xerox. Na PUC, existe um programa de pré-vestibular para negros e carentes favorecendo, assim, a entrada de muitos jovens de camadas mais pobres da população. Existe na PUC-Rio inúmeros projetos sociais desenvolvidos por vários departamentos com objetivo de atender a comunidades carentes. Acho que a PUC-Rio está em contato com a realidade social do País, pois nela conseguimos manter a qualidade do ensino com inclusão social, sem muito *marketing*, mas com ações que estão de acordo com os princípios de uma instituição humanística, cristã e católica.

**Nas primeiras semanas de gestão, o senhor disse que também trabalhará pela ampliação das relações da instituição com a sociedade civil, política e empresarial, apoiando o empreendedorismo. Como isso poderia ser traduzido em termos de ações concretas?**

A relação com a sociedade civil consiste em ampliar e acolher as principais demandas sociais e ambientais da sociedade local e global, permitindo que o espaço universitário seja um cenário de reflexão, pesquisa e soluções para os grandes problemas

“A relação com a sociedade civil consiste em ampliar e acolher as principais demandas sociais e ambientais da sociedade local e global”

do mundo moderno. Na relação política, significa melhorar e ampliar o diálogo com os políticos que desempenham um papel importante na formação dos valores éticos na sociedade. Manteremos um contato mais proximal com os antigos alunos da PUC-Rio que hoje desempenham funções importantes nos poderes Executivo, Legislativo e Judiciário. Na relação com o mundo empresarial, certamente apoiaremos e ampliaremos os contatos e parcerias, pois isso faz parte de nossa tradição. Mantemos muitas parcerias com empresas públicas e privadas, sejam por meio de projetos de pesquisas como de cursos de capacitação e apoio em programas de bolsas de estudo. As empresas de grande porte têm interesse em apoiar programas de formação de bons alunos que possam ser, no futuro, profissionais competentes, empreendedores e inovadores.

**Em entrevista ao boletim online da FAPERJ, o senhor afirmou que é preciso construir valores sustentáveis, articulando-se nas instâncias local e global, e disse que o slogan ‘Pensar globalmente e agir localmente’ está superado. Não seria prematuro abandonar essa máxima ambientalista?**

Não se trata de abandonar essa máxima ambientalista, mas simplesmente adequá-la à realidade atual, pois o local não é apenas o espaço da ação

mas também do pensar, do refletir. A relação entre global e local é mais próxima do que imaginamos, pois uma pequena ação local repercute no global e muito do que acontece globalmente tem reflexo no local. O plantio de árvores no território local é uma ação pensada que tem consequência global, pois está contribuindo para sequestrar CO<sub>2</sub> na atmosfera. Mudanças climáticas globais têm repercussões no local. Assim, temos que pensar e agir local e globalmente.

**Na pesquisa científica, o prestígio da PUC-Rio pode ser medido, por exemplo, pelo grande número de outorgas concedidas pela FAPERJ em anos recentes – com destaque para o programa Cientistas do Nosso Estado – e também pela forte presença da instituição em programas federais, como os Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia. O que faz a mais antiga universidade católica do País para permanecer no topo da pesquisa no País?**

A nossa permanência no topo da pesquisa no País consiste em não abrir mão do modelo que nos diferencia de outras universidades, ou seja, formar e manter bons professores e pesquisadores, investir e apoiar a pós-graduação de qualidade, não abrir mão do processo permanente de avaliação interna, manter a flexibilidade nos projetos de parcerias público-privadas, não desassociar a graduação da pós-graduação, conservar as estruturas acadêmicas que permitem associar competência, agilidade e interdisciplinaridade e manter um processo contínuo de renovação e capacitação do quadro docente. Temos muito orgulho em manter um lugar especial nas outorgas e programas da FAPERJ, contribuindo, assim, para o crescimento e melhoria da Ciência, Tecnologia e Inovação no Estado do Rio de Janeiro e no Brasil. ■



# Quando aprender **também** **pode ser** divertido



*Brincando e aprendendo: jogadores usam pistas que envolvem a biologia molecular e celular para desvendar enigmas científicos*

Foto: Leandra Melim



Danielle Kiffer

Em uma festa à fantasia, foi roubada uma joia valiosa. No local, restou apenas o fio de cabelo do gatuno – uma informação sem muita importância, mas valiosa e que pode servir como ponto de partida para se chegar até o ladrão. Este é um dos cinco casos propostos pelo *Célula adentro*, um jogo de tabuleiro, investigativo, em que cada jogador assume o papel de detetive e usa pistas que envolvem biologia celular e molecular para solucionar os enigmas propostos. A criação do jogo foi resultado de um projeto realizado por uma equipe multidisciplinar formada por biólogos, professores do Ensino Médio e Superior, em ação coordenada e idealizada pelos biólogos Carolina Spiegel e Gutemberg Alves, ambos professores do Instituto de Biologia da Universidade Federal Fluminense (UFF) em colaboração com os pesquisadores do Instituto Oswaldo Cruz (IOC/Fiocruz) Maurício Luz, do Laboratório de Avaliação em Ensino e Filosofia das Biociências e Andréa Henriques-Bons e Tânia Araújo-Jorge, do Laboratório de Inovações em Terapias, Ensino e Bioprodutos. A iniciativa teve apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da FAPERJ, por meio do programa *Estímulo à Produção e Divulgação Científica e Tecnológica*.

Foi preciso cerca de dez anos para que os pesquisadores aprovassem a proposta final de *Célula adentro*, indicado tanto para alunos do Ensino Médio como do Superior. Formulado a partir da abordagem do aprendizado por meio da solução de problemas, o jogo traz, desenhada sobre o tabuleiro, uma enorme célula, por onde se locomovem os peões, atribuídos a cada um dos jogadores. Os casos propostos abordam aspectos relacionados ao estudo da célula, como em *O Hóspede do Banho* (sobre a origem da mitocôndria), *O Caso da Membrana Plasmática Surfando na Célula* (sobre infecção viral), *Um por Todos* (abordando a morte celular) e *A Pérola do Nilo* (sobre biologia forense). Passando pelas casas do tabuleiro com organelas (mitocôndria, lisossomo, citoesqueleto entre outros), os jogadores conquistam o direito de adquirir cartões com diferentes pistas sobre o caso.

“O interessante do jogo é que nenhuma pista, sozinha, ajuda aos participantes a chegar a uma resposta

Fruto de uma cooperação entre pesquisadores de instituições sediadas no Estado do Rio de Janeiro, o jogo *Célula adentro* propõe uma divertida e criativa maneira de aprender



final. É preciso associar ideias e muito raciocínio para conseguir chegar às soluções de cada um dos casos”, explica a bióloga. “Por meio do ensino investigativo, o que queremos não é entregar respostas prontas aos estudantes mas fazer com que eles pensem.” As pistas trazem gráficos e figuras relacionadas a experimentos científicos. “O jogo é baseado na interpretação de pistas que podem ser esquemas, figuras, experiências ou resultados científicos originais com os quais a comunidade científica se deparou ao investigar cada um dos temas. Dessa forma, os alunos são motivados a agir como investigadores e a chegar a suas próprias conclusões. Nossa intenção é que os alunos se familiarizem com a linguagem científica de forma lúdica”, aposta Carolina.

Se as pistas ajudam os jogadores, as cartas, de azar ou sorte, podem atrasar bastante o percurso até o fim do jogo e a solução do caso. Tirando uma delas, o jogador pode ser “fagocitado” e ficar uma rodada sem jogar; ou, pior ainda, pode ser digerido por um lisossomo – uma das organelas da célula – e ter de voltar para a casa do tabuleiro por onde já

havia passado. Mas se tiver sorte, pode pegar carona no sistema de transporte da célula e somar pontos para a próxima rodada. “As cartas de azar ou sorte fazem muito sucesso com os alunos porque dão mais emoção à brincadeira. Eles leem e se divertem com os textos, que são sempre bem-humorados”, comenta.

*Célula adentro* pode ser jogado de dois modos diferentes: contra o relógio, em grupos de 4 a 12 integrantes que trabalham em conjunto para chegar à solução o mais rápido possível, ou em grupos que competem entre si. De uma forma ou de outra, tudo é supervisionado por um professor, que encontra as instruções e sugestões do jogo no *Caderno do Professor*. “Apesar de apresentamos duas formas diferentes de jogar, acreditamos que a melhor delas é a cooperativa, na qual todos se unem para solucionar o caso em um tempo pré-determinado. Pelo que constatamos em nossas avaliações assunto que foi tema da dissertação de mestrado de Leandra Melim no curso de Ensino de Biociências e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz, os alunos gostam bastante dessa estratégia. Jogando

contra o relógio, há estímulo para o trabalho em grupo, os participantes acabam aprendendo uns com os outros e percebem a importância das contribuições de cada um”, explica Carolina.

Para a bióloga, o objetivo não é somente ensinar conceitos de Biologia aos estudantes mas fazê-los entender como foi construído o conhecimento acerca de cada teoria. “Em um dos casos propostos, chamado *Surfando na Célula* abordamos a herpes. Assim, os alunos aprendem como os cientistas descobriram qual o mecanismo que o vírus *Herpes simplex* usa para chegar ao núcleo da célula”, detalha o fim, quando uma equipe avalia que já resolveu o problema, ela deverá comparar a solução que escreveu no bloco de notas que vem incluído no jogo, com a que é apresentada no caderno de soluções”.

Para Carolina, o jogo traz alegria para a sala de aula, permite que alunos e professores brinquem de pesquisadores e desperta o interesse pela investigação científica. “Ele já foi tema de teses de mestrado e doutorado, tendo sido avaliado positivamente em escolas do Ensino Médio universidades brasileiras e no exterior”, garante a pesquisadora Tânia Araújo-Jorge, diretora do IOC/Fiocruz, que também participou da coordenação do projeto.

Animados com a experiência, os integrantes da equipe já começam a desenvolver outra brincadeira nos mesmos moldes. Desta vez, a nova proposta, voltada para o Ensino Fundamental, explora o tema da obesidade. Cópias gratuitas do jogo *Célula adentro* podem ser baixadas do site <http://celulaadentro.ioc.fiocruz.br>. ■

Foto: Júlia Soares



Os biólogos Carolina Spiegel e Gutemberg Alves: proposta do jogo é estimular o raciocínio dos estudantes e familiarizá-los com a linguagem científica de forma lúdica

Pesquisadores: Carolina Spiegel e Gutemberg Alves  
Instituição: Universidade Federal Fluminense (UFF)



## Uma cientista que não foge aos desafios

A gaúcha Elisa Baggio Saitovitch, ao abraçar a Física e trocar o Sul pelo Rio, virou referência para as novas gerações de pesquisadores

Flávia Machado

Pode-se dizer que o Brasil ainda não conhece o potencial que as mulheres podem imprimir ao campo da Ciência e Tecnologia. E esse não é um fato regional, mas que se estende a outras partes do mundo. Pesquisas recentes realizadas dentro e fora do País têm confirmado aquilo que já saltava aos olhos: quanto maior a hierarquia acadêmica ou científica, menor é a participação feminina. Apesar de a proporção de mulheres que recebe apoio para a pesquisa estar aumentando em todas as áreas da Ciência, os estudos demonstram ainda que uma parcela das que passam pelos primeiros estágios de capacitação e treinamento para as atividades científicas se perde ao longo desse caminho ou simplesmente não alcança o reconhecimento dos pares pelo apoio que recebem das agências de fomento e instituições de pesquisa.

De outra forma, se por um lado as mulheres têm participado cada vez mais das atividades de Ciência e Tecnologia no Brasil; por outro, ainda precisam avançar em cargos e posições de destaque e reconhecimento – os mais cobiçados –, embora haja exceções

Elisa Baggio Saitovitch é uma dessas exceções e ela concorda com os resultados das pesquisas a que nos referimos no início desta matéria, visto que se vê como minoria quando representa o

Brasil em congressos nacionais e internacionais. E eles não são poucos. Pesquisadora titular do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) – unidade de pesquisa sediada no Rio de Janeiro, vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) – com pós-doutorado pela *Technische Universität München* da Alemanha, Elisa dedica todo o seu tempo – ou quase isso – para fazer pesquisa no Brasil e manter um “diálogo” com outros países na busca pelo desenvolvimento científico. Tida como uma das físicas brasileiras mais atuantes em sua área, ela tem mais de

não é uma escolha das mais simples”, comenta.

Gaúcha de Bom Jesus, na fronteira do Rio Grande do Sul com Santa Catarina, Elisa é descendente de italianos vindos para cá na época da imigração no fim do século XIX e início do XX. Nascida no outono de 1944, sétima de uma família de oito filhos, ela teve uma infância sem arpejos, típica de cidade do interior. Na interiorana Bom Jesus, que no inverno, não raro, costuma registrar as mais baixas temperaturas do Brasil, manteve uma intensa vida social tendo sido, aos 10 anos, rainha do

o “Ginásio” (atualmente 2º ciclo do Ensino Fundamental), tirou o primeiro lugar geral na cidade e viu o motivo de folclore, que correu a pequena Bom Jesus “Diziam que eu ficava com os pés em uma bacia com água fria para poder passar a noite em claro, estudando!”, relembra sorridente. O passo seguinte era inevitável: mudar para a metrópole, o que significava partir para a capital, Porto Alegre, a fim de cursar o “Segundo Grau”, hoje chamado de Ensino Médio. Na época, podia-se optar pelo ensino “Clássico” ou “Científico”, em que o primeiro focava as Ciências



Elisa como rainha no Carnaval, em 1954, e no cinquentenário de Bom Jesus (RS); no casamento, em 1969; com a filha Ana Riva, a primogênita...

300 artigos publicados em periódicos científicos, além de ser uma incansável organizadora de congressos e orientadora de teses de mestrado e doutorado no CBPF. Para ela, o relativo prestígio e reconhecimento das mulheres na pesquisa não é nenhuma novidade e vê muitas razões para isso, pois vivencia o cotidiano de uma física, pesquisadora, orientadora, mãe e mulher. “A mulher tem muitos desafios em conciliar seus diversos papéis no mundo contemporâneo, mas ser uma pesquisadora exige muita dedicação e

Carnaval infantil, e, aos 18, rainha do cinquentenário da cidade. Muito boa aluna, obtinha sempre excelentes notas para júbilo do pai, que, apesar de ser um homem simples, acreditava e investia na educação dos filhos. Casado com Judith De Boni Baggio, o comerciante e pecuarista Antonio Baggio esforçava-se para dar a chance a todos os seus oito filhos de estudarem e conduírem uma faculdade, independentemente de serem homens ou mulheres. Assim foi feito: Elisa, no exame de seleção do antigo “Admissão”, porta de entrada para

as Humanas e o segundo, as Exatas. Ela optou pelo “Clássico”, pois pretendia seguir carreira de advogada, “influenciada pelo imão mais velho”, acredita. Em pouco tempo, viu que seu interesse não estava ali, mas no “Científico”, onde, uma vez transferida de turma, conseguiu, sem dificuldade, acompanhar os novos colegas. Àquela altura, Elisa elegia para si mesma duas opções: a Física ou a Matemática.

Em 1962, com 18 anos, ela, afinal, ingressou na Graduação de Física, na Universidade Federal do Rio Grande

do Sul (UFRGS). Estudante atuante, não só na Física como também na vida acadêmica, Elisa participou ativamente dos movimentos político e estudantil, acompanhando a época turbulenta que o País enfrentava na ocasião. Foi durante o período da faculdade que ela conheceu o marido Henrique Saitowitch, que havia deixado a Faculdade de Medicina para estudar Física. Para Elisa, embora fizesse parte dos graduandos convidados a dar aulas na Faculdade de Física após o término do curso, a oportunidade de vir para o Rio de Janeiro falou mais alto

como orientador Danon, ao investigar efeitos de radiação com elétrons usando o “Efeito Mössbauer” – que mais tarde lhe valeria uma bolsa de pós-doutorado na Alemanha para estudar no instituto onde o pesquisador que deu nome ao efeito, Rudolph Mössbauer, era diretor. O cientista alemão ganhou, em 1961, o Prêmio Nobel de Física pela descoberta realizada durante sua tese de doutorado.

Com uma longa trajetória profissional ligada ao CBPF, seria absolutamente normal que ela se envolvesse com os debates e discussões acerca

ficaria vinculado ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), onde permaneceu por alguns anos até ser transferido para o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), o mesmo que abriga o CNPq.

Em 1975, Elisa parte para Munique e seu marido Henrique para Bonn, onde um acordo de cooperação firmado entre o Brasil e a Alemanha proporcionou que pesquisadores brasileiros participassem de um intercâmbio entre os países. Nos três anos em que morou na Alemanha, ela garante que não enfrentou dificuldades

Fotos: Arquivo pessoal



...ao lado do marido, Henrique, e da caçula, Flora; comidêl, em 1990, e na companhia do Prêmio Nobel Rudolph Mössbauer durante conferência

## Convite levou Elisa a se instalar no Rio

O professor Jacques Danon, um dos mais importantes cientistas brasileiros do século XX, foi um grande incentivador de sua carreira. Por sua influência, Elisa, já casada com Henrique, trocou a capital gaúcha pelo Rio, em 1969, para completar seu mestrado no CBPF, instituição conceituada e importante já naquela época, para a qual foram contratados. Também pelo CBPF, Elisa obteve o título de doutora, tendo

dos destinos e desafios do instituto. Na época de seu doutoramento, particularmente, o CBPF passava por uma crise histórica. Sem receber recursos federais, sofria ameaças de fechamento por não se enquadrar como uma instituição de ensino mas sim de pesquisa. Elisa, juntamente com um grupo de pesquisadores, saiu em defesa do centro, mantendo intensas reuniões até encontrar uma solução que normalizasse a situação. Os obstáculos foram enfim superados quando, em 1975, o então presidente Ernesto Geisel decidiu que o CBPF

para se adaptar. Nem mesmo o difícil dialeto da região da Bavária foi um empecilho para dar continuidade às suas pesquisas. Mas entre as recordações daquele tempo também estão presentes alguns detalhes, como a dificuldade de levar adiante a gravidez – o que acabou ocorrendo mais de uma vez e resultou em abortos espontâneos.

O retorno ao Brasil, conta, foi um período difícil após a incorporação de alguns hábitos locais “como o jeito reservado de ser dos alemães”. Mas de volta ao País, ela pode comemorar

Foto: Arquivo pessoal



Em palestra na China, em 2010: Elisa Saitovitch tem agenda cheia, que inclui presença frequente em congressos e eventos dos quais participa como organizadora ou convidada

a alegria de ser, além de uma cientista apaixonada pelo trabalho, mãe. Primeiro da Ana Riva, e depois, de Flora.

Sobre a experiência que passou no exterior, ela acredita que um pesquisador precisa integrar com a comunidade internacional, pois a carreira fora dos grandes centros é muito limitante – embora ressalte que essa limitação tende a ser minimizada atualmente pela comunicação eletrônica. Mesmo assim, Elisa tem uma agenda de congressos e visitas sempre agitada, que lhe permite conhecer o trabalho de cientistas de outras latitudes e ficar por dentro do que acontece no campo da pesquisa no resto do mundo. Só em 2010, participou de nove congressos fora do País, na maioria das vezes como palestrante convidada. E isso é só uma parte de sua intensa atividade como pesquisadora.

Desde que voltou ao Brasil, ela se empenhou em estabelecer, no CBPF, laboratórios com toda a infraestrutura necessária para suas pesquisas em “Materiais Avançados”. Além disso, é responsável, há cerca de 30

anos, pelo Laboratório de Criogenia, que atende a todos os laboratórios de “matéria condensada” do CBPF. Lutou por recursos e investimentos idealizando projetos de interesse para a comunidade científica – conquistando muitas vitórias e aprendendo, com as derrotas, a seguir em frente. Coordenou a vinda de importantes equipamentos estrangeiros para os laboratórios, além de estimular o intercâmbio responsável pela presença regular de pesquisadores de diversas partes do mundo no CBPF “Entre mestres e doutores, formei mais de 40 alunos incluindo muitos estudantes de Cuba, Peru, Colômbia e Paraguai.”

À frente do seu grupo de “Materiais Avançados” do CBPF, Elisa está em casa. Conhece os equipamentos e os laboratórios como ninguém e segue com as pesquisas em Física da Matéria Condensada, estudando propriedades físicas de diversos materiais supercondutores, férmions pesados e nanoestruturas magnéticas. Contando com apenas dois colaboradores do quadro efetivo do CBPF, ela conduz seu trabalho com a ajuda de

uma equipe formada por visitantes estrangeiros, jovens pesquisadores em estágio de pós-doutoramento e alunos de pós-graduação.

Entre as causas que abraçou ao longo do caminho, apenas uma delas ainda a incomoda: a questão do gênero na ciência. Tendo atuado no grupo SOS Mulher nos anos 1980, que prestava apoio a mulheres vítimas de violência, a questão da “mulher” sempre esteve presente em suas preocupações. Como uma forma de contribuir para o debate do tema na área da Ciência, ela se vale de sua experiência para organizar congressos que buscam estreitar os laços de pesquisadoras de áreas diversas da Ciência. O mais recente deles foi a Conferência de Mulheres Latino-americanas nas Ciências Exatas e da Vida – Ciência Mulher onde pesquisadoras latino-americanas de diferentes áreas da Ciência compartilham experiências, dificuldades e problemas. A conferência do Rio em 2004, que inspirou o programa Gênero e Ciência, da Secretaria de Políticas para as Mulheres (SPM), da Presidência da República, foi seguida de eventos no México, Bolívia e Guatemala. Elisa, que já foi vice-presidente da Sociedade Brasileira de Física (SBF), considera que, além de aumentar a participação de mulheres em todas as áreas da Ciência, é “importantíssimo” estabelecer políticas que permitam qualificar melhor esta participação.

Para o momento por que passa o País, no que toca à Ciência e à Tecnologia, ela só tem elogios. “Estamos vivendo um momento especial para a pesquisa no Brasil, com muitos recursos e investimentos sendo disponibilizados com amplo apoio aos pesquisadores. Espero que continuemos nesse caminho”, torce. E, no que depender de Elisa, com muitas mulheres fazendo – como ela – história nas Ciências ■



# Mais e melhores medicamentos

Cientistas do INCT-Inofar vêm pesquisando com sucesso novas formulações para produzir remédios de modo mais prático e a custo mais baixo

Vilma Homero

Uma notícia que mereceu ampla cobertura da mídia no fim de 2010, sobre a descoberta de uma nova rota de síntese que permitirá a produção mais barata, prática e mais rápida de um dos medicamentos usados no mundo para reduzir taxas de colesterol, pôs em relevo o trabalho dos pesquisadores do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia

de Fármacos e Medicamentos (INCT-Inofar). O projeto – um primeiro passo para que indústrias nacionais possam produzir a versão genérica da atorvastatina, cuja patente expirou em dezembro passado – é mais uma das diversas pesquisas que vêm sendo desenvolvidas no INCT-Inofar.

Sob a coordenação do professor Eliezer J. Barreiro, pesquisador do Laboratório de Avaliação e Síntese de Substâncias Bioativas da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), o INCT-Inofar mobiliza o trabalho de 35 cientistas entre químicos e farmacêuticos empenhados em transformar conhecimento científico em inovação radical, – por meio de processos inteiramente novos, – ou em inovação incremental, o aprimoramento de produtos e processos já existentes que respondem pela maioria das inovações desenvolvidas nas empresas. Isso quer dizer que os pesqui-

## Rede de pesquisa, formada por químicos e farmacêuticos de todo o País, busca soluções inovadoras

sadores tanto trabalham para desenvolver medicamentos voltados a atender as questões de saúde consideradas prioritárias para a população brasileira, no primeiro caso, como procuram canalizar a expertise da Academia para causar impacto social mais rápido, como na formulação de novos genéricos no segundo.

Atuando em uma rede que compreende – as universidades federais de Alagoas (Ufal), do Ceará (UFC), de Goiás (UFG), de Minas Gerais (UFMG), de Alfenas (Unifal), da Paraíba (UFPB), do Rio Grande do Sul (UFRS), a Fluminense (UFF), a Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), além das universidades estaduais Paulista (Unesp – Araraquara), de Campinas (Unicamp), do Estado do Rio de Janeiro (Uerj), da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), da Universidade de São Paulo (USP) – e diversos de seus laboratórios, o INCT-Inofar tem sede instalada no prédio do Centro de Ciências da Saúde (CCS), da UFRJ. Uma de suas metas é identificar parcerias empresariais que tenham interesse em absorver as tecnologias inovadoras desenvolvidas por seus pesquisadores, consolidando, assim, a aproximação entre universidade, governo e mercado.

“Temos vários projetos em estágio pré-clínico que podem interessar à Indústria Farmacêutica. É o caso, por exemplo, da rota recém-criada pelos cientistas da Unicamp para a produção de um fármaco importante no combate a altas taxas de colesterol”, exemplifica Barreiro. Para o pesquisador, a descoberta abre uma importante oportunidade de negócios para a Indústria Farmacêutica nacional porque possibilitará a criação de um genérico para um dos redutores de colesterol mais consumidos no mundo inteiro, o Lipitor®, comercializado pela multinacional Pfizer. Os pesquisadores, agora, querem fechar parceria com uma empresa farmacêutica e depositar a patente desse novo processo.

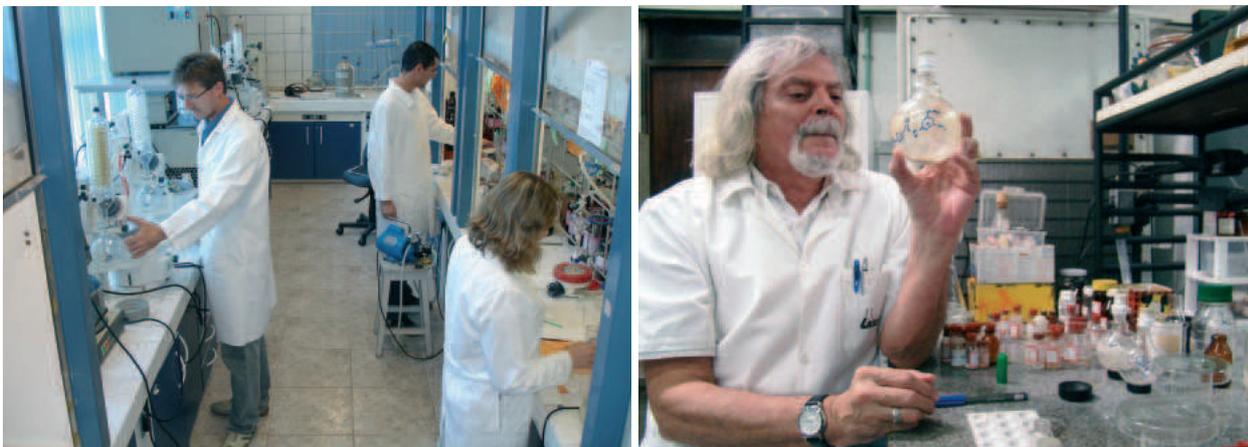
Do grupo das estatinas a atorvastatina age pela inibição da enzima-chave na biossíntese do colesterol. Dentre as estatinas ela foi idealmente eleita, entre outros motivos, porque o acúmulo do substrato dessa enzima não provoca nenhum tipo de ônus nem efeitos tóxicos ao organismo. “Ao pesquisarmos quais medicamentos estariam com patente por expirar, descobrimos que o Lipitor® era um deles e procuramos investir em alternativas. Um genérico desses conta com um mercado potencial expressivo e pode representar uma significativa economia para o SUS [Sistema Único de Saúde]”, diz Barreiro.

Ele explica que o projeto, de características bastante específicas, permitirá fabricar a atorvastatina desde a matéria-prima até o produto final. “De saída, já poderemos usar como matéria-prima um insumo químico mais acessível, que, embora também seja importado, é mais barato e conta com um maior número de fornecedores, em vários países”, diz o coordenador do INCT-Inofar. Além disso, entre as vantagens da descoberta, ele cita mais uma: “Trata-se de uma rota mais curta, de poucos passos e

Fotos: Divulgação/INCT-Inofar



Fármaco inovador: amostra do LASSBio 596, desenvolvido em laboratório da UFRJ para o controle de doenças crônicas pulmonares e que se encontra em fase de testes



Tecnologia fluminense: equipe do INCT Inofar trabalha no novo caminho para a síntese química da atorvastatina, mais curto e de fácil domínio técnico. Para o professor Eliezer Barreiro (direita), este é o primeiro passo para a produção do genérico pela indústria nacional

reações pouco complexas, de fácil domínio tecnológico. A maior vantagem de tudo isso, no entanto, é que se trata da primeira rota criada para um fármaco com características absolutamente originais e inteiramente dominada por nossa equipe”, garante Barreiro.

Além da atorvastatina, várias outras pesquisas em andamento se mostram igualmente promissoras. “Antes da atorvastatina, nossos cientistas da UFF já haviam implementado um outro genérico, a ticlopidina, um antirombótico usado na prevenção de doenças cardiovasculares. Trata-se de um medicamento importante para o SUS, de grande apelo social”, conta. Ele explica que neste primeiro ano de funcionamento efetivo do INCT-Inofar, houve a preocupação dos pesquisadores em investir em projetos que realmente representassem impacto social. “Procuramos trabalhar no desenvolvimento de medicamentos de alto custo para o SUS, como os oncológicos e também na inovação radical, com a criação de fármacos inteiramente novos, que possam ‘falar português’ do início ao fim”, diz Barreiro. Nesse segundo caso, está o projeto para controlar doenças crônicas pulmonares, como a asma. Para isso, os cientistas estão pesquisando

uma substância nova, que atua em um mecanismo diferente dos remédios habituais. “Trata-se do LASSBio-596, desenvolvido em laboratório da UFRJ, que, em testes feitos com ratos, mostrou-se bem-sucedido”, comenta o pesquisador.

Outro projeto, na área de doenças negligenciadas no qual os pesquisadores apostam suas fichas é uma substância sintética planejada para agir contra o protozoário da *Leishmania*. Em animais, os resultados não só protegeram como fizeram regredir infestações já instaladas. “Isso nos leva a crer que ela efetivamente tem efeito curativo. Com uma vantagem adicional: como nossa abordagem é multiprotzoário, essa mesma substância também poderá ser aplicada contra outros protozoários da mesma árvore evolutiva, como o da doença de Chagas e da malária”, explica Eliezer Barreiro. Testar o espectro de atividade da molécula descoberta é o próximo passo do projeto. Os pesquisadores também querem saber qual é o mecanismo de atuação da molécula, saber como ela elimina o protozoário causador da leishmaniose.

Na área de doenças mentais, como a esquizofrenia, os cientistas do INCT Inofar também trabalham em pesqui-

sas com perspectivas igualmente promissoras. É o caso do neuroléptico que vem sendo pesquisado nos laboratórios da UFRJ e da UFRS e deverá atuar sobre o sistema nervoso central, controlando a evolução da doença. A substância foi desenvolvida a partir de inovações estruturais criadas sobre a clozapina. Com um novo mecanismo de atuação, o trabalho resultou em uma completa inovação terapêutica. “A escolha da clozapina foi por se tratar de um neuroléptico potente, que atua sobre os receptores de dopamina, como fazem os medicamentos atualmente empregados para o tratamento da esquizofrenia. A grande diferença é que ao otimizar seu padrão molecular, nossos pesquisadores criaram um mecanismo plural, que atua também sobre outros receptores, e não apenas nos da dopamina. Isso significa a ausência dos efeitos colaterais característicos dos medicamentos desse tipo, como boca seca, tonteiças, tremores e suores frios”, diz Barreiro. Nos testes de toxicidade feitos em animais a substância, batizada como “579”, mostrou ótimos resultados.

Todas essas pesquisas, no entanto, vêm esbarrando em um gargalo já identificado pelos pesquisadores do INCT-Inofar. “Nossa dificuldade é

fazer a transposição de escala para realizar os ensaios finais da fase pré-clínica. Como não há laboratórios de escalonamento no País, ou seja, capazes de permitir a produção dessas substâncias em quantidades maiores que as obtidas em laboratório – cumprindo etapas que culminam com a produção industrial –, uma de nossas alternativas é assumir esse ônus, incluindo a construção de um laboratório de escala, instalado na UFRJ em nossa agenda para 2011. Seria um Instituto de Tecnologia funcionando nos moldes de instituições semelhantes de Estados Unidos, Alemanha e França. Nesse caso procuraremos cumprir todas as exigências de segurança, como não permitir o acesso de pessoal não credenciado e manter a pressão ambiente abaixo da pressão externa, por exemplo”, planeja Barreiro.

Segundo o pesquisador, esse será um passo importante em um estado como o Rio de Janeiro, com vocação latente para o desenvolvimento de fármacos. Vocação endossada por diversos fatores enumerados por Barreiro: a densidade de pesquisadores ativos e produtivos do Estado, que segundo ele é a maior por quilômetro quadrado no País. E além desse capital humano, outro patrimônio

## Projeto atende à vocação latente do Estado do Rio de Janeiro para o desenvolvimento de fármacos

fluminense é a planta física do Rio de Janeiro. “Contamos com os três laboratórios das Forças Armadas, capacitados para a formulação de fármacos, que atualmente atendem às necessidades do SUS. Temos também Farmaguinhos e o Instituto Virtual Brasil (IVB), parceiros no desenho da competência em fármacos no Estado. Por tudo isso, nada mais natural que o primeiro laboratório de escalonamento no País seja implantado no Rio de Janeiro”, defende Barreiro.

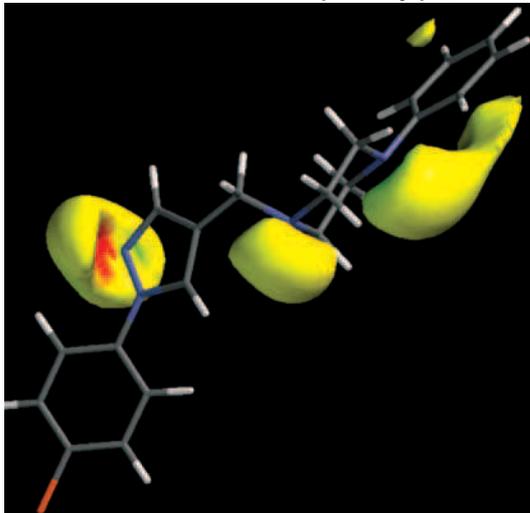
Outro passo, segundo o coordenador, é realizar *workshops* para promover maior aproximação entre universidade, iniciativa privada e governo. “Projetos de forte apelo empresarial nós já temos. Agora, precisamos fazer com que esses atores políticos se manifestem”, fala o pesquisador. Também está nos planos de Barreiro identificar, entre seus pesquisadores mais jovens, aqueles que demonstram maior vocação para o empreendedorismo e direcioná-los nesse caminho. “Vamos procurar investir em todas essas opções, já que são alternativas que se complementam.

Como se já não bastasse toda essa atividade, o INCT–Inofar também aposta na divulgação e popularização da Ciência. “Ao vinculamos o anti-

go Instituto Virtual de Fármacos ao INCT–Inofar, criamos o “Portal dos Fármacos”, que passou a ser nossa janela de divulgação virtual. Foi o ponto de partida para uma ampla atividade de difusão científica”, conta Barreiro. Como ações complementares, cartilhas ilustradas com charges e desenhos e distribuídas em escolas e eventos, como forma de alertar crianças e jovens sobre o uso racional de medicamentos, os riscos da automedicação, a posologia de cada remédio e a conveniência de guardá-los em locais apropriados.

O diretor-presidente da FAPERJ, Ruy Garcia Marques é um dos grandes entusiastas do programa INCT: “A FAPERJ foi uma das primeiras fundações estaduais a aderir ao programa, junto com o CNPq [Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico] e demais parceiros. Dezenove INCTs estão sediados aqui no Estado, com recursos financeiros da ordem de R\$ 72 milhões, sendo R\$ 36 milhões oriundos da FAPERJ. Os resultados que vêm sendo obtidos pelo INCT–Inofar é algo que, de certa forma, já esperávamos. Sabíamos que estávamos investindo em 19 grupos altamente competentes e que logo, os resultados começariam a surgir. Uma das características desse programa é justamente o de fazer com que ocorra transferência do conhecimento adquirido para a melhoria da vida de nossa população”. Sobre a descoberta da nova rota para a obtenção da artovastatina, Marques avalia como uma conquista importante: “Com a utilização desse novo método, a economia gerada será incalculável, já que se trata de um medicamento de grande consumo tanto em nosso País como no mundo. É uma conquista, que beneficiará milhões de usuários” ■

Ilustração: Divulgação/INCT-Inofar



Batizado de LASSBio579, testes com novo antipsicótico, destinado ao tratamento de doenças mentais, como a esquizofrenia, mostraram resultados promissores

Pesquisador: Eliezer J. Barreiro  
Instituição: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)



# Tecnologia contra o desperdício

Débora Motta

A indústria de laticínios em período de expansão na região noroeste do Estado do Rio de Janeiro, vem contribuindo para o aquecimento da economia local. Com a Lei 5.703, de abril de 2010, o governo estadual zerou o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) sobre leite e derivados produzidos por empresas instaladas em território fluminense, atraindo novos investimentos e favorecendo a abertura de parques industriais na região. Os dados são otimistas. De acordo com a Secretaria de Estado de Agricultura e Pecuária (Seapec), a produção de leite saltou de 470 milhões de litros por ano, em 2007, para os atuais 600 milhões e, até 2014, a expectativa é a de chegar a uma produção estadual de 1 bilhão de litros por ano. Mas o crescimento do setor Lácteo na região alimenta, também, uma preocupação ambiental: o que fazer com os resíduos gerados pela indústria de laticínios em tempos de desenvolvimento sustentável?

Em Itaperuna, uma das cidades do noroeste fluminense onde o setor vem ganhando força, a estimativa é que 23 toneladas de material orgânico descartadas pela Indústria de Laticínios sejam lançadas diariamente no lixão municipal, a céu aberto. “Os resíduos são formados, basicamente, pela gordura concentrada que resulta da fabricação de derivados de leite”, explica o empreendedor Marcio Luis dos Santos da empresa Itadean – Companhia de Limpeza Urbana de Itaperuna. Ele conta que esses ejetos são frequentemente despejados nos cursos de água da região, *in natura*, sem tratamento adequado “Em função

Empresa em Itaperuna transforma resíduos da indústria de laticínios do noroeste fluminense em insumo para a produção de ração animal



Versatilidade: resíduos da indústria de laticínios viram insumo para a produção de ração de animais



*Ecologicamente correto: funcionários da Itaclean recolhem os resíduos gordurosos que seriam descartados por uma fábrica de laticínios. Depois dos procedimentos químicos no laboratório da empresa, eles se transformam em insumo para produzir ração para animais. À dir*

da concentração de matéria orgânica, eles se tomam poluentes quando lançados nos rios pelo grande consumo de oxigênio presente na água”. Outro fator que os torna ainda mais poluentes é o uso de substâncias tóxicas para a limpeza de dutos entupidos pela gordura do leite nas fábricas “Na linha de produção, é comum misturar soda cáustica à gordura concentrada, resultante da fabricação de derivados de leite”, completa.

A necessidade de desenvolver uma tecnologia ecologicamente correta para o reuso desse alto volume de material descartado na região levou a empresa a criar uma alternativa inteligente para o reaproveitamento dos resíduos: transformá-los em insumos alimentares, que são a base para a produção de ração para animais. A ideia surgiu quase por acaso. No princípio, a Itaclean trabalhava apenas com a coleta tradicional de resíduos em algumas das indústrias de laticínios da região. “Começamos apenas com o

serviço de coleta, mas passamos a desconfiar que, se eles tivessem valor nutricional, poderiam ser reutilizados de alguma forma sustentável”, conta Santos, gestor ambiental e proponente do projeto, que recebeu apoio da FAPERJ por meio do programa *Pappe – Rio Inovação*, uma parceria com a Financiadora de Estudos e Projetos do Ministério da Ciência e Tecnologia (FINEP/MCT). Partindo dessa suposição a equipe da Itaclean deu início em novembro

de 2009, a uma série de análises químicas realizadas no laboratório da empresa para identificar a composição nutricional exata dos resíduos lácteos (gorduras, minerais, pH, carboidratos, proteínas etc), a fim de encontrar um caminho que viabilizasse concretamente o seu reaproveitamento “Inicialmente pensamos em utilizar os rejeitos para gerar adubo, mas vimos que eles não tinham quantidade de nitrogênio suficiente. Depois, pensamos em



*Estação de tratamento de efluentes de uma fábrica de laticínios da região noroeste do RJ: resíduos lácteos são coletados no local*

utilizá-los para fazer biocombustível, mas os elevados teores de água e de pH dos rejeitos nos fizeram desistir”, relata o químico responsável pelo projeto, Jenilce Martins

A alternativa seguinte de reaproveitar os rejeitos como base para produzir insumo destinado às fábricas de rações de animais mostrou-se, afinal, a mais adequada, depois de algumas tentativas frustradas. “Após os processos de filtração e desidratação, conseguimos atingir um baixo teor de umidade (2,5%), o que permite a produção do insumo com menor risco de degradação, e balancear o teor de proteínas”, lembra Martins

Atendendo às expectativas dos empreendedores, o material analisado apresentou alto teor nutritivo. “O valor energético do produto é de 397 kcal para cada quilo de insumo o que representa 20% do valor nutricional para o consumo diário de animais adotado pelas fabricantes de rações”, informa. “As propriedades nutricionais são bastante satisfatórias e o produto é rico em ácidos graxos ômega 3 e 6”, pondera Martins. Ele ressalta que o diagnóstico químico tem a chancela do Centro Tecnológico de Análise de Alimentos (Cetal), laboratório de referência na área.

De acordo com Martins a estimativa é a de que o volume de efluentes gerados mensalmente pela indústria de laticínios deve ser próximo ao consumo de água de cada uma das empresas, uma vez que algumas delas não realizam controles de medidas para os efluentes. “As águas de lavagem resultantes das operações de higienização das instalações são as que mais contribuem para o volume gerado de efluentes nos laticínios”, diz o químico. Ele explica que essas águas são constituídas basicamente de leite – matéria-prima e derivados –, resultando em um efluente com elevada Demanda Quí-

## Novo tipo de insumo pode tornar o preço da ração mais acessível para os produtores

mica de Oxigênio (DQO), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), óleos e graxas, nitrogênio, fósforo, produtos químicos ácidos e alcalinos, detergentes, desinfetantes, lubrificantes etc. Jenilce informa que o efluente gerado no beneficiamento do leite contém uma Demanda Química de Oxigênio (DQO) em torno de 3.000 mg/L. Em setores em que há grande produção de queijos e derivados, o valor de DQO é da ordem de 50.000 mg/L.

### Benefícios econômicos e ambientais

Para Marcio dos Santos o uso de insumos obtidos a partir dos rejeitos da cadeia do leite pode representar uma economia considerável aos pequenos produtores de animais na hora de comprar ração. “O custo desse novo tipo de insumo será bem menor para os fabricantes de rações, que ainda dependem da compra de insumos importados. O Brasil ainda não é autossuficiente na produção desse item”, destaca. De acordo com ele, a conversão dos resíduos do leite em insumos para ração representa uma mudança de conceito na cadeia produtiva do leite, já que caracteriza uma inovação predominantemente tecnológica. “Esse tipo de inovação vai agregar tecnologia à produção lo-

cal, priorizando o desenvolvimento de uma nova matéria-prima.”

Além de ajudar a movimentar a economia do noroeste fluminense conhecido como a bacia leiteira do Estado do Rio de Janeiro, a adoção da técnica pode minimizar os impactos ambientais da emissão de resíduos poluentes da indústria de laticínios e evitar o desperdício de um grande volume de resíduos que ainda preservam valor nutritivo. “Apenas uma das indústrias de laticínios da região produz em média 1.200 quilos de resíduos por dia. Em toda a região, o setor produz cerca de 7 toneladas de resíduos diariamente”, calcula.

Por ora, ainda não há data definida para a comercialização do novo insumo. “O primeiro passo foi saber se era possível reaproveitar os rejeitos do leite e criar a tecnologia necessária ao desenvolvimento desse tipo de insumo. Agora, nossa intenção é buscar parcerias que garantam a inserção do produto no mercado”, conclui Santos. Sem dúvida, uma opção ecológica que pode fazer a diferença para o mercado lácteo do Rio, que movimenta cerca de US\$ 2,4 bilhões por ano. ■

Empreendedor: Marcio Luis dos Santos

Empresa: Itaclean – Companhia de Limpeza Urbana de Itaperuna



O gestor Marcio Santos (esq.) e o químico Jenilce Martins: depois de desenvolver a tecnologia, objetivo é fechar parcerias para inserir o produto no mercado

# Sherlocks da natureza

Análise de insetos, atraídos por material em decomposição, ajuda autoridades no esclarecimento de crimes

Vilma Homero

Se não são exatamente detetives com asas, certos tipos de mosca podem ajudar peritos criminalistas a descobrir exatamente como, quando e de que forma alguém foi assassinado. Para elas, não importa se, nas tentativas de dificultar o trabalho policial, o corpo tenha sido carbonizado, jogado na água para lavar evidências ou oculto em lugares distantes do local do crime. Esses ‘Sherlocks’ alados, tudo – ou quase tudo – conseguem desvendar. Basta que os detetives da vida real

tenham material adequado para entender o que esses insetos têm a revelar. Exatamente por isso a pesquisadora Janyra Oliveira da Costa, do Instituto de Criminalística Carlos Éboli (ICCE) vem montando, desde 2005, um banco de dados de entomologia forense, que reúne vários tipos de análise para comparação. O trabalho recebeu recursos por meio do edital de *Apoio à Inovação Tecnológica* da FAPERJ.

Conhecida popularmente por varejeira, a mosca *Chrysomya albiceps* sempre é encontrada em cadáveres. Como ela, certos tipos de inseto são



Foto: Janyra Oliveira-Costa/ICCE

Sempre presentes em cadáveres, moscas como *Chrysomya albiceps* podem se tornar um importante aliado no trabalho de investigação

atraídos por material em decomposição, característica que vem sendo usada como recurso na criminalística dos Estados Unidos e de vários países europeus, que já contam com bancos de dados bastante completos. Isso, no entanto, de nada adianta para o Brasil e outros países da América do Sul, já que as espécies se comportam de forma diferente não só de um país para outro, mas mesmo de um estado ou de uma cidade para outra, dadas as diferenças de clima e vegetação. “Se em áreas urbanas do Rio de Janeiro o limiar de desenvolvimento de uma *Chrysomya* dá a temperaturas entre 12 a 15 graus, por exemplo, no Rio Grande do Sul, esse limiar pode ser algo entre 7 e 8 graus”, exemplifica Janyra.

Como explica a pesquisadora, o protocolo básico da entomologia forense exige que se faça, pelo menos, um experimento utilizando um modelo animal, em geral, o porco, por sua semelhança com o homem – para que se conheça o comportamento dos insetos em humanos. “Precisamos não só identificar as várias espécies presentes nas diferentes regiões do Estado do Rio de Janeiro, como também especificar o período de decomposição que atrai cada uma delas. Ou seja, mostrar que espécie chega em um corpo e quando”, explica Janyra.

E eles chegam quase imediatamente após a morte. Sem que se perceba, começam a colocar ovos nos orifícios naturais do corpo, especialmente boca, narinas e ouvidos. Cada estágio de decomposição corresponde à presença de diferentes tipos desses insetos, já que, por suas características, eles costumam preferir determinadas características físico-químicas – que, nesse processo, estão sempre mudando – do cadáver. Mas como algumas famílias de insetos, como a mosca *Sarcophagidae*, são de difícil identificação, a pesquisadora conta com a ajuda de três especialistas de

áreas distintas. Para a identificação das espécies de insetos, Janyra tem a parceria das taxonomistas Cátia Antunes Mello-Latiu e Márcia Couri, do Museu Nacional – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Mas quando se trata de coletar e analisar material molecular, entra em cena o geneticista Rodrigo Moura Neto, também vinculado à UFRJ.

A partir daí, será possível dizer, por exemplo, quem é o cadáver. “Em uma cidade como o Rio de Janeiro, que costuma ser quente, em dois ou três dias um corpo começa a ficar inflado, com odor forte, já em fase gasosa. Nesses casos, dada a dificuldade de se coletar digitais no cadáver que começa a se desfazer, a identificação tem de ser genética”, diz Janyra. Cadáver inflado também significa que o material se encontra muito misturado, contaminado. Mas isso não chega a ser problema para as “moscas-detetives”. “Graças a um processo digestivo muito particular, esses insetos nos auxiliam em qualquer circunstância. Como têm um sistema digestório compartimentalizado, no primeiro compartimento, os tecidos ingeridos não sofrem influência de enzimas digestivas e permanecem absolutamente preservados. Com isso, é possível recolhê-los para análise e o material que estiver ali será única e exclusivamente do cadáver”, explica.

Segundo Janyra, isso também vale para crimes com motivação sexual. Como as moscas preferem se alojar e pôr ovos nos orifícios naturais do corpo, incluindo o ânus e a vagina, tudo o que ingerirem dessas áreas ficará igualmente preservado em seu primeiro compartimento digestivo. Se houver sêmen, por exemplo, ele será ingerido e mantido preservado na primeira seção digestiva. “Na verdade, ao comer, esses insetos se encarregam de fazer a coleta de material para que possamos depois analisar”, diz a pesquisadora.



Foto: Vincent Derreuniaux

Outras duas questões que podem ser respondidas pelos insetos são “quando” e “onde”. A primeira, para se determinar o dia da morte, pode ser respondida pelo tempo de desenvolvimento das larvas de mosca. “Como sabemos que as moscas chegam e colocam ovos no mesmo dia da morte, o estágio de desenvolvimento das larvas nos indica o tempo de morte”, fala Janyra. Saber o “onde” também é questão de se conhecer as espécies endêmicas de cada área, sejam urbanas ou rurais. “Se alguém foi morto na cidade e seu cadáver levado para uma região de serra. Em uma tentativa de ocultação de corpo, por exemplo, mesmo assim os insetos nos dirão. Será o caso de recorrer ao banco de dados para identificar de que áreas são as moscas coletadas. Se divergirem da região em que o corpo foi encontrado, é sinal de que ele não foi morto ali”, explica.

Mesmo em estágios avançados de decomposição, esses corpos não escapam de exames toxicológicos ou de análises para determinação da causa da morte. Heroína, anfetaminas, cocaína, crack ou carbamato, o popular chumbinho podem perfeitamente ser detectados nas larvas. Da mesma forma, vestígios de dumbo, bário e antimônio são detectáveis e sua presença indica frimento por arma de fogo, mesmo que esse frimento tenha sido transfixante – ou seja, o projétil tenha entrado e saído sem ser encontrado. Também não adianta carbonizar o corpo ou atirá-lo na

Fotos: Divulgação/ICCE



Trabalho minucioso: o estágio de desenvolvimento das larvas de moscas atraídas por cadáver é capaz de evidenciar o dia em que ocorreu a morte (esq.); perito coleta insetos presentes em corpo em decomposição (centro), que são aprisionados em uma armadilha para posterior avaliação

água. “Apesar das condições de calor, odor de combustível e ausência de umidade, se ainda houver tecido, certas espécies de moscas parasitam, mas mesmo assim aparecem. Além disso, há certos tipos de besouros que são atraídos pelos ossos. Também um cadáver afogado atrai determinados tipos de inseto. Basta saber identificá-los e saber a que estágio de decomposição eles correspondem.

Certas situações no entanto podem confundir os especialistas como no caso de alguém enforcado. “É que em um corpo pendurado, os insetos como tudo o mais, sofrem a ação da gravidade e caem. Isso pode prejudicar a avaliação do tempo de morte, como aconteceu em uma avaliação que fizemos para o Instituto de Criminalística. Enquanto as testemunhas diziam que o morto estava desaparecido há 15 dias, o legista avaliava o estágio de decomposição em uma semana. Isso porque nessa posição, pendurado, a decomposição é mais lenta.”

O trabalho, que vem sendo feito desde 2005, teve novo impulso com a aquisição de equipamento e posteriormente, com a compra de kits para processamento de análises. Para se ter ideia da enorme quantidade de amostras já reunidas basta se

pensar que desde o primeiro dia do projeto, há seis anos são feitas coletas diárias de material para o banco de dados. “Os estagiários da equipe também estão digitalizando as análises e passando para o banco de dados, que deve ser concluído no decorrer de 2012”, conta Janyra. Com isso, a perícia criminal definitivamente está ganhando um grande aliado. “Ainda há poucos grupos trabalhando com entomologia forense no País. Além do nosso, no Rio, há o pessoal da Universidade

Estadual de Campinas (Unicamp), da Universidade de Brasília (UnB), da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e o pessoal do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa). Acredito que, aos poucos, isso vá mudando. Afinal, precisamos recorrer aos insetos porque eles contam toda a história.” ■

Pesquisadora: Janyra Oliveira da Costa

Instituição: Instituto de Criminalística Carlos Éboli (ICCE)



Investigação inteligente: a pesquisadora Janyra Oliveira da Costa está organizando, junto com equipe, um banco de dados para analisar os insetos que podem ajudar em perícias



# Um torpedo que pode salvar vidas

Débora Motta

Um *software* de envio de mensagens curtas (SMS) para celulares, desenvolvido na Universidade Federal Fluminense (UFF), pode ser um aliado inteligente para alertar a população que se encontra em áreas de risco de deslizamentos. Trata-se do SMSalva-vidas, um produto de inovação tecnológica que já está à disposição do poder público para se tornar uma ferramenta de uso gratuita. De acordo com o coordenador do projeto e pró-reitor de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação da UFF, Antônio Cláudio Nóbrega, a iniciativa pode ajudar a suprir uma lacuna frequentemente deixada de lado nas estratégias de prevenção de acidentes: a informação. “A disseminação da informação é uma importante peça no processo de alerta de desastres e os celulares são instrumentos de comunicação de amplo alcance especialmente para quem vive em áreas de risco”, justifica o professor.

A ideia de empregar o *software* para ajudar a minimizar as consequências dos desastres ambientais surgiu como um desdobramento do projeto *Uso de serviços de mensagens curtas (SMS) personalizadas para a melhoria da adesão dos pacientes ao tratamento do diabetes mellitus* contemplado pela EAPERJ no edital *Apoio ao Desenvolvimento da Tecnologia da Informação no Estado do Rio de Janeiro*, em 2010. A motivação para desenvolver essa vertente de trabalho paralela partiu dos deslizamentos que castigaram a região serrana fluminense no início de janeiro deste ano, quando muitos moradores de áreas de risco ignoravam a gravidade do perigo que corriam. “O projeto inicial, também em andamento, desenvolveu um sistema de envio de SMS para ajudar a

## Sistema de alerta via SMS pode minimizar impactos de deslizamentos

monitorar pacientes com diabetes que recebem tratamento pelo Hospital Universitário Antônio Pedro (HUAP/UFF). Resolvemos, então, aproveitar a tecnologia deste mesmo *software* para alertar populações de áreas de risco de deslizamentos”, conta.

O sistema consiste no cadastramento do máximo de pessoas de uma localidade, com endereço e respectivo telefone celular que são georreferenciados num mapa do município. A partir daí, o gestor público pode marcar as regiões segundo os graus de risco – intermediário, iminente ou provável – e enviar informações fundamentais para prevenir desastres, como ‘chuva perigosa’ ou ‘evacuar imediatamente’. “As mensagens georreferenciadas de alerta são enviadas imediatamente para os celulares de acordo com a localização específica de cada morador cadastrado dentro de uma área, de modo personalizado. É muito diferente de enviar mensagem-padrão para todos ou colocar uma sirene, que pode gerar pânico generalizado e, em alguns casos, piorar a situação”, explica Nóbrega.

As informações a serem enviadas por SMS podem ser programadas de acordo com a demanda do poder público interessado, e podem ser elaboradas em ação conjunta com institutos de meteorologia, Defesa Civil e outros. Tudo pela maior disseminação da informação de perigo no menor espaço de tempo possível. “O sistema está pronto para ser utilizado e é uma oferta gratuita da UFF ao poder público. Já recebemos contatos de algumas prefeituras e governos estaduais. Estamos abertos às autoridades inte-

ressadas”, destaca o pró-reitor. “O custo de treinar e articular o trabalho conjunto de institutos de meteorologia, por exemplo, e da Defesa Civil seria mínimo diante do desenvolvimento do sistema, que já foi realizado, e dos prejuízos às vidas que poderiam ser evitados”, conclui.

O projeto SMSalva-vidas contou com a colaboração ativa de alunos do curso de Ciência da Computação e da pós-graduação em Ciências Cardiovasculares da UFF, entre eles Vitor Zenha, Thiago Diogo, Mario Mariani, Igor Braz e Leticia Fontes, e também da empresa Quantum, incubada na universidade. Mais informações sobre o sistema podem ser obtidas na Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e Inovação da UFF (<http://www.propi.uff.br>). ■

Pesquisador: Antônio Cláudio Nóbrega  
Instituição: Universidade Federal Fluminense (UFF)



# Solo fértil sob a floresta verde

Pesquisadores da Embrapa estudam maneiras de reproduzir em laboratório a Terra Preta de Índio, solo com alto teor de nutrientes encontrado na Amazônia






---

 Vinicius Zepeda
 

---

Um tipo de solo formado pela ação de indígenas de uma época pré-colonial, que habitaram a Amazônia, pode ser o caminho para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável nos trópicos. Estamos falando da Terra Preta Arqueológica, também chamada Terra Preta de Índio, formada ao longo do tempo pelo trabalho dos indígenas que enterravam em suas aldeias os resíduos vegetais e animais da agricultura, do extrativismo e da caça. Esses resíduos orgânicos eram carbonizados por queima incompleta, que era conseguida limitando-se a quantidade de ar durante a queima. Um dos procedimentos utilizados era o de enterrar os resíduos em montes deixando pequenas entradas de ar (cavidades na terra que cobria os resíduos) e acar fogo. Com isso, os resíduos orgânicos não eram queimados completamente, restando grandes quantidades de carvão – processo semelhante ao usado para produzir carvão vegetal utilizado em furrasqueias. As alterações naturais desse material no ambiente levaram à criação de solos excepcionalmente férteis.

As evidências serviram, de acordo com o agrônomo Etelvino Henrique Nivotny, da Embrapa Solos, para derrubar o mito de que os povos amazônicos pré-Colombianos estavam em um estágio civilizatório muito primitivo, limitados pelas condições ambientais adversas. “Hoje, sabemos que havia sociedades complexas, que foram capazes de alterar o próprio ambiente, melhorando-o do ponto de vista ecológico, algo de que temos muito a aprender”, diz o pesquisador “Especialmente tendo em conta outro conceito antropológico vigente, de que é inerente do ser humano destruir seu ambiente dito *Homo devastans*”

Um número significativo de pesquisas já apontaram que muitos dos solos da Amazônia são pouco férteis para a agricultura. “Já as Terras Pretas de Índio possuem um teor de nutrientes até dez vezes maior que o de solos próximos desses locais Além

*Herança dos povos indígenas da Amazônia: queima incompleta de resíduos orgânicos propiciou a criação de solos extremamente férteis*

disso, são solos resilientes ou seja, altamente resistentes à degradação do meio ambiente”, explica o agrônomo, coordenador de um projeto que busca recriar em laboratório a matéria orgânica das Terras Pretas e foi selecionado pelo programa *Prioridade Rio*, da FAPERJ

A presença de restos de cerâmicas e uma quantidade de matéria orgânica muito maior que a encontrada normalmente nos solos tropicais estão entre as principais características dessas terras. “Enquanto uma significativa parte dos solos na Amazônia tem a camada superficial enriquecida em carbono [matéria orgânica], com uma profundidade de até 20 centímetros,



as Terras Pretas de Índio podem alcançar até 2 metros de profundidade”, explica Novotny. Para reforçar ainda mais a importância das Terras Pretas, ele desmitifica o senso comum que aponta as árvores como os maiores sequestradores de carbono da atmosfera. “Na verdade, a matéria orgânica do solo é o principal reservatório superficial de carbono e não as árvores, sendo assim responsável por equilibrar o conteúdo de gás carbônico do ar”, garante o agrônomo. “Daí a importância de um solo rico em matéria orgânica, como esse encontrado na Região Amazônica, e que chega a armazenar até 10 vezes mais carbono que os demais solos do País.”

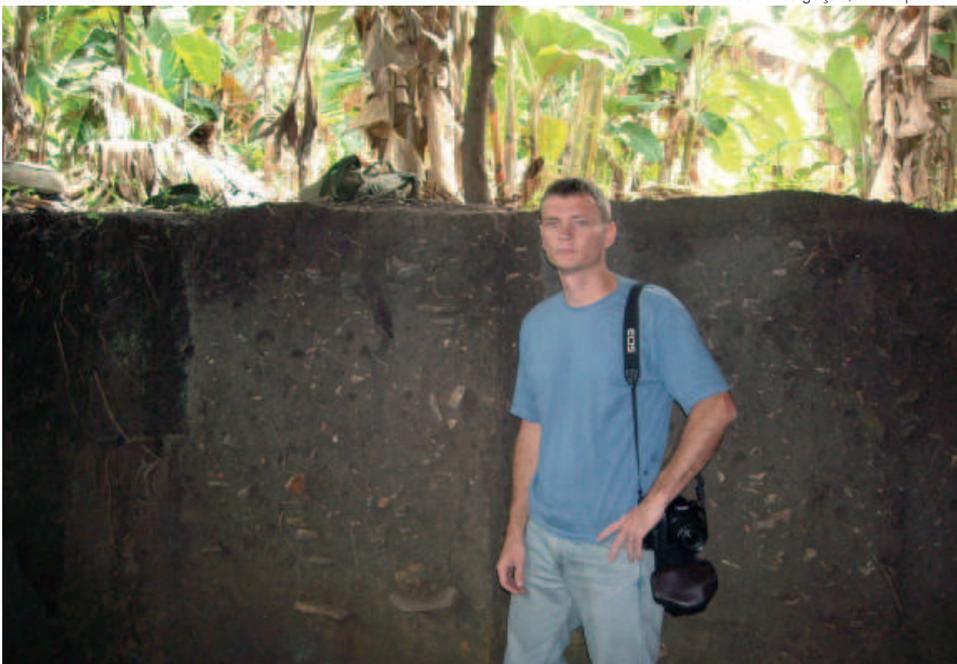
Na tentativa de promover o casamento entre a sabedoria dos nossos ancestrais com a tecnologia moderna, Novotny tem buscado promover uma solução que permita dar um destino adequado aos resíduos orgânicos produzidos nas diferentes regiões do País, transformando-os em fertilizantes naturais.

A ideia, segundo o agrônomo, não é apenas aplicar os resíduos carbonizados – carvão, biocarvão ou biochar

– e aguardar que a natureza faça seu papel, alterando esse material e aumentando a fertilidade e resiliência do solo, como faziam os índios amazônicos mas sim procurar alterar esses produtos, tendo como modelo a matéria orgânica das Terras Pretas, utilizando-se técnicas modernas dando assim uma pequena ajuda à natureza. “Um exemplo é o carvão vegetal, essencial para a indústria siderúrgica e do qual o Brasil é o maior produtor do mundo, respondendo por 7 milhões de toneladas produzidas anualmente – cerca de 38% da produção mundial”, informa Novotny. “Verificamos, por exemplo, que alguns resíduos da produção de carvão, como o fino do carvão, podem ser utilizados na tentativa de reproduzir as características desses solos especiais algo sobre o qual já obtivemos sucesso em condições de laboratório”, conta.

No município de Santo Antônio de Goiás, vizinho a Goiânia, onde fica a *Embrapa Arroz e Feijão*, estão instalados dois experimentos que buscam mimetizar as Terras Pretas por meio da verificação da eficácia do fino do carvão, como condicionante do solo. O primeiro foi instalado em novembro de 2008, estudando o arroz de sequeio – um tipo de arroz resistente a solos ácidos muito utilizado na ocupação do cerrado brasileiro. Já o segundo investiga, desde setembro de 2006, a eficiência do resíduo em soja. Os projetos são conduzidos pela agrônoma e pesquisadora da Embrapa, Beata Eموke Madari. “Os resultados preliminares indicam que a aplicação desse produto fez aumentar a produtividade do arroz e da soja

Fotos: Divulgação/Embrapa Solos



Na imagem menor detalhe de cerâmicas indígenas comumente encontradas nas Terras Pretas; ao lado, o engenheiro agrônomo Etelvino Novotny em frente a barranco deste tipo de solo, que pode alcançar até 2 metros

e, em consequência a capacidade de promover o sequestro de carbono”, assegura Novotny. “Essa adaptação da tecnologia indígena para os dias atuais é uma prova de que é possível o sequestro de carbono, mitigando as emissões antrópicas melhorando a fertilidade do solo e reduzindo-se a necessidade de fertilizantes minerais”, complementa.

Estudante do quinto período de Engenharia Ambiental na Universidade Federal Fluminense (UFF), Jasmin Lemke, 20 anos, bolsista de Iniciação Científica da FAPERJ, colabora com o projeto coordenado por Novotny. Empolgada com o tema, ela destaca a importância da pesquisa científica para a utilização plena de técnicas de manejo do meio ambiente “Graças a esse estudo pude descobrir a real importância de testar a toxicidade dos materiais padronizar testes e apresentar resultados e dados relativos ao experimento”, explica Jasmin. Ela chama a atenção para o fato de que é preciso analisar e avaliar o produto que se está gerando antes que este possa ser utilizado e aplicado ao meio ambiente “Os testes devem ser repetidos diversas vezes e múltiplas técnicas de análise devem ser utilizadas para certificar as propriedades físico-químicas do produto e os possíveis impactos ambientais do seu uso” afirma a jovem estudante

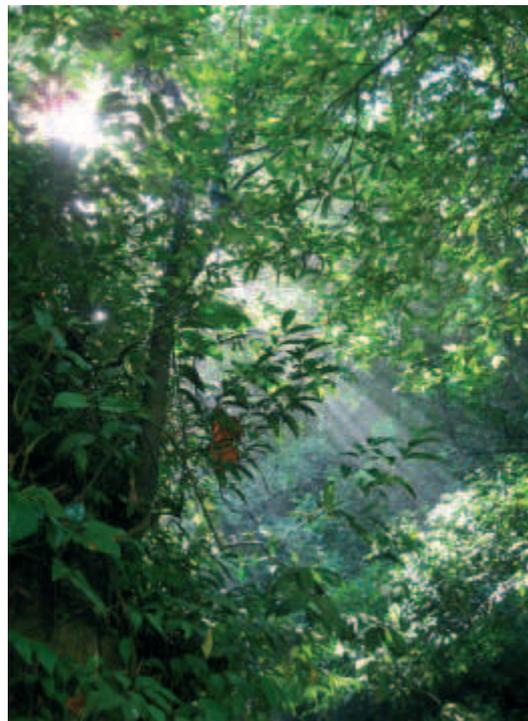
Na tentativa de copiar as técnicas utilizadas pelos nossos ancestrais, Novotny destaca a importância de testar outros tipos de rejeitos produzidos nas diferentes regiões do País. Um exemplo é o bagaço da cana-de-açúcar. Segundo estimativas da União da Indústria de Cana-de-Açúcar (Unica), na próxima safra (2010/2011), o Brasil irá produzir 650 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, resultando em aproximadamente 200 milhões de toneladas de bagaço. “A maior parte é utiliza-

da nas próprias destilarias na geração de energia. Porém, ainda sobra 12%, suficiente para produzir 8 milhões de toneladas de carvão”, explica o agrônomo.

De acordo com Novotny, há outros resíduos, muitos deles com problemas de descarte, sendo passivos ambientais que poderiam ser utilizados para a produção de energia, como de biocarvão – resíduo sólido da pirólise, que pode ser deliberadamente aplicado ao solo para melhorá-lo. A técnica da pirólise é a conversão térmica da biomassa, em ambiente com pouco oxigênio, produzindo-se combustíveis (bio-óleo ou gás de síntese) e que tem como resíduo a biomassa carbonizada, semelhante ao carvão vegetal. Ele cita os resíduos das indústrias madeireira e de papel e celulose lodo de esgoto, casca de coco-verde no litoral do País, restos da emergente indústria de biocombustíveis, como a torta de pinhão manso e outras oleaginosas e dejetos animais entre outros. “Agora, estamos estudando a utilização de ossos de suínos carbonizados e moídos como fertilizantes”, acrescenta.

Para o agrônomo, além de garantir uma destinação mais adequada para os resíduos o casamento da técnica ancestral dos índios com a tecnologia permitirá um aumento no sequestro de carbono por meio do solo. Outra vantagem, ainda segundo Novotny, é que uma eventual reprodução das condições de solo encontradas nas Terras Pretas poderá gerar tecnologia necessária para o desenvolvimento de produtos orgânicos que não agri- dam o meio ambiente e melhorem a qualidade dos solos “Por serem fertilizantes de liberação lenta – fornecendo os nutrientes às plantas aos poucos – os ‘genéricos’ das Terras Pretas minimizariam as perdas desses nutrientes permitindo a redução da aplicação de fertilizantes quím-

Foto: Stock Photo/Michiru Maeda



Amazônia em foco: estudo pretende reproduzir as características de solos criados por povos que habitaram a floresta e que revelaram um alto teor em nutrientes

cos no meio ambiente”, afirma. Ele frisa que dependendo da dosagem, o uso dos resíduos pirolisados pode ajudar na redução do óxido nitroso na atmosfera. “Altamente nocivo, ele tem um potencial de aquecimento global até 300 vezes maior que o gás carbônico, sendo um dos principais responsáveis pelo efeito estufa antrópico no planeta”, diz. Para o coordenador do projeto, as vantagens também se estendem ao setor Agropecuário, responsável por parte importante da riqueza produzida pelo País. “Apesar de o Brasil ter uma enorme extensão de terras destinadas à agropecuária, é necessário cada vez mais recuperar áreas degradadas e aumentar a produção das áreas existentes reduzindo, assim, a pressão por desmatamentos”, conclui. ■

Pesquisador: Etelvino Henrique Novotny

Instituição: Embrapa Solos (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária)



# O ar que respiramos

Pesquisa na Uerj investiga efeitos da poluição do ar em dois importantes corredores viários da cidade

Foto: Stock Photo/Eric Brust

*Os veículos são responsáveis pela emissão de 77% do total de poluentes lançados na atmosfera da Região Metropolitana do Rio de Janeiro*

Débora Motta

A poluição do ar provocada por automóveis permanece como um dos principais desafios da atual agenda ambiental, sendo responsável por uma variedade de problemas que afetam a rotina dos habitantes das metrópoles. Só para citar alguns, eles vão desde problemas de saúde da população até a corrosão de materiais que prejudica a conservação de edifícios e monumentos, passando pela chuva ácida, que tem impacto sobre as áreas verdes das cidades. Na cidade do Rio de Janeiro, o intenso fluxo de veículos é o principal responsável pela emissão de gases tóxicos na atmosfera. De acordo com o Relatório Anual de Qualidade do Ar do Estado do Rio de Janeiro de 2009, divulgado pelo Instituto Nacional do Meio Ambiente (Inea), as fontes móveis – como carros, caminhões e ônibus – emitem 77% do total de poluentes lançados na atmosfera na Região Metropolitana do Rio de Ja-

neiro, enquanto as fontes fixas – entre elas, as fábricas – representam 23%. Para fazer um diagnóstico da qualidade do ar em pontos-chave do tráfego carioca, uma pesquisa na Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) vem monitorando dois importantes locais de passagem de veículos no Rio: o Túnel Rebouças e a Avenida Brasil.

Além de avaliar as condições atmosféricas nesses pontos da cidade, o estudo tem como objetivo verificar os possíveis impactos da poluição do ar na saúde das pessoas que circulam por ali diariamente. Para isso, pesquisadores do Laboratório de Mutagênese Ambiental (Labmut), do Departamento de Biofísica e Biometria do Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes (Ibrag/UERJ), investigam a concentração de agentes mutagênicos – aqueles capazes de modificar o DNA, determinando alterações que podem levar à etapa inicial do desenvolvimento do câncer. “Em ambientes onde as concentrações dos poluentes são elevadas, e dependendo de sua toxicidade, podem ocorrer efeitos genotóxicos com chances de comprometer a saúde dos ecossistemas”, explica o professor e biólogo Israel Felzenszwalb.

### Monitoramento da qualidade do ar

O estudo, contemplado pela FAPERJ no edital *Estudo de Soluções para o Meio Ambiente*, já apresentou os primeiros resultados parciais. Os pesquisadores estão monitorando as condições do ar na Avenida Brasil desde abril de 2010 e no Túnel Rebouças, desde julho do mesmo ano. A qualidade do ar nessas vias é avaliada com o Amostrador de Grande Volume (AVG), fabricado pela Energética Indústria e Comércio Ltda., um equipamento que coleta partículas totais em suspensão na

atmosfera. Esse material particulado adere a um filtro, periodicamente inserido no interior do equipamento, que é quimicamente analisado. “Tanto na Avenida Brasil como no Túnel Rebouças, verificamos a presença predominante de nitrocompostos, entre eles de substâncias conhecidas como hidrocarbonetos policíclico-aromáticos. Esses poluentes são capazes de provocar mutações mesmo sem sofrer qualquer tipo de metabolização, o que chamamos de pró-carcinógenos”, destaca Israel.

O equipamento responsável pela coleta do ar dentro do Rebouças está localizado no vão entre as duas galerias do túnel, próximo à Lagoa. Ele funciona por seis horas durante quatro dias na semana, totalizando 24 horas de coleta semanal. “Toda semana, durante a madrugada, quando o túnel fecha para manutenção, recolhemos o filtro para análise e recolocamos um novo”, explica. Na Avenida Brasil, outro equipamento idêntico foi instalado no pátio do Centro Integrado de Educação Pública (Ciep) Leonel de Moura Brizola, na altura de Ramos, junto à passarela de número 13. Ali, o material particulado do ar é coletado 24 horas por dia.

“Como se trata de um ambiente fechado, em seis horas, o filtro do coletor no Rebouças fica saturado. Já na Avenida Brasil, são necessárias 24 horas para saturá-lo”, explica Felzenszwalb. Os equipamentos também avaliam medidas de variação de temperatura, umidade e pressão.

### Testes laboratoriais

Depois que o material particulado do ar é coletado pelos equipamentos instalados em ambos os locais, os pesquisadores do Labmut/UERJ realizam dois procedimentos laboratoriais para tentar identificar o



## Estudo avalia a capacidade dos poluentes em suspensão no ar de induzir mutações no material genético das células

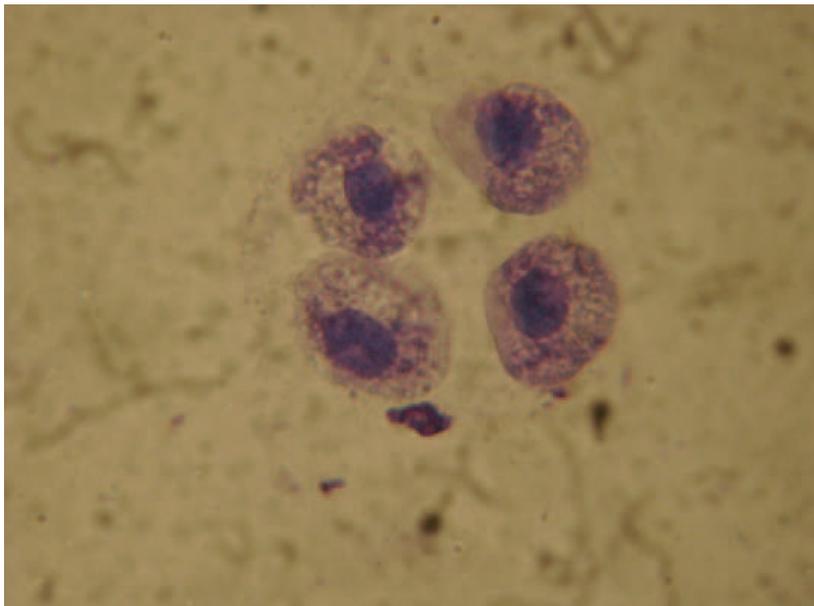
potencial mutagênico dos poluentes encontrados em suspensão no ar. Um deles é o Teste de Ames, um ensaio biológico reconhecido internacionalmente que fornece informações sobre a capacidade de agentes físicos biológicos e químicos induzirem o desenvolvimento de mutações no material genético das células.

O filtro recolhido do Amostrador de Grande Volume é “lavado” e, em

seguida, o material obtido é submetido ao ensaio bacteriano de Ames, em cinco diferentes concentrações. “Nesse ensaio quando o valor do índice de mutagenicidade é igual ou superior a dois, consideramos que o material em análise tem potencial mutagênico”, detalha o professor, que observou nos dois locais um índice de mutagenicidade positivo. “As amostras coletadas na Avenida Brasil apresentaram um índice de mutagenicidade 3 e 4. A Organização Mundial de Saúde (OMS) mantém o valor de 2,5 como índice aceitável, mas crítico. Nas amostras do Túnel Rebouças, o índice de mutagenicidade variou entre 9 e 23, e o efeito mutagênico foi visualizado logo no início do teste”.

A determinação da influência da poluição do ar na saúde humana é extremamente complexa. Exige uma avaliação quantitativa e qualitativa de um grande número de fatores, tais como a concentração do poluente, duração da exposição, localização da sua atuação e efeitos sinérgicos ou antagônicos – tudo aliado à influência de fatores meteorológicos. A velocidade do vento e a estabilidade térmica da atmosfera são os parâmetros mais importantes para as condições de dispersão desses poluentes. Uma concentração menor de material particulado no mês anterior não significa necessariamente que houve lançamento de menos poluentes para a atmosfera. Isso pode ocorrer por causa de condições mais favoráveis à sua dispersão. “Ambientes fechados concentram

Fotos: Divulgação



O professor Israel Felzenszwalb orienta a mestrande Claudia Binho, no Labmut/Uerj; e células da planta coração-deoito, em contato com ar poluído, apresentam maior frequência de micronúcleos, o que indica quebra induzida nos seus cromossomos

mais esses poluentes o que conseguimos detectar com as amostras do túnel?”

O outro procedimento técnico a ser adotado no estudo é o teste de micronúcleo, utilizando a planta *Tradescantia pallida* var. *purpurea*. Conhecida popularmente como cor-de-rosa, essa espécie ornamental, comum no Rio, funciona como um termômetro natural da presença de substâncias mutagênicas no ar, sendo por isso considerada um ótimo bioindicador. Sensível, ela apresenta mutações nas células (denominação dos cromossomos durante a divisão celular) de grãos de pólen quando em contato com poluentes, servindo como um sensor na avaliação da qualidade do ar. “O teste de micronúcleo com a *Tradescantia* é considerado um excelente bioindicador pela simplicidade da metodologia e pela sensibilidade da planta aos agentes genotóxicos”, diz Felzenszwalb.

Em contato com os poluentes as células que formam os grãos de pólen costumam apresentar alta frequência de micronúcleos, o que indica a ocorrência de mutação genética. Essa etapa de testes, no entanto, ainda será realizada. Por enquanto os pesquisadores colocaram mudas da *Tradescantia* em pontos estratégicos do Túnel Rebouças e da Avenida Brasil. “As plantas colocadas no Rebouças não sobreviveram. Mesmo sendo uma planta resistente parece que a poluição no local está bem acima de sua capacidade de sobrevivência”, pondera.

Para dar continuidade a essa etapa, a equipe do Labmut planeja outra estratégia. “Estamos avaliando a possibilidade de usar o material obtido do filtro coletor para uma avaliação direta em mudas saudáveis, em laboratório, e assim podemos continuar o estudo”, explica. “Usaremos a solução produzida pela lavagem dos

Foto: Claudio Gonçalves



Emissão de poluentes: presença predominante de nitrocompostos no ar do Túnel Rebouças e da Av. Brasil pode levar à etapa inicial do desenvolvimento do câncer

filtros colocados no Rebouças para pulverizar as plantas e faremos uma posterior avaliação de micronúcleos”, completa. Na Avenida Brasil, o experimento com as plantas foi iniciado no último trimestre de 2010, no mesmo local da instalação do Amostrador de Grande Volume, e os pesquisadores ainda não processaram os resultados.

Além do professor Israel Felzenszwalb, participam do projeto os pesquisadores Claudia Aiub e José Luis Mazzei da Costa, ambos do Labmut/Uerj; o professor Sérgio Machado, da Faculdade de Tecnologia da Uerj; a mestrande Claudia Rainho do programa de Pós-graduação em Biociências do Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, da Uerj; e o aluno de Iniciação Científica Antonio de Salles Guerra, bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

A educação ambiental não foi esquecida pelos pesquisadores no momento de formular o projeto. Estudantes do Ciep da Avenida Brasil que abriga a estação de monitoramento do ar já tiveram três encontros com os pesquisadores para discutir a problemática da poluição do ar atmosférico. “Tentamos conscientizar os jovens sobre a necessidade de preservação do meio ambiente”, conta. “Esperamos que a atividade de educação ambiental venha a contribuir para a conscientização cidadã da população e que ela tenha um efeito multiplicador”, conclui. Inicativas como essas podem, no futuro, ajudar na adesão a medidas que façam recuar a poluição do ar nas grandes aglomerações urbanas ■

Pesquisador: Israel Felzenszwalb  
Instituição: Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Uerj)



Foto: Vinicius Zepeda

Na abertura da reunião, o secretário de Ciência e Tecnologia, Alexandre Cardoso, defendeu política de fomento que contemple também temas ligados à cidadania

## Diretoria e assessores reúnem-se para avaliação e planejamento

Convocada pela presidência da fundação, foi realizada, nos dias 12 e 13 de janeiro, reunião para avaliação das atividades da FAPERJ no último quadriênio e planejamento para o ano de 2011 e os anos subsequentes do novo quadriênio que se inicia. O secretário de Estado de Ciência e Tecnologia, Alexandre Cardoso, participou da

abertura e manifestou seu apoio à iniciativa, destacando a importância de garantir total liberdade à pesquisa científica e tecnológica no Estado. “Temos de garantir a autonomia dos pesquisadores em nosso Estado, mas, ao mesmo tempo, criar as condições para que as universidades se transformem em uma estrutura capaz de pensar o desenvolvimento

do Rio de Janeiro”, disse Cardoso acrescentando que é dever da FAPERJ o financiamento da pesquisa em temas prioritários para o desenvolvimento econômico e social do Estado: “É preciso sensibilizar as instituições de ensino e pesquisa fluminenses para que trabalhem para diminuir o fosso entre os que têm e os que não têm”.

Durante os dois dias cada um dos assessores responsáveis pelos diversos programas/editais mantidos pela fundação fez uma apresentação sobre o que foi realizado ao longo do último quadriênio com ênfase nos anos de 2009 e 2010. O objetivo central foi o de identificar as eventuais dificuldades para garantir a mais ampla difusão e alcance dessas atividades, debatendo sugestões para aprimorá-las, bem como o lançamento de novas ações

O diretor-presidente da FAPERJ, Ruy Garcia Marques disse que estava seguro de que todas as áreas do conhecimento haviam sido contempladas ao longo do período 2007-2010, e destacou dois programas de amplo alcance que considerou “importantes” para estimular a pesquisa, ambos voltados para questões

### ■ 2010 teve um total de 27 editais

Por meio da assinatura de Termo de Cooperação entre a FAPERJ, Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Firjan) e o Serviço Brasileiro de Apoio às Micros e Pequenas Empresas do Rio de Janeiro (Sebrae-RJ), foi anunciado, no dia 16 de dezembro de 2010, o lançamento do edital *Apoio ao Desenvolvimento do Design em Empresas Sediadas no Estado do Rio de Janeiro*, uma parceria inédita

que reúne recursos de R\$ 2,7 milhões. Na mesma semana, a FAPERJ anunciou o lançamento de seu último edital de 2010, uma nova edição do *Pesquisa para o SUS: gestão compartilhada em saúde (PP-SUS)*. Fruto de uma parceria com o Ministério da Saúde, por intermédio de seu Departamento de Ciência e Tecnologia, da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos (Decit/SCTIE), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Secretaria de

Estado de Saúde e Defesa Civil, a Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia e a FAPERJ, o programa disponibilizou R\$ 3,5 milhões em recursos. Com o anúncio de mais esses dois editais a fundação contabilizou o lançamento de 27 editais ao longo de 2010.

### ■ Instituições de C&T ajudam região serrana

Representantes do Ministério da C&T, da Secretaria Municipal de

estratégicas no Estado – *Pensa Rio e Prioridade Ria*. Os dois programas, juntos somaram R\$ 85 milhões em recursos, cada um deles com duas edições, contemplando mais de 380 propostas.

Além de novas edições de programas importantes que tradicionalmente já fazem parte da política de fomento da fundação, como *Cientista do Nosso Estado e Apoio às Universidades Estaduais* o grupo de diretores e assessores apoiou proposta encaminhada pela diretoria de que a FAPERJ lance ainda no primeiro semestre de 2011, um edital voltado para temas ligados à “Cidadania”, destinado a pesquisas que visem ao desenvolvimento de um ambiente social capaz de proporcionar melhores garantias individuais e coletivas à população fluminense.

No segundo dia de atividades, parte da programação foi dedicada à revisão do manual de Auxílios e Bolsas da fundação, que deverá ganhar uma nova versão – digital e impressa – ainda no primeiro semestre. A diretoria também prepara um novo relatório sobre as atividades desenvolvidas pela fundação, desta vez, enfocando o biênio 2009-2010.

C&T, da FAPERJ e de instituições de pesquisa, universidades, museus e centros de ciência fluminenses reuniram-se em janeiro, na Casa da Ciência/UFRJ para discutir um plano de ação para ajudar as cidades da Região Serrana do Estado atingidas pelas chuvas no mês de janeiro. As instituições além de receber doações, organizam atividades para os desabrigados (em especial as crianças) e ações de popularização da ciência na região, com ênfase na prevenção de desastres. Instituições in-

teressadas em participar do plano de ação podem entrar em contato com a Casa da Ciência/UFRJ. Mais informações: (21) 2542-7494 e <http://www.casadaciencia.ufrj.br>

### ■ Bolsas-sanduíche: 25 novos bolsistas

Vinte e cinco novos bolsistas fluminenses estagiarão em universidades e instituições de ensino e pesquisa na América do Sul, na Europa e nos EUA. São os contemplados do primeiro período de inscrições do Programa de Estágio de Doutorandos no Exterior da FAPERJ, também conhecido como bolsa-sanduíche, cujo resultado foi divulgado no mês de fevereiro. Com permanência prevista de 4 a 12 meses os novos bolsistas estagiarão em diversas e prestigiadas instituições como o *King's College*, de Londres. Criado no fim de 2010, o segundo período de submissão de propostas para o Programa de Estágio de Doutorandos no Exterior teve início em 10 de março, e se estenderá até 28 de abril.

### ■ Marques encontra Glauco Arbix na ABC

A Academia Brasileira de Ciências (ABC) recebeu, no dia 3 de fevereiro, o recém-empossado presidente da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Glauco Arbix. Participaram do encontro o presidente da ABC, Jacob Palis; o diretor-presidente da FAPERJ, Ruy Garcia Marques; a vice-presidente regional da ABC, Elisa Reis, além dos diretores Evando Mirra, Jerson Lima e Luiz Davidovich, e o secretário-executivo Lindolpho de Carvalho Dias; o ex-presidente da ABC e atual vice-presidente da

Fapesp, Eduardo Krieger; e os assessores de Arbix, Maria Aparecida Stallivieri e Celso Fonseca. Ao final do encontro, Ruy Marques convidou Arbix para participar de um dos próximos encontros do Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (Conafp).

### ■ FAPERJ e Capes reafirmam parceria

Ruy Garcia Marques recebeu, no início de março, o presidente da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), Jorge de Almeida Guimarães em reunião que também contou com as presenças do diretor Jerson Lima, do assessor da presidência Egberto Gaspar de Moura e do coordenador da área Biológicas II da Capes, Adalberto Ramon Vieyra. No encontro, foi discutida a renovação de acordo de cooperação técnica e acadêmica, visando ao fortalecimento do Programa Nacional de Pós-doutoramento e o lançamento de novos programas. No convênio anterior celebrado em 2009, no valor total de R\$ 94 milhões (R\$ 47 milhões para cada agência), foram implementadas 320 bolsas de pós-doutorado. Durante a reunião decidiu-se reeditar o Programa de Pós-doutorado para os anos de 2011 e 2012, com o oferecimento de mais bolsas.

Foto: Vilma Homero



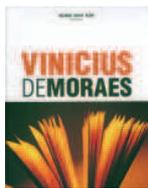
Guimarães (à esq.) e Marques durante reunião de trabalho na sede da fundação

## Uma rica variedade de temas enviada ao prelo

O assunto pode ser a música brasileira ou o renascimento italiano ou mesmo os tubarões e raias que habitam as águas do litoral fluminense como aparece, a seguir, na relação de algumas das obras que receberam apoio da FAPERJ por meio de seu programa de Auxílio à Editoração (APQ 3). Com uma média que se aproxima de uma centena

de títulos por ano no último quadriênio a fundação possibilita, assim, a divulgação para a sociedade – por meio de editoras fluminenses de renome no mercado – de livros, vídeos e CDs de inegável valor científico. Uma iniciativa que já alcança às bibliotecas do interior do Estado por meio de uma parceria com o Sistema Estadual de Bibliotecas (SEB). O programa, que con-

ta com dois períodos de submissão de propostas ao longo do ano, está com inscrições abertas até o dia 26 de maio. Na mais recente seleção de projetos, que teve o resultado divulgado na segunda quinzena de dezembro passado, das 93 propostas inscritas, 74 foram aprovadas. Consulte o *site* da FAPERJ para conhecer mais detalhes do regulamento.



### **Vinicius de Moraes** **Acompanha: DVD e CD com documentários e registros musicais**

A partir de uma homenagem ao poeta e embaixador Vinicius de Moraes, em uma celebração ocorrida no segundo semestre de 2010, no Salão Nobre do Palácio do

Itamaraty, este livro pretende ser um marco formal de vários acontecimentos da vida do poeta aqui registrados, sendo saudado como representante da cultura, da poesia, da literatura e da música no Brasil.

Organização: Ricardo Cra vo Albin

Editora: Imprinta Express

Número de páginas: 227



### **Rinascimento Italiano** **Ensaio e traduções**

O presente volume fornece ao leitor de língua portuguesa um conjunto de textos inéditos sobre o Renascimento italiano, escritos por historiadores da Arte de Destaque em universidades brasileiras. O livro reúne 11 ensaios e sete traduções sobre questões

centrais relativas ao Renascimento.

Organizadora: Maria Barbara

Editora: Nau

Número de páginas: 494



### **O Serviço Social no Brasil** **Os fundamentos de sua imagem social e da autoimagem de seus agentes**

Obra imprescindível para todos que se preocupam com os rumos profissionais do Serviço Social brasileiro e, por isso, dedicam-se a decifrar sua história – os nexos da sua relação com o capitalismo (contemporâneo), sua dimensão ética (e política) e o seu atual projeto profissional.

Autora: Fátima Gra ve Ortiz

Editora: E-papers

Número de páginas: 226



### **Infância e literatura**

Neste livro, a autora aborda concepções de infância, de linguagem e de literatura em diálogo com autores destacados no campo teórico. Apresenta, também, análise criteriosa de uma coleção de livros voltados para crianças em suas primeiras experiências com a literatura.

Autora: Márcia Cabral da Silva

Editora: EdUERJ

Número de páginas: 115



### **Outras Ilhas** **Espaços, temporalidades e transformações em Cuba**

Este livro nasceu do propósito de aproximar o público brasileiro do presente e da história de Cuba como etapa imprescindível para a comparação, oferecendo uma fina seleção de textos históricos e antropológicos assinados por pesquisadores de diferentes gerações.

Organização: Olívia Maria Gomes da Cunha

Editora: Aeroplano

Número de páginas: 554



### **Guia para identificação de tubarões e raias do RJ**

Este livro oferece um guia para a identificação dos tubarões e raias que ocorrem na costa do Rio de Janeiro, para que possa ser utilizado por pesquisadores, professores universitários, estudantes de Biologia, Oceanografia, Veterinária,

mergulhadores, pescadores, outros profissionais ligados ao mar e a té mesmo o público em geral que manifeste interesse pela vida marinha.

Autores: Ulisses L. Gomes, Camila N. Signori, Otto B. F. Gadig, Hugo R. S. Santos

Editora: Technical Books Editora

Número de páginas: 204