

ANO IV | N° 15 | JUNHO 2011

VENDA PROIBIDA | DISTRIBUIÇÃO GRATUITA

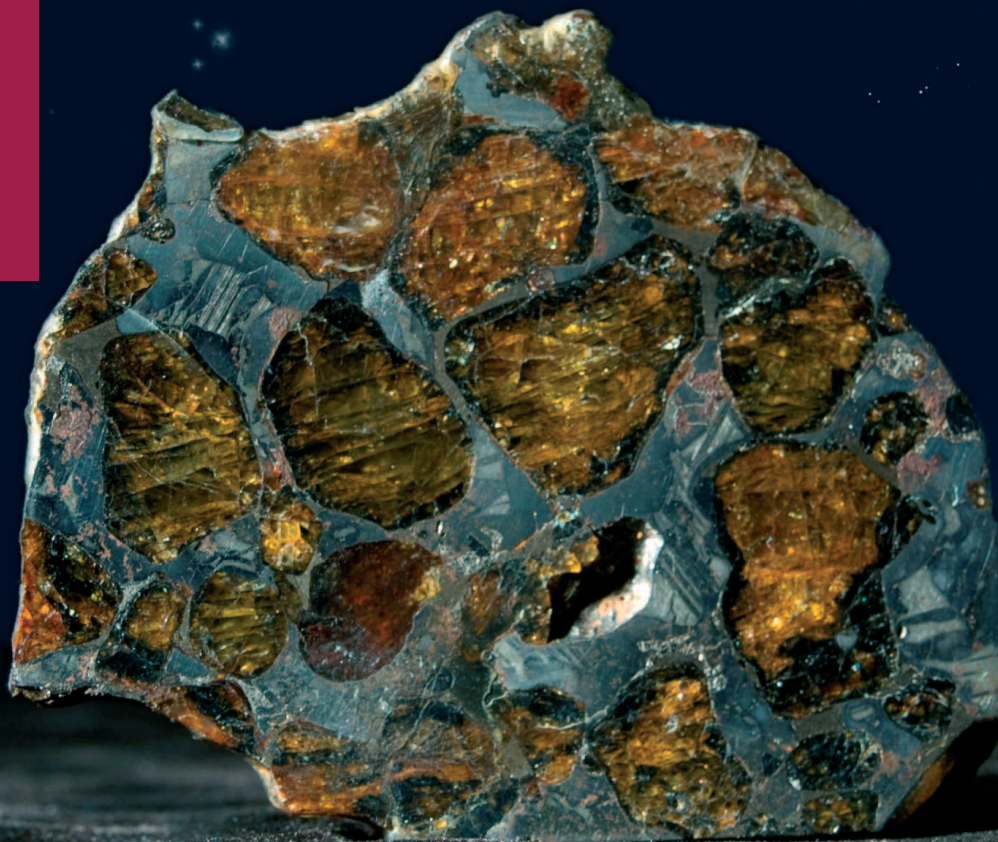
PESQUISA RIO

FAPERJ



Um tesouro que vem do espaço

Projeto no Museu Nacional/UFRJ ajuda a população a reconhecer meteoritos



Entrevista: Aloísio Teixeira, reitor da UFRJ

Oito anos à frente da maior universidade pública federal do País



51



39



3 | MÚSICA

Projeto na UniRio recupera repertório para flauta pouco divulgado de Francisco Mignone, um dos mais importantes nomes da música erudita no País

6 | MEIO AMBIENTE

Tecnologia inovadora garante produção de biocombustível a partir da reciclagem do óleo de cozinha usado, contribuindo para a despoluição do meio ambiente

11 | NUMISMÁTICA

Museu Histórico Nacional lança catálogo de moedas gregas e alça a numismática brasileira a fonte importante de pesquisa para estudiosos do assunto

14 | SAÚDE

Unisuam e Fiperj apostam na carne de rã para ajudar pós-lactantes a superar erros do metabolismo e a alergia alimentar múltipla, que atingem cerca de 200 mil crianças anualmente, só no Brasil

18 | ESPORTE

Na Universidade Gama Filho, um grupo de pesquisadores trabalha para incrementar o ciclismo de competição fluminense e estimular a formação de novos atletas

21 | REPORTAGEM DE CAPA

Projeto no Museu Nacional/UFRJ ajuda a população a reconhecer meteoritos, conhecidos como estrelas cadentes

26 | TEATRO

Programa de teatro na UniRio, *Enfermaria do Riso*, leva alívio e alegria a crianças internadas em hospitais do Rio

29 | PERFIL

Mineiro da Zona da Mata, o reitor da Uezo, Roberto Soares de Moura, abraçou a Farmacologia e a vida acadêmica e, agora, quer ajudar o País a formar tecnólogos

33 | DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Rio ganha o protótipo do primeiro ônibus do País com a tecnologia flex GNV+Diesel, capaz de rodar tanto com gás natural veicular (GNV) como com diesel, minimizando a emissão de poluentes

36 | MEDICINA

Pesquisadores do Hospital Antônio Pedro (Huap), da UFF, tentam identificar o padrão genético da endometriose, doença com incidência aumentada resultante da mudança de comportamento da população feminina

39 | ENTREVISTA

Reitor da UFRJ por oito anos, Aloísio Teixeira, que deixa o cargo neste mês de julho, faz um balanço de sua gestão à frente da maior universidade pública federal do País.

43 | ARTIGO

Em artigo para a revista *Rio Pesquisa*, um grupo de pesquisadores da UFRJ defende a ascensão da "química verde" como oportunidade estratégica para o País

46 | REGIÃO METROPOLITANA

Coordenador do INCT Observatório das Metrôpoles, Luiz César Queiroz Ribeiro afirma que a passagem de megaeventos pelo RJ oferece rara oportunidade para a implementação de um modelo de desenvolvimento que promova um crescimento sustentável

51 | EDUCAÇÃO

Projeto na UFF mobiliza equipe multidisciplinar, com o objetivo de sensibilizar docentes e estudantes sobre a importância da preservação marinha

54 | INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Estudo na Uezo aplica processo eletroquímico para remover e recuperar metais pesados contidos nos efluentes gerados pela indústria siderúrgica

58 | FAPERJIANAS

Única empresa do País voltada exclusivamente para o desenvolvimento de tecnologias para fabricação de armas e munições não letais, que teve apoio da FAPERJ, recebe o prêmio "Faz Diferença 2010".

60 | EDITORAÇÃO

O Programa de Auxílio à Editoração (APQ 3), que contempla, aproximadamente, uma centena de títulos por ano, está com o segundo período de inscrições aberto até o dia 6 de outubro. A primeira janela de inscrições, encerrada em 26 de maio, recebeu 97 propostas.

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
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 15

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

Colaborou para esta edição | Flávia Machado

Diagramação | Mirian Dias

Mala direta e distribuição | Élcio Novis e Viviane Lacerda

Foto de capa | Lélío Facó/Museu Nacional/UFRJ

Revisão | Ana Bittencourt

Tiragem | 15 mil exemplares

Periodicidade | Trimestral

Distribuição gratuita | Proibida a venda

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

riopesquisa@faperj.br





Foto: Divulgação/Emop



Para o coordenador do INCT Observatório das Metrôpoles, Luiz César Queiroz Ribeiro, a passagem da Copa do Mundo e das Olimpíadas pelo Rio oferece a oportunidade de implementação de um modelo de desenvolvimento que promova um crescimento sustentável. Obras como as do Complexo do Alemão (foto) devem contribuir para isso. Confira mais detalhes na pág. 46.

A pesquisa, motor das transformações

As profundas e visíveis transformações por que passa atualmente o Rio de Janeiro vêm atraindo um crescente número de especialistas, pesquisadores, investidores, consultores e interessados em geral em decifrar por que a cidade e, por extensão, o Estado do Rio de Janeiro, transformou-se ao longo dos últimos anos em um dos mais dinâmicos polos de investimentos do País. Para a FAPERJ e a comunidade científica, tal interesse pelos processos transformadores da sociedade fluminense não representam uma novidade. Ao longo dos anos, a Fundação vem apoiando estudos e pesquisas que oferecem regularmente soluções muitas vezes inovadoras para os problemas e desafios que se impõem ao Estado e a uma cidade que, historicamente acostumou-se a ser a caixa de ressonância do País.

Como atestam as reportagens que se seguem em mais esta edição de *Rio Pesquisa*, a comunidade científica fluminense continua mobilizada em torno das questões relevantes que tocam não só o dia a dia do cidadão, como também as pers-

pectivas futuras para o Estado, com sua pulsante e revigorada Região Metropolitana. Na Uezo, por exemplo, pesquisadores testam um processo eletroquímico destinado a remover e recuperar metais pesados de efluentes gerados pela indústria siderúrgica. Outra iniciativa que leva a marca do pioneirismo e que também diz respeito ao meio ambiente é a apresentação do primeiro ônibus flex GNV+diesel no Rio, que terá seus motores testados nos laboratórios da Coppe, na UFRJ.

A *Reportagem de Capa* mostra como um projeto desenvolvido no Museu Nacional pode ajudar a população a distinguir meteoritos que caem em território brasileiro de outros elementos encontrados na natureza. O *perfil* da edição conta a trajetória do farmacologista e pesquisador de renome Roberto Soares de Moura, que trocou Minas pelo Rio na adolescência, passou por vários países durante cursos de especialização e, agora, dirige a Uezo – centro universitário na Zona Oeste destinado a formar os tecnólogos de amanhã de que tanto precisamos. O entrevistado, desta vez, é o

reitor da maior universidade federal do País – a UFRJ –, Aloísio Teixeira, que deixa o cargo neste mês de julho após oito anos de gestão e dois mandatos consecutivos. Para o professor e economista, a cobertura oferecida pelo sistema educacional ainda é pequena no País. Ele defende que o *Reuni – Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais* – deixe de ser um programa de governo para se tornar uma política de Estado.

Na área da saúde, um estudo realizado na UFF procura identificar o padrão genético da endometriose, uma doença decorrente das transformações de comportamento das mulheres ao longo de décadas recentes. Em área correlata, uma parceria da Unisum com a Fiperj pode oferecer uma alternativa àqueles que apresentam erros inatos do metabolismo e alergia alimentar múltipla, que, somente no Brasil, atingem cerca de 200 mil crianças anualmente. Trata-se de uma “papinha”, cuja base é a carne de rã, de fácil digestão e com importantes propriedades nutricionais. Boa leitura!



Uma herança levada ao som da flauta

Débora Motta

Projeto na UniRio recupera repertório pouco divulgado de um dos mais importantes nomes da música erudita no País



Um dos maiores músicos eruditos brasileiros do século XX, o compositor Francisco Mignone (1897-1986) deixou um vasto legado de obras para orquestra sinfônica, ópera, coral e música de câmara. O que poucos sabiam é que esse acervo tão diversificado ainda guarda preciosidades inéditas, que vão além da sua produção para piano solo, mais conhecida pelo público. Uma das facetas pouco explorada pelos discípulos e admiradores de Mignone, seu repertório para música de câmara que contempla extensivamente a flauta transversal, não dorme mais em baú, armário ou gaveta. Coordenado pelo flautista e professor Sérgio Barrenechea (*na foto ao lado*), um projeto de pesquisa na Universidade Federal do Estado Rio de Janeiro (UniRio) contribuiu para enriquecer um pouco mais o universo da música erudita com a gravação do CD triplo *A Música para Flauta de Francisco Mignone*.

“O objetivo do projeto é resgatar obras relevantes da literatura para flauta na música de câmara de Francisco Mignone, tentando contribuir, assim, para a sua divulgação entre o público e músicos interessados em sua obra”, resume Barrenechea. Em sua avaliação, a contribuição de Mignone ao repertório para flauta transversal merece atenção especial, não apenas pelo grande número de obras do compositor que incluem este instrumento, mas também pela maneira inventiva como a flauta é utilizada, frequentemente exigindo habilidades virtuosísticas do executante. “Entre peças originais e transcrições, Mignone compôs mais de 30 obras para música de câmara que incluem a flauta transversal”, contextualiza. *Flauta em destaque*



O repertório de Mignone voltado para a flauta permeia seu desenvolvimento como um compositor completo, que escreveu para diversos gêneros e formações instrumentais – com destaque para obras sinfônicas e as de música de câmara para fagote, voz, piano e cordas –, mas também reflete a sua história de vida. “A predileção de Mignone pela flauta decorre principalmente do fato de seu pai, Alfério Mignone, ter sido um flautista profissional e tê-lo incentivado a tocar este instrumento na juventude”, conta Barrenechea, ressaltando que a figura do pai do compositor está presente ao longo de todo seu repertório flautístico. Ele dedica a Alfério as obras *Três Peças*, de cunho nacionalista e com arranjo para piano solo, e *Suíte para flauta e cordas*, que remete a um italianismo reminescente. Já na *Sonata para flauta e piano*, obra atonal de 1962, a referência paterna encontra-se presente na dedicatória ao eminente flautista ítalo-argentino, “para Alfredo Montanaro, grande amigo de meu saudoso pai”.

Além de revelar a influência paterna, a proximidade de Mignone com a flauta também aponta para a proximidade do compositor com a música popular brasileira. “Para se esquivar do preconceito da época contra os músicos que não se dedicavam à música erudita, ele assinou, quando jovem, diversas composições populares com o pseudônimo de Chico Bororó”, explica o professor.

Dessa fase dedicada à música popular, quatro peças entraram no repertório da coletânea: *Céo do Rio Claro*, *Assim Dança Nhá Cotinha*, *Saudades de Araraquara* e *Celeste*. “Todas elas foram gravadas com a participação do pai de Francisco Mignone, frequentemente tocando a parte melódica principal na flauta”, conta o pesquisador. Todas as peças assinadas por Chico Bororó foram gravadas em discos de 78 rotações pelo selo Parlophon, que registrou nesse período 19 composições de Mignone, muitas com a Orquestra Paulistana, dirigida e regida por seu pai.

A coletânea também faz um apanhado das demais fases da produção do compositor, que foi maestro do Theatro Municipal do Rio de Janeiro e professor da Escola de Música da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), à época conhecida como Universidade do Brasil. “Procuramos apresentar um repertório representativo, que destacasse todas as fases da produção musical ao longo da sua vida”, diz Barrenechea.

A partir do alto: o ainda jovem Francisco Mignone, estudante de música, em Milão, em 1921; à frente da Orquestra do Theatro Municipal do Rio, em 1955; na foto em família acompanhado por sua mulher, Maria Josephina, e pela única filha do casal, Anete; ao piano, ao lado da mulher, com quem foi casado por 22 anos; e em ensaio com a Orquestra Sinfônica Brasileira, em 1982

Fotos: Divulgação



Música em família: ao lado da mulher, a pianista Lucia, Sergio forma o Duo Barrenechea

O professor explica que as outras vertentes da obra de Mignone, além da popular, presentes nas faixas do CD triplo são o eurocentrismo e neoclassicismo sem intenção nacionalista explícita; o nacionalismo, influenciado por compositores como Villa-Lobos, que beberam na fonte das raízes populares brasileiras; o dodecafonismo e procedimentos seriais (música atonal, influenciada pelo modernismo); e a fase da maturidade do compositor, em que ele fez uma síntese de duas ou mais características das suas fases anteriores.

A escolha do repertório para a coletânea deu-se após um longo processo de pesquisa, que incluiu busca de partituras manuscritas em algumas instituições, como a Biblioteca Nacional, que guarda parte do acervo particular de Mignone doado pela viúva do compositor, Maria Josephina, além de visitas a músicos eruditos que foram contemporâneos do maestro. “Entrevistando os músicos que conviveram e tocaram

com Mignone, conseguimos recuperar alguns manuscritos que estavam em posse de Odette Ernest Dias, que foi professora de flauta da Universidade de Brasília; de Celso Woltzenlogel, que foi professor de flauta da UFRJ; e também de Noel Devos, que foi professor de fagote da UFRJ e da UniRio”, revela. Outra parte do material foi disponibilizada pelo pesquisador Flávio Silva, da Coordenação de Música Erudita da Fundação Nacional de Artes (Funarte).

Para Barrenechea, a causa do desconhecimento dessa parte do acervo de Mignone até hoje é a ausência de registros sonoros. “A maior parte do repertório da coletânea está sendo gravado pela primeira vez”, destaca o flautista. “Essas obras não foram editadas, por isso caíram no esquecimento. A maioria das partituras estava apenas no manuscrito de Mignone. Só uma minoria havia sido publicada e comercializada”, relata. Mas o material, ao que parece, ainda está longe de ser esgotado. “Ainda ficou muita coisa de fora, dá para gravar mais três CDs”, diz Barrenechea. Por isso, a ideia do professor da UniRio é dar continuidade ao projeto. “Essa foi só uma primeira produção em áudio. Depois, vamos tentar publicar as partituras registradas no CD triplo e gravar uma nova coletânea”, adianta.

Com o apoio da FAPERJ, por meio do edital para *Apoio à produção e divulgação das Artes*, o projeto contou com a participação de um grupo de músicos de notória excelência artística, além de estudantes da graduação e da pós-graduação em música e de pesquisadores – todos ligados, de alguma forma, ao Instituto Villa-Lo-

Repertório para flauta de Francisco Mignone ficou desconhecido até hoje pela ausência de registros sonoros

bos, da UniRio. Entre os músicos participantes estão, além de Sérgio Barrenechea, na flauta em sol e *piccólo*; os também professores Lúcia Barrenechea, ao piano; Hugo Pilger, no violoncelo; Luís Carlos Justi, no oboé; Fernando Silveira, na clarineta; e Elione Medeiros, no fagote; e mais os pós-graduandos José Benedito Viana Gomes e Nilton Antonio Moreira Jr., ambos na flauta; o ex-aluno Carlos Prazeres, no oboé; e o bacharelando Felipe Braz da Silva, na flauta. Todas as faixas incluídas nos três CDs podem ser baixadas pelo endereço <duobarrenechea.mus.br/cd_mignone.htm>. ■

Pesquisador: Sérgio Barrenechea
Instituição: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UniRio)

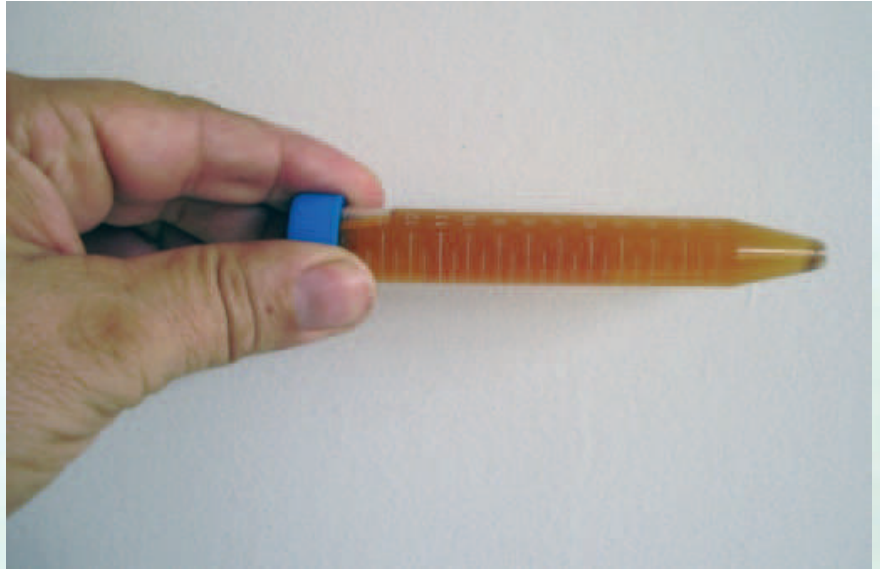
Encarte do CD triplo A Música para Flauta de Francisco Mignone: coletânea apresenta obras raras do compositor para o instrumento



Uma alternativa limpa e socialmente inclusiva

Tecnologia inovadora garante produção de biocombustível a partir da reciclagem do óleo de cozinha usado, contribuindo para a despoluição do meio ambiente

Foto: Divulgação/Felicíssimo e Ramires



Mostra de óleo vegetal já purificado depois de passar por tratamento: comercializada como biocombustível, a tecnologia tem o baixo custo como uma de suas vantagens

Lécio Augusto Ramos

Apesar das campanhas educativas e de legislação específica que regula o descarte de resíduos industriais, o óleo de cozinha usado em fritura é ainda largamente despejado no meio ambiente, contaminando os rios e o solo, provocando entupimentos em canalizações e galerias subterrâneas, e, assim, contribuindo com o impacto das enchentes em áreas urbanas. O consumo de óleo vegetal alimentício no País é estimado em 16 litros/ano por habitante. Desses, dez são absorvidos pelos diferentes processos de cozimento e fritura, restando seis para a reciclagem. A quantidade disponível para coleta e beneficiamento no País fica em torno de 300 a 400 mil toneladas ao

ano. Isto representa uma renda desperdiçada que, de acordo com diferentes estudos, poderia alcançar centenas de milhões de reais.

Os danos causados pela destinação inadequada deste tipo de resíduo poderiam ser evitados, em razão do enorme potencial de reaproveitamento do óleo de fritura, que pode ser integralmente reciclado. Quando processado em usinas de beneficiamento, dele pode ser extraído óleo com teor de pureza igual ou abaixo de 25 mg/kg – padrão estabelecido para o óleo virgem –, pronto para ser utilizado como biocombustível. No mesmo processo, as gorduras extraídas podem ser reutilizadas na indústria de ração animal. Outras alternativas são o seu emprego na fabricação de sabão, massa de vidraceiro, tintas vernizes

e flocculantes (coagulantes), além de diversos outros produtos.

Com o propósito de explorar as diversas possibilidades de refinamento do óleo vegetal residual, a empresa *Felicíssimo e Ramires Consultoria em Gestão Empresarial Ltda.*, com sede no Rio de Janeiro, associou-se à *Lamers Project Management (LPM)*, de Campos, no norte fluminense, para de-

envolver uma tecnologia de baixo custo para o beneficiamento do óleo vegetal usado. O projeto, apoiado pela FAPERJ por meio do programa *Rio Inovação – Pape Subvenção* e do edital *Apoio ao Desenvolvimento de Modelos de Inovação Tecnológica Social*, consiste na fabricação de miniusinas de baixo custo que convertem o óleo vegetal usado em biocombustível e separam os demais resíduos, como as gorduras, para reciclagem. A iniciativa tem também caráter social, econômico e educativo: associações, cooperativas de catadores de lixo, condomínios e escolas da rede pública estão sendo objeto de um trabalho de capacitação para a coleta seletiva de óleo vegetal queimado – que pode gerar renda complementar de até um salário mínimo por família – e de conscientização sobre a importância da destinação adequada desse resíduo.

A intenção inicial do economista e especialista em Gestão Empresarial Pedro Paulo Silveira Felicíssimo, sócio e diretor da *Felicíssimo e Ramires*, e do engenheiro Peter W. H. Lamers, diretor da LPM, era produzir óleo vegetal reciclado com grau de pure-

za adequado à utilização como biocombustível para motores industriais e estacionários (como os usados em grupos geradores, motobombas, equipamentos de refrigeração, máquinas agrícolas, máquinas para construção civil e tratores, entre outros). O projeto dos dois empreendedores ganhou forma após Peter desenvolver duas usinas compactas (miniusinas) para beneficiar o óleo vegetal residual: uma que produz um óleo com grau de pureza intermediário e outra que atinge um grau de purificação muito próximo ao do óleo vegetal virgem.

Um segundo projeto, mais ambicioso, prevê a utilização do óleo vegetal reciclado diretamente em motores diesel automotivos. A ideia surgiu quando Peter Lamers resolveu testar um equipamento desenvolvido pela empresa alemã *Elsbett*. “Peter visitou a representação da *Elsbett* na Holanda para estudar a tecnologia da utilização do óleo vegetal puro (especialmente o de canola) em motores diesel”, conta Pedro Felicíssimo. “Essa empresa realizou, com sucesso, mais de 30 mil conversões em motores para o uso de óleo vegetal como





Óleo coletado pelas comunidades é transportado para miniusinas e despejado em tanques para beneficiamento; em seguida, as impurezas...

combustível automotivo. Um *kit* de conversão da empresa foi trazido para o Brasil e um técnico fez a adaptação desta tecnologia, usando um motor gerador da empresa Locastrom Grupos Geradores”, acrescenta. Segundo o empreendedor, a inovação do projeto consiste na substituição do óleo vegetal virgem pelo óleo usado, que é beneficiado através de processo e de equipamentos desenvolvidos por outra empresa de Lamers – *Lamers Equipamentos Industriais*. “Trata-se de um experimento que a empresa *Elsbett* nunca realizou e pelo qual já demonstrou enorme interesse”, assegura Felicíssimo.

Biocombustíveis feitos com óleos vegetais têm vantagens

Os biocombustíveis feitos a partir de óleos vegetais apresentam vantagens significativas. Em primeiro lugar, há mais de 2 mil espécies de plantas disponíveis – as chamadas “oleaginosas” –, e muitas delas podem servir de matéria-prima para este tipo de combustível, além de serem fontes renováveis, ao contrário dos combustíveis fósseis ou do gás natural. Outra vantagem adicional é o fato de o

Reciclagem do óleo vegetal usado produz combustíveis menos poluentes para uso em motores industriais e automotivos

óleo vegetal não ser tóxico nem explosivo, e não conter metais pesados. Com isso, sua combustão não contribui para o efeito estufa, por conta da baixa emissão de CO₂.

Felicíssimo estima que, somente no estado do Rio de Janeiro, 1 milhão de litros de óleo de fritura sejam coletados mensalmente, de forma ainda artesanal e desordenada, por cooperativas ou grupos isolados. Esse óleo não é submetido a tratamento, permitindo que seja adquirido a preços baixos pela indústria de sabões. Por outro lado, duas ou três grandes empresas do Rio de Janeiro já coletam o mesmo volume – 1 milhão –, mas de forma organizada. Porém, toda essa produção segue para o estado de São Paulo, que é hoje o maior coletor de óleo vegetal usa-

do do País, com cerca de 50 milhões de litros por mês.

Por ora, o óleo processado vem sendo usado como combustível em motores estacionários. O equipamento instalado nas miniusinas, no entanto, está sendo aperfeiçoado por Lamers para que se consiga chegar ao grau de pureza equivalente ao óleo virgem. “Isto irá possibilitar que o óleo beneficiado venha a ser utilizado como biocombustível em motores automotivos”, explica Felicíssimo. Segundo ele, existe uma norma europeia, DIN (sigla para Instituto Alemão para Normatização, muito difundida na União Europeia), que estabelece padrões de qualidade para o óleo vegetal puro, de acordo com o teor de particulados, teor de água, teor de resíduos de carbono, nível de acidez, viscosidade etc. “No final de 2010, enviamos uma amostra de óleo reciclado em nossas miniusinas para o Instituto Nacional de Tecnologia (INT), que o examinou e constatou que o processo de tratamento de óleo foi eficaz na remoção de resíduos de carbono, água e acidez, aproximando-se da conformidade com a especificação DIN”, relata o empreendedor.

Mesmo sem ter atingido plenamente a qualidade necessária para o uso



...são removidas por aquecimento, filtragem, decantação e destilação; na fase final, produto é testado para avaliar teor de pureza

do óleo reciclado como combustível direto em motores diesel automotivos, os resultados obtidos pelo processo da *Felicíssimo e Lamers* já interessaram a algumas empresas do setor de biocombustível. “Uma empresa de biodiesel de Volta Redonda (RJ), a Cesbra Química S/A, aprovou uma amostra beneficiada na Usina de São Gonçalo e encomendou um lote inicial de 800 litros para a realização de testes para a produção de biodiesel automotivo. Os testes foram bem-sucedidos e devemos ter um contrato de fornecimento de cerca de 500 mil litros de óleo reciclado por mês, o que vai demandar não só um volume considerável de produção nas miniusinas instaladas pelo projeto em Resende, Rio Bonito, Barra do Pirai, Valença e São Gonçalo, mas também a produção de outros beneficiadores que não integram o projeto das miniusinas”, diz Felicíssimo.

O projeto é a porta de entrada para o que os empreendedores denominam de “socialização da energia”. Ele explica: “Imaginemos, por um momento, que haja coleta e beneficiamento efetivos de cerca de 70% a 80% do óleo de cozinha de uma cidade com 1 milhão de habitantes. Este volume chegaria, por nossa es-

timativa, a cerca de 700 mil a 800 mil litros por mês, destinados a substituir, na mesma proporção e volume, o diesel fóssil. Isso representa uma economia considerável para prefeituras e, principalmente, para pequenas e médias empresas”.

Reciclagem de óleo vegetal e preservação ambiental

O projeto de Felicíssimo e Lamers não se limita à inovação tecnológica na área da reciclagem de óleo vegetal usado em frituras. A preocupação com a questão ambiental é tratada como “prioridade”. Apesar do apoio recebido pelos municípios e órgãos públicos que encamparam o projeto, de acordo com Felicíssimo, há resistências a serem removidas. “O maior obstáculo que enfrentamos é, sem dúvida, a ausência de conscientização sobre a questão da preservação do meio ambiente e do descarte adequado por parte da população. Por esta razão, há a preocupação do projeto em ter um viés educacional, com o

envolvimento da rede de educação, como já acontece de forma mais efetiva nas cidades fluminenses de Resende, Rio Bonito, Valença, Volta Redonda e São Gonçalo – esta última ainda em fase de implantação. Esta é a chave da sustentabilidade futura do projeto. Se conscientização existisse, todos os outros problemas estariam resolvidos, pois o poder público sempre reflete o posicionamento da população”, avalia Felicíssimo.

O projeto de reciclagem teve início em Resende, no sul fluminense, com a instalação da primeira miniusina da Lamers. De acordo com os empreendedores, o município já contava com um projeto de reciclagem de óleo de

Fotos: Divulgação/Felicíssimo e Ramires



Educação ambiental: alunos de Valença (RJ) aprendem a importância da coleta e da reciclagem do óleo vegetal usado

cozinha, o VivaÓleo, da empresa Ecoleta Comércio e Serviços de Reciclagem. Tratava-se, porém, de um projeto de coleta e armazenamento de óleo de fritura, sem a fase de tratamento para depuração. O óleo coletado era vendido para empresas de São Paulo ou de outros estados que possuíam usinas de beneficiamento. A infraestrutura construída em Resende possibilitou que o óleo coletado em outros municípios da região sul do Estado – como Volta Redonda, Valença e Barra do Piraí – fosse beneficiado pelo equipamento desenvolvido pela Lamers.

Posteriormente, o projeto avançou com a instalação de novas unidades de beneficiamento no Estado. Além de Resende, quatro outros municípios ganharam suas respectivas usinas: Barra do Piraí, que recebeu uma usina de capacidade média; Valença e Rio Bonito, onde foram instaladas uma miniusina em cada município; e São Gonçalo, o mais recente município a ser contemplado com uma usina semelhante a de Resende.



Fotos: Divulgação/Felicíssimo e Ramires



Linha de produção de geradores da Locastrom: motores convertidos para utilizar óleo vegetal com a ajuda de tecnologia da alemã Elsbett, adaptada por Lamers e Felicíssimo

O perfil das miniusinas foi concebido em função da infraestrutura de cada região. Assim, o enorme potencial de coleta de São Gonçalo, em vias de se transformar em um polo de reciclagem de óleo vegetal, em sincronia com a implantação do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (Comperj), na cidade vizinha de Itaboraí, determinou a instalação de uma usina de beneficiamento completa em São Gonçalo, capaz de produzir óleo vegetal compatível com as especificações da norma DIN para uso como biocombustível em motores diesel não automotivos, e, futuramente, em motores automotivos.

Para Felicíssimo, uma mudança na mentalidade do empresariado é fundamental para o desenvolvimento de uma matriz energética baseada na reciclagem do óleo vegetal de uso alimentício. “A utilização do óleo vegetal residual como biocombustível na geração de energia in-

dustrial e automotiva representa uma quebra de paradigma sócio-ambiental, econômico e energético importante, com a chegada de fontes alternativas, não fósseis, na geração de energia”, diz. Para ele, há resistência do empresariado brasileiro, em especial do médio e pequeno industrial, em aceitar e implementar mudanças de caráter tecnológico. “Trata-se de um problema histórico e cultural, que está na essência de nossa formação educacional de base, muito carente de elementos de empreendedorismo e de inovação científica e tecnológica”, avalia. Com o aumento da demanda por energia limpa, esse quadro deve mudar ao longo dos próximos anos ■

Empreendedores: Pedro Paulo Silveira Felicíssimo e Peter W. H. Lamers

Empresas: Felicíssimo e Ramires Consultoria em Gestão Empresarial Ltda. e Lamers Project Management (LPM)

Peter Lamers (esq.) e Pedro Felicíssimo: parceria pelo desenvolvimento sustentável



Moedas que contam histórias e trazem prestígio

Museu Histórico Nacional lança catálogo de moedas gregas e alça a numismática brasileira a fonte importante de pesquisa para estudiosos do assunto

Vinicius Zepeda

Com a exceção dos comerciantes, que necessitam delas para troco, as moedas não gozam de muito prestígio entre o restante da população. Os argumentos do time do contra são variados: barulhentas, volumosas, pesadas, fáceis de serem perdidas, enfim, não faltam justificativas para fugir à sua adesão. Já as cédulas, essas, não enfrentam problemas, já

Foto: Claudio Gonçalves



Foto: Paul Jürgens



Maricé Magalhães: quatro anos de pesquisa e análise detalhada de 1.916 peças do acervo do MHN

que dificilmente são rejeitadas. Mas o que poucas pessoas percebem é que as moedas, por serem feitas de material de difícil deterioração, têm servido ao longo dos séculos de suporte para estampar símbolos e anotações que ajudam a recontar o passado de civilizações, atuais ou mesmo daquelas já extintas.

Prova disso é o luxuoso e detalhado catálogo com cerca de 1.750 moedas cunhadas pela civilização grega – mas também por romanos e outros povos que viveram sob sua in-

fluência –, publicado no mês de maio pelo Museu Histórico Nacional (MHN). As peças, que integram o acervo do museu, foram organizadas após um minucioso trabalho de pesquisa realizado pela especialista em Epigrafia e Arqueologia greco-romana Maricé Martins Magalhães.

A historiadora do Instituto de História da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IH-UFRJ) passou quatro anos debruçada sobre a importante coleção de numismática greco-romana do museu, cujo acervo, o maior da América do Sul, conta com quase 150 mil peças. Nesse trabalho, atualizou fichas com as informações das quase 2 mil peças selecionadas para o catálogo. Valeu a pena. A iniciativa ganhou a chancela do Conselho Internacional de Numismática, que reconheceu a coleção como uma *Sylloge Nummorum Graecorum* (SNG) – expressão em latim que significa “coletânea ou coleção de moedas gregas”. A anuência da comissão, criada em 1934, que atesta a relevância das chamadas “Séries Gregas”, alça a coleção como fonte importante de pesquisa para estudiosos no Brasil e no exterior. Hoje, pouco mais de 50 coleções de museus de todo o mundo contam com esse reconhecimento.

O material reúne moedas de regiões de três continentes, que, do fim do

século VII a.C. até o fim do século III d.C, estiveram diretamente sob a influência grega ou sob o domínio romano: Europa, Ásia Menor e Central, e norte da África. “Na Antiguidade, moedas de ouro, prata e bronze começaram a ser usadas no lugar de objetos de escambo. Essas pequenas chapas de metal tinham diferentes padrões e se difundiram desde a costa atlântica europeia até o noroeste da Índia”, explica Maricé.

Em um dos artigos que publicou no boletim da Sociedade Numismática Brasileira, sobre a colônia grega de Elea, na Magna Grécia, a pesquisadora destaca, por exemplo, as informações históricas contidas em moedas cunhadas entre 465 e 440 a.C. Nessa época, foram fundidas as primeiras moedas com os tipos Ninfa e Coruja em suas duas faces, e onde a Ninfa aparece com touca nos cabelos. “A data aproximada anterior ao surgimento desse período é a derrota dos etruscos por Hieron I de Siracusa, em 474 a.C, o que deve ter dado início a um período de prosperidade e maior expansão para Elea e outras cidades gregas”, avalia a pesquisadora. “Esta maneira de representar divindades femininas, no início do século V a.C., caracterizou as moedas cunhadas nas cidades da Magna Grécia e da Sicília”, acrescenta. Ela explica ainda que a coruja, por sua vez, funciona como

Foto: Laetitia Le Corre



Foto: Oscar Henrique Liberal



Foto: Enéas de Loreto



Relíquias de uma época: a partir da esq., moeda da antiga Gália, França; cabeça laureada de Athena, Grécia; touro corado, de Campania, Itália...

um pré-anúncio da oficialidade que o culto da deusa Athena assumiria a partir do início do século V a.C.

O trabalho, extremamente minucioso, incluiu a análise detalhada de cada uma das 1.916 peças classificadas como “gregas”. “Durante a pesquisa, encontramos peças que não pertenciam ao período estipulado para a SNG, moedas falsas e outras um tanto desgastadas para serem fotografadas para o catálogo. Assim, o número final caiu para 1.750 peças”, conta. Ela chama a atenção para algumas relíquias encontradas. “Entre elas, estão uma moeda da Ásia Menor, cunhada no fim do século VII a.C.; as esplêndidas coleções da Península Itálica, da Sicília e da Grécia; moedas provinciais romanas, como o busto de Cleópatra VII ou o perfil de Antínoo, favorito do imperador Adriano, do século II d.C.; e exemplares de Alexandria, da época do imperador Augusto até Diocleciano, no século III d.C”, lista. “No entanto, todas elas, sem exceção, têm inestimável valor histórico e artístico.”

Para cada moeda, foi elaborada uma ficha técnica, contendo dados, como diâmetro mínimo e máximo, peso, denominação e metal utilizado, descrição detalhada do anverso e reverso, e da legenda em latim, grego, celtibérico, púnico etc., datação atua-

lizada e ampla bibliografia utilizada. “Quando necessário, ao fim de cada ficha, foram incluídas observações sobre os problemas encontrados, as soluções e opiniões fornecidas por alguns dos maiores estudiosos do assunto para justificá-los, principalmente aqueles relacionados às datas”, lembra Maricí.

O trabalho de coordenação da empreitada foi do numismata Luiz Aranha Correa Lago, professor do Departamento de Economia da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) e também curador da exposição permanente de moedas do MHN, que revisou todo o material apresentado no catálogo e auxiliou com o empréstimo de obras de referência sobre o assunto, não existentes no Brasil para consulta.

Lago observa que as figuras impressas na superfície das moedas mostram as características socioeconômicas daquelas civilizações, em representações bem realistas. Pelas moedas, é possível observar como as pessoas da época se vestiam e como eram seus penteados. “Os romanos não usavam barba até a época do imperador Adriano, no século II d.C. Depois dele, todos os imperadores passaram a ter barba”, destaca.

O catálogo tem apresentação da diretora do MHN, Vera Lúcia Bottrel

Tostes, e prefácio de Lago, contando a história da produção de moedas em todo o período compreendido na obra. Nas páginas que antecedem o catálogo propriamente dito, a autora também fala sobre a história da coleção e a metodologia empregada na pesquisa, oferecendo ainda ampla bibliografia. Ao todo, há 3.500 ilustrações relativas ao anverso e ao reverso de cada moeda.

Segundo Maricí, o apoio da FAPERJ foi decisivo para o desenvolvimento da pesquisa no Departamento de Numismática do museu. O catálogo, desenvolvido de 2006 a 2010 no Museu Histórico Nacional, contou com o apoio da FAPERJ, por meio dos programas *Pesquisador Visitante e Apoio à Infraestrutura de Acervos (APQ 4)*. O catálogo foi editado com recursos do Ibram/Ministério da Cultura e apoio da Associação dos Amigos do MHN.

Da próxima vez que receber uma moedinha, pense duas vezes antes de reagir negativamente. No futuro, quem sabe, esse pequeno pedaço de metal pode servir para contar também um pouco da sua história... ■

Pesquisadora: Maricí Martins Magalhães

Instituição: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Foto: Laetitia Le Corre



Foto: Cleber José das Neves



Foto: Oscar Henrique Liberal



...cabeça masculina, também cunhada em Campania; verso de moeda da Sicília, com caranguejo; e cabeça diademada do rei Ptolomeus I, do Egito



Uma papinha que pode salvar vidas

Paul Jürgens

Carne de rã pode ajudar pós-lactantes a superar erros do metabolismo e a alergia alimentar múltipla que, somente no Brasil, atingem cerca de 200 mil crianças anualmente

Pouco conhecidas do grande público, algumas alterações metabólicas do organismo e a chamada “alergia alimentar múltipla”, que atingem cerca de 200 mil crianças anualmente, somente no Brasil, vêm mobilizando cientistas e pesquisadores que buscam soluções para reverter um quadro nada lisonjeiro para o País, já que um número significativo dessas crianças, pós-lactantes, acaba não sobrevivendo. Em muitos casos, os pacientes, que não raro sofrem com dores e sintomas comuns a outras doenças, ainda têm de enfrentar a falta de conhecimento dos médicos.

Na unidade de pesquisa em ranicultura instalada na Estação Experimental de Aquicultura Almirante Paulo Moreira, em Guaratiba, Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro, que pertence à Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (Fiperj) – vinculada à Secretaria de Desenvolvimento Regional, Abastecimento e Pesca –, pesquisadores investigam as possibilidades de se oferecer uma alternativa aos leites medicamentosos, indicados no tratamento das diversas manifestações desse “erro inato do metabolismo” e da alergia alimentar, cujos preços não cabem no bolso da maioria das famílias atingidas. O substitutivo desenvolvido pelos pesquisadores, neste caso, é um alimento na forma



Foto: Stock Photo/Jose Alfredo Gomez Soberano

de uma “papinha”, produzido a partir da carne de rã. A iniciativa é um desdobramento de projetos que já estavam em andamento anteriormente e que visam garantir a expansão da ranicultura no estado do Rio de Janeiro.

De acordo com o biólogo, pesquisador da Fiperj e professor do mestrado do Centro Universitário Augusto Motta (Unisuam), José Teixeira de Seixas Filho, que está à frente do projeto da “papinha”, a carne de rã ajuda a aumentar o sistema imunológico,



Alternativa ao leite para crianças alérgicas: alimentação que tem como base a carne de rã ajuda a aumentar a resistência imunológica

por seu arranjo protéico. “Esse arranjo assegura uma excelente absorção, nutrindo satisfatoriamente as crianças”, diz Seixas Filho.

Pesquisas realizadas anteriormente já comprovaram que os defeitos genéticos que ocorrem durante a formação do embrião são responsáveis por um expressivo número de doenças raras, os “erros inatos do metabolismo”, como são descritas na literatura médica. “No caso da alergia, o alimento provoca uma reação imune, mas os conhecimentos so-

bre a patogênese da alergia alimentar ainda são incompletos”, ressalta Seixas Filho.

As manifestações clínicas da alergia alimentar, de acordo com o pesquisador, dependem do órgão afetado, sendo mais comuns os sintomas gastrointestinais, respiratórios e cutâneos. “A carne de rã é de fácil digestão e, por suas propriedades nutricionais, vem sendo usada como coadjuvante ao leite para as crianças que possuem alergia alimentar”, explica

Em andamento há cerca de dois anos, o estudo que levou à “papinha” está atualmente na fase de experimentos que visam determinar a melhor forma de apresentação do produto, sua textura e ingredientes, de forma que ela não contenha substâncias que possam provocar alergia às crianças, mantendo-se a mais neutra possível.

Com seu valor nutritivo comprovado por pesquisas realizadas em diferentes países, a carne de rã entrou no radar dos pesquisadores da Unisuam em 2002, que podem, assim, devolver ao

Estudos mostram que substâncias secretadas pelo anfíbio podem ser eficazes no tratamento de herpes e outras infecções

Fotos: Divulgação



Rio de Janeiro o prestígio de outrora, quando o Estado se tornou pioneiro na criação de rãs em cativeiro, ainda na primeira metade do século XX. Estudos realizados no Brasil e no exterior também já comprovaram a eficácia de tratamento de herpes e de outras infecções a partir da utilização de substâncias secretadas pelo anfíbio, e compostos químicos encontrados nesses animais podem se tornar a base de novos antibióticos e antivirais. “Nos anos 1990, a ranicultura no Estado, que ainda não estava inteiramente consolidada e utilizava procedimentos bastante artesanais, começou a declinar por motivos diversos”, lamenta o pesquisador. Do total de 92 municípios fluminenses, era possível encontrar criatórios comerciais da rã-touro em 35 deles.

Impulso para a agropecuária da Zona Oeste: à esq., exemplar adulto de rã; abaixo, módulo de produção para girinagem, com 12 tanques de mil litros cada, pode produzir, por safra, 12 mil filhotes de rã

Depois de identificar os principais gargalos da cadeia produtiva, os pesquisadores que trabalham nesse convênio da Unisum com a Fiperj saíram em busca de alternativas. Um dos principais obstáculos ao desenvolvimento da atividade é a falta de rações adequadas, já que aquelas disponíveis no mercado são indicadas para peixes. “Estamos buscando elaborar uma ração que possua não somente um melhor balanceamento nutricional, mas também uma granulometria adequada à boca do animal. Com a ração que temos hoje no mercado, os girinos são obrigados a esperar que ela se dissolva, para, então, capturá-la, o que acaba provocando a perda de nutrientes na água”, explica Seixas.

Outra dificuldade para os produtores é a chegada do inverno à Região Sudeste, que paralisa a cadeia produtiva.



Por conta das baixas temperaturas da água, não há acasalamento e, com isso, faltam girinos para a fase inicial, aquática, da criação, que mais tarde irá se transformar na forma juvenil da rã. “O sistema em que estamos trabalhando, desenvolvido por Dalton Ferreira Silva, aluno do mestrado da Unisuam, permite acoplar um aquecedor solar de baixo custo que mantém a temperatura da água em torno de 26°C”, relata Seixas.

Para conduzir os estudos, Seixas e seu grupo de pesquisa criaram, nas dependências da Estação Experimental em Guaratiba, um módulo mínimo de produção para a girinagem, com 12 tanques, cada um com capacidade de mil litros, podendo produzir, por safra, 12 mil filhotes de rã (imagos), prontos para iniciar a fase terrestre da criação, no setor de engorda, com capacidade para 4 mil imagos, que abatidos, produzem carne suficiente para o desenvolvimento de todos os projetos. “Os testes permitiram que esse módulo funcionasse de forma autônoma, com o reuso da água por meio de uma filtragem biológica, capaz de retirar as substâncias tóxicas da água e renovação do volume de cada tanque em um período de 12 horas”, prossegue o biólogo. Ele explica que a maioria dos produtores tinha como prática de manejo diário renovar apenas 50% da água a cada 24 horas. “Nessas condições, os animais encontram-se sob intenso estresse, já que os níveis de amônia na água se aproximam, frequentemente, de 3,0 mg/ml, quando o valor acima de 1,0 mg/ml já é considerado tóxico”, diz Seixas. O pesquisador lembra que, além de reduzir as substâncias tóxicas na água e, assim, permitir o reuso da água por meio da filtragem, outra vantagem do processo é a economia gerada na conta a ser paga pelo consumo de água, de cerca de 30%. “É



José Teixeira de Seixas Filho: o pesquisador da Fiperj e professor da Unisuam trabalha para reverter a queda do número de ranários no RJ, que já liderou o setor no século XX

preciso lembrar que quem ganha com isso tudo é o meio ambiente”, comemora.

Outra inovação que está em avaliação é um dispensador automático de ração, idealizado pelo aluno do mestrado da Unisuam Torcado Francisco Sencadas Moita, que, silenciosamente, libera a cada três horas, a quantidade adequada de alimento para a engorda dos animais. De acordo com o biólogo, vários sistemas de alimentação foram testados ao longo das últimas duas décadas, mas todos eles, em menor ou maior grau, acabavam acarretando estresse a esses anfíbios pelo barulho do motor utilizado para dispersar a ração. “O nosso sistema funciona por meio de um recipiente armazenador da ração, contendo um ‘sem-fim’, estrutura semelhante a de um saca-rolha, com suas voltas em hélice. Ele gira ao comando de um dispositivo eletrônico que, ao abrir um fundo falso na base do dispensador, libera o alimento por um tempo determinado e de

forma silenciosa, segundo o cálculo da quantidade de ração”, explica Seixas.

O pesquisador confirma que, com a expressiva redução do número de ranários no Estado, a produção caiu significativamente ao longo dos últimos anos. Na outra ponta, nos supermercados e nas casas especializadas que trabalham com a carne de rã, o aumento da demanda pelo produto fez os preços subirem rapidamente. Mas os recentes resultados e as inovações pesquisadas por Seixas e sua equipe, cujos estudos contam com o apoio da FAPERJ, por meio do programa *Prioridade Rio*, trazem um novo alento para essa atividade da agropecuária fluminense, que pode, assim, ganhar novo impulso e ampliar a oferta da carne de rã. ■

Pesquisador: José Teixeira de Seixas Filho

Instituições: Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (Fiperj) / Centro Universitário Augusto Motta (Unisuam)

Pedalandando para estar entre os primeiros

Projeto na Universidade Gama Filho visa estimular o desenvolvimento do ciclismo de competição no RJ





Danielle Kiffer

Com temperaturas amenas a maior parte do ano e belas paisagens naturais, o Rio de Janeiro é um palco perfeito para a prática de esportes ao ar livre. No entanto, ainda é um espaço bastante subutilizado por diversas modalidades esportivas, como o ciclismo profissional. Pouco explorado no Estado, o ciclismo fluminense não aparece entre os melhores do *ranking* nacional em nenhuma das categorias do esporte, independentemente de sexo e idade dos atletas. Para incentivar a prática desta modalidade esportiva no Estado, os professores de Educação Física Tony Meireles dos Santos e Paulo Sergio Chagas Gomes, da Universidade Gama Filho (UGF), lideram um projeto voltado para o treinamento dos atletas fundamentado na fisiologia do exercício – o estudo dos processos físico-químicos que ocorrem nos diversos sistemas do corpo humano durante a atividade física – em ciclistas. “Queremos contribuir para tornar o ciclismo profissional um esporte mais popular no Estado, não só em número de espectadores, mas principalmente como forma de estimular a formação de novos atletas”, explica Meireles. “Na categoria ‘estrada por equipe’, por exemplo, o Rio de Janeiro praticamente inexistente.”

A primeira fase do projeto, que pretende lançar as bases para a criação de um Centro de Excelência para o Desenvolvimento do Ciclismo no Estado, teve início no fim de 2010 e, além de contar com o apoio da empresa Proximus Tecnologia, gerou uma parceria com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), com a adesão do professor de Educação Física Fernando Pompeu, e também do pesquisador italiano Franco Impellizzeri, um dos mais renomados especialistas na modali-

dade do ciclismo “fora de estrada”. À época, foram selecionados 20 atletas, recrutados por Allan Inoue – ex-aluno de mestrado de Meireles – durante a realização de provas de ciclismo, dos quais 16 permaneceram até a conclusão do projeto. “Como cada modalidade de ciclismo tem uma característica própria, optamos por separar os treinamentos e testes por categorias. Na ocasião, selecionamos para a primeira bateria de testes o *mountain bike*”, conta Meireles. Para a realização dos testes, os atletas se revezaram entre o centro de treinamento, localizado nas dependências da UGF, e o Laboratório de Biometria (Ladebio), da UFRJ. Depois de uma semana, repetia-se o procedimento. Todos receberam um *kit* contendo um monitor de frequência cardíaca e escalas para avaliação do esforço físico e da recuperação.

Durante a fase de testes, foram avaliados os diversos “potenciais fisiológicos” de cada um dos participantes. Um dos testes foi o de consumo máximo de oxigênio, que avalia o limiar metabólico dos que praticam exercícios. Os atletas pedalavam sobre uma bicicleta especialmente adaptada, em que eram aumentadas, a intervalos de tempo regulares, as “cargas”, enquanto era medida a quantidade de oxigênio consumida. O teste inclui, ainda, a verificação de outras variáveis, como os limiares ventilatórios e a cinética das curvas de oxigênio e de gás carbônico.

Durante o período do programa, foram colhidas amostras de sangue do atleta para uma análise de lactacitemia, que avalia a quantidade de lactato, um metabólito marcador de

capacidade de desempenho, associado ao limite de esforço máximo. Meireles explica que, nas atividades feitas de forma equilibrada, a pessoa tem os níveis de lactato controlados. Entretanto, quando é submetida a uma atividade muito intensa, esses níveis tendem a subir. “Quando a pessoa pratica um exercício muito intensamente e experimenta um desconforto, por exemplo, ficando com a respiração ofegante, isso pode indicar um descompasso metabólico, que pode ser aferido pelas concentrações sanguíneas de lactato”, ensina Gomes. O lactato, esclarece o pesquisador, é um marcador bioquímico da estabilidade metabólica utilizado durante o exercício físico. “A partir dessas informações, podemos avaliar em que momento ocorre a transição entre a fase estável e instável de um atleta durante a realização de

Foto: Felipe Corrêa e Castro



Atleta durante treinamento de esforço físico com o “rolo”: aparelho possui um software por meio do qual é possível simular diversas competições, pedalando sem sair do lugar

Foto: Divulgação



A partir da esq., Tony Meireles dos Santos, Allan Inoue e Paulo Sergio C. Gomes: trabalho em equipe

exercícios. Os indicadores dessa intensidade têm forte associação com o desempenho, além de serem sensíveis às adaptações que visam à melhora do condicionamento físico. Assim, o lactato é um importante marcador a ser monitorado regularmente”, completa.

Um outro teste realizado foi o de “potência anaeróbica máxima”, a que os especialistas também chamam de *wingate*, uma referência ao Instituto Wingate, em Israel, onde o teste foi desenvolvido pelo pesquisador Oded Bar Or. Aqui, o atleta precisa pedalar, por 30 segundos, o mais rápido possível, com “carga” correspondente a 10% de sua massa corporal. O *wingate* ganhou uma nova versão pelas mãos do ex-aluno de Meireles. Pensando na categoria *mountain bike*, Allan Inoue propôs o “5 x wingate”, no qual o mesmo teste é realizado de forma repetida por cinco vezes, com outros 30 segundos de intervalo para recuperação. “A sequência permite analisarmos a capacidade de potência anaeróbica de cada atleta, o que significa dizer, o limite máximo de esforço de curta duração que pode ser alcançado, e também a sua potência crítica, que é uma variável aeróbica, definida como ‘máxima intensidade’, que pode ser mantida por

um atleta durante um longo período de tempo sem a ocorrência da exaustão”, detalha Paulo.

De acordo com Meireles, os treinamentos permitiram observar a relação existente entre a potência anaeróbica e o tempo obtido em competições de *mountain bike*, por meio da comparação dos resultados dos treinos e da performance dos competidores”, explica. Além disso, ele também destaca que a potência máxima, determinada no teste progressivo máximo, é um importante indicador do desempenho nas competições desta modalidade de ciclismo.

Após o período de testes, Allan Inoue coletou os dados de cada atleta participante da pesquisa e formulou uma planilha, que orientou como deveria ser o treinamento de cada um dos atletas na fase seguinte. Nesta, dedicada ao treinamento dos atletas e que durou seis semanas, com sessões de duas horas por dia, um dos equipamentos utilizados foi o “rolo”. Trata-se de um dispositivo que possibilita ao atleta treinar em um “rolo”, utilizando a sua própria bicicleta, mas sem sair do lugar. Simples na aparência, o aparelho possui um *software* por meio do qual é possível simular competições, como o *Tour de France*, com suas subidas, descidas, obstáculos, e mais que isso: o equipamento é capaz de simular a presença de um oponente com as mesmas características do próprio competidor. O *software* utilizado na interface com o “rolo” ainda capta a frequência cardíaca do atleta e sua potência ao longo de cada etapa da prova.

Encerrada a fase de treinamentos, os atletas passaram por uma nova bateria de testes a fim de conferir o progresso individual. A partir dos resultados obtidos, Meireles elaborou um banco de dados que deverá servir de apoio para futuros programas de treinamentos e que já foi objeto de es-

tudo, gerando artigos de diversos profissionais na área de Educação Física. “Podemos afirmar que foram observados aumentos significativos do desempenho e de suas variáveis fisiológicas com os treinamentos oferecidos”, destaca Tony.

A fase final do projeto, financiado pela FAPERJ por meio do edital *Apoio ao Desenvolvimento de Inovações no Esporte*, está prevista para o segundo semestre de 2011, e consistirá na captação e treinamento de 50 profissionais e 10 estagiários de Educação Física. Serão 120 horas de aula, com seis módulos de 20 horas cada, focados no ciclismo, que abordarão a fisiologia do exercício, noções de biomecânica, avaliação de desempenho, prescrição do treinamento e ajuste do equipamento, estratégia de prova e nutrição esportiva. “Com o treinamento, pretendemos atualizar os professores de Educação Física, especializados ou não em ciclismo, mas que desejem trabalhar na área, com os avanços obtidos atualmente pelos estudos científicos nesta área”, conta Meireles. Após o treinamento dos profissionais, o projeto terá uma nova edição, desta vez voltada para a categoria de estrada. A iniciativa do projeto deve contribuir para tornar a cidade um velódromo a céu aberto. Com o ciclismo em primeiro plano, o Rio de Janeiro tem tudo para se transformar na mais perfeita passarela para os futuros campeões. ■

Pesquisadores: Tony Meireles dos Santos e Paulo Sergio Chagas Gomes

Instituição: Universidade Gama Filho (UGF)



Uma caça ao tesouro diferente

Projeto no Museu Nacional/UFRJ ensina a população a identificar meteoritos que podem estar ao seu alcance

Débora Motta

Uma bola de fogo que desce do céu rapidamente, provocando um estrondo no ar, é o primeiro sinal. Depois, vem a descoberta de fragmentos de uma pedra diferente: na parte externa, ela é negra e com sulcos, pela queima durante a passagem atmosférica; e na parte interna, tem aspecto semelhante ao concreto, ou um tom prateado pela presença de ferro e níquel. Essas são características que indicam a queda de um meteorito. Trocando em miúdos, os meteoritos são meteoroides – fragmentos de asteroides, planetas e até cometas – que giram como os planetas em órbita solar nas proximidades da órbi-

ta terrestre, colidindo frequentemente com a Terra, quando cruzam um ponto da órbita no mesmo instante que ela. Conhecidos como meteoros ou estrelas cadentes, eles penetram a atmosfera terrestre em alta velocidade, riscando o céu de 11 a 70 quilômetros por segundo. A resistência oferecida pelo ar, que funciona como um freio, faz com que eles se tornem incandescentes.

Identificar essa pedra extraterrestre é uma tarefa difícil para a maioria da população, que desconhece as principais características dos meteoritos e onde encontrá-los. Por isso, muitas vezes, nem desconfia da eventual presença desse “tesouro astronômico” bem no seu quintal. “Um dado interessante é que a maioria dos meteoritos é atraída por ímãs porque, com exceção dos acondritos, todos possuem ferro-níquel em menor ou



O meteorito Quijingue, o único pallasito descoberto até hoje no Brasil: encontrado na Bahia, trata-se de um tipo de meteorito formado por uma mistura de cristais de olivinas em uma matriz metálica de ferro e níquel

maior quantidade. Eles são quase sempre encontrados no campo ou em áreas pouco povoadas, apesar de caírem aleatoriamente, em qualquer local”, explica a astrônoma Maria Elizabeth Zucolotto, responsável pelo Setor de Meteoritos do Museu Nacional, que, além de funcionar como o equivalente a um museu de História Natural, é também uma unidade de pesquisa e ensino da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Para divulgar a importância das pedras que caem do espaço – que podem ajudar os cientistas a compreenderem a origem do universo –, ela coordena, com o apoio da FAPERJ, por meio do programa *Difusão e Popularização da Ciência e Tecnologia*, o projeto “Meteoritos Brasileiros”.

O projeto tem como prioridade a busca e recuperação de meteoritos em todo o território brasileiro, por meio de um trabalho de conscientização da população. “A colaboração da sociedade é muito importante para a descoberta de novos meteoritos, pois não existe método científico capaz de determinar quando e onde eles cairão, ou se já caíram no passado”, afirma a pesquisadora, que, em anos recentes, tem organizado uma série de exposições itinerantes para mostrar meteoritos a pessoas que, normalmente, não iri-



Pedaco do ‘Bendegó’, em exposição no Museu Nacional/UFRJ, na Quinta da Boa Vista: maior meteorito já encontrado em solo brasileiro caiu no sertão da Bahia, em 1784

am ao museu para vê-los. “A ideia é levar os meteoritos para que as pessoas possam tocar neles e ver como realmente são, estabelecendo um contato direto com as pedras extraterrestres”, conta.

Entre as exposições já realizadas no escopo do projeto estão “Do outro Mundo – Os ET’s invadem o Forte”, em outubro de 2010, no Forte de Copacabana, e o projeto de divulgação “Tem um ET em seu quintal?”, alguns meses antes, em maio, nas 25 mil escolas de diversos estados brasileiros que participaram das Olimpíadas Brasileiras de Astronomia (OBA).

A partir das informações distribuídas durante a OBA, moradores da cidade de Varre-Sai, no noroeste

fluminense, desconfiaram que uma estranha pedra que caiu do céu após um estrondo, em meados de junho de 2010, era um meteorito. Decidiram, então, chamar especialistas do Clube de Astronomia da cidade de Campos para a identificação. Ao tomar conhecimento do fato, Maria Elizabeth foi ao local e conseguiu recuperar uma parte do material para o acervo do Museu Nacional. “A pedra de Varre-Sai tem 4,56 bilhões de anos e ficou rondando o Sistema Solar por milhões de anos até cair nessa cidade”, explica a pesquisadora.

Nos primeiros 18 meses após o seu lançamento, no início dos anos 2000, o projeto conduzido pela astrônoma recuperou vários meteoritos encontrados por acaso pela população brasileira. “Antes do ‘Varre-Sai’, a última queda a ser recuperada no Brasil foi em 1991, do meteorito ‘Campos Sales’, que caiu no Ceará. O ‘Varre-Sai’ é o terceiro registro de meteorito que caiu no solo fluminense, sendo



Meteorito ‘Varre-Sai’: com 4,56 bilhões de anos de existência, a pedra ficou rondando o Sistema Solar por milhares de anos até cair na cidade homônima do RJ, em 2010

que a última queda registrada no Estado tinha ocorrido em Angra dos Reis, em 1869", informa Maria Elizabeth, que percorre, regularmente, diferentes regiões do País em busca de meteoritos, com o intuito de conseguir material para ampliar o acervo do Museu Nacional.

Brasil ignora seus meteoritos

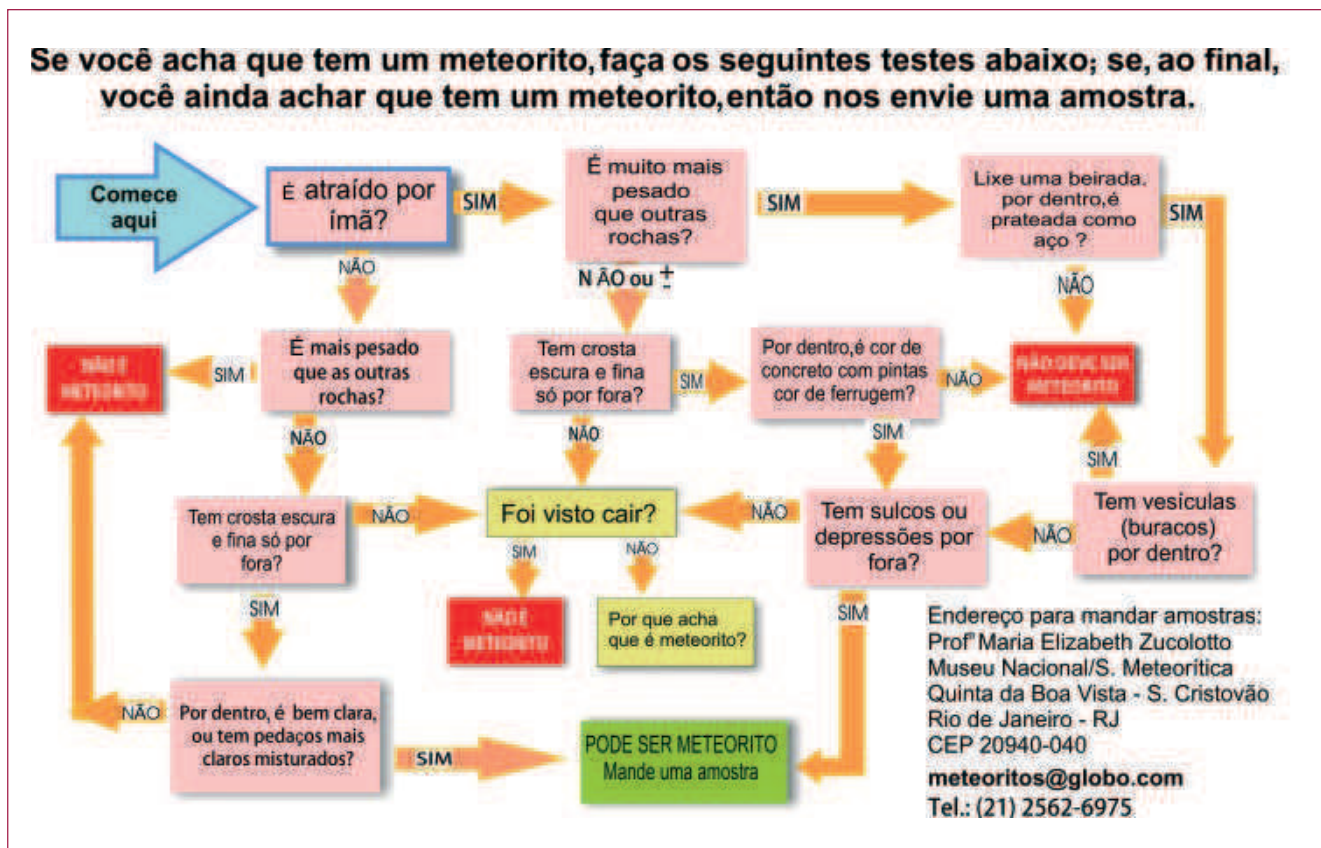
Com uma extensão territorial de 8,5 milhões de quilômetros quadrados, o Brasil tem apenas 62 meteoritos registrados e catalogados, e estima-se que haja, ainda, em torno de uma centena deles preservada por particulares. Apesar de as estatísticas sugerirem a existência de milhares de exemplares espalhados por seu território, são números inexpressivos se comparados ao número de meteoritos encontrados em outros países de área muito menor que a brasi-

leira. “Com quase 50% da área da América do Sul, o Brasil possui uma amostragem de meteoritos inferior a do Chile ou da Argentina, com territórios bem menores”, destaca. “O número de meteoritos brasileiros perfaz apenas 5% da quantidade de meteoritos já encontrados nos Estados Unidos, país com dimensões territoriais equivalentes às nossas”, completa.

A explicação para essa diferença, de acordo com a astrônoma, reside principalmente em um trabalho prévio de conscientização da população. “Nos Estados Unidos, a grande quantidade de meteoritos encontradas não ocorreu por acaso, mas se deveu ao entusiasmo com que o professor de Biologia Harvey Nininger dedicou-se às buscas, desde a década de 1920. Ele promoveu palestras e ofereceu recompensas em troca de meteoritos e foi também foi o primeiro *negociante* nesta área”, explica.

No Brasil, o projeto de Maria Elizabeth e sua equipe é um passo em direção ao preenchimento dessa lacuna. “Há dez anos, quando demos início ao projeto, o número de meteoritos brasileiros conhecidos não chegava a 40. Com o aporte de recursos para o projeto, ao longo dos últimos anos foi possível elevar este número de 55 para 62. E esse número ainda deve ir a 65, pois temos mais três meteoritos submetidos à aprovação do Comitê Meteorítico, da *Meteoritical Society*, encarregada de aceitar ou rejeitar a proposta de nomes de meteoritos”, pondera.

Para que um meteorito possa receber a aprovação do comitê, uma amostra de pelo menos 20 g ou 20% precisa ser depositada em uma instituição oficial de pesquisa ou museu que tenha meteoritos – no País, o Museu Nacional é o local mais tradicional de recebimento desses depósitos –, além de 10 a 20g extras para





Maria Elizabeth Zucolotto: para a astrônoma, é necessário um trabalho prévio de conscientização da população para que esta possa identificar possíveis meteoritos

as análises. O material irá, então, ser analisado quimicamente e ao microscópio, comparado aos demais meteoritos do mesmo tipo, e só depois proposto o nome ao Comitê Meteorítico, que se reúne somente duas vezes ao ano. “Esperamos que, com o desenvolvimento desse projeto, que reúne astrônomos, geólogos e leigos, seja possível aumentar sig-

nificativamente o número de meteoritos nacionais.”

Outro gargalo a ser superado pela meteorítica – o conjunto de conhecimentos sobre meteoros e materiais extraterrestres – para ampliar o acervo nacional é a ausência de uma legislação específica no País, já que os meteoritos não se enquadram na categoria de fósseis e, tampouco, na

de bens minerais. “O Brasil ainda se ressentido de uma legislação que regulamente a propriedade de meteoritos, pois muitas pessoas que possuem exemplares não os exibem por receio de perdê-los”, revela. “Sem informações adequadas, quase sempre consideram que cada um desses exemplares vale alguma fortuna e, por isso, preferem contatar comerciantes estrangeiros pela Internet para vendê-los pelo que acreditam ser o melhor preço”, lamenta a astrônoma.

Para a Ciência, o valor de um meteorito é inestimável. A análise química da composição dos elementos presentes nas amostras de meteoritos conta um pouco da história do universo, ajudando a desvendar os segredos da formação do Sistema Solar. “Por meio da análise dos minerais contidos nos meteoritos, podemos ver as transformações que

Um laboratório para colocar o País na rota dos principais telescópios do planeta

Débora Motta

Uma parceria entre três unidades de pesquisa do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) sediadas no Estado do Rio de Janeiro – Observatório Nacional (ON), Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) e Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) – vem possibilitando que 40 de seus integrantes, entre estudantes, tecnologistas e pesquisadores, participem de alguns dos mais importantes projetos internacionais da astronomia em curso. Trata-se do Laboratório Interinstitucional de e-Astronomia (LIneA). Sediado no campus do Observatório Nacional, no bairro de São Cristóvão, ele foi criado com a finalidade

de dar suporte à participação brasileira em experimentos científicos, utilizando os dados provenientes de dois grandes levantamentos astronômicos: os projetos *Dark Energy Survey* e *Sloan Digital Sky Survey III*.

Os projetos investigam grandes questões da física fundamental, como a energia escura, a formação e evolução da galáxia, e a busca de planetas extrassolares. “Essa integração permite viabilizar a participação brasileira em projetos internacionais de vanguarda, em uma relação de custo e benefício bastante vantajosa”, diz o coordenador do LIneA, o astrofísico Luiz Nicolaci da Costa, do ON. De acordo com o pesquisador – que é “Cientista do Nosso Esta-

do” e recebeu apoio da FAPERJ por meio do programa de *Apoio a Núcleos de Excelência (Pronex)* –, essa parceria multidisciplinar é um dos poucos exemplos de articulação entre unidades de pesquisa do MCT.

O LIneA foi concebido para gerenciar toda a infraestrutura de armazenamento, processamento, análise e distribuição de dados astronômicos relacionados com os projetos *Dark Energy Survey (DES)* e *Sloan Digital Sky Survey III (SDSS-III)*. O primeiro tem o objetivo de estudar a natureza da energia escura, que representa cerca de 70% do conteúdo do universo. “O LIneA é um portal terciário do projeto *DES*, distribuindo esses dados para o Brasil e

eles sofreram ao longo de milhões de anos, como choques no espaço, resfriamento e calor”, conta a pesquisadora. “É possível relacionar essas transformações e ter um registro da própria evolução da Terra e da vida.”

Em abril deste ano, Maria Elizabeth participou do 4º Encontro Internacional de Astronomia e Astronáutica, realizado em Campos dos Goytacazes, que contou com a participação de quatro astronautas, entre eles o único brasileiro a ter ido ao espaço, Marcos Pontes. “Na ocasião, Charles Duke, que esteve na Lua com a missão Apollo 16, visitou minha exposição dois dias seguidos e ‘andou’ em nossa falsa Lua”, relembra. Nos primeiros dias de julho, em evento comemorativo pela passagem de aniversário do museu, a população terá nova oportunidade de saber um pouco mais sobre os meteoritos. “Vamos montar

uma exposição interativa de meteoritos, na qual o visitante poderá realmente tocar em um extraterrestre”, diz a pesquisadora. Outra atração, adianta, será o ‘Passeio na Lua’. “É um túnel que reproduz uma caminhada na Lua, com crateras no teto, em que o visitante, de capacete, tem a sensação de pisar nas crateras lunares por conta da projeção de um espelho”, conta a astrônoma, lembrando que o visitante poderá tirar uma foto segurando, em uma das mãos, a representação do que se imagina ser um indivíduo extraterrestre e, em outra, um meteorito, com a pergunta ‘Qual o verdadeiro ET?’.

Para divulgar na Internet informações sobre os meteoritos e como reconhecê-los, a professora criou o site www.meteoritos.com.br. Ela pede aos interessados no assunto que, caso acreditem ter em mãos possíveis

meteoritos, lhe enviem imagens para uma análise prévia do material, ao endereço meteoritos@globo.com. “Não raro, temos informação da presença de artefatos indígenas, como pedras de raio ou corisco, que são usados como martelos”, diz. Só depois de passarem por essa análise prévia e aprovadas para um exame mais detalhado é que as amostras deverão, então, ser encaminhadas para o Departamento de Geologia e Paleontologia do Museu Nacional, Quinta da Boa Vista, São Cristóvão, Rio de Janeiro – CEP 20940-040, aos cuidados da pesquisadora. Nesse caso, são necessários pelo menos 20g do material encontrado. ■

Pesquisadora: Maria Elizabeth Zucolotto
Instituição: Museu Nacional – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

outros países”, esclarece Nicolaci, PhD em Física pela Universidade de Harvard. Mais de 120 pesquisadores participam do projeto, que conta com uma câmera de 570 Mpix, acoplada ao telescópio ‘Blanco’, que integra as instalações do *Cerro Tololo Inter-American Observatory (CTIO)*, no Chile”, conta.

Já o projeto *SDSS-III* consiste em levantamentos espectroscópicos de extensas regiões do céu, que inclui a verificação das condições físicas dos primórdios do universo, pela distribuição de galáxias em grande escala; o mapeamento da estrutura, cinemática e a composição química das partes mais externas da Via Láctea; e o monitoramento de 11 mil estrelas para detecção de planetas gigantes. O *SDSS-III* conta com cerca de 500 pesquisadores internacionais. O Brasil entrou no projeto em 2008. Criado em 2000, o *SDSS* já mapeou



Sede do Laboratório Interinstitucional de e-Astronomia (LineA), situado no campus do Observatório Nacional (ON), em São Cristóvão: parceria com projetos internacionais

um terço do céu e pretende construir o mais completo mapa tridimensional de cerca de 930 mil galáxias e 120 mil quasares. Quando completar seu mapa, em 2014, o *SDSS* terá registrado 1,5 bilhão de objetos cósmicos.

Em ambos os projetos, a equipe brasileira participa tanto das pesquisas científicas como da distribuição de dados, com sua rede computacional servida pela Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RNP). Além de pes-

quisadores, estudantes e técnicos do ON, do CBPF e do LNCC, participam da iniciativa professores da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), da Universidade Estadual Paulista (Unesp) e da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Para mais informações sobre o LineA e os demais projetos aqui citados, consulte www.linea.gov.br, <http://des-brazil.linea.gov.br/> e <http://bpg.linea.gov.br/>



Alegria contra a doença: palhaços da Enfermaria do Riso visitam pacientes e realizam atividades lúdicas

Quando rir é o melhor remédio

Elena Mandarim

Programa de teatro na UniRio, *Enfermaria do Riso*, leva alívio e alegria a crianças internadas em hospitais do Rio

Quem nunca ouviu que rir é o melhor remédio? Um estado de ânimo alegre pode até não ter poderes de cura, mas que pode aliviar as dores dos pacientes, disso ninguém duvida. Pensando nisso, o programa *Enfermaria do Riso*, da Escola de Teatro da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UniRio), vem levando a experiência do humor para as dependências pediátricas de três unidades hospitalares do Rio: Hospital Universitário Gaffrée Guinle (HUGG/UniRio), Hospital da Lagoa e Instituto Fernandes Figueira (IFF/Fiocruz).

Para a coordenadora do projeto, Ana Achcar, quando se integra ao espaço do hospital, o palhaço consegue redimensionar ludicamente referências médicas, como jalecos, seringas e estetoscópios, contribuindo para aliviar as tensões emocionais dos procedimentos médicos e garantindo atitudes mais positivas das crianças com relação à sua doença. “O enfermeiro-palhaço se dirige ao que ainda é saudável em uma criança que está doente: a sua capacidade de brincar e recriar a realidade a sua volta”, diz Ana, professora e pesquisadora da UniRio.

Primeiro programa do País de formação de estudantes universitários



de teatro na linguagem *clown* (palhaços) para atuação em ambiente hospitalar, o projeto teve início em 1998. A primeira oficina de formação de enfermeiros-palhaços ocorreu no ano seguinte e os estudantes começaram as atividades em novembro de 2000, nas enfermarias do HUGG/Unirio. Em abril de 2006, o trabalho foi estendido ao IFF/Fiocruz e, em 2009, ao Hospital da Lagoa. Para começar a atuar como enfermeiro-palhaço, os estudantes têm de cursar três semestres letivos, com disciplinas específicas. Quando aptos, eles costumam trabalhar em duplas, ao longo do ano, e chegam a registrar um atendimento médio de 800 pessoas por mês, nos três hospitais.

Humor alivia as tensões emocionais dos procedimentos médicos e garante atitudes mais positivas para a recuperação

De acordo com Ana, foram os resultados de sua tese de doutorado que fundamentaram o desenvolvimento da metodologia de formação dos enfermeiros-palhaços, utilizada no *Enfermaria do Riso*. “Apesar de ter se iniciado como um projeto de extensão, hoje o programa é interdisciplinar, com integração do ensino acadêmico, da extensão social e da pesquisa institucional”, conta.

A formação básica inclui um módulo teórico e outro prático. No primeiro, o estudante passa por um programa de capacitação, constituído por três seminários de estudos dirigidos. Cada um enfatiza uma grande área temática entre criança, saúde e palhaço, sempre relacionando a linguagem *clown* à prática terapêutica. “Acompanhando os seminários, há o que chamamos de supervisão psicológica. Trata-se de sessões de terapia em grupo, que visam amadurecer emocionalmente algumas questões surgidas durante a experiência no hospital, tais como o óbito de uma criança ou a relação com uma criança sem acompanhante”, acrescenta

Ana, doutora em Teatro pela Unirio e professora do Departamento de Interpretação da Escola de Teatro da universidade.

Na parte prática, ministram-se exercícios que ativam a percepção do espaço, do outro e do tempo. Para a pesquisadora, as atividades ajudam na formação de um grupo forte e coeso, capaz de sustentar as variações das experiências que se sucederão dentro do ambiente hospitalar. “Nessa fase, buscamos que cada aluno encontre sua habilidade particular, na intenção de formar uma identidade artística. Introduz-se, também, o trabalho de formação das duplas e investe-se no exercício de técnicas de comicidade”, explica.

Uma formação complementar inclui minicursos, que enfatizam tanto o conhecimento acerca do crescimento da criança como a importância do brincar e do próprio ato de brincar. Há também cursos de extensão ministrados por artistas profissionais convidados, que transmitem suas experiências e promovem

Fotos: Flickr/Minsitério da Saúde



Integração entre palhaços e médicos faz com que as crianças aceitem mais facilmente os procedimentos

Foto: Fernanda Guimarães



Ana Achcar: à frente do único programa de formação universitária de enfermeiros-palhaços, a pesquisadora da UniRio destaca o aumento da demanda pelo serviço

treinamento específico sobre a atuação de palhaços em hospitais.

Os três pilares do programa

Se, por um lado, o *Enfermaria do Riso* promove o exercício dos enfermeiros-palhaços nos hospitais, suas atividades não param por aí. O projeto inclui, por exemplo, cursos e miniofícinas direcionados aos profissionais de saúde. “O objetivo é estreitar os laços entre equipe de saúde e os artistas, facilitando o diálogo e a troca de informações. A ação conjunta propicia um processo de tratamento mais eficiente e menos traumático. Com a atuação do palhaço, as crianças se integram à brincadeira e aceitam, mais facilmente, passar

pelos procedimentos médicos”, diz a pesquisadora.

Ana conta que o programa abrange ainda a criação de espetáculos pelos alunos, o que garante que estejam sempre em contato com a prática teatral. “Até o momento, já produzimos dois espetáculos. O primeiro, *PalhaSOS*, ficou em exibição de 2006 a 2009 e ganhou dois prêmios de melhor espetáculo: um em Monastir, na Tunísia, considerado o maior evento internacional de teatro universitário do mundo mediterrâneo, e outro no XII Fiesta, em Perm, na Rússia, onde estivemos graças ao apoio da FAPERJ, por meio do programa destinado a apoiar a participação de pesquisadores em reuniões científicas. O segundo espetáculo,

Espera-se, estreou em dezembro de 2010 e estamos torcendo para que faça o mesmo sucesso”, relata.

De acordo com a pesquisadora, o *Enfermaria do Riso* vem se sobressaindo pela metodologia usada. “Nos encontros internacionais, sempre somos anunciados como o único programa de formação universitária de enfermeiros-palhaços”, ressalta. Ela avalia que o progresso do programa ocorreu concomitante ao crescimento do próprio mercado de trabalho. “Hoje, podemos afirmar que há uma demanda de palhaços para atuar em hospitais, e que nossos alunos se destacam nessa nova realidade”, diz.

Apoiado na boa formação dos estudantes, na intensa relação com os profissionais de saúde e na prática dos alunos, por meio da criação de peças teatrais, o *Enfermaria do Riso* acumula experiências e se consolida como uma iniciativa que veio para ficar. Ana destaca que, a cada ano, o programa ganha mais adeptos, conseguindo, assim, ampliar o atendimento. Bom para as crianças que, por mais que não possam fugir daqueles procedimentos hospitalares, passarão por eles de forma mais descontraída.

Para a pesquisadora, o apoio da FAPERJ tem sido importante, principalmente pela sensibilidade com que a Fundação vem diversificando o apoio aos variados campos do conhecimento contemplados por seus editais e também pelos demais programas de fluxo contínuo. “Os recursos obtidos, por meio do edital *Apoio a Projetos de Extensão e Pesquisa*, de 2010, têm sido importantíssimos para dar continuidade ao projeto”, assegura. ■

Pesquisadora: Ana Achcar
Instituição: Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UniRio)



Um cientista de olho no futuro do País

Mineiro da Zona da Mata, Roberto Soares de Moura abraçou a Farmacologia e a vida acadêmica, e agora quer ajudar o País a formar tecnólogos

Flávia Machado

O entusiasmo com que Roberto Soares de Moura fala de seus projetos e planos poderia ser confundido com a empolgação de um cientista ainda “verde” que acaba de fazer sua primeira grande descoberta. Mas isso se o entrevistador não soubesse que estamos diante de um cientista de renome e, agora, gestor na área da Educação. Médico de formação e um apaixonado pela Farmacologia, Soares de Moura divide seu tempo entre as pesquisas com uvas e açaís, a orientação de teses, e a sua mais nova empreitada: levar adiante o projeto de construção do novo *campus* do Centro Universitário Estadual da Zona Oeste (Uezo) – voltado para a formação tecnológica e destinado a atender à demanda gerada pelo crescimento da indústria fluminense.

Aceitar o convite para o cargo de reitor da Uezo não o impediu, contudo, de continuar lecionando, como professor-visitante no Departamento de Farmacologia, do Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Embora já tenha alcançado a aposentadoria, ele, com sua vasta experiência na área de Farmacologia, com ênfase em farmacologia cardiovascular e em plantas medicinais, continua orientando alunos em teses de mestrado e doutorado. Sua produção acadêmica hoje se concentra em artigos sobre hipertensão arterial, plantas ricas em polifenóis e pesquisas que visam à obtenção de novas patentes, num total de 11 já foram depositadas, no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI).

A Farmacologia foi uma escolha natural de quem, ainda criança, vivia às voltas com os remédios recebidos como amostras grátis, pelo pai, também médico. Na cidade em que viviam no interior de Minas Gerais, Heitor Soares de Moura, o pai, possuía um armário repleto de remédios que recebia dos laboratórios.

Na pequena cidade de Raul Soares, que leva o nome de seu tio-avô, que governou o Estado de 1922 a 1924, e fica na Zona da Mata, Soares de Moura teve uma infância daquelas que fazem inveja às crianças das grandes cidades: pés descalços, “fruta no pé” e ribeirão para nadar. Os remédios do seu pai, muitas vezes, fizeram as

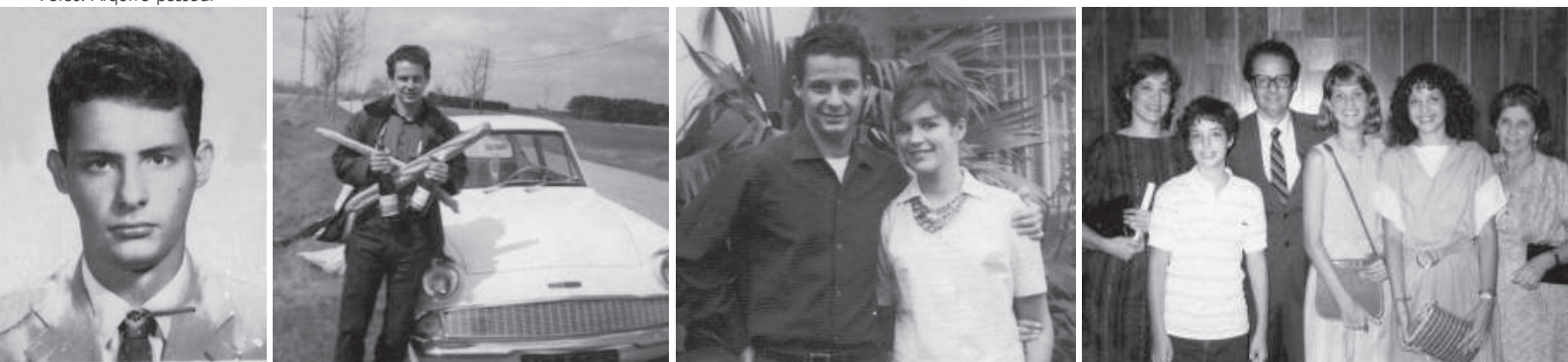
“Científico”, o equivalente ao ensino médio, veio a mudança mais importante: a vinda para o Rio de Janeiro, cidade em que seu avô já morava. A cidade já fazia parte de seus planos e sonhos, assim como a Farmacologia. “Desde pequeno, eu sabia que um dia moraria no Rio. A cidade sempre me fascinou”, conta. Mesmo com apenas 15 anos, morar longe dos pais não era propriamente uma dificuldade: a casa de seu avô, em Ipanema, já abrigava outros dois irmãos e também alguns primos.

“O Rio da década de 1950 era uma cidade fascinante, onde só havia casas, pouquíssimos carros, as pessoas andavam a pé e de bonde, e não exis-

permanecia no laboratório pesquisando. Sem participar diretamente de grupos ligados à militância política, as lembranças que tem dos protestos de que participava estão ligadas aos aumentos da tarifa do bonde. “Passávamos azeite no trilho e o bonde não conseguia mais andar. O motoneiro, então, descia da composição e acabava juntando-se a nós num chope, ali pela área do *campus* da Praia Vermelha.”

Sobre o ambiente universitário, ele acredita que não há período mais rico na vida de um jovem que as descobertas que se faz na graduação. “A faculdade é uma porta para um mundo maravilhoso, na convivência com

Fotos: Arquivo pessoal



Soares de Moura aos 18 anos; em viagem pela França, em 1962; ao lado da mulher, Beatriz, e, mais tarde, juntos com os 3 filhos e a mãe, Airam (D)...

lamentações das pobres galinhas do quintal de dona Airam, sua mãe. “Eu fazia experiências com as amostras do papai, misturava remédios e dava às galinhas. Vez ou outra, uma morria, e eu fingia que nada sabia”, relembra.

O antigo curso “Primário”, Soares de Moura fez em sua própria casa, com uma professora que vinha dar aulas para um grupo de crianças. O quarto filho de uma família de seis irmãos, desde cedo, ele sabia o que queria: seguir os passos do pai, na Medicina. Assim, cedo saiu de casa para estudar fora. O “Ginásio”, cursou em Ponte Nova, cidade vizinha, considerada mais próspera, onde morou na casa de primos. Ao alcançar o

tia violência”, lembra, nostálgico. “A vida social era simples, mas animada. Andávamos muito pela praia de Copacabana e não havia um fim de semana sem baile, os famosos bailes de formatura no Copacabana Palace ou no Hotel Glória.”

A Faculdade de Medicina, ele começou a cursar em 1956, obtendo, em seguida, uma bolsa de Iniciação Científica da Capes, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (MEC). Seu professor na época era o, já então consagrado, médico, pesquisador e ensaísta Carlos Chagas Filho, Patrono da FAPERJ. Passava o dia todo na faculdade e, quando não estava em sala de aula,

peessoas diferentes, experiências inovadoras, professores inteligentes. É uma época de pleno desenvolvimento intelectual.”

O início de idas e vindas ao exterior

Assim que terminou a Faculdade de Medicina, Moura, admitido como pós-doutorando pela *Royal Free Scholl of Medicine*, da Grã-Bretanha, seguiu para Londres, como bolsista da *Riker Foundation*. Lá, viveu um ano intenso de pesquisas e de novas experiências. Ao contrário da vida acadêmica de muitos bolsistas e pesquisadores, Moura não passou dificuldades financeiras nem se sentiu isolado em

um país estrangeiro. Seu irmão, Heitor Soares, era vice-cônsul do Brasil em Londres, e Soares de Moura aproveitou o convívio e os contatos do irmão com as comunidades brasileira e britânica. Foi na capital britânica que conheceu e se tornou amigo daquele que um dia iria se tornar seu cunhado, o então também estudante Sérgio Miranda.

De volta ao Brasil em 1962, foi morar em Florianópolis, convidado a ingressar, como professor de Farmacologia, na recém-criada Faculdade de Medicina de Santa Catarina. O tempo que permaneceu no Sul foi curto, mas suficiente para conhecer a irmã do amigo feito em Londres,

dos gatilhos para o desenvolvimento de hipertensão arterial seria a injeção contínua de dose subpressora de angiotensina, importante molécula que atua no controle da pressão arterial. Os resultados da pesquisa foram tão marcantes em sua vida que ele até batizou um pequeno barco que possuía em Angra dos Reis, na Costa Verde fluminense, com o nome de “Angiotensina”. E, claro, tinha que dar explicações o tempo todo sobre o nome do barco!

A “missão” seguinte fora do País levou-o a realizar um pós-doutorado na Universidade de Londres. Ele volta ao Brasil em 1972, no momento em que a Capes reconhece o curso

organização sem fins lucrativos de renome na área de serviços médicos e de pesquisas médico-hospitalares. De volta ao Brasil, em 1986, ele ingressa como professor na Uerj e suas pesquisas ganham um novo rumo: as plantas medicinais brasileiras. Na contramão das pesquisas realizadas no mundo todo, ele passa a apostar no poder curativo encontrado na rica biodiversidade brasileira. “Havia uma tendência dos pesquisadores brasileiros que iam para fora do País continuar os estudos que estavam sendo realizadas no exterior. Eu quis traçar um caminho diferente”, diz.

A primeira planta a ser objeto de pesquisa foi o Guaco, planta medicinal



...com o barco, em Angra; em sua posse na Academia de Medicina; em Congresso de Cardiologia; e na companhia do prêmio Nobel Robert Furchgott

Beatriz Miranda, que o acompanha há 47 anos no casamento, e com quem teve os filhos Anna Tereza, Cristiana e Roberto. “O encontro foi por acaso, em um baile em Florianópolis, e eu nem sabia que ela era irmã do Sérgio”, conta.

De Florianópolis, Moura seguiu novamente para o exterior, desta vez para a *The Cleveland Clinic Educational Foundation*, nos Estados Unidos, onde atuou como pesquisador-visitante, trabalhando com Irvine Page – um dos primeiros cientistas a desvendar os mecanismos da hipertensão. Ali, seus estudos, que logo chegariam às páginas da conceituada revista *Science*, mostraram, pela primeira vez, que um

de mestrado em Farmacologia e a Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) deixa o *campus* da Praia Vermelha e vai para a Ilha do Fundão. Graduado em Medicina pela UFRJ em 1961, Moura já integrava o corpo docente da UFRJ há mais de uma década, sendo, inicialmente, o responsável pela coordenação do Curso de Especialização em Farmacologia, e, mais tarde, do Mestrado em Farmacologia. Em 1989, é eleito membro titular da Academia Nacional de Medicina.

Mas a sede de novos desafios não para. Na década de 1980, mais um pós-doutorado, o terceiro, desta vez nos Estados Unidos, na *Mayo Clinic*,

usada para combater bronquites, asma, tosses e resfriados. À época, Moura participou de um projeto ligado ao Ministério da Saúde que tinha por objetivo estudar as propriedades de plantas brasileiras a fim de que pudessem ser utilizadas nos hospitais públicos. Segundo ele, foram estudadas mais de cem plantas, mas somente uma patente foi registrada no INPI: a do Guaco. Moura lembra que a falta de interesse dos laboratórios em utilizar o medicamento acabou levando-o à pesquisa de outras plantas.

Nos anos 2000, suas atenções se voltam para a uva. Como explica o pesquisador, seu interesse pela fruta vem do fato de o vinho tinto ter



Um reitor com vasto currículo em pesquisa: produção acadêmica de Roberto Soares de Moura tem ênfase em farmacologia cardiovascular e em plantas medicinais

propriedades antioxidantes, ser vasodilatador, inibir a produção de radicais livres e evitar a agregação das plaquetas. Diversos estudos já evidenciaram que, em países onde o consumo da bebida é grande, como França e Itália, o índice de doenças coronárias é bastante reduzido.

“Dediquei meus estudos à casca e ao caroço da uva, pois, além de ser mais barato que estudar o vinho, eles contêm alto índice de polifenóis, substância que atua no combate ao colesterol LDL [‘colesterol ruim’], à hipertensão e às doenças coronarianas”, explica Moura, que é membro titular do Conselho Superior da FAPERJ desde 2006, em vaga nomeada diretamente pelo governo do Estado.

Pesquisa pode resultar em novo medicamento

Depois de muitos anos de estudos e o registro de diversas patentes, Soares de Moura conseguiu o aval do laboratório Aché para a fabricação de um medicamento, que iniciou sua fase-piloto em maio deste ano, em uma parceria entre o cientista, o laboratório e a Uerj. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) autorizou os testes em humanos com “Síndrome Metabólica” – pacientes que apresentam ao mesmo tempo dislipidemia, resistência à insulina, obesidade e hipertensão – em seis

centros hospitalares do País. Moura, claro, acompanha de perto o andamento dos testes.

A terceira e mais recente planta estudada pelo cientista é uma grande conhecida dos brasileiros, fartamente encontrada nas esquinas e lanchonetes do País e muito consumida: o açaí. Tantas foram as propriedades descobertas nessa planta que Moura já depositou quatro patentes sobre o açaí. Além de anti-hipertensivo e vaso dilatador, ele tem efeito antioxidante e antiinflamatório. Rico em polifenóis, o pó do caroço de açaí permitiu a diminuição do colesterol e controlou o diabetes dos animais pesquisados. Em outro experimento, o extrato do açaí, com rica concentração da planta, poderá servir para enxagatatório bucal, prevenindo inflamações; como pomada cicatrizante; e na prevenção dos efeitos maléficos no pulmão causado pela fumaça do cigarro.

Com todo este fôlego para realizar pesquisas e fazer descobertas, Moura afirma que ainda não está satisfeito. Acredita que o Brasil está desperdiçando a ciência que desenvolve nos centros universitários sem investir na transformação das pesquisas em produtos que gerem benefícios para a sociedade. “Temos a Ciência, mas não temos a Tecnologia. Somos o 12º país em produção científica e um dos últimos em registros

de patentes de inovações tecnológicas”, lamenta. Por isso mesmo, ao ser convidado para assumir o cargo de reitor da Ueuzo, aceitou sem hesitar. “A proposta da Ueuzo é justamente a de ser um centro de formação tecnológica que abrigue não só os cursos de graduação, mas que ofereça também programas de formação de tecnólogos”, diz.

O centro universitário funciona atualmente no prédio do Instituto de Educação Sarah Kubitschek, em Campo Grande, na Zona Oeste. Depois de empossado no cargo, em 2009, e traçar um plano de desenvolvimento da instituição, Soares de Moura realizou, no mesmo ano, concurso público para garantir a expansão do corpo docente, que, agora, conta com 122 professores e técnicos. Se hoje a Ueuzo conta com cerca de 1.900 alunos, Soares de Moura estima que, até 2013, quando o novo *campus*, no Distrito Industrial de Campo Grande, já deverá estar em construção, a instituição poderá ter até 6 mil alunos matriculados.

O projeto da primeira fase, que prevê a construção de 16 mil metros quadrados distribuídos entre salas de aula e laboratórios, além da parte administrativa, está orçado em cerca de R\$ 40 milhões. O projeto está agora em fase de produção da planta executiva. “A Zona Oeste carioca esteve, por muito tempo, abandonada culturalmente, e eu acredito que a Ueuzo terá, também, a função de dar um novo impulso à cultura da região, levando música, teatro e artes às pessoas da região.”

De acadêmico a professor, e agora reitor, são mais de 50 anos dedicados a estudos, pesquisas e ao desenvolvimento da Ciência e da Tecnologia no Brasil. E se Soares de Moura ainda tem fôlego de estudante, talvez seja porque sua trajetória continua intimamente ligada à vida acadêmica. ■



Um ônibus a favor da sustentabilidade

Débora Motta*

Rio ganha o protótipo do primeiro ônibus do País com tecnologia flex GNV+Diesel

Uma tecnologia inovadora de propulsão de veículos destinada ao transporte público coloca o Estado do Rio de Janeiro na dianteira das políticas para reduzir a poluição do ar nos grandes centros urbanos. Trata-se do protótipo do primeiro ônibus dotado de um motor flex GNV+Diesel, capaz de rodar tanto com gás natural veicular (GNV) como com diesel, minimizando a emissão de poluentes, mas sem comprometer a sua eficácia. A tecnologia é um desdobramento do programa *Rio Transporte Sustentável*, que busca garantir ao Estado fluminense um transporte mais “limpo” para a Copa do Mundo, em 2014, e os Jogos Olímpicos, em 2016.

O novo sistema proporcionará uma redução significativa de material particulado, um dos principais vilões da poluição do ar nos centros urbanos, e de 20% menos CO₂, aponta-

do como um dos maiores causadores do aquecimento global. A iniciativa partiu do governo do Estado, por meio da Secretaria de Transportes (Setrans) e da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Energia, Indústria e Serviços (Sedeis). O protótipo foi elaborado em parceria com a iniciativa privada, nas filiais brasileiras de duas multinacionais: a MAN Latin América, situada em Resende, na Região do Médio Paraíba, que fabrica os caminhões e ônibus Volkswagen, e a Robert Bosch América Latina, responsável pelo sistema de injeção dos combustíveis GNV e diesel no motor do veículo.

O ônibus é o primeiro veículo com tecnologia GNV+Diesel homologada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro). Ele será testado durante um ano por pesquisadores do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa em Engenharia, da Universidade

Foto: Divulgação/MAN



Foto: Salvador Scofano/Governo do Estado



Apresentação do ônibus flex, no Rio: tecnologia busca garantir ao Estado um transporte mais 'limpo' para a Copa do Mundo, em 2014, e os Jogos Olímpicos, em 2016

Federal do Rio de Janeiro (Coppe/UFRJ), com abastecimento de gás garantido nesse período pela CEG, do Grupo Gás Natural Fenosa. A coordenação de monitoramento dos testes ficará a cargo do *Jovem Cientista do Nosso Estado*, da FAPERJ, Márcio de Almeida D'Agosto, pesquisador e professor do Programa de Engenharia de Transporte da Coppe/UFRJ. A etapa de testes do protótipo conta com financiamento da FAPERJ, por meio da modalidade *Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico (ADT 1)*.

Tecnologia ecologicamente correta

O objetivo do monitoramento do protótipo GNV+Diesel será avaliar a viabilidade do uso da tecnologia nas frotas de ônibus que circulam no Estado. De acordo com Márcio, o ônibus deve começar a circular a partir de julho, nas ruas de Resende, em caráter experimental, isto é, sem receber passageiros. “O desempenho do veículo será acompanhado por meio de indicadores, como a medição de sua eficiência energética; a taxa de substituição, ou seja, o percentual

de diesel que pode ser substituído pelo gás natural veicular; e a comprovação da viabilidade econômica do protótipo”, afirma o pesquisador, que trabalha no projeto com as pesquisadoras Cristiane Souza e Maria Livia Almeida, ambas integrantes do Laboratório de Transporte de Carga da Coppe/UFRJ. A iniciativa conta, ainda, com o apoio do Centro de Pesquisa e Caracterização de Petróleo e Combustíveis, o COPPEComb.

De acordo com Márcio, será a primeira vez que a tecnologia de gerenciamento eletrônico do motor GNV+Diesel, desenvolvida pela Bosch para viabilizar o uso dos dois tipos de combustíveis, será testada no mundo. “Se o veículo for abastecido apenas com diesel, sem gás, funcionará normalmente; já se for abastecido com gás natural, vai funcionar com base no sistema de alimentação diesel-gás, utilizando uma grande quantidade de gás e uma pequena quantidade de diesel, apenas para provocar o início da queima, com a chama piloto”, explica o engenheiro, lembrando que um dos critérios de avaliação do veículo será a utiliza-

ção máxima de gás, que pode chegar a 90% de GNV para 10% de diesel.

A versatilidade do sistema GNV+Diesel será um diferencial para a inserção do produto em diferentes mercados, mesmo aqueles carentes de abastecimento de gás natural. “Como ele é movido a GNV e diesel, o ônibus não ficará restrito a um único combustível. Essa flexibilidade vai permitir que o frotista revenda o veículo mesmo para locais onde a disponibilidade do gás natural veicular ou o preço dele não sejam satisfatórios”, destaca Márcio, lembrando que o motor GNV+Diesel apresenta alta eficiência em consumo de gás natural, semelhante ao motor que funciona apenas com diesel.

O protótipo atende às características para operação de transporte coletivo urbano, com motor traseiro de seis cilindros e 17 toneladas de peso bruto total. Ele pode se tornar uma tecnologia mais verde ainda se agregar o uso de uma parcela de biodiesel misturada ao diesel. “O sistema GNV+Diesel, sozinho, emite mais gases de efeito estufa que os biocombustíveis. No entanto, é uma tecnologia que pode agregar a outra, trabalhando de forma complementar com o biodiesel”, esclarece o pesquisador, que é doutor em Engenharia de Transporte pela Coppe/UFRJ e mestre na mesma área de estudo pelo Instituto Militar de Engenharia (IME).

Projeto reúne as esferas pública e privada

O primeiro ônibus com o sistema GNV+Diesel foi apresentado ao público em evento realizado na primeira quinzena de maio, no Monumento aos Pracinhos, no Aterro do Flamengo. De acordo com o secretário estadual de Transportes, Júlio Lopes, a expectativa é a de que o novo sistema, a ser adaptado para os

motores originais de fábrica, seja adotado progressivamente, acompanhando a renovação das frotas de ônibus. “Se o ônibus for aprovado em todos os testes, naturalmente, as empresas de ônibus que fazem transporte de passageiros serão atraídas por este modelo, bastante compensador, e podem ir fazendo suas trocas de frota. O importante é que possamos chegar a 2016 com uma frota de ônibus limpa, que é o nosso objetivo olímpico”, afirmou Lopes.

O secretário estadual de Desenvolvimento Econômico, Energia, Indústria e Serviços, Julio Bueno, ressaltou o esforço conjunto de várias instituições públicas e privadas para viabilizar o desenvolvimento do ônibus GNV+Diesel. Ele acredita que o sistema contribuirá para formação de um grande mercado de gás natural no País. “Esta tecnologia, se comprovada a sua eficiência, vai causar uma revolução no mercado, no estado do Rio de Janeiro e no Brasil. Isso porque o uso do gás natural reduz o uso do diesel, que é o grande vilão para o meio ambiente, na área de transportes, pela emissão de poluentes poderosos, como enxofre e material particulado, resultados da queima do diesel”, ponderou Bueno. Outra vantagem do sistema, ainda de acordo com o secretário, será a economia. “Considerando o fator econômico, o custo do gás natural é menor que o do diesel, compensando os investimentos iniciais das empresas para a adaptação de suas frotas”, acrescentou.

O vice-presidente executivo da Robert Bosch América Latina, Besaluel Botelho, diz que acredita no sucesso

Uma vez aprovado, modelo do motor flex poderá atrair as empresas e garantir uma frota de ônibus ‘limpa’ até 2016

do projeto, da mesma forma quando, há 10 anos, participou do lançamento do carro de passeio com motor flex. “O biocombustível revolucionou a matriz energética e a indústria automobilística brasileiras, ao trazer o livre-arbítrio para o consumidor final. E hoje é outro ‘golaço’ que estamos trazendo para o veículo pesado, uma novidade tecnológica desenvolvida pela engenharia genuinamente brasileira, como foi o etanol. E com uma novidade: este sistema já atende às leis de emissões de gases que entrarão em vigor em 2012, ou seja, um sistema eletrônico, moderno, tão eficiente quanto o uso do diesel”, explicou Botelho.

O presidente da CEG, Bruno Armbrust, afirmou, durante o even-

to, que a empresa está preparada para investir na construção do sistema de abastecimento e suprir a futura demanda de veículos com a nova tecnologia. O Rio de Janeiro é o Estado brasileiro que concentra a maior frota de veículos leves com tecnologia GNV – cerca de 748 mil veículos – e o maior número de postos de abastecimento deste combustível – 421 na Região Metropolitana e 93 no interior. Já para o presidente da MAN Latin América, Roberto Cortes, os impactos ambientais serão consideráveis. “O protótipo apresenta uma alternativa real para o diesel, reduzindo a utilização do combustível e a emissão de poluentes na atmosfera”, defende. Sem dúvida, uma iniciativa que pode beneficiar o transporte urbano e ajudar a fazer a diferença na luta contra as mudanças climáticas. ■

* Com a colaboração da Assessoria de Comunicação do Palácio Guanabara

Pesquisador: Márcio de Almeida D’Agosto

Instituição: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Foto: Paul Jürgens/Faperj



Márcio D’Agosto: coordenador dos testes do motor flex para avaliar a viabilidade do uso da tecnologia nas frotas de ônibus que circulam no RJ

Uma modernidade que também tem seu preço

Mudança de comportamento na população feminina contribui para o aumento dos casos de endometriose

Elena Mandarim

A população feminina conquistou, com a modernidade, não só a sua independência financeira, mas também a sexual. Seguindo o caminho inicialmente traçado pelos países mais desenvolvidos no Ocidente, e que aos poucos parece se estender também aos demais, a “orientação” que ganha terreno mundo afora é: primeiro investir na carreira; depois, por volta dos 30 anos, ter família e filhos – estes, em número cada vez mais reduzido, revelam os números de censos recentes. Mas, como toda ação tem uma reação, a postergação da gravidez e a redução na quantidade de gestações também pagam seu preço. Estudos apontam essa mudança de comportamento como

uma das responsáveis pelo aumento da incidência da endometriose. Para Ivan Araujo Penna, professor e médico do Hospital Universitário Antônio Pedro (Huap), vinculado à Universidade Federal Fluminense (UFF), embora a doença não tenha cura, o diagnóstico precoce permite adotar tratamentos que proporcionam mais qualidade de vida e, ainda, contribui para diminuir os riscos da mulher se tornar infértil.

No Laboratório de Reprodução Humana do Huap, o pesquisador, ao lado do também médico Ricardo Lasmara e da aluna de mestrado Raphaela Souza, trabalha em linha de pesquisa voltada para a identificação do padrão genético envolvido na endometriose. “Nossa meta é, por meio da análise de polimorfismos do DNA, conseguir diagnosticar, ainda na infância, mulheres que podem desenvolver a doença na fase adulta”, explica Penna, que recebeu, por meio do programa *Auxílio Instalação* (INST), da FAPERJ, recursos que ajudaram a montar a estrutura necessária ao andamento do projeto.

De acordo com Penna, alguns estudos sugerem que o desenvolvimento da endometriose apresenta um

Foto: Stock Photo/Valerij Zhugan



Adiamento da gravidez pela mulher moderna, cada vez mais comprometida com o mercado de trabalho, é um dos fatores que podem contribuir para o aumento da incidência da endometriose

componente genético, relacionando a doença a cinco variações de um gene, cujas frequências mudam de acordo com a etnia. “Ou seja, em uma população, o aparecimento da endometriose pode ser determinado pela variação x , enquanto em outra pode ser determinado pela variação y . O que buscamos é, justamente, identificar o padrão, dentro dessas variações genéticas, para o nosso grupo étnico”, diz.

O pesquisador conta que já está em andamento a fase do projeto que prevê a coleta de material genético, por meio da saliva, de 100 mulheres com endometriose, diagnosticadas por biópsia – um método que oferece total certeza no resultado – e de 100 mulheres que não apresentam a doença. Ele explica que o DNA, de todas, é ampliado e sequenciado, na parte onde se localizam essas variações genéticas. “Acreditamos que, ao final das análises, poderemos traçar o perfil genético observado no desenvolvimento da doença em nossas pacientes”, aposta.

Para participarem do estudo, as voluntárias precisam preencher um questionário, como explica o pesquisador. “Além de autorizarem o uso do material genético, o documento serve para delinear os principais sintomas da endometriose e entender qual o impacto que estes provocam em suas vidas”, lembra Penna. As queixas mais relatadas são: dor durante as relações sexuais; cólicas muito fortes antes ou depois do período menstrual; e dificuldade para engravidar.

Nova ideologia feminina agrava a endometriose

A endometriose caracteriza-se pela presença e crescimento de tecido endometrial fora do útero. Esse tecido, segundo o pesquisador, serve para revestir a cavidade do útero, preparando-o para receber o embrião. Sem fecundação, ele descama e é eliminado pela menstruação. Penna relata que, em 80% das mulheres, ocorre a “menstruação retrógrada”, quando o fluxo sanguíneo volta pelas tubas uterinas e é derramado na cavidade abdominal. Contudo, em cerca de 10% delas, o retorno do sangue provoca a fixação de endométrio em outros órgãos, como ovários, ligamentos pélvicos, intestinos, bexiga,

apêndice e vagina. Em casos mais raros, pode ser encontrado em órgãos distantes, como pulmão, pleura e sistema nervoso central.

“O endométrio que se fixou fora do útero cresce a cada ciclo menstrual, o que vai agravando a endometriose. Por isso, é conhecida como a ‘doença da mulher moderna’, visto que a demora em ter filhos e o número reduzido de gestações faz com que tenham cerca de dez vezes mais menstruações, quando comparado com gerações anteriores”, destaca Penna, ressaltando que o componente genético pode ser a explicação para o fato de que apenas uma parte das mulheres que têm “menstruação retrógrada” desenvolve a doença.

Entre os sintomas da doença estão cólicas muito fortes, dor durante a relação sexual e dificuldade para engravidar



O médico afirma que há uma demora estimada, de quatro a seis anos, entre o início dos sintomas e seu diagnóstico final. Tal fato pode ser extremamente prejudicial para as estruturas reprodutivas femininas, levando à infertilidade. “Em torno de 60% das mulheres com endometriose ficam inférteis, sendo a fertilização *in vitro* a única solução para esses casos”, informa. Para o pesquisador, a identificação anteci-

pada das futuras pacientes permite que essas recebam os cuidados adequados. “Mesmo não tendo cura, alguns tratamentos, como o uso de pílulas anticoncepcionais, amenizam os sintomas e impedem o avanço da doença”, diz.

De acordo com o pesquisador, a parte prática da pesquisa deve ser concluída até o fim deste ano, e os resultados devem ser analisados e publicados até meados de 2012. Para Penna, a participação de outros professores da UFF e os investimentos das agências de fomento federais e estaduais têm sido importantes para garantir o sucesso da iniciativa. “Os professores Beni Olégi, José Mauro Granjeiro e Priscila Falagan foram fundamentais para o bom desenvolvimento do projeto. Outro desdobramento foi a criação, pelo Ministério da Saúde (MS), de uma Unidade de Pesquisa Clínica no local onde funciona o nosso laboratório”, diz. Os investimentos federais do MS nesse setor têm como objetivo criar centros de excelência para o desenvolvimento de trabalhos de integração entre clínica e laboratório, que, neste caso, resultaram em uma parceria que deixou de ser uma promessa e já mostra os primeiros resultados. ■

Fotos: Divulgação



Pesquisador: Ivan Araujo Penna
Instituição: Universidade Federal Fluminense (UFF)

Equipe do Laboratório de Reprodução Humana do Huap/UFF (acima, à esq.) e os médicos Ivan Penna (esq.) e Ricardo Lasmar: objetivo é conseguir identificar, pela genética, a endometriose ainda na infância



Aloísio Teixeira: “A universidade brasileira tem sido um monopólio social e o vestibular é um dos mecanismos que impede nossa juventude de ter acesso à educação superior”

Oito anos depois de assumir a direção da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) – a maior das universidades federais do País –, o economista, professor titular e pesquisador Aloísio Teixeira deixa, neste mês de julho, a reitoria dessa que é uma das mais prestigiadas instituições de ensino e pesquisa brasileiras. Para Teixeira, que ingressou na universidade em 1963, as mudanças foram profundas, desde então, na estrutura da universidade: “Algumas foram positivas; outras nem tanto”. Graduado pela Faculdade de Ciências Políticas e Econômicas da UFRJ, Teixeira obteve o título de mestre na mesma instituição, antes de se tornar doutor pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Em 1998, ele havia sido o escolhido da comunidade acadêmica para assumir o cargo de reitor, mas “não levou”, pois o governo federal de então optou por outro nome da “lista tríplice”. Em 2003, após nova

eleição, tendo sido o mais votado, foi, afinal, nomeado reitor, sendo reeleito, em 2007, para um segundo mandato. Sobre a situação do ensino superior no País, Teixeira avalia que a cobertura oferecida pelo sistema educacional ainda é pequena, e defende que o *Reuni – Programa de Apoio a Planos de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais* – deixe de ser um programa de governo para se tornar uma política de Estado. Ele acredita que a universidade brasileira deve seguir os “padrões universais de construção das instituições universitárias, com corpo docente qualificado e em regime de dedicação exclusiva, infraestrutura adequada e liberdade de expressão para todos os segmentos da comunidade universitária”. Confira a entrevista.

Desde que o senhor ingressou na UFRJ, como estudante, ocorreram muitas mudanças na universidade. Quais delas o senhor destacaria como as mais importantes?

Entrei para a Universidade em 1963 e o mínimo que posso dizer é que a universidade brasileira, nesses 48 anos, mudou completamente. Algumas mudanças foram positivas, outras nem tanto. Entre as primeiras, estão o fim da cátedra vitalícia, a introdução da estrutura departamental, a criação do regime de trabalho docente em tempo integral e dedicação exclusiva, a implantação da pós-graduação e da pesquisa, a adoção de mecanismos de avaliação e, nos últimos anos, a ampliação de vagas de graduação e a criação de novas universidades e de novos campi, em um movimento de interiorização sem precedentes; entre os aspectos negativos, a ampliação desmedida do segmento privado, sem o devido cuidado com a qualidade e com a associação entre ensino, pesquisa e extensão. De modo geral, há uma agenda de problemas que continua a merecer nossa atenção, com destaque para: 1) os pequenos avanços na autonomia universitária; 2) as

limitações do sistema de financiamento; 3) a reorganização sistêmica, buscando explorar complementaridades; e 4) a renovação das estruturas administrativas e acadêmicas das universidades, com a substituição da estrutura departamental por outra que facilite a integração entre as áreas de conhecimento e dê mais agilidade aos processos decisórios. Enfrentar esses problemas é o caminho para superar as marcas constitutivas de nosso sistema universitário: fragmentação, patrimonialismo, elitismo e autorreferência, dispersão administrativa e geográfica, e foco na formação profissional.

No discurso de sua posse, em 2003, o senhor disse que, pela primeira vez em décadas, o País tinha um governo “que não se legitimaria pela eficiência econômica e administrativa, mas exclusivamente no campo da política”. As expectativas foram correspondidas? Na sua avaliação, o processo de desmonte da universidade pública no Brasil, a que o senhor se referiu no mesmo discurso, é coisa do passado?

Aquela frase não era uma previsão, mas uma certeza decorrente da análise das condições políticas da época. E continuo achando que estava certo. Mas “expectativas correspondidas” são outra coisa. Algumas expectativas se frustraram, outras se confirmaram – em particular no que se refere à educação superior e à universidade pública. O processo de desmonte das universidades públicas (federais) foi detido, e uma verdadeira revolução está em curso. É claro que os resultados não se farão sentir imediatamente, mas levarão anos para se consolidar. Vale a pena destacar: 1) o estabelecimento de um clima de diálogo entre o MEC e as universidades: nenhuma proposta apresentada pelo governo deixou de ser levada ao conhecimento público com antecedência, para que pudesse ser discutida; 2) a recuperação dos orçamentos; 3) a retomada dos concursos públicos para docentes e a criação de novas universidades e novos *campi*



Aloísio Teixeira: “Montante de recursos destinados à UFRJ aumentou, mas continua insuficiente, tendo em vista a necessidade de expansão contínua da educação superior”

Muitas vezes, os cargos na administração universitária aparecem como uma cisão em nossa carreira, um ônus

nas universidades existentes; 4) o protagonismo reassumido pelo sistema público federal; e 5) o Reuni e as modificações no sistema de acesso, com o novo Enem e o Sisu.

Ao longo do tempo, o senhor ocupou diversas e importantes funções na gestão pública. Foi diretor de Planejamento da Finep, secretário de Preços Industriais do Conselho Interministerial de Preços e superintendente da Sunab, durante o Plano Cruzado; secretário de Planejamento da Prefeitura do Rio de Janeiro; secretário-geral do Ministério da Previdência e Assistência Social; e ainda diretor de Administração da Embratel. Quais desafios o senhor não esperava encontrar ao assumir a direção da maior universidade pública federal do País, mas com os quais acabou se confrontando?

São experiências inteiramente diversas. Nos postos de governo que ocupei – no governo federal ou no municipal –, mantinha minha posição de professor da UFRJ; estava ali temporariamente, para contribuir para a reconstrução democrática do País, mas continuava professor. Foram experiências importantes, do ponto de vista administrativo e, principalmente, do ponto de vista intelectual; enriqueceram meu olhar sobre os problemas do País e do Estado. A UFRJ, ao contrário, é a minha casa. Nenhum professor entra para a universidade para ser reitor ou para ocupar cargos administrativos, e sim para dar aula, fazer pesquisa, desenvolver atividades de extensão; muitas vezes, os cargos na administração universitária aparecem como uma cisão em nossa carreira, um ônus. Mesmo eu, que já possuía alguma experiência como gestor público, e que me envolvi com os problemas da UFRJ desde que fui candidato a reitor em 1998 (ocasião em que fui o preferido da comunidade, mas não fui nomeado), não deixei de me surpreender com a complexidade, a dimensão e a profundidade dos problemas com que a Universidade se defrontava. Foi um duro

aprendizado. A UFRJ vivia uma das piores crises de sua história — os recursos orçamentários haviam caído, em termos reais, quase à metade, os concursos docentes rarearam e a reposição do quadro técnico-administrativo inexistiu. Tudo isso agravado pela virtual intervenção que sofremos de 1998 a 2002, que reforçou a fragmentação acadêmica e quase liquidou a nossa autoestima. O maior desafio era reverter esse quadro, o que conseguimos. Avançamos bastante em direção à ampliação do número de vagas nos cursos de graduação, maior integração entre as áreas de conhecimento, criação de novos itinerários formativos e ampliação das bolsas concedidas a estudantes.

Em entrevista concedida em 2010, ao jornal Valor, o senhor afirmou que o grande problema da educação superior no Brasil é que a cobertura oferecida pelo sistema educacional ainda é “muito pequena”, que apenas 13% dos jovens de 18 a 24 anos estavam matriculados em instituições de ensino superior, e que se o País não investir no ensino universitário e na ampliação de suas vagas, estaremos condenando o Brasil a “não ter futuro”. Como o senhor avalia os programas do governo federal para a área, como Reuni, Prouni etc, e como seria a cobertura ideal?

Em países da Europa e da América do Norte, o percentual de cobertura é de 60%; a média da América Latina é de 32%. O Brasil encontra-se em situação de grande atraso. Creio, no entanto, que demos alguns passos importantes e o principal foi o Reuni. Chamo a atenção para um aspecto: o Reuni foi o primeiro programa de governo que teve como foco a graduação. Nos últimos 40 anos, todos os programas do governo federal tiveram como alvo a pós-graduação e a pesquisa. Mas não basta. É preciso que o Reuni deixe de ser um programa de governo para se tornar uma política de Estado. Ou seja, que não se esgote nas ações implementadas nestes cinco anos, mas se prolongue

no tempo até que as metas de cobertura da educação superior sejam alcançadas.

Um dos grandes problemas das universidades é a inadequação de seu orçamento, comumente insuficiente. O orçamento destinado à UFRJ cobre inteiramente as despesas necessárias para o seu funcionamento satisfatório e para investimento em sua modernização?

Acho que nenhum reitor responderia afirmativamente a essa pergunta. No nosso caso, com mais razão. Mas não há como desconhecer o que ocorreu: quando assumi, em 2003, o orçamento para OCC (outros custeios e capital) era de pouco mais de R\$ 40 milhões, com praticamente nenhum recurso destinado a investimento; em

A universidade é uma instituição de grande complexidade, que não pode desenvolver-se senão em estreito contato com a sociedade

2011, serão mais de 400 milhões, com quase R\$ 90 milhões para investimento. Naquele ano, metade do orçamento era destinada ao pagamento de energia; agora, mesmo com o aumento dos gastos nessa rubrica, eles passaram a ser administráveis, o que permite à universidade melhorar o seu planejamento. Mas, certamente, ainda é insuficiente, tendo em vista a necessidade de expansão contínua da educação superior.

Ingressar na UFRJ está, há muitas gerações, entre os principais sonhos dos jovens estudantes. Mas, anualmente, a universidade, embora pública, vem admitindo, em média, 70% de estudantes egressos das escolas particulares do Rio e do resto do País, deixando de fora um grande contingente de alunos socialmen-

te menos favorecidos. O que tem feito a universidade para modificar os critérios de acesso à instituição e dar oportunidade àqueles que não têm como financiar seus estudos em uma instituição privada?

Os indicadores de desigualdade no Brasil são os piores do mundo. Seria difícil imaginarmos que uma sociedade com o perfil de distribuição de renda e de riqueza que existe entre nós, poderia ter uma universidade (ou um sistema educacional) diferente. A universidade brasileira tem sido um monopólio social e o vestibular é um dos mecanismos que impede nossa juventude de ter acesso à educação superior. As modificações introduzidas pelo MEC no Enem e a criação de um sistema unificado de acesso são passos decisivos para a construção de uma universidade socialmente mais justa. A UFRJ aderiu parcialmente ao Sisu em seu último processo seletivo e adotou, complementarmente, uma política afirmativa para valorizar o ensino básico nas redes estadual e municipais do Rio de Janeiro. Infelizmente, o Poder Judiciário desconstituiu essa ação e estamos estudando novos caminhos com vistas a democratizar o acesso à nossa universidade.

A Ilha do Fundão, onde se encontra o principal campus da UFRJ e por onde circulam cerca de 60 mil pessoas diariamente, sofreu, ao longo das últimas décadas, com o processo de degradação de seu entorno. Essa situação acabou levando a uma sensação de insegurança para aqueles que têm de frequentar o campus, de estudantes a funcionários. A instalação de UPPs e as obras de infraestrutura na região parecem, aos poucos, propiciar a recuperação da tranquilidade para aqueles que transitam pela área. Como o senhor vê esta situação?

Temos feito um esforço muito grande para melhorar a segurança na Cidade Universitária e temos certeza que, atualmente, as condições são melhores que há oito anos. Os indicadores de violência caíram e são hoje

menores que em outras regiões da cidade. Investimos muito, reequipamos a vigilância, instalamos um sistema de monitoramento por câmaras e passamos a controlar entradas e saídas do *campus*. Mesmo assim, ainda há muito o que fazer. Algumas ações estão em curso, mas o mais importante não depende de nós e sim do governo federal. Trata-se de reconhecer a especificidade das universidades e permitir a reabertura de concursos para a renovação do quadro de vigilantes.

A instalação de centros de pesquisa de empresas estrangeiras no Parque Tecnológico situado dentro do campus da UFRJ, na Ilha do Fundão, atraídas por oportunidades oferecidas pelo País, notadamente nas áreas do pré-sal, de energia e de meio ambiente, promete dar novo impulso à universidade. Qual a importância da parceria empresa-universidade e que ganhos a presença desse conjunto de centros de pesquisa pode propiciar à UFRJ?

A experiência do Parque Tecnológico tem sido muito importante para a UFRJ. A universidade é uma instituição de grande complexidade, que não pode desenvolver-se senão em estreito contato com a sociedade. O Parque Tecnológico permite uma articulação orgânica com o sistema produtivo, que é imprescindível para algumas áreas de Ciência e Tecnologia. E temos tido o discernimento de, nessa articulação, preservar o interesse nacional e o interesse da universidade. O Parque Tecnológico não é um empreendimento imobiliário, mas um projeto que permite transferência de conhecimentos para a universidade e para o País.

A internacionalização das universidades é apontada como um importante caminho para garantir o desenvolvimento científico e tecnológico necessário aos países que almejam competir no mercado global, e, mais que isso, com a própria sobrevivência das instituições. O senhor concorda com esse diagnóstico?

Quando se fala em internacionalização das universidades, pode-se

Os orçamentos das universidades estaduais paulistas, mesmo com a recuperação dos últimos anos, ainda são superiores aos nossos — e isso faz toda diferença

estar falando de muitas coisas e nem todas têm o mesmo significado e a mesma importância. Mas é forçoso reconhecer que, nas condições do mundo de hoje, nenhuma universidade pode-se desenvolver se não estabelecer sólidas relações com instituições do mundo inteiro.

A UFRJ detém uma produção científica de destaque no cenário nacional, mas vem perdendo posições, especialmente com relação às universidades estaduais paulistas. E quando se compara às universidades de países desenvolvidos e algumas dos BRICs, a UFRJ não está entre as primeiras 300 ranqueadas por diferentes institutos internacionais. Como vencer o desafio de melhorar a qualidade em nossas instituições e, particularmente, na UFRJ?

Comparações são sempre perigosas. De qualquer forma, não nos parece que estejamos perdendo posições com relação às universidades estaduais paulistas. Em vários certames, como na distribuição de recursos do CT-Infra, tivemos mais projetos aprovados que elas. Nesses últimos oito anos, aumentou significativamente o número de programas de pós-graduação da UFRJ com notas máximas na Capes, melhorou nossa infraestrutura de pesquisa e cresceu a quantidade de estudantes matriculados em nossos cursos de mestrado e doutorado. E, com relação à graduação, estamos mais bem situados

no *ranking* nacional. Um ponto, entretanto, deve ser ressaltado: os orçamentos das universidades estaduais paulistas, mesmo com a recuperação dos últimos anos, ainda são superiores aos nossos — e isso faz toda diferença. Devemos considerar também que o sistema federal cresceu nos últimos anos, em quantidade e em qualidade, o que é muito importante para o País. Temos hoje uma rede nacional, integrada por universidades que desenvolvem ensino de qualidade, nos níveis de graduação e de pós-graduação, e que estão envolvidas em pesquisas de ponta, em todas as áreas do conhecimento. Mas para que esse processo tenha continuidade, é mais importante a cooperação entre as universidades que a competição. A UFRJ está convencida de que pode contribuir para a melhoria da educação superior brasileira e entende que isso só será alcançado se conseguirmos manter: 1) obediência aos padrões universais de construção das instituições universitárias: corpo docente qualificado e em regime de dedicação exclusiva; infraestrutura adequada; liberdade de expressão para todos os segmentos da comunidade universitária; 2) indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão; 3) avaliação. Estamos buscando novos modelos — não para atender a nossos anseios, mas para responder às demandas da sociedade brasileira. E nessa busca, alguns princípios são essenciais: a manutenção do caráter público das atividades universitárias; a preservação e ampliação das grandes conquistas como autonomia e forma democrática de governo; a fidelidade aos padrões internacionais de produção, cultivo e difusão do saber; o compromisso com a busca de soluções para os problemas sociais e do desenvolvimento global e autônomo da sociedade nacional; e a liberdade de manifestação e de pensamento para todos os membros. ■



Uma química diferente para ajudar o País e o planeta

Em artigo exclusivo para a revista *Rio Pesquisa*, um grupo de pesquisadores da UFRJ defende a ascensão da 'química verde' como oportunidade estratégica para o País

*Peter Rudolf Seidl, Suzana Borschiver, Estevão Freire e Claudio Araujo Mota**

O ano de 2011 foi declarado o Ano Internacional da Química pela Organização das Nações Unidas (ONU), como reconhecimento do significado global da Química e de suas contribuições para um mundo melhor. As comemorações ao longo do ano estão sendo propostas por meio da União Internacional de Química Pura e Aplicada (Iupac), e as metas incluem um aumento no reconhecimento, pelo público, do papel da Química no atendimento das necessidades do mundo, o estímulo ao interesse dos jovens pela Química e uma celebração das contribuições das mulheres à Ciência.

Em nosso País, as associações científicas, profissionais e empresariais do setor Químico têm destacado este fato em todos os eventos realizados ao longo do ano. A formatação dessa nova conceituação com relação a essa área teve início nos anos 1990, principalmente nos Estados Unidos,

200 mL
±5%

150

100

50

Reino Unido e Itália, com a introdução de novos conceitos e valores para as diversas atividades fundamentais da Química, bem como para os diversos setores correlatos da atividade industrial e econômica. A sua introdução na agenda de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil, contudo, é bastante recente.

Praticamente desde a época da revolução industrial, a questão ambiental tem chamado a atenção da sociedade, com os ruídos ensurdecedores de

máquinas e motores e de chaminés das fábricas que lançavam no ar grandes quantidades de gases tóxicos, como cloro, amônia, monóxido de carbono e metano. Rios eram contaminados com a descarga de grande volume de dejetos, provocando epidemias de cólera e febre tifoide. Outra questão é o debate em torno da construção de novas usinas nucleares, e mesmo o fechamento das existentes, por causa dos recentes incidentes no Japão.

A poluição atmosférica causada, sobretudo, pela emissão dos gases lançados por veículos automotores, é outro aspecto importante da questão, que tem como ápice o aquecimento global, pressionando as indústrias no mundo todo a rever e mudar seus hábitos convencionais de produção e de desenvolvimento de produtos.

O dinamismo dessas mudanças está afetando, de forma crescente, o modo como as empresas estabelecem seus planejamentos estratégicos, seja porque têm de enfrentar novos riscos, seja porque vislumbraram oportunidades de investimento ou porque vêm sofrendo pressões de consumidores e governos. Enfim, as organizações não podem mais ignorar a questão ambiental, que, associada com a diminuição progressiva das fontes fósseis de energia e matéria-prima, tem levado à mudança de paradigmas e, como consequência, a novos modelos de negócios.

Conceitos que se referem à produção limpa e a inovações verdes já estão relativamente difundidos em aplicações industriais, particularmente em países com indústria química bastante desenvolvida e que apresentam rigoroso controle na emissão de agentes poluentes. Fundamentam-se no pressuposto de que processos químicos com potencial de impactar negativamente o meio ambiente venham a ser substituídos por processos menos poluentes ou não-poluentes. Tecnologia limpa, prevenção primária, redução na fonte, química ambiental e química verde são denominações que surgiram e foram cunhadas no decorrer das últimas duas décadas para traduzir esses novos conceitos. A palavra “verde” se transformou em sinônimo de limpo e carrega um significado político; a “química”, por sua vez, foi trazida, para o centro da questão ambiental; “sustentabilidade ambiental, social e econômica”

traduz o futuro desejado; e “química verde” reflete a união dessas ideias.

Conscientes de sua importância e urgência, diversos países, como EUA, Reino Unido, Itália, Canadá e Alemanha, além de outras iniciativas no Japão, Espanha, Suécia, Rússia e Brasil, já criaram ações próprias de “química verde”.

No caso do Brasil, o futuro da “química verde” – uso de matérias-primas renováveis – pode ser apresentado como uma grande oportunidade estratégica para o País se inserir e até liderar segmentos relacionados às suas diversas áreas em âmbito mundial. O Brasil encontra-se em uma posição privilegiada para assumir a liderança no aproveitamento integral das biomassas, pelo fato de possuir a maior biodiversidade do planeta, possuir intensa radiação solar, água em abundância, diversidade de clima e pioneirismo na produção de biocombustíveis. São inúmeras as oportunidades para o País implementar inovações verdes nos mais diversos segmentos de mercado, pela agregação de valor às matérias-primas renováveis, permitindo, assim, que se passe de uma economia de exportação de *commodities* para uma economia de bioprodutos inovadores e de alto valor agregado “a bioeconomia.

De acordo com a empresa de consultoria McKinsey&Company, a receita da “química verde” deverá se expandir de US\$ 170 bilhões em 2008 para US\$ 307 bilhões em 2020 – o que deverá corresponder a, pelo menos, 10% no conjunto da oferta de produtos petroquímicos.

De olho nesse mercado, diversas empresas com presença internacional já se mexem nesse novo tabuleiro, fazendo suas apostas. Alguns exemplos são a parceria entre a Amyris e Procter & Gamble, no uso da molécula de farneseno, derivado

da cana-de-açúcar, para o mercado de cosméticos, e da Amyris com a Raízen (resultado da união da Cosan e Shell), para utilização dessa mesma molécula para o mercado de combustível. Já as companhias europeias Royal DSM e Roquette Frères anunciaram para este ano de 2011 a construção de uma fábrica para a produção de ácido succínico (componente químico utilizado na fabricação de polímeros, resinas, produtos alimentares e farmacêuticos, entre outros produtos), de base biotecnológica, com capacidade de 10 mil toneladas ao ano.

No Brasil, já se observam iniciativas por parte de diversas empresas envolvidas com as novas biorefinarias – estrutura análoga a das refinarias de petróleo, que fabricam diversos produtos a partir de matérias-primas renováveis e seus resíduos, como combustíveis – em grande volume – e também produzindo uma parcela de produtos químicos de alto valor agregado, com o objetivo de ampliar a lucratividade –, como é o caso da HC Sucroquímica e da Butamax, ambas fabricantes de biobutanol, a partir da cana-de-açúcar. Enquanto a primeira tem foco na produção de acetato de butila para fabricação de tintas, a segunda tem interesse no mercado de combustíveis. Outro exemplo é a PHB, fabricante de plástico biodegradável. Os chamados “plásticos verdes” apresentam uma série de vantagens ambientais com relação aos produtos feitos a partir de combustível fóssil, pois estudos demonstram que, em média, para cada tonelada de plástico verde produzido, 2,3 toneladas de CO₂ são capturadas da atmosfera durante o plantio da cana-de-açúcar.

A estratégia brasileira para aproveitar estas vantagens comparativas é baseada na estruturação de uma rede brasileira de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I) em “química verde” e na criação de uma Es-

cola Brasileira de Química Verde. A Rede Brasileira de Química Verde almeja, de acordo com as primeiras discussões reunindo centros de pesquisas, universidades e associações de classe, “ser referência mundial no desenvolvimento de produtos e processos limpos, de acordo com os princípios da “química verde”, visando reduzir o impacto dos atuais processos químicos no meio ambiente nacional, e contribuindo para que o País tenha um modelo de desenvolvimento industrial sustentável, no médio e longo prazo”.

Considerando a necessidade de adequar o País aos novos paradigmas da economia da sustentabilidade baseada no uso de matérias-primas renováveis, para um horizonte de 20 anos, foram delineadas cinco estratégias em âmbito nacional: a) institucionalizar um programa nacional em química verde, considerando seus avanços e desdobramentos na conjuntura político-econômica internacional; b) estruturar a Rede Brasileira de PD&I em química verde; c) criar a Escola Brasileira em Química Verde; d) fomentar o desenvolvimento da bioeconomia no País; e) criar marcos regulatórios para permitir o uso ecologicamente correto e socialmente justo dos seus recursos naturais, bem como certificar produtos e processos referentes a inovações verdes.

Assim, acreditamos que o desafio de constituir novas bases para um desenvolvimento sustentável aponta na direção do emprego de “processos químicos verdes”, com suas soluções inovadoras e ecologicamente corretas.

* Os pesquisadores Peter R. Seidl, Suzana Borschiver e Estevão Freire integram a Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); Claudio de Araújo Mota é pesquisador do Instituto de Química da mesma universidade.

As diferentes faces da metrópole

Pesquisadores do INCT Observatório das Metrôpoles afirmam que a passagem de megaeventos pelo RJ oferece rara oportunidade para a implementação de um modelo de desenvolvimento que promova um crescimento sustentável



Obras do PAC em uma unidade habitacional na Rocinha: situada entre a Zona Sul e a...

Vilma Homero

Os megaeventos esportivos previstos para o Rio de Janeiro – a Copa do Mundo de 2014 e os Jogos Olímpicos de 2016 – impõem um desafio a mais para aqueles que trabalham em uma ampla variedade de projetos que visam solucionar problemas comuns às grandes aglomerações urbanas neste início de milênio. “O momen-

to é particularmente delicado. Temos a possibilidade de encarar mais profundamente os problemas metropolitanos, em uma real perspectiva de justiça distributiva, sustentabilidade e modernização para o Rio”, diz o coordenador do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) Observatório das Metrôpoles, Luiz César Queiroz Ribeiro. Embora o cenário pareça otimista, ele adverte que os agentes envol-

vidos nessas possíveis transformações precisam compreender a importância de se pensar soluções de longo prazo. “Se não houver um real empenho em aproveitar este momento positivo, estaremos perdendo a conjuntura perfeita para emprender uma mudança radical na trajetória da sociedade fluminense e implementar um modelo de desenvolvimento que promova um crescimento sustentável no tempo.”

Foto: Divulgação/Emop



...Zona Oeste, a comunidade foi beneficiada com investimentos de infraestrutura

Nessa fase de tomada de decisões, que garantam, lá na frente, o sucesso de um complexo planejamento, César Ribeiro acredita que a pergunta a ser feita é: “O quanto esses megaeventos estão sendo vistos como oportunidades reais para resolver os problemas metropolitanos do Rio de Janeiro?”. Recorrendo a uma metáfora, ele mesmo responde: “O desafio é aproveitar essa chance histórica não apenas para reformar o

Maracanã, mas também para reformar a sociedade fluminense. Sem isso, corremos o risco de deixar grande parte da população apenas como espectadores e não como os principais beneficiários dessa festa”, alerta.

Na verdade, o INCT *Observatório das Metrôpoles* não se ocupa apenas do Rio de Janeiro. Desde 1997, quando ainda era um dos núcleos do Programa de Apoio a Núcleos de Excelência (Pronex) – iniciativa do Conselho

Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) em parceria com agências de fomento nos estados, como a FAPERJ –, o *Observatório das Metrôpoles* vem destacando o Rio de Janeiro como liderança nacional da reflexão acadêmica e estratégica sobre desafios metropolitanos do desenvolvimento do País.

Constituído como um grupo de pesquisadores de vários campos disciplinares, sob a coordenação geral do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Ippur/UFRJ), o *Observatório das Metrôpoles*, que desde 2009 se transformou em INCT, vem estudando, de forma sistemática, comparativa e totalizante, as diversas regiões metropolitanas do Brasil. “Trabalhamos em uma rede institucional consolidada, que reúne 98 pesquisadores principais, integrantes de 50 instituições, sendo 41 delas no campo universitário (41 programas de pós-graduação), três no campo governamental e outras seis instituições não-governamentais.

Organizado na forma de núcleos, o INCT *Observatório das Metrôpoles* está presente em 15 metrôpoles diferentes – Rio de Janeiro, São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Curitiba, Santos (SP), Vitória, Salvador, Recife, Fortaleza, Natal, Maringá (PR), Goiânia, Brasília e Belém. Isso permite aos pesquisadores estudar a diversidade das várias realidades metropolitanas, resultantes de conhecidas desigualdades regionais e, assim, traçar o retrato mais completo possível do País, como um todo.

Os INCTs foram criados em 2008, a partir de iniciativa do Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) – fruto de um programa nacional que conta com a participação do CNPq, da FAPERJ e de outras fundações estaduais de amparo à pesquisa, do Ministério da Educação, do Ministério da Saúde, do BNDES e da Petrobras.

São 123 INCTs implantados no País e o estado do Rio de Janeiro é sede de 19 deles, em um investimento de cerca de R\$ 72 milhões –R\$ 36 milhões via FAPERJ.

“Nossas concepções de pesquisa atravessam várias disciplinas para pensar políticas que não sejam setorialistas”, explica César Ribeiro. Para isso, seus integrantes – especialistas em áreas como Urbanismo, Planejamento Urbano e Regional, Economia, Geografia, Sociologia, Educação, Estatística e Direito – trabalham sobre quatro linhas de pesquisa distintas: uma delas estuda os fenômenos metropolitanos em escala nacional, regional e global; uma segunda linha analisa como as metrópoles brasileiras estão se organizando, seja internamente, seja com relação às desigualdades sociais; a terceira acompanha o desafio da governança e as instituições capazes de gerenciar e planejar essas metrópoles; enquanto a quarta busca transferir para a sociedade e para os atores dessa gestão o conhecimento e as propostas que surgem a partir das análises feitas.

Para os pesquisadores, um dos desafios sempre presente são as desigualdades sociais, que se conectam com a forma como o território se organiza. Nesse sentido, o *Observatório das Metrópoles* desenvolveu, com recursos do edital *Pensa Rio*, da FAPERJ, estudos para diagnosticar os problemas do Estado do Rio de Janeiro e sugerir caminhos, em três diferentes vertentes: economia e território; população, sociedade e território; e governo e território. Uma das constatações do trabalho é o descompasso entre o potencial de desenvolvimento fluminense e seu real aproveitamento. “O Rio de Janeiro é a segunda metrópole na hierarquia urbano-metropolitana brasileira, concentra 6,4% da população nacional e 9,7% da renda, conta com 10,2% da capacidade tecnológica da economia nacional,

Projeto avalia a conexão entre as desigualdades sociais e a forma como o território se organiza

mas tem apenas 5,8% do valor de transformação industrial das empresas industriais exportadoras e inovadoras. Há, portanto, uma expressiva desproporção entre a capacidade tecnológica da metrópole do Rio de Janeiro e sua base produtiva inovadora. Tal constatação, entre outras, orienta a nossa atividade de pesquisa, formação e extensão para estimular o pensamento estratégico sobre o futuro do Rio de Janeiro e alimentar a construção de soluções, o que vimos fazendo na forma de apresentação de resultados, como cursos e fóruns”, diz o pesquisador.

Em uma análise mais detalhada desse panorama, César Ribeiro procura explicar como chegamos ao momento atual. “O Rio de Janeiro passou por uma situação econômica delicada nas últimas décadas, frente ao cenário nacional. A crise econômica dos anos 1980, conhecida como a ‘década perdida’, teve forte impacto no Estado, dificultando ainda mais que a economia fluminense encontrasse uma trajetória de reconfiguração para seu longo e histórico processo de arrefecimento da industrialização”, avalia. Segundo Ribeiro, a crise econômica acirrou a crise social, fazendo crescer o problema da violência e desestimulando a instalação no Estado dos “circuitos econômicos”. Hoje, afirma, o momento é outro. “Os eventos esportivos de 2014 e 2016 trouxeram novas perspectivas para a cidade. Vivemos um momento de grandes possibilidades. Há otimismo e recursos dos setores

públicos e privados, harmonia dos governos municipal e estadual, o que torna o momento ideal para resolver graves problemas da metrópole”, garante.

Um deles, por exemplo, é a questão dos transportes, uma vez que as dificuldades de mobilidade na cidade implicam também outras questões, como o acesso a emprego e renda. “Se o planejamento da oferta de transporte for pensado apenas em função das necessidades de realização dos grandes megaeventos, essa mobilidade será apenas pontual, circunscrita à Zona Sul, Centro, Maracanã e ao início dos bairros de Deodoro e Marechal Hermes, na Zona Oeste. Isso deixará de fora populações de áreas distantes, como Campo Grande e Bangu, e dos municípios da Baixada Fluminense”, pondera.

Outro exemplo desse quadro está na área da Educação. Pode-se dizer que as escolas funcionam de acordo com a região onde estão localizadas. Na Zona Sul, o efeito da segregação residencial – asfalto e favela – termina também determinando uma segmentação entre escolas públicas e particulares, com prejuízo de investimentos e qualidade para as primeiras. “Nos bairros onde essa segmentação não é tão forte, e onde existe uma maior integração entre moradores mais e menos abonados, como Méier, Cascadura e Tijuca, as escolas públicas funcionam melhor. Mas em áreas de pobreza generalizada, como em vários bairros da Zona Oeste, isso termina atuando de forma negativa, determinando um desempenho escolar igualmente baixo”, explica.

Esse pode ser um dos motivos pelos quais, embora a cidade do Rio de Janeiro apareça com bom desempenho na Educação, o conjunto da Região Metropolitana tenha um Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) inferior a muitos outros

municípios do interior do Estado do Rio de Janeiro. “A média do Ideb do primeiro segmento do Ensino Fundamental dos municípios fora da Região Metropolitana, por exemplo, tem sido em torno de 4,3, enquanto nos municípios metropolitanos foi de apenas 3,8”, cita César Ribeiro.

Se a questão for analisada em um contexto mais amplo, vemos que a escola depende de um universo que engloba família, território, oferta de serviços básicos. “Em uma área em que as famílias são igualmente carentes, onde impera a violência do tráfico de drogas e onde a circulação de recursos e de informações é limitada, fica difícil para os alunos se espelharem em modelos de indivíduos mais bem-sucedidos, como aconteceria se houvesse uma maior mistura social. Isso faz crescer o desinteresse pela escola, que deixa de ser vista como uma possibilidade de mobilidade social”, aponta.

Impacto semelhante dessas desigualdades sociais aparece no mercado de trabalho, que na Região Metropolitana é bastante segmentado. “Como renda e emprego estão fortemente concentrados nas áreas centrais da cidade, restam às zonas de periferia as piores colocações. Somem-se a isso as dificuldades do sistema de transporte, que tornam ainda mais difícil a livre e ampla circulação por todo o território do Estado e que terminam agravando essa segmentação e gerando uma desigualdade a mais.”

Essa dificuldade de circulação, por sinal, segundo o coordenador do INCT, é também um dos motivos de pressão para o crescimento das favelas. “Veja, por exemplo, a Rocinha. Situada na fronteira entre dois territórios que concentram renda e emprego, Zona Sul e Zona Oeste, reflete essas desigualdades. Ali, o morador abriu mão da possibilidade de uma melhor habitação para garantir o acesso a emprego e renda”. Há também as situações nas quais o indivíduo que mora em áreas distantes das oportunidades de trabalho é levado a aceitar uma colocação mais próxima de sua residência, embora aquém de

Foto: Divulgação/Emop



Teleférico do Complexo do Alemão, na Zona Norte: obra facilita o acesso diário de moradores



Foto: Vinicius Zepeda

O pesquisador Luiz César Queiroz, da UFRJ, é o coordenador do INCT Observatório das Metrôpoles

seu padrão de educação, para garantir qualquer renda, mesmo abaixo do que poderia conseguir se morasse em outra região da cidade.

Some-se a este cenário que o Estado do Rio de Janeiro vive um processo de expansão de novas frentes de urbanização. “Uma delas acontece em função da extração do petróleo em regiões como Campos dos Goytacazes e Macaé, no norte fluminense. A isso se segue uma explosão demográfica preocupante”, diz o pesquisador. A preocupação é a de que essa “onda econômica” termine não levando ao desenvolvimento daquelas áreas e que a riqueza gerada seja aplicada fora daqueles territórios. “Quando a atividade do petróleo secar, pode gerar um grande passivo ambiental, social e até político, que, no futuro, cobrará uma conta alta daquela região e de seus moradores. Neste caso também, a população fluminense pode ficar de fora da festa”, pondera César Ribeiro.

Ele analisa que, em regiões onde impera uma tradição política conservadora, a modernização que uma determinada atividade econômica poderia trazer também pode terminar alimentando o poder das elites locais e suas antigas práticas de clientelismo e patrimonialismo, em vez de soluções que realmente abram espaço para uma real modernização. “Termina sendo

uma modernização conservadora, que produz contradições e acaba impedindo um avanço real”, analisa.

Outro ponto importante para o pesquisador é que, em consequência de um processo de fusão mal-planejado entre os antigos estados da Guanabara e do Rio de Janeiro, a máquina administrativa fluminense está entre as mais fragilizadas e “esclerosadas” do País. “Isso resulta na desvalorização do funcionalismo e em pouca presença de uma burocracia técnica e moderna, com funções de pensar e propor sugestões para enfrentar as questões do desenvolvimento do Estado”. César Ribeiro acredita que, hoje, para se pensar o desenvolvimento metropolitano, é preciso discutir também como enfrentar essas questões no contexto do desenvolvimento geral do Estado.

Para isso, é preciso aproveitar mais intensamente a estrutura de que o Estado dispõe. Não por acaso, o Rio de Janeiro conta com a maior concentração de universidades públicas do País, que são centros de excelência. “Temos também uma grande concentração de cursos de pós-graduação de alto gabarito. Então, é preciso pensar como se poderia apro-

veitar essa estrutura, criando, por exemplo, grandes programas de capacitação para o funcionalismo ou cursos de especialização em temas específicos. E, principalmente, criar competências e um *ethos* para o funcionalismo, erodido pelo mau funcionamento da máquina pública.”

Segundo o coordenador do INCT *Observatório das Metrôpoles*, não são propostas caras nem difíceis de implementar. E podem significar um grande benefício para todos os envolvidos, até mesmo as universidades, pelo contato com os agentes encarregados de executar as mudanças. O próprio INCT vem procurando contribuir com trabalhos específicos sobre a preparação do Rio de Janeiro para os megaeventos esportivos, na expectativa de influenciar os atores desse jogo. “Esperamos muito que o Estado desencadeie o debate metropolitano e que, aproveitando o momento favorável, crie dinâmicas de transformação que beneficiem a população fluminense.” ■

Pesquisador: Luiz César Queiroz Ribeiro

Instituição: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Para conhecer melhor o INCT – Observatório das Metrôpoles

Para difundir os resultados de seu programa de trabalho, incluindo-se estudos de pesquisadores brasileiros e estrangeiros sobre os temas relacionados à temática “Metrôpoles, Coesão Social e Governança Urbana”, o INCT publica duas revistas. O *Caderno Metrôpoles*, publicação impressa já em seu 25º número, procura estimular a reflexão e o interesse sobre a questão metropolitana. A revista eletrônica *@-Metrópolis*, lançada em março de 2010 e disponibilizada no portal *Observatório das Metrôpoles*, como um mecanismo de difusão do conhecimento

produzido na instituição, tem o propósito de abrir espaço para a produção de alunos de pós-graduação. O boletim semanal reafirma o protagonismo da rede no debate público sobre as questões nacionais e suas relações com os desafios urbano-metropolitanos, intensificando, ao mesmo tempo, a transferência de resultados dos trabalhos para a rede de pesquisadores, comunidade acadêmico-científica e sociedade civil. Para mais informações, consulte os endereços: observatoriodasmetrosoles.net /e-metropolis e observatoriodasmetrosoles.net



Por dentro dos oceanos

Projeto mobiliza equipe multidisciplinar com o objetivo de sensibilizar docentes e estudantes sobre a importância da preservação marinha

Foto: Stock Photo/Chris LeCroix



O oceano é azul: projeto procura despertar nas crianças consciência sobre a importância de resguardar o meio ambiente dos mares

Danielle Kiffer

As questões relacionadas ao meio ambiente configuram um desafio urgente e crucial para a sociedade contemporânea. Preocupada com as questões ambientais, a pesquisadora Susanna Eleonora Sichel, professora do De-

partamento de Geologia da Universidade Federal Fluminense (UFF), desenvolveu o projeto “Um convite à Oceanografia: divulgação para as escolas”, visando difundir, entre estudantes do ensino médio e fundamental, conhecimento sobre o funcionamento dos oceanos e a sua interação com a atmosfera. Todo um

conteúdo programático foi reunido em um CD ricamente ilustrado, com aulas e fotos, contando também com trabalho de campo para treinamento. O projeto, bem como todo o material didático, foi elaborado em conjunto com uma equipe multidisciplinar de oceanógrafos, geólogos, biólogos, ambientalistas,

geógrafos e matemáticos, que incluiu Thaís Cristina Vargas Garrido e Akihisa Motoki, ambos geólogos e professores do Departamento de Mineralogia e Petrologia Ígnea da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Davi Canabarro Savi, do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM), e Janaína Almeida da Costa Silva, geógrafa e professora da rede municipal de Teresópolis, na Região Serrana. O projeto foi financiado pela FAPERJ, por meio do programa *Apoio à Difusão e Popularização da Ciência e Tecnologia no Estado do Rio de Janeiro*.

No CD, as aulas adaptadas abordam temas desde a origem dos oceanos até as suas perspectivas futuras, passando por poluição, mudanças climáticas e riquezas do mar. “Nosso principal público-alvo está nas escolas, em professores e estudantes, que são as ‘duas faces da moeda’ para a formação de novas gerações capazes de enfrentar e amenizar os desafios de uma natureza agredida”, afirma Susanna. O CD foi distribuído nas escolas públicas e privadas das cidades do Rio de Janeiro, de Nova Friburgo, Cachoeiras de Macacu e Niterói, sendo que os professores de escolas de Teresópolis, Arraial do Cabo e Cabo Frio que se interessaram pelo trabalho também receberam treinamento da equipe.

Estudo contou com apoio da Marinha

O estudo contou, ainda, com o apoio da Marinha do Brasil, que cedeu o espaço do IEAPM, em Arraial do Cabo, na Região dos Lagos, para a realização de palestras para 40 professores da região, no início do projeto, em 2008. Na ocasião, também houve um trabalho de campo em embarcação, que saiu da Praia dos Anjos e se dirigiu à Ilha de Cabo Frio, durante a qual geólogos e profissionais do IEAPM explicaram como se formaram as composições rochosas das praias, sua idade geológica e os tipos de sedimentos nas areias, entre diversos assuntos. Outro trabalho de campo, no navio oceanográfico *Antares*, levou professores de Teresópolis desde a Baía de Guanabara até a Barra da Tijuca, na Zona Oeste. Durante o trajeto, foram realizados todos os procedimentos comuns em um navio oceanográfico, como a coleta de água para avaliação da temperatura em diversas profundidades e a análise da areia do fundo do mar. “Nestas excursões, pudemos perceber o quanto nosso trabalho poderia dar certo, diante da empolgação dos professores que participaram do treinamento”, conta Thaís.

Em Teresópolis, distante pouco menos de uma centena de quilômetros

da praia mais próxima, onde as crianças e adolescentes comumente têm pouco ou nenhum contato com o mar, o resultado da distribuição do material didático foi melhor que o esperado. “Apresentei o projeto a diversas escolas, em reuniões pedagógicas com os professores. E eles começaram a desenvolver o trabalho com os alunos de formas diferentes”, relata Janaína. Ela conta que, em uma das escolas, foi apresentado o vídeo do desenho *Espanta Tubarões*, da *DreamWork Animations*, para que alunos do ensino fundamental, de 6 a 10 anos, pudessem, de maneira lúdica, entender a cadeia alimentar no mar. “Ficamos muito satisfeitos com os resultados, pois as crianças viram o vídeo e foram para o laboratório de informática aprofundar seu conhecimento em pesquisas. Com o que descobriram, fizeram cartazes com desenhos e pequenas animações em um programa de computador.” As pesquisas na Internet levaram as crianças a um outro tema. “Ao entrarem no *site* do projeto Tamar, descobriram a reciclagem do lixo da praia. Os alunos se envolveram de tal forma que ficaram estimulados a reciclar o lixo na própria escola, em lixeiras de cores diferentes. Assim, o projeto acaba se transformando em um trabalho interdisciplinar”, explica.

Ilustrações: Júlia e Lylian/Felipe e Kevin/Vitor Hugo

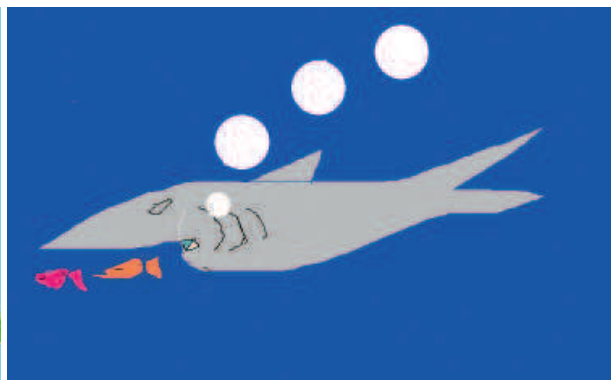
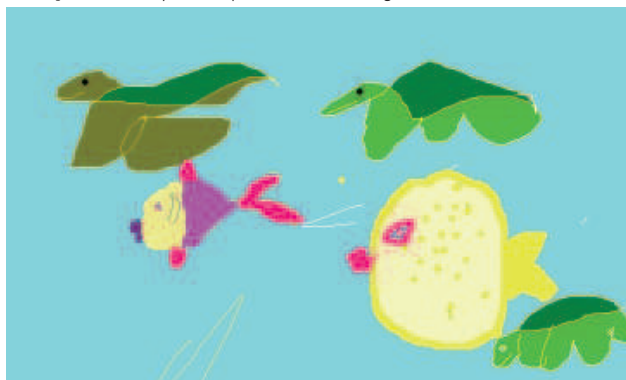


Foto: Arquivo pessoal



Susanna Sichel: pesquisadora está à frente de equipe multidisciplinar que visa difundir conhecimento sobre o funcionamento dos oceanos e a sua interação com a atmosfera

Projeto inclui visitas a parques

Uma outra experiência, em outra escola pública de Teresópolis, também foi surpreendente. Alunos de 8 a 10 anos fizeram uma excursão ao Parque Nacional da Serra dos Órgãos, onde ficam as nascentes dos rios Guapimirim e Paquequer. No passeio, eles acompanharam o rio Paquequer até o centro da cidade. “No trajeto, as crianças puderam ver a sujeira do rio e, com isso, ter consciência de que toda aquela poluição vai direto para suas casas, e que o tra-

jeto inverso, feito pelo rio Guapimirim, leva o mesmo tipo de poluição direto ao mar. Elas, então, partiram para uma pesquisa na Internet e, com as fotografias tiradas durante o passeio, montaram uma fotonovela, narrando o que aquele trabalho de campo significou para elas”, detalha Janaína.

Segundo a professora, o passeio foi rico em observações. Ao ver uma aranha, um inseto ou algo diferente na água, por exemplo, eles fotografavam, documentando os exemplares de toda fauna e flora do parque, que, mais tarde, foi reunido e elaborado pela turma inteira.

Para Janaína, o resultado não poderia ser melhor. “Uma das imagens do CD é a foto de uma tartaruga marinha envolvida por um saco plástico. As crianças ficaram muito impressionadas em saber que o saco plástico que jogam no rio ou fora do lixo

pode ir tão longe e ter um final tão ruim como o que foi visto na fotografia. A partir do trabalho, houve um despertar de consciência impressionante”, relata.

Iniciativa ajuda a conscientizar alunos

Em conversa com os professores e a turma, a pesquisadora conta que ouviu comentários como: “Não posso jogar lixo no chão nem no rio, pois as consequências são maiores e piores do que eu poderia imaginar”, lembra Janaína. “Eles viram que, se não há mata ciliar, aumenta o perigo de enchentes. Se não há saneamento básico, além da saúde dos moradores, a própria moradia pode ficar em risco”, diz.

O estudo fez tanto sucesso que acabou sendo discutido com profissionais da terceira idade, que participavam de um *workshop* em uma escola de Teresópolis. “Todos ficaram interessados em conhecer as diversas causas de poluição no mar e se interessaram em entender como poderiam colaborar com a preservação dos oceanos e do meio ambiente, com a divulgação do material”, fala Janaína.

A repercussão do projeto chegou até a revista inglesa *Inter Ridge News*, que publicou artigo sobre a iniciativa. Os elogios e reconhecimento motivaram ainda mais os responsáveis pelo projeto. Agora, Susanna pretende dar continuidade à pesquisa, ampliando o material, com a inclusão de um maior número de assuntos, aumentando a sua distribuição e também o treinamento de professores. “Nosso objetivo é formar cidadãos mais conscientes com a questão ambiental”, finaliza. ■



Alunos do ensino fundamental mostram, por meio de desenhos, o que aprenderam sobre a fauna marinha, seus hábitos e características

Pesquisadora: Susanna Eleonora Sichel

Instituição: Universidade Federal Fluminense (UFF)



Foto: Stock Photos / Daniel Vazquez



Um aço com brilho diferente

Estudo na Uezo aplica processo eletroquímico para remover e recuperar metais pesados contidos nos efluentes gerados pela indústria siderúrgica

Débora Motta

O uso racional dos recursos naturais passou a ser uma necessidade para as empresas que buscam se inserir no mercado com competitividade, mas sem deixar de lado o desenvolvimento sustentável. Não poderia ser diferente no caso da siderurgia. Responsável pela fabricação e pelo tratamento do aço – matéria-prima que abastece diversas indústrias, desde a automotiva até a de eletrodomésticos –, a siderurgia tem pela frente um enorme desafio: o de reverter a contaminação gerada pelos efluentes industriais. Altamente poluentes pelo elevado teor de metais, os resíduos líquidos produzidos pela indústria siderúrgica muitas vezes são despejados em cursos d'água nos arredores das fábricas ou nos aterros, sem tratamento adequado. Pensando em oferecer uma alternativa para minimizar estes danos ambientais, o professor de Tecnologia em Processos Metalúrgicos e Engenharia de Produção Carlos Roberto Falcão, do Centro Universitário Estadual da Zona Oeste (Uezo), coordena um projeto que

propõe a remoção e recuperação dos metais pesados contidos nos efluentes da siderurgia.

A ideia de trabalhar com rejeitos da indústria siderúrgica, especificamente, surgiu por conta da proximidade da Uezo com empresas do ramo. Vale lembrar que a região onde a instituição está inserida, a Zona Oeste do Rio, é um importante polo metal-mecânico do Estado, ainda carente de soluções ambientais padronizadas, que sejam realmente apropriadas para o tratamento dos rejeitos industriais. “O objetivo principal do projeto é desenvolver uma solução ecológica para os rejeitos líquidos que atenda às necessidades do parque industrial da Zona Oeste, colocando o conhecimento acadêmico a serviço do mercado local”, afirma Falcão. Na região, mais precisamente no bairro de Campo Grande, deve ser erguido, até meados de 2013, o *campus* da Uezo, universidade de formação de mão de obra tecnológica especializada de nível superior – os chamados tecnólogos. Atualmente, a universidade funciona nas instalações do Instituto de Educação Sarah Kubitschek.

O primeiro passo do estudo, contemplado pela FAPERJ, por meio do



Projeto almeja desenvolver uma solução ecológica para os resíduos da siderurgia, que atenda às necessidades do parque industrial da Zona Oeste do Rio de Janeiro

edital *Apoio às Universidades Estaduais do Rio de Janeiro – Uerj, Uenf e Ueço*, foi fazer um levantamento bibliográfico dos principais metais pesados encontrados nos efluentes da siderurgia. “Nessa etapa teórica, constatamos que o zinco está presente na maioria dos efluentes, porque ele é muito usado para a galvanização de chapas metálicas”, afirma Falcão, coordenador acadêmico dos cursos superiores de Tecnologia em Processos Metalúrgicos e Engenharia de Produção. Levando em conta a participação frequente do zinco na composição

dos efluentes siderúrgicos, o professor decidiu concentrar as análises laboratoriais neste metal pesado.

Os testes estão em curso desde 2009 no Laboratório de Pesquisa e Processos Metalúrgicos (LPPM) da Ueço, que está sendo montado com recursos da FAPERJ. A técnica escolhida para dar suporte à realização deles é a eletrólise. Este processo eletroquímico é capaz de separar o zinco em solução nos efluentes gerados pela indústria siderúrgica, transformando o que antes era um metal pesado disperso no meio aquoso em um material metálico sólido. “Por meio das eletrólises, conseguimos remover os metais pesados da solução. No caso, removemos o zinco e ainda o recuperamos a partir de mecanismos de eletrodeposição”, explica o pesquisador. “No final do ensaio, forma-se uma película sólida e fina, como um filme de zinco, que se deposita sobre o eletrodo”, completa. Para os ensaios laboratoriais, o professor e sua equipe utilizam, por enquanto, efluentes sintéticos fabricados para fins experimentais, com composição semelhante àqueles descartados pelas fábricas.

De acordo com Falcão, doutor em Engenharia Metalúrgica e de Materiais pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), os resultados dos experimentos têm sido positivos. “A remoção dos metais pesados contidos nos efluentes sintéticos por eletrólise apresenta teores acima de 70%. A remoção de zinco contido no efluente sintético por eletrólise foi em torno de 80%”, destaca. “A concentração inicial de zinco no efluente sintético era igual a 2,69 mg/L, aproximadamente, já



Carlos Roberto Falcão ajusta as condições da corrente na fonte antes de dar início a um experimento de eletrólise na Ueço

a concentração remanescente do metal em solução foi igual a 0,525 mg/L. Essa redução é de extrema importância visto que o zinco pode causar, nos seres humanos, sensações como paladar adocicado e secura na garganta, tosse, fraqueza, dor generalizada, arrepios, febre, náusea e vômito”, afirma.

Outra vantagem da técnica, segundo ele, é o fato de ela ser uma tecnologia limpa. “O tratamento de efluentes por meio de processos eletroquímicos dispensa a adição de reagentes químicos. Quanto menos química envolvida no processo, melhor para o meio ambiente”, explica, acrescentando que os tempos de eletrólise não são elevados, até 30 minutos, e o consumo energético é baixo.

Por enquanto, a técnica está restrita aos ensaios em escala laboratorial. “O próximo passo será fechar parcerias para viabilizar a inserção desse método de tratamento de efluentes siderúrgicos no mercado”, afirma Falcão. Ao lado dos inegáveis benefícios que a aplicação da técnica pode gerar ao meio ambiente, o emprego dessa tecnologia limpa, no futuro, poderia até resultar em lucro para as empresas. Mais que recuperar os efluentes, o método propicia o reaproveitamento dos metais pesados, que podem ter um destino econômico mais interessante que o descarte puro e simples. “Metais pesados, como o zinco, têm um valor agregado. O interessante é que o emprego dessa técnica não apenas remove o zinco do efluente, mas o recupera em estado sólido”, destaca.

Seria uma oportunidade de gerar lucro com o ‘passivo ambiental’, que pode decorrer de atitudes ambientalmente responsáveis – apesar de ter frequentemente uma conotação negativa, relacionada às empresas que agrediram o meio ambiente e, por isso, devem desembolsar



Parte da equipe no Laboratório de Pesquisa e Processos Metalúrgicos, da Uezo: o técnico Edinaldo Gouveia, o professor Carlos Roberto Falcão (C) e a laboratorista Juliane Marin

recursos para indenização, multas ou recuperação de áreas degradadas.

Além do ponto de vista econômico, a recuperação dos teores metálicos contidos nesses resíduos passou a ser muito importante por causa dos limites impostos pelas legislações ambientais. “Esperamos que o tratamento com eletrólise torne os efluentes siderúrgicos adequados para o descarte. Para serem liberados no meio ambiente, eles devem ter uma concentração de metais pesados reduzida, nos parâmetros exigidos pelo Conama [Conselho Nacional do Meio Ambiente] e pela Política Nacional de Resíduos Sólidos”, pondera.

Com esse trabalho, o professor Falcão inaugura na Uezo uma nova linha de pesquisa, na área de processos metalúrgicos, chamada de “Tratamento de Efluentes”. Para a instituição, a iniciativa oferece aos alunos a chance de pôr em prática os conhecimentos teóricos e de contribuir com o desenvolvimento de uma solução ecologicamente correta, que pode vir a ser um diferencial

para o setor metalúrgico regional. “O meio ambiente deve ser visto como um bem a ser preservado pelas empresas, até porque é um dos fatores que impulsiona o desenvolvimento tecnológico. A Uezo, como uma universidade tecnológica, não pode se furtar ao papel de atender à demanda do parque industrial local”, conclui.

Atualmente, estão envolvidos no projeto, além de Falcão, os técnicos Edinaldo Gouveia e Wellington Fernandes, e a laboratorista Juliane Marin. Os tecnólogos em processos metalúrgicos Rodrigo de Souza Castro e Carlos Otávio Duarte Torres foram, respectivamente, alunos de iniciação científica e de trabalho de conclusão do curso. Os professores Carlos Ferreira, Leandro Rosa, Achilles Dutra e Iranildes Santos colaboraram com seus conhecimentos nas pesquisas realizadas. ■

Pesquisador: Carlos Roberto Falcão
Instituição: Universidade Estadual da Zona Oeste (Uezo)



Fotos: Divulgação/Condor

Acima, lançador de arma não letal; ao lado, o presidente da Condor, Carlos Erane de Aguiar, discursa durante a entrega da premiação

Empresa apoiada pela FAPERJ ganha prêmio 'Faz Diferença'

Depois do sucesso das Unidades de Polícia Pacificadora (UPPs), a segurança pública do Rio ganha outra aliada no combate à violência. Dessa vez, trata-se de uma iniciativa na área da inovação tecnológica: as armas não le-

tais. Esse tipo de armamento é o carro-chefe da empresa Condor S.A. Indústria Química, que vem desenvolvendo alguns de seus produtos com o apoio da FAPERJ, por meio dos programas *Rio Inovação* (em parceria com a Financiadora de Estu-

dos e Projetos – Finep), *Apoio à inovação tecnológica* e *Prioridade Rio*. O trabalho da única empresa do País voltada exclusivamente para o desenvolvimento de tecnologias para fabricação de armas e munição não letais foi coroado, no fim do mês de março, com o prêmio “Faz Diferença 2010”, do jornal *O Globo*, na categoria *Economia/Desenvolvimento do Rio*.

“Este tipo de armamento representa uma importante alternativa ao uso de armas de fogo”, diz o diretor de Tecnologia da Condor, Pedro Luiz Schneider. “Em 1990, durante o 8º Congresso da Organização das Nações Unidas (ONU), nos Princípios Básicos sobre Uso da Força pelos Agentes da Lei, ficou estabelecido que governos e entidades devem equipar os responsáveis pela aplicação da lei com uma variedade de tipos de armas e munições que permitam o uso diferenciado da força, incluindo as não letais, para limitar, cada vez mais, a aplicação de meios capazes de causar a morte ou ferimentos de pessoas”, completa.

A ideia é que as armas não letais sejam utilizadas pelos agentes de segurança das próprias UPPs, para minimizar o uso das armas de fogo

■ Uerj, Uenf e Uezo recebem R\$ 17,4 milhões

Lançada no início de março, a segunda versão do edital *Apoio à Implantação, Recuperação e Modernização da Infraestrutura para Pesquisa nas Universidades Estaduais do Rio de Janeiro* contemplou 30 projetos. O resultado foi anunciado na primeira quinzena de maio. Por conta da demanda altamente qualificada, os recursos destinados ao edital foram ampliados, passando de R\$ 15 milhões para R\$

17,4 milhões. A Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Uerj) foi a instituição com o maior número de projetos aprovados, 15, seguida pela Universidade Estadual do Norte Fluminense (Uenf), com dez, e pelo Centro Universitário Estadual da Zona Oeste (Uezo), com cinco projetos selecionados. O edital é mais um passo no caminho da recuperação da infraestrutura para pesquisa nas três instituições estaduais. Criado em 2009, o programa é inspirado na chamada CT-Infra, da Financiadora de Estudos e Projetos

(Finep). Os recursos do programa financiarão despesas de custeio e de capital, consideradas indispensáveis à execução do projeto. No caso de despesas de capital, poderão ser feitas aquisição de materiais permanentes e de equipamentos; e obras de infraestrutura. Já no caso das despesas de custeio, estão relacionados os custos com instalações de equipamentos adquiridos com os recursos do edital; a aquisição de componentes ou peças de reposição para equipamentos; e despesas de importação. O presidente da FAPERJ, Ruy

tradicionais. Dessa forma, surge a esperança de que a cultura do fuzil possa ser substituída, aos poucos, pelo uso racional da força, por meio das tecnologias não letais, para reduzir a violência decorrente das ações policiais. O prêmio “Faz Diferença 2010” é destinado a homenagear iniciativas de pessoas físicas e jurídicas que, de alguma forma, contribuem para transformar o Brasil. A entrega do prêmio ocorreu em cerimônia realizada no tradicional Hotel Copacabana Palace.

Na ocasião, o presidente e fundador da empresa, Carlos Erane de Aguiar, agradeceu aos amigos e aos funcionários da empresa de Nova Iguaçu, na Baixada Fluminense. “Há 26 anos, fizemos uma escolha: fabricar armas que não matam. Esse prêmio nos dá ainda mais força para continuar sonhando”, disse Erane. Na mesma ocasião, também foram contemplados com o prêmio “Faz Diferença” o secretário estadual de Segurança Pública, José Mariano Beltrame, na categoria *Personalidade do Ano*, e o matemático e presidente da Academia Brasileira de Ciências (ABC), Jacob Palis, na categoria *Ciência/História*, entre outras personalidades.

Marques, vê com entusiasmo esta boa perspectiva para a recuperação da infraestrutura para pesquisa nas universidades estaduais: “Quando lançamos a primeira versão do programa, a demanda qualificada serviu para nos mostrar a importância de um olhar diferenciado para o fomento à pesquisa científica e tecnológica nas universidades estaduais. Mais uma vez, as boas propostas apresentadas servirão como justificativa para que este programa seja novamente oferecido em oportunidades futuras”, disse.

■ Inovação: 81 projetos pré-selecionados

Uma ampla variedade de temas foi contemplada nos 81 novos projetos pré-selecionados do edital de *Apoio à Inovação Tecnológica 2011*. Alguns exemplos são o estudo de plantas nativas para a produção de fitoterápicos ao desenvolvimento de um veículo elétrico de dimensões reduzidas, fabricado com materiais reciclados e fibras naturais, ou, ainda, a elaboração de um sistema sem fio para monitoramento de encostas ao aproveitamento de dejetos suínos para produção de biogás e fertirrigação. O resultado preliminar foi anunciado na última semana de maio. Com uma alta demanda – 344 projetos foram submetidos –, o edital previa, inicialmente, recursos da ordem de R\$ 10 milhões. Pelo mérito das propostas, a Fundação decidiu aumentar esse valor para R\$ 14,5 milhões, o que possibilitou que mais projetos fossem contemplados. O programa, criado em 2007, e já na sua terceira edição, destina-se a estimular o desenvolvimento de novidade ou de aperfeiçoamento no ambiente produtivo que possa resultar em novos produtos, processos ou serviços que incorporem aumento de produtividade e bem-estar social. Os proponentes devem ser empresas brasileiras sediadas no estado do Rio de Janeiro; empresários que exerçam atividades como produtores rurais; sociedades cooperativas; inventores independentes; e empreendedores individuais. As propostas devem estar inseridas em uma das áreas de interesse previstas no programa, todas de importância para o desenvolvimento socioeconômico fluminense. Entre elas, estão: Aeroespacial, Agropecuária, Aquicultura, Biocombustíveis, Biodiversidade, Biotecnologia, *Design*, Energias Alternativas, Energia Nucle-

ar, Medicina Regenerativa, Meio Ambiente, Nanotecnologia, Naval, Petróleo e Gás, Robótica, Rochas Ornamentais, Saúde, Segurança Pública e Defesa, Siderurgia, Tecnologias da Informação e da Comunicação, Transporte e TV Digital.

■ Ruy Marques visita Estação da Fiperj

Na segunda quinzena de maio, o presidente da FAPERJ, Ruy Garcia Marques, visitou as instalações da Estação de Aquicultura Almirante Paulo Moreira (EAAPM). Localizada em Guaratiba, na Zona Oeste, a EAAPM é uma das unidades da Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (Fiperj), vinculada à Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional, Abastecimento e Pesca (Sedrap). Na ocasião, Marques aproveitou para conhecer o andamento de projetos financiados pela FAPERJ (*veja mais informações sobre um desses projetos à pág. 14*) e também para apresentar as linhas de fomento da Fundação que podem ser utilizadas para ampliar a pesquisa sobre pesca e aquicultura no estado do Rio de Janeiro. Estiveram presentes o titular da Sedrap, secretário Felipe Peixoto – que anunciou que, em breve, serão realizados concursos para pesquisadores e técnicos para aquele órgão –, o presidente da Fiperj, Marco Antonio Barros Botelho, o chefe de gabinete da FAPERJ, Roberto Dória, e também a equipe de pesquisadores do Fiperj.



Dirigentes da FAPERJ estiveram na Zona Oeste para conhecer as instalações da Fiperj

A divulgação científica e o apoio editorial

Se o mercado editorial não vai até a Ciência, a Ciência vai ao mercado. Assim, a FAPERJ, por meio de seu programa de *Auxílio à Editoração (APQ 3)*, vem assumindo o compromisso de impulsionar a divulgação científica e garantir mais visibilidade no mercado editorial a estudos realizados nas instituições de ensino e pesquisa sediadas no es-

tado do Rio de Janeiro. Com um financiamento anual que caminha para alcançar uma centena de títulos, a Fundação possibilita, assim, a divulgação para a sociedade – por meio de editoras fluminenses de renome no mercado – de livros, manuais, números especiais (temáticos) de revistas, vídeos e CDs de inegável valor científico. O programa conta com dois pe-

ríodos de submissão de propostas ao longo do ano. O primeiro deles, encerrado em 26 de maio, recebeu um total de 97 propostas. A segunda janela de inscrições tem início em 4 de agosto e vai até 6 de outubro. Confira, a seguir, algumas das obras que receberam apoio da FAPERJ e conheça mais detalhes do regulamento acessando o *site* da Fundação.



Clínica cirúrgica do Colégio Brasileiro de Cirurgões

Este livro dá sequência ao Programa de Educação Continuada em Cirurgia do CBC, cujo objetivo é o de atualizar os cirurgiões por meio da divulgação e do ensino dos mais modernos e atuais conhecimentos em

Cirurgia Geral. A publicação foi realizada em parceria com a Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (Fapemig)

Editor: *Andy Petroiani*

Editora: *Atheneu*

Número de páginas: 876



Serviço social, religião e movimentos sociais no Brasil

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 cen-

trais relativas ao Renascimento.

Organizadora: *Maria Barbara*

Editora: *Nau*

Número de páginas: 494



Jovens religiosos e o Catolicismo *Escolhas, desafios e subjetividades*

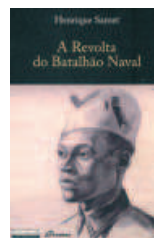
Esta publicação se inscreve no quadro teórico das Ciências Sociais, mas é demarcada por certa extemporalidade face ao tema e à condição de eleitos enunciados pelos entrevistados. Os depoimentos de rapazes e moças que possuem de si mesmos a representação de “vocacionados” questionam “razões sensí-

veis” e exploram lugares subjetivos que revelam as contradições dos indivíduos.

Autora: *Sílvia Regina Alves Fernandes*

Editora: *Quartet*

Número de páginas: 510



A Revolta do Batalhão Naval

O volume trata de um episódio pouco conhecido da nossa História. Ocorrida dias depois da Revolta da Chibata, a Revolta do Batalhão Naval, embora fosse continuidade daquela, acabou ofuscada e

relegada, quando muito, aos rodapés dos livros acadêmicos.

Autor: *Henrique Samet*

Editora: *Garamond*

Número de páginas: 332



Economia industrial de empresas farmacêuticas

O leitor, estudante universitário de Farmácia e de outros cursos ou o profissional, farmacêutico ou não, terá neste livro importantes conceitos sobre este segmento do complexo industrial da saúde, que

são os fármacos e os medicamentos.

Organizadoras: *Lia Hasenclever, Beatriz Fialbo, Helena Klein, Carla Zaire*

Editora: *e-papers*

Número de páginas: 194



Ferrugens *Diversidade de Uredinales do Parque Nacional do Itatiaia, Brasil*

Esta obra apresenta as espécies de fungos da Ordem *Uredinales*, conhecidas como ferrugens, coletadas no Parque Nacional do Itatiaia.

Autores: *Maurício Salazar Yepes, Aníbal Alves de Carvalho Júnior*

Editora: *Technical Books Editora*

Número de páginas: 201