DISTRIBUIÇÃO GRATUITA

MINAS faz Ciência

Publicação trimestral da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG
nº 38 - Jun. a Ago. / 2009
ISSN 1809-1881



O 787, modelo mais novo da Boeing, é uma das primeiras aeronaves a utilizar materiais inteligentes em sua estrutura

Estruturas inteligentes

Materiais adaptativos são nova tendência na Engenharia, especialmente na indústria aeronáutica

Bruxismo

Estudo pioneiro relaciona problema ao perfil de crianças

Veneno do bem

Escorpião amarelo é chave para medicamento contra hipertensão

Sumário

Meio Ambiente



Luiz Carlos Molion, do Departamento de Meteorologia da Universidade Federal de Alagoas, fala sobre a temperatura do planeta e a capacidade dos seres humanos de influenciar as mudanças climáticas. **6**

Hipertensão



Substância presente no veneno do escorpião amarelo é base para medicamento que combate a pressão alta, doença que atinge 30 milhões de brasileiros. **14**

Bruxismo



Personalidade e estresse em crianças podem estar associados ao desenvolvimento do bruxismo noturno, caracterizado pelo hábito de ranger os dentes durante o sono. **16**

Produtos naturais



Pesquisadores de Ouro Preto desenvolvem produtos anti-inflamatórios à base de espécies vegetais mineiras. **20**

Energia solar



Equipamento inovador desenvolvido em Viçosa é capaz de concentrar os raios solares em uma área menor e, com isso, atingir temperaturas mais altas. **23**

Engenharia



Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia coordenado por pesquisadores mineiros estuda o uso de materiais inteligentes em estruturas de engenharia. **26**

Piscicultura



Pesquisas da Epamig incluem técnicas para cultivo de peixes em tanques-rede e melhoramento genético de algumas espécies. **30**

Lembra dessa?



Projeto que busca o tratamento do couro e o reaproveitamento dos resíduos gerados durante seu curtimento é premiado em categoria de inovação para a indústria. **33**

Certipem



Minas Gerais possui, desde agosto, um organismo de certificação de produtos acreditado pelo Instituto de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro). **36**

Alimentos



Sob a ótica da sustentabilidade, pesquisadores desenvolvem alimentos e rações produzidos a partir do aproveitamento de resíduos. **38**

Datagerais



Banco de dados disponível na internet fornece indicadores estatísticos e informações históricas e geográficas dos 823 municípios de Minas Gerais. **42**

Melão



Método de manejo da irrigação testado no Norte de Minas pode evitar desperdícios no cultivo de melões e outras frutas. **46**

Especial



Grupos de Trabalho do Confap planejam e sintonizam ações das Fundações de Amparo à Pesquisa em áreas estratégicas. **48**

Cientistas brasileiros



O matemático Marco Antônio Raupp, presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), fala sobre os desafios para a ciência e a educação no Brasil. **50**

FAPEMIG

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais

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.

Expediente

MINAS FAZ CIÊNCIA
Assessora de Comunicação Social e Editora: Vanessa Fagundes (MG-07453/JP)
Redação: Vanessa Fagundes, Ariadne Lima (MG-09211/JP), Patrícia Teixeira (ES-01020/JP), Juliana Saragá e Raquel Emanuelle Dores (estagiária)
Colaboração: Letícia Orlandi, Thaís Pontes e Virgínia Fonseca
Ilustrações: Bruno Vieira
Revisão: Aline Luz
Projeto gráfico/Editoração: Fazenda Comunicação & Marketing
Montagem e impressão: Lastro Editora
Tiragem: 15.000 exemplares
Fotos: Glênio Campregher, Marcelo Focado e Lila Alves
Agradecimentos - Agradecemos a todos os colaboradores desta publicação
Redação - Rua Raul Pompeia, 101 - 12.° 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



Capa: *787 da Boeing*
Foto: *www. sxc.hu*
N°38 jun. a ago./2009

GOVERNO DO ESTADO
DE MINAS GERAIS
Governador: Aécio Neves

SECRETARIA DE ESTADO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR
Secretário: Alberto Duque Portugal

FAPEMIG
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais

Presidente: Mario Neto Borges
Diretor Científico: José Policarpo G. de Abreu
Diretor de Planejamento, Gestão e Finanças: Paulo Kleber Duarte Pereira

Conselho Curador:
Presidente: Paulo Sérgio Lacerda Beirão
Membros: Afonso Henriques Borges
Anna Bárbara de Freitas Proietti
Evaldo Ferreira Vilela
Francisco Sales Horta
Giana Marcellini
João Francisco de Abreu
José Cláudio Junqueira Ribeiro
José Luiz Resende Pereira
Magno Antônio Patto Ramalho
Paulo César Gonçalves de Almeida
Valder Steffen Júnior

Cartas



Publicação trimestral da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG
nº 37 - mar. a mai. 2009

MINAS FAZ CIÊNCIA informa que as cartas enviadas à Redação podem ou não ser publicadas e, ainda, que se reserva o direito de editá-las, buscando não alterar o teor e preservar a ideia geral do texto.

"Gostaria de parabenizar a revista MINAS FAZ CIÊNCIA pelas matérias publicadas, que são bastante interessantes e ecléticas. Sou dentista e dou muito valor à pesquisa em si, por isso curso um doutorado na área de Engenharia Metalúrgica e de Materiais na PUC-Rio. Estou morando em Minas Gerais, e realizo parte da minha tese na Universidade Federal de Ouro Preto. Conheci a revista, inclusive, nesta Universidade e fiquei maravilhada. Li a publicação de Dez./2008 a Fev./2009 e apreciei muito os artigos lá publicados, em especial aquele que tratava dos produtos a base de própolis, dentre os quais devo estar utilizando também em minha tese."

Patrícia Gobbi Bez Batti
Dentista e doutoranda PUC-RJ/Ufop
Ouro Preto/MG

"Sou professor de Biologia e esta revista tem contribuído muito para o meu trabalho.
Recebo a MINAS FAZ CIÊNCIA há muitos anos. Gostaria de agradecer e ao mesmo tempo pedir desculpas por não ter feito isso antes. Além das excelentes reportagens, ainda mato a saudade da minha Minas Gerais."

Valdivino Lopes Ferreira
Biólogo/Microbiologista
Altamira/PA

"Tomei conhecimento da revista MINAS FAZ CIÊNCIA na casa de um amigo e gostei muito do conteúdo. Ele me disse que recebia esta revista de forma gratuita. Assim, me interessei muito em recebê-la também."

Antônio de Pádua Macedo
Juiz de Fora/MG

"Agradeço a toda equipe da MINAS FAZ CIÊNCIA pela atenção ao meu pedido de assinatura da revista.Acredito que irei apreciar bastante a publicação e que ela será de grande importância para meus estudos e para me inteirar das várias pesquisas que são realizadas."

Fábio Soares dos Santos
Sabará/MG

"Fiquei muito feliz em saber que irei receber revistas que falam de assuntos relacionados ao meu Estado no âmbito dos avanços tecnológicos e científicos. Obrigada!! Espero que um dia possa contribuir para a mesma!"

Cristiane dos Santos Sanches
Betim/MG

"Gostaria de receber a revista MINAS FAZ CIÊNCIA, uma vez que suas matérias são bastante interessantes e posso utilizá-las em sala de aula. Sou professora dos níveis fundamental, médio e superior."

Daniela Cordeiro
Professora
Belo Horizonte/MG

"Estou escrevendo para elogiar o sistema de correspondência da revista e, acima de tudo, o respeito da revista ao leitor. Fiz a assinatura há menos de dez dias e recebi hoje dois exemplares. Estou impressionado. Parabéns!"

Ricardo Alexandrino G. de Oliveira
Itabuna/BA

Olá, Sou acadêmico do curso de Farmácia da Faculdade de Minas, campus Muriaé, e também estagiário do Laboratório de Saúde desta mesma instituição de ensino. Conheci a revista MINAS FAZ CIÊNCIA através de um professor e gostei muito. Suas reportagens são de alto nível e estimulam jovens pesquisadores."

Emílio Santana de Abreu
Estudante e estagiário do Laboratório de Saúde/ Faminas
Muriaé/MG

"Meu nome é Rodrigo e trabalho com Publicidade e Propaganda. Pretendo me especializar no segmento de Negócios em Comunicação e, portanto, gostaria de receber as publicações da FAPEMIG (MINAS FAZ CIÊNCIA) para compreender melhor as questões relacionadas às ciências e à economia de forma geral. Meu objetivo é melhorar minha participação efetiva no mercado brasileiro, onde o conhecimento de questões de concorrência e administração através de uma visão governamental pode ser determinante na obtenção de bons resultados."

Rodrigo de Araújo Fonseca
Belo Horizonte/MG

"Recentemente tive o conhecimento de uma revista de ótima qualidade e distribuição gratuita!
O nome da revista é MINAS FAZ CIÊNCIA, da FAPEMIG. Tenho interesse em recebê-la e colocar em prática as suas orientações, pois fiquei sabendo que a publicação traz matérias bem diversificadas e práticas."

Milton M. Oliveira
Emater
Berilo/ MG

"Já recebo as edições da revista MINAS FAZ CIÊNCIA há algum tempo e adoro as reportagens. Como estou pesquisando para o mestrado, vi pela internet uma reportagem que saiu na edição nº 19 (jun a ago de 2004) sobre os muriquis. Será que consigo esta edição? Desde já agradeço a atenção e parabenizo pela qualidade das reportagens."

Patrícia Gomes
Registro/SP

Para receber gratuitamente a revista MINAS FAZ CIÊNCIA, preencha o cadastro no site http://revista.fapemig.br ou 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 - 12.º andar - Bairro São Pedro - Belo Horizonte/MG - Brasil - CEP 30330-080



Foto: Lila Alves

De veneno a terapia

Substância presente no veneno do escorpião amarelo é base para estudo de medicamento contra hipertensão

Foi a partir do veneno da jararaca que um grupo de pesquisadores brasileiros, liderados pelo químico e farmacologista Maurício da Rocha e Silva, descobriu, no final da década de 1940, a bradicinina, um hormônio de efeito vasodilatador – além de várias outras propriedades – que alguns anos depois forneceria a base para medicamentos anti-hipertensivos. Hoje, após mais de 50 anos, novamente cientistas brasileiros utilizam peçonha de um animal, desta vez o escorpião amarelo (*Tityus serrulatus*), como chave para desenvolver novos fármacos de combate à pressão alta, doença que atinge cerca de 30 milhões de pessoas no país.

As pesquisas estão sendo desenvolvidas na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), por meio de parceria entre laboratórios dos Departamentos de Bioquímica e Imunologia, Biologia Geral, Fisiologia e Química, com a colaboração da *Université de La Méditerranée* (Marselha, França) e o apoio da FAPEMIG. Segundo o biólogo Adriano Pimenta, professor adjunto do Departamento de Bioquímica e Imunologia, o estudo pretende levar à criação de um medicamento eficiente no combate à hipertensão e que, ao mesmo tempo, apresente menos efeitos colaterais que os tratamentos utilizados atualmente.

O elemento chave dos trabalhos é um peptídeo encontrado no veneno do escorpião amarelo, identificado por Pimenta durante seu trabalho de pós-doutorado com o proteoma do artrópode na França. "Na ocasião, identificamos a estrutura da molécula, mas não sabíamos exatamente quais eram seus atributos funcionais", conta. Através da sua assinatura molecular – dois resíduos de aminoácido que o caracterizavam – os pesquisadores viram que poderia se tratar de um possível agente anti-hipertensivo, pois a estrutura era semelhante àquela encontrada no veneno de jararaca que potenciava o efeito da bradicinina.

Quando voltou ao Brasil, em 2001, o pesquisador deu sequência aos estudos através da Rede Mineira de Estudos de Estrutura e Função de Biomoléculas, o Projeto Proteoma, grupo formado em 2002 para estudar proteínas presentes no veneno do escorpião amarelo e em parasitas causadores de doenças como a leishmaniose e a malária. Em colaboração com a equipe do professor Robson Santos, do Departamento de Fisiologia e Farmacologia, que trabalha com a linha de pesquisa cardiovascular, foi comprovada, então, a propriedade da molécula.

Em busca do equilíbrio

O controle da pressão arterial funciona como uma balança no organismo humano: é preciso haver um equilíbrio de fatores. Um dos elementos mais importantes é a enzima conversora de angiotensina, que fabrica o hormônio hipertensivo angiotensina II e degrada a bradicinina, hormônio antagônico à angiotensina II, capaz de abaixar a pressão arterial. Um quadro patológico é resultado do desequilíbrio entre esses tipos de substâncias.

De acordo com Pimenta, a enzima conversora de angiotensina constitui um alvo terapêutico importante, pois, ao bloqueá-la, impede-se, ao mesmo tempo, a formação do hormônio hipertensor e a degradação do hormônio hipotensor. Posteriormente à descoberta da bradicinina pelo grupo de Rocha e Silva, foram descobertos na peçonha da serpente jararaca peptídeos cujo efeito potenciador da bradicinina se dava exatamente pela inibição da enzima conversora de angiotensina. Com testes, chegou-se ao mecanismo de que inibindo essa enzima seria possível obter uma redução de pressão arterial e esses peptídeos, denominados peptídeos potenciadores de bradicinina, foram usados para desenhar sinteticamente, por volta de 1970, uma droga que ainda constitui um dos medicamentos anti-hipertensivos mais conhecidos, o captopril. A partir daí, vários outros fármacos foram aprimorados e elaborados com o mesmo princípio. "As principais drogas utilizadas são algumas de efeito diurético e aquelas baseadas em inibidores da enzima conversora de angiotensina", diz.

Os dois resíduos de aminoácidos (prolina), presentes no peptídeo descoberto por Pimenta, são bastante evidentes nos potenciadores de bradicinina encontrados no veneno da serpente. Os pesquisadores acreditam, entretanto, que ele tenha mecanismos de ação diferenciados. Um deles, já comprovado, é via receptores (B1 e B2) localizados nas células dos vasos sanguíneos que quando em contato com a bradicinina são ativados, proporcionando a dilatação do vaso e, consequentemente, a hipotensão. "Quando o peptídeo cai na corrente sanguínea, ele imita a bradicinina, ligando-se a estes receptores e causando o mesmo efeito vasodilatador. É um mecanismo totalmente diferente das drogas utilizadas hoje", explica o aluno de pós-doutorado do Laboratório de Hipertensão do Departamento de Fisiologia e Farmacologia, Thiago Verano.

Os experimentos levam os pesquisadores a acreditar que existe ainda um segundo mecanismo, que seria a potenciação da bradicinina. "Avalia-

Nos ex et, quatie mod dolobore te exero odo odignis num zzril et erci tis num zzril utpat, veliscilis alis eraessit non hent wis exer init, voluptatie diam nullaorem veraessim velisim quam, volore te dip eratet inisl inis eraesequis dolore del iusciliquis.



Foto: Lila Alves



Foto: Lila Alves

mos que ele é capaz de aumentar o efeito desse hormônio e que, diferentemente dos outros potenciadores, causa uma hipotensão imediata", diz Verano. Em testes com ratos hipertensos, foi administrada a bradicinina em uma concentração X, provocando a queda da pressão arterial. Se aplicada na concentração 2X, o efeito é maior, abaixando ainda mais a pressão. "Após administrarmos o peptídeo, em um período de até 2 horas, se aplicarmos a bradicinina em uma concentração X, seu efeito será igual a 2X", detalha. Segundo ele, essa reação ainda está sendo estudada pela equipe.

Síntese

Após constatada a ação anti-hipertensiva da proteína e já conhecendo sua estrutura, o grupo buscou a sua síntese química, reproduzindo-a em laboratório. "Partimos de uma proteína que tinha 25 aminoácidos e diminuímos o seu tamanho, pensando em um candidato a uma futura droga anti-hipertensiva. Quanto menor, melhor, pois facilita a síntese e reduz o custo de produção e a possibilidade de efeitos colaterais", relata o aluno de pós-doutorado. "Além disso, toda vez que ingerimos uma proteína, ela é degradada no nosso sistema digestivo. Assim, para um medicamento administrado via oral, é melhor trabalhar com um peptídeo pequeno, pois diminuímos a probabilidade destas moléculas serem degradadas", acrescenta.



Foto: Lila Alves

Nos ex et, quatie mod dolobore te exero odo odignis num zzril et erci tis num zzril utpat, veliscilis alis eraessit non hent wis exer init, voluptatie diam nullaorem veraessim velisim quam, volore te dip eratet inisl inis eraesequis dolore del iusciliquis.

Os trabalhos resultaram, enfim, em uma proteína de três aminoácidos, que mantém as atividades do peptídeo original. Os pesquisadores identificaram a assinatura e foram reduzindo a estrutura na síntese, o que deve também ajudar a minimizar efeitos colaterais que outros trechos do peptídeo poderiam conter. "Não podemos afirmar que se trata da mesma molécula, provavelmente a de 25 aminoácidos teria outras ações, mas estudando especificamente a anti-hipertensiva, conseguimos chegar a esta muito menor, que de acordo com estudos preliminares pode ser administrada oralmente", revela Verano. Ensaios com ratos hipertensos tratados com doses orais do peptídeo mostram que ele foi absorvido e a pressão arterial do animal baixou.

Uma das principais vantagens que os pesquisadores esperam desse possível fármaco em relação àqueles que têm como base a inibição da enzima conversora de angiotensina é a redução de efeitos colaterais, como a tosse seca relatada por grande parte dos pacientes, inchaço e impotência. Segundo Verano, como se trata de um possível fármaco, estão sendo feitos trabalhos também para avaliar se o peptídeo pode ser tóxico para as células, causa alguma inflamação, dor ou outra reação indesejada – é a chamada fase pré-clínica. A bradicinina também é conhecida como um agente inflamatório, então, se o peptídeo age no mesmo receptor é necessário verificar se também não vai ocasionar esse tipo de efeito adverso. "Estudos preliminares indicam que não, pois não observamos nenhum sinal de que os animais tratados estejam sentindo dor", adianta.

O peptídeo já está protegido do ponto de vista de propriedade intelectual, patenteado nos EUA, Europa e com pedido de patente no Brasil, sob tutela da UFMG. O próximo passo seria o desenvolvimento de testes rigorosos para os quais é necessária parceria com a indústria farmacêutica. De acordo com Pimenta, já houve empresas interessadas, mas, por enquanto, ainda não existe previsão da chegada ao mercado como medicamento. Enquanto isso, as pesquisas avançam e várias possibilidades seguem em estudo. Os pesquisadores do Departamento de Química visam a formulação desse peptídeo para ser injetado via oral, enquanto na Biologia Geral a ideia é colocá-lo no genoma de uma bactéria, para que ela seja utilizada na fabricação de iogurte e queijo contendo o peptídeo. "É algo ainda longe de ser efetivado, mas que está sendo estudado", antecipa o professor. ■

Virgínia Fonseca

O veneno do escorpião é um "coquetel de moléculas", composto por mais de 400 moléculas, que foi desenvolvido, do ponto de vista evolutivo, para deturpar o organismo da vítima. O animal tem basicamente dois alvos: os seres de que ele se alimenta e predadores que possam atacá-lo. Segundo o biólogo Adriano Pimenta, já se sabe que do ponto de vista letal os principais componentes do veneno são toxinas que têm uma ação nos canais iônicos do sistema nervoso central, causando uma série de reações de descontrole fisiológico. No caso dos seres humanos, o acidente com veneno de escorpião pode levar a quadros de hipertensão ou hipotensão – ou seja, o mesmo indivíduo pode ter um aumento ou uma diminuição da pressão arterial, em fases diferentes do envenenamento, mecanismo que ainda está sendo desvendado pela ciência.

Nanotecnologia abre nova possibilidade de tratamento



Foto: Lilo Alves

A hipertensão é uma doença silenciosa e multifatorial, que pode ser desencadeada por uma série de elementos. O indivíduo pode ter uma propensão genética e desenvolvê-la a partir de uma combinação de fatores externos, como má alimentação (rica em sal, gorduras ou que leve a pessoa a um processo de diabetes), obesidade, sedentarismo, estresse. Ela é definida como um aumento no nível médio de pressão arterial, que pode ter como quadro clínico desde sintomas mais leves, como dor de cabeça, até o surgimento de doenças relacionadas ao processo cardiovascular, como infarto do miocárdio, ou vasculares, como aneurisma e derrame cerebral. "Trata-se de uma enfermidade que precisa ser combatida. Não é possível eliminá-la, mas podemos amenizar as causas e efeitos, para que a pessoa tenha mais qualidade de vida", destaca o biólogo Adriano Pimenta.

Afastar-se dos fatores de risco e buscar aliados como a boa alimentação e a prática de exercícios físicos é fundamental, mas nem sempre o bastante controlar a pressão arterial. Há pacientes que apresentam hipertensão refratária, resistente inclusive a medicamentos. O desenvolvimento de novas drogas, a partir de princípios ativos diferentes, traz melhores perspectivas especialmente para estas pessoas. Outro trabalho em andamento no Laboratório de Hipertensão do Departamento de Fisiologia e Farmacologia, sob coordenação do professor Robson Santos, traz avanços neste sentido, com o desenvolvimento de uma nova droga que já está sendo testada em seres humanos e deve estar disponível no mercado em aproximadamente dois anos.

Desenvolvida no Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Nano-Biofarmacêutica (N-Biofar) – centro de referência em inovações farmacêuticas baseadas em nano e biotecnologia, criado a partir da união de laboratórios da UFMG das áreas de física, química, biologia e genética – a pesquisa utiliza recursos de nanotecnologia para produção de comprimidos que têm como base a angiotensina 1-7, um peptídeo capaz de relaxar as paredes das artérias, regulando a vasodilatação. Santos identificou, em seu trabalho de pós-doutorado na década de 1980, o receptor da substância, localizado na membrana das células dos vasos sanguíneos.

Santos explica que a grande inovação foi a descoberta de uma forma de ministrar o peptídeo via oral. Com a colaboração de pesquisadores como o professor Rubén Sinisterra, do Departamento de Química, foi possível encapsular a angiotensina 1-7 em moléculas de glicose nanométricas. "A dimensão mínima das partículas proporciona a passagem intacta pelo aparelho digestivo e sua liberação no organismo se dá de maneira controlada, tornando a ação mais eficaz", detalha.

Ao contrário das drogas atuais, que agem bloqueando o aumento da pressão, o novo fármaco tem como foco o mecanismo que provoca redução da pressão arterial. Como o peptídeo está presente no próprio organismo humano, onde atua no sistema responsável pela contração e relaxamento das artérias (renina-angiotensina), os pesquisadores acreditam que o medicamento desenvolvido provocará menos efeitos colaterais, o que vem sendo comprovado nos testes pré-clínicos. Além disso, foi observada uma diminuição das lesões em órgãos-alvo dos pacientes hipertensos, como coração, rins e cérebro.

A novidade foi apresentada, junto a outros estudos da área, no 17° Encontro Anual da Sociedade Brasileira de Hipertensão (SBH) e 18° Scientific Sessions da Sociedade Interamericana de Hipertensão (IASH), realizado em agosto na capital mineira. O congresso, presidido por Santos, reuniu especialistas e público leigo em torno de palestras e apresentações de trabalhos científicos. Foi adotado um formato diferenciado, proporcionando maior aproximação entre o público em geral e os profissionais da área. Além de aferição de pressão arterial, dosagem de glicemia, exame de fundo de olho e avaliação do índice de massa corporal, houve atividades de lazer e cultura, com o intuito de informar e orientar a população quanto à prevenção e tratamentos para a doença.

De acordo com Santos, eventos desse tipo são de extrema importância tanto do ponto de vista da informação como da formação de profissionais da saúde e investigadores. "Foi uma oportunidade única de reunir em Belo Horizonte algumas das principais autoridades mundiais nessa área. Estiveram também presentes renomados clínicos e pesquisadores envolvidos com o estudo e tratamento da hipertensão arterial", conta. No que diz respeito ao público leigo, a Estação Saúde, evento paralelo realizado em parceria com o Sesc, com o apoio da Rede Globo local, fez 18 mil atendimentos direta ou indiretamente relacionados à hipertensão arterial.



Nos ex et, quatie mod dolobore te exero odo odignis num zzril et erci tis num zzril utpat, veliscilis alis eraessit non hent wis exer init, voluptatie diam nullaorem veraessim velisim quam, volore te dip eratet inisl inis eraesequis dolore del iusciliquis.



Foto: Marcelo Ferreira

Rangendo os dentes

Estudo relaciona bruxismo em crianças a perfil responsável e dificuldade de lidar com emoções

Responsável, perfeccionista, contido, atarefado e estudioso. Esse é um perfil que muitos pais valorizam e estimulam em seus filhos. No entanto, crianças com essas características têm o dobro de probabilidade de apresentar bruxismo noturno, o hábito de ranger dentes à noite. A constatação é de uma pesquisa feita pela Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) como parte da tese de doutoramento da professora Júnia Serra-Negra, do Departamento de Odontopediatria.

Tão ou mais preocupante do que essa conclusão é outro dado encontrado pelo estudo: a prevalência do bruxismo em crianças com idade entre 7 a 10 anos, faixa etária em que se concentrou a pesquisa, realizada na cidade de Belo Horizonte, é de 35,3%. Ou seja, quase quatro entre dez meninos rangem os dentes ao dormir. O problema pode gerar dores nas articulações que fazem a boca abrir, próximas aos ouvidos, dores de cabeça e desgaste dos dentes. Se não for tratado na infância, pode acompanhar a pessoa pela vida adulta e, inclusive, se agravar com o tempo, levando à perda de dentes.

Com o nome "Bruxismo em crianças: reações interna e externa dos sujeitos", o estudo é, segundo Júnia, o primeiro desenvolvido no Brasil a relacionar personalidade e estresse à incidência do problema. Devido ao ineditismo da proposta, a pesquisa, concluída em 2006, chamou a atenção da comunidade científica internacional e foi publicada, em setembro deste ano, em um dos periódicos especializados mais importantes da área, o *International Journal of Paediatric Dentistry*.

Medindo subjetividade

A pesquisa feita por Júnia, em parceria com professores do Departamento de Psicologia da UFMG e de Odontologia da Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), consistiu em um estudo feito com 652 crianças com idade de 7 a 10 anos, alunos de escolas da rede pública e privada de Belo Horizonte, para investigar a influência de fatores psicológicos, como traços de personalidade e o estresse, sobre a prevalência do bruxismo noturno infantil.

O trabalho teve início em 2004 e foi motivado pelo fato de que o tema ainda é pouco explorado pela literatura médica. Júnia explica que a maioria dos estudos trata das sequelas que são deixadas pelo costume de ranger dentes na vida adulta. "Muitos dentistas acham que o bruxismo é um problema que pode esperar para ser tratado, mas eu, como odontopediatra, me sentia frustrada por essa postura. Por isso, decidi estudar o assunto", justifica. Ela lembra que as placas que são indicadas pelos dentistas àqueles que rangem os dentes não são uma solução para o problema, mas somente uma forma de proteger os dentes de desgastes e os tecidos que os circundam, pois o portador de bruxismo range a placa.

Além da necessidade de material sobre o assunto, Júnia sentia falta de uma forma mais abrangente de abordar o mal, na qual a subjetividade do paciente também fosse considerada. A pesquisadora explica que o bruxismo não é um problema de caráter apenas odontológico, mas, sim, multifatorial, o que pede que outros aspectos como a saúde, personalidade e as condições em que vive o paciente sejam levados em conta.



Foto: Marcelo Foccado

Nos ex et, quatie mod dolobore te exero odo odignis num zzril et erci tis num zzril utpat, veliscilis alis eraessit non hent wis exer init, voluptatie diam nullaorem veraessim velisim quam, volore te dip eratet inisl inis eraesequis dolore del iusciliquis.



Foto: Marcelo Foccado

De acordo com ela, já há uma linha de estudos que relaciona o bruxismo a fatores emocionais, como o aumento do estresse, por exemplo. Mas havia poucos estudos com uma forma de mensurar tal ligação com instrumentos validados pela ciência. Foi com o objetivo de encontrar uma "escala" para medir o estresse e a influência de características psicológicas sobre a doença que Júnia buscou a professora do curso de Psicologia e coordenadora do Laboratório de Diferenças Individuais da UFMG, Carmen Flores-Mendoza, que a ajudou a determinar os aportes teóricos e meios que usariam para este fim. "Ainda antes de escrever meu projeto de pesquisa para o Doutorado, eu procurei a professora Carmen e a perguntei se havia um jeito de medir tensão em crianças", conta.

Para analisar o comportamento e as características das crianças, as pesquisadoras definiram que os instrumentos usados incluiriam um questionário dirigido aos pais sobre os hábitos dos filhos, com perguntas sobre seus sentimentos diante de problemas cotidianos, um teste para medição da Escala de Estresse Infantil (ESI) e as escalas para avaliar traços de personalidade (BFQ-C).

O primeiro, com dez perguntas sobre os hábitos, histórico médico e condições socioeconômicas da família, tinha o objetivo de descobrir se as crianças tinham bruxismo noturno e fazer uma triagem prévia do universo amostral. Ele foi enviado aos pais de 882 alunos de nove escolas belo-horizontinas anexado ao dever de casa dos estudantes. Após solicitação de autorização, participaram 657 crianças.

Os testes traziam questões que seriam respondidas com "sim" ou "não", através das quais seria possível conhecer como as crianças lidavam com suas emoções. Entre as afirmações estavam, por exemplo, "fico irritado quando as coisas não saem como gostaria", "faço xixi na cama" e "acho que as pessoas me consideram feio.

A coleta de dados teve início no primeiro semestre de 2006. Das pouco mais de 800 crianças que foram contactadas, 652 atenderam aos critérios para participarem do estudo, que consistiam em não possuir nenhum tipo de deficiência mental e nenhum outro distúrbio do sono (como o bruxismo é considerado por alguns odontólogos) e ter compreensão suficiente, com domínio de leitura para responder aos testes psicológicos.

De onde vem o bruxismo?

De posse dos dados coletados, Júnia, Carmen e uma equipe de quatro estudantes de Psicologia da UFMG se debruçaram sobre as informações para descobrir as correlações que existiam entre as variáveis selecionadas e o desenvolvimento do bruxismo. Os resultados apontaram que pouco mais de um terço das crianças, 230 das 652, apresentaram a doença. Delas, 56,5% eram meninas e 43,5%, meninos. A grande maioria delas, 89,6%, estava concentrada no intervalo de 7 a 8 anos de idade.

As condições socioeconômicas das famílias também foram levadas em consideração. Para isso, as pesquisadoras adotaram um índice usado pela Prefeitura Municipal de Belo Horizonte que mede o grau de vulnerabilidade social. Segundo Júnia, não foi percebida nenhuma ligação entre esse aspecto e a incidência do hábito de ranger dentes, apesar de mais da metade das crianças sem bruxismo, 55,2%, pertencerem ao grupo com menor índice de vulnerabilidade social, isto é, com o padrão de vida economicamente mais alto. Quanto ao perfil psicológico, o grupo constatou que crianças com alto senso de responsabilidade e de de neurotiscismo (dificuldade em lidar com a raiva, a ansiedade e conflitos), tinham o dobro de probabilidade de desenvolver o bruxismo em comparação às demais.

A professora explica que um padrão encontrado entre essas crianças é o desempenho de várias atividades simultaneamente, tanto em se tratando de famílias que possuem alto padrão de vida quanto baixo. No caso daquelas, é comum que, além da escola, o filho faça curso de idiomas, pratique esportes ou se dedique a aprender a tocar algum instrumento musical. Já no caso dessas, há a responsabilidade de cuidar da casa e dos irmãos mais novos enquanto os pais trabalham.

Júnia esclarece que não é apenas o acúmulo de tarefas e de cobranças que

fazem com que as crianças se sintam exaustas e acabem por apresentar o bruxismo. Houve casos em que a atividade praticada lhes dava prazer, o que aumentava a produção de endorfina, hormônio responsável pela sensação de bem-estar. "Aqui, atividade funciona como uma válvula de escape para a criança e ajuda a não desencadear o bruxismo", complementa. Estas atividades de prazer apareceram entre aqueles que praticavam esporte e atividades artísticas sem obrigação e vontade apenas dos pais.

Para reverter o quadro que estimulava o bruxismo, a equipe de pesquisadores conversou com os pais sobre a necessidade de reduzir a carga de responsabilidade e de cobranças sobre os filhos ou mesmo encaminhou a criança a uma orientação psicológica. "Nós passávamos o formulário de encaminhamento, mas não temos como obrigar os pais a levarem os filhos", pondera a odontóloga. Os atendimentos são feitos pela própria Faculdade de Psicologia da UFMG.

A professora revela que, em 2011, cinco anos após o levantamento dos dados, será realizado um estudo com o objetivo de analisar o que houve com essas crianças, que já serão adolescentes até lá: como se comportam, por quais mudanças passaram e que impacto isso teve sobre o bruxismo que apresentavam.

Longe das bruxas

Segundo Júnia, o diálogo com os pais é fundamental para esclarecimentos. Ela conta que alguns deles ainda dão explicações supersticiosas para o ranger de dentes dos filhos, como a presença de assombrações na casa. Ela diz que um dos fatores que contribuiu para isso é a semelhança entre as palavras "bruxismo" e "bruxa". "Não tem nenhuma relação entre elas", afirma. Bruxismo vem do grego *brugmós*, que significa "ranger de dentes". Em inglês, por exemplo, a palavra "bruxa" é *witch* e bruxismo, *bruxism*. Um dos planos futuros da odontóloga é, inclusive, criar uma cartilha sobre a doença para explicar o problema de forma simples às famílias.

Desireé Antônio

Palavra-chave

OS NÚMEROS DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

*Mario Neto Borges**



Nos últimos anos, temos sido bombardeados com notícias e informações sobre inovação científica e tecnológica. Isso é resultado de duas motivações. Por um lado, como é exaustivamente divulgado, este é o século do conhecimento, resultado de uma contingência da própria evolução da humanidade. Particularmente após a Segunda Guerra Mundial, descobertas científicas são publicadas todos os dias e novas tecnologias são disponibilizadas nas prateleiras. Por outro lado, e como consequência, tanto o desenvolvimento econômico e social como a competitividade entre os países têm se dado cada vez mais com base na tecnologia e na inovação. São os mercados portadores de futuro e geradores de riqueza e renda.

Ciência e conhecimento são gerados mais nas universidades e centros de pesquisa do que nas empresas e indústrias. Por outro lado, a tecnologia e a inovação são produzidas mais nas empresas e indústrias do que na academia. Mas o sucesso de um estado ou país só acontece plenamente quando estas forças se juntam e se somam. Isso se dá quando a tão recantada parceria universidade-empresa acontece na prática.

Para fomentar essa parceria, os governos têm percebido seu papel aglutinador e indutor em um modelo conhecido como Hélice Tríplice (academia-empresa-governo). Os esforços recentes no nível federal e em Minas Gerais, em particular, têm demonstrado que esse caminho é a solução e os resultados começam a demonstrar o sucesso inequívoco da iniciativa. Neste modelo, as agências de fomento federais como a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), e as estaduais, como a FAPEMIG, têm papel estratégico.

Vale repetir que, entre outras, iniciativas como o Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (Pappe), da Finep, e o Programa Mestres e Doutores nas Empresas, da FAPEMIG, já têm resultados que provam o acerto do investimento público em iniciativas privadas de inovação tecnológica, cujos benefícios vão ser colhidos pela sociedade como um todo, incluindo aumento da arrecadação de impostos.

No entanto, nem tudo são flores! Além das dificuldades naturais destas iniciativas e das complexas articulações entre as entidades envolvidas num país e num contexto onde tudo isso ainda é muito recente, existem impedimentos burocráticos e legais que, se não impedem, atrasam consideravelmente o avanço dessas ações que são essenciais para o país não perder o ritmo da competitividade mundial. A Lei Federal nº 8.666 de 1993 é um – e o mais enfático – exemplo.

Criada para regulamentar o art. 37, inciso XXI da Constituição Federal, a Lei institui normas para licitações e contratos da Administração Pública. No seu Artigo 1o, esta Lei estabelece "normas gerais sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, inclusive de publicidade, compras, alienações e locações no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios."

Para superar as dificuldades que o arcabouço legal vigente impõe ao país, foram criadas as Leis de Inovação Federal (Lei nº 10.973, de 2004) e Mineira (Lei nº 17.348 de 2008). Pouco adiantou, já que ainda são recentes e desconhecidas pelos órgãos de controle federais e estaduais que persistem usando, equivocadamente, a Lei 8.666 para fiscalização das ações de CT&I. Encontra-se em tramitação no Congresso Nacional o Projeto de Lei PL nº 4417/2008, que visa excluir as iniciativas de CT&I do âmbito da 8.666. Transformar este PL em Lei, urge! Mas não é o bastante. Há ainda que haver um entendimento maior e uma integração melhor entre os órgãos de controle e os de fomento para que, esclarecidos os conceitos e princípios da ciência, tecnologia e inovação, possamos todos sentar do mesmo lado da mesa e promover o desenvolvimento do país.

** Presidente da FAPEMIG*

Sabedoria popular aplicada

Grupo de pesquisa confirma propriedades medicinais de plantas típicas do cerrado mineiro

Costuma-se dizer que "os antigos" curavam pessoas com plantas e ervas. Mas isso não é coisa do passado e ainda acontece não só no Brasil, mas em lares do mundo todo. Hoje, esse conhecimento empírico sobre as propriedades terapêuticas das plantas já é comprovado por pesquisas científicas.

Existem diversas espécies de plantas com ação anti-inflamatória. Dentre elas, as mais populares são a arnica e o confrei, variedades típicas do cerrado mineiro. O uso indiscriminado dessas espécies, no entanto, já está levando algumas delas à extinção. Segundo a coordenadora do grupo de pesquisa em Ciências Farmacêuticas da Universidade Federal de Ouro Preto (Ufop), Vanessa Carla Furtado Mosqueira, seu desaparecimento está ligado ao costume. "Para o preparo de chás e efusões, geralmente são utilizadas todas as partes da planta: raiz, galhos, folhas e flores. No entanto, já foi demonstrado que as partes aéreas das plantas (galhos, folhas e flores) já possuem atividade anti-inflamatória, não sendo necessária a retirada da raiz".

Os estudos do grupo de pesquisa fazem parte do projeto "Desenvolvimento farmacêutico comparativo de formulações com atividade anti-inflamatória com ativos provenientes de produtos naturais". O principal objetivo é comprovar a eficácia terapêutica de espécies popularmente conhecidas por suas atividades analgésica e anti-inflamatória e, posterior-

mente, desenvolver formulações com os ativos provenientes destas plantas tipicamente mineiras. Além de disso, o projeto visa desmistificar certos costumes, como o que foi citado anteriormente, que estão levando as plantas à extinção.

De acordo com Mosqueira, algumas espécies realmente possuem atividades analgésica e anti-inflamatória, mas não todas utilizadas comumente pela população. Outro aspecto importante está relacionado à enorme gama de substâncias que as plantas possuem e que podem ser tanto curativas quanto tóxicas. "Esse é um grande problema. Muitas vezes, as pessoas utilizam a planta inteira para fabricação do chá, mas pode acontecer da flor ser tóxica, mesmo que a folha não seja. Isso acaba trazendo mais problema que solução."

O trabalho se preocupa, ainda, com a proteção intelectual de novos produtos e tecnologias. De acordo com a professora de Farmacologia Andrea Grabe Guimarães, que também integra o grupo de pesquisa, algumas espécies estudadas demonstram eficácia superior à de medicamentos anti-inflamatórios disponíveis comercialmente. "O produto obtido a partir de uma das plantas testadas demonstrou atividade melhor que o Cataflan. Este é um resultado muito interessante, pois prova que existe uma inovação e que é possível patentear o produto."

Ação comprovada

Foram selecionadas quatro espécies de plantas para a pesquisa: *Lychnophora passerina, Symphytum officinale, Protium spruceanum* e *Austroplenckia populnea*, mais conhecidas como arnica, confrei, breu branco e marmelo do campo, respectivamente. De acordo com a professora Vanessa Mosqueira, quando surgiu, em 2007, o edital de Grupos Emergentes, uma das modalidades de apoio da FAPEMIG, os pesquisadores do grupo já possuíam experiência com as espécies estudadas e com os processos que envolvem a pesquisa. Com o financiamento obtido, foi dado prosseguimento a esses estudos. "As professoras da área de Fitoquímica e da Farmacognosia já trabalhavam há muito tempo com as plantas, assim como as professoras da área de Farmacologia da inflamação."

Das dezenas de espécies existentes do gênero arnica, a pesquisa optou por focar apenas uma delas, a *Lychnophora passerina*, atualmente em risco de extinção. "As pessoas do interior têm o costume de fazer um preparado de arnica com álcool para tratar inflamações. Para isso, elas retiram a planta inteira do solo. A arnica começou, então, a desaparecer e entrar em extinção", diz Mosqueira. Ela lembra, ainda, que nem todas as espécies de arnica possuem atividade anti-inflamatória. "As arnicas são assim chamadas pela semelhança com a arnica europeia, mas há diferença na atividade anti-inflamatória e isso ainda não tinha sido demonstrado. Nós verificamos que algumas espécies têm atividade analgésica e anti-inflamatória, mas não todas. Como a população desconhece o fato, colhe qualquer uma, retirando indiscriminadamente a planta do solo."



Nos ex et, quatie mod dolobore te exero odo odignis num zzril .



Nos ex et, quatie mod dolobore te exero odo odignis num zzril et erci tis num zzril utpat, veliscilis alis eraessit non hent wis exer init, voluptatie

Uma dica: para aqueles que desejam conhecer outras espécies de plantas medicinais e seu uso, uma equipe da Faculdade de Farmácia, em parceria com o Museu de História Natural e Jardim Botânico da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), mantém o projeto Dataplamt. O objetivo é pesquisar, recuperar e divulgar informações sobre as plantas medicinais nativas do Brasil. No site http://www.dataplamt.org.br/ e no próprio local, o visitante encontra informações interessantes. Por exemplo, a camomila e o manjericão, tão utilizados aqui, são originários da Europa. O alecrim, por sua vez, foi trazido da África e a citronela, da Ásia. Vale conferir.

O confrei, por sua vez, não é uma planta nativa como o breu branco, mas é típica do cerrado mineiro. Sua atividade de cicatrizante já foi testada através de formulações e confirmada. "Resta saber se o efeito de cicatrização do confrei provém da ação anti-inflamatória.", diz. Ainda de acordo com Mosqueira, o breu branco, muito utilizado na formulação de perfumes, e o marmelo do campo possuem relatos de atividade na literatura especializada. Alguns extratos do marmelo do campo já obtiveram sua atividade confirmada, mas não todos. Da mesma forma, já foi demonstrada a atividade anti-inflamatória no breu branco. "Um dos professores da Fitoquímica, especialista na espécie conhecida como breu branco, já confirmou sua eficácia em parceria com uma de suas alunas do mestrado".

De acordo com a professora Andrea Grabe Guimarães, um dos objetivos da pesquisa é "conseguir colocar no mercado, daqui a alguns anos, produtos confiáveis feitos a partir dessas plantas, com baixo custo e que sejam melhores em termos de eficácia se comparados com os medicamentos clássicos." Para Guimarães, o projeto também ajuda no fortalecimento da indústria farmacêutica nacional. "Grande parte da matéria-prima para a fabricação de medicamentos anti-inflamatórios é importada e proveniente das indústrias farmacêuticas multinacionais, o que geralmente nos custa caro. O fato de podermos sintetizar tudo no Brasil é muito raro na área farmacêutica".

O processo

A confirmação do efeito anti-inflamatório das plantas envolve testes laboratoriais e pré-clínicos, que envolvem animais. "É bom frisar que todo processo é feito sem sofrimento para o animal, que é anestesiado", diz Guimarães. "São injetadas substâncias na pata do animal que induzem o processo inflamatório. Este processo gera um edema, uma alteração de volume. Então, é observada se a aplicação tópica da formulação preparada através das plantas é capaz de reduzir esse edema".

Em conjunto com os testes pré-clínicos são realizados os estudos biomonitorados das plantas, que mapeiam todas as substâncias ativas. A partir desse estudo é obtido o extrato bruto da planta que é submetido a testes biológicos. Eles vão determinar quais substâncias isoladas mais ativas. O próximo passo é a purificação desses extratos através do aparelho de Cromatografia de Alta Performance. Os extratos purificados serão testados nos animais para que se possa isolar as substancias químicas para a formulação. De acordo com Mosqueira, serão preparadas formulações clássicas para aplicação tópica em gel e em pó, além das formulações orais como comprimidos e sachês de chá. Posteriormente, alguns ativos das plantas serão encapsulados em nanopartículas, visando melhorar a absorção.

Ainda de acordo com Mosqueira, as formulações serão comparadas com medicamentos os anti-inflamatórios mais usados como Voltarem, Diclofenaco e Cataflan. "Testaremos nos animais o efeito do medicamento clássico comparado com o novo que estamos produzindo para saber a formulação mais eficiente."

Mosqueira ainda enfatiza a importância de três redes mineiras de pesquisa para a realização dos trabalhos. "Para a pesquisa, nós utilizamos equipamentos adquiridos com projetos da Organização Mundial de Saúde e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), mas nossa maior fonte de recursos é a FAPEMIG, através de três redes: *Rede Mineira* de Pesquisas em Nanociência e *Nanotecnologia,* que possibilitou o encapsulamento de princípios ativos; Rede Mineira de Biotério, que cuida das condições dos animais que utilizaremos nos estudos, garantindo que eles possam ser bem tratados, não sentir dor e não ter sofrimento; e a Rede de Ensaios Farmacológicos e Toxicológicos, que nos permitiu estudar aspectos farmacológicos de uma ampla gama de substâncias, inclusive de algumas plantas que estão no projeto."

Além da produção científica e tecnológica, Mosqueira aponta a como resultado do projeto a formação de recursos humanos na área pelo fortalecimento e consolidação do curso de pós-graduação em Ciências Farmacêuticas da Escola de Farmácia da Ufop. "O projeto vai incrementar o Programa, principalmente por causa dos equipamentos. Esperamos, com esse projeto, que para cada planta estudada pelo menos um aluno defenda uma dissertação de mestrado", conclui.

Raquel Emanuelle Dores

Projeto: "Desenvolvimento farmacêutico comparativo de formulações com atividade anti-inflamatória com ativos provenientes de produtos naturais"
Coordenador: Vanessa Carla Furtado Mosqueira
Modalidade: Edital Grupos Emergentes de Pesquisa
Valor: R$161.950,00

Com a energia concentrada no sol

Equipamento coletor potencializa utilização de energia térmica para diversos fins

O sol envia à Terra energia equivalente a mais de seis mil vezes o consumo mundial de energia por ano. Segundo dados da Agência Espacial Americana (Nasa), os países que lideram o aproveitamento de energia solar, como a Alemanha, não são os mais ensolarados, mas os que conseguem pagar por essa energia. O Brasil, ao contrário, por suas características tropicais, recebe grande oferta de energia solar em quase todo território, mas ainda não há muito investimento nessa fonte inesgotável, gratuita e limpa.

Para aproveitar o potencial brasileiro, ainda pouco explorado, Edinei Canuto Paiva, então pesquisador da Universidade Federal de Viçosa (UFV), desenvolveu o projeto "Construção de coletor solar concentrador com rastreador solar". Com recursos da FAPEMIG, Paiva criou um protótipo de coletor concentrador, que permite armazenar energia provinda do sol, a temperaturas mais elevadas que as alcançadas por coletores planos, ou seja, chapas de alumínio ou aço inox utilizadas para o aquecimento de água a partir da energia solar.

De acordo com o pesquisador, o equipamento é capaz de concentrar os raios solares em uma área menor e, com isso, atingir temperaturas mais altas. "A tecnologia tem potencial de fornecer eficientemente energia térmica necessária para aplicações industriais dos gêneros alimentício, têxtil e papel", complementa.

O coletor

Em um dia ensolarado, sem nuvens, a luz do sol passa através dos vidros de um carro e é absorvida pelo seu interior, sendo então transformada em calor. Os coletores solares de concentração funcionam com o mesmo princípio. São dispositivos focais como lentes ou conjuntos de espelhos que, por meio da concentração dos raios solares em um foco definido (receptor), permitem a obtenção de temperaturas de até 3.000° C.

O protótipo desenvolvido por Paiva foi finalizado em janeiro deste ano, e está disponível para observação no departamento de Engenharia Agrícola da UFV. O equipamento possui uma geometria de parábola e é composto

por um refletor, um rastreador e um receptor. A superfície refletora é de aço inox, com capacidade de reflexão de 80%, além de conter boa durabilidade. A área de abertura do concentrador é de um metro quadrado e já alcançou temperaturas de até 120° C.

A energia solar acumulada no protótipo está sendo utilizada para produção de vapor, podendo ser aplicada na secagem de grãos e no fornecimento de água potável e de água destilada. "Além de ser uma fonte renovável, a vantagem do uso da radiação solar também está vinculada ao aspecto econômico. O não uso da energia elétrica minimiza os custos operacionais", esclarece.

Atrás do rastro

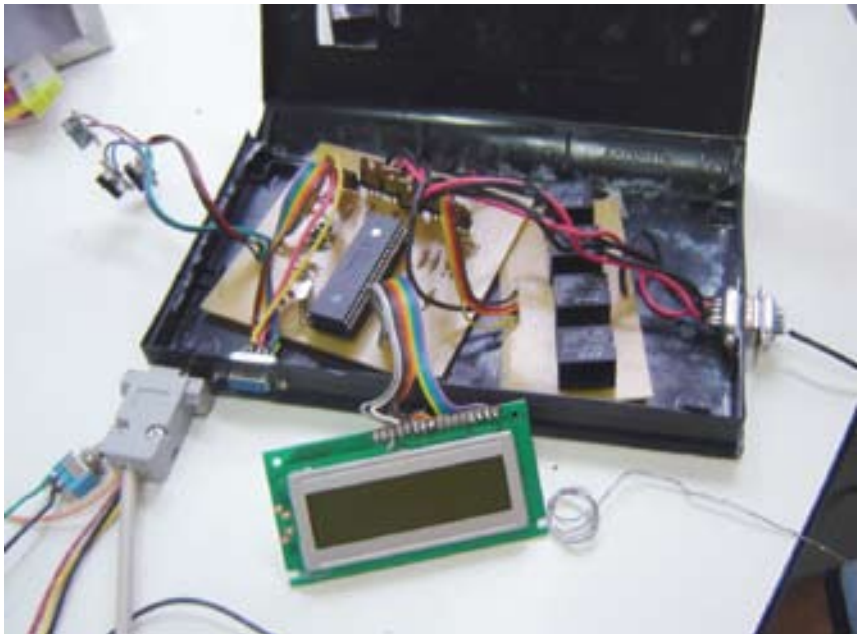
Para maximizar a eficiência do coletor, foi criado um dispositivo eletrônico, acoplado ao equipamento, que rastreia a posição do sol. Enquanto os rastreadores encontrados no mercado seguem a luz solar em apenas um eixo, o equipamento desenvolvido por Paiva é composto por dois motores que perseguem todo caminho do sol. "Um motor rotaciona no eixo vertical, para acompanhar a elevação do astro, e outro, na horizontal, para seguir os raios solares no deslocamento de leste para oeste", explica.

O rastreador feito em dois eixos garante maior precisão. Segundo o engenheiro Delly Oliveira Filho, coordenador do projeto, o dispositivo permite o correto ajuste espacial do coletor, independente da hora do dia, da estação do ano e da latitude do local. "Isso aumenta a eficiência de captação de energia de até 59% em relação a um coletor fixo", detalha.

O rastreador utiliza sinais gerados em fotosensores (componente eletrônico que detecta presença de luz) e, com isso, pode ser instalado por qualquer pessoa. "Não há necessidade de uma orientação específica. Quando os sensores são acionados, eles buscam os pontos de maior luminosidade, automaticamente", diz Edinei Paiva. "Assim, esse sistema de rastreamento pode ser aplicado em qualquer equipamento de captação de energia solar".



Nos ex et, quatie mod dolobore te exero odo odignis num zzril et erci tis num zzril utpat, veliscilis alis eraessit non hent wis exer init, voluptatie diam nullaorem veraessim velisim quam, volore te dip eratet inisl inis eraesequis dolore del iusciliquis.



Nos ex et, quatie mod dolobore te exero odo odignis num zzril et erci tis num zzril utpat, veliscilis alis eraessit non hent wis exer init, voluptatie diam nullaorem veraessim velisim quam, volore te dip eratet inisl inis eraesequis dolore del iusciliquis.

Múltiplas utilidades

Um coletor solar concentrador pode ser utilizado em diversas aplicações, principalmente se operar junto a uma câmara de destilador ou a um sistema de secagem. A produção de água destilada, por exemplo, pode ser obtida por meio da condensação do vapor, a partir do coletor. Considerada uma substância pura, a água destilada está sendo utilizada na lavagem de recipientes dos laboratórios de química e física da UFV, para não alterar a composição de misturas.

A secagem de produtos agrícolas por meio de coletores também tem grande aplicabilidade e está sendo testada na Universidade. "É um processo obrigatório para vários tipos de co-



Nos ex et, quatie mod dolobore te exero odo odignis num zzril et erci tis num zzril utpat, veliscilis alis eraessit non hent wis exer init, voluptatie diam nullaorem veraessim velisim quam, volore te dip eratet inisl inis eraesequis dolore del iusciliquis.

Fonte universal

- No sul da Espanha, espelhos grandes como casas captam parte dos 120 quatrilhões de *watts* contidos nos raios que incidem sobre o planeta. Subsídios públicos para estimular essa fonte de energia colocaram a Europa na vanguarda mundial.
- Um galpão de 5,6 hectares com 33 mil painéis fotovoltaicos está sendo construído em Los Angeles para fornecer energia para 1,3 mil casas. Pelas leis da Califórnia, as companhias de eletricidade devem gerar um quinto de sua energia com base em fontes renováveis até 2010.
- A região do Nordeste brasileiro poderia atender a toda a demanda energética do país. Milhares de quilômetros quadrados recebem muita radiação solar. Mas os poucos investimentos no setor estão apenas em comunidades isoladas, como na Amazônia.

Fonte: Revista National Geographic, 11/09

lheita como as de café, de chás e de tabacos para garantir a conservação de alimentos", afirma.

A aplicação se estende também à desidratação de alimentos como frutas, carnes e peixes, preservando a qualidade dos produtos por mais tempo; aquecimento de água e de ambientes (calefação); além de geração de energia térmica (produção de calor).

Atualmente, Paiva mora em Januária, município mineiro situado às margens do rio São Francisco, e leciona no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG). O pesquisador pretende levar o experimento para a região. "O coletor solar concentrador pode servir para o fornecimento de água potável em regiões carentes do Norte de Minas, onde a água apresenta altos índices de salinidade e de calcário, podendo provocar danos ao organismo", detalha.

Mas a proposta, desde o princípio, ultrapassa as fronteiras do Estado. Quando o projeto foi criado, o orientador da pesquisa, Adílio de Lacerda Filho, pretendia ajudar, com o coletor, os catadores de castanha-do-pará. O clima quente e úmido da Amazônia propicia a proliferação de fungos na semente, responsáveis pela liberação de toxina cancerígena. "O coletor solar seria usado para secagem da castanha, eliminando a umidade e evitando a proliferação do fungo", explica Adílio.

Por enquanto, o equipamento não está à venda. Mas a ideia é que, futuramente, os pesquisadores deem continuidade ao trabalho e levem o experimento para outros lugares.

Carolina Jardim

Projeto: "Desenvolvimento de um coletor solar concentrador com rastreador solar"
Coordenador: Delly Oliveira Filho
Modalidade: Demanda Universal
Valor: R$32.500

Inteligência artificial

Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia, coordenado pela Universidade Federal de Uberlândia, estuda as diversas aplicações das estruturas inteligentes em engenharia



Todo mundo aprende cedo na escola: o Planeta dá voltas. São 365 em torno de si mesmo e uma em torno do sol a cada ano. E, assim, nas várias coordenadas geográficas da Terra, os acontecimentos prosseguem. Os relógios marcam as horas, uma dona de casa acende o fogão, um soldado caminha a passos rápidos para se proteger da neve, um tremor abala as estruturas de um prédio, um avião decola, um biólogo monitora a vida dos ursos polares, um médico faz mais uma cirurgia para desobstruir veias. Cada um, a seu tempo e espaço, porém, tem ou pode ter algo em comum: a tecnologia. Em todas essas situações, que muitas vezes se perdem no cotidiano, é possível encontrar o que especialistas chamam de materiais ou estruturas inteligentes.

Estruturas inteligentes, também chamadas de adaptativas, são aquelas que têm a capacidade de, por meio de sensores fabricados com materiais inteligentes, identificarem alterações no ambiente e na forma de operação, muitas vezes, permitindo o autoajuste e a autoadaptação. Elas podem, por exemplo, apontar danos, controlar vibrações, mudar formas e provocar forças internas que melhorem o desempenho dos sistemas que compõem. O tipo de material mais presente nessa tecnologia e, por isso, considerado um material inteligente, é o piezelétrico, caracterizado pela capacidade de gerar carga elétrica quando solicitado mecanicamente, ou seja, quando se aplica determinada força a ele. Inversamente, ao se aplicar uma tensão elétrica a este material, observa-se uma deformação mecânica. Um exemplo simples de uso desse material é o do acendedor de fogão, que gera uma faísca toda vez que o botão é acionado. Na natureza, o quartzo é o material piezelétrico mais encontrado e é bastante utilizado na microeletrônica, como na fabricação de relógios, por exemplo.

Atentos às propriedades dos materiais inteligentes e às inúmeras possibilidades de aplicações na construção de estruturas adaptativas, pesquisadores da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), no Triângulo Mineiro, trabalham há dez anos em pesquisas sobre o tema. A experiência levou à criação, este ano, do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) de Estruturas Inteligentes em Engenharia, que envolve cerca de 100 pesquisadores, de sete instituições brasileiras e duas do exterior, sob coordenação da UFU. O Instituto é um dos 13 INCTs instalados em Minas Gerais, com apoio da FAPEMIG e do



Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). O objetivo principal é incentivar a pesquisa, a formação de recursos humanos e a transferência de tecnologia, agindo de forma estratégica no sistema nacional de C&T. Em todo o país, outros 110 institutos foram criados.

Especialidade: segurança

No INCT de Estruturas Inteligentes em Engenharia, sete subprojetos complementares de pesquisa são desenvolvidos, cada um sob responsabilidade de uma das instituições brasileiras participantes. Na UFU, as pesquisas são voltadas para a detecção de falhas em estruturas. Segundo o engenheiro mecânico e coordenador do INCT, Valder Steffen Júnior, a detecção precoce de falhas é uma nova exigência da engenharia. "Quando treinados sobre técnicas de projetos, os engenheiros são formados para projetarem estruturas resistentes à fadiga. Ou seja, projetam a estrutura para que ela tenha vida útil inferior a uma situação na qual ocorra uma falha catastrófica. Para as novas gerações de engenheiros, o novo paradigma é que as estruturas sejam resistentes à falha.", diz.

"Uma corrente forte de pensamento considera que as estruturas inteligentes tentam imitar o comportamento de organismos vivos, que têm a capacidade de adaptação para se ajustar da melhor maneira possível ao ambiente", conta o vice-coordenador do INCT, Domingos Alves Rade. Uma das áreas que mais pode se beneficiar dessa tecnologia é a indústria aeronáutica. Quando utilizadas nas peças de um avião, as estruturas inteligentes são capazes de diminuir ruídos e vibrações, além de apontar pequenas falhas, antes que elas atinjam proporções maiores.

De acordo com Steffen Júnior, é difícil afirmar que a aplicação de estruturas inteligentes teria evitado acidentes graves, como o da aeronave Airbus A330, que caiu no Oceano Atlântico quando fazia o vôo 447, do Rio de Janeiro à Paris, em maio deste ano. No entanto, o uso dessas estruturas seria útil na prevenção de falhas na aeronave e na apuração das causas do aciden-



Foto: Glênio Campregher

Nos ex et, quatie mod dolobore te exero odo odignis num zzril et erci tis num zzril utpat, veliscilis alis eraessit non hent wis exer init, voluptatie diam nullaorem veraessim velisim quam, volore te dip eratet.



Foto: Glênio Campregher

Nos ex et, quatie mod dolobore te exero odo odignis num zzril et erci tis num zzril utpat, veliscilis alis eraessit non hent wis exer init, voluptatie diam nullaorem veraessim velisim quam, volore te dip eratet.

te. "Se houvesse sensores distribuídos ao longo de toda a aeronave, especialmente nas regiões mais críticas, e fossem colhidos dados a partir deles, certamente, hoje teríamos informações sobre o que aconteceu, pelo menos nos pontos de medição", afirma.

Segundo o pesquisador, a tecnologia permite prever o tempo de vida útil da estrutura que sofreu algum dano, ainda que pequeno, permitindo uma intervenção antes que haja uma situação de risco. "Uma intervenção não programada para corrigir falhas no sistema é algo caro na engenharia. Programar e fazer isso de maneira organizada, quando é conveniente e não diante da urgência de um problema inesperado, é muito mais seguro e barato em termos de custo operacional", diz.

No Laboratório de Mecânica de Estruturas da UFU, estão sendo realizados testes para a detecção de falhas. Em um deles, foram utilizadas peças de uma aeronave não tripulada, onde foram aplicados materiais produzidos a partir de cerâmica piezelétrica com o objetivo de verificar, por exemplo, a perda de rebites, peças que garantem a integridade do conjunto. "Queríamos verificar se, no caso de perda de algum rebite que comprometesse localizadamente a rigidez da estrutura, seríamos capazes de, por meio dos sensores piezelétricos, identificar essa perda", explica Steffen Júnior.

Segundo o pesquisador, uma das vantagens das estruturas inteligentes é permitirem o monitoramento de forma não destrutiva. "Comumente o que se faz é levar o material ao laboratório e destruí-lo para verificar internamente o que está acontecendo. Quando os sensores inteligentes estão instalados, é possível inferir sobre a situação com a estrutura em funcionamento. Além disso, é possível colher sinais e enviá-los em tempo real para análise em um laboratório", diz.

A identificação da falha é feita pela medida de uma grandeza denominada impedância eletromecânica, que caracteriza o comportamento dinâmico da estrutura, principalmente, em função de três elementos: distribuição de massa, distribuição de rigidez e distribuição de amortecimento. "Quando há uma falha localizada, a estrutura fica mais fraca e isso influi no sinal de impedância monitorado em tempo real. Assim, é possível relacioná-lo com problemas na estrutura", esclarece o coordenador da pesquisa.

O professor da Universidade Federal de Goiás (UFG), Roberto Mendes Finzi Neto, se juntou ao grupo da UFU exatamente para estudar os sinais de impedância eletricamente. O pesquisador está desenvolvendo um *hardware* que, associado a um *software* que também está sendo desenvolvido na Universidade, vai permitir uma leitura mais avançada dos sinais de impedância. "São distribuídos vários sensores de forma estratégica ao longo da estrutura. Há um sistema de chaveamento que excita e verifica a resposta de cada um dos sensores, fazendo a análise digital dos sinais. Quanto mais complexa for a estrutura, maior deve ser a quantidade de sensores e maior o trabalho do *hardware*, que deve ser embarcado na aeronave", explica Finzi Neto.

De acordo com Valder Steffen Júnior, uma estrutura aeronáutica possui pontos mais suscetíveis à corrosão e que, por isso, devem ser bem observados. "Existem áreas da estrutura que sofrem forte impacto. Um exemplo é a região em que o trem de pouso é acomodado. Mesmo em um pouso suave, a estrutura é fortemente solicitada. É uma região de grande susceptibilidade e precisa ser observada com detalhe. Existem também regiões ao longo da fuselagem da aeronave que precisam ser monitoradas com atenção porque são suscetíveis a falhas e trincas", comenta.

Na indústria aeronáutica, já é possível encontrar aplicações de estruturas inteligentes. O Boeing 787, modelo mais novo da Boeing, por exemplo, utiliza materiais inteligentes em sua estrutura. Ele é mais silencioso que outros jatos, possui sistema de escurecimento automático das janelas e autodetecta erros, repassando-os imediatamente ao solo, o que orienta o trabalho da equipe de manutenção. "Cada vez mais há competição por esse tipo de tecnologia. Certamente outras empresas também estão trabalhando nessa direção", destaca Steffen Júnior.

Outras aplicações

A indústria aeronáutica é apenas um dos ramos que podem se beneficiar das estruturas inteligentes. São inúmeras as possíveis formas de uso dessa tecnologia. "Pode ser uma estrutura de engenharia civil, pode ser um veículo, um avião, um foguete, um navio ou até um satélite artificial", enumera Domingos Alves Rade. "Se um satélite está em órbita e sofre um impacto, a estrutura inteligente tem a possibilidade de sentir esse impacto e perceber a presença do dano", exemplifica.

Uma aplicação que desperta o interesse das montadoras de veículos é o uso de materiais inteligentes para a diminuição das vibrações e, em consequência, dos ruídos provocados por chapas finas, comuns quando o carro está em movimento. "As aplicações são as mais diversas. Temos aplicações na medicina, por exemplo, em *stents*, que são dispositivos utilizados em angioplastia, para desentupimento de veias. Temos também aplicações em próteses humanas e músculos robóticos", relata Rade.

A indústria de construção civil também pode desenvolver e aplicar estruturas inteligentes. Elas podem ser utilizadas na prevenção de trincas provocadas pelo tempo ou por abalos sísmicos. "Um teste de laboratório, por exemplo, aplica uma carga a uma viga de concreto. Ao se romper, a estrutura percebe o rompimento e injeta um adesivo que automaticamente preenche a trinca. O material inteligente é utilizado para manter a trinca fechada enquanto o adesivo é colado", conta o pesquisador. O exemplo se enquadra em uma tendência, que ainda se encontra em fase de testes, denominada *self-healing*, ou autoreparo. "O autoreparo acontece quando o material inteligente incorporado na estrutura, por meio de um mecanismo de controle, enrijece a região onde houve a trinca para que ela possa continuar em funcionamento por algum tempo ou terminar o ciclo de trabalho que vinha sendo realizado", esclarece Valder Steffen Júnior.

O coordenador do INCT ainda cita outros exemplos da utilização de materiais e estruturas inteligentes. Segundo ele, um uso interessante dos materiais piezelétricos é na recarga de pequenos dispositivos. "Uma aplicação que está sendo explorada é no acompanhamento da vida de determinados animais selvagens. Com materiais piezelétricos, é possível criar um mecanismo em que o próprio movimento do animal recarregue a bateria de sensores colocados para monitorar seus hábitos. Assim, o contato com o animal é garantido por muito mais tempo", relata Steffen Júnior. O mesmo princípio pode ter aplicação militar, quando é possível manter um soldado aquecido mesmo em baixas temperaturas, ao utilizar material inteligente em suas botas para que seus passos gerem energia. Ou então, para carregar um aparelho auditivo com o simples movimento da cabeça do portador de deficiência. "Essas são propriedades que estão na linha de frente do que as empresas estão procurando em termos de soluções em engenharia", opina o pesquisador.

Empresas do ramo de energia também estão atentas aos benefícios das estruturas inteligentes, especialmente para a prevenção de acidentes. "Os dutos de petróleo e gás estão sujeitos a carregamentos dinâmicos e podem registrar falhas. Existem técnicas que a indústria do petróleo usa, como, por exemplo, a de emissão acústica, em que, pela emissão de ondas no duto, é possível identificar falhas que, se não forem corrigidas, podem levar a graves acidentes pela perda de combustível. A utilização desse tipo de tecnologia é extremamente ampla e crescente. O campo para inovação é muito favorável", afirma Steffen Júnior.

Segundo destaca Domingo Alves Rade, a inovação é exatamente uma das prioridades do INCT de Estruturas Inteligentes em Engenharia. O grupo de pesquisa da UFU tem hoje, por exemplo, uma parceria com a Empresa Brasileira de Aeronáutica (Embraer). "É preciso que a pesquisa não fique apenas entre os muros da universidade, mas que possa ser transferida para o setor produtivo sob a forma de produtos. Este é um dos objetivos do Instituto, que coordena esforços para desenvolver a pesquisa em nível comparável ao dos melhores padrões internacionais."

Ariadne Lima



Foto: Glênio Campregher

Nos ex et, quatie mod dolobore te exero odo odignis num zzril et erci tis num zzril utpat, veliscilis alis eraessit non hent wis exer init, voluptatie diam nullaorem veraessim velisim quam, volore te dip eratet.



Foto: Glênio Campregher

Nos ex et, quatie mod dolobore te exero odo odignis num zzril et erci tis num zzril utpat, veliscilis alis eraessit non hent wis exer init, voluptatie diam nullaorem veraessim velisim quam, volore te dip eratet.

Para vender o peixe de minas

Epamig implanta projetos visando melhoria do desempenho da piscicultura no Estado

O Brasil produz anualmente cerca de 210 mil toneladas de peixe. Embora a balança comercial do país neste setor ainda apresente resultados negativos, o potencial nacional para a piscicultura é visto como imensurável, considerando-se a extensão territorial e a quantidade de recursos hídricos disponíveis. Estima-se que com a exploração de 1% das águas represadas brasileiras seria possível atingir a marca de 5 milhões de toneladas anuais (Epamig, 2007). Buscando conhecer e apoiar o desenvolvimento da atividade no Estado, a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig) tem desenvolvido uma série de projetos para o setor.

As propostas nasceram em função de demanda do próprio governo para cultivo de espécies em tanques-rede – estruturas flutuantes, em rede ou tela revestida, instaladas em ambientes aquáticos abertos, para o cultivo de peixe do modo intensivo. O sistema é o principal método de produção atual, sendo que no caso da tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*), espécie de origem africana que se adequou especialmente ao cultivo em espaços reservados, já se detém toda a tecnologia pronta, desde o desenvolvimento de alevinos até chegar ao peixe adulto para a indústria de processamento. A técnica está implantada há algum tempo no Estado, entretanto, não havia uma sequência e todos os piscicultores acabavam por ter o peixe no mesmo período para oferecer ao mercado. "A produção era safrista, o que fizemos foi montar um fluxo, de forma a obter a retirada mensal constante", explica a bióloga Elizabeth Lomelino Cardoso, pesquisadora da Epamig na área de Piscicultura.

Quando se monta uma indústria de processamento, é necessário garantir uma entrada fixa de algumas toneladas por dia. Ela conta que, até um período atrás, isso não era possível com o sistema de cultivo adotado. Por meio de estudos desenvolvidos Fazenda Experimental da Epamig em Felixlândia (FEFX), os pesquisadores definiram a densidade de estocagem (quantidade de peixe por metro quadrado de água) e montaram uma tabela de arrastamento para cada fase. "Chegamos a um fluxo que permite produzir uma tonelada e meia mensal, a partir do sexto mês", afirma.

Com um número de tanques-rede definido, sendo 12 de engorda e dois de alevinagem, o produtor segue uma tabela em que a cada 35 dias recebe um número de alevinos e vai fazendo a repicagem (transferência para os outros tanques). Trabalhando com recipientes de 2m x 2m x 1,5m, em que cada um teria 600 peixes, a partir do quinto mês é possível retirar peixe para comercializar. Para cada fase, foi definida também a quantidade ideal de ração para o crescimento. Como 70% do custo de produção da tilápia é com a alimentação, a Epamig procura ainda reduzir a relação de conversão alimentar, de forma a produzir mais carne, com menor necessidade de ração.

Nos ex et, quatie mod dolobore te exero odo odignis num zzril et erci tis num zzril utpat, veliscilis alis eraessit non hent wis exer init, voluptatie

Melhoramento genético

Agora, os pesquisadores pretendem montar um laboratório para aprimorar o rendimento de peixe de forma a atender a demanda da indústria, trabalhando, por meio de manejo, a melhoria da qualidade em termos genéticos. Embora já exista o processo de aproveitamento da pele da tilápia para fabricação de couro e as escamas sejam utilizadas em artesanato, o produto principal para quase toda a indústria é o filé. "Hoje, ele corresponde a algo em torno de 28% a 33% do peixe, ou seja, em 1kg, teríamos no máximo 330g. Temos que aumentar esse percentual", avalia Elizabeth Lomelino. Segundo ela, o objetivo é produzir tilápias com peso acima de 800g e, através do cruzamento entre famílias, obter melhor rendimento de filé. "Há dois anos, um peixe com 500g era su-



Foto: Lia Alves



Foto: Divulgação



Foto: Divulgação

Foto: Divulgação

ficiente, mas hoje a indústria está mais exigente", diz.

A produção de alevinos também poderia ser apurada, de forma a estocar peixe no período frio e liberar na medida da necessidade dos produtores, ajudando a garantir a disponibilidade durante todo o ano. Outro estudo diz respeito ao aproveitamento do peixe no seu transporte até a indústria de processamento. Como ele precisa chegar vivo ao abatedouro, o deslocamento ocasiona uma perda de peso. "Vamos fazer um experimento neste sentido, de mostrar o quanto é possível manter um peixe dentro da água, antes de ele ir para a indústria, sem ter a perda", adianta.

Águas públicas

A bióloga explica que a partir do Decreto nº 4.895, de novembro de 2003, foi permitido o uso de 1% das áreas da União para o cultivo de tanques-rede, o que ampliou a demanda no setor. Da mesma forma, tem sido incentivado o desenvolvimento de estudos para marcar os locais de implantação dos parques de aquicultura, para evitar o chamado processo de favelização das represas. A Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) fez estudos para Três Marias e Furnas e, em convênio com a Epamig, está sendo realizada a demarcação das áreas da represa de Nova Ponte, projeto financiado pela FAPEMIG. "Existe hoje uma preocupação dos governos, tanto em nível federal quanto estadual, no sentido de incentivar a atividade em Minas, uma vez que temos uma quantidade enorme de recursos hídricos e clima favorável", destaca a pesquisadora.

O estudo engloba o georeferenciamento de toda a ocupação da represa, para que sejam feitas eliminações – regiões de turismo, rotas de embarcações e águas poluídas, por exemplo, são excluídas na implantação do parque. Após a seleção das áreas, é calculado o porte e qual a produção possível para cada uma delas. A distribuição do espaço de utilização das águas é feita por meio de edital público, aberto a princípio apenas para pequenos produtores. A partir da liberação do parque, o produtor recebe o registro e tem um período determinado para implantar o projeto apresentado no momento da solicitação da licença.

Na região de Morada Nova – Represa de Três Marias, a Epamig realizou também um diagnóstico identificando os produtores locais e a tecnologia por eles utilizada. Em um segundo momento, os pesquisadores planejam levantar os coeficientes técnicos, selecionando dez produtores para os quais será elaborada uma tabela, levantando dados para interferir em nível de viabilidade técnica, econômica e ambiental. "Para validação do parque, é preciso um acompanhamento dos produtores, verificando tanto questões relativas ao porte de produção e ao atendimento às sugestões, quanto de manejo, visando a qualidade homogênea do peixe para a indústria", comenta.

O mesmo diagnóstico e projeto de validação poderá ser feito também em relação a Furnas. O objetivo é regularizar a situação de todos os produtores instalados em águas da União, levando melhores condições aos que forem licenciados. "Quanto àqueles que estiverem fora dos requisitos, de acordo com os vários parâmetros estabelecidos, como a questão da poluição, área de beleza cênica e outros, terão que sair, pois, para ter o registro é preciso estar na área legal", esclarece.

Segundo a bióloga, a maior parte da produção hoje em Minas está na informalidade. Somente no município de Morada Nova são produzidas mensalmente de cerca de 100 toneladas de tilápia. "Hoje existe um polo muito bem definido na região, possivelmente o maior do Estado, embora informal", analisa. Os piscicultores locais vendem o filé, aproveitam as partes menos valorizadas da carne para fazer salgadinhos e bolinhos e trabalham com o couro.

Eles têm buscado se organizar por meio das cooperativas e associações, e para isso contam com o apoio de várias instituições, como a prefeitura, a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (Codevasf), Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG), Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) e Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae). A pesquisadora acredita que em cerca de um ano a situação esteja totalmente regulamentada, proporcionando o reconhecimento como região produtora e facilitando inclusive a obtenção de verbas para pesquisas e investimento.

Virgínia Fonseca

A vez dos ornamentais

A Zona da Mata mineira é o maior polo de produção de peixes ornamentais do país. Ali são produzidas mais de 80 variedades, vendidas principalmente para Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo, de onde parte segue, inclusive, para exportação. Segundo a bióloga Elizabeth Lomelino, existe a perspectiva de se criar um centro de referência de cultivo de peixes ornamentais de água doce na região. O objetivo seria buscar o aprimoramento genético das espécies e melhorar o impacto ambiental da atividade.

Como o mercado demanda muito em termos de novidades nesta área, a ideia seria fazer estudos para criar um banco de matrizes e promover a distribuição ao produtor. Além disso, o centro proporcionaria um acompanhamento de sanidade desses peixes. "O que vamos tentar fazer é com que eles tenham uma produção viável economicamente e ambientalmente", comenta a pesquisadora. "Existe a preocupação do Ministério da Pesca no sentido de organizar também esses produtores e melhorar a qualidade do peixe".

A produção de peixes ornamentais é vista como um bom investimento para pequenas propriedades e agricultores familiares, pois possibilita retorno rápido e um investimento baixo, além de necessitar de área reduzida para cultivo.

Descoberta premiada

Um problema antigo e de dimensões mundiais é o destino final dos resíduos do curtimento do couro wet blue. A característica desse material – a coloração azul – é devida à utilização de cromo 3, que confere resistência, durabilidade, elasticidade, estabilidade térmica e hidrotérmica à pele do animal. O produto *não é biodegradável e, descartado de maneira incorreta, pode gerar inúmeros prejuízos ambientais. Mas uma solução para o problema já foi apresentada. Na Universidade Federal de Lavras, o pesquisador Luiz Carlos Alves de Oliveira desenvolveu uma técnica de tratamento do couro que separa o cromo 3 e possibilita o reaproveitamento dos resíduos.*

A ideia foi tema de reportagem na edição nº 22 da MINAS FAZ CIÊNCIA. E, pela característica inovadora, foi premiada no 4º Prêmio Santander de Empreendedorismo, Ciência e Inovação. Oliveira foi um dos sete brasileiros a receber o prêmio. Com o projeto – Reciclagem de rejeitos da indústria do couro contendo cromo: inovação tecnológica agregando valor a um resíduo tóxico –, ele foi o vencedor da região Sudeste e também ficou em primeiro lugar nacional na categoria Ciência e Inovação para a Indústria.

Além de criar uma alternativa para o problema ambiental, Oliveira apresenta uma inovação para a última etapa do processo produtivo. Após passar pelo tratamento proposto pelo pesquisador, o cromo 3 é separado do couro através de um composto químico que catalisa a reação, e ainda pode ser reutilizado no processo pela própria indústria. Com isso, evita-se o desperdício do metal, relativamente raro na superfície terrestre (cerca de 0,03%) e que *também pode receber outras aplicações. Uma das possibilidades mais notáveis é a transformação dos rejeitos em carvão ativado, produto extremamente caro e muito usado no tratamento de afluentes contaminados.*

Ao todo, mais de 1900 projetos de 244 instituições de ensino superior de todo país concorreram ao prêmio nas diversas categorias. O objetivo da premiação é incentivar e divulgar os autores de projetos inovadores que irão beneficiar a sociedade brasileira com a implantação de suas pesquisas científicas. Para Oliveira, é bastante gratificante ter uma tecnologia, reconhecida entre tantos trabalhos desenvolvidos no Brasil, já que concorreram ao prêmio Santander projetos provenientes de diversas universidades e instituições de pesquisa do país.

Cada pesquisador premiado recebeu o valor de R$ 50 mil em dinheiro e uma carteira de cinco ações do Banco Santander. *De acordo com Oliveira, o valor em dinheiro será utilizado para a elaboração de um protótipo em escala semi-industrial para testar a viabilidade na indústria. A ideia do protótipo é trabalhar as reações necessárias com* quantidades maiores, para se ter mais informações sobre como funcionaria o processo em um escala industrial. Sempre que tentamos negociar uma tecnologia com empresários surge a pergunta sobre o teste em maiores escalas, não apenas em escala de bancada".

De acordo com Oliveira, o projeto com o couro *wet blue* já abriu outras possibilidades de pesquisa. "Hoje, temos uma parceria com o Departamento de Ciências do Solo, da Ufla, onde testamos a viabilidade do uso do couro, após aplicação da nossa tecnologia para retirada do metal, como um fertilizante para liberação de nitrogênio orgânico. Além disso, desenvolvemos, em parceria com o Departamento de Medicina Veterinária o uso do produto tratado como fonte de proteína para complemento de ração animal".

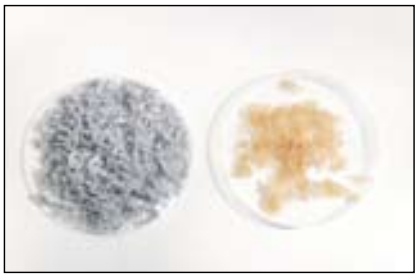
Tecnologia patenteada

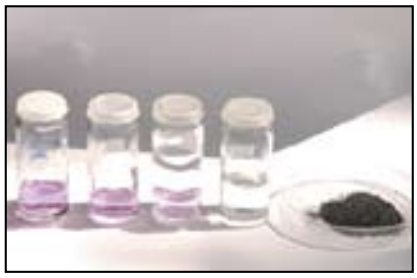
A pesquisa de Oliveira teve início em 2003, período em que concentrou suas atenções para soluções sustentáveis na degradação do resíduo sólido. O novo método de separação do cromo do couro foi descoberto no mesmo ano e, com apoio da Gerência de Propriedade Intelectual da FAPEMIG, a tecnologia foi transferida para a empresa de base tecnológica Verti Ecotecnologias.

Nos ex et, quatie mod dolobore te exero odo odignis num zzril et erci tis num zzril utpat, veliscilis alis eraessit non hent wis exer init, voluptatie Nos ex et, quatie mod dolobore te exero odo odignis num zzril et erci tis num zzril utpat, veliscilis alis eraessit non hent wis exer init, voluptatie

De acordo com Oliveira, já foram feitas parcerias com alguns curtumes para testar o cromo recuperado em processos de tratamento de couro na indústria. "O cromo enviado para curtidoras em Lins (SP) e em Divinópolis (MG) tiveram resultados bastante satisfatórios. A Verti, que realizou a parceria entre os curtumes, financiou ainda um estudo com uma empresa de engenharia para simular uma aplicação em escala industrial. Atualmente, a Verti negocia a construção da planta semi-industrial com a empresa de Lins, que possui os maiores curtumes do Brasil."

Uma tecnologia de transformação do couro limpo em carvão ativado *também teve a patente registrada, por meio de uma parceria entre a FAPEMIG e a Ufla.* De acordo com Oliveira, o processo está passando por uma avaliação quanto à sua viabilidade econômica.







Congresso envolve jornalistas e pesquisadores no debate sobre sustentabilidade

Jornalistas, cientistas e estudantes se reuniram durante o X Congresso Brasileiro de Jornalismo Científico para discutir o papel dos jornalistas e divulgadores da ciência no combate a problemas ambientais e na mobilização dos três poderes e das entidades não-governamentais em favor do desenvolvimento sustentável do país e do mundo. Ao todo, cerca de 150 pessoas passaram pelo local nos três dias de evento, que aconteceu entre 14 e 16 de outubro, em Belo Horizonte.

"A escolha do tema não poderia ser outro. 'Jornalismo científico e desenvolvimento sustentável' é um assunto emergente e que não pode ser deixado de lado pelo Brasil", afirma Cilene Victor da Silva, presidente da Associação Brasileira de Jornalismo Científico (ABJC), entidade promotora do evento. Para debater o tema foram realizadas três palestras, uma conferência, duas mesas redondas, dois mini-cursos, uma sessão especial, mais as apresentações simultâneas de trabalhos.

O evento contou com a presença de nomes importantes ligados a área ambiental, como Thomas Lewinsohn, ecólogo, professor da Unicamp e presidente da Associação Brasileira de Ciência Ecológica e Conservação (Abeco). Lewinsohn falou sobre a imagem pública da ecologia, desmistificando o estereótipo atribuído aos ecólogos, que, erroneamente, não são vistos como cientistas. Outro nome importante que passou pelo Congresso foi Luiz Carlos Molion, professor do Departamento de Meteorologia da Universidade Federal de Alagoas. Molion esquentou o debate ao afirmar através de suas teorias que, ao invés de aquecimento, o planeta começou a entrar numa fase de resfriamento, que deve durar 20 anos.

O encontro também contou com uma mesa-redonda das Fundações de Amparo à Pesquisa (FAPs), que buscou demonstrar o esforço e as ações coordenadas por essas instituições na área da divulgação científica. Os participantes puderam conferir, ainda, o resultado da pesquisa "CT&I na mídia brasileira", projeto desenvolvido pela Fundep, fundação de apoio ligada à UFMG, em parceria com a Agência Nacional dos Direitos da Criança (Andi). O projeto levantou as características da cobertura da imprensa sobre o tema a partir da análise de reportagens publicadas ao longo de dois anos por 67 jornais brasileiros. O resultado pode ser conferido no site da Andi: http://www.andi.org.br/_pdfs/paper_c&t_midia.pdf



A presidente da ABJC, Cilene Victor, o secretário de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de MG, Alberto Duque Portugal, e o diretor científico da FAPEMIG, José Policarpo G. de Abreu, abriram o evento



Os participantes conferiram a exposição "10 anos MINAS FAZ CIÊNCIA", que mostrou a trajetória da publicação por meio de reportagens e fotos

Planeta Minas vence o Prêmio Embratel

Com a reportagem "Tecnologia para Especiais", o Planeta Minas - programa exibido pela Rede Minas que conta com a parceria da FAPEMIG - venceu o Prêmio Imprensa Embratel, uma das premiações jornalísticas mais importantes do Brasil. A reportagem da Rede Minas disputava com o SBT e com a revista Época na categoria Tecnologia da Informação, Comunicação e Multimídia - Veículo Especializado. A Rede Minas foi o único veículo mineiro a ganhar o prêmio. O programa vencedor foi exibido em 25 de novembro de 2008 e mostrou pesquisas mineiras para facilitar a vida dos portadores de necessidades especiais.

10 anos de Minas FAZ CIÊNCIA

Este ano, o Congresso contou com o apoio da FAPEMIG, que comemorou o décimo aniversário de sua revista de divulgação científica MINAS FAZ CIÊNCIA. Na ocasião, foi montada uma exposição de capas e fotografias de algumas matérias veiculadas ao longo dessa trajetória.

Criada em 1999, inicialmente com tiragem de cinco mil exemplares, a revista foi distribuída em bibliotecas públicas, escolas, entidades governamentais, universidades e imprensa. Até hoje sua distribuição é gratuita e, atualmente, possui uma tiragem de 15 mil exemplares, colecionando assinantes em todo o país. É uma das atribuições da FAPEMIG difundir os resultados das pesquisas realizadas com seu apoio. Esta foi uma das motivações para a criação do projeto, que busca levar às pessoas, usando uma linguagem clara e acessível, notícias sobre os avanços científicos no Estado, explica a assessora de comunicação da FAPEMIG e coordenadora do projeto, Vanessa Fagundes.

Visita astronômica

Os congressistas ainda tiveram a oportunidade de conhecer o Observatório Astronômico Frei Rosário e o projeto de divulgação científica mantido no local pela UFMG. Localizado na Serra da Piedade, o Frei Rosário é o segundo maior observatório brasileiro, sendo referência estadual e nacional na área. A visita, especialmente preparada para os participantes do Congresso, foi orientada por uma equipe do Departamento de Física, e coordenada pelo professor Renato Las Casas, que realizou uma palestra sobre o universo astronômico. Além disso, os participantes puderam conhecer o telescópio principal e saber mais sobre o projeto de divulgação científica, que parte da introdução aos princípios da astronomia para despertar a curiosidade e o interesse pela ciência.

Projeto apoiado pela FAPEMIG ganha prêmio



O Loville Canil Portátil, projeto desenvolvido pelo inventor Révelson de Souza Lima, ganhou o primeiro lugar na categoria Design, micro e pequena empresa, do Prêmio da Confederação Nacional da Indústria (CNI). "Não há incentivo melhor para prosseguir com o trabalho. O prêmio conferiu visibilidade ao projeto e já temos grandes empresas interessadas em firmar parcerias conosco", diz Lima.

O canil portátil foi imaginado para ser transportado com facilidade para o sítio, o clube ou a praia, além de garantir a higiene dentro de casa. É resistente e de fácil limpeza, impermeável, confeccionado com material reciclável, atóxico, inodoro e com proteção UV, do mesmo tipo usado em brinquedos para crianças. É totalmente desmontável e possibilita mobilidade inédita no segmento. Possui paredes duplas, que proporcionam isolamento térmico, além de um sistema de aeração contínua, mantendo o interior livre de mau cheiro.

A FAPEMIG repassou R$29,4 mil para a iniciativa por meio de seu Projeto Inventiva, que financia o desenvolvimento de protótipos de produtos ou processos inovadores em Minas Gerais, possibilitando o licenciamento e a transferência de tecnologia. O Inventiva é uma parceria entre a FAPEMIG, o BDMG, o Sebrae/MG e o IEL-Minas Seu público alvo é formado por inventores, pesquisadores e microempresas.

Semana de C&T é sucesso em MG

Com o tema "Ciência no Brasil", a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, realizada entre os dias 19 e 23 de outubro, chegou à sua 6ª edição. A proposta do evento é mobilizar a população, em especial crianças e jovens, em torno de temas e atividades de C&T, valorizando a criatividade, a atitude científica e a inovação. Pretende mostrar também a importância da C&T para a vida de cada um e para o desenvolvimento do país.

Neste ano, foram cadastradas 24.978 atividades em 472 municípios por mais de mil instituições de pesquisa e ensino. Minas Gerais se destacou como o Estado que teve o maior número de cidades participando: 76, com mais de 1.300 atividades diferentes. Alguns municípios participaram pela primeira vez, como Teófilo Otoni e Uberlândia. Em Belo Horizonte, chamou atenção o projeto "Esse trem chamado ciência", da Universidade Federal de Minas Gerais. Sete vagões visitaram as estações do metrô da capital mineira levando experimentos que, além de ensinar, divertiam.



Em 2009, Minas Gerais contabilizou 1.300 atividades realizadas em 76 municípios, durante a Semana Nacional de C&T

Garantia de qualidade

Certificadora de produtos do Estado possibilita a entrada da cachaça mineira em outros mercados

Em agosto, Minas Gerais entrou para o seleto grupo de estados que possuem um Organismo de Certificação de Produtos acreditados pelo Instituto de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro). Naquele mês, foi lançada a Certificadora de Produtos do Estado de Minas Gerais (Certipem), que vai atuar na área da certificação voluntária e terá como primeiro escopo o produto cachaça.

Segundo a diretora do Certipem, Adriane Lacerda Barbato, a certificação dos produtos e processos por instituições legalmente reconhecidas pelo Inmetro tem como objetivo garantir a competitividade no mercado globalizado, superar as barreiras técnicas e atender aos padrões do mercado internacional. Em sua opinião, o certificado de qualidade é uma ferramenta que permite e impulsiona o empresário a entrar na competição por um espaço nos centros de circulação de capital de giro, especificamente, e visionados por quem quer um produto de confiança.

Ela destaca, ainda, a questão estratégica. "Até então, os produtores da região precisavam recorrer a certificadoras particulares ou buscar estes organismos em outros estados e mesmo fora do país. Existe demanda em Minas Gerais pelo serviço e nada impede que, no futuro, possamos trabalhar com outros produtos além da cachaça. Adriane Barbato conta que já existe, inclusive, um programa de desenvolvimento estratégico para identificar os segmentos que podem ser atendidos pelo Certipem.

A escolha da cachaça para primeiro escopo tem um porquê. O Estado possui mais de oito mil alambiques, com uma produção estimada em 240 milhões de litros por ano, o que corresponde a 60% da produção nacional. Ou seja, há um mercado grande e consolidado, para o qual o certificado de qualidade serviria como diferencial. Segundo a diretora, a proposta para os próximos meses é trabalhar com os produtores que procuraram o Certipem durante a Expocachaça 2009 em busca de orientações para certificar seu produto.

O diretor da Qualidade do Inmetro, Alfredo Lobo, esteve presente na cerimônia de lançamento do Certipem e comemorou o fato de Minas Gerais possuir agora, um organismo certificador de produtos."Isso representa mais segurança para o consumidor, acesso a novos mercados, além de facilitar a vida especialmente dos pequenos empresários mineiros que têm que re-



Nos ex et, quatie mod dolobore te exero odo odignis num zzril et erci tis num zzril utpat, veliscilis alis eraessit non hent wis exer init, voluptatiev





correr a organismos de outros estados para certificar seus produtos".

Branquinha de Minas

O primeiro produto certificado pelo Certipem foi a cachaça Branquinha de Minas, fabricada desde 1984 na fazenda Coração de Jesus, em Claro dos Poções, município localizado no Norte de Minas. O certificado de qualidade foi entregue pelo secretário de estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, Alberto Duque Portugal, durante o lançamento da Certificadora.

O diretor-presidente da cachaçaria Branquinha de Minas, Antônio Augusto da Silva, acredita que o selo Inmetro tem forte impacto na decisão de compra dos consumidores, estejam eles em um restaurante ou no supermercado. "Com certeza, a certificação agrega valor à Branquinha de Minas, possibilitando a prática de melhores preços e consequente melhoria na rentabilidade. O selo Inmetro de uma cachaça, que significa rastreabilidade de todos os processos, facilitará a sua entrada também no mercado externo", acredita.

Para ele, a certificação também representa segurança, pois o consumidor saberá que está adquirindo um produto de qualidade garantida, cujo produtor adota medidas de preservação do meio ambiente e cumpre obrigações trabalhistas e fiscais, além de buscar a melhoria contínua dos processos de produção. Atualmente, outros produtores da área estão em negociação com o Certipem para conseguirem seus atestados de qualidade.

Passo a passo

Para solicitar o certificado de qualidade, o primeiro passo é solicitar por telefone ou e-mail um formulário específico, que deve ser preenchido com dados como localização da propriedade, produção anual em litros e marcas mantidas. A partir daí, o Certipem solicita a documentação necessária e, se for o caso, faz uma visita para conhecer a produção. A equipe analisa, em seguida, a viabilidade da certificação e se ela existir, faz uma proposta ao produtor.

A próxima etapa é uma auditoria com base em um Regulamento de Avaliação de Conformidade (RAC) específico para a área. Os resultados são apresentados a um comitê formado por profissionais do direito público e privado, representantes de diferentes instituições, o que garante a imparcialidade. A proposta que for aceita por esse comitê é encaminhada ao Inmetro, que valida a certificação.

O gerente de Programas de Certificação Voluntária, João Paulo O. Souza, conta que todo o processo dura, em média, seis meses. "No caso da cachaça, existem algumas particularidades. O período de produção, por exemplo, é de maio a novembro, o que pode prolongar a análise".

Ele destaca o potencial do projeto, já que o Certipem está autorizado a acreditar outros produtos, indicações geográficas, entre outros. "Se considerarmos o crescimento da preocupação com a proteção do conhecimento, o Certipem pode fazer um trabalho muito interessante, certificando a origem de produtos, por exemplo". O questionário e outras informações podem ser obtidos pelo e-mail ocp@ipem.mg.gov.br ou pelo telefone (31) 3399-7113.

Vanessa Fagundes

Certificação compulsória x voluntária

Existem dois tipos de certificação: a compulsória e a voluntária. A primeira é de atendimento obrigatório e se refere a produtos que podem oferecer risco à saúde ou segurança dos cidadãos, ou ainda ao meio ambiente. Produtos como extintores de incêndio, preservativos masculinos e mamadeiras só podem ir para as prateleiras com um selo de aprovação do Inmetro, o que significa que foi testado e aprovado para uso. A certificação voluntária, por sua vez, é demandada pelos próprios produtores, que buscam garantir a conformidade de seus processos, produtos e serviços às normas elaboradas por entidades reconhecidas no âmbito do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro). Isso significa um upgrade para as mercadorias, pois indica que elas passaram por testes de qualidade e foram aprovadas. Em um mercado cada vez mais competitivo, essa certificação significa um diferencial.

Alternativa sustentável



Pesquisadores da UFLA desenvolvem produtos alimentícios a partir do reaproveitamento de resíduos

Sustentabilidade é a palavra do momento. Nunca se ouviu falar tanto neste termo como agora. Mas, afinal, o que ele realmente significa? O conceito de sustentabilidade está relacionado à continuidade dos aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais da sociedade humana. Isto significa satisfazer as necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades. No Brasil, existem iniciativas tanto no âmbito governamental quanto no empresarial e terceiro setor que têm a sustentabilidade como foco. Na área da pesquisa científica não é diferente. Em Minas Gerais, muitas universidades desenvolvem trabalhos relacionados ao tema.

O aproveitamento de resíduos faz parte da "pauta" da sustentabilidade e traz consigo diversos benefícios, como redução do desperdício, dos impactos ambientais e o aumento do crescimento econômico. Diante disto, pesquisadores da Universidade Federal de Lavras (Ufla) trabalham no desenvolvimento de novos produtos, destinados à alimentação humana e animal, a partir do aproveitamento de resíduos agroindustriais. "O projeto foi aprovado no edital para grupos emergentes da FAPEMIG e a ele estão submetidos três subprojetos relacionados ao aproveitamento de resíduos, com os quais já conseguimos ótimos resultados", explica o coordenador da pesquisa, Carlos José Pimenta, do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade.



Nos ex et, quatie mod dolobore te exero odo odignis num zzril et erci tis num zzril utpat, veliscilis alis eraessit non hent wis exer init, voluptatie

Café com leite para comer

O café da manhã da família mineira é assim: pão quentinho com manteiga, broa de fubá, pão de queijo assado na hora, e, é claro, o cafezinho. Se ele vier acompanhado de um pouquinho de leite, melhor ainda. Esta mistura tão saborosa e tradicional fez com que o grupo de pesquisa da Ufla resolvesse unir a este sabor uma outra tradição mineira: o doce. O doce de café com leite desenvolvido pelo grupo é uma inovação. Primeiro, por se tratar de um produto inexistente no mercado. Segundo, por utilizar um resíduo em sua produção.

Vale lembra que resíduo é tudo aquilo a que se pode agregar valor, gerando uma nova cadeia produtiva, ao contrário de lixo que é todo o resíduo que não possui valor agregado. O resíduo utilizado para fabricar o doce é o soro de leite, substância muitas vezes descartada pela indústria de laticínio. "O soro de leite pode tratado como resíduo ou como subproduto da fabricação de bebidas lácteas e ricotas, por exemplo. Mas, até então, pouquíssimas indústrias o utilizam como subproduto e nenhuma possui estudos aprofundados para saber qual a sua influência na produção do doce", explica Larissa xxxx , responsável pela pesquisa.

A primeira etapa foi também a mais desafiadora, pois foi preciso padronizar a tecnologia. O projeto começou em abril de 2008, época do início dos testes, que precisaram ser aprimorados até chegarem ao produto final. "Precisávamos chegar em uma formulação ideal para fazer o doce e encontrar a melhor maneira de inserir nele o café", conta Larissa. Primeiro foi feita uma análise de concentração do café, para que não ficasse fraco nem forte, mas ideal. Em seguida, foi realizada a etapa de concentração de soro de leite. "Testamos várias concentrações e fizemos testes sensoriais. Os resultados ficaram próximos, o que dificultou a escolha da quantidade ideal. O mesmo aconteceu para as análises de adição do soro de leite. Isto é muito bom, pois mostra que o soro pode substituir o leite", esclarece a pesquisadora.

Até então, o soro foi o único resíduo a ser utilizado para a produção do doce. Mas a intenção dos pesquisadores é substituir o amido pela mucilagem do café – uma substância viscosa localizada entre a casca e a semente do grão. Ela tem propriedades nutricionais similares e funciona com o mesmo princípio, o de dar viscosidade. "Até o momento, a substância é descartada na natureza, o que constitui um dos maiores problemas ambientais do descascamento do café. Isto porque, na maioria das vezes, a mucilagem é depositada nos rios, provocando a poluição das águas. Ela possui um alto teor de açúcar, favorável ao desenvolvimento de microorganismos. Aproveitar este resíduo é um projeto inédito que estamos propondo", adianta Carlos José Pimenta.

O doce de café com leite já pode ser considerado um produto, mas ainda não está no mercado. O último passo para que ele esteja pronto para as vendas é definir sua vida de prateleira, ou seja, seu prazo de validade. O processo não é simples: é preciso investigar quanto tempo suas características físicas e químicas permanecem estáveis. Este será o projeto de doutorado de Larissa. Enquanto a pesquisadora não conclui esta investigação, os apreciadores de doces e de café com leite devem esperar mais um pouco para experimentar este novo sabor.

Sustentabilidade na piscicultura

Outra vertente do projeto está relacionada à piscicultura. A partir do aproveitamento de diferentes tipos de resíduos, a equipe da Ufla pretende reduzir custos para os pequenos produtores e diminuir o impacto ambiental.

Um dos trabalhos tem como foco a melancia. Na produção de fruta minimamente processada - aquela que encontramos nos supermercados descascadas, cortadas, embaladas e prontas para o consumo – retira-se somente a polpa, e a casca vira resíduo. "Aproveitamos a casca da melancia para obter um tipo de ração", explica o Pimenta.

Para obter o produto, a primeira etapa do processo é a secagem da casca. Foram feitos dois testes: secagem ao sol e secagem na estufa. "Vimos que a secagem ao sol também é viável, o que representa uma tecnologia acessível ao produtor. Não adianta desenvolvermos uma proposta que não seja viável a este público", diz. Definida esta etapa, os pesquisadores partiram para a caracterização química e composição nutricional do resíduo. Esta fase define se o resíduo é viável para alimentar os peixes e substituir a ração tradicional.

Em seguida, é realizado o teste de digestibilidade. Os peixes são colocados em um aquário próprio, com um sistema de saída de resíduos para a coleta das fezes, e alimentados com a nova ração por cerca de dez dias. Durante este período, os resíduos são retirados para que seja feita uma comparação com a ração padrão. "Analisamos a absorção dos nutrientes através das fezes e medimos a quantidade de proteínas que foi absorvida. Então comparamos com a ração tradicional. O resultado foi positivo, o que significa que este resíduo é uma boa fonte energética para os peixes", esclarece o pesquisador.

A partir dos resultados positivos, os pesquisadores investigaram mais dois tipos de resíduos para alimentação de peixes: a casca do café e resíduos da filetagem dos próprios peixes. "Utilizamos o mesmo processo para obter a ração a partir da casca do café. Conseguimos otimizar este processo a partir da experiência anterior com a melancia", relata Pimenta. A casca do café, quando reaproveitada, serve de adubo orgânico. Utilizá-la para alimentação de peixes é uma novidade. "Os resultados também foram positivos e similares aos da casca da melancia", completa.

A filetagem, por sua vez, propõe utilizar as sobras do peixe, antes descartadas, para alimentá-lo. Segundo Carlos José Pimenta, é o projeto mais viável para os pequenos produtores.



Nos ex et, quatie mod dolobore te exero odo odignis num zzril et erci



Nos ex et, quatie mod dolobore te exero odo odignis num zzril et erci



Nos ex et, quatie mod dolobore te exero odo odignis num zzril et erci

Quando se faz a filetagem do peixe – extração do filé – cerca de 60% de sua carcaça (cabeça e rabo) é descartada, algumas vezes de maneira inadequada.

Para obter a ração, as sobras são trituradas e adiciona-se ácido para que não se desenvolvam microorganismos, evitando assim o seu apodrecimento. "Fizemos testes com diferentes tipos e concentrações de ácidos orgânicos e inorgânicos. Descobrimos que uma alternativa viável e acessível para o produtor é o ácido acético, o vinagre", explica o pesquisador. Uma vez feita esta acidificação, o resíduo pode durar até seis meses, desde que embalado e em recipiente adequado. "O novo produto é rico em cálcio e proteínas, e pode ser utilizado como alternativa à farinha de carne ou de peixe, que são caras. É uma tecnologia simples e acessível, e alguns produtores já a estão utilizando. Temos divulgado bastante o trabalho em eventos e congressos", diz.

Juliana Saragá

Projeto: "Aproveitamento de resíduos agro-industriais e desenvolvimento de novos produtos destinados à alimentação humana e animal"
Coordenador: Carlos José Pimenta
Modalidade: Programa Grupos Emergentes de Pesquisa
Valor: R$ 83 mil

Cozinha consciente

Estimular a reflexão e a ação da cidadania para os desafios da gestão integrada de resíduos, na busca por soluções e novas oportunidades de trabalho e renda. Este é o objetivo do Centro Mineiro de Referência em Resíduos (CMRR), inaugurado em 2007, em Belo Horizonte. O CMRR atua como um núcleo de projetos e parcerias voltados para o consumo consciente e a reciclagem de resíduos. Um de seus principais braços é a cozinha experimental, um espaço voltado para a realização de oficinas e cursos gratuitos de aproveitamento integral de alimentos.

A intenção é formar multiplicadores no combate ao desperdício, aliando as técnicas de segurança alimentar e nutricional à prática da sustentabilidade. São oferecidos três cursos gratuitos. O primeiro, aberto ao público, é o Cozinha Brasil, uma parceria com o Sesi Minas que combina três ingredientes fundamentais para uma boa refeição: qualidade, economia e sabor. Aproveitando todas as partes dos alimentos, inclusive o que normalmente é dispensado como caule, talos, cascas, folhas e sementes, os profissionais ensinam receitas saborosas e nutritivas. O público varia de donas de casa à cozinheiros e estudantes de gastronomia. "As receitas preparadas com resíduos dos alimentos são mais nutritivas, pois em determinados alimentos eles possuem muito mais nutrientes que a polpa", explica a nutricionista Fernanda Piló Redig, coordenadora do projeto.

Outro curso oferecido pelo CMRR em parceria com a Secretaria de Estado de Esportes e da Juventude (SEEJ) é o projeto Chefes do Amanhã. O público são alunos de escolas públicas de 15 a 29 anos e o objetivo é estimular a profissionalização destes jovens. "Além do aproveitamento total dos alimentos, eles aprendem a utilizar o consumo consciente também na hora de cozinhar. Fazer um arroz utilizando menos quantidade de óleo, água, e até a economizar na hora de lavar a louça", esclarece a nutricionista. O terceiro curso, demanda da Secretaria de Estado de Educação (SEE), é o de Capacitação de Cantineiros. No espaço, os cantineiros aprendem sobre higiene pessoal, manipulação e armazenamento correto de alimentos, e, principalmente como utilizá-los integralmente. "As pessoas precisam perder o medo de utilizar integralmente os alimentos e saber que todos eles podem ser totalmente aproveitados. A casca da abóbora, por exemplo, pode ser cozida, utilizada para fazer salpicão, doce e até um delicioso bolo", sugere a nutricionista.

Vale lembrar que a casca da abóbora é fonte de vitaminas do complexo B, vitamina A e fibras. Para aqueles que desejarem testar a dica, aí vai a receita:

Bolo de casca de abóbora

Ingredientes

1 ½ xícara de chá de farinha de trigo;
2 xícaras de chá de açúcar;
¾ de xícara de chá de maisena;
2 ovos;
1 xícara de chá de óleo;
2 xícaras de chá de casca de abóbora picada;
1 colher de sopa de fermento em pó;

Modo de preparar

Bater no liquidificador as cascas, ovos e óleo. À parte, peneirar numa tigela a farinha, a maisena, o açúcar e o fermento. Juntar a mistura do liquidificador e mexer muito bem. Despejar a mistura numa assadeira média untada com margarina e farinha. Assar em forno médio




Minas on-line
GOVERNO DE MINAS
DATAGERAIS
FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO
GOVERNO DE MINAS
O QUE É · COMO USAR · CONSULTA · GLOSSÁRIO · NOTÍCIAS · MAPA DO SITE · FALE CONOSCO · AJUDA | BUSCA
Inicial
Indicadores Selecionados:
:: Atividade Econômica
:: Emprego, renda e pobreza
:: Educação
:: Saúde
:: Habitação
:: Violência
Minas em Números:
:: Aspectos Demográficos
:: Atividades Econômicas
: Agropecuária
: Indústria
: Comércio e Serviços
:: Finanças Públicas
:: Habitação e Saneamento
:: Ocupação e Rendimento
:: Produtos Especiais
: IDH-Índice de Desenv. Humano
: IMRS-Índice Mineiro de Responsabilidade Social
: Lei Robin Hood
: PED-Pesquisa Emprego Desemprego
: PIB-Produto Interno Bruto
RESPONSABILIDADE SOCIAL
Download
CONSULTE
Minas em Números
Indicadores Selecionados
ENTENDA
Minas em Números
Indicadores Selecionados
Visite também:
FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO
BDMG
Notícias
Pesquisa aponta como mineiro procura por trabalho e os requisitos mais cobrados pelos empregadores Leia Mais »
Taxa de desemprego decresce na RMBH no mês de setembro Leia Mais »
Taxa de desemprego na RMBH continua estável Leia Mais »
Fundação João Pinheiro apresenta estudo pioneiro sobre a economia estadual Leia Mais »
Parceiros
GOVERNO DE MINAS
FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO
Minas on-line
prodemge

Minas em *Bytes*

Portal reúne informações sobre o Estado e serve de base para a formulação de pesquisas e de políticas públicas

Sete mil trezentos e quarenta e sete habitantes vivem em Santa Cruz de Minas (MG). Com apenas três quilômetros quadrados de extensão territorial, o município é o menor do Brasil e quase três vezes menor que o campus da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Também conhecido como Porto, porque ali chegavam e saíam mercadorias de toda a região, o município já pertenceu à São João del-Rei (MG). Uma indústria de beneficiamento de cal e um restrito comércio de artesanatos e móveis fazem de Santa Cruz de Minas uma cidade sem grandes recursos econômicos.

O desconhecimento do pequeno município é proporcional ao seu tamanho. Mas tamanho não é documento no ciberespaço. Basta um clique no *mouse* que os 39 milhões de usuários da internet no Brasil e os 1,5 bilhão de usuários no mundo podem navegar pelo Estado de Minas Gerais sem sair do lugar e obter as principais informações das 853 cidades mineiras, das mais conhecidas às anônimas.

Isso é possível porque os dados estão concentrados em um único lugar - o Datagerais, maior fonte de dados atualizados e históricos sobre Minas. Desenvolvido pelo Governo do Estado, em parceria com a Fundação João Pinheiro, com a Companhia de Tecnologia da Informação do Estado de Minas Gerais (Prodemge) e com a FAPEMIG, o *site* reúne indicadores estatísticos de todos os municípios. Devido ao seu alcance e à sua importância, o portal foi oficializado pelo governador Aécio Neves como um projeto estratégico para a política mineira.

O *site* dispõe de forma simples de informações sobre todo o território, auxiliando a elaboração de políticas mais focadas. "Possibilita, ainda, que o cidadão faça pesquisas, monitore a gestão pública e cobre resultados de seus representantes", ressalta Betânia Peixoto, doutora em Economia e coordenadora do projeto.

Pioneirismo

O Datagerais, no ar desde 2005, surgiu com o objetivo de centralizar e padronizar as informações. "Antes, os dados estavam espalhados e isolados, sem padrão de formatação e de metodologia", explica Peixoto. Segundo ela, o portal é um esforço pioneiro do Estado em garantir transparência nas ações e real eficácia nos resultados. "O portal disponibiliza um grupo de indicadores não só para o cidadão, mas para o próprio Estado, servindo como instrumento para a tomada de decisão de investimentos em Minas Gerais". No país não existe outro portal desse tipo, que engloba uma base ampla e confiável de dados, seja para fins de pesquisa, para nortear políticas do Estado, investimentos de empresas privadas ou acompanhamento do cidadão. "Existem outros *sites* similares, mas nenhum que contemple a mesma gama de indicadores", informa a coordenadora.

O projeto se espelhou em grandes referências, como o portal norte-americano da *United National Statistical* e o do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). O site do Ipea reúne dados financeiros e econômicos, que

Localização
Região Sudeste da República Federativa do Brasil
Superfície
586.523 km2 (6,9% do território nacional)
Produto Interno Bruto (PIB)
R$ 208,7 bilhões (2006) (preliminar)



Fotos Marcelo Fagundo



Fotos Marcelo Fagundo

também dão suporte às ações governamentais para a formulação de políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros.

Desde que entrou no ar, o *site* vem sendo reformulado ano a ano para atualização dos dados e para o aperfeiçoamento do acesso, facilitando ao máximo a vida dos usuários. Em 2007, foi inserida a opção de espacializar os resultados, possibilitando visualizar as informações em mapas, em vez de tabelas.

Desde 2008, os dez pesquisadores da Fundação João Pinheiro empenhados em organizar, sistematizar e atualizar o *site* estão trabalhando na certificação dos indicadores para melhorar a qualidade e a confiabilidade das informações. "Estamos disponibilizando as metodologias de obtenção dos dados e padronizando o conteúdo como, por exemplo, unidades de medida e forma de apresentação", diz Peixoto.

O envolvimento de todos os 75 funcionários da Instituição também é fundamental. São eles que fornecem todas as informações que constam no portal. Além dos registros da situação atual e da história recente do Estado, a equipe trabalha no desenvolvimento de indicadores diferenciados, que apontam com maior rapidez alterações ocorridas na situação social e econômica de Minas. Esses indicadores englobam aspectos do mercado, do governo e da sociedade civil.

Até o início de 2010, o portal estará de cara nova. Com o propósito de melhorar a navegação pelo Datagerais, seguindo as novas tendências da arquitetura da informação – interatividade, facilidade e dinamismo –, o portal sofrerá alterações em seu visual.

Hoje, o *site* conta com uma multiplicidade de indicadores, divididos em grandes áreas como atividade econômica, emprego, renda, pobreza, educação, saúde e violência. Cada grande área se desdobra em vários outros dados. As informações podem ser obtidas em escala municipal e estadual, e ainda há possibilidade de fazer comparação temporal, isto é, avaliação dos indicadores por ano.

Muitos dados já eram produzidos e fornecidos pela Fundação João Pinheiro, porém, não eram tão acessíveis. "Antes, disponibilizávamos somente quando alguém solicitava. Dependia de um contato com a assessoria da Instituição, que, por sua vez, pedia ao grupo de pesquisadores responsáveis pelos indicadores. Com o Datagerais, as informações públicas estão disponíveis 24 horas e *online* para o público", enfatiza. Outras informações passaram a ser elaboradas pela própria demanda do site. "Para gerar o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), por exemplo, necessita-se de uma série de outros dados, que também foram sistematizados para constar no portal".

Gestão em foco

As informações podem ser utilizadas para orientar a gestão pública na definição de planos, prioridades e projetos a serem implantados nos municípios. "Uma vez que o Estado tem indicadores organizados e fáceis de visualizar, os dados transformam-se em importantes informações, que podem ser integradas ao planejamento estratégico do município", destaca a coordenadora. A partir de indicadores disponíveis no portal como renda e

População
19,6 milhões de habitantes (10% do total nacional)
Capital
Belo Horizonte (2,4 milhões habitantes)
Região Metropolitana de Belo Horizonte
Cinco milhões de habitantes

desemprego é possível identificar regiões carentes, que precisam de mais investimento. "Os prefeitos podem buscar dados de forma fácil e rápida. A análise dos indicadores possibilita a formulação de políticas públicas mais focadas", sugere.

Glauco José de Matos Umbelino, doutorando em Demografia pelo Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), utiliza o portal desde sua graduação. As informações do Datagerais foram usadas para produção de sua monografia, concluída em 2005, e para elaboração de pesquisas do Laboratório de Estudos Territoriais, onde trabalhava.

"Pesquisei no Datagerais durante toda minha trajetória acadêmica. Foi fundamental para minha tese de mestrado, quando fiz um levantamento do perfil das pessoas que vivem em áreas de risco de inundação e deslizamento. Foi necessário recorrer a dados como Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), População Rural e Urbana e Índice Mineiro de Responsabilidade Social", relembra. "Este ano, pesquisei outros indicadores que foram usados na elaboração do Índice de Qualidade de Vida Urbana, para o doutorado", afirma.

Segundo ele, o portal é muito útil para os pesquisadores, que encontram as informações concentradas em um mesmo lugar. "Praticamente todo demógrafo passa pelo Datagerais. Nós precisamos dessas informações para complementar o nosso trabalho e temos a segurança que são dados confiáveis, por serem desenvolvidos por instituições sérias", acrescenta.

O objetivo do *site* de oferecer uma estrutura simples, democratizando a consulta e a compreensão das informações, tem sido alcançado. Como o portal e seus dados são de acesso livre, é uma forma dos cidadãos monitorarem as ações públicas e cobrarem resultados e soluções de seus representantes.

Outro benefício é voltado exclusivamente para a iniciativa privada. "O empresário pode identificar municípios ou regiões que precisam de investimento. O levantamento de dados é um primeiro passo, que pode substituir uma pesquisa de mercado", exemplifica Betânia Peixoto.

Carolina Jardim

Principais cidades
Contagem (608 mil), Uberlândia (608 mil), Juiz de Fora (513 mil), Betim (415 mil), Montes Claros (352 mil), Ribeirão das Neves (329 mil), Uberaba (287 mil), Governador Valadares (260 mil), Ipatinga (238 mil), Santa Luzia (222 mil) e Sete Lagoas (217 mil).
Número de municípios
853
Urbanização
84,9%
Pessoas economicamente ativas
9,96 milhõe

Como usar

O conteúdo do portal Datagerais está divido em três grandes grupos de pesquisa: Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS), Minas em Números e Indicadores Selecionados. Cada um deles oferece uma série particular de dados e indicadores.

IMRS

Avalia todos os municípios do Estado de Minas Gerais nas seguintes dimensões: renda, saúde, educação, demografia, segurança pública, gestão, habitação e meio ambiente, cultura e desporto e lazer. Os indicadores disponibilizados para mensurar o IMRS totalizam 40.

Minas em números

Disponibiliza séries históricas com balanços para três áreas: Produto Interno Bruto (PIB), Pesquisa de Emprego e Desemprego (PED), e População. As análises podem considerar o Estado de Minas Gerais, as regiões metropolitanas de Belo Horizonte e do Vale do Aço, e os outros municípios.

Indicadores selecionados

Oferece 20 indicadores que refletem a evolução recente do Estado nas áreas econômica e social, em seis grupos de pesquisa: atividade econômica, emprego, renda e pobreza, educação, habitação, saúde e violência. Os números aparecem acompanhados por breves análises das tendências verificadas.

O site pode ser acessado pelo endereço www.datagerais.mg.gov.br, e conta com um fale conosco, onde os usuários podem tirar suas dúvidas e dar sugestões via *e-mail* ou telefone (31) 3448-9580



Fotos: Marcelo Fucado





Na medida certa

Método de manejo da irrigação é incentivo à produção do meloeiro no Norte de Minas Gerais

Nos ex et, quatie mod dolobore te exero odo odignis num zzril et erci tis num zzril .

"*Yes*, nós temos bananas/ Bananas pra dar e vender". Os primeiros versos da marchinha de Carnaval "*Yes*, nós temos bananas", composta por João de Barro e Alberto Ribeiro, em 1937, parecem se referir à região Norte de Minas Gerais, responsável pela maior parte da produção do fruto no Estado. Mas, se depender de projetos como o desenvolvido pelo Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), os produtores locais poderão dizer, em breve, que também têm melões, da melhor qualidade, para dar e vender.

O estudo "Comportamento do meloeiro (*Cucumis melo L.*) sob diferentes lâminas por gotejamento no Norte de Minas Gerais" teve como objetivo testar o método de manejo da irrigação por gotejamento proposto pela Universidade em comparação àquele recomendado pela Empresa Brasileira de Agropecuária (Embrapa) para o cultivo de frutas e hortaliças. O estudo busca, também, analisar o impacto do novo processo sobre a produção.

De acordo com o coordenador do projeto, o professor Silvânio Rodrigues dos Santos, o novo método visa facilitar a vida do produtor, pois determina qual volume de água deve ser usado no cultivo, evitando desperdícios. Santos afirma que a irrigação é um dos aspectos mais importantes para o sucesso de uma lavoura: água em falta ou aplicada em excesso, como é o mais comum, pode prejudicar os frutos,o lençol freático, o solo e representar gastos para o produtor. "A estimativa é de que o manejo adequado represente uma economia de 15% a 20% nos custos finais", ressalta.

Os testes foram feitos, entre 2006 e 2008, na área experimental da Unimontes, no município de Janaúba. Foram utilizadas duas variações do meloeiro: o amarelo e o cantaloupe. Segundo Santos, o melão foi escolhido para a realização dos experimentos por ser uma espécie de fácil adaptação ao clima semiárido mineiro, caracterizado por baixa umidade e altas temperaturas. Este clima é bastante semelhante ao da região onde a cultura tem seu melhor desempenho, o Nordeste do país.

Outro fator que contribuiu para a opção pelo fruto da família das cucurbitáceas, à qual também pertencem a abóbora e a melancia, foi seu potencial econômico. Como boa parte de seu mercado consumidor está concentrado na região Sudeste, a produção mineira possuiria a vantagem de estar mais próxima dos compradores do que os estados do Nordeste. Isso possibilitaria o fornecimento de frutos mais frescos e a preços mais competitivos. "Quando começamos a conceber o projeto, em 2002, nossa intenção era oferecer uma alternativa de renda aos agricultores daqui, que ainda são muito dependentes da bananicultura. Como o melão é uma fruta valorizada,



Nos ex et, quatie mod dolobore te exero odo odignis num zzril et erci tis num zzril utpat, veliscilis alis eraessit non hent wis exer init.

se adapta bem ao clima e tem um ciclo curto (cerca de 90 dias), nós optamos por ele", justifica o pesquisador.

No campo

Dois experimentos foram realizados nas instalações da universidade em Janaúba: primeiro, com o melão amarelo, de agosto a novembro de 2006; e com o melão cantaloupe, de julho a setembro de 2007. Antes do plantio, os pesquisadores coletaram informações sobre as características do solo e da água usada na irrigação, proveniente do rio Gorutuba através do reservatório Bico da Pedra, localizado em Janaúba. A partir daí, definiram quais seriam as variáveis usadas para verificar o sucesso da prática: produtividade, peso dos frutos, espessura de polpa, formato, acidez e perda de massa fresca após oito dias de armazenamento, informação especialmente importante do ponto de vista da comercialização.

A metodologia de gestão da irrigação por gotejamento desenvolvida pela Unimontes tem como princípio descobrir a quantidade de água transpirada pelas plantas e pela evaporação da água do solo no período de 24 horas. Com esses dados em mãos, procura-se descobrir qual o volume adequado para uso na irrigação. Para realizar o cálculo, a equipe de cinco pesquisadores utilizou um recipiente de aço inoxidável chamado tanque classe A, colocado na área em que foram plantados os meloeiros. Um dispositivo eletrônico foi acoplado ao tanque para medir a taxa de evaporação da água.

No começo do dia, enchia-se o tanque classe A de água e ele era colocado ao ar livre, em meio aos meloeiros. No dia seguinte, os pesquisadores mediam a redução do volume do líquido. Dessa forma, descobriram quanto de água era consumido pela demanda atmosférica, que inclui a transpiração das plantas e evaporação da água no solo. Com estes dados, o grupo conseguiu testar a quantidade de água ideal para que a cultura produzisse a maior quantidade possível dos melhores frutos.

No início do cultivo, toda a área recebia a mesma quantidade de água. Mais tarde, quando as plantas apresentavam seis folhas definitivas, a plantação foi dividida em cinco blocos, nos quais eram aplicados diferentes volumes de irrigação, calculados de acordo com a evaporação da água que estava no tanque. Um deles continuou a ser irrigado conforme a orientação da Embrapa, e os outros quatro receberam quantidades correspondentes a 50%, 75%, 100% e 125% do total de água que evaporou.

Os mesmos testes foram aplicados aos meloeiros amarelos e aos cantaloupes, e os responsáveis pelo estudo confirmaram a validade do manejo da irrigação a partir de frações de evaporação do tanque classe A. Os pesquisadores também constataram que fornecer às plantas a mesma quantidade de água que é perdida pelo meio, ou mesmo um pouco mais, favorece o surgimento de frutos de melhor qualidade e em maior número. Eles constataram que a cultura respondeu melhor à irrigação quando foram aplicados 100% e 125% do volume evaporado.

Santos conta que a aquisição e instalação completa do equipamento custam cerca de R$2,8 mil e que ele é de fácil manuseio. Uma planilha eletrônica foi desenvolvida para agilizar os cálculos dos tempos de irrigação. Se for do interesse dos compradores, a equipe oferece um treinamento sobre como efetuar as leituras e preencher a planilha. Como as informações captadas pelo aparelho podem ser usadas para plantações compreendidas numa área de até 20 quilômetros, ele pode ser comprado por associações de produtores que plantam em terrenos próximos.

As etapas seguintes do estudo serão a realização de ajustes no modelo e a difusão dos resultados entre os produtores da região, através de cartilhas e boletins informativos sobre cuidados com a irrigação. "Também podemos promover algum 'Dia de Campo', em parceria com a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater)", diz. Segundo ele, o mesmo método será testado na produção de outros frutos. Experimentos com o abacaxizeiro já estão feitos, desde 2007, com o propósito de analisar o comportamento da cultura diante da forma de manejo.

Desireé Antônio

Projeto: Comportamento do meloeiro (Cucumis melo L.) sob diferentes lâminas por gotejamento no Norte de Minas Gerais
Coordenador: Silvânio Rodrigues dos Santos
Modalidade: Demanda Universal
Valor: R$21.969,75

Indicadores e Comunicação

Grupos de trabalho desenvolvem estudos para o Confap



Indicadores de Ciência e Tecnologia e Comunicação são os temas de dois grupos de trabalho ligados ao Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa - Confap. Formados por funcionários das FAPs, o objetivo destes grupos é sistematizar informações e subsidiar as decisões do Conselho nessas áreas. "Estes são considerados temas prioritários para o Confap. A ideia do grupo de trabalho é desenvolver estudos que serão utilizados pelo Conselho na definição e priorização de suas ações", diz o presidente do Confap, Mario Neto Borges, que também é presidente da FAPEMIG.

Indicadores

O projeto Sifaps – Concepção e Estruturação de Sistema para Gestão de Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação das FAPs (http://sifaps.egc.ufsc.br/) reúne 15 Fundações e tem como principal objetivo criar um sistema de indicadores que responda às necessidades das FAPs em termos de gestão.

Segundo o coordenador do GT e diretor científico da Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica do Estado de Santa Catarina (Fapesc), César Zucco, o Sifaps busca cumprir dois objetivos fundamentais: gestão de recursos e prestação de contas. "Os indicadores contribuirão para que as FAPs possam gerir melhor os recursos, saber para onde direcioná-los e prestar contas à sociedade, informando as áreas em que são feitos os investimentos", diz.

A ideia de criar o sistema surgiu em 1997, em uma reunião do Fórum das FAPs, atual Confap. A expectativa inicial era a criação de um sistema que gerenciasse, controlasse e, de certa forma, padronizasse o trabalho das FAPs. Ele não foi viável na época, uma vez que cada instituição estava em um estágio gerencial diferente, algumas já tinham seu próprio sistema e outras não tinham sistema algum. Em 2007, em uma nova reunião, foi proposta a criação do Sifaps. O grupo, multidisciplinar e multi-institucional, reúne representantes de FAPs, secretarias, Ministério de Ciência e Tecnologia e outras instituições que compõem o Sistema Nacional de CT&I.

Na última reunião do ano, realizada na cidade de Florianópolis (SC), foram definidos os indicadores que serão utilizados. Estabeleceu-se, também, um protocolo de informática para que os dados recolhidos em cada FAP possam ser reunidos e padronizados. Estuda-se, agora, como as informações serão disponibilizadas para as Fundações e para a sociedade.

Comunicação

Já o GTCom – Grupo de Trabalho de Comunicação retomou suas atividades em agosto de 2009. Formado pelos assessores de comunicação e chefes do departamento de difusão científica, ele tem como meta propor ações e estudos que irão subsidiar as decisões do Conselho na área de difusão e popularização da ciência.

A maioria das FAPs já mantém em seus estados programas de popularização da ciência. O GTCom possibilita compartilhar essas experiências e desenhar ações em conjunto que possam potencializar essas ações, justifica a coordenadora do grupo, Vanessa Fagundes, assessora de comunicação da FAPEMIG.

Alguns trabalhos já foram realizados. Um deles é a revitalização do site do Confap (www.confap.org.br), que ganhou novo layout e novas seções. A proposta é transformá-lo em um portal de notícias nacional sobre ciência, tecnologia e inovação. Para tanto, as FAPs estão responsáveis por abastecê-lo com notícias, artigos, entrevistas e arquivos de áudio e vídeo, material que pode ser utilizado para pesquisas e como pauta para outros veículos.

Outro estudo concluído é o diagnóstico das assessorias de comunicação das FAPs. Por meio das respostas a um questionário, procurou-se levantar as características, produtos e principais dificuldades enfrentadas para a realização das atividades de comunicação. O resultado traz dados interessantes. É possível observar, por exemplo, que esta é uma área relativamente nova dentro das Fundações, pois 60% delas foram criadas de um a três anos. Apesar disso, todas as FAPs mantêm produtos de comunicação voltados para a divulgação científica, que vão desde boletins eletrônicos até revistas ou séries em vídeo. Os resultados serão apresentados ao Confap juntamente com algumas sugestões.

Para o próximo ano, a proposta é pensar ações com foco na profissionalização da cobertura de CT&I e fortalecer parcerias com órgãos estratégicos.

Entraves legais para a CT&I

Ildeu Viana da Silva*



No Brasil, contrariamente aos princípios fundamentais da constituição, o administrador público é "culpado até prova em contrário", quando no exercício de atividade pública. Por isto as dificuldades cada vez maiores para a condução da máquina administrativa. Reclamam os administradores das áreas federal, estadual e municipal. Mas cada vez mais o legislador, com base em situações casuísticas, na ilusão de que a lei tenha o condão de tornar o homem honesto, dificulta as regras do jogo, o que impossibilita em muito o avanço do progresso e as grandes iniciativas que possam alavancar o desenvolvimento do país, especialmente no campo da ciência e da inovação.

Por militar no serviço público desde os idos de 1967, foi possível acompanhar de perto os efeitos do Decreto-Lei 200, do Decreto-Lei 2.300 e, finalmente, da lei que alguns críticos dizem ser inspirada no número da Besta: a Lei nº 8.666, de 1993. O que se constata é o endurecimento gradativo, com a burocratização dos procedimentos e com a previsão de penalidades altíssimas, inclusive privativas de liberdade para o administrador público que as descumprir.

Entretanto, qual o efeito prático de tudo isto? Nenhum, a não ser dificultar a administração pública. Os maus administradores, porém, continuam o sendo, e a corrupção está cada vez mais desenfreada. Como diz o ditado: os bons pagam pelos pecadores. Em nossa modestíssima opinião, a Lei 8.666/93 deveria conter somente um artigo:

"Art. 3º - A licitação destina-se a garantir a observância do princípio constitucional da isonomia e a selecionar a proposta mais vantajosa para a administração e será processada e julgada em estrita conformidade com os princípios básicos da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da igualdade, da publicidade, da probidade administrativa, da vinculação ao instrumento convocatório, do julgamento objetivo e dos que lhes são correlatos".

Isto porque todos esses princípios são essenciais à condução dos negócios públicos. A isonomia deve estar presente em todas as situações no trato com as pessoas. A proposta mais vantajosa (nem sempre a mais barata) deve ser observada para todo e qualquer negócio, como acontece entre os particulares. O julgamento objetivo deve atender aos princípios pré-fixados (regras do jogo) e da legalidade. A impessoalidade, a probidade administrativa, a moralidade e a igualdade são condições imperativas. E a publicidade é a forma de tornar públicos os atos da administração, para que o contribuinte tenha conhecimento do que está sendo feito com o seu dinheiro.

Nada mais precisaria constar na lei de licitações, acrescentando-se tão somente uma boa fiscalização, bem como a escolha das pessoas certas para o comando da atividade pública. Quando a lei discrimina, em detalhes, tudo o que o administrador pode ou não pode fazer, simplesmente tira a liberdade de criação e enterra a possibilidade de idéias inovadoras, que poderiam muitas vezes ser mais eficazes, econômicas e ágeis, produzindo melhores frutos para a sociedade.

Atualmente, ou o administrador obedece à cartilha ou está irremediavelmente perdido. E a cartilha vai aumentando as exigências por meio de portarias e instruções normativas, em total afronta aos princípios constitucionais, mas que são seguidas ao pé da letra pelos representantes dos órgãos de controladoria. Tudo isto pelo fato de não competir a eles interpretar, ou pelo menos não ousam fazê-lo, mas simplesmente apontar o que for contrário às normas, ainda que de efeitos e origem duvidosos.

Para citar um efeito prático, cito exemplo que atesta o despreparo da equipe da Controladoria Geral da União (CGU). Nos pelo menos 30 anos atuando como membro de Comissões de Licitação em órgãos autônomos ou representando o Estado de Minas, nos deparamos com exageros no exame das prestações de contas de recursos de origem federal. Em uma licitação na modalidade de convite, em que se deve convidar pelo menos três concorrentes, foram convidadas seis empresas para a realização de determinado certame. Apenas duas foram classificadas, com propostas de acordo com os preços do mercado, e foi escolhida a que apresentou o menor preço. A CGU queria glosar a despesa porque a competição ficou limitada a duas empresas, apesar do convite a pelo menos seis. E, em uma situação de concorrência pública, cujo valor era pelo menos 10 vezes superior ao do convite, a mesma CGU aprovou a escolha de uma única empresa concorrente. A própria lei e seus regulamentos levam os controladores a uma interpretação incoerente. Tudo isto em função das Instruções Normativas da Secretaria do Tesouro Nacional, às quais se dá força constitucional.

Há entusiasmo, porém, com a perspectiva de aprovação do PL 4.417/2008, que se encontra em discussão na Comissão de Justiça da Câmara Federal e que deverá dispensar a licitação para as aquisições e serviços por parte das empresas beneficiárias de recursos oriundos das agências de fomento para a CT&I, com base na Lei Federal 10.973/04. Pelo menos há esperança de facilitar um pouco a formação, em definitivo, da hélice tríplice - academia-empresa-governo, como é o desejo de todos que anseiam pelo desenvolvimento do país no campo da ciência, tecnologia e inovação.

*Advogado, assessor da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais



Atual presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), o matemático Marco Antônio Raupp tem grande experiência como pesquisador e como gestor da área de ciência e tecnologia em seu currículo, estão passagens pela diretoria do Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) e do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). Atualmente, Raupp lidera o "Pacto pela educação", movimento lançado pela SBPC que pretende contribuir para a solução dos problemas de educação no país, especialmente nos níveis fundamental e médio. "Estamos oferecendo escola, precisamos oferecer também educação", afirma.

Como o senhor avalia a produção científica brasileira em um contexto geral?

Se considerarmos que o nosso sistema de ciência e tecnologia foi constituído nos últimos 50-60 anos, vamos concluir que a nossa produção de C&T é muito boa: tem qualidade e se dá em várias áreas do conhecimento. Veja que saímos de uma posição acanhada no ranking mundial da produção científica para ocupar, hoje, a 13ª colocação. Contamos com um bom sistema de C&T, mas temos também que vencer alguns desafios importantes, como descentralizar mais a produção científica em termos regionais.

Qual a importância dessa descentralização?

Cerca de 70% da ciência brasileira está localizada na região Sudeste. Por razões estratégicas e de justiça federativa, é uma situação que não pode perdurar. Temos que redirecionar investimentos federais e estimular as FAPs locais. Em regiões como a Amazônia, o semiárido e a Plataforma Continental Marinha, o conhecimento científico é absolutamente necessário para uma intervenção econômica sustentável e preservação do patrimônio nacional. O aspecto estratégico impõe o desafio de melhor distribuirmos as atividades de CT&I no país, inclusive como forma de se contribuir para a superação de desigualdades regionais.

Por que é importante a aproximação entre universidades e empresas?

Já está provado que aprendemos, no Brasil, a transformar recursos financeiros em conhecimento. Agora, precisamos aprender a transformar conhecimento em riqueza. A nova economia está baseada em dois pilares: competitividade e sustentabilidade. A universidade brasileira tem condições de auxiliar nossas empresas a construir esses dois pilares. Como, no Brasil, as universidades e o setor industrial cresceram por caminhos distintos, o desafio está em construir as pontes que os una. Isso vem acontecendo, mas é preciso acelerar o processo.

Melhorar a legislação que regula as relações entre entes públicos e privados é um dos pontos desse processo?

Sem dúvida, e neste campo de discussão temos que sublinhar que grande parte da produção de C&T no Brasil é feita em instituições de natureza pública. O problema é que regulamentos desenvolvidos em outras épocas e situações, voltados para outros propósitos, são confrontadas e/ou questionados sistematicamente pelas atividades demandadas pelo desenvolvimento científico e tecnológico do país. Alguns avanços estão ocorrendo, mas entendemos que torna-se necessária uma revisão geral para identificação de gargalos, incluindo aí um estudo sobre o status institucional das organizações de pesquisa e o regime de contratação de pessoal, entre outros.

A SBPC lançou o movimento Pacto pela educação. A melhoria da educação básica ainda é um desafio no Brasil?

Nas décadas mais recentes houve um esforço bem sucedido para a universalização da nossa educação básica. Agora, precisa haver esforços para que essa educação tenha qualidade. Estamos oferecendo escola, precisamos oferecer também educação. O quadro atual do ensino básico brasileiro se apresenta como uma perversão social; é um indicador claro da desigualdade que vigora na nossa sociedade. Melhoria da qualidade da educação não é só um requisito para a modernização do país e para a melhoria das condições de vida das pessoas. É um requisito também para a inclusão; é uma responsabilidade social; é uma demanda de reparação social em uma sociedade desigual. É preciso haver uma grande mobilização da sociedade, de modo a fazer com que as estruturas governamentais e políticas promovam o esforço necessário. Dotar a educação básica da qualidade necessária significa promover o salto de qualidade que o Brasil precisa; é o caminho pelo qual a sociedade vai modificar suas estruturas. A SBPC vê com tanta importância essa questão que iniciou o movimento "Pacto pela Educação", pelo qual pretendemos somar os esforços do maior número possível de entidades e pessoas empenhadas em promover a educação brasileira aos níveis ideais.



FAPEMIG