

ENTREVISTA: Eiran Simis fala sobre empreendedorismo inovador

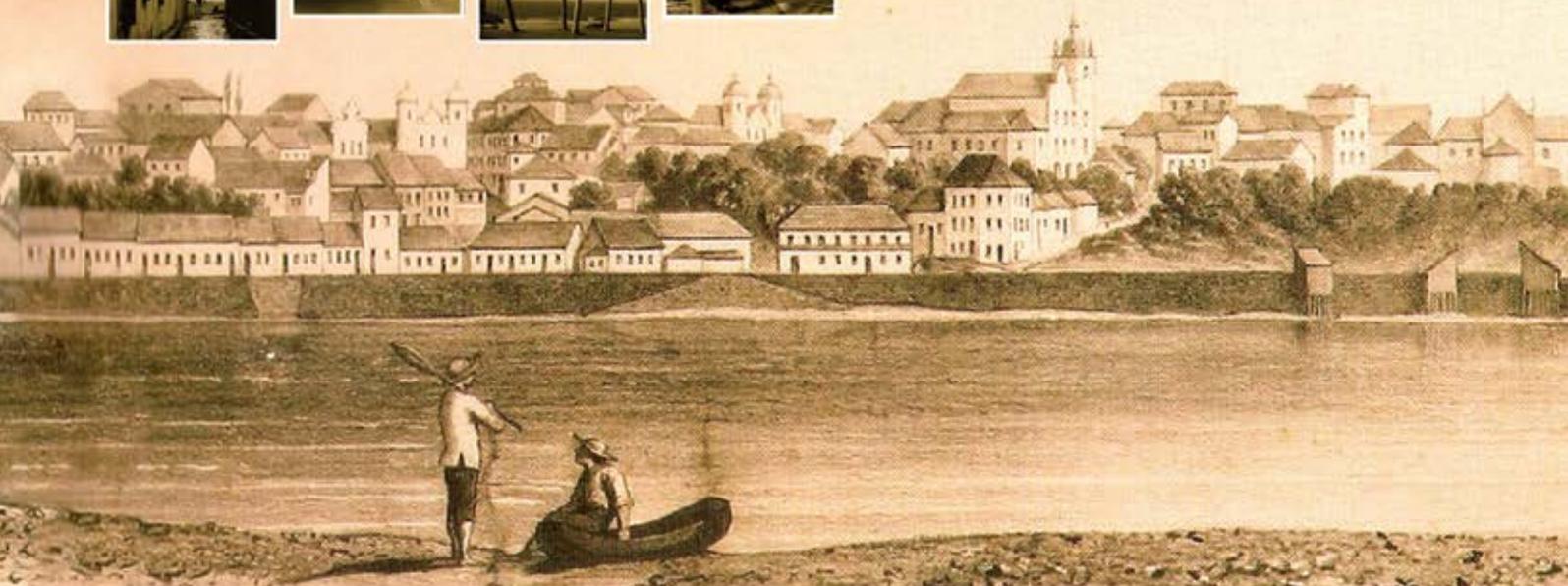
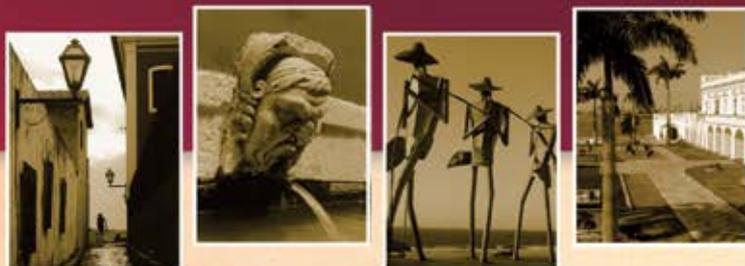
# Revista **INOVACÃO** FAPEMA

Ano 4 · Nº 15 · 2011 · ISSN 1980-1378

Prêmio  
*Fapema*  
2011



*Revisitando o Passado  
e Construindo o Futuro*



## AMAZÔNIA MARANHENSE

Pesquisa atua na identificação e preservação de espécies da Rebio do Gurupi

## NOVO CÓDIGO DA CIÊNCIA

Proposta favorece a C,T&I no país por meio de um marco legal mais ágil e moderno

# PATRONAGE

Administração de Bolsas e Auxílios - FAPEMA

Cada vez mais, o Maranhão destaca-se na área de inovação tecnológica e científica. Para impulsionar esse avanço, o Governo do Estado e a Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) criaram o **PATRONAGE**, um sistema de administração de bolsas e auxílios.

O **PATRONAGE** é um instrumento indispensável para facilitar a gestão de informação e apoio logístico aos pesquisadores. O acesso foi aprimorado e agora está muito mais fácil, inclusive para estrangeiros.

Vantagens do novo PATRONAGE:

- Pedido e acompanhamento de solicitação de bolsa ou auxílio;
- Gerenciamento de avaliação;
- Cadastro de consultores ad-hoc e avaliação de proposta on-line;
- Relatório parcial e final do projeto;
- Solicitação de Renovação de Bolsa.

[www.fapema.br/patronage](http://www.fapema.br/patronage)

# SUMÁRIO



Editorial **05**

Inimigo Invisível **06**

Vida e Beleza em extinção **10**

Prêmio FAPEMA **16**

Etanol Verde **29**

Perigo nas águas **32**

Entrevista: Eiran Simis **36**

Novo Código da Ciência **40**

Calor que mata **46**

# Inovação e tecnologia é fundamental para o crescimento da sua indústria



## CONHEÇA OS SERVIÇOS TÉCNICOS TECNOLÓGICOS DO SENAI:

**Serviços Laboratoriais:** Ensaio e/ou teste de desempenho para qualificar produtos e processos, preferencialmente fundamentado em normas técnicas ou procedimentos sistematizados nas áreas da construção civil, cerâmica, metalmecânica, alimentos e água.

**Assessoria e Consultoria em Processo Produtivo:** Diagnóstico, orientação e assessoria técnica, voltadas à implantação, otimização e melhoria de processos e produtos de forma customizada, nas áreas de Meio Ambiente, Alimentos, Energia, Logística, Mecânica e Vestuário.

**Assessoria e Consultoria em Meio Ambiente:** Diagnóstico, orientação e solução de problemas na área de saneamento e meio ambiente, tais como: apoio na utilização racional de recursos naturais (legislação e gestão de resíduos) e no uso de “tecnologias de produção mais limpa”, tratamento de efluentes, implantação de sistemas de gestão ambiental e soluções no que tange ao passivo ambiental.

Para utilizar os nossos serviços e encontrar a melhor solução para sua indústria, solicite-nos uma visita pelo telefone (98) 2109-1872 ou site: [www.fiema.org.br](http://www.fiema.org.br).

# EDITORIAL

A produção de ciência e tecnologia é fundamental para o desenvolvimento social e econômico de um país. Por meio de pesquisas são descobertas a cura de doenças, são produzidas invenções tecnológicas e indagações de cunho social e humano. Investir em pesquisa é o primeiro passo para a construção de conhecimento científico e a geração de capital intelectual. Reconhecer e divulgar o mérito destes trabalhos também é uma forma de incentivá-los.

Em nossa matéria de capa, você vai conhecer as curiosas e revolucionárias pesquisas que receberam destaque este ano e, por isso, conquistaram o Prêmio FAPEMA 2011, cujo objetivo é contribuir para a divulgação do que está sendo produzido em ciência e tecnologia no Maranhão.

Além desta reportagem preparamos outras matérias especiais. Uma delas fala sobre a Reserva Biológica do Gurupi. Um grupo de pesquisadores trabalha para identificar e preservar espécies desta parte da Amazônia localizada no território maranhense. Somente de insetos, já foram catalogados mais de 14 mil exemplares.

Abrimos espaço também para a polêmica discussão sobre o novo código da ciência, que pretende favorecer a ciência, a tecnologia e a inovação no país, por meio da criação de um marco legal mais ágil e moderno. Veja de que forma a nova regulamentação pode afetar o Maranhão.

A Revista Inovação viajou para o interior do Estado visando conhecer as pesquisas que acompanham a expansão do setor produtivo na busca de fontes alternativas de energia. O trabalho, desenvolvido no Baixo Parnaíba, está otimizando a produção de etanol sem agredir ao meio ambiente.

Leia também nossa entrevista com Eiran Simis, que falou sobre empreendedorismo inovador de alto impacto e revelou como anda o Brasil nesse contexto, uma matéria que identifica os riscos de comer fora de casa e outra que trata sobre os efeitos do aquecimento global, sobre a diminuição das comunidades do plâncton e de espécies marinhas e estuarinas na Baía de São Marcos.

Uma ótima leitura e até a próxima edição!

## EXPEDIENTE

### Governadora do Estado do Maranhão

Roseana Sarney Murad

### Secretária de Estado da Ciência, Tecnologia, Ensino Superior e Desenvolvimento Tecnológico

Olga Maria Lenza Simão

### Diretora-Presidente da Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão

Rosane Nassar Meireles Guerra

### Diretora Científica da Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão

Rita de Maria Seabra Nogueira de Candanedo Guerra

### Diretora Administrativo-Financeira

Stael Chaves Pereira

### Responsável Técnica do Núcleo de Difusão Científica (NDC)

Nathalia Ramos

### Editora responsável

Priscila Cardoso

### Redação

Carolina Neves, Elizete Silva, Ivandro Coelho, Juliana Mendes, Nathalia Ramos, Priscila Cardoso, Tatiana Salles, Venilson Gusmão

### Revisão

Priscila Cardoso e Gabriela Moreira

### Direção de Arte

Patrícia Régia e Motta Junior

### Fotos

Juliana Mendes, Priscila Cardoso e Venilson Gusmão

### Fale Conosco

revistainovacao@fapema.br

Tel.: (98) 2109-1433 / 1435

### FAPEMA

Avenida Beira Mar, nº 342 - Centro

São Luís-MA - CEP: 65010-070

Tel: (98) 2109-1400 / Fax: (98) 2109-1411



# INIMIGO INVISÍVEL

Batata frita, cachorro-quente, suco, salgado... Na hora da fome, é difícil resistir às tentadoras e apetitosas comidas de rua. Quando a vontade de comer aparece, pouca gente se preocupa com a qualidade do alimento que vai consumir. A boa aparência e o gosto saboroso são motivos suficientes para que as pessoas fiquem com a consciência tranquila depois de uma refeição fora de casa.

X-Burguer.....	R\$6,00
X-Bacon.....	R\$6,00
X-Calabresa.....	R\$ 6,00
X-Tudo.....	R\$ 8,50
EggsBurguer.....	R\$ 6,00
CheeseBurger.....	R\$ 6,00
Bauru.....	R\$ 6,50
MistoQue.....	R\$ 8,50
X-Egg-Ba.....	R\$ 7,00
Ar.....	9,00
X.....	5,00
X.....	6,50
X.....	7,50
X.....	7,00
X.....	8,00
X.....	8,50





Fotos Priscila Cardoso

Por Priscila Cardoso

A qualidade microbiológica dos alimentos geralmente não é avaliada pelo consumidor. Ela está relacionada à quantidade e ao tipo de microrganismos inicialmente presentes e, depois, à proliferação destes germes no alimento. A contaminação inicial é influenciada pela qualidade do produto e pelos cuidados higiênicos. Já a proliferação é regulada pelas condições ambientais a que ele fica exposto.

Alguns fatores como o pH, a disponibilidade de água, a temperatura, a umidade relativa e a presença de gases podem interferir significativamente na multiplicação destes microrganismos, inclusive os patogênicos, causadores principalmente de infecções e intoxicações alimentares.

Vendo a situação de muitos estabelecimentos que comercializam lanches rápidos em São Luís, a pesquisadora Adenilde Ribeiro Nascimento\*, da Universidade Federal do Maranhão, decidiu investigar se a comida de rua é real-

mente saudável no que diz respeito, principalmente, às condições higiênico-sanitárias. O resultado foi preocupante!

A professora, doutora em Microbiologia de Alimentos, coletou várias amostras em diferentes bairros da cidade e realizou análises em laboratório. “Além de alimentos, examinei uma grande quantidade de açaí, guaraná da Amazônia, sucos e, até, água de coco, constatei que cerca de 65% dos produtos coletados estavam contaminados”, conta.

## CONTAMINAÇÃO

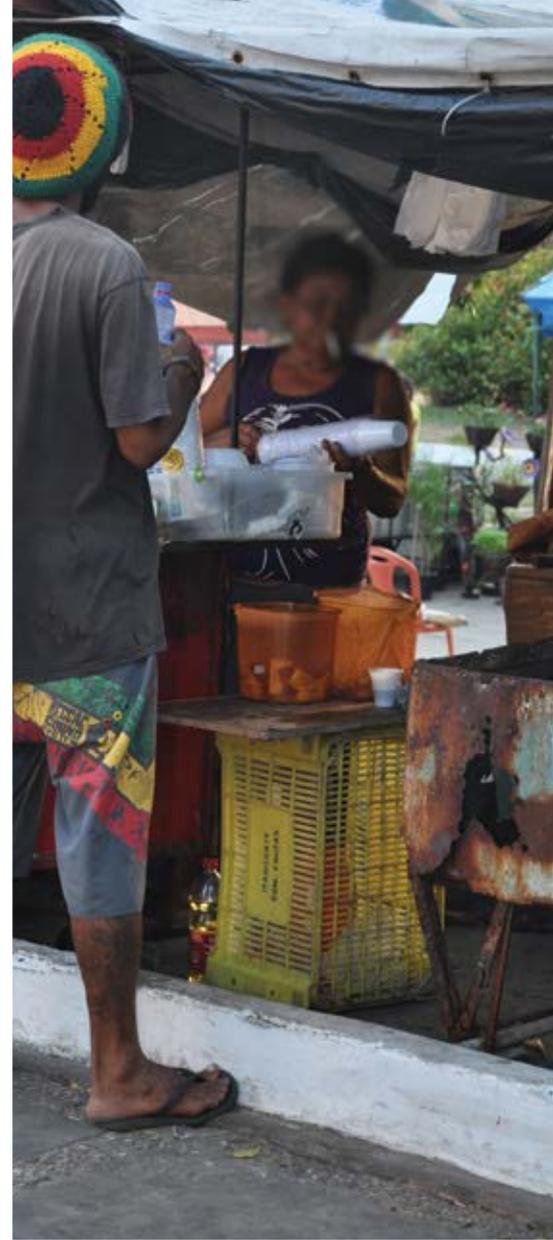
A contaminação dos alimentos se dá, principalmente, pela falta de higiene no processo de produção e armazenamento. Ações simples como lavar as mãos antes do manuseio, usar toucas, luvas e máscaras ajudam a diminuir bastante os riscos. Algumas atitudes dos comerciantes são cruciais para aumentar essa contaminação, como, por exemplo, tocar nos alimentos sem lavar as mãos depois de ma-

nusear o dinheiro.

“Outro agravante que nós observamos foi que muitos comerciantes não têm acesso à água potável e isso faz com que até alimentos como água de coco se contaminem, já que os utensílios não passam por higienização adequada”, explica a pesquisadora.

Já o armazenamento incorreto é o principal responsável pela multiplicação desses germes, porque alimentos frios devem ser acondicionados em recipientes refrigerados e os quentes devem ser armazenados em estufas na temperatura ideal de 60°C. Outro ponto importante é que os alimentos têm um tempo para serem consumidos e este prazo deve ser observado com rigor. “Estes cuidados com o armazenamento são fundamentais, já que o clima do Maranhão, quente e úmido, por si só já favorece a proliferação dos microorganismos”, salienta Adenilde Nascimento.

Foram encontradas bactérias como o *Staphylococcus aureus* e



a *Escherichia coli*. Estes microorganismos, que podem ocasionar diarreias, dor de cabeça, febre e, até, a morte, caso o indivíduo esteja com seu sistema imunológico fragilizado.

Segundo a professora Adenilde Nascimento, um dos principais motivos deste percentual tão alto de contaminação é a falta de fiscalização. “Em países em desenvolvimento, a comercialização da comida de rua é uma opção para quem está sem emprego e isso acaba caindo na questão social”. Para ela, seria fundamental que os órgãos que cuidam da saúde pú-

blica do nosso país fizessem um trabalho de orientação higiênico-sanitária com esses comerciantes. “Esta falta de iniciativa acontece porque poucas pessoas associam seu mal-estar à comida de rua. Geralmente, tomam uma medicação e não investigam a causa. A falta de dados estatísticos sobre os índices de intoxicação por alimentos dificulta a conscientização dos gestores”, conclui.

Enquanto uma solução não surge, a pesquisadora fala sobre os cuidados que devemos tomar na hora do lanche. “Como não enxergamos as bactérias, devemos

ficar atentos às condições higiênicas do ambiente e das pessoas que manuseiam o alimento”.

\*Adenilde Ribeiro Nascimento possui graduação em Química Industrial pela Universidade Federal do Maranhão (1980), mestrado em Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal do Ceará (1996) e doutorado em Ciências dos Alimentos pela Universidade Federal de Lavras (2004). Atualmente é Professora Adjunta do Departamento de Tecnologia Química, coordenadora do Programa de Controle de Qualidade de Alimentos e Água e do Projeto Mais Saúde, da Universidade Federal do Maranhão. ■



# Proteja sua criação



**Objetivo:** Proteger os sinais que individualizam os produtos e serviços de outros iguais ou semelhantes de uma determinada empresa distinguindo-os de seus concorrentes.



**Objetivo:** Proteger uma invenção e garantir ao titular os direitos exclusivos para usar sua invenção por um período limitado de tempo, sendo invenção definida como uma nova solução para um problema técnico.



**Objetivo:** Proteger o aspecto ornamental ou estético de um objeto. Pode consistir de características tridimensionais, como a forma ou a superfície do objeto, ou de características bidimensionais, como padrões, linhas ou cores.



**Objetivo:** Proteger a qualidade e reputação dos produtos, vinculando qualquer expressão ou sinal utilizado para indicar a origem do produto (uma região, lugar específico ou, excepcionalmente, um país).



**Objetivo:** Proteger todas as obras do domínio literário, científico e artístico, qualquer que seja o modo ou a forma de expressão.



## CIE

COORDENAÇÃO DE INOVAÇÃO  
E EMPREENDEDORISMO  
(98) 2109 1400 / (98) 2109 1445  
e-mail: [cie@fapema.br](mailto:cie@fapema.br)

[www.fapema.br](http://www.fapema.br)

# *Vida e Beleza* **EM EXTINÇÃO**

A ação do homem é implacável e as Reservas Biológicas brasileiras sofrem. No Maranhão, a Reserva do Gurupi também não escapa da degradação. Mas, antes que tudo se perca, pesquisadores realizam estudos para identificar espécies e traçar um perfil que possa sustentar as futuras políticas de preservação.



Por Juliana Mendes

“**P**reservação integral da biota e demais atributos naturais”. Segundo o Sistema de Unidades de Conservação da Natureza (Lei 9.985/2000), esse é o objetivo das Reservas Biológicas, unidades de proteção integral das mais restritivas que apenas admitem o uso indireto de seus recursos naturais.

A visitação pública é proibida, exceto aquela com fins educacionais, e a pesquisa científica depende de autorização prévia e se submete às condições e restrições que o órgão responsável estabelecer.

No Maranhão, a Reserva Biológica (Rebio) do Gurupi, último reduto da região amazônica no Estado, vive uma assustadora ameaça de degradação que parece ignorar a lei. Marcada há mais de 50 anos pelo uso da terra com exploração madeireira e expansão da fronteira agrícola, a Amazônia maranhense está atualmente reduzida a menos de 30% de sua formação original.

Com 300 mil hectares de área, a Reserva Biológica do Gurupi é a única unidade de preservação permanente de âmbito federal no Maranhão, localizada no oeste do estado, na Baía do Rio Gurupi, próximo à divisa com o Pará, e representa os limites orientais da Floresta Amazônica.

A preservação da biodiversidade dessa, que é uma das áreas mais expressivas em termos de riqueza

de espécies endêmicas (espécies que só existem nesse local), é objeto do Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio), do Ministério da Ciência e Tecnologia, que, desde 2004, visa fortalecer ações de pesquisas para o desenvolvimento sustentável dos biomas nacionais.

## AMAZÔNIA MARANHENSE

No Maranhão, existe o Núcleo Regional/PPBio Amazônia Oriental, coordenado pela Dra. Francisca Muniz, da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), grupo que, desde 2005, iniciou suas atividades no desenvolvimento de ações de pesquisa da biodiversidade na Rebio do Gurupi.

As pesquisas do grupo dividem-se no estudo de peixes, aves, mamíferos, vegetação, briófitas e pteridófitas, solo, anfíbios e répteis, geoprocessamento e invertebrados, e pretendem traçar um perfil que possa sustentar as futuras políticas de preservação, representam o primeiro conjunto de dados científicos sobre a Reserva. “As pesquisas em desenvolvimento estão gerando conhecimento, e informações inéditas sobre essa área e que possibilitarão a preservação de novas espécies e de citações para o Maranhão, que serão utilizadas para revisão do plano de manejo da Rebio do Gurupi”, informa Francisca Muniz.

■ Ipê, uma das espécies vegetais de grande porte presentes na Reserva Biológica do Gurupi, que pode atingir até 50 metros de altura.

Segundo a pesquisadora, que é responsável pelos estudos referentes à vegetação, no local existe grande pressão de fazendeiros e madeireiros, que inclusive moram no local, o que dificulta a conservação. A Reserva é considerada pelos estudiosos como porção prioritária para a preservação, englobando mais da metade do Centro de Endemismos de Belém, que abriga espécies com ocorrência exclusiva no local, a exemplo da ave “Ararajuba”, vista como um dos símbolos do Brasil, devido a sua coloração verde e amarela; e o primata “Cairara-Ka’apor”, ambos ameaçados de

extinção.

“Nosso objetivo é conhecer a biodiversidade antes que ela se perca pela força do homem, que torna a Reserva vulnerável e sujeita à extinção em massa de plantas e animais”, define.

A pesquisa da professora Francisca Muniz realizou levantamento da diversidade e da estrutura da vegetação, a fim de estabelecer sítios de coleta integrada que possam agregar outros estudos, considerando que a porção situada no Maranhão apresenta características distintas do restante da região amazônica por conta da sazonalidade do clima, e

porque abriga plantas importantes da flora.

Segundo o estudo, a Amazônia maranhense apresenta uma rica formação vegetal constituída de árvores de grande porte [como andirobas e angelins], que podem atingir até 50 metros de altura. O estudo mostrou alta incidência de espécies de famílias como as das leguminosas (copaíba, ipês, jatobá), sapotáceas (maçaranduba, goiabão), que são bastante diversificadas na Amazônia, e anonáceas, como a “envira preta” e a “mutamba preta”, além de diversas outras famílias de menor incidência.



■ Em setembro de 2011, durante a Operação Maurítia, forças federais desativaram uma grande exploração de madeira na Reserva Biológica do Gurupi.



■ Pesquisadora realiza coleta de briófitas.



■ A Rebio do Gurupi possui muitas espécies endêmicas, exclusivas da localidade, como a ave "Ararajuba", ameaçada de extinção.

## NOVAS ESPÉCIES

O professor Francisco Limeira de Oliveira, da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA-Caxias) também utiliza a Rebio do Gurupi para pesquisas acerca da diversidade biológica de insetos. "A Amazônia detém hoje a maior biodiversidade do planeta, e o Maranhão tem a sorte de ter uma parte da Amazônia em seu território", avalia.

Os primeiros resultados do estudo identificaram mais de 14 mil insetos na região, entre os quais mais de mil de besouros e mais de 700 mariposas.

Foram catalogadas duas novas espécies de Serra-Pau (*Cerambycidae*), até então des-

conhecidas, num total de 60 espécies dessa família identificadas no local. O estudo ainda mostrou a incidência de quase 70 espécies de *Tabanidae*, inseto conhecido como "mutuca", o que revela a grande representatividade do levantamento, comparado a outros estudos feitos na Amazônia e no Nordeste. Também foram identificadas na Reserva sete espécies de vaga-lume; lagartas; entre muitas ocorrências de animais noturnos.

"A escassez de informações científicas sobre a Reserva requer trabalhos que possam revelar a riqueza e motivar a preservação e a intensificação das pesquisas", destaca Limeira.



■ A Rebio do Gurupi concentra importantes espécies da flora brasileira, como o Jatobá.



## SANTUÁRIO

O Maranhão é um dos nove Estados brasileiros a fazer parte da Amazônia Legal. Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Roraima, Rondônia e Tocantins também abrigam esta que é a maior floresta tropical do planeta, com 5,5 milhões de quilômetros quadrados, dos quais 3,3 milhões estão no Brasil, e o restante se encontra na Colômbia, Equador, Bolívia, Guiana, Guiana Francesa, Peru e Venezuela.

A grandiosidade da Amazônia não está somente no tamanho, mas na diversidade de biomas que o integram. Além da floresta tropical, é constituída por matas de cipó, campinas, igapós, manguezais, matas de várzeas, cerrados, campos de terra firme, campos de várzea e matas de bambu.

A fauna da região é muito diversificada, e possui metade das espécies de aves hoje conhecidas, além da enorme variedade de insetos, répteis e anfíbios, crustáceos, serpentes, tartarugas, lagartos, golfinhos (boto cor-de-rosa), lontras, jacarés e tubarões. ■



- Além da diversidade da flora, a Reserva Biológica do Gurupi possui uma grande variedade de insetos, que conta com mais de 14 mil espécies catalogadas.

# 31 ANOS juntos e fazendo muito mais



## SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Investe em racionalização do uso da água, qualidade do ar, programas de eliminação e redução de resíduos, estudos da fauna e flora local, programa de biodiesel, hortas comunitárias e, por meio do Programa Dez Milhões de Árvores, planta e doa mudas de espécies nativas.

## GERAÇÃO DE EMPREGOS

Com 90% de funcionários maranhenses e centenas de fornecedores locais, a Alumar investe na qualificação profissional e desenvolve empresas parceiras. É fundadora e uma das mantenedoras do Programa de Desenvolvimento de Fornecedores (PDF).



## PARQUE AMBIENTAL

A Alumar inaugurou em 30 de julho de 1996, o primeiro Parque Ambiental do Maranhão. Um santuário ecológico, com 1,8 mil hectares, que oferece programas e ações educativas estimulando a conscientização e a convivência harmônica entre o homem e o meio ambiente.

## RESPONSALIDADE SOCIAL

Projetos comunitários em parceria com poder público, instituições comunitárias, empresas e ONGs que contribuem efetivamente para a melhoria da qualidade de vida da população de São Luís. Com a participação do funcionário, incentiva o voluntariado nos programas corporativos como: Bravo!, Semanas Verdes, Action, Empresários Para o Futuro.



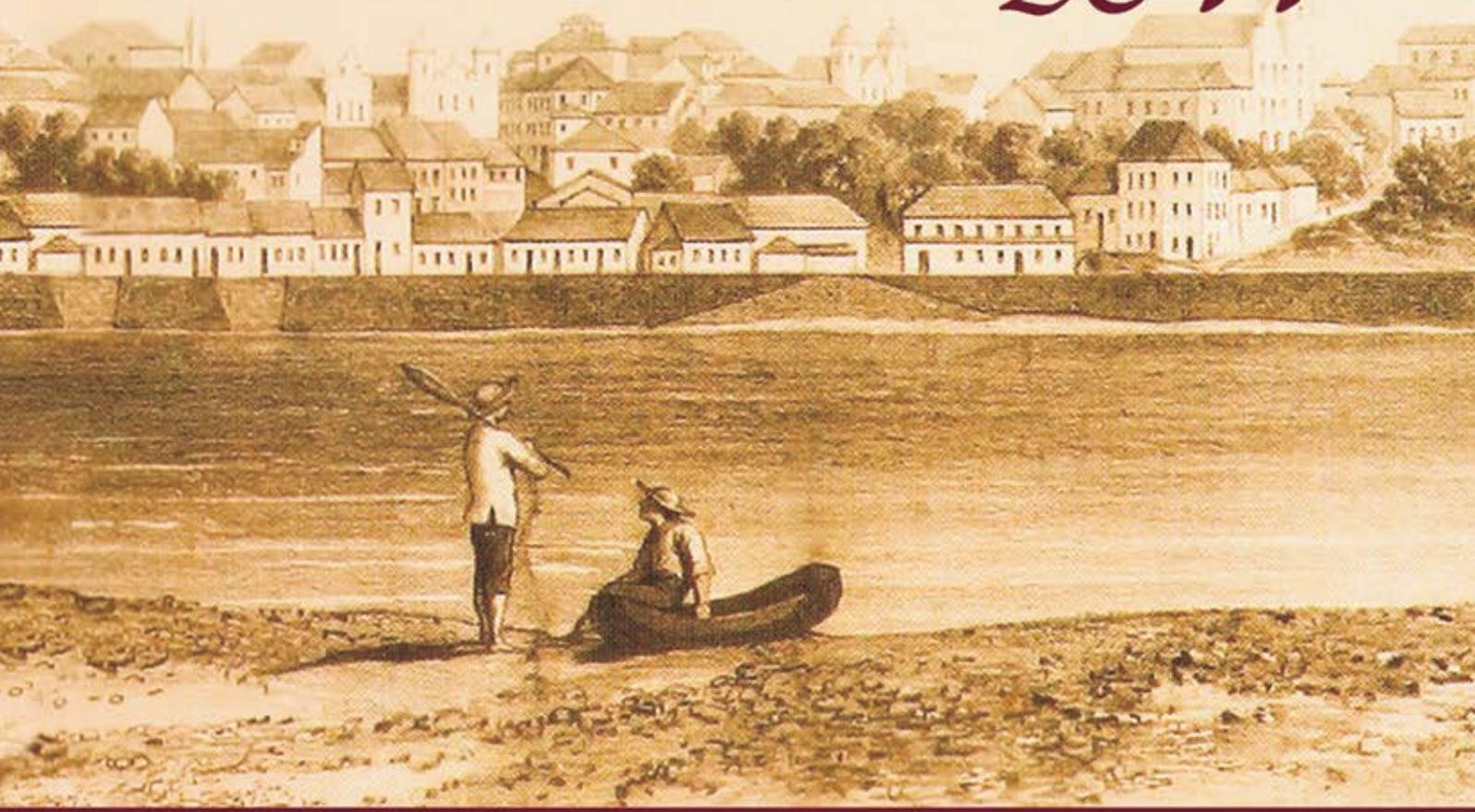
## DESENVOLVIMENTO

Em 31 anos, a Alumar realizou três expansões em sua fábrica da Redução, elevando a capacidade de produção de 110 mil para 450 mil t/ano de alumínio. Em 2009, inaugurou o projeto de expansão da sua Retinaria, duplicando a produção de 1,5 milhão para 3,5 milhões de t/ano de alumina.

Em mais um ano de operação, a Alumar celebra resultados dos quais se orgulha: há 31 anos foi o primeiro grande investimento privado instalado no Brasil, contribuindo para colocar o país e o Maranhão na rota do desenvolvimento global. Sua trajetória sempre foi baseada no compromisso com as boas práticas e na sustentabilidade das suas atividades operacionais. Cresceu e investiu em expansões de suas unidades fabris e, principalmente, em pessoas, sendo motivo de admiração para milhares de colaboradores diretos e indiretos, que fazem da Alumar um Consórcio arrojado e de alta performance.



*Especial* Prêmio  
*Fapema*  
2011





# 400 Anos São Luís

## *“Revisitando o Passado e Construindo o Futuro”*

É indiscutível a importância da ciência e da tecnologia para o desenvolvimento social e econômico de um país. Muito tem sido feito nesta área, mas muitas vezes essa produção não chega ao conhecimento da população, ficando restrita ao meio acadêmico. A popularização da ciência atrai jovens para o convívio no meio científico e ajuda a desmitificar conceitos equivocados sobre o papel do cientista.

A divulgação científica tem papel importante neste processo de popularização, sendo um instrumento para tornar disponíveis conhecimentos e tecnologias que ajudem a melhorar a vida das pessoas. Quando o cientista divulga o seu trabalho, presta contas à sociedade daquilo em que ela investiu. Isso cria uma cumplicidade de que tudo o que é investido acaba retornando em benefícios.

Entre as propostas do Prêmio FAPEMA, está a de contribuir para a divulgação do que está sendo produzido na área de ciência e tecnologia no Estado, daí a necessidade de homenagear quem tem trabalhado na divulgação desses trabalhos.

O Prêmio FAPEMA 2011 aprovou 21 propostas, totalizando 35 premiados, considerando os orientadores. A avaliação foi feita por consultores “ad hoc” das universidades federais de Ouro Preto, Mato Grosso, Fluminense, Tocantins, Ceará e da Fundação Oswaldo Cruz, do Rio de Janeiro. “Foram escolhidos os trabalhos mais inovadores e importantes para o desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação do Estado”, afirmou a diretora-presidente da FAPEMA, Rosane Guerra.

PRÊMIO/PJ-PESQUISADOR JÚNIOR (ÁREA: BIOLÓGICAS)

### Inseticida natural promete diminuir impactos sobre seres humanos e natureza



Difícilmente exista algum agricultor que não tenha passado por problemas com insetos em sua plantação. Isso pode ser um sinal de que há uma ausência de agrotóxicos, uso de inseticidas industriais no plantio. Mas como se livrar desse mal sem prejudicar os vegetais, os frutos e o solo, e ainda combater a proliferação de insetos nos vegetais? Um estudo à base das folhas de hortelã e manjerição visa proteger as plantações contra insetos sem atingir o meio ambiente. A pesquisa é do aluno Allison Daniel Fernandes Coelho Souza, da escola Santa Luzia, em Imperatriz (MA).

Embora os inseticidas indus-

triais tenham contribuído para o desenvolvimento da produção de alimentos, o uso inadequado dos agrotóxicos pode provocar danos ao meio ambiente, por exemplo, intoxicação dos produtos rurais, contaminação da água e do solo, além de prejudicar a saúde do próprio homem.

Ao observar essas desvantagens, pensou-se na utilização de inseticidas naturais que, por serem orgânicos, não agredem a natureza e a população da área em que o produto foi aplicado. Segundo Allison Souza, o projeto “Inseticida Natural

à Base das Folhas de Hortelã (*Mentha Arvensis*) e Manjerição (*Ocimum Basilicum*): Caracterização Química de Biocontroladores com Potencial Formicida e Mosquicida” possui também um preço acessível para sua aquisição. “O projeto propõe o oferecimento de um inseticida natural eficaz, de baixo custo, fácil manipulação, com uma relação custo/benefício validável, com biodegradabilidade e que possa ser eficaz no combate a pragas urbanas”, afirmou.

PRÊMIO/PJ-PESQUISADOR JÚNIOR (ÁREA: EXATAS)

### Carvão vegetal: renovar para produzir



Aproveitamento de resíduos gerados no processamento de carvão vegetal. Esta é pesquisa de Wirlem Silva Alves, do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), que visa transformar os resíduos gerados do processamento de carvão em uma nova fonte de energia.

Segundo a pesquisa, existe uma perda energética muito grande nos sistemas rudimentares, tanto por parte dos produtores de carvão para seu próprio consumo e venda, como também do setor industrial. “75%

do que é gerado nos sistemas rudimentares é perdido, então, os resíduos são transformados numa fonte energética renovável a serem levados para os setores domésticos e industriais. Existem estudos que podem melhorar esses produtos indicados ao setor siderúrgico, para a produção do ferro-gusa. Estudos que estamos expandindo”, explicou.

O estudo é desenvolvida há dois anos, e a metodologia consiste em

buscar nesses sistemas rudimentares os materiais que estão presentes em cooperativas do município ou com pessoas que trabalham com essas fontes de carvão vegetal. Os resíduos gerados no processamento do carvão vegetal, que iriam ser jogados no meio ambiente, são transformados em fontes renováveis de energia.

PRÊMIO/PJ-PESQUISADOR JÚNIOR (ÁREA: HUMANAS)  
**A essência filosófica da química**

Existem pessoas que gostam de Filosofia, mas não de Química e vice-versa. Contudo, você sabia que a relação entre essas duas ciências é bastante forte? O projeto da estudante Milla Amorim Pereira, do Colégio Universitário da UFMA (COLUN), demonstrou que a semelhança vem desde a Antiguidade, e que a compreensão dos alunos para estudar o modelo atômico atual pode se tornar ainda melhor após observar a contribuição do estudo filosófico no desenvolvimento da Química.

O projeto articula as disciplinas Filosofia e Química em torno do tema do Atomismo grego antigo. Através do envolvimento dos professores dessas disciplinas, a pesquisa leva o aluno a identificar, no modelo atômico atual, aquilo que permanece como contribuição originária dos antigos pensadores gregos.

Desta forma, se pôde indicar como as modificações ou em que estado de evolução reaparecem os conceitos dos atomistas gregos nos



diferentes modelos atômicos apresentados na ciência química atual. “Queremos demonstrar o quanto os livros de química e filosofia ganham ao enriquecerem seus conteúdos com novas abordagens, nexos e investigações, favorecendo um entendimento mais universal do esforço humano para a compreensão racional do mundo natural”, afirma Milla Pereira.

PRÊMIO/DH-DESENVOLVIMENTO HUMANO  
(ÁREA: LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES)

**Estaleiro Escola: o resgate da carpintaria naval maranhense**

As práticas da navegação são muito fortes no Maranhão. No entanto, os conhecimentos da arte de construí-las estavam se perdendo pelo abandono da atividade. Por esse motivo, o pesquisador Luiz Phelipe Andrès realizou o estudo “Estaleiro Escola: uma estratégia de salvaguarda dos conhecimentos tradicionais dos mestres carpinteiros navais maranhenses”. “Esta foi uma aposta no caminho da educação, através da criação de um centro de ensino profissionalizante com a finalidade

de transmitir esses conhecimentos”, explica.

A Escola tem o propósito de elevar a autoestima da categoria profissional e estimular as novas gerações, tornando possível remunerar os velhos mestres carpinteiros para ministrarem aulas práticas de construção de embarcações. “Essas técnicas de construção fazem parte do patrimônio cultural maranhense, pois são marcas da identidade de nosso povo que devemos legar às futuras gera-



ções”, afirma Andrès.

O curso associa os conhecimentos tradicionais com aqueles que a academia universitária pode oferecer, propiciando um aperfeiçoamento profissional ao novo construtor naval. Nesta linha são ofertados também conhecimentos de empreendedorismo, desenho técnico, higiene, segurança do trabalho e informática.

PRÊMIO/DM-DISSERTAÇÃO DE MESTRADO (ÁREA: SAÚDE)  
**Geoprópolis mostra efeito positivo sobre desenvolvimento tumoral**



Estudos etnofarmacológicos indicam que a própolis de *Apis mellifera* tem sido usada para o tratamento de diversas doenças, dentre as quais o câncer e alguns dos seus efeitos têm sido comprovados cientificamente. No nordeste do Brasil, existe uma abelha sem ferrão da espécie *Melipona fasciculata* que adiciona sedimentos do solo na preparação da sua própolis, que passa a ser chamada de geoprópolis. Os estudos sobre as atividades biológicas da geoprópolis ainda são escassos, em especial quando se trata de seu efeito sobre a resposta imunoló-

gica e sobre o desenvolvimento tumoral.

Por isso, a pesquisadora Anne Karine Martins Assunção realizou um estudo com o objetivo de investigar o efeito do tratamento com geoprópolis sobre o desenvolvimento do tumor de Ehrlich e sobre a ativação de células imunológicas.

Os resultados demonstraram que a administração ip. do extrato hidroalcoólico de geoprópolis inibiu significativamente o desenvolvimento do tumor ascítico de Ehrlich e aumentou a sobrevida dos

camundongos. Nos animais tratados com extrato hidroalcoólico de geoprópolis, mas não inoculados com tumor foi observado, após 48 horas, um aumento no número de células do peritônio e na produção de mediadores. “Em conclusão, o geoprópolis tem um potente efeito antitumoral, que ficou evidente mesmo após uma única aplicação com uma dose pequena”, concluiu a pesquisadora.

PRÊMIO/JC-JOVEM CIENTISTA (ÁREA: EXATAS E DA TERRA)  
**Reciclagem: óleo de cozinha vira sabão**



Sustentabilidade é um conjunto de ações e atividades humanas que visam suprir as necessidades atuais dos seres humanos, sem comprometer o futuro das próximas gerações. Colaborando com tal preocupação, a aluna do 4º período do curso de Química do Instituto Federal do Maranhão - IFMA, do município de Zé Doca, Kelly Suellen Lima Silva foi a vencedora do Prêmio FAPEMA 2011 na categoria Jovem Cientista, na área de Ciências Exatas e da Terra. O trabalho desenvolvido por uma equipe de alunos do curso de Química, orientada pelo professor José

Sebastião Cidreira Vieira trata sobre a coleta seletiva do óleo de cozinha saturado para a fabricação de sabão.

O óleo comestível é utilizado para fritura de alimentos, mas deve ser usado de forma cuidadosa, pois o seu mau uso pode causar danos à saúde humana e à natureza. Apenas uma pequena quantidade do óleo de cozinha saturado é capaz de poluir um milhão de litros de água, o que é equivalente ao consumo de uma pessoa em 14 anos.

Durante sete meses, o grupo de

alunos saiu em campo por estabelecimentos comerciais de Zé Doca, fazendo a entrega de recipientes onde foi depositado o óleo saturado. Em uma data pré-estabelecida, os alunos recolhiam o óleo separado e o levavam para purificação e então produziam o sabão. Em outro momento, era feita a entrega do sabão nos comércios que haviam participado do processo de coleta.

PRÊMIO/JC-JOVEM CIENTISTA (ÁREA: LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES)

### Os símbolos religiosos do Museu Histórico e Artístico do Maranhão

Os museus são espaços de exposição no qual é guardado um conjunto de elementos materiais ou imateriais que fazem parte da cultura e história de um povo em determinados momentos históricos. O Maranhão é rico pela cultura e manifestações populares que enriquecem e perpetuam a história de um povo. No âmbito religioso, o estado traz uma diversidade em manifestações simbólicas nos rituais católicos. Toda uma gama de significados é provida por atos ritualísticos e também por um conjunto de peças que formam as indumentárias uti-

lizadas nas cerimônias religiosas.

Analisando as indumentárias religiosas utilizadas no Maranhão, o estudante Cláuberson Correa Carvalho, do 7º período de Letras, da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), percorreu o Museu Histórico e Artístico do Maranhão em busca de significados no contexto da Igreja Católica. O principal objetivo do trabalho foi analisar as indumentárias religiosas, buscando simultaneamente os seus significados nos respectivos



rituais, a fim de divulgar e perpetuar a memória religiosa do estado.

O trabalho consistiu em levantamento teórico; pesquisa de campo; e análise sobre as peças, compreendendo assim, a história religiosa. Ao todo, foram examinadas 238 fichas que correspondiam a 16 tipos de indumentárias. A pesquisa foi iniciada em 2009 e finalizada em 2011 e orientada pela professora Tereza Cristina Mena Barreto de Azevedo.

PRÊMIO/JC-JOVEM CIENTISTA (ÁREA: CIÊNCIAS DA SAÚDE)

### Por que as restaurações adesivas falham?

Uma das mais frequentes causas de insucesso clínico das restaurações de resina composta está relacionada à falta de manutenção dos aparelhos fotopolimerizadores, que deve estar em uma intensidade de luz mínima aceitável. Esses aparelhos estão sujeitos à perda de rendimento de acordo com o uso.

O estudo de Samantha Ariadne Alves de Freitas, intitulado “Por que as restaurações adesivas falham?”, comparou a intensidade de luz dos aparelhos fotopolimerizadores com

LED e Luz Halógena das Clínicas Odontológicas da Cidade de São Luís (MA) e das clínicas-escolas do Curso de Odontologia da UFMA. “Os resultados sugeriram que há uma falha na formação dos profissionais quanto aos cuidados que devem ser tomados com os aparelhos de fotoativação. Torna-se necessária a implementação de um programa de monitoramento dos aparelhos fotopolimerizadores tanto nas clí-



nicas-escola, como nos consultórios odontológicos pelos órgãos de classe, pois, só assim, poderemos obter êxito nos serviços prestados à comunidade”, pontua a pesquisadora.

Com a pesquisa, Samantha Freitas conquistou o Prêmio FAPEMA 2011, na categoria Jovem Cientista, na área de Ciências da Saúde.

PRÊMIO/JC-JOVEM CIENTISTA (ÁREA: BIOLÓGICAS)

### Moluscicida natural pode solucionar problema de saúde pública

A esquistossomose passou a ser um problema sério de saúde pública. Causada por platelmintos parasitas e multicelulares do gênero *Schistosoma*, é a forma mais grave de parasitose por organismo multicelular, matando milhares de pessoas por ano.

Apesar de parecer uma praga difícil de ser eliminada, sua prevenção pode ser feita com a aplicação de simples medidas de saneamento básico. No Maranhão, onde em muitos locais o saneamento básico é precário, ou até mesmo inexistente, a doença preocupa.

Uma das formas de controle desta parasitose é o combate aos hospedeiros intermediários, que são os caramujos do gênero *Biomphalaria*. Pensando nisso, o estudante de Biologia, Adalberto Alves Pereira Filho, pesquisou a atividade do pinhão roxo (*J. gossypifolia*) no combate ao parasita e obteve 100% de mortalidade do *Biomphalaria glabrata*. “Visando à obtenção de compostos naturais, biodegradáveis e de baixo custo, os estudos sobre a potencialidade de produtos moluscicidas (pesticidas



usados no controle de moluscos) obtidos de plantas da flora local têm crescido consideravelmente”, explicou.

A proposta de Adalberto Pereira é que o pinhão roxo seja plantado em áreas onde há grande concentração de caramujos. Dessa forma, as folhas cairiam e liberariam as substâncias moluscicidas no solo, exterminando os caramujos e contribuindo significativamente no combate à esquistossomose.

PRÊMIO/JC-JOVEM CIENTISTA (ÁREA: AGRÁRIAS)

### Pesquisa pode melhorar desempenho da bovinocultura no Maranhão

O Brasil é referência no setor agropecuário e a parcela do Maranhão neste contexto é bastante significativa, já que foi a locomotiva da região Nordeste na última década. No entanto, algumas doenças que acometem o rebanho bovino trazem grandes prejuízos econômicos aos pecuaristas, como é o caso do vírus da Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR), denominado Herpesvírus Bovino tipo 1 (BoHV-1).

O BoHV-1 pode causar doença respiratória, além de conjuntivite, reabsorção embrionária, abortamentos, infertilidade temporária,

nascimento de animais fracos e infecções sistêmicas resultando em meningoencefalite.

Como boa parte da bovinocultura concentra-se no sul do Maranhão, o estudante de medicina veterinária, Carlos Eduardo Rabelo Lopes, resolveu identificar a frequência do vírus no município de Imperatriz. “Observamos que 70% das áreas analisadas possuem o vírus em alta circulação. Este índice elevado se dá pelo fato de o Maranhão possuir práticas deficientes e/ou inexistentes de sanidade nas propriedades e não



desenvolver programas de assistência técnica especializada”, pontuou o pesquisador que, com o trabalho, ganhou o Prêmio FAPEMA, na categoria Jovem Cientista, na área de Ciências Agrárias.

A proposta de Rabelo é propor medidas para minimizar a ocorrência do vírus, como a orientação dos criadores, inclusive, por meio de cartilhas.

**PRÊMIO/PS-PESQUISADOR SÊNIOR (ÁREA: CIÊNCIAS AGRÁRIAS)**

**Jurará: conhecer para preservar**

Na categoria Pesquisador Sênior, na área de Ciências Agrárias, Alana Lislea de Souza, da Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), ganhou o Prêmio FAPEMA com o trabalho "Biologia da reprodução de jurará (kinosternon scorpioídes) criado em cativeiro: aspectos do desenvolvimento".

Alana Lislea pesquisou o jurará (kinosternon scorpioídes), um quelônio pertencente à família Kinosternidae, de hábitos semiaquáticos, que tem sido alvo de grande atividade exploratória no Maranhão, mais precisamente no município de

São Bento, e também no delta do Amazonas. Segundo Lislea, o objetivo da pesquisa é contribuir para preservação e padronização da espécie.

O estudo acompanhou durante um ano no criadouro científico para *Kinosternon scorpioídes* os aspectos da biologia da reprodução no que se refere à desova das fêmeas, nascimento, desenvolvimento embrionário e dos animais nascidos e mantidos em cativeiro. "O que se espera com esses dados é



que venham a servir de base futura para ações voltadas a preservação e exploração zootécnica da própria espécie", explica a pesquisadora.

A pesquisa possibilitou reunir dados importantes sobre a biologia reprodutiva e o desenvolvimento do *Kinosternon scorpioídes* em cativeiro, de forma a permitir sua aplicação no manejo reprodutivo e conservação da espécie.

**PRÊMIO/PS-PESQUISADOR SÊNIOR (ÁREA: CIÊNCIAS DA SAÚDE)**

**Inovação tecnológica garante sorriso mais bonito**

A pesquisa premiada de Erick Miranda Souza, do Centro Universitário do Maranhão (Ceuma), apresentou o "Futuro da instrumentação endodôntica: a lima auto-ajustável, que otimiza a limpeza dos canais radiculares".

"A lima apresenta desenho inovador, semelhante ao stent cardíaco, cuja compressibilidade do instrumento permite a sua adaptação à anatomia do canal radicular, fugindo da tendência de centralização e, possibilitando, dessa forma, que a Lima Auto-Ajustável (SAF, self Adjusting File) contribua mais significativamente para uma melhor limpeza e debridamento do canal,

resultando em uma melhor desinfecção", explica o pesquisador do curso de Odontologia.

Objetivo foi avaliar a qualidade do debridamento do canal da SAF em canais ovalados e compará-la com o debridamento obtido por um sistema comumente utilizado de instrumentação rotatória. A conclusão do processo de pesquisa apontou que a Lima Auto-Ajustável foi significativamente mais eficiente no debridamento de canais ovalados que o sistema rotatório ProTaper. "Isso indica que a SAF pode contribuir para redução dos níveis



de insucesso endodônticos clínicos relacionados à baixa qualidade da limpeza do canal radicular, apresentando-se como um instrumento de proposta inovadora e eficaz", afirma Souza.

A descoberta, que ganhou o Prêmio FAPEMA, na categoria Pesquisador Sênior, na área de Ciências da Saúde, coloca os pesquisadores maranhenses na vanguarda na avaliação de uma inovação tecnológica.

PRÊMIO/PS-PESQUISADOR SÊNIOR (ÁREA: CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA)  
**Tecnologia a favor da vida**

O Prêmio FAPEMA, na categoria Pesquisador Sênior, na área de Ciências Exatas e da Terra, foi para Anselmo Cardoso de Paiva, da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), com a pesquisa “Interação e simulação com dados médicos”.

Em sua pesquisa, Cardoso investigou métodos para efetiva interação com dados médicos em ambientes imersivos 3D, usando acelerômetro e interação baseada

no reconhecimento de gestos corporais.

Outra apresentação foi a metodologia para simulação de cirurgia da mama usando o método dos elementos finitos. Os modelos são construídos de maneira semiautomática a partir das imagens de mamografia. Todos os passos necessários para gerar o modelo 3D da mama e o modelo de elementos finitos foram apresenta-



dos, são eles: segmentação da imagem, extração da superfície, geração da malha de elementos finitos volumétricos, definição das propriedades elásticas do material, remoção do tecido e sutura. “Os resultados obtidos se configuraram como uma boa representação do processo simulado”, salientou o pesquisador.

PRÊMIO/IT - INOVAÇÃO TECNOLÓGICA (ÁREA: CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS)  
**Interatividade a um click**

O Prêmio FAPEMA 2011, na categoria Inovação Tecnológica, na área de Ciências Sociais Aplicadas, foi para um projeto que promete revolucionar o ato de assistir TV. A proposta do jornalista e pesquisador nas áreas de Convergência e TV Digital, Márcio Carneiro, é democratizar a interatividade via TV digital e sistemas IPTV.

Para isso, ele desenvolveu um software voltado especificamente para jornalistas, editores, publicitários, ou seja, para os responsáveis pela produção do conteúdo da televisão, o T-Autor. “Com o T-Autor, os produtores de conteúdo passam a ter mais liberdade, numa tendência que segue o que já existe no ambiente de Internet. Para as empresas, o programa permite a inclusão da in-

teratividade nos fluxos de trabalho com redução de custos, menor necessidade de pessoal especializado, agilidade no desenvolvimento e muito mais possibilidades de criar e experimentar novos formatos, utilizando a ferramenta para testes e versões finalizadas para veiculação”, esclarece o jornalista.

O programa é um construtor de aplicações gráfico-intuitivo, onde o operador trabalha arrastando os elementos de forma simples e rápida, já que vários modelos, os chamados *templates*, já estão disponíveis. “O T-Autor é formado por caixinhas pré-determinadas para serem preenchidas a critério do operador, seja com texto, imagem, texto dinâmico e, até, leitor de *feeds*”, explica o pro-



fessor, que também é Coordenador do Laboratório de TV do Curso de Comunicação Social da UFMA.

No mundo virtual, por meio das redes sociais, principalmente dos blogs, as pessoas saíram da posição passiva e passaram a ser também autoras de conteúdo. Na TV, isso também será possível. “Imagine um professor preparando uma videoaula de geografia. Com o T-Autor, ele poderia, por exemplo, tornar a exposição bem mais dinâmica, criando um menu que desse acesso a mapas, dados históricos, informações adicionais e assim por diante”, vislumbra Carneiro.

## PRÊMIO/DC-DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA (ÁREA: SAÚDE)

### “Cura pelas Mãos”: Relato de jornalista recebe premiação

Na categoria Divulgação Científica, o jornalista José Ribamar Ferreira Júnior foi o premiado na área de Ciências da Saúde, pela matéria “Cura pelas Mãos”, divulgada no jornal O Imparcial. A matéria fala sobre o Método Busquet, uma técnica inovadora que considera o corpo como um sistema interligado, onde, se alguma parte não vai bem, todas são afetadas. O método foi trazido para o Maranhão pelo fisioterapeuta, Carlos Eduardo, que realiza sessões de fisioterapia baseadas no que se conhece por Osteopatia.

A Osteopatia é um sistema autônomo de cuidados de doenças musculares, em que se enfatiza o tratamento no paciente, ao invés do

sistema convencional centrado na doença. “Desta forma, pacientes com doenças como Mal de Parkinson, Hérnia de Disco e o chamado bico de papagaio estão tendo seus problemas resolvidos com o tratamento feito por esse fisioterapeuta que utiliza a mão como seu principal instrumento”, conta Ferreira Júnior.

O jornalista vê o prêmio como um instrumento importante para a divulgação do que está sendo realizado na área de ciência e tecnologia no estado. “É uma satisfação receber o Prêmio FAPEMA, que é de grande importância para a comu-



nidade científica do estado e assim como para os profissionais da mídia que tem contribuído para divulgação científica no Maranhão. É a segunda vez que recebo o prêmio. Fico feliz pelo reconhecimento de mais um trabalho e, acima de tudo, por estar sendo um instrumento de disseminação da produção de conhecimento que existe em nossas terras. Nós, jornalistas, temos esse papel de mostrar o que há de melhor no estado, principalmente, a produção científica. E me orgulho de dar essa contribuição”, afirma.

## PRÊMIO/DC-DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA (ÁREA: CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS)

### A importância do Programa “Ciência Hoje” para o desenvolvimento do Maranhão

O vencedor do Prêmio FAPEMA, na categoria Divulgação Científica, no segmento de Ciências Sociais Aplicadas, foi o jornalista José Reinaldo Martins, com a pesquisa “Programa Ciência Hoje (Rádio Timbira): Resumo da obra destacando a importância para o desenvolvimento do Maranhão”.

O pesquisador, que é autor e apresentador do programa Ciência Hoje, criado em 2009, tem como foco informações da área de ciência e tecnologia (C&T). As edições semanais do programa têm uma

tônica variada, com reportagem ao vivo, coberturas jornalísticas e notas informativas. “A proposta do programa é envolver um público da emissora, formado em grande parte por ouvintes que residem no interior do Maranhão”, conta José Reinaldo.

O programa apresenta os temas de forma simples, com o intuito de fomentar o debate sobre assunto, respeitando as diversidades das regiões maranhenses sem perder o elo com a universidade do saber



científico-tecnológico. “O rádio é um veículo de grande alcance social e acredito estar contribuindo para a divulgação da ciência e tecnologia no Estado”, observa o jornalista.

O Programa Ciência Hoje vai ao ar, ao vivo, na Rádio Timbira (AM-1290 KHz) todas as segundas-feiras, com acesso, também, via internet ([www.ma.gov.br](http://www.ma.gov.br)).

PRÊMIO/TD-TESE DE DOUTORADO (ÁREA: AGRÁRIAS)

### **Pesquisa analisa fatores que interferem da qualidade do sêmen bovino**

Diversos fatores no plasma seminal favorecem a fertilidade do macho. Para identificar estes fatores, o médico veterinário Fernando Andrade de Souza realizou o estudo “Perfil eletroforético de proteínas e concentrações de leptina, insulina e IGF-I no plasma seminal de touros Gir-Leiteiros na peripuberdade”.

O pesquisador buscou proteínas do plasma seminal e três tipos

de hormônio, leptina, insulina e IGF-I para realizar o trabalho. “A ideia era mostrar que a qualidade do sêmen está associada a uma maior concentração de IGF-I e insulina”, explicou.

O estudo, que utilizou 16 touros da raça Gir-Leiteiro, acompanhados mensalmente desde 60 dias antes até 60 dias após a puberdade,



demonstrou que o IGF-I, presente no plasma seminal, pode atuar como ferramenta de avaliação da qualidade seminal, podendo servir também como parâmetro da determinação do momento da puberdade em touros da raça Gir-Leiteiro.

PRÊMIO/DM-DISSERTAÇÃO DE MESTRADO (ÁREA: HUMANAS)

### **Recolhimento de N. Sra. da Anunciação e Remédios: de educação religiosa a ensino escolarizado**

O Prêmio FAPEMA, na categoria Dissertação de Mestrado, na área de Ciências Humanas, foi para o trabalho da historiadora Maria José Lobato Rodrigues, que analisou a trajetória do Recolhimento de N. Sra. da Anunciação e Remédios, instituição maranhense de reclusão feminina, nos Períodos Colonial e Imperial.

Criado, juntamente com a capela Nossa Senhora da Anunciação e Remédios, pelo Padre Gabriel Malagrida, em 1752, o Recolhimento tinha o objetivo de cuidar de órfãs e senhoras desvalidas. No entanto, com o passar do tempo, a instituição teve que se adaptar às mudanças da sociedade e a educa-

ção religiosa deu lugar ao ensino escolarizado. “Buscamos compreender o contexto histórico de sua criação, conhecer a origem social de sua clientela, a organização interna e as mudanças sociais que levaram a uma redefinição de seu papel na sociedade ludovicense. Entendemos que a alteração da função social do Recolhimento está vinculada diretamente à concepção de educação feminina, que a sociedade da época considerava como possível de ser produzida por meio do ensino escolarizado”, conta a pesquisadora.

O papel de esposa e mãe mante-



ve-se como destino ideal à mulher, porém, essa função passou a ser desempenhada com o amparo da escola, para que os conhecimentos ali adquiridos pudessem ser aproveitados na educação dos filhos, futuros cidadãos a serviço da Pátria. No percurso da análise, Rodrigues aliou os estudos de Algranti (1993), Samara (1980) e Gatti Júnior (2002) ao conteúdo dos documentos arquivísticos, tornando possível construir uma interpretação sobre as especificidades desse modelo institucional no Maranhão.

## PRÊMIO/DM-DISSERTAÇÃO DE MESTRADO (ÁREA: BIOLÓGICAS)

### O poder curativo do veneno do escorpião

O *Tityus serrulatus*, conhecido popularmente como escorpião-amarelo ou escorpião-branco, é típico do Sudeste do Brasil. Com cerca de 6 cm de comprimento, apresenta coloração amarelada especialmente nas patas. Devido aos hábitos domiciliares e à periculosidade da picada, é responsável pela maioria dos acidentes escorpiônicos verificados no país.

O veneno do escorpião apresenta manifestações clínicas severas, sendo o edema pulmonar a consequência mais grave, que pode levar, inclusive, a vítima ao óbito.

O poder do veneno, de induzir a uma forte resposta inflamatória capaz de ativar células inflamatórias e a expressão de citocinas importantes na regulação das funções imunológicas, levou o biólogo Eder Magalhães Silva Fialho a analisar sua ação sobre o sistema imunológico, atenuando infecções e efeitos inflamatórios.

“Induzimos camundongos a um quadro de infecção generalizada, sendo que, seis horas antes, havíamos aplicado uma dose não-letal do



Foto: Fábio Kwasniewski

veneno da *Tityus serrulatus* em parte dos animais. Após alguns dias, observamos que os camundongos que não receberam o veneno morreram e que o tratamento profilático 6 horas antes conferiu 100% de sobrevivência aos animais”, explicou o pesquisador.

O trabalho garantiu ao pesquisador o Prêmio FAPEMA, na categoria Dissertação de Mestrado, na área de Ciências Biológicas.

## PRÊMIO/DM-DISSERTAÇÃO DE MESTRADO (ÁREA: EXATAS)

### Desenvolvimento x Meio Ambiente

Com a finalidade de proteger o casco das embarcações de organismos incrustantes, como bactérias, macroalgas, mexilhões, cracas e outros invertebrados, e diminuir o atrito com a água do mar, a indústria naval utiliza, desde 1998, o Irgarol, um produto que, embora considerado menos tóxico que os organoestânicos utilizados anteriormente, tem sido mundialmente detectado em ambientes marinhos. A substância é eliminada com o passar do tempo e, além das águas, contamina também o sedimento.

O crescimento da atividade portuária em São Luís chamou a atenção da química industrial Lia Gracy Rocha Diniz, que resolveu verificar a presença do algicida em amostras de água coletadas no Complexo Portuário de São Luís, um dos mais extensos da costa brasileira.

“Conseguimos detectar a presença de Irgarol em apenas um ponto, no entanto, análises posteriores com equipamentos mais sensíveis confirmaram os resultados em todos os outros pontos”, obser-



vou a pesquisadora, alertando que a substância afeta a cadeia trófica, já que atua inibindo o crescimento das algas, que serve de alimento para outras espécies.

O estudo, que já foi realizado em outros países, foi feito pela primeira vez em São Luís e rendeu à pesquisadora o Prêmio FAPEMA, na categoria Dissertação de Mestrado, na área de Ciências Exatas e da Terra.

PRÊMIO/DM-DISSERTAÇÃO DE MESTRADO (ÁREA: AGRÁRIAS)  
**Pesquisa avalia biotecnologias aplicadas  
na reprodução de bovinos**



A bovinocultura é um dos principais destaques do agronegócio brasileiro. O rebanho de bovinos de corte, representado, principalmente, pela raça Nelore (*Bos indicus*) e seus cruzamentos, perfazem um efetivo de 202,2 milhões de cabeças (IBGE, 2009). Além disso, desde 2004, o país assumiu a liderança mundial nas exportações de carne e embutidos. Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, as exportações brasileiras de carne bovina representarão cerca de 60% do comércio mundial em 2018/2019.

Só que, para estar preparado para esta demanda, o país precisa fazer investimentos substanciais no setor pecuário. Uma das soluções é a utilização das biotecnologias da reprodução para a multiplicação e distribuição de animais com mérito genético.

Dentre as biotecnologias disponíveis, estão a transferência de embriões, que possibilita o aumento do número de descendentes obtidos de doadoras de alto valor genético; e o uso de sêmen sexado, que permite aumentar a produção de bezerras de gêneros específicos.

A transferência de embriões pode ser obtida pelo uso de protocolos de superovulação, pela fecundação in vitro ou pela técnica de clonagem. Os métodos tradicionais de superovulação baseados na detecção do cio apresentam limitações, devido, justamente, às dificuldades na detecção do cio. Em função disso, foram desenvolvidos hormônios para controlar a ovulação, permitindo o início de tratamentos superestimulatórios e a inseminação artificial em momento

pré-determinado, sem a necessidade de detecção de cio.

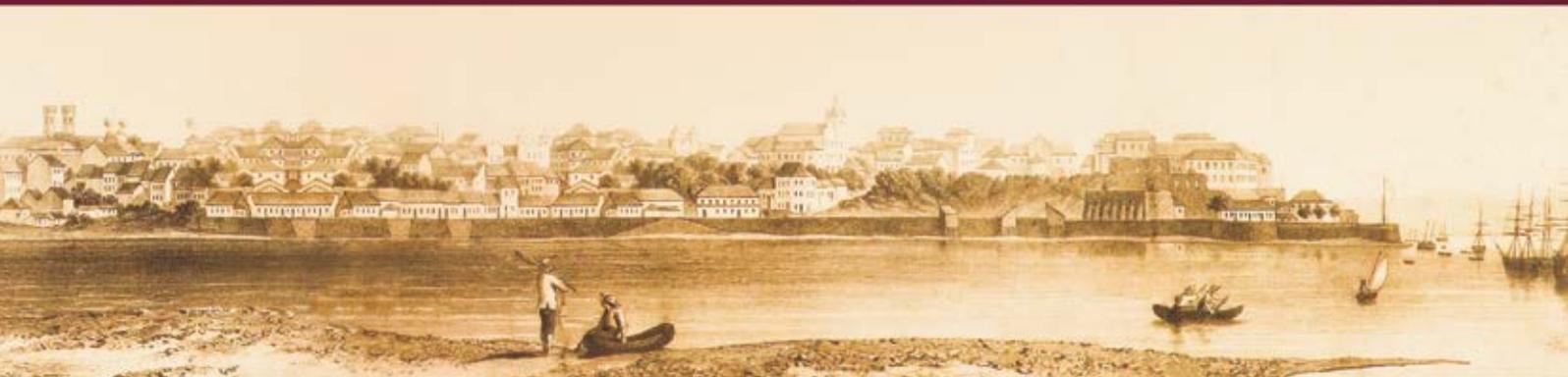
Como as variáveis são muitas, a médica veterinária Júlia Gleyci Soares resolveu avaliar o efeito do momento da inseminação artificial em tempo fixo com sêmen sexado na produção de embriões de doadoras Nelore superovuladas. “Fatores como o número de inseminações, qualidade do sêmen, número de espermatozoides por inseminação e local de deposição do sêmen podem afetar a produção de embriões seguida de inseminação artificial com sêmen sexado”, explica a pesquisadora que, com o estudo, conquistou o Prêmio FAPEMA, na categoria Dissertação de Mestrado, na área de Ciências Agrárias.

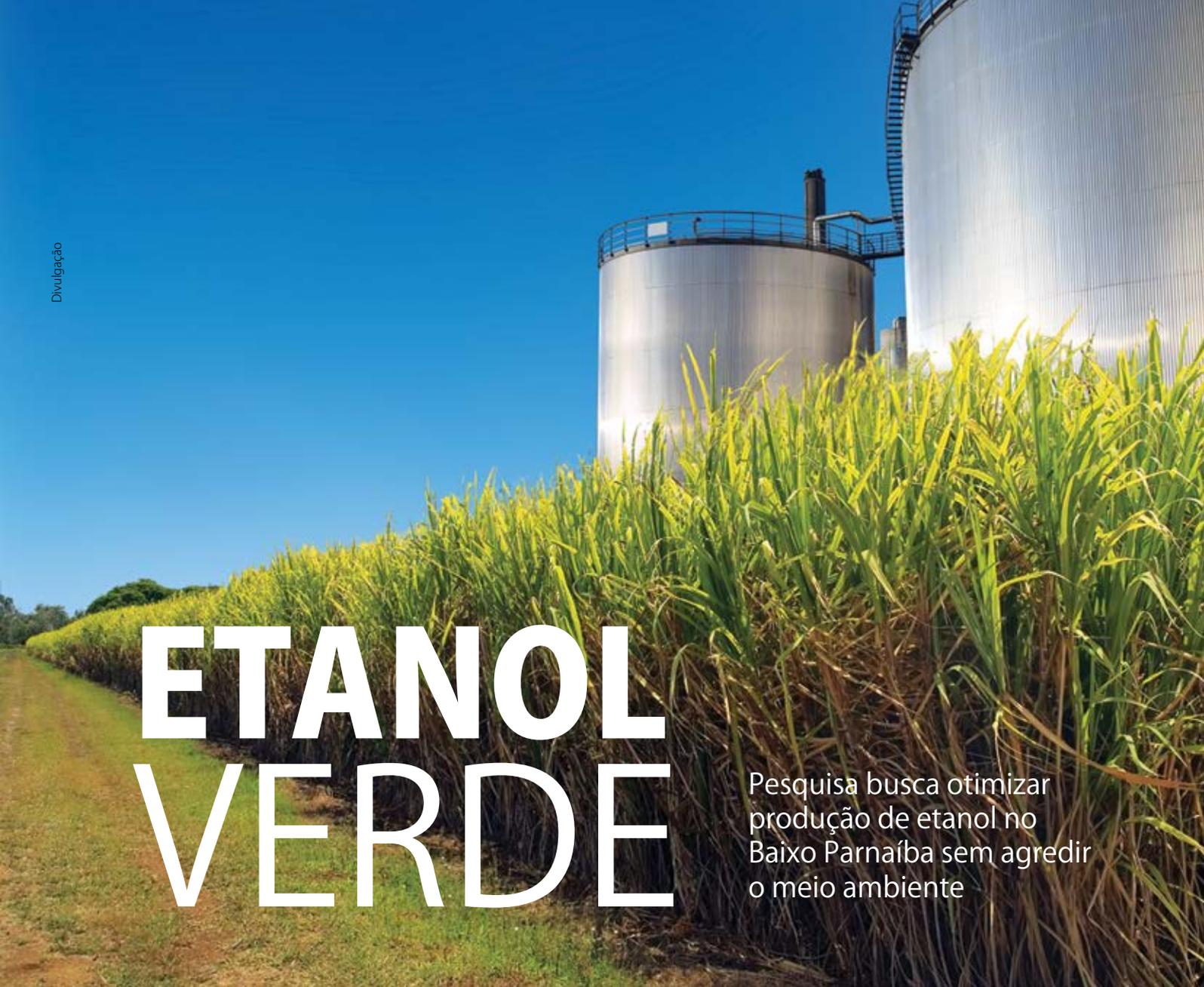
Prêmio  
**Tapema**  
2011

“Revisitando o Passado e  
Construindo o Futuro”



A FAPEMA parabeniza  
os vencedores da  
edição 2011!





# ETANOL VERDE

Pesquisa busca otimizar produção de etanol no Baixo Parnaíba sem agredir o meio ambiente

Por Ivandro Coelho

**G**overnos e instituições do Brasil e do mundo investem cada vez mais em fontes de energia limpas e renováveis. Uma das opções de energia limpa bastante valorizada em nosso país é o álcool – biocombustível produzido a partir da cana de açúcar. De acordo com dados da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), o Maranhão deverá colher este ano 2,5 milhões de toneladas de cana de açúcar, o que representa um aumento de

8,7% em relação ao ciclo passado. Desse total, a maior parte (2,4 milhões de toneladas) terá como destino a produção de etanol.

Diante da crescente expansão do setor produtivo de fontes alternativas de energia (etanol e biodiesel), a cultura da cana no Maranhão, especialmente na região do Baixo Parnaíba, tem pela frente um enorme desafio: como conciliar o aumento da produção com a redução do impacto ambiental? A resposta para esse problema pode

estar em dois projetos de pesquisa desenvolvidos pela professora Francirose Shigaki, do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão (CCAA/UFMA).

O primeiro deles – intitulado “Seleção de variedades de cana de açúcar para o estado do Maranhão visando à produção sustentável de etanol” – tem como objetivo principal indicar variedades de cana de açúcar mais adaptadas às condições de solo e clima da região do

Baixo Parnaíba, além de avaliar as técnicas de manejo visando à produção sustentável do etanol. O projeto foi implantado em 2009, numa fazenda de produção de cachaça da cidade de Brejo-MA, depois que os pesquisadores constataram que a produção de cana de açúcar na região era baixa porque os produtores utilizavam variedades ultrapassadas e também não aplicavam técnicas de manejo mais eficientes, como a adubação nitrogenada e a irrigação.

A primeira etapa do projeto foi dedicada à seleção de variedades e a segunda, à avaliação do impacto ambiental. Na terceira fase, que começa a partir de dezembro deste ano, os pesquisadores realizarão análises tecnológicas da cana de açúcar produzida no experimento, visando à produção do etanol. “A intenção inicial era selecionar algumas variedades e tentar utilizar os subprodutos da própria produção - no caso de Brejo, o vinhoto - para substituir a adubação nitrogenada, depois fazer o manejo adequado com essas variedades para observar o potencial de produtividade de acordo com as condições edafoclimáticas (solo e clima) da região”, explicou a pesquisadora.

O experimento foi montado a partir de uma lista com mais de vinte variedades de cana de açúcar, obtidas na usina TG, município de Aldeias Altas-MA. Das vinte selecionadas, foram escolhidas as três melhores variedades de acordo com os dados de produtividade utilizados pelo agrônomo responsável. Depois dessa pré-seleção, a equipe da professora Francirose escolheu novamente a variedade mais produtiva entre as três, de acordo com as condições do solo.

“A partir daí começamos a aplicar diferentes doses de nitrogênio e vinhoto, para ver a produtividade da planta e também o impacto ambiental que ela poderia causar em função das doses de nitrogênio utilizadas”, afirmou.

## PRODUTIVIDADE

O resultado desse trabalho de seleção e manejo correto foi um aumento de produtividade obtido no primeiro ano com a cana planta em torno de 120 toneladas por hectares, considerada maior que a produtividade da região, que é de 50 toneladas. “A gente quer ver agora se a variedade que apresentou maior produtividade no primeiro ano também é melhor no segundo e assim sucessivamente nos próximos anos de rebrota”, declarou a professora Francirose.

Dependendo do manejo, a lavoura de cana pode ficar no campo de 5 a 8 anos. O objetivo dos pesquisadores agora é fazer a comparação permanente entre a cana planta e a cana soca. A cana planta

é o primeiro ciclo da cana de açúcar. O segundo ciclo é chamado de rebrota ou cana soca. Para a cana planta, os pesquisadores trabalharam somente com a parte de seleção, obtendo uma variedade que conseguiu sobressair entre as três. A coleta referente ao segundo ano foi feita em agosto. Em novembro, começa a terceira fase experimental.

O projeto “Seleção de variedades de cana de açúcar para o estado do Maranhão visando à produção sustentável de etanol”



■ Área experimental de cana de açúcar em Brejo-MA, onde começou o projeto, em dezembro de 2009.



■ Preparo da área: calagem e adubação.



■ Adubação nitrogenada realizada no segundo ano.

tem a participação dos professores Francirose Shigaki e José Roberto, do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais de Chapadinha (CCAA/UFMA), além de cinco alunos bolsistas de iniciação científica e seis voluntários. Também colaboram pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (*EMBRAPA* Agrobiologia) e do Departamento de Agricultura dos EUA (*USDA*). O projeto conta ainda com o apoio da Fundação de Amparo a Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (*FAPEMA*) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (*CNPq*).

## IMPACTO AMBIENTAL

De acordo com a professora Francirose, o projeto “Seleção de variedades de cana de açúcar para o Estado do Maranhão visando à produção sustentável de etanol” tinha como foco inicial o plantio de cana para a produção do etanol, que tem como um dos subprodutos a vinhaça. No entanto, como o experimento ainda está em uma área de produção de cana, os pesquisadores utilizam o

vinhoto para aplicar na lavoura de cana como fertilizante.

Segundo a pesquisadora, a composição química do vinhoto é semelhante à da vinhaça, ou seja, ambos têm o mesmo poder de fertilização. “Estamos tentando mostrar aos produtores que eles podem utilizar o vinhoto, que antes era jogado nos rios, na lavoura de cana para obter maior produtividade, sem poluir o meio ambiente”, esclarece Francirose. Isso significa otimizar a produção e, ao mesmo tempo, reduzir o impacto ambiental.

Esse enfoque na questão ambiental é uma das características principais do segundo projeto desenvolvido por Francirose Shigaki, que tem como título “Otimização da Produção de Etanol no Estado do Maranhão, com Preservação da Qualidade da Água e do Ar”. O objetivo agora é construir uma barreira de contenção entre a lavoura de cana de açúcar e um manancial adjacente, na tentativa de barrar essa perda de nitrogênio na forma de nitrato para os corpos d’água próximos às áreas de produção.

“Vamos avaliar ao longo de 3 a 4 anos as perdas acumuladas de nitrogênio para atmosfera e para o lençol freático lixiviado no perfil do

solo, e também se essa barreira de espécies nativas pode frear a perda de nitrogênio que vai para a água”, disse a pesquisadora. Os resultados da pesquisa já foram apresentados em Uberlândia-MG, durante o Congresso Brasileiro de Ciência dos Solos. A professora informou ainda que dois artigos científicos estão em elaboração para serem enviados para revistas especializadas. Essa etapa da pesquisa conta também com a participação do professor Dr. Régis Catarino da Hora, do curso de Ciências Biológicas, do Campus de Chapadinha.

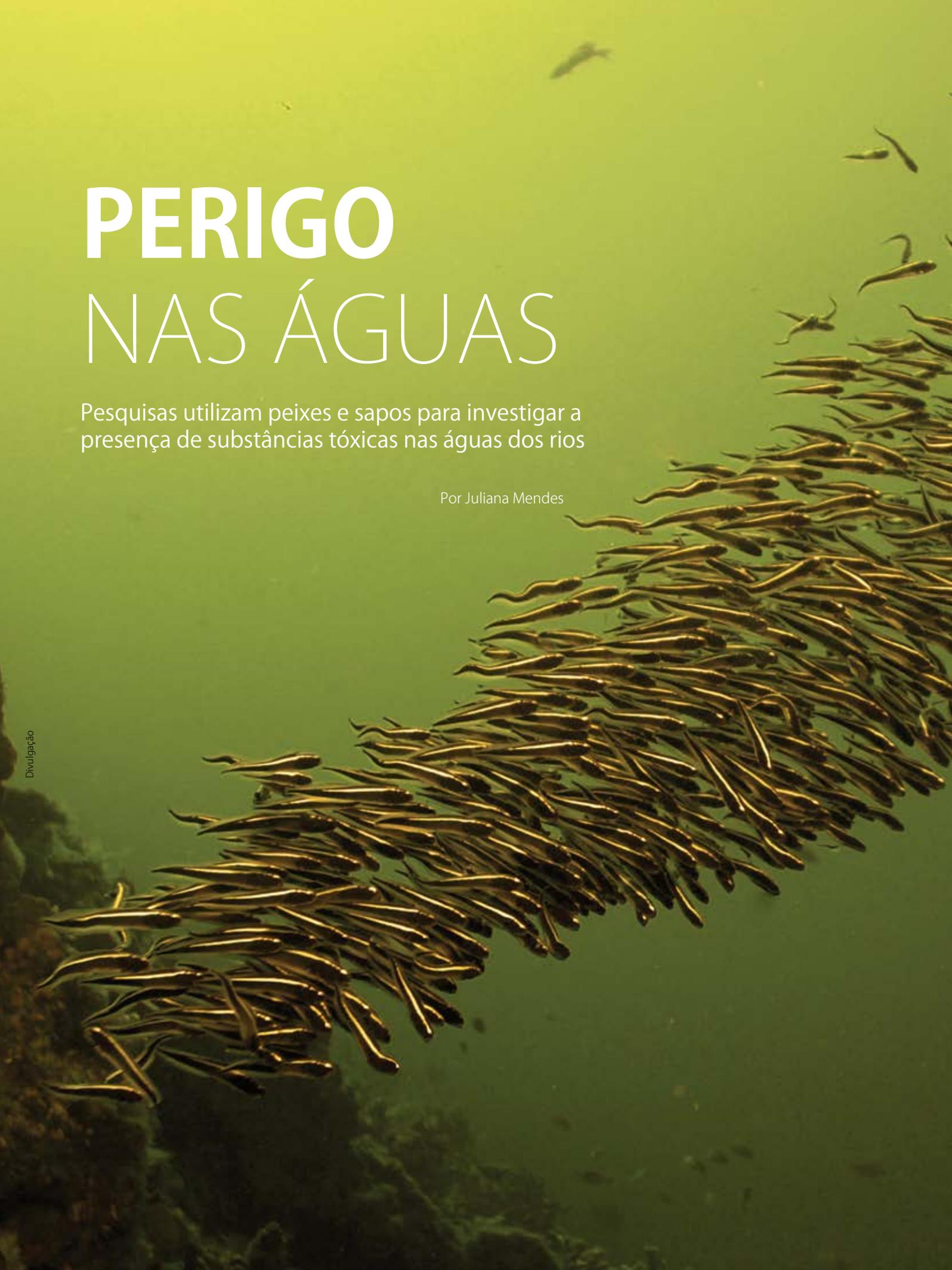
Francirose Shigaki é Professora Adjunta II do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão (CCAA/UFMA), com doutorado em Ciência do Solo pela *Esalq-USP*. Também é bolsista de produtividade em pesquisa do *CNPq* (PQ-2F) e credenciada como docente permanente do Curso de Pós-Graduação em Energia e Meio Ambiente da UFMA. ■



# PERIGO NAS ÁGUAS

Pesquisas utilizam peixes e sapos para investigar a presença de substâncias tóxicas nas águas dos rios

Por Juliana Mendes





“**A**s meninas de hoje estão crescendo cada vez mais rápido”. A frase, popularmente usada pelos adultos para observar o rápido desenvolvimento físico de garotas, pode mesmo conter um fundo científico de verdade. Estudiosos do mundo inteiro estão observando no meio ambiente o aumento da quantidade de substâncias poluentes, associados ao aparecimento precoce de características da puberdade, em crianças do sexo feminino, além de diminuição do pênis e da capacidade de fecundação nos homens.

O grupo de compostos, muito em foco nas discussões ambientais atuais, são os chamados “poluentes emergentes”, essas substâncias estão presentes em materiais como os de higiene pessoal, derivados do plástico, detergentes, hormônios, entre outros. Há fortes indícios de que também estejam relacionados aos tumores de mama e próstata e às alterações comportamentais e neurológicas.

No Maranhão, pesquisadores analisam a presença de hormônios femininos nas águas dos rios, em uma linha de pesquisa denominada “ecotoxicologia”, que identifica alterações fisiológicas em animais expostos a condições de poluição. É o caso da pesquisa desenvolvida pelo doutor Ricardo Luvizotto, da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Ricardo utilizou peixes para verificar a

a presença dos hormônios femininos, por meio da identificação de características físicas femininas nos animais machos.

O trabalho, que em breve será realizado nos rios Anil e Bacanga, em São Luís, foi iniciado na cidade São Carlos (SP), município com deficiente tratamento de esgotos, e mostrou dados preocupantes. Nos peixes machos utilizados no estudo, foi identificada uma proteína presente normalmente nas fêmeas (vitelogenina), demonstrando que a absorção do produto pelos animais ocorreu a partir da água do rio contaminada. “A presença desses hormônios pode desenvolver processos de feminilização ou mesmo intersexo [hermafroditismo] em comunidades aquáticas”, explica o pesquisador.

Os danos fisiológicos, bioquímicos e moleculares causados nos peixes pela exposição aos elementos tóxicos acarretam alterações comportamentais e ameaçam as funções reprodutivas da espécie, efeitos que também podem, potencialmente, alcançar seres humanos em contato com a água poluída, a que consomem os peixes.

Segundo Luvizotto, as substâncias chegam às águas a partir da contaminação com fezes e urinas de mulheres que fazem tratamento de reposição hormonal ou uti-

lizam pílulas anticoncepcionais. Os tratamentos convencionais de águas e esgotos não são capazes de eliminar estes poluentes, que oferecem perigo mesmo em concentrações muito baixas. “Níveis de poluentes presentes nas águas podem oferecer risco tanto às comunidades de peixes como aos seres humanos que utilizam os rios para pesca e banho”, alerta Luvizotto.

Alguns desses compostos são capazes de agir nos organismos, imitando a ação de hormônios femininos. Eles têm como característica a alta persistência, levando muitos anos para se degradar, com tendência a uma acumulação cada vez maior no meio natural.

Os pesquisadores chamam a atenção para a necessidade de proteção da água quanto a ação desses contaminantes, tendo em vista o principal recurso de consumo humano e sua qualidade com implicações diretas na saúde e na manutenção da biodiversidade.

Em diversos países, já existem pesquisas avançadas na área, inclusive com a edição de leis que delimitam a quantidade mínima de certas substâncias em produtos de consumo, a exemplo do bisfenol, composto responsável por conferir maleabilidade ao plástico, encontrado em recipientes como mamadeiras, copos descar-

táveis e garrafas de água mineral.

No Brasil, o assunto ainda é pouco discutido, mas pesquisas pioneiras nos Estados do Maranhão, São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro procuram avaliar a qualidade de águas e os possíveis efeitos da exposição de seres vivos aos poluentes emergentes.

## NOVOS MÉTODOS

Outro estudo na área da análise toxicológica das águas foi realizado por alunas dos cursos de graduação em Química, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), e do mestrado em Biodiversidade e Conservação, da UFMA, com orientação das professoras Natilene Mesquita Brito (IFMA) e Gilda Vasconcelos (UFMA).

A pesquisa desenvolveu novos métodos para avaliar a presença dos poluentes nas águas, utilizando sapos nativos do Maranhão, da espécie *Rhinella Schneideri* (sapo cururu), para averiguar os efeitos dos agentes causadores de desequilíbrios fisiológicos nesses animais.

A ideia surgiu ao ser observada a diminuição alarmante das populações de anfíbios no mundo todo e a possibilidade da contribuição de contaminantes para esse declí-





Equipamento complexo mede os níveis de poluentes na água.

nio biológico. “Por vivermos em uma ilha, o material hormonal depositado nos rios que não alcança diluição acaba retornando para o ambiente”, frisou Natilene Brito.

A pesquisadora destaca a dificuldade para a identificação dos elementos na natureza, devido à complexidade de métodos analíticos e aos altos custos financeiros necessários. A pesquisa utilizou equipamento de ponta, disponível no IFMA, um Cromatógrafo, que consegue medir os poluentes presentes na água.

A parte do estudo feita com sapos expôs girinos a concentrações baixas, médias e altas de hormônios femininos, presentes em anti-

concepcionais injetáveis vendidos em farmácias. Os resultados mostraram alterações anatômicas e funcionais nos animais e em alguns casos induziram a morte, sobretudo quando foram utilizadas as maiores concentrações.

Em altas concentrações do hormônio, o número de morte dos animais foi alto, o que, segundo a pesquisadora, também demonstra a prejudicialidade da exposição a médias e baixas concentrações, que causaram deformações como o não crescimento das patas, alterações na coloração e desenvolvimento anormal. As pesquisadoras destacam a importância desse detalhe do trabalho, uma vez que normal-

mente se atribui risco somente a altas concentrações de compostos. “A maior preocupação hoje é com as substâncias em concentrações muito baixas e que são capazes de causar efeitos significativos, como deformações nos fetos e abortos”, explicam.

O trabalho também identificou pequenas concentrações de poluentes nas águas comuns que chegam às torneiras, o que, no entanto, pode ser atribuído ao sistema antigo de encanamentos do local da amostra, e ainda requer avaliação. ■



	Condições Normais	Baixa Concentração	Média	Alta
Mortalidade	<b>5%</b>	<b>17%</b>	<b>47%</b>	<b>41%</b>
Deformidades	<b>0%</b>	<b>1%</b>	<b>17%</b>	<b>8%</b>



## ENTREVISTA

# EIRAN SIMIS

Por Priscila Cardoso

Eiran Simis utiliza sua força para promover mudanças na sociedade por meio do empreendedorismo. Ele percorre o Brasil falando sobre o assunto e mostrando que, inevitavelmente, este é o caminho para onde o futuro aponta.

**N**ascido em Israel e criado em Pernambuco, Simis é graduado em Administração de Empresas pela UPE e tem MBA em Gestão Empresarial pela FGV. Sua expertise em inovação e empreendedorismo é aplicada na Rede Pernambucana de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores (INCUBANET), da qual é fundador. Atualmente, é gerente de empreendedorismo do Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (C.E.S.A.R), consultor do Porto Digital, professor de pós-graduação da Faculdade Maurício de Nassau, SENAC e Faculdade Boa Viagem.

A convite da FAPEMA, Eiran Simis ministrou a palestra de abertura do III Encontro de Inovação, realizado em outubro, quando falou sobre empreendedorismo inovador de alto impacto. A Revista Inovação aproveitou a deixa e fez uma entrevista exclusiva, onde Simis abordou a inovação, o empreendedorismo e os rumos do país nesse segmento.

**REVISTA INOVAÇÃO:** Por que você decidiu se dedicar ao desenvolvimento do empreende-

**dorismo e da inovação?**

**Eiran Simis:** Todo trabalho que você realiza tem que ter um propósito e o empreendedorismo tem uma força que pode transformar a sociedade. É uma forma de trabalhar e gerar impacto para “n” pessoas, funcionários, colaboradores, empreendedores e contribuir bastante com o desenvolvimento do país.

**RI:** Muitos estudiosos acreditam que o empreendedorismo é nato? Você concorda?

**ES:** Não. Eu acho que uma pessoa não necessariamente precisa nascer com perfil empreendedor, isso pode ser trabalhado.

**RI:** De que forma essa característica pode ser desenvolvida?

**ES:** Acho que o empreendedorismo é um fator cultural. Um ambiente que valoriza a inovação, a criatividade, a geração de riquezas e a tolerância às falhas pode ajudar a fazer com que as pessoas empreendam.

**RI:** E em você, o perfil empreendedor é nato ou foi desenvolvido?

**ES:** No meu caso, foi desenvol-

vido. O local onde venho trilhando minha vida profissional aponta no empreendedorismo desde 1998. No começo, era difícil, mas hoje temos um ambiente muito mais favorável ao desenvolvimento do empreendedorismo. Apesar de ter a minha empresa, meu caminho foi muito mais de empreender para criar um ambiente favorável ao empreendedorismo na minha cidade do que empreender o meu próprio negócio.

**RI: Você concorda que o potencial inovativo está relacionado ao nível educacional de um país?**

**ES:** Com certeza! Apesar de existirem exemplos como Steve Jobs, Bill Gates, Mark Zuckerberg (fundador do Facebook) que abandonaram a faculdade, se você observar as estatísticas dos empreendedores bem-sucedidos, a maioria tem, sim, uma boa formação acadêmica, uma boa educação.

**RI: Sendo assim, como anda a inovação no Brasil, que nunca teve como tradição investir em capital intelectual?**

**ES:** O Brasil já está se desenvolvendo muito nesse sentido. Há um tempo, uma pesquisa chamada *Global Entrepreneurship Moni-*

*tor*, que monitora o grau de empreendedorismo de várias nações, apontou que o Brasil empreendia mais por necessidade, pessoas empreendendo para sobreviver, que por oportunidade. De alguns anos pra cá, isso se inverteu e hoje existem mais brasileiros empreendendo por oportunidade, ou seja,

**“A maior parte dos empreendedores bem-sucedidos tem, sim, uma boa formação acadêmica”.**

pessoas que não precisam empreender, mas empreendem por que gostam, porque querem transformar a sociedade em que vivem ou, simplesmente, querem obter riqueza.

**RI: Qual o maior entrave no processo de desenvolvimento da inovação no Brasil?**

**ES:** O que eu vejo como um dos maiores obstáculos é a questão cultural. Ainda existe aquela visão de que o empresário é uma pessoa que explora. Outro ponto é a questão da estrutura tributária e trabalhista. Apesar de não

estarmos muito atrás se comparados a outros países em desenvolvimento, ainda estamos muito aquém do restante do mundo quando falamos em estrutura governamental. Aqui, processos trabalhistas duram dezenas de anos e fechar uma empresa é um tormento. Ainda deve haver

muitas melhorias para que possamos competir com outras nações, afinal, não adianta ter somente mercado interno, capital e empregado, tem que ter também uma boa estrutura e acho que é aí que a gente precisa dar um salto, tanto na parte jurídica como na parte tributária.

Isso iria favorecer muito o empreendedorismo inovador.

**RI: O Governo Federal lançou este ano o Programa Brasil Maior, que vai atuar exatamente no incentivo a empresas criativas. Você acha que esse é o caminho?**

**ES:** Esse incentivo começou a ser traçado desde o Governo Fernando Henrique Cardoso e continuou no Governo Lula. Cada vez está se investindo mais. O percentual investido em inovação, pesquisa e desenvolvimento já se equipara a países europeus, como a Espanha. Acho que a gente tem trilhado um

caminho positivo. Temos um mercado em crescimento e o Brasil tem tudo para aproveitar esse momento.

**“Para competir com outras nações, o Brasil ainda tem que desenvolver bastante sua estrutura tributária e trabalhista”.**

**RI: Quase metade dos estados brasileiros já possui Lei Estadual de Inovação regulamentada. Que tipo de avanços isso pode trazer para o desenvolvimento do país como um todo?**

**ES:** Se bem utilizada, pode criar uma força motriz para o empreendedorismo inovador. O mais importante é o governo dizer onde e como ele entra no processo e, principalmente, quando sai. Não adianta apenas colocar recursos não reembolsáveis. O governo precisa se aliar com quem sabe fazer isso em escala, como fundos de capital de risco, aceleradoras e incubadoras de empresas.

**RI: As incubadoras de empresas também precisam ser destacadas por seu papel de oferecer algum tipo de estímulo ao empreendedorismo. Como elas exatamente atuam?**

**ES:** A gente tem aqui no Brasil incubadoras e, mais recentemente, aceleradoras de empresas também. Essas organizações contribuem bastante, pois criam um ambien-

**“Uma pessoa não necessariamente precisa nascer com perfil empreendedor, isso pode ser trabalhado”.**

te de maior adensamento, ou seja, naquele ambiente se consegue encontrar várias empresas que estão trabalhando com inovação, com empreendedorismo e aí fica mais fácil até para o poder público poder apoiar, porque as empresas estão concentradas, já tem uma política definida. O que as incu-

**“As pessoas precisam parar de empreender em coisas que ninguém quer”.**

badoras precisam mudar é o foco na sobrevivência das empresas. No passado, há uns dez anos, as incubadoras eram um ambiente para aumentar a taxa de sobrevivência das empresas. A gente tem que deixar mesmo as empresas morrerem mais, para trabalhar naquelas que tem alto potencial de inovação, ou seja, empreendimentos de alto impacto.

**RI: Falta muito para o Brasil recuperar o tempo perdido, levando em conta que existem países que investem em inovação há mais de 30 anos, como é o caso da Coreia do Sul?**

**ES:** Falta um bocado, sim! A grande diferença é que na Coreia do

**dias empresas fecha as portas até o terceiro ano de vida. A que se devem tantos insucessos?**

**ES:** Quando falamos de Sebrae, estamos falando de 99% das empresas brasileiras, pequenas e microempresas. Uma série de fatores contribuem para o fechamento delas. Muitas vezes, os empresários desenvolvem coisas que ninguém deseja e, em outros casos, o mercado já está saturado. As pessoas precisam parar de empreender em coisas que ninguém quer, porque fica tudo mais difícil. Quando o cliente deseja e o empresário tem gestão, fica tudo mais fácil.

**RI: Tentando imaginar o futuro inovativo do Brasil, o que você consegue enxergar?**

**ES:** Eu espero que o Brasil não perca o bonde como perdeu em algum momento na fase de industrialização. A gente vê que o próximo passo da sociedade mundial, impactando também no Brasil, é que as pessoas não vão mais querer obedecer a ordens de um chefe, essa cultura vai acabar. As pessoas vão se engajar em empreendimentos, coisas que podem mudar o mundo, transformar a sociedade e essas pessoas vão se sentir parte do negócio. Esse modelo de patrão/empregado daqui a alguns anos tende a diminuir bastante. ■

Sul e em Israel, por exemplo, as políticas são a longo prazo, não importando quem estava no poder. Aqui é só mudar de presidente, governador ou prefeito que muda tudo.

**RI: Segundo dados do Sebrae, boa parte das micro, pequenas e mé-**



# NOVO CÓDIGO DA CIÊNCIA

Proposta cria um novo marco legal mais ágil, moderno e que favorece a ciência, a tecnologia e a inovação no país.

Por Cristiane Barbosa, Ulysses Varela e Priscila Cardoso

A burocracia incomoda a vida dos brasileiros. No campo da ciência e das pesquisas, não é diferente, ela é responsável pelo atraso científico e pelo difícil acesso a resultados importantes para a sociedade. Em diversas partes do país, são inúmeros os relatos de pesquisadores vítimas da burocracia e de regras que não fazem distinção entre áreas ou qualificação do pesquisador.

Vários são os pontos que incomodam ou atrapalham o andamento das pesquisas em áreas como Engenharias, Biologia, Saúde e Humanas. Entre os problemas mais comuns estão o envio de material para análise dentro e fora do país, a aquisição e liberação de materiais e equipamentos para laboratórios, o acesso ao objeto da pesquisa, principalmente quando se trata de grupos indígenas, e a lentidão das licitações para aquisição de equipamentos.

## O NOVO CÓDIGO

Há uma mobilização nacional para a aprovação dos novos marcos legais, que conta com a participação das Fundações de Amparo à Pesquisa de vários estados, inclusive a do Maranhão.

A diretora-presidente da Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão - FAPEMA, Rosane Guerra, destacou que a nova regulamentação deverá dar agilidade às ações de C,T&I, que têm na legislação vigente um grande obstáculo a ser vencido, para que a ciência e a inovação brasileira tenham competitividade no cenário internacional. “A aprovação do código será fundamental para dar agilidade à pesquisa e à inovação, o que impactará positivamente no desenvolvimento do país”, afirmou.



Odenildo Sena, presidente do Conselho Nacional de Secretários de Ciência, Tecnologia e Inovação (Consecti); Mário Neto Borges, presidente do Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (Confap); e o deputado federal Sibá Machado, que recebeu o Novo Código da Ciência, sinalizando um momento histórico para a ciência, tecnologia e inovação do país.

Segundo Rosane Guerra, a iniciativa é considerada crucial tanto para as instituições, quanto para os pesquisadores. “Esse trabalho vai revolucionar o campo da ciência e da inovação brasileira, envolvendo questões desde a prestação de contas, repartição de benefícios na propriedade intelectual, importação de insumos e outros. São mais de 80 artigos nessa proposta que nasceu por iniciativa do Conselho Nacional de Secretários de Ciência, Tecnologia e Inovação (Consecti), Conselho Nacional das Fundações de Amparo à Pesquisa (Confap), Academia Brasileira de Ciências (ABC), Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), e contou com o apoio da bancada federal da Câmara e Senado”, declarou.

O código contempla aspectos

fundamentais que vão afetar ou que já vêm afetando a vida dos pesquisadores como, por exemplo, a questão das compras, por meio dos processos de licitação. “Muitas vezes, as licitações causam um traumático atraso em todos os processos de compra de material e priorizam preço em detrimento da qualidade, o que muitas vezes inviabiliza o trabalho em pesquisa”, afirmou a diretora-presidente.

### ARTICULAÇÃO NACIONAL

O Confap e o Consecti participam de forma marcante e ativa na construção da proposta do novo marco legal da ciência. Devido à urgência do tema para o avanço da inovação no país, existe uma grande expectativa para que,

ainda neste ano, o novo código seja aprovado.

Oficialmente, a proposta do novo Código da Ciência foi entregue ao deputado Sibá Machado (Partido Trabalhista - Acre), representando a Comissão de Ciência e Tecnologia da Câmara dos Deputados. A apresentação do documento consolidado aconteceu durante o Fórum Nacional Conjunto do Confap e Consecti, ocorrido em João Pessoa - Paraíba.

Segundo o presidente do Consecti e secretário de Ciência e Tecnologia do Amazonas, Odenildo Sena, a articulação para o texto do novo marco legal iniciou na primeira reunião conjunta do Consecti e Confap, em Belo Horizonte, no mês de maio de 2011. Na avaliação de Sena, o objetivo de criar um texto único que tenha a força de se

transformar em referência para a ciência brasileira foi cumprido.

Ele contextualizou que, nos últimos anos, o país avançou muito em investimentos em pesquisa e na formação de recursos humanos, no entanto, os marcos regulatórios foram ficando para trás. Sena afirmou ainda que, de certa forma, é bom saber que o país avançou com certa velocidade, mas, a essa altura, é preocupante saber que o arcabouço legal ficou desatualizado e hoje começa a comprometer o avanço da ciência no Brasil. “Portanto, essa é uma iniciativa inovadora do Consecti e Confap que agregou em torno dessa proposta todas as instituições que possam contribuir e, a partir daí, o grupo de trabalho formado pelos dois conselhos pode sistematizar a proposta, densa, ousada, abrangente e que vem de fato a contribuir para o avanço da ciência no país”, afirmou.

Segundo o presidente do Confap, Mário Neto, o Código é completamente inovador, à medida que propõe concentrar em uma única lei todos os aspectos que envolvem tecnologia e inovação. “O principal objetivo é transformar a legislação que regulamenta a área de tecnologia e inovação em um código simples, ágil e desburocratizado, para permitir que a ciência com suas especificidades possa acontecer na velocidade que o Brasil precisa”, disse.

Dessa forma, a proposta para o novo ‘Código da Ciência’, capitaneada pelo Consecti e Confap, com contribuições de entidades e instituições representativas da área (SBPC, ABC, Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior - Andifes, Associação Brasileira dos Reitores das Universidades Estaduais e Municipais - Abruem, Financiadora de Estudos e Projetos - Finep, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes), significa, na avaliação de Sena, uma revolução nos marcos regulatórios que regem a vida de instituições e pessoas que fazem ciência no país.

O novo código foi elaborado sob a coordenação do Consecti e Confap por meio de um grupo de trabalho formado por uma equipe de seis advogados, coordenado pelo assessor jurídico da Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia do Amazonas, Breno Rosa, e composto pela assessora jurídica Gianne Azevedo (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas - Fapeam), procuradora Catarina Linhares (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - Fapemig) e advogados Clóvis Squio (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Santa Catarina - Fapescc), Cristina Leftel (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - Fapesp) e Valéria Firme (Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo - Fapes).

“Por conta da grandeza do trabalho, é muito importante que a presidenta Dilma possa oferecer ao Congresso Nacional esse texto como medida provisória, para ser mais rápida a sua tramitação institucional”, disse Sibá Machado, que atua como interlocutor das entidades junto aos parlamentares. A meta do deputado é ver a proposta aprovada no Congresso até dezembro.

Em julho deste ano, durante a 63ª Reunião Anual da SBPC, foi realizada uma mesa-redonda

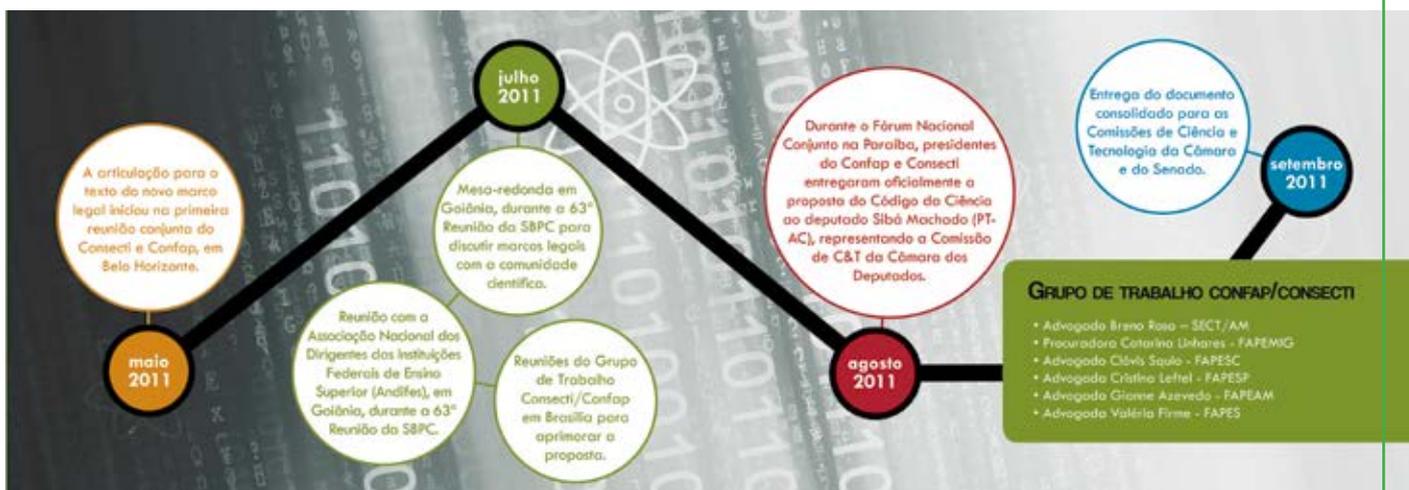
sobre o arcabouço legal mediado pela presidenta da entidade, Helena Nader.

De acordo com Nader, a Lei 8.666 (Lei das Licitações e Contratos Públicos) não atende às especificidades da área, com relação a pontos voltados às licitações e contratos da administração pública. “Essa situação levou um grupo de instituições de ensino e pesquisa, agências de fomento, além de representações políticas estratégicas de C,T&I, a discutir a criação de um novo marco legal para atender às demandas que surgirão com o avanço da ciência brasileira”, contou.

No início de setembro, os presidentes do Consecti e Confap, Odenildo Sena e Mário Neto Borges, respectivamente, entregaram o ‘Código da Ciência, Tecnologia e Inovação’ para autoridades do Executivo e do Legislativo. Nesse sentido, o novo código já foi incorporado pela Comissão de Ciência, Tecnologia, Comunicação e Informática da Câmara dos Deputados, presidida pelo deputado Bruno Araújo (Partido da Social Democracia Brasileira/PSDB - Pernambuco). A votação deve acontecer até o final deste ano, segundo previsões otimistas.

O presidente do Senado, José Sarney (Partido do Movimento Democrático Brasileiro/PMDB - Amapá), na ocasião do recebimento da proposta, reconheceu o valor da economia do saber e garantiu empreender esforços para que o processo tenha agilidade. “Com essas mudanças, estaremos investindo no desenvolvimento e na educação do mais alto nível para a Nação”, garantiu.

O grupo também foi recebido pelo presidente da Comissão de C,T&I da Casa, Eduardo Braga



(PMDB - Amazônia), que propôs um trabalho paralelo no Congresso Nacional para que o processo tenha sua aprovação definitiva o mais breve possível.

Normalmente, para que se torne lei, uma proposição precisa ser estudada, analisada e aprovada na Câmara e no Senado. Se houver emenda na segunda Casa, retorna-se ao início do processo. Com a proposta de Eduardo Braga, os dois órgãos trabalharão em conjunto e aglutinarão suas sugestões para que o processo seja encaminhado à presidenta Dilma para sanção o mais rápido possível. “Devemos entender C&T como investimento e não como gasto”, finalizou Braga.

## CÓDIGO VAI DESBUROCRATIZAR

O ministro de C,T&I, Aloizio Mercadante, disse que hoje temos amarras legais que prejudicam o desenvolvimento do setor no Brasil. “Quando cheguei no Ministério, por exemplo, importar um insumo para pesquisa levava mais de seis meses. Conclusão: o cientista perdia a pesquisa. Então, nesse contexto, fizemos um trabalho junto ao CNPq, trabalhando as 14 etapas da importação junto à Receita Federal e à Anvisa para preencher todas as exigências legais, des-

burocratizando as importações”, explicou o ministro, destacando o avanço na redução de burocracias, com o selo CNPq Expresso.

O ministro afirmou, ainda, que o setor precisa de um código específico. “Espero, então, que todos os secretários de C,T&I e Fundações de Amparo do país possam apresentar uma boa proposta e eu vou me empenhar muito para que ela seja aprovada”, afirmou.

Para o presidente do CNPq, Glaucius Oliva, esse pode ser um marco divisorio na história da ciência brasileira. “Nós observamos hoje, com muita clareza, que com os mesmos recursos disponíveis para ciência e tecnologia poderíamos fazer muito mais se tivéssemos uma legislação adequada e que nos desse a agilidade e a dinâmica necessárias para, de fato, termos uma ciência muito mais competitiva do ponto de vista internacional”, disse Oliva.

## A EXPECTATIVA DOS PESQUISADORES

Para a doutora em Ciências pela Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, Kátia Luz Torres Silva, que realiza pesquisas na área Farmacêutica-Bioquímica, é comum encontrar exemplos de pesquisadores cuja burocracia das leis vigentes no país atrapalhou

o desempenho do trabalho. Um bom exemplo é a importação de insumos de laboratórios de empresas europeias, cujo custo do processo de importação/envio sai pelo dobro do custo do produto. “Ou seja, os recursos já reduzidos se perdem por conta da burocracia das leis brasileiras”, destacou.

A dificuldade em relação à execução financeira de projetos custeados por agências de fomento, como a FAPEMA e a Finep, tendo em vista a regulamentação restritiva, principalmente no que se refere a obras e edificações, é apontada pela doutora Kátia Torres como outro entrave que, de certa forma, prejudica o desenvolvimento científico local. “Sem dúvida, hoje, os maiores entraves quanto à legislação voltada para a pesquisa estão na legislação de importação de produtos, nas regras de licitação e na dificuldade legal de vinculação de membros no grupo de pesquisa”, desabafou.

Segundo o PhD em Biologia pela City University of New York, Claudio Urbano Bittencourt Pinheiro, no Maranhão, as complicações não são diferentes dos demais estados. “Temos as mesmas dificuldades na aquisição de equipamento e materiais, no nosso caso, acrescidas pelas maiores distâncias. A desburocratização pretendida pelo novo Código da Ciência, certa-

mente vai trazer agilidade e melhor condição de produção científica, tal qual nos países onde os entraves que temos não existem”, afirmou.

O pesquisador, que trabalha a Etnobiologia como linha de pesquisa, conta que tem que lidar com as anuências exigidas para estudos que envolvem os grupamentos humanos e o conhecimento tradicional. “Embora nas univer-

sidades tenham sido instituídos os Comitês de Ética, estes são ainda de pouca capacidade de análise, lentos e entravados em algumas linhas de estudo, deixando a desejar no cumprimento das finalidades para as quais foram criados e implementados”, lamentou Pinheiro.

A nova legislação deverá permitir a aceleração dos processos administrativos que envolvem as

pesquisas (aquisição de insumos, vinculação de membros nos grupos de pesquisa, importação de produtos, execução de obras e edificações). “Os itens contemplados na proposta do Código são abrangentes, modernos e promissores como mecanismos para destravar a burocracia na Ciência e garantir mais agilidade e eficiência”, concluiu.

## O QUE PROPÕE O NOVO CÓDIGO:

### **UNIFICAÇÃO DE NOMENCLATURA E CONCEITOS**

Criação do conceito de ECTI, que abrange as micro e pequenas empresas;

### **PARTICIPAÇÃO DAS ECTIs PÚBLICAS NO PROCESSO DE INOVAÇÃO**

Ampla possibilidade de compartilhamento, mediante remuneração, de laboratórios, equipamentos e recursos humanos das ECTIs públicas com as privadas, para fins exclusivos de ações de inovação; possibilidade de participação financeira do pesquisador nos royalties da criação.

### **CONVÊNIOS E CONTRATOS**

Possibilidade de estipular prazo maior que 60 meses, conforme plano de trabalho e aditivos de valor correspondentes e proporcionais.

### **ESTÍMULO À INOVAÇÃO NAS ECTIs PRIVADAS COM FINS LUCRATIVOS**

Regulamentação específica que permite o aporte de recursos nas empresas, especialmente micro e pequenas empresas, nas diversas modalidades possíveis, inclusive subvenção; possibilidade de participação societária do poder público nas empresas classificadas como ECTIs; extensão das vantagens da Lei do Bem às ECTIs privadas que tenham sua contabilidade fundada no lucro presumido e não apenas as fundadas no lucro real;

### **FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS**

Definição de bolsas como doação civil, onde não incidiria INSS nem IR; possibilidade de compartilhar pesquisadores e professores com a iniciativa privada, sem prejuízo do recebimento de bolsa de incentivo à inovação;

### **ACESSO À BIODIVERSIDADE**

Definição de que o acesso à amostra de componente do patrimônio genético e de conhecimento tradicional

não dependerá de autorização do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético vinculado ao Ministério do Ambiente, mas tão somente sua extração para fins de produção e comercialização;

### **IMPORTAÇÃO**

Definição de tratamento prioritário no desembarço aduaneiro; isenção de II e IPI, sendo desnecessário exame de similaridade; definição de aeroportos exclusivos para recebimento dessas importações, dotados de equipes da Receita Federal treinados especificamente para esses desembarços.

### **AQUISIÇÕES E CONTRATAÇÕES**

Respeito aos princípios do Art. 37 da CF, com prevalência da qualidade, garantia e assistência sobre o valor; procedimento simplificado com etapa de lances e inversão da qualificação dos participantes;

### **PRESTAÇÃO DE CONTAS ELETRÔNICA**

Prestação de contas feita por formulário eletrônico, dispensada a imediata apresentação da documentação comprobatória, que só será exigida em manifesto desvio de finalidade ou malversação do recurso, nos casos de projetos que não atingiram seus objetivos.

### **PATRIMÔNIO**

Imediato tombamento dos bens adquiridos pelas instituições de ensino e pesquisa, ainda que por intermédio de instituições de apoio semelhantes.

### **RUBRICA**

Definição de que todo aporte de recursos em C,T&I será considerado investimento e seu remanejamento, conforme limites definidos em lei, poderá ser feito imediatamente pela instituição de pesquisa, com posterior justificação ao órgão de fomento.



# Calor que MATA

Estudo avalia os efeitos do aquecimento global para a queda da comunidade de plâncton e diminuição de espécies marinhas e estuarinas na Baía de São Marcos



Por Juliana Mendes

**C**huvvas descontroladas, avanço dos mares, calor intenso, ondas gigantes e toda a lista de catástrofes naturais avassaladoras que há alguns anos eram apenas tomadas de filmes de ficção científica, hoje, se tornaram uma realidade que foge ao controle humano, sendo o aquecimento global o principal vilão.

No século XX, a temperatura do planeta subiu 0,6 °C. A década de 90 foi considerada a mais morna e o ano de 1998 o mais quente desde o início das medições de temperatura, em 1861. Segundo dados do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), criado pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2007, a manutenção dos níveis de poluição atmosférica atuais deve provocar um aumento na temperatura mundial na média 3 °C até o fim do século XXI.

Os efeitos do descuido do homem com o meio ambiente são sentidos no mundo inteiro e vitimam as mais diversas formas de vida, mesmo e principalmente aquelas invisíveis a olho nu.

No Brasil, e especificamente no Maranhão, o cenário não é diferente. Esses efeitos que estão sendo avaliados na Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), sob a coordenação da professora Andrea Christina Gomes de Azevedo Cutrim, do curso de Ciências Biológicas (Departamento de Química e Biologia/UEMA), em parceria com as professoras Paula Cílene Alves (Departamento de Oceanografia e Limnologia/UFMA), Leila Cristina Almeida de Sousa (Uniceuma) e a bolsista de Iniciação Científica/UEMA Lyssandra Ferreira.

O trabalho avalia as implicações das alterações climáticas na biodiversidade da Baía de São Marcos, originalmente rica em pescados, mas atualmente bastante

**Pescadores relatam comumente a queda na quantidade de pescado, o que pode ser resultado da diminuição do plâncton que serve de alimento aos filhotes de peixe e camarão.**

impactada pelas intervenções humanas. “Nós observamos que algumas espécies hoje encontradas na Baía de São Marcos não são as mesmas de vinte anos atrás, o que nos motivou a avaliar com mais detalhes as condições ambientais da Baía”, conta a pesquisadora Andrea.

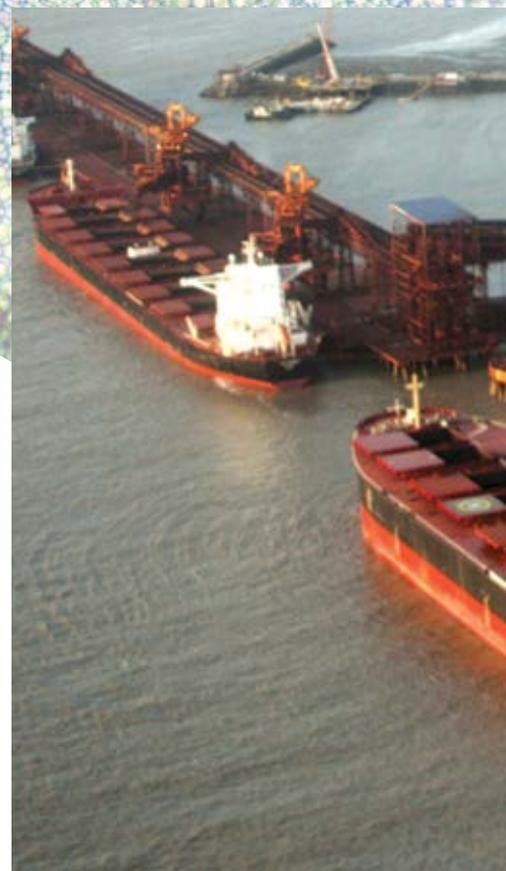
A pesquisa utiliza dados comparativos de quarenta anos atrás para averiguar alterações no plâncton constituído por organismos microscópicos de vital importância para os ambientes marinhos, que flutuam passivamente e são levados pelas correntes. Representam a base da cadeia trófica, pois servem de alimento para filhotes de peixes e crustáceos. “Esses organismos são vistos na base da cadeia. Se houver supressão desses seres microscópicos, haverá consequentemente falta de alimento para os outros animais maiores, o que poderá afetar a quantidade e a qualidade do pescado que chega às nossas mesas”, explica a pesquisadora.

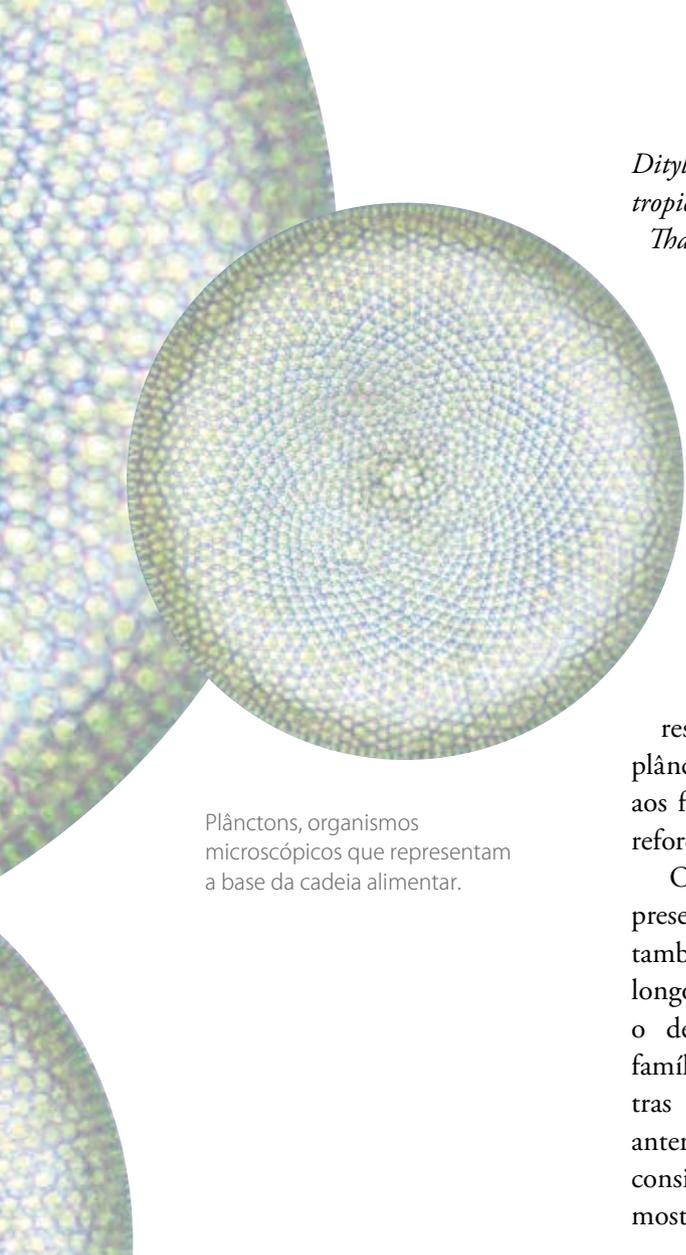
As alterações quanto a diversidade, abundância e distribuição dos organismos estão sendo avaliadas considerando: fitoplâncton (algas), ictioplâncton (ovos e larvas de peixes) e zooplâncton (larvas de crustáceos, moluscos e camarões). Segundo

o Departamento Britânico para o Meio Ambiente, Alimentação e Assuntos Rurais (*British Department for Environment Food and Rural Affairs*) houve um decréscimo de 70% na população de ictio e zooplâncton, desde 1960.

“Muitos desses organismos são sensíveis a alterações ambientais, e climáticas e a poluição provocada pelo lançamento de resíduos industriais, esgoto doméstico em rios e oceanos, o que representa uma ameaça”, afirma.

A Dra. Andrea Cutrim explica que os estudos comparativos, mostraram cinco espécies de fitoplâncton que provavelmente apresentam alta resistência a variações de salinidade e temperatura, pois se mantêm constantes, com incidência na Baía de São Marcos ao longo dos anos, são elas: *Coscinodiscus oculus-irides*;





*Ditylum brightwellii*; *Skeletonema tropicum*; *Cyclotella stlorum* e *Thalassiosira subtilis*.

Outras espécies, porém, diminuíram consideravelmente ou mesmo desapareceram da Baía, não sendo mais encontradas nos últimos anos, a exemplo da *Dictyocha fibula*, anteriormente muito comum. “Pescadores relatam comumente a queda na quantidade de pescado, o que pode ser resultado da diminuição do plâncton que serve de alimento aos filhotes de peixe e camarão”, reforça.

O grupo de ictioplâncton representado pelas larvas de peixes também apresentou alterações ao longo das últimas décadas, com o desaparecimento de algumas famílias e o surgimento de outras não detectadas em estudos anteriores. Ocorreu um aumento considerável de sardinhas, o que mostra a mudança no padrão dos

organismos nesse local, afirma a pesquisadora Paula Cilene Alves.

“A modificação nas comunidades da Baía de São Marcos pode estar diretamente ligada ao aquecimento global, o que serve de alerta para a questão da biodiversidade e da biodisponibilidade de alimentos que chegam ao consumidor”, avaliam as pesquisadoras.

## CRESCIMENTO INDUSTRIAL

Impactos antrópicos também são considerados pelos estudos como causadores do declínio biológico observado na Baía. O local abriga o segundo maior complexo portuário da América Latina e um dos maiores do mundo em termos de movimentação de carga, decorrente das características favoráveis ao transporte aquaviário.

A implantação dos Portos do Itaqui (1972), da Alumar (1984), da Vale (1986) e a previsão de funcionamento da Termoelétrica

Plânctons, organismos microscópicos que representam a base da cadeia alimentar.



O derramamento de óleo, a poluição e a perda de cargas são alguns problemas gerados pelos portos instalados no Maranhão. O Porto da Ponta da Madeira (na foto) é um exemplo disso.



O avanço do mar é um dos sinais da degradação do meio ambiente. Na foto, uma das ruas do bairro da Ponta D'areia quase toda destruída pela força das águas.

do Itaqui são elementos apontados pelas pesquisadoras como diretamente ligados a mudanças na saúde e comportamento das espécies que vivem no local, além do risco de derramamentos de óleo, poluição e perda de cargas. “A grande movimentação de navios e o despejo de água de lastro trazem para a Baía organismos que não são característicos daqui”, destaca Andrea Azevedo Cutrim.

## ILHA DO CALOR

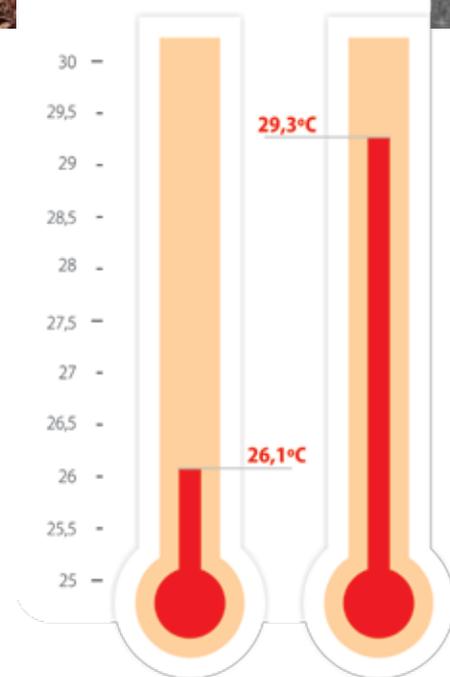
Os efeitos das mudanças climáticas sentidos no Maranhão não se restringem aos riscos biológicos para a população marinha da Baía de São Marcos. A população tem sentido nos últimos anos o avanço dos mares, ondas de calor e descontrole das chuvas, com

consequências das mais variadas, a exemplo dos efeitos na produção agrícola.

Dados do Laboratório de Meteorologia da UEMA mostram que a temperatura de São Luís tem sofrido grandes oscilações, com aumento de até 3,2 °C nos últimos doze anos. Também ocorreu forte descontrole e atipicidade no padrão de chuvas, com oscilações dos índices pluviométricos de até 3.283 mm em 25 anos; além do avanço do mar, com invasão e prejuízos nas praias da capital.

“A partir dos dados de temperatura e precipitação pluviométrica dos últimos 40 anos, aliado às variações na biodiversidade observada na comunidade planctônica, estimamos possibilidades para o futuro, e as previsões não são as melhores possíveis”, alerta. ■

### Temperatura em São Luís



Oscilações de temperatura, com aumento de 3,2°C nos últimos 12 anos (Fonte: Núcleo de Meteorologia da UEMA).



# FAPEMA

## Conhecimento gera Desenvolvimento



**Ciência e inovação passam por aqui!**

[www.fapema.br](http://www.fapema.br)

**FAPEMA**  
Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento  
Científico e Tecnológico do Maranhão

governo do  
**maranhão**

