

MINAS FAZ CIÊNCIAS



FAPEMIG

Publicação trimestral da Fundação de Amparo à
Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG
Nº 60 • Dez/2014 a Fev/2015 • ISSN 1809-1881
DISTRIBUIÇÃO GRATUITA

PÃO DE QUEIJO
A RECEITA DA CIÊNCIA


FRUTA EM CASA
APRENDA A CULTIVAR POMARES

**ONDE A VIDA
SE RENOVA**

ALÉM DE DIVERTIDOS, ZOOLOGICOS SÃO ESPAÇOS
PROPÍCIOS ÀS PESQUISAS DE PROTEÇÃO À FAUNA

A gorila Imbi com seu
filhote, nascido em
setembro, na Fundação
Zoo-Botânica de Belo
Horizonte

A FAPEMIG TAMBÉM APOIA O SETOR DE BIOTECNOLOGIA



Minas Gerais possui um dos principais pólos de biotecnologia do país. O setor é considerado estratégico pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), que mantém diversas linhas de financiamento destinadas a ampliar a produção científica e incentivar a inovação. Dessa forma, contribui para o desenvolvimento do Estado e a melhoria da qualidade de vida da população.



FAPEMIG

MINAS FAZ CIÊNCIA

Diretora de redação: Vanessa Fagundes**Editor-chefe:** Maurício Guilherme Silva Jr.**Redação:** Ana Luíza Gonçalves, Camila Alves Mantovani, Diogo Brito, Maurício Guilherme Silva Jr., Vanessa Fagundes, Verônica Soares, Virgínia Fonseca e Vivian Teixeira**Diagramação:** Fazenda Comunicação**Revisão:** Sílvia Brina**Projeto gráfico:** Hely Costa Jr.**Editoração:** Unika Editora, Fatine Oliveira**Montagem e impressão:** Rona Editora**Tiragem:** 20.000 exemplares**Capa:** Hely Costa Jr.

Redação - Rua Raul Pompéia, 101 - 12.º andar, São Pedro - CEP 30330-080

Belo Horizonte - MG - Brasil

Telefone: +55 (31) 3280-2105

Fax: +55 (31) 3227-3864

E-mail: revista@fapemig.br

Site: <http://revista.fapemig.br>**facebook** **twitter**Blog: <http://blog.fapemig.br>Facebook: <http://www.facebook.com/FAPEMIG>

Twitter: @minasfazciencia

GOVERNO DO ESTADO
DE MINAS GERAIS**Governador:** Alberto Pinto CoelhoSECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E ENSINO SUPERIOR**Secretário:** Narcio RodriguesFundação de Amparo à Pesquisa
do Estado de Minas Gerais**Presidente:** Mario Neto Borges**Diretor de Ciência, Tecnologia e Inovação:** Evaldo
Ferreira Vilela**Diretor de Planejamento, Gestão e Finanças:** Paulo
Kleber Duarte Pereira**Conselho Curador****Presidente:** João Francisco de Abreu**Membros:** Alexandre Christóvão Silva, Antônio
Carlos de Barros Martins, Dijon Moraes Júnior,
Virmondos Rodrigues Júnior, Flávio Antônio
dos Santos, Júnia Guimarães Mourão, Marcelo
Henrique dos Santos, Marilena Chaves, Ricardo
Vinhas Corrêa da Silva, Sérgio Costa Oliveira,
Valentino Rizzoli

Chegamos à edição número 60! Sim, caros leitores: completamos, com esse número emblemático, 15 anos de existência da revista MINAS FAZ CIÊNCIA. O feito não é trivial. Apesar de todas as possibilidades da área de ciência, tecnologia e inovação (CT&I), ainda são poucas as publicações que se dedicam à cobertura do tema de forma séria e responsável. Também poucas alcançam tamanha longevidade: ao longo desse período, muitas revistas similares nasceram e pereceram. Nesse cenário, a MINAS FAZ CIÊNCIA destaca-se como um caso de sucesso, sendo referência de projeto de divulgação científica e disseminação do conhecimento.

Vários profissionais fizeram parte da equipe ao longo desses 15 anos. Mesmo não estando aqui hoje, todos merecem nosso reconhecimento. A competência e o carinho dedicados à revista durante sua passagem pela redação da MINAS FAZ CIÊNCIA ajudaram a torná-la especial e contribuíram para que o projeto chegasse até aqui. Necessário mencionar, também, o apoio incondicional de todos os diretores que, nesse período, dirigiram a FAPEMIG. Mesmo com perfis distintos, eles sempre defenderam que o conhecimento deve ser compartilhado com a sociedade. Essa crença possibilitou o fortalecimento e a continuidade do trabalho, ainda que em períodos difíceis para a instituição.

Este momento de celebração também deve ser dividido com vocês, leitores. Hoje, esse grupo é formado por mais de 19.500 pessoas. A maior parte vive em Minas Gerais, mas temos leitores em todos os estados do país. Alguns estão conosco desde o princípio e acompanharam as várias transformações da publicação, tanto no tamanho (alguém se lembra da primeira edição, com apenas 20 páginas?) como no visual. Outros tornaram-se leitores há pouco tempo, mas já se deixaram encantar pela área de ciência, tecnologia e inovação. Agradecemos a companhia, as sugestões e o incentivo.

Nosso objetivo é continuar oferecendo um produto relevante e de seu interesse. Por esse motivo, queremos conhecer um pouco mais sobre suas preferências e hábitos. Elaboramos uma pesquisa de opinião que será enviada aos e-mails fornecidos durante o cadastro para recebimento da revista. A pesquisa também ficará disponível em nosso blog, no endereço <http://blog.fapemig.br>. São poucas perguntas, mas todas essenciais para definirmos novas estratégias de comunicação, visando à melhoria dos produtos e processos já existentes. Não deixe de responder, sua ajuda é muito importante!

Aproveite esta última edição do ano de 2014 para desejar a todos os leitores, em nome da equipe do projeto MINAS FAZ CIÊNCIA, um Feliz Natal e um excelente 2015. Esperamos que tenham gostado das novidades apresentadas nos últimos meses – para nós, foi um prazer trabalhar com/para vocês. Contamos com sua companhia no ano que vem em todos os nossos canais de comunicação.

Agora vamos lá, vire a página. E boa leitura!

Vanessa Fagundes
Diretora de redação

12 ENTREVISTA

A jornalista e pesquisadora Sônia Pessoa problematiza os discursos acerca das pessoas com deficiência

16 ARQUEOLOGIA

UFSJ analisa inclusão de sítios arqueológicos da Estrada Real no roteiro turístico de Minas Gerais

19 ENGENHARIA DE ALIMENTOS

Ao aliar vertentes tecnológicas, nutritivas e sensoriais, pesquisadores buscam padronizar fórmula do pão de queijo

22 ARQUITETURA

Pesquisadores avaliam moradias de baixo custo e propõem soluções para flexibilizar espaços e lançar mão de novas tecnologias

25 AGRICULTURA

No Norte de Minas Gerais, aprender a cultivar pomares significa melhorar a saúde e aumentar a renda familiar

28 ARTIGO

Presidente Mario Neto Borges comenta desafios e nuances de sua gestão à frente da FAPEMIG

30 PSICOLOGIA

Na PUC Minas, pesquisadores analisam impactos e limites do método de acolhimento institucional de crianças e adolescentes

33 RECURSOS HÍDRICOS

Benesses financeiras e ambientais do reuso de água em aeroportos são tema de investigação na UFV

41 NANOTECNOLOGIA

Nanotecnologia auxilia criação de produtos biomédicos que envolvem diversas áreas do conhecimento

45 LEMBRA DESSA?

Especialistas da UFMG aprimoram sistemas do carro autônomo Cadu, veículo capaz de ser controlado a distância

46 5 PERGUNTAS PARA...

Pró-reitor da PUCRS, Jorge Luiz Nicolas Audy comenta os desafios da inovação no ambiente universitário

48 HIPERLINK

As aventuras de Marshal Macluhan, de Fritz Kahn, dos idosos hiperconectados e do mosquito que não transmite a dengue

6 ESPECIAL

Famoso como espaço de entretenimento, Zoológico destaca-se como ambiente propício à pesquisa científica

37 CIÊNCIA POLÍTICA

Em Uberlândia (MG), pesquisadores analisam classe média a partir de variáveis simbólicas, ideológicas e políticas





“Meu nome é Igor e sou aluno do curso de matemática da UFMG. Gostaria de receber a revista MINAS FAZ CIÊNCIA da FAPEMIG, uma vez que considero seu conteúdo muito interessante e informativo.”

Igor Martins Silva
Estudante
Belo Horizonte /MG

“Gostaria de agradecer pelo recebimento desta revista (MINAS FAZ CIÊNCIA), pelas excelentes matérias, pelo formato e dizer que esta tem sido sempre de grande valia para mim e para as pessoas que leem, pois após minha leitura, eu repasso para outras pessoas que também tiram grande aprendizado dos assuntos que a revista informa. Parabéns ao editor e toda sua equipe pela qualidade de todas as formas da revista. Um grande abraço a todos!”

Raul André da Silva
Jornalista
Belo Horizonte/MG

“Desejo receber a revista MINAS FAZ CIÊNCIA, sou médico neurocirurgião

e esta revista aborda matérias contendo ótimas informações de atualização, além de informar sobre as pesquisas científicas desenvolvidas em nosso Estado.”

Nilton de Barros Abreu Junior
Médico
Muriaé/MG

“Gostaria de informar meu novo endereço para recebimento da revista MINAS FAZ CIÊNCIA. Aproveito para parabenizar a FAPEMIG e toda a equipe responsável por esta importante contribuição na divulgação da pesquisa científica mineira!”

Evelise Nunes Fragoso de Moura
São Carlos / SP

“Tive contato com a revista MINAS FAZ CIÊNCIA e fiquei muito interessado em recebê-la, pois será muito importante para a educação, informação e crescimento de minha família.”

Anderson Alex Oliveira Duque
Passa Quatro/MG

“Gostaria de receber a revista MINAS FAZ CIÊNCIA. Tive a oportunidade de ler um exemplar e gostei bastante das matérias. Parabéns a vocês!”

Maurinice Daniela Rodrigues
Professora
Ouro Preto - MG

“Gostaria de pedir o recebimento da revista MINAS FAZ CIÊNCIA. Sou aluna do terceiro ano do ensino médio e estudo na escola estadual Nacif Selim de Sales, em Ipatinga, tenho 18 anos. Uma professora de biologia trabalhou com os alunos essa revista e me interessei.”

Malu Souza
Estudante
Ipatinga MG

Para receber gratuitamente a revista MINAS FAZ CIÊNCIA, envie seus dados (nome, profissão, instituição/empresa, endereço completo, telefone, fax e e-mail) para o e-mail: revista@fapemig.br ou para o seguinte endereço: FAPEMIG / Revista MINAS FAZ CIÊNCIA - Rua Raul Pompéia, 101 - 12º andar - Bairro São Pedro - Belo Horizonte/MG - Brasil - CEP 30330-080

MINAS FAZ CIÊNCIA tem por finalidade divulgar a produção científica e tecnológica do Estado para a sociedade. A reprodução do seu conteúdo é permitida, desde que citada a fonte.

Bichos estimados (e preservados)

Estudos conduzidos em zoológicos auxiliam entendimento e conservação da fauna silvestre

Virgínia Fonseca

Quando o Zoológico de Londres, no Regent's Park, abriu seus portões, em 1828, seus fundadores destacavam o propósito de servir, exclusivamente, a estudos sobre a história natural dos animais. Um público seletivo – constituído pelos membros da Sociedade Zoológica de Londres, aos quais iria se unir, mais tarde, Charles Darwin – tinha acesso àquela que havia sido a coleção particular da família real. Apenas em 1835 é que o público em geral passou a poder visitar o local, que, por tal peculiaridade, é reconhecido como primeiro zoológico científico do mundo.

Quase dois séculos se passaram e, hoje, o modelo muito se aproxima da realidade apregoada nos zoológicos do Brasil e do mundo. Embora tenham sua origem em motivos bastante diversos, esses ambientes se apresentam, no contexto atual, como importantes aliados da ciência e da disseminação de conhecimento: neles, há lugar para um sem número de pesquisas capazes de colaborar para a preservação de espécies – cativas ou não – e avanços em áreas variadas da Zoologia, da Veterinária e da Nutrição Animal, dentre outros campos do saber.

Com atuação mais dinâmica e diversificada, os zoológicos assumiram, reconhecidamente, o papel de ambientes de estudo e de preservação. “De maneira geral, essas instituições há muito têm adotado nova postura, deixando de ser, apenas, locais de exibição e lazer, para também contemplar a educação ambiental, a conservação e a pesquisa”, afirma o chefe do Departamento de Zootecnia, Manejo de Animais Silvestres & Comportamento e Bem-Estar Animal da Universidade Federal de Lavras (Ufla), professor Carlos Eduardo do Prado Saad.

Coordenador-geral de Manejo para Conservação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), o biólogo Ugo Eichler Vercillo pontua a atuação relevante dos zoológicos na preservação da vida silvestre. Por meio do manejo em cativeiro, é possível conhecer traços da biologia e da fisiologia dos animais, que, dificilmente, seriam identificados – a exemplo de aspectos relacionados a tempo de gestação, tamanho da ninhada e desenvolvimento embrionário. Além disso, espécies

ameaçadas de extinção, desde que tratadas adequadamente em cativeiro, podem contribuir para a conservação na natureza, por meio de revigoramento populacional ou da reintrodução de animais, ou genes, em populações silvestres com estrangulamento genético. “Outro ponto notável é a sensibilização da sociedade sobre as espécies, apresentando-as para o cidadão comum, informando quais são as ameaças e como fazer para ajudar a protegê-las”, acrescenta.

Espécie em evolução

Os zoológicos existem desde a época do Antigo Egito, por questões religiosas – já que, em algumas civilizações, os animais eram considerados sagrados – e por *status*. Na Idade Média, os monarcas também mantinham suas coleções de espécies selvagens, como símbolo de poder. Muitos exemplares lhes eram presenteados pelos navegadores, que os transportavam de terras de além-mar, num incipiente tráfico de animais.

Alguns dos primeiros zoológicos tiveram origem no compartilhamento dessas coleções, quando monarcas abriram mão da exclusividade e permitiram o acesso do público em geral. Posteriormente, surgiram os modelos com jaulas, que vigoraram até o começo do século XX. A partir de estudos comportamentais realizados no ambiente, profissionais da área perceberam a necessidade de mudança. Resultado? As antigas jaulas cederam lugar aos atuais recintos, ambientados de forma a oferecer desafios e novidades por meio da **técnica de enriquecimento ambiental**. “Os zoológicos deixam de ser meros centros de exposição e se tornam espaços para a conservação”, comenta a bióloga da área de Bem-Estar Animal da Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte, Cynthia Fernandes Cipreste.

No Brasil, a profissional avalia que a introdução de pesquisas científicas nos zoológicos teve início há cerca de cinco décadas, com o estudo do comportamento dos animais e de trabalhos em Veterinária. “De certa forma, porém, esses locais sempre tiveram ligação com a pesquisa, devido ao modelo do ‘primeiro mundo’, de conhecimento dos animais, e, mais recen-

Trata-se do trabalho de preservação das características do animal e de seu comportamento natural. Em cativeiro, as espécies tendem a perder a capacidade de reação e os hábitos próprios, caso não tenham recinto natural e estímulos próximos aos da vida selvagem. Para manter íntegras as capacidades comportamentais e cognitivas dos animais – principalmente, daqueles que forem passar por processo de reintrodução no ambiente –, profissionais de zoológicos e pesquisadores desenvolvem, em cativeiro, atividades que, mesmo com estímulos artificiais, contribuem para instigar comportamentos naturais dos bichos.

temente, por causa das facilidades que este campo traz para as investigações científicas”, opina o coordenador do Aquário da Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte, o médico veterinário Carlyle Coelho. “Aqui, é possível, por exemplo, observar os animais em condições inimagináveis em relação à natureza”, reitera. Especialmente nos primeiros estudos surgidos, no século XX, por meio dos zoológicos, é que se tinha acesso aos animais silvestres.

O coordenador relata que, ainda na década de 1980, pouco se conhecia de parâmetros veterinários das espécies nacionais. Na Europa e nos Estados Unidos, principalmente, a pesquisa já era rotina – e se baseava não só na fauna local, como, também, nos ambientes africano e asiático. “Tínhamos que usar, para tratamento de nossos animais, dados baseados em outros continentes, por semelhança, visto que eles já tinham reação a drogas, tolerância a anestésicos e outros aspectos mais conhecidos do que os brasileiros”, conta.

Nas últimas décadas, a pesquisa com animais silvestres tem se intensificado e os zoológicos fortaleceram vínculos com instituições de ensino, principalmente, universidades. Como resultado, Carlyle Coelho avalia que houve aumento significativo da publicação de artigos e trabalhos com dados sobre animais brasileiros. Carlos Eduardo Saad também visualiza expansão na área, que credita não só à demanda existente em informações, mas ao incentivo por parte das próprias instituições e parcerias realizadas.

A despeito da evolução percebida, para o professor Leonardo Bóscoli, da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), falta maior interesse por parte de governos e órgãos de fomento por pesquisas na área, que ainda dispõe de recursos escassos. Tal opinião é compar-

tilhada pela atual presidente da Sociedade de Zoológicos e Aquários do Brasil (SZB), Yara de Melo Barros. “No País, não temos um cenário propício. Fazemos pesquisa com poucos recursos e não há incentivo ou apoio do governo. Cerca de 55% dos zoológicos são municipais e, destes, 82% não cobram entrada, ou seja, dependem da vontade da administração pública”, analisa

Diversidade temática

Leonardo Bóscoli Lara explica que os estudos científicos em zoológicos acompanharam o desenvolvimento dos valores humanos: iniciaram-se com pesquisas básicas, físicas e concretas, como anatomia comparativa, fisiologia, morfologia, histologia e fisiologia. Evoluíram para temas ligados a reprodução, sanidade, nutrição e,

gradualmente, foram incluídos os conceitos de comportamento animal, bem-estar, ambiência, enriquecimento ambiental e *design* de recintos, dentre outros. “Hoje, estamos na era da internet, do conhecimento, do bem-estar e da harmonia entre homens e animais. Portanto, o número e a qualidade das pesquisas em zoológicos devem acompanhar este conceito”, prevê.

De acordo com o professor Carlos Eduardo Saad, as pesquisas realizadas em zoológicos visam, principalmente, à preservação das espécies silvestres – especialmente, as ameaçadas de extinção. “Todo pesquisador é inquieto por natureza e sempre busca a compreensão de algo fascinante, necessário e útil. O interesse em animais exóticos e silvestres se intensifica quando é proporcionada a possibilidade de

Principais objetivos dos zoológicos, segundo a Associação Mundial de Zoológicos e Aquários





No Zoológico de Belo Horizonte, projeto de enriquecimento ambiental analisou a preferência dos jabutis por diferentes tipos de substratos

trabalhar com espécies em extinção e contribuir para a estabilização dessas populações em seus locais de origem”, corrobora Leonardo Bóscoli.

Comportamento animal, Veterinária – controle de doenças, parasitas, tratamentos –, Nutrição, Epidemiologia e Saúde Pública são outros exemplos de temas frequentes. “Em parceria com a Fundação Oswaldo Cruz, por exemplo, temos, em andamento, um estudo sobre a sensibilidade de primatas não humanos à leishmaniose, pois existem indícios de que há outros animais suscetíveis a esta doença”, conta Carlyle Coelho.

Parte das pesquisas é de iniciativa dos próprios zoológicos, enquanto grande número delas resulta de parcerias com outras instituições. “Muitas vezes, estabelecemos prioridade em relação a algum aspecto que precisamos investigar e buscamos parceiros para tal, pois fica inviável para nós, técnicos, além de realizar a rotina de trabalho, gerenciar as áreas, cuidar dos animais e conduzir a pesquisa”, explica. Entretanto, na maioria das vezes, o fluxo é inverso: professores e pesquisadores procuram o local para solicitar colaboração.

Os zoológicos também constituem importante campo de estudo e de prática ao alcance da comunidade acadêmica. “De outra forma, alunos não teriam acesso a esses animais sem ter que se deslocar a seu *habitat* natural, para diversos trabalhos”, comenta Carlyle Coelho. Também pode haver a colaboração, por meio da oferta de dados solicitados pelos pesquisadores. De acordo com a abrangência do trabalho, o zoológico pode fornecer amostras de sangue, de soro, ou mesmo respostas sobre a dieta usada e as taxas de natalidade e de longevidade, dentre outras informações.

No caso do Zoológico de Belo Horizonte, para obter parceria, o pesquisador precisa submeter seu projeto por meio de formulário específico. A proposta é avaliada por um comitê de bioética, que analisa se pode haver consequência que cause estresse ao animal, diminua os níveis de bem-estar ou interfira na rotina, dentre outros critérios de viabilidade.

Investigações conduzidas com espécies em cativeiro podem contribuir para auxiliar a fauna de vida livre – e vice-versa. Cyntia Cipreste menciona o caso da trans-

locação de rinocerontes negros, realizada pelo Zoológico de San Diego, na Califórnia, nos EUA. O processo não estava sendo bem sucedido, até que os pesquisadores perceberam, ao estudar os rinocerontes no cativeiro, que eles marcam território com as próprias fezes. “Adotaram, então, a estratégia de transportar, primeiramente, as fezes e, só depois, os animais. Isso proporcionou a prévia delimitação do território e evitou disputas. A translocação foi um sucesso”, relata a bióloga.

No Brasil, observou-se situação similar com o mico-leão-dourado, que não conseguia sobreviver às reintroduções. A partir de um trabalho de enriquecimento ambiental em cativeiro, os animais tiveram estimulado o seu comportamento natural: foram ensinados a ficar em lugares altos, para garantir a sobrevivência, e só então eram reintroduzidos com sucesso.

As instituições integram ações coordenadas pelo ICMBio, com vistas à recuperação de espécies ameaçadas. “Em Belo Horizonte, participamos de planos de ação de proteção às espécies, inclusive dos peixes do Rio São Francisco. Também nesta área, iniciamos pesquisas em cativeiro, para poder subsidiar ações na natureza”, adianta o coordenador do Aquário.

Vertentes

Em geral, os zoológicos e aquários atuais têm quatro grandes pilares de atuação: conservação, pesquisa, educação e lazer. Yara Barros explica que as ações dessas instituições devem ser norteadas pela Estratégia Mundial de Conservação de Zoológicos e Aquários, elaborada pela Associação Mundial de Zoológicos e Aquários (*veja quadro à página 8*).

“Nosso principal foco é a conservação. Buscamos verificar, abaixo desse pa-



tamar, como podemos trabalhar com isso. Uma maneira direta é a própria produção de conhecimento, por meio da pesquisa; a outra é a transmissão desse conhecimento para as pessoas”, detalha Carlyle Coelho. Enquanto, no meio científico, isso se faz a partir de publicações para a população, o zoológico o faz a partir das atividades educativas. “A pesquisa e as atividades de manutenção das espécies são a base para nossas atividades de educação ambiental”, conta.

O coordenador menciona o exemplo da “Semana da Criança”, em que o Zoológico de Belo Horizonte trabalhou atividades educativas com foco nos filhotes. Quiosques, estandes com educadores ambientais e material impresso informaram aos visitantes sobre os filhotes que nasceram recentemente na Fundação Zoo-Botânica. “Esta é nossa oportunidade de explicar se é de uma espécie ameaçada, porque temos aquele bicho no plantel, como está seu *habitat*, em que o ser humano pode contribuir, com seus atos, para que aquilo esteja em perigo ou não”, afirma.

Na visão de Carlyle, um zoológico, hoje, só cumpre seu papel, de fato, se realizar a conservação por meio da pesquisa e da educação. “O lazer surge como uma ferramenta, já que as pessoas são apaixonadas por bichos e, quando vêm aqui, estão mais abertas a receber influência do que numa sala de aula ou num auditório”, conclui.

Leonardo Bóscoli concorda que o papel dos jardins zoológicos, na educação ambiental, é extremamente importante, ao atingir públicos de faixa etária variada. “Uma exploração consciente da própria natureza dos zoológicos em educar a população pode reerguer importantes conceitos ambientais”, avalia.

Contexto macro

“O ser humano vive menos de 100 anos, mas consegue escrever e deixar conhecimento para seus descendentes. Mesmo assim, infelizmente, não entende o tempo de reação do planeta”, constata o professor Leonardo Bóscoli. Uma ação humana no ambiente gera resposta em fai-

xa de tempo de 30 a 50 anos, o que pode ser ocasionado por mudança climática, por exemplo. O acadêmico cita, como exemplo, a intensa estiagem que acometeu parte do País em 2014. Suas origens estariam no desmatamento, proposto pelo próprio governo brasileiro na década de 1980, do arco entre o Pantanal e a Amazônia, que desviou massas de ar responsáveis por garantir chuvas no Sudeste brasileiro. “Mesmo sendo claras as consequências das devastações do meio ambiente, con-

tinuamos dificultando a vida de nossos descendentes”, conclui.

O professor Leonardo Bóscoli menciona este quadro macro para apontar que ações como as pesquisas em zoológicos e parques nacionais de conservação de biodiversidade, aliadas a pequenas iniciativas de educação ambiental, são fatores indispensáveis à conscientização e à absorção, pelas gerações futuras, do conceito de sustentabilidade.

Panorama



A Fundação Parque Zoológico de São Paulo criou, em 2013, a Divisão de Pesquisas Aplicadas (DPA). Em 2012, um levantamento das pesquisas já realizadas por esta instituição apontou um conjunto de 1.217 publicações, sendo 31 de doutoramento e livre docência, 44 dissertações de mestrado, 60 monografias de especialização e bacharelado, 15 de aprimoramento profissional, 262 artigos publicados em periódicos, 652 resumos em anais de congressos nacionais e internacionais, 56 relatórios técnicos de pesquisa e 10 livros e capítulos de livros.



Atualmente, o Brasil conta com 112 zoológicos e 12 aquários. Não existem, entretanto, dados sobre o percentual dos que trabalham com pesquisa ou um diagnóstico da situação das instituições.



O Zoológico de Belo Horizonte é um dos cinco maiores do País, além de se destacar como pioneiro em estratégias de bem-estar em cativeiro. O Departamento de Jardim Zoológico da Fundação Zoo-Botânica contabilizou 25 projetos de pesquisa em andamento – e realizados apenas em 2014. Distribuídos entre as seções fazenda, Veterinária, aves, bem-estar animal, mamíferos, aquário e répteis, os estudos têm parceria com instituições como UnA-BH, UFMG, Ufop, Universidade Estadual do Norte e Fluminense Darcy Ribeiro, PUC Minas, UFV, UF São Carlos, IEB/Cecon, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/MA, Centro Universitário Vila Velha-ES e FAPEMIG.



Segundo dados da revista *Zoo Biology* (2011), o investimento anual que zoológicos e aquários do mundo todo fazem em conservação de biodiversidade é de cerca de US\$ 350 milhões, usados para recuperar ambientes naturais e demais atividades de projetos de conservação.

Um pássaro na mão = dois voando

A Sociedade de Zoológicos e Aquários do Brasil e diversos zoológicos do País estão entre as instituições que participam, ativamente, dos Planos de Ação Nacionais (PAN) elaborados pelo ICMBio, com foco em espécies extintas na natureza ou cujas populações dependem de reforço da população de cativeiro em curto, médio ou longo prazo. “Os zos colaboram em programas de reprodução em cativeiro, garantindo que tais populações se perpetuem de forma genética e demograficamente sustentável e sirvam como ‘população de segurança’, caso sejam necessárias reintroduções”, explica a presidente da SZB e diretora técnica do Parque das Aves, em Foz do Iguaçu, Yara de Melo Barros. Coordenador-geral de Manejo para Conservação do ICMBio, Ugo Vercillo ratifica a parceria com as instituições e seu papel de definir, coordenar e implementar as estratégias de conservação para revigoramento demográfico e genético das espécies, de acordo com as diretrizes e ações previstas.

Ugo Vercillo menciona os PANs para quatro espécies – Ararinha-Azul, Mutum-do-Sudeste, Cardeal-Amarelo, Mutum-de-Alagoas –, cuja finalidade é “promover o aumento tanto do efetivo populacional quanto do número de populações e propiciar a reintrodução ou revigoramento da espécie, mas também ampliar o conhecimento científico sobre aspectos da biologia, da fisiologia, da genética e da ecologia”. Confira:

- Programa de Cativeiro da Ararinha-azul (*Cyanopsitta spixii*): manejo adequado da população cativa, aumentando-a em, no mínimo, seis espécimes por ano, mantendo a diversidade genética em 80% e procedendo às reintroduções antes de 2021.

- Programa de Cativeiro do Mutum-do-sudeste (*Crax blumenbachii*): ampliação da população cativa viável, manejada genética e demograficamente, visando iniciar a reintrodução e o revigoramento da espécie em sua área de distribuição original até 2015.

- Programa de Cativeiro do Cardeal-amarelo (*Gubernatrix cristata*): estabelecimento de populações cativas viáveis, representativas da população brasileira, para contemplar programas de revigoramento e reintrodução.

- Programa de Cativeiro do Mutum-de-Alagoas (*Pauxi mitu*): ampliação da população cativa viável, manejada genética e demograficamente, visando à reintrodução da espécie em sua área de distribuição original até 2016.

Nas últimas décadas, as pesquisas com animais em cativeiro, inclusive em ambientes de zoológicos, já contribuíram para reintroduzir, na natureza, uma série de espécies cuja existência se encontrava ameaçada pela ação humana. No Brasil, o caso do mico-leão-dourado tornou-se emblemático na década de 1980. A reprodução em zoológicos da Europa e dos Estados Unidos possibilitou o aumento da variabilidade genética da pequena população que vivia na reserva de Poço das Antas, no Rio de Janeiro. Hoje, são mais de 3 mil exemplares em vida livre. Entretanto, como em várias outras situações, a ameaça de extinção permanece, devido à redução do *habitat* natural da espécie. Outro animal famoso é a ararinha-azul, já considerada extinta no País. Existem poucos exemplares em cativeiro no Brasil, mas, na República de Katar, um criador já dominou sua reprodução em cativeiro e gerou dezenas de filhotes.

Fora dos limites nacionais, são notórios exemplos como o do projeto conduzido pelo Zoológico de San Diego (EUA), que obteve, do governo americano, autorização para captura e reprodução em cativeiro do condor da Califórnia. A ação possibilitou ampliar a população livre da espécie, inicialmente restrita a seis indivíduos, em cerca de 10 vezes, a partir da soltura dos animais que nasceram em cativeiro. Projeto semelhante foi implantado no Zoológico de Buenos Aires, na Argentina, com vistas à reintrodução do condor andino em áreas como a Patagônia e a Venezuela.

O cavalo Przewalski, da Mongólia, considerado extinto há 40 anos na natureza, hoje conta com exemplares reintroduzidos no ambiente graças a um programa do Zoológico de Praga. A reprodução em cativeiro e a reintrodução no *habitat* também possibilitaram ampliar a população de rinocerontes negros da Tanzânia, na Cratera de Ngorongoro, sob condução do Zoológico de Frankfurt.

Em outra vertente, para fortalecer os esforços relacionados à formação dos profissionais, a SZB realiza cursos de capacitação para equipes de zoológicos, além de promover o intercâmbio com grupos de instituições internacionais. “Conseguimos bolsa anual permanente para um brasileiro fazer curso de capacitação nos Estados Unidos e negociamos com a editora do periódico *Zoo Biology* uma assinatura, a baixo custo, para membros da SZB”, conta Yara Barros.

Divulgação maciça dos trabalhos realizados e mais reconhecimento governamental sobre o papel das instituições são vistos como necessários, de acordo com Yara, para ampliar o entendimento da população a respeito do trabalho dos zoológicos e favorecer a conscientização.

Os desafios da diferença

Em entrevista à revista MINAS FAZ CIÊNCIA, a jornalista e pesquisadora Sônia Pessoa comenta os discursos sociais sobre pessoas com deficiência

Maurício Guilherme Silva Jr.

Mestre e doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos da Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais (Fale/UFMG) – onde desenvolve pesquisa sobre o tema “Transgressão nas redes sociais: a estética contemporânea do discurso da diferença” –, a jornalista Sônia Pessoa é criadora do blog *Tudo bem ser diferente*, espaço propício à promoção de vitais debates acerca da sociedade inclusiva: “Como são percebidos os diferentes? Por que ainda há tanto preconceito com as pessoas com deficiências, com síndromes ou, até mesmo, que fogem ao padrão estabelecido socialmente? Como podemos contribuir e lutar contra o preconceito?”.

Diariamente, tais controvérsias e dilemas norteiam o ofício e a vida pessoal de Sônia, que, há sete anos, deu à luz o carinhoso Pedro, garoto que, aos quatro meses de vida, receberia o diagnóstico de hidrocefalia. “A primeira reação foi de desespero... As outras são indescritíveis e inumeráveis. Mas uma certeza andava comigo: Pedro era maior do que tudo aquilo”, destaca, no texto de apresentação de seu blog – espaço, aliás, criado repentinamente, como fruto de angústias ligadas à educação do filho e de sua “vontade de compartilhar” e debater.

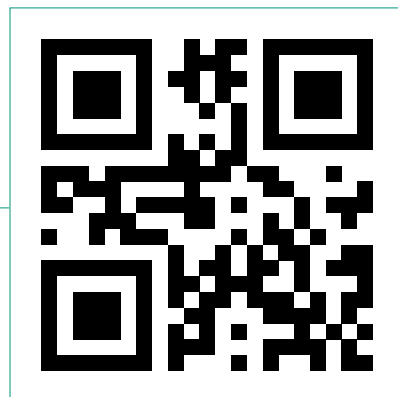
Do ponto de vista profissional, antes de se dedicar ao estudo do discurso sobre

a deficiência nas redes sociais digitais, Sônia Pessoa lecionou em cursos de graduação e pós-graduação de diversas instituições de ensino superior mineiras e atuou em TVs, emissoras de rádio e agências de comunicação organizacional. Como pesquisadora, investigou temáticas ligadas à linguagem radiofônica.

De que modo é possível conceituar o termo “diferença”, no que diz respeito às “crianças especiais”?

Trabalho com uma perspectiva que define os conceitos de deficiência e de diferença em permanente aproximação, distanciamento e tensão. De modo a explicar rapidamente, resumirei os dois, para deixar ao leitor a proposta de reflexão. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), a deficiência é complexa, dinâmica, multi-

dimensional e questionada, características que a sustentam no quadro do modelo social. Deslocamos, mas não rompemos, pois, com o modelo médico individualizado, e nos aproximamos do modelo estrutural e social. Trata-se de um conjunto de fatores biológicos, psicológicos, sensoriais e sociais que provocam limitações em atividades cotidianas. A deficiência pode ou não ser percebida como diferença, dependendo da interação e da coconstrução das identidades dos indivíduos em grupos sociais. Quando estudou as identidades, nas décadas de 1960 e 1970, o sociólogo Erving Goffman cunhou a importante noção de estigma. Seriam atributos ou marcas sociais para evidenciar a identidade de quem foi “marcado”. Na Grécia Antiga, a prática de marcar os corpos das pessoas que deviam ser evitadas, por seu caráter moral ou por representar ameaça aos demais, era uma maneira excludente de diferenciar as pessoas. O autor lembra que, ao ver alguém estigmatizado, o associamos a uma condição não humana, o que ampliaria as possibilidades de discriminação e exclusão. Aos nos depararmos com pessoas com deficiência, somos confrontados com nossas próprias diferenças. A problemática dessa questão residiria no fato de que tomamos consciência da diferença do outro, a partir de nossas referências, de nós mesmos, o que, muitas vezes, assusta,





afugenta, amedronta, provoca repulsa. Por outro lado, pode sensibilizar, aproximar e atrair. Por isso, as relações são complexas e desafiadoras.

Quais seriam, portanto, as melhores terminologias para abordar, com integridade e respeito, os indivíduos “diferentes”?

Existem muitos debates, sempre proveitosos, sobre as expressões usadas para se referir à pessoa com deficiência. Prefiro, sempre, “pessoa com deficiência”, expressão que consta na Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, da Organização das Nações Unidas (ONU). O Brasil ratificou – ou seja, adotou – essa terminologia em 2008. Quatro anos mais tarde, porém, ainda vemos muito o uso de “pessoa portadora de deficiência”, expressão difundida por muito tempo. A pessoa, na verdade, não porta a deficiência; não é um objeto, um anexo, ou algo que seja portado por ela. Além disso, é uma pessoa como outra qualquer. O termo especial também foi usado, por anos, para se referir, principalmente, às crianças, mas está em desuso pelo mesmo raciocínio. As pessoas são ou tornam-se especiais por características individuais, que se destacam em determinado contexto. São as suas singularidades que as fazem especiais para alguém, um grupo ou uma sociedade. A deficiência não é um problema, uma patologia – embora possa trazer várias doenças associadas –, nem uma característica especial. No que diz respeito a educação, saúde, transporte etc., agrada-me a expressão “pessoas com necessidades específicas”. Afinal, todos temos necessidades, e, se é preciso definir, que seja especificado. Os imaginários sociais, contudo, produzem muitas expressões assimiladas ou refutadas pela sociedade em determinadas épocas. Desde a Antiguidade, o lugar da pessoa com deficiência era à margem da sociedade, pois era tachada por meio de palavras como “retardada” ou “debiloide”, hoje tidas como ofensivas, posto que estigmatizaram muitos cidadãos mundo afora. O documento da ONU traz à tona o que ficou invisível ou matizado por cores opacas durante séculos: a pessoa com deficiência é uma

pessoa. Ela merece ser tratada como tal, além de ter direitos e deveres, como qualquer outro indivíduo, além de não precisar superar, vencer e se tornar um herói para viver, com qualidade, em qualquer sociedade. Ela não deve ser obrigada a empreender esforços gigantescos para frequentar a escola, andar de ônibus ou de táxi, ir a um estádio de futebol, usufruir dos serviços públicos, passear ou, simplesmente, viver. A sociedade tem o dever de garantir espaços amigáveis e condutas hospitaleiras às pessoas com deficiência, que não têm que se adaptar. A sociedade é que deve ser adaptada, pois não está fazendo uma concessão. Trata-se, na verdade, de uma obrigação social. Utópico? Sonhador? Longínquo? A luta política dos movimentos sociais mostra que é possível, com a parceria da comunidade científica e dos governos – em todas as suas instâncias. Podemos, portanto, pensar efetivamente em inclusão.

O que dizer do discurso construído pelas mídias tradicionais e pelos cidadãos?

Precisamos tomar cuidado, tanto nos contatos interpessoais quanto na produção científica e na mídia, para não continuarmos a reproduzir o inadequado discurso que já foi objeto de discussão por parte dos integrantes de movimentos políticos e das pessoas com deficiência. Lembrem-se que “nada para nós, sem nós” – ou variações dessa frase – constituem o lema das pessoas com deficiência, que sabem como querem ser tratadas ou chamadas. O combate ao preconceito passa por um conjunto de ações que inclui a legislação e a adequação da sociedade, para garantir qualidade de vida a essas pessoas. Em minha pesquisa, identifiquei o uso de termos como “retardado”, “autista” ou “débil”, como xingamento e violência verbal, nas redes sociais digitais. Identifiquei, também, a tentativa de consolidação de expressões consideradas politicamente corretas, para garantir respeito e cidadania às pessoas com deficiência. Assim como a sociedade, a linguagem é extremamente complexa. Por isso, não é possível alcançar a “implantação” desse ou daquele termo de maneira uniforme ou homogênea.

É possível, porém, “negociar”, para que o discurso se torne mais gentil e elegante, no sentido de acolher bem as minorias. É possível trabalhar, por meio do discurso, contra a intolerância.

Para além de seu relato como mãe de Pedro, o blog *Tudo bem ser diferente* aborda semanais discussões em torno da hidrocefalia e das diferenças. A seu ver, qual a qualidade da divulgação científica realizada no Brasil?

Agrada-me muito a ideia da popularização da divulgação científica, no sentido de que possa atingir maiores números de pessoas. Como isso pode ocorrer? Por meio da divulgação individual, feita pelos próprios cientistas e pesquisadores, do perfil pessoal de professores em redes sociais, e com auxílio de blogs – a exemplo do *Minas faz Ciência*. É importante que as discussões científicas possam tocar, diretamente, a sociedade. Afinal, a pesquisa pode ser solitária, mas seus resultados devem ser em prol da sociedade. Se estimularmos essa cultura e ampliarmos os espaços, nossas crianças perceberão, aos poucos, que fazer ciência pode ser natural, interessante e necessário. Por outro lado, a exigência para que os pesquisadores publiquem artigos e se apresentem em eventos científicos não deve provocar o empobrecimento das discussões.

Numa comparação entre Brasil e outros países, quais as principais distinções-relativas à atenção concedida às crianças especiais?

O Brasil realiza ações interessantes, do ponto de vista das políticas públicas para crianças com necessidades educacionais específicas. O País é signatário das convenções que garantem direitos a pessoas com deficiência e trata com respeito, no que tange à legislação, as pessoas com deficiência e as crianças com necessidades educacionais específicas. Podemos e devemos avançar muito nos detalhes da legislação, mas caminhamos bem, com avanços importantes. Em tese, nas escolas públicas, há garantia de vaga para crianças com deficiência, há previsão de acompanhamento de um mediador e salas com

recursos adaptados. Sabemos, porém, que a implantação de tudo isso depende dos estados e municípios, o que provoca grande disparidade entre as inúmeras unidades educacionais espalhadas pelo País. Dessa forma, o que está previsto na lei nem sempre é cumprido no cotidiano escolar. E as famílias precisam enfrentar longa espera, travar batalhas e sofrer com os filhos, que não têm assistência garantida em muitos lugares. Por outro lado, nas escolas privadas, a situação chega a ser dramática para muitas famílias, que têm a matrícula do filho negada ou passam por cobranças extras, porque o filho tem deficiência ou enfrenta barreiras atitudinais bem marcadas. Não raros são os casos de ações judiciais sobre essa temática. Sempre digo que há dois desafios para as famílias de crianças com necessidades específicas na educação: conseguir a matrícula e conseguir que o filho seja realmente incluído do ponto de vista pedagógico e social. Como mãe, pude perceber, por meio de experiências em três escolas privadas brasileiras e em uma pública na França, que, no Brasil, o olhar ainda se concentra no comportamento das crianças. Os aspectos pedagógico e social da comunidade escolar nem sempre são percebidos. O professor tem importante papel nesse cenário, pois dá o tom como a turma, em um espaço mais intimista, e o restante da comunidade escolar, em espaço maior, tratarão a criança. As crianças que convivem com a diferença desde pequenas entendem o que isso significa, tornam-se solidárias e contribuem para a socialização do diferente. Afinal, trata-se de algo normal, rotineiro. Aquelas que estão em guetos terão mais dificuldade, quando adultos, no relacionamento com idosos, famílias negras ou homoafetivas, por exemplo. Precisamos percorrer um caminho aparentemente simples, mas extremamente delicado e cheio de desafios: casa, escola, empresas, governo, sociedade.

De que maneira sua própria experiência a aproximou do universo da ciência?

Sempre me lembro dos inúmeros momentos em que eu estava no hospital, entre as inúmeras cirurgias neurológicas pelas quais meu filho passou, e buscava

ansiosamente, na internet, informações sobre as temáticas que nos preocupavam. Sempre encontrava material científico denso, de difícil leitura para leigos. Algum tempo depois, eu buscava informações sobre educação inclusiva e teria a mesma sensação: há pouco material disponível e, menos ainda, em linguagem de fácil compreensão. Além disso, as reportagens na mídia sempre me parecem colocar a pessoa com deficiência como um vencedor, um herói, relacionando a pessoa a casos de superação. Encontrei, também, perfis que associam a pessoa com deficiência a anjos ou entidades divinas. Por outro lado, certas pesquisas me levaram a perfis nas redes sociais que usam palavras relacionadas à deficiência como ofensa ou xingamento. Um diretor de televisão que publica no Twitter, por exemplo, que os telespectadores de outro canal são retardados, ou um humorista que faz piada com o preservativo, dizendo que o produto não funcionou, é retardado e deve ir para a APAE. Percebi que o discurso sobre o tema contribui, de maneira significativa, para estimular a intensificação ou a minimização do preconceito. Identifiquei, ainda, que, além desses registros, muito associados ao que a própria sociedade pensa e reproduz, há aqueles que buscam desmitificar a deficiência e proporcionar reflexão abrangente sobre a necessidade de a sociedade se abrir e se adaptar para a melhoria da qualidade de vida dessas pessoas. Não se trata de um favor ou de uma concessão. São direitos defendidos em discursos que naturalizam a deficiência. A sociedade tem a obrigação de ser acessível, de maneira ampla e irretirada, garantindo essas necessidades.

De que modo a ciência pode, hoje, ampliar o bem-estar da criança com deficiência?

A ciência é fundamental desde a concepção, a gestação, o nascimento, o desenvolvimento e o envelhecimento de todos nós. Cada descoberta nos garante um passo importante em direção ao aprimoramento de tratamentos e de qualidade de vida. Considero especialmente importantes aquelas pesquisas que visam conceber a deficiência em sua plenitude,

pensando o ser humano em ação na sociedade, seja do ponto de vista da saúde, da educação, do deslocamento, do lazer e do trabalho. Os projetos que conseguem aliar várias áreas do conhecimento me parecem interessantes, para dar conta da multiplicidade de sujeitos e de necessidades atuais. Claro que iniciativas como o exoesqueleto do cientista Miguel Nicolelis são importantes. No entanto, vou preferir deixar os cientistas renomados para registrar o meu apreço, cada vez maior, por iniciativas pequenas, sutis, que podem parecer simples, mas que têm efeito muito importante no cotidiano de muitas pessoas. Podemos perceber tal efeito quando uma *designer* cria carteiras escolares acessíveis, capazes de garantir que crianças com necessidades específicas fiquem confortáveis em sala de aula ou que proporcionam, às crianças com tônus muscular fragilizado, a possibilidade de se sentar e de brincar no chão. Trata-se, neste caso, de projeto protagonizado por Érika Foureaux, presidente do Instituto Noisinho da Silva.

O que a senhora chama de “estética contemporânea do discurso da diferença”?

Defino-a como um conjunto de relações a conectar dois dispositivos complexos – deficiência e redes sociais digitais. Ambos se envolvem em um movimento comunicacional que possibilita, ao sujeito comum, viabilizar sua expressão cotidiana a partir da seleção de experiências pessoais e narrativas de vida em determinada sociedade. De modo autoral, os sujeitos buscam contribuir para a composição de um discurso outro sobre a deficiência. A invisibilidade da deficiência seria sobreposta por uma presença social ativa, a partir do uso da tecnologia e das interações possíveis na internet. Por vezes, desmitifica-se a deficiência; em outros casos, reforçam-se os estereótipos. Em uma das etapas de minha pesquisa, que busca ser colaborativa, conto com a colaboração de voluntários, que se cadastraram para nos ajudar a entender como a deficiência se constitui como dispositivo discursivo. O resultado é uma interessante definição da noção de deficiência a partir de textos e imagens.

Paredes de história

Pesquisa mapeia cavernas, grutas e outros sítios arqueológicos do circuito da Estrada Real e discute sua possível inclusão no roteiro turístico de Minas Gerais

Vivian Teixeira



Imagens zoomorfas e antropomorfas feitas em tons de vermelho, amarelo e branco azulado. Figuras geométricas imperfeitas, que refletem a ação do tempo, bailam nos paredões das cavernas mineiras, como se gritassem que ali havia vida. Esse cenário pode ser visto em diversas grutas espalhadas por Minas Gerais, mas foi especialmente mapeado para o trajeto da Estrada Real.

O projeto envolveu historiadores, geógrafos e arqueólogos, com o objetivo de investigar e registrar a existência de sítios arqueológicos em várias cidades no entorno da Estrada Real – composta por caminhos por onde, no século XVIII, a Coroa Portuguesa outorgava o transporte de ouro e diamantes. Os pesquisadores buscaram inventariar e elaborar mapas cartográficos caracterizados pela presença de pinturas rupestres. Esses grafismos são considerados marcas de grupos culturais que viveram em períodos diversos.

Segundo a historiadora e responsável pela pesquisa, Maria Leônia Chaves de Resende, da Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), o mapeamento é um esforço inicial no sentido de entender melhor tal herança, do contexto pré-colonial ao contemporâneo, e alertar para a necessidade de preservar e dar a conhecer, de maneira coerente, esse conjunto. “Durante a realização da pesquisa, a preocupação inicial com a situação de risco a que estão expostos os sítios arqueológicos mostrou-se pertinente, sobretudo, neste momento em que a arte rupestre tem sido deliberadamente incluída como atração turística na região pesquisada”, explica.

Em 2012, a Secretaria Estadual de Estado de Turismo (Setur) desenvolveu pesquisa de demanda e constatou que, em cidades mineiras como Cordisburgo, Lagoa Santa e Sete Lagoas, as grutas são os atrativos turísticos mais citados. A informação contribuiu para o surgimento de outro projeto, que busca divulgar essa modalidade de turismo no Estado, o Rota Lund.

O percurso da iniciativa começa no Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas) e vai até a Gruta de Maquiné, no município de Cordisburgo, ao longo de

120 quilômetros. Além do museu e da gruta de Maquiné, a rota contempla as grutas Rei do Mato, em Sete Lagoas, e da Lapiinha, no Parque do Sumidouro, em Lagoa Santa, juntamente ao Museu Peter Lund.

Apaixonados por cavernas

De acordo com Mariana Rocha, assessora da Superintendência de Estruturas de Turismo, a Secretaria de Estado de Turismo e Esportes de Minas Gerais (Setes) é uma das entidades colaboradoras do Plano de Ação Nacional para a Conservação do Patrimônio Espeleológico nas Áreas Cársticas da Bacia do Rio São Francisco (PAN Cavernas do São Francisco). O Plano de Ação, com abordagem sistemática por bacia hidrográfica, engloba o ambiente de cavernas, mas, também, a sua área de influência, que inclui uma série de relações ambientais, sociais e econômicas. “Iniciativas como essas contribuem para o estímulo ao turismo pedagógico, o incentivo à valorização e à sensibilização sobre a relevância deste patrimônio”, afirma.

Cristiano L. Sales



Detalhes de figuras antropomórficas na Serra do Lenheiro, São João del-Rei, MG



Maíra de Andrade

J.R. Vitor

Pinturas geométricas em Carrancas, MG



Painel da "Toca do Índio", Andrelândia, MG

Viajar por diversas cidades mineiras, com o objetivo de visitar grutas, é um programa anual para o biólogo Alan Suhett de Moraes. Ele já passou pelas grutas do Baú (Pedro Leopoldo), Rei do Mato, Maquiné e Lapinha, além de ter visitado o complexo do Parque Nacional Cavernas do Peruaçu e observado pinturas rupestres em Lapinha da Serra.

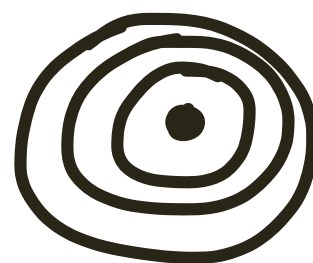
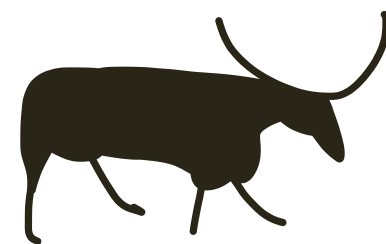
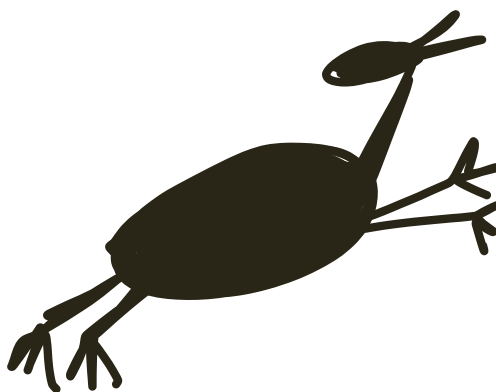
Allan ainda não conhece o circuito mapeado ao longo da Estrada Real, mas considera uma iniciativa interessante, desde que leve em conta as condições ambientais e socioculturais da região. "Para incentivar o turismo nessas áreas, é preciso ter a devida fiscalização e o treinamento de monitores e guias, a fim de que a conservação esteja em primeiro plano", defende. O circuito da Estrada Real também registrou sítios arqueológicos localizados em Andrelândia, Carrancas, São Thomé das Letras, Itutinga, São João del-Rei, Barão de Cocais, Santana do Riacho, Itambé do Mato Dentro, Conceição do Mato Dentro, Gouveia e Diamantina.

Consciência arqueológica

Como metodologia, a pesquisa bibliográfica e o acompanhamento de um arqueólogo serviram de suporte ao trabalho prático. Atividades de campo dizem respeito à identificação, à localização e ao registro dos prováveis sítios arqueológicos. Por fim, uma série de reuniões auxiliou a organização e a análise do material recolhido e a exposição dos resultados do projeto – com montagem de painel explicativo sobre o tema, apresentado em eventos na rede

pública de educação, em centros culturais e em congressos da área.

Na acepção de Maria Leônia, a pesquisa deixou evidente que, apesar do potencial inquestionável do patrimônio arqueológico para a atividade turística, uma elaboração coerente dos itinerários que o inclua demanda a urgente realização de pesquisas prévias em cada um dos sítios, baseadas em estudos arqueológicos, em fontes antropológicas, históricas e geográficas. "Só assim será possível criar a consciência de que estamos lidando com manifestações culturais de, no mínimo, dois a oito mil anos, período no qual os homens, em sua itinerância, viviam imersos em outro universo mental, estabelecendo outro tipo de relação com o mundo", acredita.



PROJETO: A pré-história na Estrada Real: itinerário turístico-cultural da arte rupestre
COORDENADOR: Maria Leônia Chaves de Resende
EDITAL: Universal
VALOR: R\$ 41.351,10

De Minas para o mundo

Em Lavras (MG), pesquisadores buscam gerar uniformidade e padronização para pré-mistura de pão de queijo, ao aliar qualidades tecnológicas, nutritivas e sensoriais

Camila Alves Mantovani

Das tradicionais receitas da cozinha mineira, a do pão de queijo, certamente, destaca-se não apenas no Estado, mas em todo Brasil. Seja na casa da vovó, seja nos aeroportos e “pão-de-queijarias” – que propõem releituras sofisticadas do quitute –, uma coisa é certa: cada um guarda, a sete chaves, segredos particulares para a iguaria!

Constatar essa diversidade foi um dos primeiros desafios encontrados pela pesquisadora e professora Joelma Pereira, da Universidade Federal de Lavras (Ufla), coordenadora do projeto “Pão de Queijo: padronização de uma formulação de pré-mistura por meio do estudo de otimização, custo de produção e vida-de-prateleira”. Antes de se interessar pelo produto tipicamente mineiro, ela havia trabalhado com o pão francês. Por isso, pôde perceber como a variedade de modos de preparo acaba por impactar o estudo proposto.

“Para ser chamado de ‘pão francês’, o produto precisa ter ingredientes com formulação fechada. Se variar muito, a qualidade não será boa. Quanto ao pão de queijo, isso não ocorre, pois existem inúmeras formas de preparo e a maioria delas não descaracteriza o produto”, pontua.

Tendo por foco as pré-misturas disponíveis no mercado nacional, o objetivo da pesquisa era identificar a presença dos ingredientes tradicionais – polvilho, leite, queijo, ovo e sal –, avaliar as quantidades e, assim, propor a otimização do produto, com vistas a uma formulação completa. O que isso significa, porém? Mexerão no meu pão de queijo?

No caso, as pré-misturas presentes no varejo, e que também são exportadas, precisam, ainda, da adição de certos ingredientes – o que é feito pelo cliente –, para que se chegue à massa do pão de queijo que vai ao forno. Para a maioria dessas marcas, é preciso acrescentar leite, ovos e, em alguns casos, o queijo. Os pesquisadores trabalharam a ideia de desenvolver uma pré-mistura na qual seria acrescentada apenas água. Desse modo, afinal, simplifica-se o preparo.

A primeira etapa do estudo consistiu na investigação das misturas disponíveis no mercado, tendo em vista o estabelecimento de uma base para a formulação a ser proposta. Segundo Joelma Pereira, o processo foi exaustivo, pois demandou

diversas análises para identificação e caracterização dos ingredientes e de suas quantidades.

“Analisamos a lactose, para saber se tinha leite, e a gordura, para investigar as quantidades. O estudo que deu mais trabalho foi o do polvilho, pois há o azedo, o doce, o amido modificado e a fécula da mandioca. Conseguíamos identificar o amido, mas não sabíamos o que era e em qual fórmula ele estava sendo usado”, explica.

A partir do estudo, foi possível chegar a valores aproximados dos ingredientes usados e, assim, propor novas misturas.

No caso, o diferencial da proposta era prescindir do acréscimo de ingredientes como ovos, leite e queijo, por parte do consumidor final. Para tanto, foram incluídos leite e ovo em pó e queijo curado, moído bem fininho, à mistura de polvilho e sal. A pesquisadora destaca que, além do valor nutricional da pré-mistura, ela está livre de aditivos e conservantes.

O “sentido” do gosto

Para chegar a uma formulação ideal, contudo, não bastava analisar as pré-misturas já existentes. Também foi preciso testar o produto junto ao consumidor, para saber se a matemática de ingredientes resultaria em um produto saboroso. Ao partir para a elaboração das misturas, obtiveram-se várias formulações. Para que se pudesse decidir entre elas, empregou-se a metodologia de análise sensorial.

Em outros termos, foram definidos atributos como aparência, aroma, sabor e textura, que deveriam balizar as avaliações dos participantes. Para atuar como provadores, os participantes receberam treinamento, que consistia em oferecer um pão de queijo muito bom, um outro muito ruim e outros tantos intermediários. O objetivo era permitir que a pessoa criasse um registro sensorial, segundo o qual poderia definir, para si, o “pão de queijo” ideal – e, assim, no momento do teste, atribuir notas à mistura experimentada.

Joelma Pereira destaca que o pão de queijo feito com as novas misturas propostas pela pesquisa teve avaliação bastante positiva entre os participantes, o que faz crer que a aceitação do produto, pelos consumidores, não seja um problema. A

pesquisadora acredita que, ao aliar qualidade e praticidade, o produto pode ter bom desempenho de vendas, em comparação aos já comercializados.

No entanto, para que essa formulação chegue ao mercado, é preciso, ainda, avaliar a aceitação da indústria produtora. Isso porque a adição de ingredientes à mistura poderá elevar, significativamente, os custos da produção. “Ainda não fizemos uma pesquisa com a indústria, para ver se haveria interesse nesse tipo de produto e investigar gastos. Apesar do acréscimo de ingredientes revelar-se mais oneroso, talvez valha a pena pelo aumento das vendas, diante da percepção do consumidor da qualidade e da simplicidade do preparo”, pondera, ao citar o arroz parboilizado, que, antes, era caríssimo e, agora, tem o mesmo preço dos grãos comuns. “Isso porque o consumo aumentou e é possível pagar o investimento”.

A segunda etapa da pesquisa, em processo de finalização, busca avaliar os custos de embalagem e armazenagem. Para tal, foram testados vários tipos de recipientes – laminados, plásticos, transparentes –, em ambiente controlado, buscando simular o armazenamento em supermercados, armazéns de indústrias e, até mesmo, em condições de alta temperatura.

Tudo isso para ver qual seria a embalagem capaz de manter inalteradas as qualidades do produto. Na sequência, os pães de queijo, que passaram por um período de armazenamento, foram consumidos com o intuito de se avaliar a validade e a qualidade. Afinal, conforme destaca a pesquisadora: “Não se faz a pré-

-mistura para venda e consumo imediatos. É preciso considerar esse intervalo de armazenamento”.

Ao pensar na possibilidade de exportação do alimento, a pesquisadora acredita que a nova apresentação da mistura seja mais interessante, por ser mais fácil levar, ao mercado externo, um produto que necessite apenas de água para completar sua formulação. “Entre uma mistura com queijo, leite e ovo, é melhor aquela que necessita apenas de água. Aí, é só fazer as bolinhas e colocar para assar”, completa.

Sem abrir mão do sabor

Um dos desdobramentos da pesquisa, e já em fase de testes, é a possibilidade de se fazer o pão de queijo no micro-ondas. De acordo com a pesquisadora, o mercado tem tentado oferecer algo assim, mas a conformação final do produto não o caracteriza como pão de queijo: faltam a maciez e a aparência do produto tradicional.

Um ponto importante, revelado nos pré-testes, é que, para a mistura de micro-ondas, talvez não seja possível mantê-la sem aditivos. A principal dificuldade está em conservar a maciez do produto final, que, após ser retirado do forno, endurece quase instantaneamente.

Quanto ao mercado consumidor, Joelma Pereira acredita que o importante é garantir, às pré-misturas, qualidade, valor nutricional e simplicidade de preparo. Se o consumidor se perceber atendido nesses quesitos, a chance de sucesso do produto será bastante alta.

A origem do quitute

Apesar de tipicamente brasileiras, as origens do pão de queijo não encontram relatos consensuais. Joelma Pereira lembra que, para certos pesquisadores, a iguaria teria surgido nas cozinhas das fazendas de Minas Gerais, por volta do século XVIII. A alta disponibilidade de seus ingredientes na região – como a mandioca – é uma das possíveis explicações. Também o leite, o queijo e o ovo estão ligados ao contexto das propriedades rurais. Historiadores acreditam que a mistura teria surgido com as cozinheiras que, diante da fartura de ingredientes, usavam sua criatividade para pensar em novas receitas.

PROJETO: Pão de Queijo: padronização de uma formulação de pré-mistura por meio do estudo de otimização, custo de produção e vida-de-prateleira
COORDENADOR(A): Joelma Pereira
EDITAL: Universal
VALOR: R\$ 49.814,10

Era, mesmo, uma casa muito engraçada!

Projeto avalia baixa qualidade de empreendimentos habitacionais e propõe soluções sob a ótica da flexibilização dos espaços e dos avanços tecnológicos

Verônica Soares



O sonho da casa própria circula no imaginário da sociedade brasileira e, nos últimos anos, ganhou impulso com subsídios do governo federal, a exemplo do programa “[Minha Casa, Minha Vida](#)”. A efetivação deste sonho, contudo, enfrenta desafios que vão além da aquisição do imóvel e esbarram na baixa qualidade das habitações em oferta no País. Nos estudos de Arquitetura e Urbanismo, a Habitação de Interesse Social (HIS) é tema presente em discussões e pesquisas que buscam refletir sobre a melhoria da qualidade dos modelos de imóveis disponíveis para aquisição por famílias de baixa renda.

Neste sentido, o projeto “MORA [2]”, desenvolvido na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), apresenta contribuição interessante, por meio da proposta de inovação tecnológica para unidades residenciais de baixo custo, sob a ótica da flexibilidade espacial. Coordenado pela arquiteta e pesquisadora Simone Barbosa Villa, professora do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFU, o atual projeto é a continuidade de pesquisa que tratou de proposições de projetos sob a ótica da flexibilidade – e batizado de “MORA [1]”.

“Pensamos a flexibilidade dos espaços da proposta habitacional em várias escalas, considerando o interior do imóvel, o lote e o bairro, no sentido de atender a diferentes tipos de famílias”, explica Simone Villa. Para propor projetos flexíveis, a equipe estuda e desenvolve sistemas construtivos e soluções, tanto de *Design*, quanto de Arquitetura e Urbanismo, de modo que o projeto final seja adaptável a diversas realidades. Os modelos também consideram o aumento da expectativa de vida e o ciclo familiar da atualidade, que prevê o convívio de diversas gerações em um mesmo ambiente.

O trabalho é fruto de 20 anos de envolvimento acadêmico da professora com o tema da habitação de interesse social e da busca por soluções de moradia mais adequadas aos [diferentes contextos sociais, geográficos e culturais do País](#). A pesquisa “MORA [2]”, em especial, partiu da observação da baixa qualidade arqui-

O programa “Minha Casa, Minha Vida (MCMV)” propõe-se a subsidiar a aquisição da casa própria para famílias com renda até R\$ 1.600 e facilitar as condições de acesso ao imóvel para famílias com renda até R\$ 5 mil.

tetônica e urbanística das habitações de interesse social do “Minha Casa, Minha Vida”. Na avaliação de Villa, “os imóveis ofertados atendem de forma precária às necessidades de seus usuários, assim como apresentam um modelo urbano e de habitação falido, com impactos negativos a cidades”.

Uma das críticas do projeto refere-se ao fato de que o desenho das habitações permanece praticamente o mesmo há décadas, apenas com variações de cunho construtivo, sem que a função e a articulação dos espaços de habitar sejam questionadas. “Fatores como a diminuição no número de membros, a consequente alteração de papéis com a redistribuição da autoridade – ou mesmo a falta de consenso sobre quem realmente é o chefe –, o aumento no número de mães trabalhando fora e a independência cada vez mais acentuada de seus membros indicam a necessidade de revisão dos modelos tradicionais de morar”, destaca Villa, em artigo publicado sobre a pesquisa.

Além de discutir o processo atual de produção das moradias, o projeto prevê soluções mais adequadas e menos impactantes aos novos modos de vida da população, dos pontos de vista ambiental e social. Em sua primeira etapa, o MORA destinou-se a famílias de renda entre três e cinco salários mínimos, contemplando a fase de construção e verificação de um protótipo. Já a segunda etapa se destina a famílias com recursos mensais de zero a três salários mínimos, buscando maior

O trabalho da professora também resultou no livro *Qualidade ambiental na habitação: avaliação pós-ocupação*, editado pela Oficina de Textos, que também discute e apresenta soluções para a melhoria da qualidade das moradias.

adensamento do projeto. “Pretendemos nos apoiar na inovação tecnológica, tanto na implantação, como na escolha de seus sistemas construtivos e materiais”, detalha a coordenadora.

Do ponto de vista metodológico, a proposta foi estruturada a partir de pesquisas de avaliação pós-ocupação, de estudos sobre a atual produção das habitações de interesse social e de referências positivas no campo das moradias, dentro e fora do Brasil. A atividade parte de pesquisa teórica, mas tem, como objetivo final, a construção de protótipos – etapa, aliás, ainda não realizada. Neste sentido, a equipe busca parcerias para viabilizar a proposta, com empresas privadas e governos municipais, para que resultados sejam revelados tanto à sociedade, por meio da divulgação de soluções, quanto aos gestores de políticas públicas.

Expectativa x realidade

Em estudo de caso realizado no **Conjunto Habitacional Campo Alegre**, localizado na periferia de Uberlândia (MG), os pesquisadores notaram que, durante a aplicação dos questionários pós-ocupação, moradores apresentaram resistência em fazer análise crítica do ambiente onde residem, devido aos laços socioafetivos criados a partir da instalação da família no imóvel próprio. Durante a realização de dinâmicas de grupo focal, porém, foi identificado o descontentamento em relação a diversos itens, como a falta de áreas de lazer e espaços para a capacitação profissional no bairro, pouca arborização, distância de equipamentos públicos e comércio, além do depósito indevido de lixo na localidade.

Ao analisar os resultados obtidos na avaliação de cada unidade, foi possível identificar, entre as principais queixas dos moradores, a dimensão da casa e da área útil dos ambientes, um dos fatores que mais influencia o comportamento dos usuários e as atividades que realizam durante o dia. A partir dessa análise, pôde-se concluir que o modelo da casa isolada no lote, dos conjuntos habitacionais implantados pelo estado em áreas distantes e sem ur-

banidade, dentre outras questões, tornam os modelos atuais exemplos falidos do desenvolvimento das cidades brasileiras.

De modo geral, a pesquisa reforça a necessidade de unidades habitacionais de qualidade para melhorar tal panorama, levando em conta a evolução tecnológica e as mudanças nos quadros culturais e sociais da família brasileira. Segundo a coordenadora, o projeto “MORA [2]” pretende não apenas indicar soluções projetuais, mas comprovar a viabilidade da inserção da tecnologia, por meio de novos sistemas e novas soluções, na produção habitacional do País. “Mais do que apenas combater o déficit habitacional, é necessário fazê-lo com moradias de qualidade, que acompanhem o desenvolvimento tecnológico”, defende Villa, para quem acredita ser necessário combater a defasagem entre a atual qualidade e a forma de produção dos empreendimentos e o desenvolvimento cada vez mais acelerado de soluções tecnológicas para a habitação.

Para efetivar as soluções, a professora afirma ser vital que as esferas federais, estaduais e municipais realizem amplos investimentos em projetos inovadores. A pesquisadora destaca, ainda, que a produção das habitações deve ser controlada por órgãos de planejamento estáveis e técnicos, que possam avaliar o ciclo de planejamento, construção, uso, manutenção, intervenção e reuso de espaços e materiais. “As propostas projetuais ‘MORA’ [1] e [2] são viáveis, desde que sejam compreendidas nesta dimensão global de seu ciclo de vida”, conclui.

O conjunto foi entregue aos moradores em 2007 e conta com 161 unidades habitacionais. Todas as casas possuem 46 m² de área construída, em terreno de 250 m². Cada unidade foi entregue com sala e cozinha conjugadas, dois quartos, um banheiro e um tanque na área externa, fato que, segundo os pesquisadores, “reforça o fato de que os projetos de habitação popular ainda tendem a se referenciar no modelo burguês de habitação, baseado na tripartição dos espaços”.

PROJETO: MORA[1] Elaboração, construção e verificação de unidade habitacional sob a ótica da flexibilidade.
COORDENADORA: Simone Barbosa Villa
EDITAL: Universal
VALOR: R\$ 13.978,58



Sombra e fruta fresca

Comunidade da região semiárida do Norte de Minas Gerais planta pomares pelo quintal e alia o prazer da fruta colhida na hora à descoberta de uma fonte de renda

Ana Luiza Gonçalves

Em dias ensolarados e com temperatura máxima próxima aos 35° C, é incrível a ideia de passar uma tarde em um quintal com grama e árvores, repleto de sombras e de frutas a serem colhidas e saboreadas no pé. Para que tal imagem se concretize, aliás, não é preciso de enorme casa no campo. O cultivo de pomares, em primeiro lugar, requer espaço para desenvolvimento das raízes da planta. Em seguida, resta conferir se o solo é permeável e se o ambiente está protegido do vento. Feito isso, basta dedicar-se aos benefícios da ingestão de tais produtos da natureza.

Mudas de abacate, caju, acerola, coco e cajá, por exemplo, podem ser plantadas em áreas similares à descrita acima – e hão de servir tanto para a melhoria da qualidade alimentar quanto para a ampliação da renda de uma série de famílias. Com o pensamento em tais aspectos, a pesquisadora Adriana Regina Corrent, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – campus Januária (antigo Centro Federal de Educação Tecnológica – Cefet) propôs que *essas e outras espécies frutíferas fossem plantadas na comunidade rural do Sítio Novo*, localizada a 16 Km do município mineiro.

Composta por cerca de 30 famílias, a comunidade desenvolve atividades relacionadas à pecuária extensiva e à agricultura. No local, as culturas agrícolas de maior expressão são as de feijão, milho e mandioca. A produtividade, porém, ainda se revela baixa. “Na comunidade, não há produção agropecuária significativa, devido ao baixo

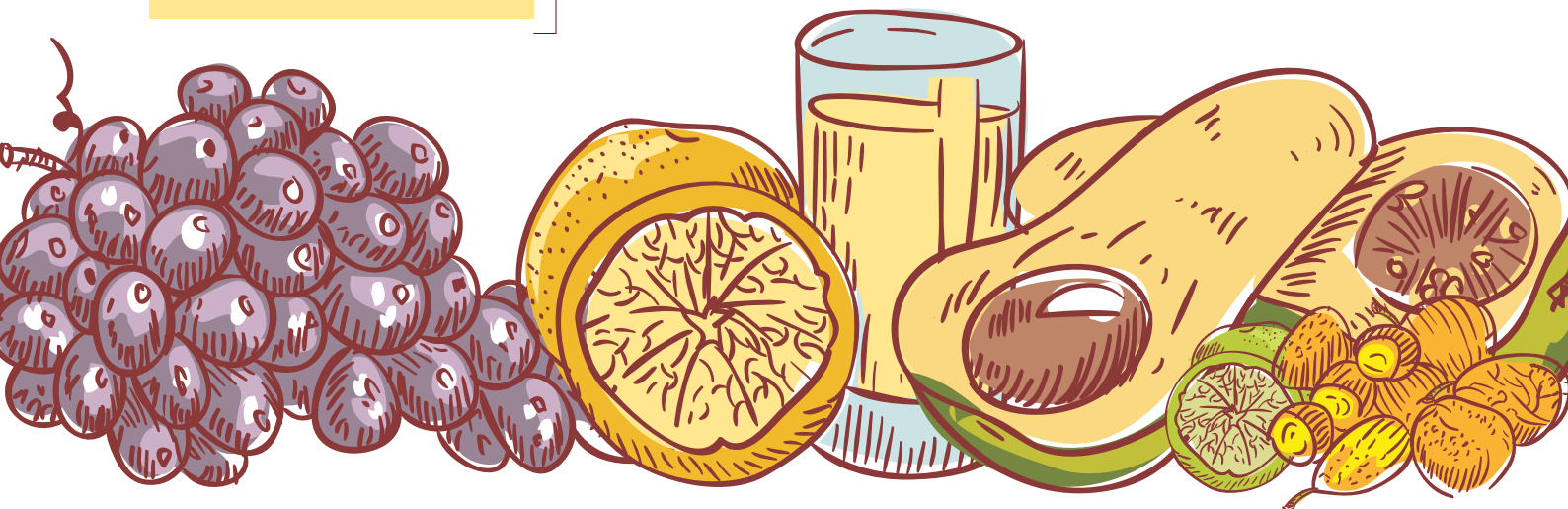
aporte tecnológico nos processos de produção, às precipitações insuficientes e ao solo arenoso – com baixa capacidade de retenção de água e bastante pobre em elementos minerais”, explica a pesquisadora.

Com dificuldades de consumir frutas – devido à falta de condições de comprar mudas ou à crença no fato de que as espécies frutíferas demoram para produzir –, os moradores da região receberam bem o projeto “Frutas no quintal – Uma alternativa saudável”. Segundo Adriana Corrent, o diálogo entre eles foi muito tranquilo e as dificuldades consistiram em esclarecer o caráter não assistencialista do projeto e, também, questões referentes à preocupação com a morte prematura das plantas em função da seca.

Para implantação da iniciativa, foram realizadas visitas periódicas à comunidade. Além disso, investiu-se no levantamento de dados socioeconômicos locais para traçar diretrizes. Tais indicadores, somados à vocação local para a fruticultura, foram fundamentais à escolha das famílias. Já os critérios para as espécies levaram em conta a área disponível nos quintais, o território ocupado pelas plantas e a adaptação da cultura ao sistema produtivo.

De acordo com a coordenadora do projeto, a equipe de pesquisadores orientou os moradores sobre o manejo das culturas, principalmente, no que diz respeito à irrigação, essencial em municípios inseridos na região semiárida de Minas Gerais. Adriana Corrent destaca, neste sentido, o pessimismo generalizado dos próprios moradores quanto às expectati-

Eis as mudas plantadas pelos pesquisadores do projeto: abacate (*Persea americana Mill*), acerola (*Malpighia glabra L.*), coco (*Cocos nucifera*), cajá (*Spondias lutea*), caju (*Anacardium occidentale L.*), carambola (*Averrhoa carambola L.*), graviola (*Annona muricata L.*), laranja (*Citrus sinensis L.*), lima ácida tahiti (*Citrus aurantifolia Christm*), manga (*Mangifera indica L.*), pinha (*Annona squamosa*), tangerina ponkan (*Citrus reticulata Blanco*) e uva (*Vitis vinifera*).



vas de melhoria das condições de vida. “Observamos que há carência de informações, por exemplo, sobre alimentação saudável. Além disso, os moradores são dependentes de políticas assistencialistas, plantam pouco e é baixo o consumo de frutas. Por fim, existe o temor de que as mudas morram devido ao clima”, esclarece.

Etapas do projeto

Dividido em três fases, o treinamento para realização da atividade na comunidade foi ofertado, no IFNMG, Campus Januária, por estudantes do curso de agronomia e professores que já possuíam histórico em ações comunitárias. Inicialmente, preparou-se um curso de capacitação, para que a equipe compreendesse a importância de integrar a iniciativa. Adotaram-se, então, duas estratégias: disseminação dos conceitos e dos objetivos específicos do projeto e criação de um espaço de convivência, onde todos pudessem usar os mesmos recursos para a construção de autoconhecimento e relacionamento interpessoal. “Houve visitas à comunidade e elaboração conjunta de planos para as atividades a serem desenvolvidas”, explica Adriana Corrent.

A segunda fase referiu-se à produção de mudas e à implantação dos quintais, com seleção e identificação das áreas para instalação dos pomares. No último momento, houve capacitação dos agricultores da comunidade. A equipe do projeto realizou reuniões com os moradores, ofertou cursos sobre pomares domésticos, discutiu a importância de uma alimentação saudável e, também, a produção de doces, geleias e licores de frutas.

Adriana Corrent comenta que, a partir da implantação dos pomares, é possível diversificar a oferta de alimentos nas residências. “Vale ressaltar que os quintais implantados representam mais do que um simples sistema de produção, pois, além dos benefícios alimentares, desempenham o exercício do saber local, pois pomares possuem beleza cênica e fornecem área sombreada adjacente à residência”, ressalta.

Rotina

Capacitar produtores ao manejo de espécies frutíferas e à otimização de espaços disponíveis no quintal são pontos bastante importantes aos interesses do projeto. A coordenadora explica que os agricultores têm a oportunidade não apenas de conhecer as técnicas de cultivo de pomares, mas, também, de fazer intercâmbio de informações, planejar e instalar uma área de cultivo, além de atuar na construção e na difusão do conhecimento.

“Há a possibilidade do envolvimento da comunidade na troca de informações sobre as práticas de manejo e a importância das frutas na alimentação. Considerando a diversidade de espécies plantadas, os pomares contribuirão para a segurança alimentar e serão opções de alimentação saudável e farta ao longo do ano”, acredita Adriana Corrent. Outro ponto positivo da iniciativa diz respeito ao consumo de frutas da estação – que, além de mais baratas, são mais nutritivas à época da safra.

No que diz respeito ao plantio, os pesquisadores mostraram o modo como os quintais deveriam ser implantados, e a forma correta de preparar o solo para recebimento das mudas e a condução das plantas após plantio. Em cada residência, foram demarcadas covas. “Os moradores estiveram presentes durante todo o procedimento, para que eles aprendessem as técnicas e pudessem dar continuidade à condução”, explica a coordenadora.

Em seguida, sempre com explicação minuciosa sobre cada etapa – dos cuidados com a muda aos métodos de irrigação –, as frutas foram plantadas. De acordo com Adriana Corrent, os moradores realizam, ainda, práticas de manejo indicadas a cada cultura, o que inclui controle de plantas daninhas, adubação de cobertura e prevenção de pragas. “As etapas de abertura das covas e de plantio foram realizadas pelos estudantes, juntamente aos moradores. O acompanhamento do cultivo e o esclarecimento de dúvidas foram realizados por meio de visitas à comunidade”, explica, ao lembrar um resultado interessante da proposta implantada em Januária: o processo de produção dos pomares permitiu maior engajamento das mulheres da região, uma vez que muitas delas realizam práticas domésticas e, antes do projeto, participavam pouco da agricultura.



PROJETO: Frutas no quintal - Uma alternativa saudável II - Contribuição para a Segurança Alimentar na Comunidade Rural do Sítio Novo

COORDENADOR: Adriana Regina Corrent

EDITAL: Apoio a Projetos de Extensão em Interface com a Pesquisa

VALOR: R\$ 39.375,00

Uma década que vale por muitas

Mario Neto Borges

Presidente da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG)

A evolução de uma criança, do seu nascimento até seus dez anos, é quase indescritível. Mudanças no tamanho, na aparência, no desenvolvimento das funções cognitivas e de comunicação: tudo acontece muito rapidamente. Durante a década em que estive na FAPEMIG (2004-2014), primeiro como diretor científico e depois como presidente, por dois mandatos consecutivos, atuei com o objetivo de fortalecer um “ser” em formação. E tive o privilégio de assistir a sua transformação de instituição acanhada a uma das principais agências de fomento do Brasil.

Algumas histórias valem ser lembradas. A FAPEMIG começou a funcionar em 1986, com todas as características de um recém-nascido frágil, gerado em um contexto científico e tecnológico dependente. Época em que a realidade vigente era de um Estado que importava conhecimento, com baixa produção científica, carente de uma cultura científica e tecnológica. Foram anos desafiadores, até mesmo com ameaças de encerramento das atividades. Em 2004, tem início uma reviravolta nessa trajetória. O governo de Minas decidiu

recuperar a instituição e transformá-la em um agente de desenvolvimento do Estado, apostando em meios que viabilizassem o desenvolvimento sadio e sustentável da Fundação.

Foi uma recuperação gradual, que culminou com o repasse de seu orçamento integral no ano de 2007. Até então, a FAPEMIG nunca havia recebido o montante total, que corresponde a 1% da receita líquida corrente do Estado. Esse acontecimento foi um marco para a instituição. Por um lado, permitiu o fortalecimento de programas já existentes e a criação de novas modalidades, atendendo às demandas da comunidade científica de Minas Gerais. O orçamento robusto permitiu, também, propor e firmar parcerias com outras entidades da esfera estadual e federal. Por outro lado, a recuperação orçamentária foi decisiva para consolidar a credibilidade da Fundação, alçando-a ao posto de segunda maior agência estadual de fomento à pesquisa do país.

É preciso mencionar, também, as várias mudanças internas. Uma das prioridades da FAPEMIG sempre foi desburo-

cratizar seus processos, facilitando e agilizando os trâmites para a concessão de financiamentos. Ao longo desses 10 anos, podemos citar a criação de uma plataforma eletrônica para submissão dos processos, eliminando a necessidade de envio de uma diversidade de documentos em papel. A ferramenta, que nasceu com o nome AgilFAP, evoluiu para o sistema Everest e foi totalmente desenvolvida pela equipe de colaboradores da FAPEMIG. Hoje, a maioria das modalidades oferecidas é gerenciada via Everest. Outra conquista foi a adoção do Termo de Outorga Eletrônico para contratação de projetos, o que gerou economia de tempo e de recursos para os pesquisadores e para a Fundação.

É preciso citar, também, a realização do primeiro concurso público da história da FAPEMIG, realizado no ano de 2006. Por meio dele, a agência passou a contar com um quadro próprio de funcionários efetivos, diminuindo a rotatividade de colaboradores e contribuindo para a continuidade dos projetos. Novo concurso público seria realizado em 2013 para ampliar o quadro funcional, necessidade que surgiu naturalmente a partir do aumento gradual do orçamento da instituição e dos programas e projetos desenvolvidos. Chegaremos ao fim de 2014 com uma equipe de 230 funcionários, todos eles responsáveis por levar adiante a tarefa de transformar ciência, tecnologia e inovação em valor para a sociedade.

Nesse período, conseguimos implementar algumas mudanças na estrutura organizacional da FAPEMIG. A primeira delas aconteceu em 2007, com a criação de alguns departamentos e a formalização de outros que já existiam. Novas modificações no organograma aconteceram em 2011, quando foram criadas novas gerências e departamentos. A nova estrutura foi autorizada pelo governo do Estado em função do grande crescimento da FAPEMIG após a conquista de seu orçamento integral e também em decorrência das Leis de Inovação, que abriram as portas para o trabalho em parceria com o setor empresarial.

Todas essas mudanças tiveram como objetivo transformar a instituição em uma agência completa de fomento à ciência, tecnologia e inovação. As alterações foram registradas por meio da publicação do estatuto e do regimento geral da Fundação, ambas no ano de 2013. Os documentos consolidam a estrutura, as diretrizes e as atribuições da FAPEMIG.



Diogo Brito/FAPEMIG

Tanto o estatuto como o regimento são frutos de um trabalho que envolveu todos os colaboradores. Eles participaram da elaboração dos valores que norteiam o trabalho da agência, de sua visão e, principalmente, forneceram os elementos para que sua missão fosse estabelecida: induzir e fomentar a pesquisa e a inovação científica e tecnológica para o desenvolvimento do Estado de Minas Gerais. O estatuto e o regimento geral são o cimento que vai conferir solidez à FAPEMIG.


A coroação de todo esse trabalho acontece agora, no fim de 2014, com a mudança da equipe para a nova sede da FAPEMIG. O prédio que a instituição até então ocupava há muito não era suficiente para abrigar os colaboradores. A construção, que teve início em 2011, foi financiada com recursos originários de imóveis que a FAPEMIG herdou nos governos passados e cuja venda foi autorizada pelo Conselho Curador da Fundação e pela Assembleia Legislativa por meio da Lei n. 19.243/10. Com endereço na Avenida José Candido da Silveira, a nova sede destaca-se pelo projeto arquitetônico especialmente concebido para acomodar a agência de fomento à CT&I: ele é moderno, prático e incorpora o conceito de sustentabilidade, utilizando recursos que irão gerar economia de energia e reaproveitamento de água. O conjunto terá, além das instalações administrativas da Fundação, um centro de convenções para eventos com até 1.200 participantes, incluindo um auditório de mil lugares - uma carência na capital mineira.

Com a nova sede, o legado para Minas e para o País é a comprovação inequívoca de que investir em ciência, tecnologia e inovação é um ótimo caminho para o desenvolvimento. Por isso, ao final desta caminhada, o sentimento é de grande alegria pelo dever cumprido. Resultados de investimentos na área têm seu tempo certo de maturação e não são imediatos - mas são robustos e sustentáveis. O Brasil só será plenamente desenvolvido econômica e socialmente quando tiver uma sólida e robusta plataforma não só científica, mas também tecnológica e de inovação. E, para isso, vamos continuar trabalhando.

OS LIMITES DO RESGATE

Pesquisa da PUC Minas avalia impacto das medidas de acolhimento institucional de crianças e adolescentes em famílias vulneráveis

Verônica Soares



Promulgado em 13 de julho de 1990, o [Estatuto da Criança e do Adolescente](#), também conhecido pela sigla [ECA](#), coroou um histórico de lutas pelos direitos da população infanto-juvenil no Brasil. Consolidado como grande conquista da sociedade brasileira, o documento já foi objeto de milhares de pesquisas e, 24 anos após sua publicação, ainda oferece oportunidades de estudo para especialistas de diferentes áreas de atuação.

Psicóloga e professora da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas), Maria Ignez Costa Moreira e outras pesquisadoras debruçaram-se sobre o impacto das medidas protetivas previstas pelo estatuto, aplicadas aos sistemas familiares entre os anos de 2009 e 2011. O estudo resultou na publicação do livro *Famílias em vulnerabilidade social: é possível auxiliar sem invadir?*. A pesquisa permitiu que a professora e os demais membros do Núcleo de Pesquisa e Intervenção Família e Infância da PUC Minas analisassem, em profundidade, a trajetória de 20 famílias incluídas na rede de proteção social de Belo Horizonte, cujos filhos receberam a medida protetiva de [acolhimento institucional](#).

A origem da investigação partiu de um convite recebido por Maria Ignez, em 2005, da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social da Prefeitura de Belo Horizonte, onde um grupo preparava-se para a implantação de um plano político educativo destinado às Casas de Acolhimento Institucional. Para efetivação da estratégia, era preciso capacitar os profissionais envolvidos no processo. Justamente com tal objetivo, foram realizadas oficinas com educadores, que envolviam estudantes e professores do curso de Psicologia da PUC Minas ao longo do processo.

Conforme explica a pesquisadora, a rede de proteção social deve trabalhar para que a família possa se reorganizar e receber, novamente, os seus filhos. Já nos casos em que isso não é possível, buscam-se os membros da família extensa – ou “família substituta” – interessados na adoção. “A medida de acolhimento insti-

Texto jurídico bastante avançado, o ECA é um divisor de águas no Brasil, por retirar crianças e adolescentes da condição de menores, passando a tratá-los como “sujeitos de direitos”. Desde a promulgação do Estatuto, o estado brasileiro considera tais indivíduos como prioridade absoluta.

tucional é excepcional e temporária, pois um dos direitos das crianças e dos adolescentes refere-se à convivência familiar”, afirma. Apesar disso, ao longo do trabalho, a equipe de psicólogos observou que, embora a medida de acolhimento institucional fosse a sétima medida protetiva, por vezes, tornava-se a primeira.

A pesquisa foi desenvolvida em torno do interesse por compreender a articulação entre as iniciativas protetivas: existiria gradação entre as medidas anteriores? De que modo outras ações poderiam contribuir para a reorganização das famílias? A hipótese inicial considerava que as medidas anteriores ao acolhimento exigiriam maior grau de adesão da família, assim como uma rede ágil e eficaz de equipamentos sociais. “Concluímos que não há gradação entre as medidas, pois elas se revelam, na maioria das vezes, desconectadas e tomadas em justaposição: a terceira e a sétima; a segunda e a sétima, por exemplo”, esclarece a professora.

Durante o estudo, o grupo recorreu à pesquisa documental, examinando pron-

O acolhimento institucional é a sétima medida protetiva prevista pelo ECA, que afasta da família de origem, e encaminha a um abrigo, a criança ou adolescente em situação de violação de direitos e/ou de violência. Por meio da iniciativa, os pais ou responsáveis perdem, temporária ou definitivamente, o poder familiar.

tuários de crianças e adolescentes ligados a vinte famílias. Na primeira etapa, as pesquisadoras identificaram o Conselho Tutelar de origem da indicação para o acolhimento institucional. Posteriormente, foram consultados os arquivos dos conselhos, de modo a verificar quais teriam sido as medidas protetivas aplicadas anteriormente. “Os desafios foram muitos, da obtenção do consentimento dos responsáveis pelos conselhos, ao próprio acesso ao material, nem sempre digitalizado e, muitas vezes, armazenado de forma precária”, relata Maria Ignez. A segunda estratégia para a coleta dos dados foi a realização de entrevistas com educadores das Casas de Acolhimento Institucional em Belo Horizonte.

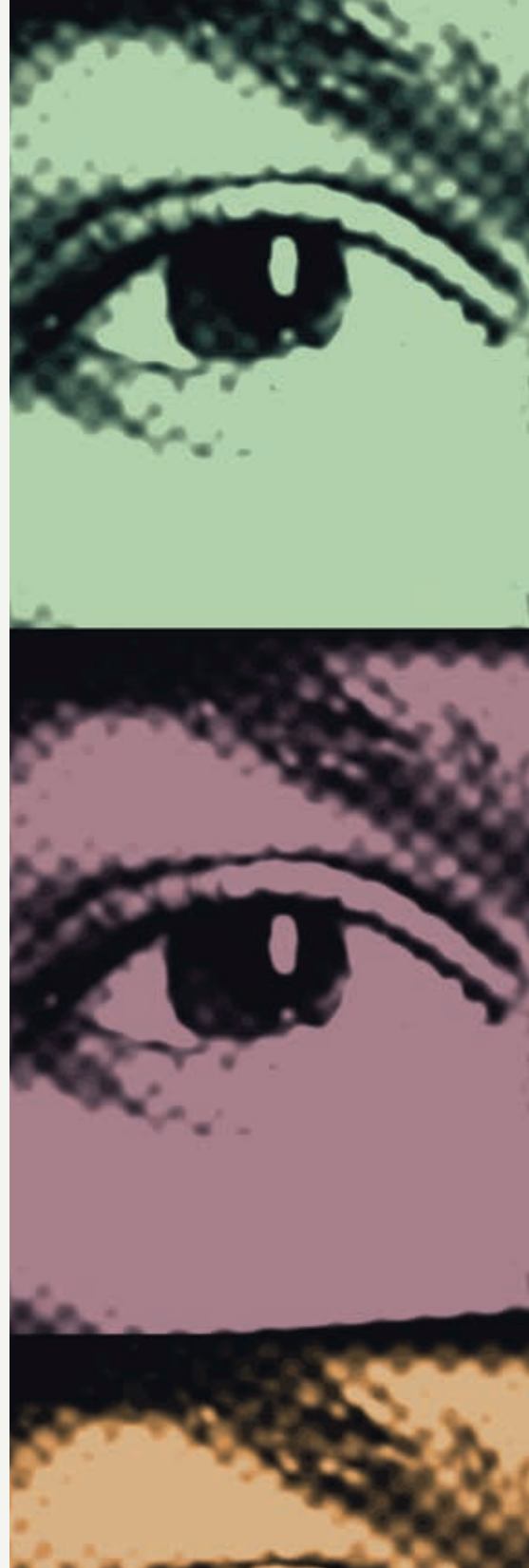
Ao longo da pesquisa, a equipe constatou que as informações registradas nos prontuários eram, na maioria das vezes, incompletas e inconclusivas, o que impedia a compreensão ampla da história da criança, do adolescente e de sua família, bem como das medidas protetivas aplicadas, da circulação da família pelos diversos equipamentos que compõem a rede de proteção social e das conexões e desconexões da rede. “As desconexões das ações protetivas acarretam a superposição de ações ou iniciativas contraditórias”, analisa a pesquisadora, para quem as famílias não são entidades passivas, mas sistemas dinâmicos e com potencialidades de mudança e de reorganização – e cujas relações e complexidades demandam maior atenção do sistema: “A aplicação das medidas protetivas precisa fazer aliança com as potencialidades de reorganização das famílias”.

Contribuições

Após a conclusão do estudo, os resultados foram apresentados em fórum de conselheiros municipais de direitos das crianças e adolescentes e tutelares, a fim de contribuir para a mudança nas rotinas dos conselhos. “Foi uma ocasião importante para a reflexão sobre a necessidade de melhor conexão entre a rede de equipamentos de proteção social e as medidas protetivas, assim como de maior atenção à família de referência da criança e do adolescente”, relata a professora, que defende a escuta da família e a aliança com as suas potencialidades como fatores fundamentais para que a medida protetiva de acolhimento institucional seja, de fato, excepcional e temporária.

Dentre outras contribuições da pesquisa, destacam-se a comprovação da necessidade de maior rigor e a ampliação dos estudos acerca da medida de acolhimento institucional. “O acolhimento é uma decisão de altíssima complexidade e precisa ser mais bem compreendido”, defende Maria Ignez, para quem as pesquisas realizadas sobre a medida têm revelado ambiguidades, potencialidades e desafios.

“Penso que a própria realização da pesquisa significou uma intervenção psicossocial, no sentido de fazer provocações e reflexões sobre a prática cotidiana, que precisa ser revista criticamente”, destaca a professora. Segundo ela, a visão crítica sobre a prática contribui para futuras revisões do ECA. “Penso que a revisão do texto legal seja consequência das práticas desenvolvidas. Sem dúvida, é preciso diminuir a distância entre a prescrição legal e a prática cotidiana”, conclui.



PROJETO: O impacto das medidas sócio-protetivas previstas pelo Estatuto da Criança e do Adolescente nos sistemas familiares

COORDENADOR(A): Maria Ignez Costa Moreira

EDITAL: Universal

VALOR: R\$ 11.555,25



Cinza em tom de verde

Estudo atesta benefícios financeiros e ambientais da reutilização de água em aeroportos

Virgínia Fonseca

Em setembro de 2014, Minas Gerais presenciou um marco histórico pouco louvável: pela primeira vez, secou a principal nascente do Rio São Francisco, no Parque Nacional da Serra da Canastra. A ameaça ao Velho Chico, maior curso d'água dentre os que correm exclusivamente em território nacional, esteve entre os reflexos da estiagem prolongada a atingir diversos estados brasileiros neste ano e contribuiu para trazer à tona recorrentes questões sobre a escassez de recursos hídricos no mundo. Diante de tal panorama, ganham evidência tentativas de melhor aproveitamento e economia no consumo do líquido mais precioso do planeta.

Trabalho neste sentido foi conduzido por pesquisadores da Universidade Federal de Viçosa (UFV) que buscaram avaliar o uso das chamadas “**águas cinza**” como alternativa à redução de consumo. Conduzida pela professora Maria Lúcia Calijuri, do Departamento de Engenharia Civil, e pelo engenheiro ambiental Eduardo de Aguiar do Couto, então aluno de mestrado, a pesquisa teve como cenário o Aeroporto Internacional Tancredo Neves, em Confins, na Região Metropolitana de Belo Horizonte.

O motivo da escolha é simples: a manutenção da infraestrutura de operação de ambientes aeroportuários consome grandes volumes de água, que, para muitas atividades, não precisa ser potável. “No atendimento a essa demanda, as águas cinza surgem como alternativa importante, já que representam boa parte do volume do esgoto doméstico. Por outro lado, possuem menores concentrações de poluentes, já que não incluem contribuição de bacias sanitárias”, avalia Eduardo de Aguiar.

Durante o estudo, realizou-se a caracterização qualitativa das águas cinza agregadas e o levantamento dos aspectos relacionados à produção desse efluente no aeroporto. Uma unidade de tratamento, composta por filtro anaeróbio e dispositivo de desinfecção ultravioleta, foi preparada. A avaliação de potencial e de viabilidade realizada em Confins apontou que não existem empecilhos para uso de águas cinza em ambientes aeroportuários. “Por meio

de tratamento simplificado e de baixo custo, o volume produzido do efluente pode suprir a demanda por água não potável”, afirma o engenheiro.

Sistema piloto

Manutenção de áreas verdes, lavagem de pisos, pátios e veículos, utilização em sistemas de ar condicionado e acionamento de descargas de sanitários estão entre as demandas que não requerem água potável no atendimento. Para fazer o estudo de viabilidade da substituição do volume originário do sistema de abastecimento tradicional por águas cinza, os pesquisadores coletaram informações relativas ao consumo no aeroporto. Os dados foram obtidos por meio dos valores constantes nos hidrômetros, da aplicação de questionários e de entrevistas a funcionários. Assim, pôde-se reconhecer o padrão de consumo de cada edifício e obter o volume de água não potável a ser utilizado nas atividades do complexo aeroportuário e os índices da produção de águas cinza.

Paralelamente, implantou-se, no canteiro de obras da empresa responsável por serviços de manutenção no aeroporto, uma unidade-piloto de tratamento de águas cinza (UTAC). O sistema era composto por tanque de equalização, filtro anaeróbio e desinfecção ultravioleta. O filtro – um reator biológico com fluxo através do iodo aderido e retido em leito fixo de material inerte – foi selecionado por apresentar elevada eficiência na remoção de matéria orgânica, resistir à variação de vazão e ser de simples operação. “Adicionamos a etapa de desinfecção ultravioleta ao tratamento com o objetivo de inativar organismos patogênicos que persistissem no efluente do filtro anaeróbio, tornando-o mais seguro para futuros usos”, detalha Eduardo de Aguiar.

Tal sistema foi operado de forma contínua, com coletas realizadas semanalmente. O monitoramento da unidade estendeu-se por, aproximadamente, um ano, primeiro sem água de cozinha, depois com adição do efluente – já que nem todos

Efluentes domésticos procedentes de pias, chuveiros, lavanderias, lavagem de pisos, dentre outros, com exceção de efluentes de vasos sanitários. Devido à elevada carga orgânica, certos autores também excluem líquidos provenientes de pias de cozinha.

os edifícios do aeroporto possuem resíduo desse tipo. Usou-se, então, água cinza originária de pias de banheiro, chuveiros, lavagem de pisos e pias de cozinha. Os resultados das análises realizadas no efluente foram, por fim, comparados às concentrações sugeridas pela NBR 13969/1997, norma que regulamenta o reuso de efluentes (veja quadro).

Viabilidade

No Aeroporto Internacional Tancredo Neves, os estudos levaram à estimativa de que, do volume médio consumido, 65% seriam usados em atividades que não necessitam de água potável – na ocasião, 4.733,22 m³ mensais. A discriminação dos dados de consumo, por sua vez, mostrou que a produção de água cinza é de 1.137,45 m³/mês. As classes de atividades passíveis de aplicação das águas residuárias também são descritas pela NBR 13969/1997, que define diferentes níveis de padrões exigidos de qualidade da água para reuso. Priorizando-se usos menos restritivos, a análise dos valores de consumo para tais atividades possibilitou concluir que, em termos quantitativos, o volume de água cinza produzido seria suficiente para atender às demandas de reuso nas descargas de vasos sanitários (classe 3) e, parcialmente, lavagens de pisos, calçadas e irrigação de áreas verdes (classe 2).

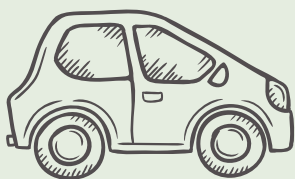
A norma determina, ainda, que o reuso deve ser realizado após tratamento, para finalidades que exigem padrões de água sanitariamente segura, embora não potável. Resultados relacionados a quesitos como pH, organismos indicadores de contaminação fecal e sólidos dissolvidos comprovaram a qualidade sanitária satisfatória das águas cinza produzidas. Em suma, para as atividades das classes 2 e 3, apenas o parâmetro turbidez excedeu, de forma bem próxima ao limite exigido, os padrões da norma. “Isso sugere que um incremento na eficiência do filtro, baseado, por exemplo, no aumento do tempo de detenção, ou no uso de meio suporte com maior superfície específica, seria suficiente para adequar as águas cinza a esta utilização”, explica o engenheiro ambiental.

Para a classe 2, a NBR exige, também, a manutenção de cloro residual. “Dessa forma, seria necessária a inclusão de equipamento de cloração antes do uso”, acrescenta. Nos testes realizados, apenas o efluente de cozinha, devido aos elevados níveis de matéria orgânica, poderia requerer um tratamento sofisticado, com custos mais elevados. Neste caso, o ideal seria mensurar os níveis de concentração do resíduo frente ao volume dos demais, antes de decidir por tratar este material separadamente de outras fontes.

Eduardo de Aguiar destaca que uma análise em termos quanti e qualitativos mostra viável, portanto, a reutilização de águas cin-

Padrões de qualidade para reuso de água (NBR 13969/1997)

Classe 1:



lavagem de veículos e outros usos que requerem o contato direto entre o usuário e a água, com possível aspiração de aerossóis pelo operador, o que inclui chafarizes.

Classe 3:

descargas de vasos sanitários.



Classe 4:

reuso em pomares, cereais, forragens, pastagens para gados e outros cultivos, por meio de escoamento superficial ou por sistema de irrigação pontual.

Classe 2:

lavagens de pisos, calçadas e irrigação de jardins, manutenção de lagos e canais para fins paisagísticos, com exceção dos chafarizes.



za – principalmente, para descargas em aparelhos sanitários, lavagem de pisos e calçadas e irrigação dos jardins –, com a inclusão de pequenas modificações no sistema de tratamento proposto. De acordo com o profissional, todo o volume poderia ser, então, reutilizado, baseado em tecnologia de fácil operação e baixo custo. “Isso representaria uma economia de 15% do total de água consumido, no caso do Aeroporto Internacional Tancredo Neves”, especifica. “Vale ressaltar que a adoção de tal medida, além da minimização dos gastos, levaria à obtenção de ganhos ambientais, como a redução do lançamento de efluentes e a diminuição do volume de água captada no aquífero”, lembra.

De acordo com o engenheiro ambiental e coordenador de Meio Ambiente em exercício, Ricardo Gomes Passos, os resultados foram fundamentais para a decisão de contemplar medidas de economia de água via utilização de efluentes nos projetos de modernização e ampliação do Aeroporto Internacional Tancredo Neves. “Os projetos previam implantação, em escala real de sistema, para uso não potável das águas cinza produzidas no terminal de passageiro, após tratamento”, conta. O processo está sendo implantado pela Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (Infraero), em conjunto às obras em andamento. “Entretanto, frente ao cenário de concessão do aeroporto à iniciativa privada, cabe à nova administradora a decisão de operar ou não o sistema”, adianta.

Segundo Eduardo de Aguiar, embora existam outros métodos avançados, empregados em diversas regiões do planeta, a pesquisa mostrou ser possível tratar e utilizar águas cinza de ambientes aeroportuários por meio de tecnologias simples e de baixo custo. “A viabilidade técnica e econômica de tratamento, além da produção em quantidade satisfatória, põe o uso de águas cinza como uma das principais alternativas para a economia de água potável em aeroportos, que deve ser fortemente incentivada”, reafirma.

Muito além dos aeroportos

O uso consciente e planejado de águas servidas, como o reúso de esgotos domésticos tratados e o aproveitamento de precipitações chuvosas, seria instrumento eficaz para garantir a sustentabilidade da gestão dos recursos hídricos, aponta a professora Maria Lúcia Calijuri, coordenadora do Laboratório de Engenharia Sanitária e Ambiental do Departamento de Engenharia Civil da UFV. A pesquisadora enumera benefícios ambientais que vão da redução da captação de águas superficiais e subterrâneas à diminuição do lançamento de efluentes em rios e lagoas, além do aumento da disponibilidade hídrica para usos mais exigentes, como abastecimento público e hospitalar. Em relação aos benefícios econômicos, dentre outros, podem ser mencionados a redução dos custos de produção – com consequente aumento da competitividade – e o alcance da conformidade em relação a padrões e normas ambientais.

De acordo com Calijuri e Eduardo de Aguiar, vários ambientes têm potencial para praticar o uso de águas cinza, como restaurantes, lanchonetes e diferentes tipos de indústrias. “O interessante, para isso, é que sejam realizados levantamentos da demanda por água não potável e da produção de efluentes para atestar a viabilidade em situações distintas”, esclarece o engenheiro ambiental.

A prática poderia ser adotada, inclusive, em ambientes domésticos, com aplicação do conceito de saneamento descentralizado, que consiste no tratamento e uso do efluente próximo ao local onde é gerado. Tal proposta possibilita reduzir custos com rede de captação e distribuição do efluente para os pontos de utilização. “No entanto, tendo em vista a relação produção/demanda, seria mais viável a adoção em conjuntos habitacionais, condomínios, enfim, em um grupo de residências”, pondera Eduardo de Aguiar.

A despeito da viabilidade técnica, o pesquisador alerta para o fato de que, cada vez mais, os estudos se preocupem com os aspectos financeiros dos sistemas de uso de efluentes, sem levar tanto em consideração, de forma precisa, os enormes benefícios ambientais. “Muito embora o resultado final seja altamente variável em cada situação, fatores como custo de implantação, porcentagem da demanda de água não potável suprida e preço da água tratada na localidade vão influenciar na conclusão”, enumera.

Entretanto, o momento atual, acreditam os pesquisadores, é propício para tratar temas referentes ao aproveitamento de recursos hídricos. Para Eduardo de Aguiar, políticas públicas que incentivem a adoção dessa prática se fazem necessárias e urgentes, da conscientização – afinal, quando se trata do uso de efluentes, a aceitação por parte da população é um aspecto importante – à definição de critérios de qualidade coerentes para os mais distintos usos. “Outras práticas que dizem respeito à conservação da água também devem ser incentivadas, como o uso de efluentes industriais e o aproveitamento de águas de chuvas”, acrescenta.

PROJETO: Avaliação da viabilidade técnico-econômica das unidades de tratamento, aproveitamento e reúso no Aeroporto Internacional Tancredo Neves, em Minas Gerais

COORDENADORA: Maria Lúcia Calijuri

EDITAL: Universal

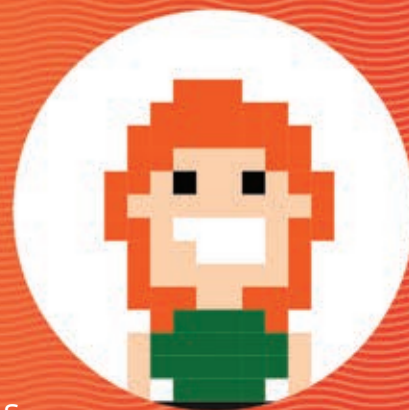
VALOR: R\$ 44.190,68



Economia não é tudo

Pesquisadores de Uberlândia aprimoram análise de classes sociais por meio da inserção de variáveis simbólicas, ideológicas e políticas

Maurício Guilherme Silva Jr.



A categorização nas subclasses A, B, C, D e E fundamenta-se em tal visão estratificada.

De maneira geral, as pesquisas acadêmicas categorizam as classes sociais segundo critérios econômicos. A partir das teorias de Max Weber (1864-1920), um dos fundadores da Sociologia moderna, os estudiosos investigam a posição dos indivíduos em **escalas de estratificação**, com base em índices de renda. Neste cenário, pertencem à chamada “classe média”, por exemplo, os cidadãos em posição intermediária nas tabelas de comparação salarial. Com o passar dos anos, uma série de especialistas sofisticou a proposta *weberiana* de análise, ao acrescentar, aos fatores financeiros, questões referentes a relações de mercado – principalmente, capacidade de consumo –, *status* e poder.

“O problema destes esquemas de classificação é que as classes são vistas como grupos sobrepostos de indivíduos e não como expressão de relações de conflito e exploração”, comenta Patrícia Vieira Trópia, professora do Instituto de Ciências Sociais da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e coordenadora do grupo de pesquisa “Classes médias e política no Brasil contemporâneo”. Sua equipe busca métodos ainda mais sofisticados de categorização de tal parcela populacional. “Tentamos incluir, nas análises, variáveis simbólicas, ideológicas e, sobretudo, políticas”, esclarece.

Para os pesquisadores da UFU, a classe média é definida como um conjunto não homogêneo de trabalhadores não manuais, cujas situações de labor revelam-se bastante variadas. “Dependendo da situação de setores ou frações das classes médias, variam muito, de uma conjuntura a outra, as disposições ideológicas e posições políticas das pessoas”, esclarece. Em resumo, os estudos pretendem compreender o modo como tal parcela da população brasileira comporta-se em diferentes circunstâncias da trajetória do País.

Historicamente, as classes médias representam força política decisiva às definições de âmbito nacional. Que o digam, conforme destaca Patrícia Trópia, o movimento tenentista e a Revolução de 1930,

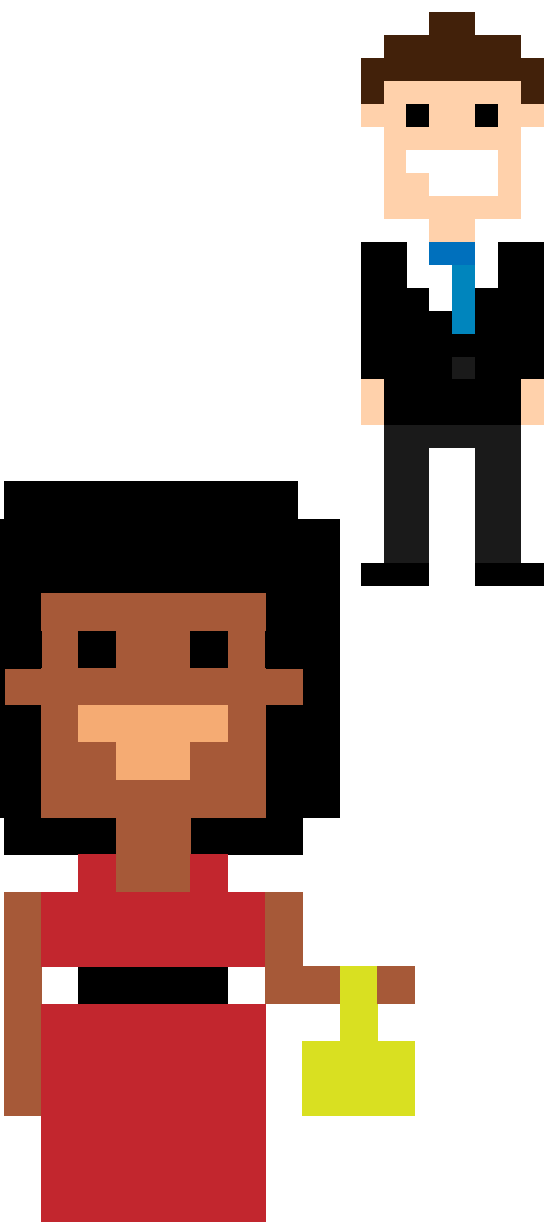
a aceitação e – posteriormente – a resistência ao regime militar imposto em 1964, e, no ano passado, a formação das bases sociais a sustentar as chamadas “jornadas de junho”. “Neste último caso, intérpretes e analistas concordam que a juventude tenha sido a base social do movimento de 2013. Como os jovens pertencem a várias classes, certos sociólogos identificaram setores da classe média como o alicerce das manifestações”, garante.

Importante destacar, contudo, que nem sempre o posicionamento dos diversos segmentos da classe média apresenta-se de modo convergente. “Na verdade, tais grupos basculam politicamente, ora mais à esquerda, ora mais à direita”, explica a pesquisadora, ao frisar, ainda, que os cidadãos não são marionetes, posto que, quando se posicionam, fazem-no a partir de prerrogativas e desejos próprios. “O desafio da Sociologia das Classes é tentar analisar, justamente, os interesses revelados e ocultados por frações das classes médias em determinadas conjunturas políticas”, conclui.

No que diz respeito à natureza das ações interessadas dos trabalhadores, o grupo afinou a investigação no **estudo da posição política** de segmentos de classe média, por meio de suas entidades sindicais. As análises iniciaram-se em 2009, quando, ao ingressar na UFU, Patrícia Trópia submeteu o projeto “Classes médias e política no Brasil contemporâneo” à FAPEMIG, que financiou a primeira pesquisa de campo.

Tratava-se do levantamento, da leitura e da análise das fontes primárias publicadas pelas entidades sindicais de

Para apurar o posicionamento político dos indivíduos, os pesquisadores recorreram a técnicas de *survey*, método usado para coletar informação quantitativa em populações.



A pesquisa com os auditores fiscais foi realizada em 2012, durante um congresso nacional da categoria. No total, 213 auditores e auditoras responderam ao questionário proposto. Em 2011, realizou-se o estudo com os comerciários, muitos dos quais reuniram-se no Congresso da Confederação Nacional dos Trabalhadores do Comércio e serviços da Central Única dos Trabalhadores (CUT). Do *survey*, participaram 312 profissionais, dos quais 197 eram do setor comercial. “As investigações são desenvolvidas com delegados e militantes sindicais, que têm capital militante, representam suas bases e, de algum modo, refletem o posicionamento da própria categoria”, analisa Patrícia Trópia.

comerciários e auditores fiscais da Receita Federal – grupos pesquisados à época. “A eles, acrescentamos os professores das redes públicas brasileiras de ensino. Analisamos, enfim, a atuação política de dois segmentos da área pública – auditores e docentes – e um do setor privado, os trabalhadores do comércio”, explica.

Conceitos de classe

Em função de não se constituírem como grupo homogêneo, as classes médias costumam ser fracionadas nas categorias “baixa”, “média” e “alta”. Além disso, segundo Patrícia Trópia, há autores que falam em classe média “proletarizada”, “profissional” ou “intelectualizada”. “De todo modo, e para início de conversa, trata-se do conjunto dos trabalhadores ‘não manuais’ – ou ‘intelectuais’. Desse modo, diferenciamos este subconjunto de trabalhadores do proletariado em geral, e, também, da pequena burguesia, composta por **pequenos proprietários**”, afirma.

Classes médias, portanto, são compostas por trabalhadores – ainda que se trate de executivos de empresas. “Falo, em suma, de profissionais não manuais, que, em função de atributos e aspectos próprios às suas situações de trabalho – padrão salarial, relacionamentos profissionais, maior ou menor autonomia na realização de tarefas e funções, exigência de formação, titulação acadêmica, prestígio ocupacional, *status*, posição nas relações de produção e de dominação –, tendem, politicamente, a defender posição de superioridade hierárquica, e, no plano simbólico, a buscar ‘distinção social’”.

Neste panorama, a chamada “baixa classe média” corresponderia aos setores sociais mais próximos às posições fronteiriças com o proletariado, inseridos em situações de trabalho mais precárias e próximas ao ofício rotineiro – típico dos trabalhadores manuais. Tais homens e mulheres recebem baixos salários, mas têm contato com o público. Além disso, detêm autonomia no exercício de suas funções – o que torna as relações mais complexas – e

tendem a lutar (simbólica e politicamente) contra esta ‘proletarização’, em geral advogando mérito ou dom especial”, comenta.

No ver da coordenadora do grupo, contudo, as classes médias são igualmente afetadas, nas diferentes conjunturas, pelas políticas trabalhista, social, tributária, educacional etc. “Mas elas tendem a reagir defendendo a não igualização entre os trabalhadores, justamente, por se ‘sentir’ e se ‘perceber’ superiores socialmente, posto que portadores de qualidades, habilidades e capacidades que devem ser certificadas e recompensadas”, elucida.

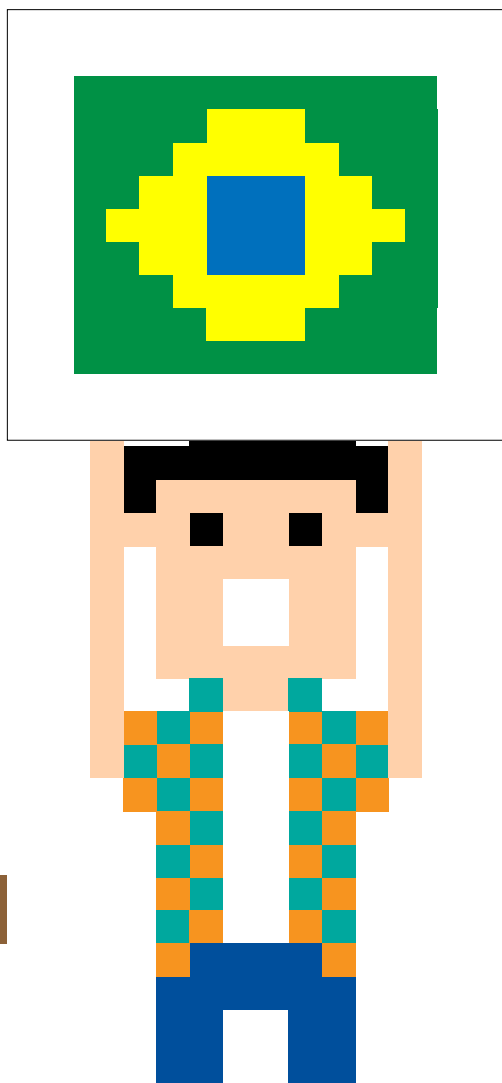
A definição apresentada pelo grupo apresenta pouca filiação com o que se convencionou denominar “nova classe média”, ou “classe C” – que englobaria famílias com renda entre R\$ 1.064 e R\$ 4.561 mensais, da mediana à linha que separa os 10% mais ricos do resto da população. “Não identificamos a ‘nova’ como a ‘baixa classe média’, simplesmente, porque o critério de renda, embora importante, é insuficiente para definição de classes”, afirma.

Questões em análise

Um dos projetos do grupo buscou analisar o impacto da política estatal nos setores de classe média. Para “captar” esses efeitos, optou-se por estudar as percepções tanto das lideranças políticas e sindicais dos segmentos estudados, quanto de sua base social. “Interessava-nos investigar um segmento do setor público federal e outro da área privada. Auditores fiscais e comerciários têm distintas situações de trabalho. Que percepções teriam, pois, do governo?”, questiona Patrícia Trópia.

Em primeiro lugar, destaque-se que os trabalhadores do comércio recebem salários bem baixos. Sua média de ganhos corresponde, em geral, à metade dos ren-

Para os pesquisadores, não importa o estatuto jurídico dos pequenos proprietários. Podem ser empreendedores, trabalhadores autônomos formalizados ou não.



dimentos dos profissionais da indústria. “Os acordos coletivos fechados pelos sindicatos definem um piso pouco acima do salário mínimo. O que pode variar é a garantia, ou não, de benefícios (auxílio alimentação, plano de saúde, auxílio transporte, participação nos lucros). Varia, também, a forma de recebimento do salário, se fixo ou comissionado”, afirma.

Ao tomar como pressuposto, tão somente, o indicador econômico, se a política macroeconômica estatal aumentar o salário mínimo – conforme ocorreu no governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva –, a estratégia repercute, de modo imediato, nos salários dos trabalhadores, sobretudo, porque se trata de um segmento com menor capacidade de resistência e de luta por melhorias salariais pela via sindical. “Por sua vez, a adoção de política macroeconômica que incrementa o crédito popular para o consumo interno, como a que ocorreu, sobretudo, a partir do segundo mandato de Lula, repercute no volume ou no estoque de empregos nos comércios varejista e atacado e no plano salarial”.

Em outra vertente de análise, no que se refere à jornada de trabalho, ela se revela mais longa no comércio. Em 2013, a média semanal dos comerciantes de Belo Horizonte, por exemplo, era de 44 horas de serviço, três horas a menos do que os profissionais da indústria e cinco em relação ao setor de serviços. Quanto à coleta da opinião dos entrevistados, os pesquisadores almejavam compreender, dentre outros temas, os maiores problemas da profissão, segundo os próprios trabalhadores.

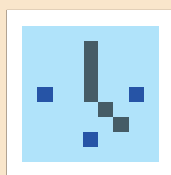
A investigação revelou que a abertura do comércio, aos domingos e feriados, os baixos salários praticados e as elevadas jornadas de trabalho apareciam como as três principais dificuldades enfrentadas pelos profissionais (*veja quadro ao lado*) da área. Na sequência, estão questões relativas a banco de horas e assédio moral. No mais, cerca de 1/3 dos trabalhadores consideraram, como obstáculos mais relevantes, a falta de reconhecimento na profissão, a ausência de benefícios, a ir-

regularidade com a carteira de trabalho e a exigência de metas.

Atualmente, em outra vertente de ação, os pesquisadores dedicam-se ao projeto “As classes médias no governo Dilma Rousseff”. No atual governo, identificou-se interessante conjuntura, na qual as classes médias posicionam-se de modo polariza-

do, assim como durante as “jornadas de junho”. “Inicialmente, isso se deu por meio do Movimento Passe Livre, na luta contra o aumento do preço dos transportes públicos, mas, depois, alastrou-se, com protestos espontâneos e forte conteúdo conservador, em defesa do apartidarismo e pela afirmação de bandeiras nacionalistas”, exemplifica.

Qual o problema?



■ Para 83,9% dos entrevistados, o principal problema enfrentado pela base dos sindicatos que dirigiam eram as jornadas de trabalho extensas.

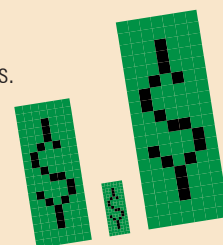
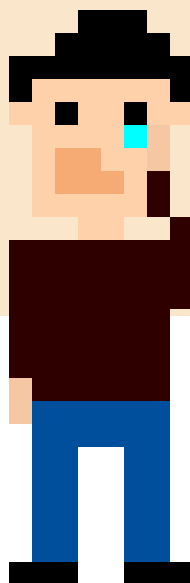
■ A terceirização representa o obstáculo-chave, na visão de 19,8% dos entrevistados.

■ No ver de 56,3%, a maior dificuldade diz respeito aos baixos salários.

■ Outros 39,6% vêm, com maus olhos, a irregularidade na carteira de trabalho.

■ Já para 45,3%, o “X” do dilema é a desvalorização profissional.

■ Por fim, para 18,8%, os entraves referem-se ao trabalho informal.



PROJETO: Classe média e política no Brasil contemporâneo
COORDENADORA: Patrícia Vieira Trópia
EDITAL: Universal
VALOR: R\$ 18.291,00

O poder do invisível

Pesquisas usam nanotecnologia em produtos biomédicos e buscam soluções inovadoras, que envolvem diversas áreas do conhecimento

Vivian Teixeira



Minúscula, a escala nanométrica diz respeito a dimensões entre 1 e 100 nanômetros (nm). O que isso significa? Um nanômetro corresponde a um milionésimo de milímetro — ou a um bilionésimo de metro.

Televisores de alta resolução, aparelhos de GPS integrados a sensores biométricos, exames de ressonância magnética com marcadores biológicos para contraste. Os três objetos listados têm algo em comum que ninguém vê, sente ou ouve, mas todos se beneficiam, igualmente, de uma técnica invisível: a nanotecnologia. Trata-se, afinal, da área do conhecimento que engloba o estudo, a manipulação e o controle da matéria em [escala nanométrica](#).

A partir de tais ações, fenômenos físicos, químicos e biológicos geram novas funcionalidades e propriedades, o que permite diferentes empregos. Segundo dados do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), apenas em 2013, foram investidos R\$ 150,7 milhões na área. Entre as aplicações na nanotecnologia, um campo tem sido especialmente estudado, em virtude de sua relevância e das possibilidades de benefícios diretos à sociedade: a nanomedicina.

Em Minas Gerais, há uma linha de estudos bastante específica, que usa sistemas híbridos nanoestruturados inovadores, para aplicações em biossensores e marcadores biomédicos. Como forma de compreender tal aplicação, é necessário destrinchá-la ponto a ponto. Segundo Herman Sander Mansur, professor do curso de pós-graduação em Engenharia Metalúrgica, Materiais e de Minas da Universidade Federal Minas Gerais (UFMG) e coordenador de pesquisa sobre o assunto, os sistemas híbridos são aqueles que usam materiais conjugados ou componentes de naturezas distintas, como materiais orgânicos e inorgânicos, polímeros com cerâmicas, filmes poliméricos e metais, semicondutores e proteínas ou sacarídeos.

Nos sistemas nanoestruturados, ao menos um dos componentes deve ter dimensão na faixa entre 1 e 100 nanômetros. A denominação de estruturados ocorre porque a posição, a forma e a distribuição de todos os componentes devem ser projetadas e sintetizadas na ordem determinada para atingir as propriedades desejadas. “Biossensores e marcadores biomédicos (ou biomarcadores) são algumas das inú-

meras aplicações possíveis desses sistemas, definidas no *design* e no processo de fabricação. Há, por exemplo, biossensores de glicose, de colesterol, assim como marcadores de tumores”, esclarece o professor.

Frentes de ação

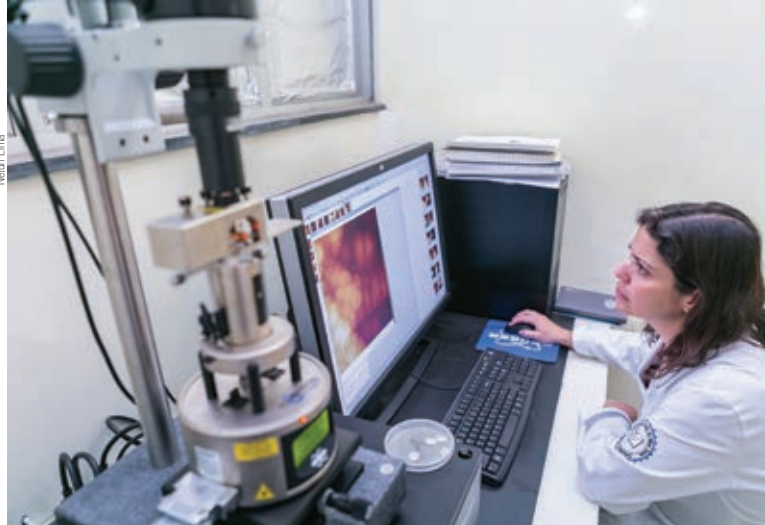
Atualmente, Herman Mansur e sua equipe de pesquisadores nacionais e internacionais trabalham em dois grandes projetos. O primeiro é o desenvolvimento de um biomarcador tumoral baseado em pontos quânticos — Quantum Dots (QDs) —, com potencial de aplicação para diagnóstico de [linfoma não-Hodgkin \(NHL\)](#). Quando a substância é injetada, exibe atividade fluorescente, com a emissão de luz de cor “verde”, “azul” ou “vermelha”, ao ser exposta à radiação ultravioleta, identificando os locais onde há células cancerígenas e, até mesmo, possíveis metástases.

O outro produto é um biomarcador projetado para interação com o tecido ósseo que, no futuro, possibilitará acompanhar biomateriais utilizados na substituição dos ossos como alternativa ao transplante, durante os processos de reparação e reconstrução de tais órgãos. “Os conjugados fluorescentes inovadores foram desenvolvidos para uso como biomarcadores de imagem direcionados bioquimicamente a células-tronco humanas para detectar quando há regeneração do tecido ósseo ou outros eventos metabólicos. Os biomarcadores conjugados poderão ser empregados no monitoramento e na avaliação de traumas ósseos causados

De acordo com o Instituto Nacional do Câncer José Alencar da Silva (Inca), linfomas são neoplasias malignas que se originam nos linfonodos (gânglios), muito importantes no combate às infecções. Os Linfomas Não-Hodgkin incluem mais de 20 tipos diferentes. O número de casos praticamente duplicou nos últimos 25 anos, particularmente entre pessoas acima de 60 anos, por razões ainda não esclarecidas.



Herman Sander Mansur desenvolveu com sua equipe um biomarcador tumoral baseado em pontos quânticos



Alexandra Ancelmo Piscitelli Mansur, pesquisadora do projeto, observa imagens geradas pelos marcadores

por armas de fogo, acidentes automobilísticos e em casos de doenças osteometabólicas, como a osteoporose”, explica Herman Mansur.

As áreas para desenvolvimento das pesquisas não foram escolhidas por acaso. Atualmente, o câncer, em todas as suas variantes, é a segunda doença mais letal no mundo; já a osteoporose atinge uma em cada quatro mulheres após a menopausa, apesar de também afetar homens. Em relação aos cânceres, ainda há um panorama muito vasto a ser pesquisado para que se chegue à “cura” da enfermidade, mas a nanotecnologia sinaliza avanços importantes em ações de detecção, diagnóstico e terapia, sendo que o diagnóstico precoce tem papel fundamental na conduta terapêutica e no prognóstico do paciente.

De acordo com o Presidente da Sociedade Brasileira de Oncologia Clínica (SBOT), Evanius Wiermann, esse ainda é um ramo novo, mas que tem apresentado resultados importantes, no que tange a diagnósticos, e, muito em breve, poderá ser usado em recursos terapêuticos. “Sabemos que a doença é muito complexa, pois não existe um tumor igual ao outro. Cada solução precisa ser pensada de acordo com o paciente. A nanotecnologia, devidamente validada, apresenta o grande benefício de ser menos invasiva e inócua. Apesar disso, a necessidade de altos investimentos ainda representa uma barreira”, afirma.

Para Mansur, foi justamente a complexidade da doença que motivou a adoção de outra estratégia: começar pelos problemas

relativamente simples, para, depois, atacar os mais complexos. “Desenvolvemos esse primeiro marcador para linfoma, mas queremos usar a mesma tecnologia contra o câncer de cérebro, o glioma. Ainda temos dificuldade com o marcador de linfoma, pois alguns linfócitos B circulantes não tumorais – células de defesa – podem morrer em contato com os conjugados, efeito similar e comum às terapias usadas, atualmente, no tratamento de pacientes de NHL, o que vai fazer com que o paciente precise ficar isolado por um tempo, como ficam os imunossuprimidos”, pondera o pesquisador.

De outro modo, Wiermann explica que os linfócitos apresentam, geralmente, prognóstico mais positivo, além de melhores possibilidades de controle. Já os gliomas de alto grau deixam o paciente fragilizado, considerando, também, que o acesso ao cérebro – tanto para cirurgias quanto para quimioterapia – é mais difícil. “É possível acompanhar a evolução do linfoma pelo tamanho do nódulo. O glioma é mais complexo de ser observado e ainda não sabemos as múltiplas reações que um tratamento poderia causar nessa região, como o aumento da pressão craniana”. Segundo o oncologista, o lado positivo é que o cérebro já

Áreas das companhias que receberam ou recebem financiamento ou benefícios econômicos em nano



FONTE: Pesquisa de Inovação da Ciência e Tecnologia (Pintec)/IBGE – 2008.

tem mutações muito bem mapeadas e estabelecidas em termos de alterações genéticas, o que faz com que a evolução do diagnóstico e do tratamento seja questão de tempo.

Envolvimento de equipes

Com o intuito de fortalecer a busca de soluções das áreas biomédicas na nanomedicina, é preciso envolver muita gente em um trabalho integrado. É grande o desafio científico e tecnológico das equipes que trabalham com a fronteira do conhecimento atual e a combinação de campos que envolvem Biologia, Engenharia, Física, Química, Informática, Imunologia, Oncologia, Medicina, Bioquímica, Farmácia, dentre outras áreas.

Neste contexto, rompe-se o paradigma de que existem áreas exclusivas, nas quais o engenheiro metalurgista trabalha, essencialmente, com o metal; o cientista e engenheiro de materiais, com os polímeros ou as cerâmicas; o físico, com soluções que envolvam materiais semicondutores, magnéticos e eletrônicos; os químicos, com as sínteses e reações, e os médicos, com o tratamento das doenças. Certamente, cada um destes profissionais irá trabalhar com ênfase em sua área, com uso de conhecimentos e tecnologias, mas pensando no produto-processo completo. “O que fazemos neste trabalho é buscar a solução onde ela estiver. Se não existir, trabalharemos para criá-la. Esta é a visão do sistema híbrido-estruturado”, afirma Herman Mansur.

O pesquisador e sua equipe criaram uma estratégia que denominaram de “fábrica de bioconjugados nanoestruturados e marcadores fluorescentes”. Em tese, por meio dela, é possível usar qualquer molécula e desenvolver uma solução voltada ao objetivo desejado. Os testes em laboratório, com cultura de células *in vitro*, são promissores e a próxima etapa envolverá o uso de animais como modelos de sistemas vivos (*in vivo*), processo que pode levar de dois a cinco anos, antes de possibilitar o desenvolvimento de estudos clínicos em humanos. Embora essencial ao desenvolvimento de pesquisas similares, a participação de especialistas de várias áreas é um desafio no projeto, principalmente, quando envolve equipes médicas.

Evanius Wiermann reconhece essa dificuldade e relaciona a rotina assumida pelo

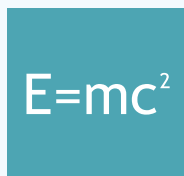
médico como o grande entrave. “Consideramos a pesquisa aplicada muito importante, mas teríamos que deixar de atender aos pacientes para nos dedicarmos com afinco a ela. O que desenvolvemos, mesmo com dificuldades, é a pesquisa clínica, diretamente com o paciente. Também penso que ainda falta muito estímulo – em relação a investimentos e à redução de burocracia – para que os médicos se sintam atraídos à pesquisa acadêmica”, explica, ao acrescentar que a SBOT incentiva grupos de pesquisa e está à disposição para oferecer apoio a pesquisadores que se dedicam a projetos relacionados ao diagnóstico e à cura do câncer.

Embora cada área tenha a sua dificuldade, Herman Mansur acredita que o maior desafio não esteja relacionado a nenhuma área do conhecimento, mas à cultura. Na visão do pesquisador, salvo exceções, acostumado, historicamente, a buscar e importar soluções dos Estados Unidos ou da Europa, o Brasil se acomodou. “É hora de assumirmos que temos condições de desenvolver um extraordinário trabalho, nos mesmos níveis dos países desenvolvidos. Falo de todos os brasileiros, e, especialmente, de nós, mineiros. Precisamos transpor essas montanhas e nos mostrar para o mundo, como grandes criadores de soluções”, acredita.

Principais áreas de atuação dos grupos de pesquisa em nanotecnologia no Brasil



Engenharia Química



Física



Odontologia



Engenharia Elétrica



Química



Engenharia Civil



Engenharia Mecânica



Engenharia Metalúrgica e de Materiais



Ciência e tecnologia de alimentos



Farmácia e Medicina

> 260 grupos

FONTE: Pesquisa de Inovação da Ciência e Tecnologia (Pintec)/IBGE – 2008.

PROJETO: Desenvolvimento de Sistemas Híbridos Nanoestruturados Bioconjugados para Aplicação em Biossensores e Marcadores

COORDENADOR: Herman Sander Mansur
EDITAL: Programa Pesquisador Mineiro - PPM V

VALOR: R\$ 24.000,00

Ninguém ao volante

Desenvolvido na UFMG, projeto de veículo autônomo recebe atualizações

Diogo Brito

Em 1955, um homem chamado Robert Adler teve a genial ideia de usar o som de alta frequência com o objetivo de transmitir à TV os comandos de um aparelho sem fio. Surgia, assim, o primeiro controle remoto do mundo. Com o nome de *Flash-matic*, a invenção funcionava sem baterias e servia de modelo a diversos equipamentos similares, bastante vendidos até o início da década de 1980. Com o passar dos anos, a criação de Adler acabou substituída por dispositivos movidos a raio infravermelho, que, por serem mais simples e de baixo custo, tornaram-se populares.

Há 59 anos, portanto, assistimos ao homem aplicar tal tecnologia para controlar dispositivos a distância em diversos equipamentos, como brinquedos, aparelhos domésticos ou de sonorização. A partir de princípios similares, pesquisadores mineiros desenvolveram e aplicaram a técnica do comando por ondas em um automóvel autônomo, apto a circular por estradas e ruas sem a necessidade de pilotos. Ou seja: sem a intervenção humana.

Em 2010, a revista MINAS FAZ CIÊNCIA nº 42 publicou reportagem que apresentava o protótipo do automóvel desenvolvido pelo grupo de Pesquisa e Desenvolvimento de Veículos Autônomos (PDVA), vinculado à Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Os carros com autonomia são conhecidos como robôs móveis, capazes de tomar decisões e de escolher os melhores caminhos, além de ter a capacidade de se desviar de obstáculos e de completar, sozinhos, circuitos pré-determinados.

Nos últimos quatro anos, o projeto avançou e investiu em melhorias no sistema de operação do veículo desenvolvida na universidade. Inicialmente, para ser controlado a distância, o Cadu – como é chamado o carro autônomo da UFMG – continha motores elétricos dispostos na direção, no freio, no câmbio e no

acelerador –, todos instalados junto a um conjunto de computadores, localizado no porta-malas do automóvel. Para que pudesse ser guiado, também havia computadores que, junto a um *hardware* e a um *software*, controlavam dispositivos de proximidade a *laser*, câmeras e GPS, além de sensores de velocidade das rodas, de rotação do motor e de medições inerciais – que medem acelerações e velocidades angulares.

Um dos grandes avanços do projeto foi conquistado no final de 2010, com a implantação de um sistema que, durante os percursos, impede colisões do automóvel com obstáculos. Em termos comparativos, podemos dizer que, antes de se locomover, o ser humano usa conhecimentos já adquiridos anteriormente, a partir da visão do local que irá percorrer ou por meio de consulta de um mapa. De acordo com o coordenador do projeto, Guilherme Augusto Silva Pereira, o sistema implantado permite que o veículo reconheça, a distância, os obstáculos à frente. “Com esse sistema visual, a direção do carro pode ser controlada para evitar colisões”, esclarece.

Previsão de obstáculos

Nos anos seguintes à primeira versão do carro, o Cadu ganhou nova arquitetura de navegação e controle, o que tornou seu *hardware* e seu *software* mais resistentes a falhas. Para tanto, os pesquisadores desenvolveram uma rede de instrumentação mais confiável e, também, nova interface de *software*. De acordo com o coordenador, ela permite que o veículo seja programado similarmente a um robô móvel comercial. “O motorista, que, no caso, é apenas o operador do sistema, marca, em um mapa, certos pontos por onde o veículo deve passar. O Cadu, então, gera uma trajetória e a segue de forma segura”, explica Guilherme Pereira, ao destacar, ainda, que uma câmera reproduz o comportamento do sistema vi-

sual humano, mapeando o caminho a ser percorrido. Além das atualizações de *software* e de *hardware*, com vistas à melhoria de desempenho do automóvel, Guilherme Augusto explica que foi desenvolvido um novo sistema de controle de operação para a velocidade longitudinal do veículo. Tal alteração permite que a velocidade determinada pelo operador seja sempre mantida. “Com este novo sistema de controle, o Cadu tornou-se capaz de manter a velocidade especificada, independentemente do tipo de terreno e da presença de subidas ou descidas”, afirma.

A funcionalidade do carro é colocada à prova com testes em avenidas no interior do *campus* Pampulha da UFMG. O operador dá o comando para o veículo percorrer pontos definidos. Se tais caminhos foram percorridos com sucesso, a equipe insere cones de segurança como obstáculos, para que sejam testadas as capacidades de mapeamento, reconhecimento e desvio. No momento das análises, nenhuma pessoa está dentro do veículo e os pesquisadores contam com controles remotos que podem pará-lo, no caso de eventuais falhas no sistema.

Os testes para controle de velocidade são executados nas avenidas mais longas do *campus*, em horários de pouco movimento – normalmente, nos fins de semana. Somente neste momento há um pesquisador a bordo do veículo, para comandar as velocidades desejadas durante os movimentos.

Os testes foram executados em ambientes controlados do *campus* Pampulha da UFMG devido a dificuldades logísticas. Em função da falta de espaço mais amplo, contudo, não foi possível contabilizar os quilômetros percorridos, nem expor o veículo a situações de trânsito real. De acordo com Guilherme Pereira, a tecnologia aplicada ao Cadu não está definida e ainda requer uma série de pesquisas antes de quaisquer tentativas de comercialização.

Jorge Luiz Nicolas Audy

Graduado em Análise de Sistemas de Informação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), com mestrado e doutorado na área de Sistemas de Informação, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Jorge Luiz Nicolas Audy também é especialista em Gestão de Artes e Tecnologias Multimídia pela International Business Machines (IBM) e pela PUC Rio. Professor titular da Faculdade de Informática e do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, exerce, atualmente, o cargo de Pró-Reitor de Pesquisa, Inovação e Desenvolvimento da PUCRS.

Recentemente, o pesquisador esteve na capital mineira para ministrar palestra durante o ciclo de debates “Incubadoras e parques tecnológicos em Minas Gerais e sua contribuição para o desenvolvimento socioeconômico do Estado”, realizado, em agosto de 2014, na Assembleia Legislativa de Minas (ALMG). Segundo Audy, a criação de ecossistemas de inovação revela-se, fundamentalmente, como a chave para a geração de riquezas nas universidades brasileiras. A seu ver, para que tenha impacto social, a produção de conhecimento não pode se restringir à profusão de artigos científicos.

Diogo Brito

1 O Brasil ocupa o 13º lugar no *ranking* de países que mais produzem artigos científicos. Apesar disso, está muito aquém na transformação desse conhecimento em riqueza. O que deve mudar?

É necessário estimular ações na área de inovação, tendo por base os conhecimentos gerados pela ciência brasileira, em especial, por meio do estímulo ao empreendedorismo. Além disso, o foco deve estar no uso dos conhecimentos gerados para a resolução de problemas da sociedade.

Em sua palestra na Assembleia Legislativa de Minas Gerais, o senhor falou sobre a necessidade de se investir em ambientes propícios à inovação. É sabido que os parques tecnológicos são o carro-chefe para favorecer tal atmosfera. Além deles, quais outras ações seriam capazes de propiciar, no Brasil, o surgimento de propostas inovadoras?

Em primeiro lugar, devemos favorecer a criação de ecossistemas de inovação, fator crítico de sucesso para o desenvolvimento da área no País, criando condições para a geração de *startups*

de alta tecnologia e para a atração de investimentos, públicos e privados, locais e internacionais. Desse modo, é possível gerar novas oportunidades de trabalho e de renda. Em seguida, devemos apoiar o desenvolvimento de um verdadeiro sistema nacional de inovação, que articule as ações dos diversos níveis de governo, de entidades empresariais, da área financeira e das universidades, visando propiciar o desenvolvimento de um marco legal mais adequado e estável à inovação.

Em sua carreira, o senhor deve ter visto e ouvido projetos e ideias interessantes, muitas das quais julgou sensacionais. Se, no Brasil, houvesse um ambiente propício à inovação, quais as melhores iniciativas poderiam ser lançadas? E quais suas consequências?

É necessário investir no desenvolvimento de uma cultura empreendedora, que mude nossa visão sobre o processo de aprimoramento, agregando a área de ciência, tecnologia e inovação ao planejamento das estruturas econômica e social do País.

O senhor poderia citar modelos de ambiente propício à inovação que sirvam de inspiração ao Brasil?

Diversos modelos internacionais podem inspirar nosso País. Porém, é preciso ter clareza quanto ao fato de que a simples cópia de qualquer destes modelos estaria fadada ao fracasso, pois devemos desenvolver um modelo que respeite nossas potencialidades, cultura e vocações. Dentre os modelos estrangeiros que demonstram indicadores de sucesso no desenvolvimento de seus países, destaque para Finlândia, Suécia, Coreia do Sul, Inglaterra, Alemanha e Estados Unidos.

Quais medidas o poder público precisa tomar para que seja significativo o auxílio à inovação no Brasil?

É vital interagir com os atores sociais envolvidos e gerar um marco legal estável e adequado às demandas da sociedade. Desse modo, poderemos permitir que a inovação, a partir da ciência e da tecnologia, seja a plataforma de desenvolvimento do Brasil no século XXI.



“Diante do material coletado, a questão que muitas vezes se põe é: o que se pretende, afinal, com esse trabalho sobre os textos? Provavelmente, garantir que as versões que vão a público sejam consistentes, pois, mesmo que um texto destinado a publicação, como todo texto, por definição, não se fecha nunca, sendo renovado a cada leitura, parece possível trabalhar para que certas leituras estejam mais autorizadas que outras, que certos caminhos textuais pareçam mais convidativos, que certas memórias tendam a se atualizar amarrando o texto a uma dada rede de dizeres, identificando-o.”

Os caminhos do texto

A obra *Ritos genéticos editoriais: autoria e textualização*, de Luciana Salazar Salgado, apresenta estudo discursivo a respeito do mercado editorial brasileiro, no período de 2003 a 2007. O texto tem como origem a pesquisa de doutorado da autora, realizada no Instituto de Estudos da Linguagem da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

A partir da abordagem francesa da análise do discurso, destacando-se as proposições teóricas e metodológicas de Dominique Maingueneau, o livro se propõe a pensar a prática da revisão de textos, o que, por consequência, traz à tona questões relativas a autoria. Para além da contribuição aos estudos da análise do

discurso, o livro pretende ser útil àqueles que desejam estudar o mercado editorial, buscando compreender suas dimensões discursivas, comunicacionais e culturais.

LIVRO: *Ritos Genéticos Editoriais: Autoria e Textualização*.
AUTOR: Luciana Salazar Salgado
EDITORA: Annablume
ANO: 2011
PÁGINAS: 347



“Assim como tivera em Platão seu adversário de respeito, a *mímesis* antiga encontrou em Aristóteles seu grande sistematizador. Assim dizemos levando em conta a razão pela qual o autor dos Diálogos a hostilizava e a que assistia Aristóteles em sua aceitação. Conforme assinala Paul Woodruff em magnífico ensaio, Platão tinha duas justificativas, uma pedagógica, outra ético-epistemológica, para sua recusa.”

Dilemas da *mímesis*

Professor emérito da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ) e um dos mais importantes nomes da crítica literária brasileira, Luiz Costa Lima discute, nesta obra de grande profundidade, a vasta dimensão das problemáticas relativas à *mímesis*. Diferentemente da tradição que observa o conceito por sua correspondência ao latino “imitatio”, o autor analisa o fenômeno para muito além das “fronteiras da arte verbal e pictórica”.

Com o livro, o crítico pretende estimular os leitores ao debate de ideias. Trata-se, em grande medida, da retomada de teorias já abordadas pelo próprio Luiz Costa Lima, por exemplo, em seu clássico *Mímesis e modernidade – Formas das sombras*, publicado em 1980. Nesta nova leitura do assunto, o autor reconstitui a

trajetória do conceito, além de abordar temáticas como “A verossimilhança” e interpretar pressupostos de pensadores como Kant, Nietzsche, Schopenhauer, Freud, Foucault e Deleuze.

LIVRO: *Mímesis – Desafio ao pensamento*
AUTORES: Luiz Costa Lima
EDITORA: UFSC
PÁGINAS: 336
ANO: 2014

INFOGRAFIA CIENTÍFICA



Médico ginecologista, o alemão Fritz Kahn (1888-1968) também foi astrônomo amador, artista, escritor e educador. A área em que mais se destacou, contudo, foi a infografia. Kahn desenvolveu metáforas visuais

para a compreensão do funcionamento do corpo humano e usou essas imagens para explicar conceitos fundamentais e essenciais da vida ao público leigo. Seu trabalho mais conhecido é o pôster “O homem como palácio industrial”, de 1926. Ficou curioso? Passa lá no *blog.fapemig.br* para conhecer esse e outros trabalhos que inspiraram gerações de ilustradores científicos.

TERCEIRA IDADE CONECTADA



Como as pessoas usam o celular na terceira idade? Será que elas têm dificuldade em lidar com a tecnologia? O *podcast Ondas da Ciência* foi atrás de respostas para tais perguntas, já que aqueles que passaram dos 60 anos nasceram e cresceram numa época em que o telefone com fio nem era muito acessível. Hoje, porém, o *smartphone* tem tantas funções que a iniciativa de telefonar parece mero detalhe. Os mais velhos revelam mais facilidade com os novos aparelhos móveis do que com os computadores. Pesquisa realizada por especialistas da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas), e coordenada pela professora Lucila Ishitani, buscou descobrir formas de ajudar os idosos a usar as tecnologias.

MCLUHAN CINQUENTÃO



O ano de 2014 marca o quinquagésimo aniversário da obra *Os meios de comunicação como extensões do homem* (*Understanding Media*), de Marshall McLuhan.

O texto não apenas introduziu o conceito do “meio como mensagem”, mas, também, apresentou ao mundo a metáfora da aldeia global. Revisitar a obra de McLuhan é importante no sentido de pensar o mundo atual e ressignificar muitos dos termos que o autor introduziu e, hoje, correm o mundo, por vezes, desligados dos conceitos nos quais se ancoraram. Dicas de leitura sobre o tema estão no blog *Minas faz Ciência*. Passe por lá!

AEDES AEGYPTI DO BEM



O verão está chegando e, com ele, os surtos de dengue rondam o País de Norte a Sul. Pesquisadores da Fundação Oswaldo Cruz liberaram na natureza um tipo de mosquito *Aedes aegypti* que não transmite o vírus da doença. Na verdade, o mosquito foi infectado com um tipo de bactéria, a *wolbachia*, capaz de reduzir a transmissão da dengue, sem causar danos à saúde humana ou ao meio ambiente. A fase de campo (liberação dos mosquitos) já foi realizada com sucesso na Austrália, no Vietnã e na Indonésia. No Brasil, a primeira etapa do projeto “Eliminar a dengue” foi realizada em setembro de 2014, no bairro de Tubiacanga, na Ilha do Governador (RJ). A iniciativa conta com a participação do Instituto Oswaldo Cruz (IOC/Fiocruz), do Centro de Pesquisa René Rachou/Fundação Oswaldo Cruz (CPqRR/Fiocruz Minas) e do Programa de Computação Científica (PROCC/Fiocruz).

Esta bela imagem de uma violeta (Saintpaulia ionantha) foi registrada, por Monique Abud, ao nascer do sol – ou, mais precisamente, às 6h43 –, no exato instante em que a flor sombreava a própria folha.



Monique Abud



Atenta às movimentações globais, a FAPEMIG promove a internacionalização da ciência mineira, estabelecendo o intercâmbio de pesquisadores e a pesquisa conjunta com países como Itália, Alemanha, França, Reino Unido, Austrália e Canadá. Dessa forma, potencializa as ações similares desenvolvidas em diferentes países e aproxima a ciência brasileira dos padrões científicos internacionais.



FAPEMIG: Sempre à frente do seu tempo

www.fapemig.br

www.facebook.com/fapemig

www.twitter.com/fapemig

INVESTIMENTOS EM CT&I GERANDO RESULTADOS PARA TODA A SOCIEDADE

Na área da Ciência, Tecnologia e Inovação, “plantar” e “colher” guardam uma distância temporal entre si. Resultados de investimentos e ações na área têm seu tempo certo de maturação e não são imediatos – mas são robustos e duradouros. Em Minas Gerais, a política estadual de CT&I estabeleceu as bases para uma economia do conhecimento vigorosa e competitiva. Os frutos desse investimento já estão sendo colhidos!



FAPEMIG

#CAPTAÇÃO DE RECURSOS

As parcerias com entidades de outros estados e países, das esferas pública e privada, têm outro impacto direto: a atração de mais investimentos para Minas Gerais. Em 2012, R\$78 milhões foram captados de fontes externas e investidos em programas do Estado. Isso equivale a 20% do orçamento total executado pela FAPEMIG naquele ano.

