



**FAPEAM**

Fundação de Amparo à Pesquisa  
do Estado do Amazonas

Fomentar a pesquisa, combinando ciência, tecnologia, inovação e saber tradicional,  
é um passo decisivo rumo à melhoria da qualidade de vida da população.  
Esse é o trabalho da Fapeam. Hoje e sempre.

Faça parte dessa história: [www.fapeam.am.gov.br](http://www.fapeam.am.gov.br)



# Ciência

AMAZONAS FAZ

**FAPEAM**

n.º 7, ano 3 [distribuição gratuita] ISSN 1981-3198

biodiversidade

pesquisadores descobrem  
insetos em cavernas

uma nova casa para as  
borboletas da Amazônia

cotidiano

ratos, baratas e cobras: vilões?  
não aos olhos da ciência...

cesta básica regional, cardápio  
para todas as estações

sustentabilidade

comunidades ribeirinhas  
criam acordo para  
manejo de lagos

a Terra pede socorro  
**AQUECIMENTO  
GLOBAL**

cientistas descrevem os efeitos da ação humana e suas consequências  
e alertam para as atitudes que cada um de nós pode tomar

# Apoiando a ciência e a tecnologia para o desenvolvimento do Amazonas

Você pode fazer parte dessa história:  
[www.fapeam.am.gov.br](http://www.fapeam.am.gov.br)

PROGRAMAS	INVESTIMENTO (R\$)	BENEFICIÁRIOS DIRETAMENTE
Programa de Apoio à Qualidade do Ensino Público - PRO-ENSINO	400.000,00	40 mil alunos de CAE
Programa Ciência na Escola - PCE	3.000.000,00	Instituições escolares
Programa de Apoio à Pesquisa em Biociências no Amazonas - BIOCOM	4.000.000,00 FINEP 1.000.000,00 FAPESAM 1.000.000,00 SEPLAM	33 micros e pequenas empresas
Programa de Apoio à Rede de Pesquisa no Estado do Amazonas - REDE CIÊNCIA	400.000,00	Apoio a 200 trabalhos

**Editais 2007/2008**

**FAPEAM**  
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas

**SECT**  
Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia

**GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS**

// editorial

## o Amazonas faz ciência!

Divulgar ciência não é trivial. Exige formação, compromisso, ousadia e persistência. Mais que isso: a convicção de que o conhecimento em C&T é um importante instrumento de transformação social. Contudo, para a ciência coadjuvar o indivíduo a exercer mais plenamente a sua cidadania, faz-se necessário ampliar as possibilidades de acesso a esse conhecimento. É o que vem tentando fazer a Fapeam, por meio de diferentes ações e produtos de divulgação científica. O site, totalmente reformulado, é um bom exemplo, assim como a nossa revista, que passa a ser trimestral.

A propósito, esta edição traz uma nova concepção visual e um pequeno, mas significativo acréscimo do verbo "fazer" no nome, agora "Amazonas *faz* ciência". Pode parecer apenas um detalhe, mas o sentido para essa mudança transcende a questão estilística. Queremos evidenciar o compromisso da Fapeam e, numa esfera maior, do Sistema Estadual de Ciência e Tecnologia, em transformar a sociedade por meio da ciência. Estamos falando de uma política de governo, quem sabe, futuramente, uma política de Estado: sim, o Amazonas faz ciência!

E faz ciência não *para*, mas *com* o ribeirinho, o caboclo, o indíge-

na. Não por acaso, boa parte das reportagens desta edição traz um pouco da vida dessas pessoas. Medos, anseios, necessidades, obrigações... diferentes histórias estudadas por especialistas e contadas por nós, jornalistas, em uma tentativa de evidenciar a importância do conhecimento gerado e, ao mesmo tempo, de aproximar a ciência do cidadão comum.

Quem não tem aversão a ratos, baratas ou cobras? Para a maioria das pessoas, bichos asquerosos, sim. Mas nem tanto aos olhos da ciência. Entomologistas e zoólogos aqui entrevistados compartilham do aforismo do grande cientista Vital Brasil: em vez de rejeitar, melhor é conhecer um pouco sobre a biologia desses animais e sua capacidade de ajudar na descoberta de uma vida mais ecológica e saudável no planeta.

E por falar em planeta, muito se ouve sobre aquecimento global, efeito estufa, mudanças climáticas. Tudo isso é potencializado, entre outros fatores, pelo consumo desenfreado. A questão é: estamos preparados para uma mudança do nosso padrão de consumo? A matéria de capa propõe uma reflexão acerca do tema, trazendo a opinião de climatologistas e uma entrevista com o físico Paulo Ar-

taxo, da Universidade de São Paulo (USP), membro do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) e um dos ganhadores do Prêmio Nobel da Paz, este ano.

Temos, ainda, uma reportagem sobre meliponicultura (criação de abelhas sem ferrão). Sabemos que as abelhas nativas têm um enorme potencial de gerar renda para o ribeirinho. Todavia, o manejo intenso pode causar colapso na produção de mel em razão da baixa variabilidade genética das espécies. Acompanhamos o trabalho dos pesquisadores em meliponários no interior do Estado, onde realizam treinamento com os produtores. A proposta de revisão do manejo, além de necessária, é bastante curiosa, pois envolve a troca de abelhas rainhas entre criadores.

Outras histórias igualmente interessantes são contadas nesta edição. O mais importante é que estejam bem contadas – tomara! Porque, se não tivermos a capacidade de envolver o leitor com uma narrativa atraente, como dizia Françoise Giroud, fundadora do jornal francês *L'Express*, "estaremos escrevendo folhas moles, mesmo que honestamente escritas".

Ana Paula Freire, editora-chefe



# AMAZONAS FAZ Ciência FAPEAM

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS

**Carlos Eduardo de Souza Braga**  
GOVERNADOR

SECRETARIA DE ESTADO  
DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA – SECT  
**José Aldemir de Oliveira**  
SECRETÁRIO

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA  
DO ESTADO DO AMAZONAS – FAPEAM  
**Odenildo Teixeira Sena**  
DIRETOR-PRESIDENTE

**Elisabete Brocki**  
DIRETORA TÉCNICO-CIENTÍFICA

**Ana Lúcia Mendes**  
DIRETORA ADMINISTRATIVO-FINANCEIRA

REVISTA AMAZONAS FAZ CIÊNCIA

Departamento de Difusão do  
Conhecimento – Decon

COORDENAÇÃO EDITORIAL  
**Ana Paula Freire – DRT 172/AM**

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO  
**Rômulo Nascimento**

FOTO DA CAPA  
**Ricardo Oliveira**

REVISÃO  
**Lorena Nobre**

COLABORADORES  
**Cláudia Regina/ Nayr Cláudia  
Cher Lima / Hemanuel Jhosé**

IMPRESSÃO  
**Gráfica Moderna**

**FAPEAM**

Rua Recife, n.º 3280 Parque Dez.  
CEP 69057-002, Manaus AM.  
Tel.: (92) 3643-3344 / 3634-3389  
e-mail: decon@fapeam.am.gov.br  
atendimento@fapeam.am.gov.br  
www.fapeam.am.gov.br

Os artigos assinados não refletem  
necessariamente a opinião da Fapeam.  
É proibida a reprodução total ou parcial de  
textos e fotos sem a prévia autorização.



**6 FALA LEITOR**

**7 CANAL CIÊNCIA**

**10 ALIMENTAÇÃO**

o pescado na cesta  
básica

**14 TECNOLOGIA**  
pesquisa desenvolve  
corante ecologica-  
mente correto

**16 SUSTENTABILIDADE**  
comunidades da  
Amazônia criam  
Acordo de Pesca  
para manejo de lagos

**20 PESQUISA**  
novas espécies de  
insetos são encon-  
tradas em cavernas de  
Presidente Figueiredo

**22 INOVAÇÃO**  
empresas apostam na  
pesquisa para crescer

**25 CAPA**  
aquecimento global:  
cientistas alertam  
para o problema e  
apontam caminhos  
para salvar o planeta

Entrevista  
Paulo Artaxo aposta  
na mudança de com-  
portamento da  
humanidade

**35 BIODIVERSIDADE**  
borboletário ajuda a  
preservar espécies

**38 MELIPONICULTURA**  
risco de colapso na  
produção de mel

**41 COTIDIANO**  
o perfil da doméstica  
no Amazonas

**44 COMPORTAMENTO**  
bichos asquerosos:  
conhecer para não  
rejeitar

**47 O LEITOR PERGUNTA**

**48 CAPACITAÇÃO**  
Cetam na empresa:  
mais de 10 mil  
beneficiados

**50 ARTIGO**  
Vanessa Grazziontin

FOTOS: RICARDO OLIVEIRA, FRANCISCO F. X. FILHO E  
RAIMUNDO VALENTIM



AMAZONAS FAZ  
**Ciência**  
FAPEAM n.º 7, ano 3 [distribuição gratuita] ISSN 1981-3198

# espaço do leitor



**Érika Schloemp**  
Bióloga, Manaus-AM

Aqui, no Escritório Central do LBA, em Manaus, as revistas da Fapeam são consultadas e solicitadas pelos estudantes e pesquisadores. Os visitantes também recebem os exemplares, atraídos pelo belo *layout* e apresentação da revista. O conteúdo das reportagens oferece uma ampla visão sobre as pesquisas e projetos desenvolvidos no Amazonas. Sugiro que no final da revista seja incluída uma seção voltada para os estudantes como, por exemplo, oportunidades de bolsas em projetos em andamento, cursos e eventos. **Resposta:** A revista Amazonas faz Ciência está passando por uma reformulação gráfica e editorial. Sua sugestão para criarmos esse espaço de

*oportunidades foi registrada, Érika. Agradecemos a contribuição.*

**Rafael Oliveira**  
Estudante, Manaus-AM

Muito interessante a revista da Fapeam. Não sabia que o Amazonas estava realizando pesquisas de ponta, que certamente vão melhorar a vida de muitas pessoas. Gostaria de sugerir uma abordagem sobre criação de peixes em cativeiro, pois ainda há muitas dúvidas quanto à qualidade desses peixes, seu potencial nutritivo, como obter licença para criá-los etc.

**Janderson C. Silva**  
Professor de Ciências, Manacapuru-AM

Quero parabenizar a Fapeam pela contribuição que vem dando ao nosso Estado no âmbito da popularização da ciência. Por acaso, estava na balsa que onde foi realizada uma palestra sobre pesquisas financiadas pela Fapeam e tomei conhecimento do projeto com peixes feito por pesquisadores e comunitários em Manacapuru. É fundamental que as pessoas saibam o que a Fapeam está fazendo e esse evento na balsa foi uma excelente oportunidade para nós. Da mesma forma, acho que a revista Amazonas faz Ciência tem um

envie sugestões e críticas para [revistafapeam@fapeam.am.gov.br](mailto:revistafapeam@fapeam.am.gov.br) sua opinião é muito importante

papel importante na divulgação do que é feito em ciência no Estado. Já trabalhei artigos publicados no último número com meus alunos.

**Juliana Azevedo Batista**  
Estudante, Manaus-AM

É a primeira vez que vejo a revista da Fapeam. Gostei muito do conteúdo e acho que poderia ser distribuída nas escolas. Seria um importante instrumento para facilitar os trabalhos passados pelos nossos professores. Os assuntos são bem interessantes, com temas voltados para tecnologia, informática e, o mais importante, para a questão ambiental. **Resposta:** Estamos providenciando uma tiragem maior exatamente para possibilitar que a revista Amazonas faz Ciência chegue às escolas do nosso Estado. Agradecemos a contribuição.

**Errata:** Na página 38 da edição n.º 5, a matéria saiu com o título grafado incorretamente. Onde consta "Satarémawé", o correto seria "Saterémawé".

*As cartas enviadas podem ou não ser publicadas. A Redação se reserva o direito de editá-las, buscando preservar a ideia geral do texto.*

## Você sabia...

Os botos do Rio Amazonas, assim como os homens, oferecem presentes – pedaços de paus, argila e mato – às suas fêmeas, como forma de cortejo. A "corte" foi constatada em uma pesquisa científica conduzida pelos pesquisadores Vera da Silva, do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (Inpa), e por Tony Martin, do British Antarctic Survey, na Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) de Mamirauá, no município de Tefé (a 523 quilômetros de Manaus). Entre os seis mil grupos de botos estudados, 221 incluem ao menos um desses mamíferos que presenteam a fêmea. A análise genética de amostras de tecidos adultos sugere que os botinhos que mais assiduamente portavam objetos eram os que se tornavam pais. Até agora, os humanos e chimpanzés eram tidos como os únicos animais que tentavam seduzir suas fêmeas com presentinhos.

O estudo foi apresentado, no início deste mês, em uma conferência sobre mamíferos marítimos na África do Sul, com apoio do Programa de Apoio à Participação em Eventos Científicos e Tecnológicos (Pape), da Fapeam.

# canal ciência

saiba o que foi notícia em c&t no país

**Cara nova.** O site da Fapeam foi totalmente reformulado, com inovações na estética e no conteúdo. A página atual valoriza a interface com o usuário (foto), apresentando uma disposição mais didática para os links, de modo a facilitar a busca das informações. Mas as novidades não param por aí. Estão previstas, para 2008, produções jornalísticas em formato de áudio (*podcast*) e de vídeo. Aguarde.

## II PAC C&T

No dia 20 de novembro, o presidente Luiz Inácio Lula da Silva lançou, em Brasília, o Plano de Ação de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional – o PAC de C&T. Entre as prioridades do plano, apresentadas pelo ministro Sérgio Rezende, estão a expansão e a consolidação do Sistema Nacional de C,T&I; a promoção da inovação tecnológica nas empresas; a execução de P,D&I em áreas estratégicas; e a política de C,T&I voltada para o desenvolvimento social.

## II PAC C&T II

De acordo com Rezende, essas prioridades são expressas em 21 Linhas de Ação e 88 programas ou

iniciativas. O MCT tem como metas prioritárias ampliar e fortalecer a parceria com estados e municípios, e aumentar o número de doutores titulados por ano, além de criar mais bolsas para as engenharias e outras áreas estratégicas. Com o lema "Investir e inovar para crescer", o PAC de C&T também dá foco em ações como a popularização da ciência e a melhoria do ensino de Ciências em todos os níveis.

**II Samuel Benchimol** Pesquisadora vinculada à Fapeam, Ariane Mendonça Pacheco foi uma das vencedoras do Prêmio "Professor Samuel Bechimol 2007", com a pesquisa de desenvolvimento de um



tipo de plástico não-tóxico e biodegradável a partir da casca da Castanha-do-Brasil. A premiação aconteceu no dia 23 de novembro, na Federação das Indústrias do Acre (Fieac), em Rio Branco (AC).

## II primeira tese

O pesquisador Paulo Estefano Dineli Bobrowiec defendeu a primeira tese do Programa de Pós-Graduação em Genética, Conser-

vação e Biologia Evolutiva, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa). A tese "Caracterização Molecular da dieta do morcego hematófago *Desmodus rotundus* (*Mammalia: Chiroptera*) na Amazônia Brasileira", foi orientada pelo pesquisador Rogério Gribel. Bobrowiec estudou o morcego hematófago *Desmodus rotundus* (conhecido como vampiro).

**Bloco na rua.** A IV Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, realizada no período de 1 a 7 de outubro, contou com uma programação bastante diversificada no Amazonas. Sob a coordenação da Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia (Sect), instituições de ensino e pesquisa abriram suas portas para visitação pública e promoveram palestras, oficinas, exposições e outras atividades de divulgação do conhecimento científico.

A Fapeam resolveu colocar o bloco na rua. Encerrando a Semana de C&T no Amazonas, no dia 6 de outubro, realizou a "Travessia da Ciência", levando conhecimento e diversão aos passageiros que viajavam de Manaus a Cacau-Pirêra e vice-versa, nas balsas Boto Navegador I e Boto Navegador II.

**II ciência e diversão**  
Das 8h às 14h, cerca de 3,5 mil passageiros foram surpreendidos com a presença de cientistas, estudantes e comunitários que atuam em projetos de pesquisa financiados pela Fapeam. Durante o percurso, que dura aproximadamente meia-hora, crianças e adultos ouviram experiências científicas, realizaram movimentos corporais, identificaram espécies botânicas e de peixes da região, e tiveram a oportunidade de conhecer um

pouco mais sobre a atuação da Fapeam no Estado.

#### II os projetos

A Fapeam levou para as balsas quatro projetos do Programa Jovem Cientista Amazônica (JCA), desenvolvidos em Iranduba e Manacapuru, municípios de influência da travessia. São eles: (1) "Diversidade íctica e conflitos socioambientais em uma área de várzea com manejo comunitário, no município de Manacapuru, Amazônia Central"; (2) "Espaço e corpo no lu-



HEMANUEL JOSÉ

gar ribeirinho: sustentabilidade do adolescer na várzea amazônica"; (3) "Identificação botânica para conhecimento etnobotânico aplicado à produção de mel e confecção de artesanato na região dos lagos do Calado e Paru, Manacapuru – AM"; e (4) "Ecovida – Jovens cientistas valorizando e potencializando o conhecimento tradicional".

#### II conhecendo o JCA

Programa pioneiro da Fapeam, o JCA tem como finalidade apoiar pesquisas que representem contribuição significativa para o desenvolvimento sociocultural, científico e tecnológico do Amazonas e, principalmente, que envolvam, na proposta, estudantes e professores da rede pública e de programas de educação indígena. O JCA é um exemplo de inclusão social pela ciência.

#### II parcerias

A "Travessia da Ciência" foi realizada em parceria com a Sociedade de Navegação, Portos e Hidrovias do Estado do Amazonas e contou com a participação de estudantes do curso de Pedagogia do Centro Universitário do Norte (Uninorte).

#### II outras ações

A Fapeam também se fez presente na Estação Ciência, uma grande tenda de lona montada no Studio 5 Centro de Convenções, em Manaus. Crianças e jovens aprenderam um pouco sobre a biodiversidade amazônica por meio de atividades lúdicas (foto) e dinâmicas de grupo. Pesquisadores e estudantes de projetos financiados pela Fapeam também realizaram oficinas e palestras nos municípios de Tefé, Parintins, Tabatinga e Itacoatiara.

#### II inclusão social

A Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia (Sect) realizou, no início deste mês, o II Seminário de Ciência e Tecnologia para a Inclusão Social na Amazônia. Os investimentos em ciência, tecnologia e inovação no Amazonas, a

partir da criação do Sistema Estadual de Ciência e Tecnologia, a descentralização das agendas nacionais na área de C&T e a importância da socialização do conhecimento como estratégia de inclusão social foram os principais assuntos debatidos



MÁRIO OLIVEIRA

**PAC Indígena.** No dia 21 de setembro, o presidente Lula esteve no município de São Gabriel da Cachoeira (a 852 quilômetros de Manaus) para o lançamento do PAC Social Indígena. Na oportunidade, conheceu o resultado de algumas ações do Governo Federal realizadas em parceria com o Governo Estadual, para a inclusão social pela ciência. Acompanhado do governador Eduardo Braga, Lula conversou com os estudantes Bruno Silva e Silva, 18, da etnia Baniwa, e Charles Gregório Melgueiro, 19, da etnia Baré, sobre suas experiências na iniciação científica júnior (foto).

#### II Mostratec-2007

No período de 16 a 18 de outubro, a Fapeam realizou a I Mostra de Inovação Tecnológica – Apoio à Pesquisa no Amazonas – a Mostratec-2007. Durante esses três dias, micro e pequenos empresários, pesquisadores e agências de crédito estiveram reunidos para debater C,T&I no Amazonas. A Mostratec-2007 foi realizada para promover oportunidades de negócios em inovação e incentivar a criação de novas tecnologias para o Estado.

#### II exposição Pappe I

Dezessete empresas que participaram da primeira edição do Programa Amazonas de Apoio à Pesquisa em Empresas (Pappe), desenvolvido em parceria com a Finep (Financiadora de Estudos e Projetos), fizeram exposição de seus produtos, todos resultados de projetos de pesquisa nas áreas de agonegócio, saúde, energia, informática, biotecnologia e software de gestão empresarial.

#### II Pappe Subvenção

Na abertura da Mostratec-2007, foi assinado o convênio entre Fapeam e

Finep para o Programa de Apoio à Pesquisa, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação em Micro e Pequenas Empresas – Pappe Subvenção Finep Amazonas. Em seguida, houve o lançamento da 6ª edição da Revista Amazonas Ciência, Especial Pappe. Também foi distribuído o catálogo "Quando a pesquisa é um bom negócio", com a síntese dos projetos apoiados pelo Pappe I.

#### II nova cultura

A Mostratec-2007 promoveu mesas-redondas e apresentações de estudos de casos com temas direcionados à transferência do conhecimento científico e tecnológico nos setores empresariais.

#### II instituições parceiras

A Mostratec-2007 foi uma realização da Fapeam em parceria com Sect, Finep, Cefet-AM, Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Econômico do Amazonas (Seplan), Federação das Indústrias do Estado do Amazonas (Fieam), Centro da Indústria do Estado do Amazonas (Cieam), Sebrae-AM e Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica (Fucapi).



## na cesta básica do amazonense

POR MICHELLE PORTELA

Pesquisadores da Universidade Federal do Amazonas (Ufam) criaram uma cesta básica regional para o Amazonas, que inclui o peixe e até o limão como alimentos indispensáveis à dieta de quem vive no Estado. A regionalização da “ração mínima essencial” a cada família, conceito que supostamente define o custo de vida nas cidades, mostra como os regimes de vazante e cheia dos rios influenciam no acesso e no preço de produtos comercializados nos municípios da calha do rio Solimões-Amazonas.

A formulação da cesta-básica regional foi feita no estudo “A Rede Urbana da Cesta Básica no Amazonas: uma proposição a partir das cidades de Coari e Manacapuru”, desenvolvida no âmbito do projeto “As Cida-

des E Os Rios: Tipificação da Rede Urbana Na Calha do Rio Solimões-Amazonas”, do Núcleo de Estudos e Pesquisas das Cidades na Amazônia Brasileira (Nepecab) da Ufam. Os resultados da pesquisa indicam que há, na calha, seis cidades médias que cumprem funções estratégicas dentro da rede urbana que organiza a vida em todo a Amazonas.

Para compor a cesta básica regional, os pesquisados acrescentaram peixe, frango, limão e farinha de mandioca aos produtos que compõem a cesta básica nacional (carne, leite, feijão, arroz, farinha, tomate, pão, café, banana, açúcar, óleo e manteiga), segundo definição do Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (Dieese), órgão federal que regula o segmento.

A proposta inédita de adicionar o limão à cesta básica se deu por conta da inclusão do pescado, visto que o limão é muito utilizado para tempero e limpeza do peixe (minimiza o odor característico, conhecido popularmente como “pitiú”).

De acordo com o estudo, a quantidade de limão usada vai depender da quantidade de peixe a ser consumida na refeição. Para cada quilo de peixe, o amazonense consumiria três limões, o que totaliza 22 limões correspondendo a uma média de 1,44 kg de limão no consumo mensal por pessoa.

“Produtos como limão e peixe obedecem a padrões de quantificação e unidades locais de preços, como muitos dos outros produtos na cesta básica regionalizada”, explica a pes-

A diversidade geográfica norteia a adaptação da cesta básica para uma realidade regional no Amazonas, considerando, inclusive, a influência da sazonalidade dos rios no custo da alimentação popular.

quisadora do Nepecab, Tatiana Schor.

O tomate e a banana, que têm forte apelo no hábito alimentar da população das cidades da calha do Rio Solimões, também têm participação na cesta que segue os padrões de medida locais. O tomate é muitas vezes vendido informalmente por “litro” e a banana, na “penca”? ou “cacho”. Já o peixe, além do quilograma e da cambada, possui mais variações como “unidade” e “monte”; enquanto a farinha de mandioca tem o “litro” como unidade de medida difundida regionalmente.

**Fluxo das águas determina preços.** Com o padrão regional de cesta básica definido, era preciso considerar a dinâmica social estabelecida nas cidades da calha Solimões – Amazonas para chegar ao preço de uma cesta básica regionalizada, considerando a produção, circulação e comercialização dos alimentos até chegar aos moradores das cidades.

O estudo do Nepecab se concentrou nos municípios de Coari e Manacapuru, consideradas cidades mé-

dias da calha. Enquanto Coari tem uma dinâmica econômica externa e transporte fluvial ou aéreo, Manacapuru é servida por transporte rodoviário e fluvial e atividades tradicionais relacionadas principalmente ao setor primário. Ambas mantêm relações com Manaus, que centraliza a disponibilidade de bens e serviços para toda a calha, sendo considerada, na pesquisa, a “cidade central”.

A diferenciação no padrão de transporte das duas cidades reflete no fluxo de pessoas e no alcance de bens e serviços. Manacapuru, sexto município em arrecadação no Estado, apresenta aspectos econômicos voltados ao setor primário da economia, destacando-se a agricultura e tendo ainda a pesca como atividade praticada pela população da zona urbana. Com a construção do gasoduto Coari-Manaus, passou a receber royalties da Petrobrás pela passagem do gás por seu território.

Por sua vez, Coari tem apresentado um crescimento acelerado com um processo diferenciado do que seria uma cidade do Amazonas devido à execução do projeto da Petrobrás na Bacia de Urucu, ocupando o segundo lugar em arrecadação de ICMS

e royalties de petróleo.

Porém, mesmo considerando a Economia das duas cidades, a variação do valor médio da cesta básica regionalizada se dá conforme a sazonalidade das águas - cheia e vazante do rio, sendo maior o custo da cesta na enchente.

Na vazante, o preço cai porque as condições de produção alimentar são ampliadas pela exposição das várzeas, que viabiliza algumas culturas como a do tomate, da mandioca e macaxeira, do milho, da melancia, etc. e pela maior concentração de peixe nos rios e lagos, o que torna a pesca facilitada e o pescado abundante nas cidades. Com o aumento da produção rural local, o preço desses cai no mercado interno das cidades.

A pesquisa também apontou que, embora Manacapuru esteja mais próximo de Manaus, o custo da cesta básica regionalizada na cidade é mais alto que em Coari em ambos os regimes fluviais. “A distância em relação à Manaus não é um indicador que, sozinho, dê conta de explicar o custo de vida nas cidades do Amazonas”, afirma Tatiana Schor.

Um dos motivos que explicam essa diferenciação de custo nas cida-



II A cesta básica regional sofre um aumento de mais de R\$ 30 durante a cheia em Manacapuru. Em Coari, a cheia pesa ainda mais no bolso do consumidor. FONTE: Dados da pesquisa. Org.: Danielle Costa

### CUSTO MÉDIO DA CESTA BÁSICA REGIONALIZADA

Valor Médio	Coari		Manacapuru	
	Vazante	Enchente	Vazante	Enchente
	R\$ 335,04	R\$ 383,49	R\$ 357,86	R\$ 395,64
Valor Médio – Área Central	R\$ 326,75	R\$ 377,94	R\$ 357,16	R\$ 389,17
Valor Médio – Área Área não Central	R\$ 346,15	R\$ 390,87	R\$ 358,79	R\$ 404,25
Valor Médio – Produtos Industrializ. e Beneficiados	R\$ 213,90	R\$ 211,82	R\$ 200,59	R\$ 206,10
Valor Médio – Produtos in natura	R\$ 87,66	R\$ 138,19	R\$ 123,78	R\$ 151,92

FONTE: Dados da pesquisa out2006/abril2007.

II A localização das feiras também influencia o custo da cesta em cada uma das cidades

des é a produção rural. Considerando Manacapuru e Coari, os produtos *in natura* são responsáveis, em média, por 84% da variação de preço da cesta básica regionalizada com a sazonalidade em ambas as cidades.

Os dados da produção rural comercializada na feira do produtor de Coari apontam que há uma produção contínua, com quedas no período da enchente. O mesmo acontece em Manacapuru, sendo que lá a feira funciona apenas às quintas-feiras, reduzindo a opção do consumidor. Em razão da oferta, o custo em Coari é menor.

Por outro lado, o valor dos produtos industrializados e beneficiados da cesta básica regionalizada é menor em Manacapuru, tanto na cheia quanto na seca, devido à proximidade em relação à Manaus.

Entretanto, os custos decorrentes do fluxo de transporte das mercadorias (frete) e também de intermediários influenciam, conjuntamente com os demais fatores, no preço da cesta básica, que serve como indicador de hierarquia urbana. De acordo com a pesquisa, a variação do preço da cesta básica regional entre as cidades representa uma diferença em termos de hierarquia urbana e de papel na rede urbana da região.

“Como a cesta básica é composta primordialmente por produtos industrializados e manufaturados produzidos fora da região, pressupõe-se que distância, tipo de transporte e sazonalidade influenciam no preço final. As cidades com menos expressão na rede têm as cestas básicas com preço mais alto”, diz Tatiana.

Também é necessário considerar a importância do chamado “lugar central”, de onde saem todos os produtos industrializados para as cidades do interior do Estado. De acordo com dados da pesquisa, a participação de Manaus corresponde a 71,4% da cesta básica regionalizada (não inclusa a farinha); o interior participa



em 28,6%, com produtos *in natura*.

**Pesquisa.** A motivação para a pesquisa surgiu a partir de uma crítica ao Dieese, que mantém uma cesta básica homogênea para o Nordeste e Norte do País, desconsiderando fatores como os próprios padrões de consumo na agora evocada Amazônia. Além do Norte e Nordeste, o órgão divide o país em outras duas regiões: a primeira, composta por Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e toda a região sul; e segunda, por sudeste e Goiás.

“Se houver algum indicador econômico baseado nas pesquisas de cesta básica do Dieese, não há aplicabilidade ao território nacional como um todo, pois o conceito de região utilizado não diz respeito a uma escala adequada”, critica Tatiana.

A idéia e o papel da cesta básica entre a população brasileira toma conotação de “mínimo essencial” a uma família, durante um mês – o que supostamente define o custo de vida nas cidades. O próprio Dieese define a Ração Essencial Mínima (cesta básica) como o que “seria suficiente para o sustento e bem estar de um trabalhador em idade adulta, contendo quan-

FOTOS: RICARDO OLIVEIRA



II Presença do peixe na cesta básica do amazonense está diretamente relacionada aos períodos de cheia e seca característicos da região; outros ingredientes, como o limão, também foram agregados

tidades balanceadas de proteínas, calorias, ferro cálcio e fósforo”.

Como a coleta de dados tomada pelo Dieese como representação regional se dá em Belém, os pesquisadores duvidam que a cesta básica do órgão (nacional) atenda às necessidades dos amazonenses. “Não é possível acatar a idéia de que uma cesta básica para Belém seja a mesma em Manaus, dada a diferença entre ambas”, assevera Tatiana.

Esse conceito foi questionado pela extinta Comissão de Desenvolvimento do Estado do Amazonas (Codeama), que chegou a formular uma proposta de cesta básica regionalizada em 1985. Com seis produtos a mais que a do Dieese, a cesta básica da Codeama já trazia o conceito de regionalização da dieta alimentar e serviu de base para o desenvolvimento de uma nova cesta básica regional. A cesta básica proposta pelo

Nepecab é uma amalgama das duas cestas propostas pelos órgãos, ambos governamentais.

**Cidades Médias.** A conclusão encontrada pelos pesquisadores fortalece a hipótese de Manacapuru e Coari como cidades médias, a primeira de responsabilidade territorial e a segunda de dinâmica econômica externa, apesar de não haver essa categoria urbana no Amazonas, de acordo com o IBGE.

Portanto, o custo da cesta básica regionalizada pode incluir as duas cidades na categoria de médias, já que suas relações com Manaus se apresentam diretas na distribuição dos bens e ainda são importantes não somente para seu município, mas também para as cidades adjacentes.

**Regionalização polêmica.** O resultado do estudo, que analisa os cus-

tos de uma cesta básica e das relações que envolvem sua estrutura de mercado nas cidades de Manacapuru e Coari, foi apresentado pelo bolsista de iniciação científica, André Moraes, e pela pesquisadora Tatiana Schor, ambos do Nepecab, no XII Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional (Anpur), em Belém (PA), no início deste ano. Mesmo sem estar concluído, o estudo apresentado provocou polêmica no meio acadêmico.

“Pela primeira vez, um estudo evidencia hábitos alimentares e de comercialização da população do Norte do país, que sofrem influência das particularidades locais e não podem ser comparados a outros estados. Mesmo assim, são historicamente negligenciadas pelo governo federal, no que se refere à política alimentar brasileira, ordenada pela Cesta Básica”, explica Tatiana. //

# Pesquisa desenvolve corante ecologicamente correto

Método não usa produtos químicos, não causa mal à saúde e ao meio ambiente e pode ser reproduzido por comunidades ribeirinhas



Uma técnica ecologicamente correta. É assim que pode ser definido o processo de tingimento do couro de matrinxã (espécie de peixe da Amazônia) a partir de corantes naturais, extraídos das plantas amazônicas cacauí e crajiru. O método não usa produtos químicos, não causa mal à saúde e ao meio ambiente, além de poder ser reproduzido por comunidades ribeirinhas.

A pesquisa é resultado do trabalho de mestrado “Extração e Uso de Corantes Vegetais da Amazônia no Tingimento do Couro de Matrinxã”, realizado por Karina Suzana Gomes de Melo. O projeto foi orientado pela cientista Jerusa de Souza Andrade e teve a co-orientação de Rogério Souza de Jesus, ambos do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa).

Durante as pesquisas, Karina buscou combinar tecnologias com a disponibilidade de matérias-primas para o desenvolvimento de processos simples e de fácil execução. A ideia era gerar produtos com potencial de mercado, por isso, o uso do couro de

peixe tingido com plantas da região. “Essa junção serve de base para políticas públicas de desenvolvimento sustentável da Amazônia”, ressalta.

Para se chegar às duas plantas, cacauí e crajiru, a pesquisadora explica que foram realizados diversos testes com cascas, flores, sementes e folhas, de forma aleatória, sem critério de produção ou disponibilidade. Os critérios adotados para poder passar nos testes foram: proporção dos pigmentos e solubilidade em água.

De acordo com Karina, foram coletadas 15 amostras que passaram por análises laboratoriais para se determinar o grupo cromógeno – antocianinas, flavonóides, carotenóides, pigmentos solúveis em água –, ou seja, verificar os pigmentos presentes e quantificá-los. O procedimento foi adotado para se saber qual a quantidade necessária para se tingir o couro do peixe (dar pigmento).

“Por ser uma técnica pioneira, não havia informações científicas e técnicas. Na literatura, não consta nenhum outro trabalho que tenha

utilizado corante natural e que a matéria-prima não fosse comestível”, afirma. Segundo Karina, a mangarataia e o jenipapo também podem ser utilizados no tingimento, contudo, o objetivo de sua pesquisa era utilizar apenas produtos não comestíveis.

**Pigmento ideal.** No início das análises, a escolha das fontes de pigmentos para o teste de tingimento teve por base a quantidade de antocianinas (cacauí) e de pigmentos solúveis em água (crajiru). Por serem amostras purificadas e conhecidas, os corantes artificiais utilizados no tingimento de couro têm uma base de quantidade já estabelecida, a qual varia em função da intensidade da cor desejada.

Já os corantes naturais, selecionados para a pesquisa, não foram purificados e, por não saberem ainda a quantidade de corante natural a ser utilizada no tingimento do couro

de peixe, foram feitos vários testes para verificar qual a porcentagem ideal (5, 10 e 15%) do corante em relação ao peso do couro para o tingimento.

“Com o experimento, foi possível avaliar as diferenças na tonalidade, uniformidade de cobertura e resistência aos fatores degradantes da cor. Os melhores resultados foram obtidos com as maiores proporções das amostras de crajiru e cacauí desidratadas”, explica Karina.

**Os testes.** O processo envolveu a dissolução dos corantes em água morna (40°C). O material ficava em repouso durante 24 horas. Após esse período, era colocado o ácido e o material ficava por mais duas horas para fixar o pigmento. O processo foi repetido nas três concentrações: 5, 10 e 15%. Os melhores resultados foram obtidos nas concentrações de 10 e 15%.

Após o tingimento, foram feitos outros testes, por exemplo, o de lavabilidade e o de resistência à luz (fluorescente e luz solar). Nos testes com a luz fluorescente, não houve



|| Técnica pioneira foi desenvolvida durante pesquisa de mestrado de Karina Suzana

perda da coloração. O mesmo não aconteceu com a luz solar.

Durante sete dias, das 8h às 16h, os couros tingidos com crajiru e cacauí ficaram expostos à luz do sol. Karina explica que, visivelmente, ambos perderam coloração, mas não do ponto de vista estatístico. Ou seja, em análises no aparelho denominado “colorímetro



|| Criatividade: bolsa confeccionada em couro de peixe tingido com corante ecológico

digital”, foi verificado que os pigmentos perdidos pelos couros estavam dentro de um quadrante aceitável de tonalidade.

“O couro tingido com crajiru e cacauí, quando recebeu a aplicação da laca (verniz obtido sinteticamente) à base d’água, obteve variação de tonalidade; o couro tingido com crajiru ficou mais escuro, enquanto o com cacauí mais claro”, explica a pesquisadora, acrescentando que, para aumentar a durabilidade, dar brilho e resistência ao material, a laca é fundamental.

“O corante de crajiru apresentou maior resistência à ação da luz e da água, apresentando coloração variando do vermelho-púrpura ao vinho, enquanto o de cacauí foi do lilás claro ao escuro. O que obteve o melhor resultado na coloração foi o de crajiru”, finaliza.

A pesquisa levou dois anos e foi financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes/MEC) e pela Fapeam. (LM). ||



FOTOS RAIMUNDO VALENTIN

|| sustentabilidade

# COMUNIDADES DA AMAZÔNIA APRENDEM MANEJO DE LAGOS

Em Itacoatiara, 14 comunidades propõem um Acordo de Pesca para a região do Arari, com vistas ao uso sustentável dos peixes

POR GRACE SOARES

Como a maioria das coisas nessa vida, a floresta e seus recursos naturais são um patrimônio finito. Portanto, articular maneiras de beneficiar-se de sua riqueza, deixando condições de a própria natureza se renovar é, atualmente, um desafio mundial.

O exemplo pode vir dos “povos da floresta”, cujos conhecimentos empíricos sobre ecologia perpassam de gerações em gerações, às vezes definindo os rumos que a ciência deve tomar na busca pela racionalidade dos fatos.

No interior do Estado do Amazonas, comunidades residentes ao longo do rio Arari, que banha o município de Itacoatiara (a 266 km de Manaus), tomaram a iniciativa de reaver seus peixes nos lagos e, para isso, decidiram mapear as áreas destinadas à pesca das 14 comunidades que formam o Complexo Lacustre do Rio Arari. O resultado: a criação de um Acordo de Pesca para a região, uma importante forma de manejo dos recursos naturais, a partir do ordenamento dos interesses dos moradores locais.

Cumpridos todos os trâmites legais que exige a legislação ambiental, os

moradores esperam o parecer do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), órgão licenciador, que já tem em mãos a minuta na qual consta a solicitação da portaria de criação do Acordo e todos os documentos protocolados que legitimam as discussões e reuniões realizadas entre os comunitários desde 2003.

“A minuta foi o primeiro passo legal rumo à consolidação do Acordo. Reunimos os documentos (atas, relatórios) de todas as reuniões que realizamos com as comunidades, para protocolá-los, legitimando todo o processo”, revela um dos pesquisadores envolvidos na ação, Gelson Batista, especialista em manejo de recurso pesqueiro e bolsista da Secretaria de Estado e Desenvolvimento Sustentável (SDS).

O trabalho em Itacoatiara surgiu a partir de uma demanda da própria região. Interessados em adquirir conhecimentos sobre questões conceituais e práticas de manejo de lagos, os comunitários convocaram a comunidade científica a “arregaçar as mangas” e pensar junto com eles as pos-

sibilidades de estudos, validação e aperfeiçoamento das técnicas de criação de peixes a partir do entendimento das dinâmicas do ecossistema aquático e terrestre.

Assim, montou-se uma frente de pesquisa encabeçada pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa) em parceria com outras instituições, como a Universidade Federal do Amazonas (Ufam). As ações foram agrupadas no corpo de dois projetos: “Validação do manejo comunitário de pesca extrativista em lagos no Município de Itacoatiara” e “Influência da conectividade entre sistema aquáticos na comunidade de peixes: Implicações para o manejo da pesca em lago de várzea, AM, BR”, ambos coordenados pela pesquisadora Maria Gercília Soares, do Inpa.

Os benefícios desse investimento, que recebeu fomento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam), de 2003 a 2006, continuam sendo usufruídos pela comunidade, com a oportunidade de entender melhor a relação meio ambiente e ocupação humana, passando a tirar melhor proveito dela.

## Conhecimento científico x saber popular.

Contando com uma espécie de classificação própria, antes da chegada dos projetos, os moradores dividiram os lagos em algumas categorias, todas recebendo uma designação. Para validar esse conhecimento empírico aplicado no manejo de ambiente aquático foi preciso mais do que entrar na água e ver se havia peixe. As equipes de pesquisadores precisaram analisar componentes relacionados à ictiofauna (ambiente dos peixes) e à qualidade da água (parâmetros básicos).

“Começamos a trabalhar com as comunidades em 2004. De lá pra cá,

foram realizadas reuniões a cada dois meses. Todos puderam ter acesso a conhecimentos técnicos sobre as alternativas de manejo sustentável, e isso ajudou a orientar as pessoas nas decisões sobre o acordo”.

Segundo o pesquisador, na região, já havia acordos de pesca em algumas comunidades. No entanto, como na maioria delas essa ferramenta inexistia, o complexo virava uma grande colcha de retalhos. E mais: a definição de domínio público se aplicava à maioria dos conflitos envolvendo propriedades. Qual a saída? Estender esses acordos já existentes por todo o Arari.



|| Pescadores e comunitários percorrem lagos para analisar a ictiofauna e qualidade da água

“As reuniões eram momentos em que a população colocava na mesa os pontos positivos e negativos no processo de mapeamento das áreas de usos, ou seja, onde cada um ganhava ou perdia. Gradualmente, ia aumentando o número de pessoas interessadas em participar. No grosso, a proposta do acordo de pesca saiu a partir desse mapeamento produzido em conjunto”, explica Gelson.

A minuta é fruto desses debates. Em casa, cada um pensava isoladamente as maneiras de manter a sua reserva de peixe no lago e, nos encontros, essa variedade de idéias e questionamentos era reunida formando um grande quebra-cabeça, onde cada pecinha correspondia a uma mente participante. Assim, as áreas abertas à pesca e à proteção puderam ser caracterizadas segundo parâmetros científicos e populares.

A coordenação dessas atividades interativas ficava a cargo da Comissão do Acordo de Pesca do Complexo Lacustre do Rio Arari.

**Classificação das áreas.** Todos os relatórios das reuniões, com informações das comunidades, foram reunidos em um único documento, que respalda a minuta. Além deste, os pesquisadores, sob o auxílio direto dos comunitários, montaram um grande mapa, caracterizando cada ambiente. Nele, estavam as coordenadas geográficas de cada um dos seis lagos identificados e de mais de 100 ambientes aquáticos. Para a sua composição, foram utilizados, como base, desenhos dos próprios moradores.

“Esse foi um passo muito importante. Desenhar os ecossistemas e extrair o que significa para eles ambientes de preservação, de uso, manejo, numa visão integrada”, ressalta Gelson.



|| Tecnologia presente nas comunidades distantes dos grandes centros: cena cada vez mais comum na Amazônia

As áreas foram divididas em quatro categorias:

**|| Área de Uso:** também denominada área de comercialização ou área livre para a pesca. Local onde é permitida a pesca comercial, respeitando a legislação vigente.

**|| Área de Manutenção:** também denominada área de subsistência. Área onde a pesca é permitida apenas para o consumo dos moradores das comunidades, nos limites necessários para alimentação familiar. O pirarucu, desde que apresente potencial para seu manejo, mediante aprovação dos órgãos competentes, poderá ser manejado.

**|| Área de Manejo:** também denominada área de desenvolvimento das espécies. Nestas áreas são permitidas despescas temporárias autorizadas pelos órgãos competentes.

**|| Área de Preservação:** também denominada Santuário. Local destinado à total preservação do meio ambiente, sendo proibida qualquer atividade de pesca.

Em alguns desses ambientes, a classificação dada pelos moradores foi autenticada pelos cientistas, confir-

mando a experiência secular destes povos em manejo dos recursos naturais. Paralelamente à classificação das áreas, foram definidas as regras de uso destas (quais apetrechos são indicados para pesca em lago de manutenção, manejo etc.).

De acordo com Gelson, as áreas de manutenção são as mais abundantes, principalmente por estarem situadas nas proximidades das comunidades.

“Hoje em dia, o peixe não é a principal fonte de renda dessas pessoas. E sim a agricultura. As comunidades sentiram a diminuição das reservas de pescado e isso fez com que elas procurassem novas alternativas de sustento”, salienta Gelson.

### Uma história de preservação.

A história de luta pela preservação do peixe na região do Arari já pode ser conhecida, a fundo, por qualquer pessoa. Narrada à base do inconfundível “caboquês”, regada por desenhos feitos à mão e tratando de temas importantes de uma forma simples e divertida, a Cartilha produzida com as comunidades é prova de que uma

idéia que deu certo pode sair das páginas de um relatório e ganhar vida própria. É esse o objetivo: difundir conceitos de preservação e uso sustentável para todos os públicos.

### Pirarucu: alimento para o bolso.

Pelo segundo ano consecutivo, o Ibama libera a pesca do pirarucu (Arapaima gigas), no lago Babaçu, considerado, segundo a tabela de categorias, ideal para manejo. As atividades são organizadas pela Associação de Desenvolvimento Comunitário da Comunidade São João do Araçá (que sedia a pesca) em conjunto com pesquisadores do projeto, técnicos do Ibama, da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SDS) e mais recentemente com a Associação dos Engenheiros de Pesca do Amazonas (AEP-AM).

Ano passado, o saldo final foi a comercialização de, aproximadamente, uma tonelada de pirarucu (24 capturados) e esse ano mais de duas toneladas (51 peixes). Os peixes são vendidos em Itacoatiara, aquecendo a economia do município e gerando renda para os moradores. ||



II Caverna refúgio do Maruaga (ao lado) abriga diversidade de insetos, muitos dos quais ainda desconhecidos da ciência

## Novas espécies de insetos são descobertas no Amazonas

Pequenos mosquitos, conhecidos como *catuquis* ou *tutuquiras*, foram encontrados pela primeira vez em cavernas de Presidente Figueiredo

Caracterizadas por serem ambientes escuros e úmidos, as cavernas abrigam uma fauna peculiar, pois servem de refúgio para milhares de insetos. No entanto, pouco se sabe a respeito da fauna cavernícola de insetos no Estado do Amazonas. Mas coletas realizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa) resultaram na identificação de quatro espécies desconhecidas. As descrições de três delas já foram submetidas à publicação nas revistas *Papéis Avulsos de Zoologia*, da Universidade de São

Paulo (USP), e na *Zootaxa*, da Fundação Oswaldo Cruz do Rio de Janeiro (Fiocruz/RJ).

Durante quatro meses, foram coletados mais de 90 mil insetos, os quais variavam de tamanho entre meio milímetro e quatro centímetros. Os trabalhos se concentraram na Caverna Refúgio do Maruaga, Grutas dos Animais e dos Lages, que são formações areníticas localizadas no município de Presidente Figueiredo (AM), a 107 quilômetros de Manaus, Amazonas.

As informações fazem parte da

dissertação de mestrado “Artrópodes Cavernícolas com Ênfase em Flebotomíneos do Município de Presidente Figueiredo”, de autoria da pesquisadora Veracilda Ribeiro Alves. Iniciada em 2006, a pesquisa recebeu recursos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e foi desenvolvida sob a orientação do cientista Toby Vincent Barrett, do Inpa.

Segundo a pesquisadora, entre as espécies descobertas estavam os flebotomíneos. Eles são pequenos mosquitos conhecidos na Amazônia

como “catuquis” ou “tutuquiras”. Ao sugar o sangue humano ou de outros animais, algumas espécies transmitem a leishmaniose (ferida brava) e outras infecções. Porém, Alves explica que a nova espécie não tem importância médica, mas sim científica.

O novo flebotomíneo foi descrito em parceria com o taxonomista Rui Alves de Freitas. Ele afirma que o inseto nunca foi visto entre mais de cem mil espécimes coletados nas matas ao redor da caverna Maruaga. Além disso, o inseto ainda não havia sido encontrado em nenhum outro lugar do Amazonas, mesmo com todo levantamento feito antes da construção da Usina Hidrelétrica de Balbina.

“Parece que a distribuição geográfica da espécie, de menos de 400m<sup>2</sup>, é a menor registrada para qualquer inseto no mundo e não se tinha conhecimento, no continente americano, de nenhum flebotomo que se desenvolvia totalmente dentro de uma caverna”, explica Veracilda. Outro fato curioso, segundo a pesquisadora, é que entre as centenas de espécimes coletadas não havia nenhum macho. E fêmeas criadas no

laboratório colocaram ovos férteis sem nenhum contato sexual e sem precisar de repasto de sangue. Esse fato torna essa espécie o segundo caso de partenogênese dentro da subfamília Phlebotominae.

“A questão é que a espécie parecer maior afinidade com alguns flebotomos africanos do que com a fauna amazônica. Isso sugere que se trata de um fóssil vivo sobrevivente da separação da América do Sul do continente africano há mais de 100 milhões de anos”, destaca.

**Faltam especialistas.** A Amazônia possui uma diversidade enorme de insetos. De acordo com Veracilda, não é novidade, na região, iniciar uma pesquisa e encontrar uma ou mais espécies novas, dependendo do grupo de insetos. Contudo, segundo ela, faltam taxonomistas suficientes para realizar o trabalho de identificação. “O trabalho de especialistas é fundamental porque muitas espécies não apresentam finalidades evidentes, por isso, precisa-se de tempo para obter um dado confiável”, afirma.

A pesquisadora ressalta que as ca-

vernais são ambientes únicos de especial interesse científico, que são vulneráveis a perturbações provocadas pela ação humana. O fluxo intenso de turistas na caverna Maruaga, em Presidente Figueiredo, por exemplo, pode causar sumiço de espécies que ainda não foram descritas ou até mesmo as que acabaram de ser identificadas.

Veracilda diz que há uma infinidade de animais que habitam as cavernas, mas as pessoas desconhecem a sua importância. Segundo ela, qualquer desastre ambiental pode causar um desequilíbrio ecológico e ser perigoso tanto para os homens, quanto para os animais.

**Confira as outras espécies novas descobertas:**

De acordo com Alves, as espécies ainda estão em processo de identificação, por isso, só há como informar o grupo, ordem ou a família, conforme abaixo:

II Outro psicodideo, da subfamília Psychodinae, parente das moscas de banheiro, está sendo descrito pelo pesquisador Freddy Bravo, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Bahia;

II Uma mosca da família Milichiidae, identificada e descrita por Carlos José Einicker Lamas, da USP. O manuscrito já foi submetido para publicação nos *Papéis Avulsos de Zoologia*, da USP;

II Um delicado percevejo reduviídeo, da subfamília Emesinae, descrito em colaboração com o heteropterista Hélcio Gil-Santana, da Fiocruz/RJ, e submetido para publicação na revista *Zootaxa*. (LM) ||



## EMPRESAS VALORIZAM PESQUISA

Aliar a produção tecnológica ao pensamento acadêmico pode ser o melhor caminho para quem pretende ter vida longa no mercado

POR LISÂNGELA COSTA

Se um bom administrador, reinvestir os lucros, aproveitar as oportunidades de negócio, ter liderança e persistência eram, até bem pouco tempo, os principais ingredientes da receita de sucesso de muitas empresas. Porém, o alto grau de competitividade do mercado, aliado às mudanças tecnológicas, estão obrigando o setor privado a adotar novas posturas, sob pena de definir em algum momento. Aliar

a produção tecnológica ao pensamento acadêmico é um investimento que vem dando certo e está sendo apontado como o melhor caminho para quem pretende ter vida longa no mercado.

Seguindo essa perspectiva, muitas empresas do Amazonas passaram a apostar no desenvolvimento de processos e pesquisas como forma de manter a competitividade e conquistar novos horizontes. Um dos fato-

res que vêm contribuindo para criar a chamada cultura da inovação no meio empresarial amazonense é o Programa de Apoio à Pesquisa em Empresas (Pappe), uma iniciativa do Governo Federal, por meio do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), coordenado pela Agência Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e operacionalizado em parceria com as Fundações de Amparo à Pesquisa dos Estados – no caso do Amazonas,

a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam).

As empresas de Tecnologia da Informação (TI), ramo cujo nível de obsolescência é considerado um dos mais altos e que, por isso, requer investimentos contínuos em pesquisa e inovação, estão entre as beneficiadas. Um dos cases que merece destaque é o da Ciclo Soluções de Engenharia Ltda. Há 11 anos no mercado, a empresa foi uma das contempladas na última edição do Pappe com projeto que prevê o desenvolvimento de um Sistema Padrão de Orçamentos e Cronogramas (SPOCplus – Versão 3.0).

“Com essa nova ferramenta, pretendemos auxiliar os profissionais da construção civil na elaboração de orçamentos e cronogramas de obras, bem como no acompanhamento de preços de insumos, composição de custo de serviços e controle físico e financeiro”, explica o engenheiro e um dos sócios-proprietários da empresa, Francisco Furtado.

Segundo o engenheiro, a iniciativa de abrir as portas da Ciclo Construções para o desenvolvimento de processos e pesquisa foi a melhor decisão, pois “somente dessa maneira será possível acompanhar a rápida velocidade nas mudanças de padrão e desenvolvimento de sistemas imposta pelo mercado”. Francisco Furtado faz questão de destacar a iniciativa da Fapeam como incentivadora da ciência e tecnologia no Estado. “São iniciativas como essa que fazem a diferença”, frisa.

Outra empresa que conta com investimentos da Fapeam é a Fabriq Informática Ltda. Também do ramo de TI, a empresa está trabalhando em um sistema de documentos para gestão eletrônica da qualidade via Web, utilizando uma ferramenta de Recuperação de Informação. “Fomos pro-

curados por clientes com essa necessidade, os quais desejavam pagar por uma solução fácil de utilizar e rápida de implantar, por isso resolvemos apresentar esse projeto à Fapeam”, comenta o diretor de Marketing, Fredson Encarnação.

Entre os benefícios do produto estão o gerenciamento dos requisitos essenciais da ISO 9000 em software livre (servidor Linux, Linguagem de Programação Java e SGBD Postgree), além da facilidade de manuseio de documentos eletrônicos e o uso do software livre.

Mesmo com o sistema em fase de desenvolvimento, a empresa já está colhendo resultados. Fredson Encar-

nação diz que a participação no Pappe está possibilitando a geração de capital intelectual e o aperfeiçoamento dos processos de novas soluções. O diretor de Marketing também ressalta o papel da Fapeam, considerado por ele primordial e pioneiro, pois está permitindo “melhorar o mapeamento de competências no mercado e alavancar novas oportunidades visando a geração de riqueza na região, a partir de investimentos em áreas estratégicas”.

A WHG Engenharia e Consultoria Ltda, no mercado há 16 anos, também resolveu apostar no desenvolvimento de processos e produtos por meio do Pappe. Para tanto, está atuando na

### TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

O Pappe também beneficia indústrias de outros ramos. A Consultoria e Controle de Qualidade (CQLAB), especializada em tecnologia de alimentos e controle de qualidade de produtos, participa do programa com o projeto de implantação da Norma 17.025, concedida, com base na NBR ISO / IEC 17025, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), de acordo com diretrizes estabelecidas pela International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) e nos códigos de BPL, da Organization for Economic Cooperation and Development (OECD).

Caso consigam atingir o objetivo, o laboratório será o primeiro no Estado a conseguir a acreditação pelo INMETRO na área de análises. “Em Manaus não há laboratórios certificados para atuar no controle de qualidade de alimentos, dificultando, por exemplo, a exportação desse tipo de produto por empresas locais. Por isso, resolvemos investir nesse projeto como forma de resolver esse gargalo e reforçar a confiança do público em nossos serviços”,

explica o diretor administrativo-financeiro, Fernando Tirolli.

A previsão é de que a empresa consiga a acreditação até outubro de 2008, mas, para isso, até o mês de março todos os procedimentos exigidos pela norma têm de estar implantados, como destaca a pesquisadora e orientadora do projeto, Ângela Cardoso. Ela adianta que, logo após a acreditação pelo INMETRO, deverão entrar com processo de certificação pela Rede Brasileira de Laboratórios de Saúde (Reblas) e pelo Ministério da Saúde.

Fernando Tirolli reconhece que a aplicação das exigências previstas na norma mudou o cotidiano do laboratório. “Estamos passando a operar com normas adotadas nos laboratórios mais respeitados do mundo. É um passo muito importante, pois deveremos ampliar o nicho de mercado e ao mesmo tempo, passar a ser referência no Estado”, afirma o diretor, ressaltando que se não fosse a participação no Pappe dificilmente conseguiriam levar o projeto adiante, pois os custos de implantação dos procedimentos é bastante elevado.

elaboração de um Sistema Digital de Gestão Integrada (SGI) do tipo ISO 9000 e ISO 14000, que permitirá racionalizar os procedimentos documentais e disponibilizar registros digitalizados na linguagem de programação Java. “Esperamos eliminar a burocracia documental que esses sistemas exigem”, frisa o diretor-técnico da empresa, Aldenir Alencar.

Entre as vantagens, pode-se apontar a customização da ferramenta na medida em que pode ser adequada às necessidades de cada cliente. Outro ponto positivo é a possibilidade de detecção de não-conformidades durante o processo de preenchimento dos arquivos.

Aldenir Alencar diz que vem trabalhando no sistema há alguns anos e que somente agora, por intermédio do Pape, está tendo a oportunidade de vê-lo realmente concretizado. Ele defende a idéia de que o investimento de empresas em pesquisas é o único caminho para o setor privado e frisa o papel fundamental que a Fapeam está desempenhando nesse sentido. “O mercado está cada vez mais competitivo e um programa desse tipo é vital para quem pretende manter-se firme”, comenta.

#### EMPREGO E RENDA

O apoio ao desenvolvimento de processos e pesquisas no setor privado por parte da Fapeam não está trazendo benefícios apenas para os proprietários, mas também favorecendo a geração de emprego e renda na região. O químico Wilson Carvalho Filho, 24, é um exemplo. Ele é um dos responsáveis pela implantação dos procedimentos previstos na Norma 17.025, na CQLAB. “Atuo na análise de substâncias, recepção e identificação de amostras e materias, além de preparar relatórios sobre o trabalho realizado”, diz. Wilson, que começou na CQLAB como estagiário e atualmente é um dos mais novos funcionários contratados, diz que em outros tempos não imaginava poder atuar em uma empresa privada fazendo pesquisa.

Graduado em Ciência da Computação e especialista em desenvolvimento WEB, Jonathas Coutinho é um dos responsáveis pela identificação e integração dos frameworks utilizados no projeto do sistema de documentos para gestão eletrônica da qualidade via Web, que está sendo produzido pela Fabriq Informática Ltda. Para ele, “o ganho com o estímulo à pesquisa e com o surgimento de novas idéias, apoiadas pela aproximação com empresas e universidades, estão proporcionando inúmeros benefícios, entre os quais sociais, financeiros e de crescimento profissional”.

**Municípios beneficiados.** Com foco de atuação em boas práticas de fabricação, diagnóstico higiênico-sanitário e consultoria do Sistema APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle), o Centro de Higiene e Controle de Qualidade (Cehic) é outra empresa que resolveu adotar a inovação como estratégia de mercado. Desde fevereiro, a empresa está atuando no projeto para o fortalecimento da cadeia produtiva de óleos fixos (andiroba, breu, cumaru, buriti, cupuaçu e puxuri), usados na formulação de cosméticos.

“A intenção é estimular, junto aos produtores, a adoção de procedimentos visando a melhoria da qualidade dos óleos extraídos e comercializados como matéria-prima no mercado de cosméticos”, explica coordenadora do projeto, Isabel Tirolli.

Cerca de 600 produtores, de comunidades de municípios como Presidente Figueiredo, Careiro-Castanho e Manaquiri, já foram beneficiados. A coordenadora esclarece que as ações do projeto são divididas em duas fases, sendo a primeira com aulas expositivas sobre os procedimentos a serem adotados e a outra de orientação técnica, por meio do

acompanhamento do processo de extração.

Isabel Tirolli reconhece que existem dificuldades principalmente quanto à adaptação dos produtores aos novos procedimentos, porém diz-se satisfeita com os resultados até então. “A expectativa é atuar de maneira a reduzir ao máximo o índice de acidez dos óleos extraídos, pois somente assim, será possível elevar o valor do produto no mercado”, ressalta.

A proprietária da Cehic e pesquisadora do projeto de implantação da Norma 17.025, da CQLAB, professora do curso de Farmácia da Universidade Federal do Amazonas (Ufam), Ângela Cardoso, ressalta a atuação da Fapeam no estímulo ao desenvolvimento de processos e pesquisas em empresas e revela que o Pape lhe proporcionou a realização de um antigo sonho. “Sempre pensei que a academia tinha de caminhar junto com as empresas privadas, como ocorre em outros países. Esse programa (Pape) é uma iniciativa fantástica da Fapeam porque nos oferece essa oportunidade de fazer pesquisa dentro do ambiente da empresa”, conclui. //

|| capa

# Mudanças climáticas globais

A ameaça de degradação do planeta exige que a humanidade mude seu padrão de consumo. **Estamos preparados para essa tarefa?**

POR VALMIR LIMA

**A**ntes da entrevista concedida para esta reportagem, o matemático, físico e químico Prakki Satyamurty, 65, apanhou uma caneca de porcelana de cima da mesa, pediu licença e se dirigiu a um bebedouro no corredor do prédio do Programa LBA, no campus 2 do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa). Abasteceu a caneca, tomou um pouco de água e tornou a enchê-la, para só então voltar à sala. No bebedouro, a seguinte mensagem: “Seja ecologicamente correto. Traga sua caneca! Extinção aos copos plásticos! A natureza agradece”. Para os visitantes, outra mensagem: “Retire seu copo na secretaria”.

Para início de conversa, Prakki Satyamurty explicou que a frase no bebedouro é exemplo de como as pessoas podem adotar medidas simples para contribuir com a sustentabilidade do planeta. Copo descartável, além de ser altamente poluente e permanecer por muito tempo na natureza, é um produto industrial e, como tal, requer energia para ser fabricado. Mas a economia ou a extinção de copos plásticos é como uma gota d'água no oceano na discussão do aquecimento global e das mudanças climáticas globais. Diante das descobertas da ciência nas últimas décadas, a humanidade se vê obrigada a buscar novos caminhos para preservar a vida.

Que procedimentos as pessoas comuns podem adotar para mudar o atual quadro de poluição atmosférica? As respostas a essa questão são variadas, mas três pesquisadores consultados pela reportagem da Amazonas faz Ciência concordam em um ponto que consideram chave: a necessidade de conhecimento do problema.

Satyamurty e os físicos Paulo Eduardo Artaxo Netto, 51, chefe do Departamento de Física Aplicada do Instituto de Física da USP, e Antônio Ocimar Manzi, 47, gerente executivo do Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia (Programam LBA) afirmam que a sociedade só vai se envolver na busca de soluções quando passar a entender o que está acontecendo com o planeta.

“Nem todas as pessoas são universitárias e a maioria nem tem noção de que esteja envolvida nessas mudanças climáticas. Por exemplo, um rapaz que pega uma moto-serra e corta uma árvore milenar está fazendo isso para ganhar um dinheirinho. Alguém disse para ele: – você faz isso e será recompensado. No fim do dia ele pega o salário dele”, afirma Satyamurty, que está preparando uma cartilha com sugestões de medidas a serem adotadas pelos governos e pelos cidadãos e cidadãos comuns.

Praticamente tudo o que homens e mulheres utilizam no dia-a-dia contribui de forma direta ou indireta para aumentar as emissões de gases do efeito estufa. O celular, o computador, o carro, os alimentos, as roupas, os produtos de beleza, os papéis e plásticos... tudo tem relação com as mudanças climáticas globais. Entender a engrenagem da sociedade e suas conseqüências ao

meio ambiente é chave para que se adote o que os cientistas chamam de medidas mitigadoras (reduzoras). “A mitigação se fará pela drástica redução das emissões de gases de efeito estufa, não há outra alternativa viável”, opina Antônio Manzi.

**Consumo.** Paulo Artaxo defende a idéia de que “a humanidade como um todo precisa encontrar meios de desenvolvimento econômico que sejam ambientalmente sustentáveis”. Isso significa uma forte redução nas emissões de carbono pelos países desenvolvidos, principalmente pelo setor industrial. “Uma redução do padrão de consumo e de combustíveis fósseis em países desenvolvidos é essencial”, afirma Artaxo. O grande problema, no entanto, é conven-

cer os países ricos e as grandes corporações a mudar sua matriz energética, uma vez que a indústria contribui com a maior fatia de poluição atmosférica pela queima de combustíveis fósseis.

De acordo com o pesquisador Antônio Manzi, o grande problema para o combate do aquecimento global é econômico. “As questões econômicas são, com certeza, o maior problema a ser enfrentado, porque hoje as grandes fontes de energia no mundo são o carvão mineral e o petróleo e são altamente poluentes”, afirma. Reduzir as emissões significa essencialmente mudar a matriz energética. “Os países ricos precisam substituir petróleo e carvão mineral por fontes mais limpas de produção de energia. E isso não se faz do dia pra noite. Isso en-



volve muito, muito dinheiro, desenvolvimento de novas tecnologias e a implementação dessas tecnologias. Realmente esse é o grande gargalo”, acentua Manzi.

**Ceticismo.** Antônio Manzi critica as correntes céticas, que duvidam das descobertas científicas segundo as quais as mudanças climáticas globais resultam da ação humana sobre a natureza. “O aquecimento global de que a gente fala é a intensificação do efeito estufa natural, por conta do aumento da concentração de gases do efeito estufa na atmosfera. Não há dúvida sobre isso. A população precisa entender que isso é um problema real, que as causas são principalmente a utilização de combustíveis fósseis (carvão mineral, petróleo e gás natural) e os desflorestamentos. Os desflorestamentos não são a principal causa, mas têm uma contribuição importante”.

A partir do momento que a população tomar consciência disso e entender o funcionamento do planeta, na opinião de Manzi, pode começar a exigir dos seus governos e das grandes empresas.

“Como as grandes corporações precisam vender seus produtos, a população pode começar a exigir que esses produtos sejam originados a partir de energia mais limpa. Podem cobrar que seus governos atuem em políticas, como essa Lei de Mudanças Climáticas do Estado do Amazonas. A população tem um papel fundamental para fazer com que governos e grandes corporações mudem suas políticas e mudem a matriz energética do planeta. De uma maneira mais direta, ainda é um pouco difícil a população agir”, afirma Manzi.

## Entenda o efeito estufa



O efeito estufa, ao contrário do que muita gente pensa, não foi criado pela ação humana. Trata-se de um efeito natural causado pela combinação de uma série de eventos também naturais. De acordo com Praxi Satyamurty, a maior parte dos gases de efeito estufa concentra-se na baixa atmosfera (a troposfera) que se estende até 20 quilômetros de altitude. A radiação solar atravessa a atmosfera e a maior parte atinge a superfície de nosso planeta. O planeta emite calor (radiação infravermelha) que, por sua vez, é emitido ao espaço. Graças aos gases de efeito estufa natural, nuvens e aerossóis, uma parte dessa energia retorna para a superfície terrestre, formando uma espécie de manta que auxilia no aquecimento do planeta.

Segundo Antônio Manzi, se não houvesse os gases do efeito estufa, a Terra seria 33 graus Celsius mais fria e a vida no planeta seria praticamente impossível. “O efeito estufa é essencial para a vida no planeta. Ele é um efeito natural, principalmente por conta do vapor de água e do gás carbônico (que juntos respondem por mais de 90% do efeito estufa)”.

A preocupação dos cientistas é com o aumento da quantidade de gases do efeito estufa na atmosfera. Com as emissões após a revolução industrial (sé-

culo XVIII), a manta que aquece o Planeta ficou mais espessa e aumentou a temperatura da Terra e da atmosfera. Nos últimos 100 anos, os cientistas constataram aumento de 0,76 grau Celsius na temperatura média da Terra, com algumas regiões aquecendo mais que este valor.

Com as emissões de gases de efeito estufa em ritmo mais acelerado, um aquecimento de 3 a 5 graus é previsto pelos modelos climáticos e poderia trazer impactos significativos em vários ecossistemas, inclusive a Amazônia. O principal risco é o derretimento das geleiras dos pólos norte e sul, o que causaria elevação dos oceanos e inundação de dezenas de cidades nas regiões litorâneas.

Paulo Artaxo conhece todos esses riscos, mas prefere a cautela às previsões catastróficas. “As mudanças climáticas têm um potencial de causar impactos socioeconômicos importantes praticamente em todo o nosso Planeta. Um aquecimento, ao longo deste século, de 3 a 5 graus Celsius terá impactos sérios na agricultura, na produção de energia, no funcionamento dos ecossistemas, entre outros efeitos. Mas, confio na capacidade humana de perceber a gravidade da situação e agir rapidamente”.



## A importância da Amazônia para o equilíbrio do clima

Floresta retém mais CO<sub>2</sub> da atmosfera do que emite

Não é apenas a redução dos desflorestamentos que torna a Amazônia um bioma importante para o ecossistema do Planeta. Estudos recentes, principalmente realizados por cientistas ligados ao Programa LBA, constataram que a floresta amazônica, mesmo com o elevado processo de desflorestamento, retém mais gás carbônico da atmosfera do que emite.

O pesquisador Antônio Manzi explica que a Amazônia tem um estoque estimado de 100 a 130 bilhões de toneladas de carbono na biomassa (nas folhas e troncos das árvores). Esse volume representa 11 a 14 vezes a quantidade de carbono emitido por ano em todo o mundo, reunindo as emissões com a queima

de combustíveis fósseis e o desflorestamento.

A floresta, para se manter viva, absorve gás carbônico da atmosfera. O que não se sabia, até bem pouco tempo, é que a Amazônia tem um apetite invejável.

“Até umas décadas atrás se falava que a Amazônia era um ecossistema em equilíbrio e todo o gás que consumia acabava também produzindo, havendo um balanço de nutrientes. Isso só é verdade quando não há nenhuma forçante externa”, explica Manzi.

Uma das principais forçantes externas é o aumento da concentração de gases na atmosfera, ampliando a possibilidade de alimento das plantas da floresta. “Há comprovação

de que a floresta está engordando. Dentro do LBA temos um projeto de monitoramento de parcelas permanentes mostrando que realmente as florestas da Amazônia estão retirando bastante gás carbônico da atmosfera”, disse Manzi.

Existem incertezas nos números, segundo o pesquisador, mas as estimativas dão conta de que estejam sendo retiradas da atmosfera, na Amazônia toda, não só na brasileira, entre 300 e 600 milhões de toneladas de carbono por ano, enquanto as estimativas de emissão desses gases por desflorestamento variam de 200 e 300 milhões de toneladas por ano.

“As emissões brasileiras por desflorestamento representam cerca de 74% de nossas emissões e são muito maiores que as emissões por queima de combustíveis fósseis. Uma redução nas nossas taxas de desflorestamento contribuiria de modo muito positivo para a diminuição brasileira das emissões de gases de efeito estufa na atmosfera”, avalia Manzi.





## Impacto do desmatamento na Amazônia

Região contribui com até 20% das emissões globais de gás carbônico por desflorestamento

O mundo clama pelo fim do desflorestamento na Amazônia. Os motivos para esse clamor são variados e merecem uma discussão à parte. Entre os cientistas, no entanto, o primeiro motivo é a influência desse processo no aumento da temperatura do planeta.

O pesquisador Antônio Manzi afirma que 20% das emissões de gases do efeito estufa provêm do desflorestamento no mundo todo. A Amazônia contribui com um valor entre 10% e 20% das emissões globais por desflorestamento. “Quando há o desflorestamento, a maior parte do carbono estocado da biomassa das árvores acaba indo para a atmosfera na forma de gás carbônico, seja por conta de fogo, seja por conta do apodrecimento ou decomposição dessas árvores”.

Que medidas devem ser adotadas para minimizar o desflorestamento na região? Manzi aposta na explo-

ração sustentável da floresta, enquanto Satyamurty prefere torná-la intocada. A explicação de Manzi baseia-se na dificuldade de conter o avanço das populações na região e de evitar a derrubada de árvores para fins comerciais. “A Amazônia não é um vazio. Existem populações em toda a sua extensão e vêm aumentando há algum tempo. Existe muita pressão porque existe muita gente vivendo no entorno da Amazônia e a tendência é ir aumentando”.

Como é difícil conter o avanço populacional, Manzi aposta em meios de a floresta em pé ser economicamente mais viável do que as atividades realizadas após o corte da floresta, como a pecuária e a monocultura (soja, principalmente). “Precisamos ter uma força econômica atuando no sentido de preservar”.

**Carvão vegetal.** Para Satyamurty, a simples derrubada de pequenas ár-

vores para a produção de carvão vegetal já é preocupante. “Uma coisa que me dá arrepios em Manaus é a quantidade de gente nas ruas vendendo churrasco. Em todo canto tem uma pessoa vendendo churrasco e queimando carvão”. Para queimar aquele carvão, é necessário destruir parte da floresta. “Essa prática, pelos meus cálculos, significa 15 milhões de quilos de carvão por ano, só em Manaus, ou 15 mil toneladas. Isso significa quantos hectares de floresta destruída?”, questiona.

O pesquisador aponta uma solução radical: “o governo pode instituir um imposto, que se for de 1000% eu concordo. Se custa R\$ 2 o quilo, que se cobre R\$ 20. O governo arrecadaria muito dinheiro para poder aplicar na preservação do meio ambiente e ao mesmo tempo mexeria no bolso e levaria a pessoa a pensar duas vezes antes de levar pacotes de carvão para casa”.

## Polêmica de Satyamurty

Físico defende rígido controle de natalidade, principalmente entre as camadas mais pobres da população

Prakki Satyamurty é pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) e está em Manaus como professor sênior do Programa de Pós-Graduação em Clima e Ambiente (parceria Inpa/UEA), com bolsa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam). De origem indiana, ele atua no Brasil desde 1975 e foi um dos responsáveis pelo avanço das pesquisas brasileiras no campo da meteorologia.

No Inpe, onde é pesquisador sênior, chefiou a divisão de operações do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC/Inpe). No

Amazonas desde o início deste ano, Satyamurty é dono de idéias polêmicas para a redução das emissões de gases do efeito estufa, responsável pelo aquecimento global e pelas mudanças climáticas globais.

Pelo conhecimento que tem do clima no Brasil e no mundo, a opinião de Satyamurty não pode ser ignorada. “As pesquisas sobre mudanças climáticas dão conta de que houve mudanças significativas nos últimos 100 anos. E temos informações também sobre os cenários futuros que devem nos preocupar”, alerta.

Não é mais novidade que nos úl-

timos 100 anos a quantidade de gases na atmosfera responsáveis pelo efeito estufa aumentou em 40% (passando de 270 partes por milhão para 380 ppm). Também não é a primeira vez que ocorrem mudanças climáticas no planeta Terra. Elas sempre ocorreram, mas nunca na velocidade adquirida a partir da revolução industrial, de acordo com o pesquisador.

“Antes aconteciam numa escala de milhões de anos, ou pelo menos de centenas de anos. Agora, não. Num prazo de 30 a 40 anos a quantidade de gases do efeito estufa podem dobrar. Isso é o que preocupa”, alerta Satyamurty.

Para combater esse problema, o pesquisador sugere, por exemplo, um radical controle de natalidade, principalmente entre os mais pobres. Ele avalia que cada vez ficará mais difícil para os pobres manter,



com o mínimo de qualidade de vida, uma família com muitos filhos. “Hoje ocorre exatamente o contrário: os pobres têm cada vez mais filhos e as classes média e alta têm cada vez menos”.

De quem deve partir a iniciativa do controle de natalidade? Satyamurty diz que de todos: governos, cidadãos e cidadãs. “O governo tem que incentivar o planejamento familiar e o homem tem que mudar a noção de que ter pouco filho reduz sua masculinidade. O governo pode prover todos os métodos disponíveis, principalmente para a mulher”.

O aumento da população é uma preocupação também de Antônio Manzi. Segundo ele, todas as proje-

ções apontam para uma população de 9 bilhões de pessoas no planeta até 2050. Esse número representa aumento de 40% em relação à população atual, de quase 6,5 bilhões de habitantes. Mas diferentemente de Satyamurty, Manzi prefere a cautela quando o assunto é controlar a natalidade.

“Não tenho opinião formada sobre essa questão de controle de natalidade por todos os meios. Eu acho que a melhor maneira de se fazer controle de natalidade é pela educação. Todos os países em que a população tem acesso a um bom nível de educação, acabam tendo uma taxa de natalidade baixa”, avalia.

## Uso de veículos automotores

Quando o pesquisador Paulo Artaxo apresenta sugestões para se reduzir as emissões de gases do efeito estufa na atmosfera, destaca a redução do consumo, principalmente a de veículos de passeio. Apesar de os carros não serem os maiores responsáveis pelas emissões de gases na atmosfera, essa preocupação aparece na cabeça de dez em cada dez cientistas que estudam o problema do aquecimento global.

Antônio Manzi afirma que, para se diminuir as emissões de gases do efeito estufa, são necessárias ações em quase todos os setores da atividade humana. O transporte é um deles, mas a saída é o investimento em transporte público para reduzir o uso individual. “Se a gente tivesse em Manaus um transporte coletivo de alta qualidade, um metrô muito bom, que atingisse quase todas as regiões da cidade; eu não viria no meu carro para o trabalho”.

Prakki Satyamurty questiona o crescimento da frota de veículos no mundo e afirma que a atuação da indústria automobilística precisa ser reavaliada. “A indústria automobilística foi muito importante para o país em décadas passadas, mas temos que rever, porque a frota de veículos está crescendo 10% ao ano no Brasil. Com mais carros nas ruas, queima-se muito mais petróleo, muito mais gás natural”.

Como medida concreta, Satyamurty sugere a adoção, no Brasil, de faixas preferenciais para carros que trafegam com mais de duas pessoas. “É preciso reduzir o uso de automóveis e desencorajar as pessoas que pegam seu carro e saem sozinhas pelas ruas. Se o carro tiver uma pessoa, só pode usar a faixa da direita, que não anda, e a pessoa vai passar o dia todo para chegar ao trabalho. Isso existe na Europa”.



## Entrevista: Paulo Artaxo

POR VALMIR LIMA

Doutor em Física Atmosférica pela USP, onde também é professor, **Paulo Artaxo** trabalha com física aplicada a problemas ambientais, atuando principalmente na questão de mudanças climáticas globais e meio ambiente na Amazônia. É coordenador do Instituto do Milênio do Experimento LBA e membro do IPCC (Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas). Em 2006, foi eleito *fellow* da American Association for the Advancement of Sciences e, este mês, foi contemplado com o Prêmio Ford Motor Company de Conservação Ambiental. Nesta entrevista **à Amazonas faz Ciência**, Artaxo se mostra otimista em relação às mudanças de hábito da população para desacelerar o processo de mudanças climáticas globais.

**O senhor é um dos pesquisadores que têm afirmado que a situação do planeta é preocupante, mas não é catastrófica. Na sua opinião, há muito alarmismo em relação às previsões futuras do Planeta?**

– As mudanças climáticas têm um potencial de causar impactos socioeconômicos importantes praticamente em todo o nosso planeta. Um aquecimento, ao longo deste século, de 3 a 5 graus, terá impactos sérios na agricultura, na produção de energia, no funcionamento dos ecossistemas, entre outros efeitos. Mas confio na capacidade humana de perceber a gravidade da situação e agir rapidamente, reduzindo as emissões de gases de efeito estufa, e de diminuir a emissão de gases provenientes das queimadas da Amazônia. Reduzir o padrão de consumo em países industrializados é também essencial para que possamos ter um clima estável ao longo destas próximas décadas. A utilização intensiva de energias renováveis como solar e eólica é também essencial neste processo. Uma forte redução no consumo de combustíveis fósseis é essencial neste processo.

**As mudanças climáticas fazem parte de um processo natural no Planeta Terra, uma vez que já passamos por várias eras. Não estaríamos vivendo um processo de transição natural do clima?**

– Já aconteceram inúmeros processos em que o clima foi alterado nos últimos milênios, mas sempre foi muito mais lentos do que o atual, dando tempo para os ecossistemas se adaptarem de alguma maneira. Desta vez, não se trata

de um processo natural, mas de uma rápida mudança climática causada pelo homem. Não há mais qualquer dúvida científica de que o aumento da temperatura de nosso planeta, de 0.76 graus centígrados em média, está associado ao aumento da concentração de gases de efeito estufa. As emissões desses gases estão alterando a composição da atmosfera e conseqüentemente a quantidade de radiação armazenada, o que causa o aumento de temperatura. Os processos de alteração climática anteriores foram de causas geofísicas e muito mais lentos do que o processo atual.

**Alguns pesquisadores que trabalham na Amazônia defendem a preservação dos 25% de florestas restantes no Brasil de forma intocada. O que o senhor pensa dessa questão?**

– De acordo com estudos do Inpe, a quantidade de floresta desmatada até o momento é de cerca de 17% da floresta original. Isso significa que cerca de 83% da floresta amazônica original está preservada. É fundamental ao país preservar a floresta remanescente e ao mesmo tempo dar alternativas sustentáveis de exploração econômica para a população que vive na região amazônica. O Estado do Amazonas tem tido um papel forte de liderança nesta área, já que tem cerca de 98% de sua área ainda com a floresta intacta, e com excelentes programas de sustentabilidade econômica que são ambientalmente corretos.

**Há pesquisadores que defendem a redução da po-**

**breza com um rígido controle de natalidade. Qual a sua opinião?**

– O que eu defendo é que a humanidade como um todo tem que encontrar meios de desenvolvimento econômico que sejam ambientalmente sustentáveis. Uma forte redução nas emissões de carbono pelos países desenvolvidos é essencial para que tenhamos um clima sustentável ao longo deste século. Reduzir o padrão de consumo e de combustíveis fósseis em países desenvolvidos é essencial. Os países em desenvolvimento como Brasil, Índia e China também tem sua cota de responsabilidade, que no caso brasileiro envolve uma forte redução na taxa de desmatamento na Amazônia.

**O senhor elogiou aspectos da Lei de Mudanças Climáticas do Amazonas. O que há de positivo nessa lei e o que o senhor critica nela?**

– A Lei de Mudanças Climáticas do Amazonas é um excelente exemplo para o país. Estrutura estímulos econômicos para que a floresta em pé tenha um valor agregado maior do que o desmatamento. A chave da questão de dar sustentabilidade ambiental ao processo de desenvolvimento da Amazônia é econômica. No momento em que pequenos agricultores percebem que eles podem tirar um rendimento maior na exploração sustentável da floresta do que desmatando, o processo de destruição pára, pois a lógica econômica do desmatamento é quebrada. A lei é inteligente e implanta programas que podem distribuir renda e auxiliar famílias com poucos recursos a preservar este recurso natural valiosíssimo, que é a floresta e seus serviços ambientais. Seria excelente se outros estados da Amazônia seguissem o exemplo do Amazonas.

**Junto com a Lei de Mudanças Climáticas, o governo criou o benefício Bolsa Floresta. O senhor apóia esse tipo de iniciativa como forma de combater o desmatamento na Amazônia?**

– O Programa Bolsa Floresta também é uma excelente iniciativa que incentiva a preservação da floresta, distribui renda e torna o pequeno agricultor um parceiro essencial no processo de preservação. Além de atuar junto aos pequenos agricultores, também é essencial o controle dos grandes projetos com impactos ambientais importantes, como a construção de estradas, mineração, extração madeireira não sustentável, extração de gás e petróleo, controlar o avanço da cana-de-açúcar na Amazônia e outros processos.

**Voltando à questão inicial, que medidas o senhor apon-****taria para o homem leigo no combate à emissão de gases na atmosfera e à preservação do meio ambiente?**

– No caso da região amazônica, nenhuma atitude é tão importante quanto reduzir o desmatamento. Não faz muito sentido falar em redução de consumo em uma população carente, cujas necessidades básicas ainda não foram satisfeitas. No caso dos estados brasileiros mais desenvolvidos, um uso mais racional dos recursos naturais e do consumo de combustíveis, eletricidade etc. é essencial se quisermos ter um clima amigável ao longo das próximas décadas. Aquisição de carros pequenos, com álcool como combustível, reduzir o consumo de produtos industrializados, compra de produtos florestais com selo verde certificado e outras ações são essenciais para que tenhamos um planeta sustentável ambientalmente e economicamente.

**O Brasil aparece como o quarto país mais poluidor do planeta, em grande medida por conta das queimadas. Que medidas poderiam ser adotadas para evitar as queimadas?**

– É essencial que os governos federal, estaduais e municipais coordenem o processo de ocupação da Amazônia. É fundamental que o Estado brasileiro tenha controle do processo de ocupação da Amazônia. Isso tem que ser feito em parceria com os principais agentes econômicos (madeireiros, agricultura de larga escala, pequenos agricultores, ONGs etc.) atuantes na região. Melhorias na legislação também são importantes, seguindo o exemplo do Amazonas, com um programa como o Bolsa Floresta expandindo-se por toda a região Amazônica. Incentivar economicamente a preservação e punir fortemente o desmatamento predatório é essencial. Também é essencial aumentar significativamente o poder de fiscalização do Estado, com fortalecimento das delegacias regionais do Ibama.

**O senhor defende o desenvolvimento sustentável, em que o homem sobreviveria de recursos naturais da floresta sem desmatar. É possível intervir na floresta sem destruí-la?**

– Sim, existem inúmeros exemplos de que é possível dar uma vida digna ao homem da Amazônia sem destruir o seu maior patrimônio, que é a floresta. Não existem soluções únicas para toda a Amazônia, que é um ecossistema bastante heterogêneo e tem processos de ocupação bastante distintos. Soluções viáveis no Pará podem não funcionar no Acre e vice-versa. Portanto, o papel dos governos estaduais e municipais neste processo é fundamental. ||

# Ⓢ As borboletas do Amazonas terão casa nova

*Preservação de espécies e sustentabilidade aos povos do interior são as principais metas do borboletário do Inpa*

POR ANA PAULA FREIRE

**L**indas, leves e soltas. As borboletas talvez sejam as espécies que mais encantam as pessoas, tanto pela coloração – as escamas formam belos mosaicos – quanto pela elegância de seu voo. Não é só isso. Além da beleza cromática, elas possuem grande importância ecológica devido à sua capacidade de polinização. Agora, imagine todos esses elementos somados à possibilidade de gerar renda aos ribeirinhos da Amazônia.

Cientistas do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa) aprovaram uma proposta pioneira para a criação de borboletas e outros insetos de valor comercial. Preocupados com a preservação e conservação das espécies e também com o comércio ilegal, cada vez mais crescente, sobretudo quando se trata da fauna amazônica, eles elaboraram um projeto de construção de quatro borboletários no Estado.

O primeiro – a matriz – será no Bosque da Ciência, no próprio Inpa, em Manaus, e servirá como modelo para os demais, pensados, inicialmente, para os municípios de Benjamin

Constant, Lábrea e Maués. Orçado em R\$ 460 mil, o projeto foi submetido e aprovado no Programa de Apoio à Infra-estrutura da Fapeam, que confirmou o repasse dos recursos para o próximo ano.

Entre os cientistas, a expectativa é grande. “Se criação de insetos com fins lucrativos em outras regiões do Brasil deram certo, mesmo em condições climáticas adversas e com a fauna já bastante alterada face às ações antrópicas, com certeza, na Amazônia, essa atividade será ainda mais lucrativa, pelo clima favorável durante todo o ano e pela rica diversidade de espécies, hoje alvo de interesse em todo o mundo”, acredita José Albertino Rafael, coordenador do projeto.

A grande demanda internacional por espécies amazônicas vem principalmente de quatro fontes: confecção de artesanato, que utiliza exemplares adultos (mortos) em peças decorativas normalmente comercializadas em lojas de “souvenirs”; atividades de museus e instituições científicas, que requisitam exemplares para fins educacionais, estudos científicos ou exposições, utilizando

geralmente espécies mais raras; colecionadores, geralmente interessados em comprar espécies mais vistosas e de maior valor comercial para enriquecer seus acervos particulares; e o interesse de outros criadores, que também compram ou permutam exemplares.

Apesar do enorme potencial de comercialização, não havia, até então, qualquer iniciativa no sentido de se criar condições para explorar esse mercado no Amazonas, onde ainda prevalece o comércio ilegal.

“Por isso, quando surgiu essa oportunidade na Fapeam, nós não hesitamos. É um projeto ousado, pioneiro no Estado, que vai gerar renda e com isso melhorar a qualidade de vida população”, diz José Albertino.

“Sem falar no forte apelo turístico para a região e na base que teremos para pesquisas sobre a biologia das espécies”, acrescenta Catarina Motta, especialista no estudo dos lepidópteros (que reúne as borboletas e as mariposas).

Um borboletário é um habitat “construído” onde são cultivadas plantas hospedeiras e outros substratos

tos para a criação de diferentes espécies não apenas de borboletas – como sugere o nome – mas também de mariposas e outros insetos. O ambiente deve ter condições básicas para o desenvolvimento de plantas que sirvam de alimento que permitam aos bichinhos completarem seus ciclos de vida, desde ovo até a fase adulta. Essas plantas vão ser distribuídas de acordo com as espécies selecionadas, ou seja, haverá uma situação real do *modus vivendi* dos insetos, desde o seu nascimento até a morte, que, no caso das borboletas, ocorre logo após a reprodução (ver boxe).

Os pesquisadores destacam o caráter educativo do borboletário. Nesse ambiente “construído”, o público vai conhecer a biologia das espécies, tendo a oportunidade de ver como elas nascem, como se alimentam e também como se reproduzem, acompanhando todo o seu ciclo de vida – ovo, larva (lagarta), pupa (ou crisálida) e também a fase adulta (alada). Inicialmente, serão selecionadas no máximo duas espécies de borboletas, mas a idéia é ampliar esse número, incluindo outros insetos. “Vamos diversificar progressivamente, à medida que tivermos gente para trabalhar conosco. Como é um projeto que tem bastante atrativo para alunos de iniciação científica, é com esse público que nós esperamos contar”, afirma José Albertino.

A matriz, em Manaus, funcionará também como centro de formação e capacitação de técnicos para atuação nos demais borboletários a serem implementados no Estado, em parceria com as prefeituras locais – o projeto foi idealizado em conjunto com a Associação Amazonense de Municípios, que indicou os três primeiros contemplados. Os pesquisadores querem multiplicar os conhe-

cimentos da pesquisa básica em si, que vêm sendo desenvolvidos há pelo menos três décadas no Inpa. “A filosofia do projeto é levar a melhoria de qualidade de vida para o homem do interior. Aqui, a gente ensinaria, treinaria as pessoas do interior, de modo que elas pudessem voltar para as suas comunidades e desenvolver os projetos”, diz Rafael.

Caberá aos municípios o apoio na escolha de onde será construído o borboletário – de preferência no meio de área florestada, para estar em equilíbrio com a temperatura e a umidade naturais da região – e o levantamento rápido da fauna e flora local. Assim, não será necessário climatizar o ambiente com aparelhos, como ocorre em borboletários de outras regiões. “Este aspecto é importante para o sucesso do empreendimento”, observa Rafael, acrescentando que os gastos com locomoção e construção estão previstos no orçamento aprovado pela Fapeam.

### Legalização ajuda a proteger espécies.

A criação de insetos, inicialmente com ênfase em borboletas, será feita

de acordo com as orientações técnicas de especialistas e será uma atividade legalizada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (Ibama). Os pesquisadores acreditam que a comercialização dentro da legalidade é uma maneira de combater a biopirataria. “A demanda existe. Se a gente produz as espécies de maior interesse, certamente haverá mercado para elas. A vantagem é que o comprador vai ter a garantia de que não está cometendo crime, ou seja, ele vai ter a certificação da origem dos exemplares, devidamente autorizado pelo Ibama. É claro que isso diminui o comércio ilegal”, afirma José Albertino Rafael. Hoje o comércio legalizado de insetos é uma prática comum no mundo inteiro. No Brasil, esse tipo de atividade tem se desenvolvido com predominância nas regiões Sul e Sudeste. Na Amazônia, de acordo com os pesquisadores, prevalece o comércio ilegal. “Por isso, é importante conscientizar as pessoas, educá-las, para que sejam nossas aliadas na defesa desses e de outros animais. A borboleta do gênero *Agrias*, por exemplo, é o sonho de consumo dos colecionadores. Se não houver uma atenção es-



|| Flagrante de macho e fêmea durante acasalamento

pecial com esse grupo, ele corre sérios riscos, embora seja até difícil de capturar os exemplares por habitarem florestas primárias e voarem no dossel. Muitas espécies são endêmicas da Amazônia, entre o Pará e o Amazonas”, explica Catarina Motta, acrescentando que o Pará tem o maior borboletário do Brasil, localizado no Mangal das Garças, em Belém.

**Atração turística.** Outra vantagem que os borboletários podem trazer para o Amazonas é o incremento ao turismo científico-ecológico. É uma atividade que vem ganhando espaço nos últimos anos no Brasil, justificada pela diversidade da fauna e flora encontradas no país.

Os pesquisadores acreditam que a utilização de forma sustentável do patrimônio natural e cultural incentiva a conservação das espécies e contribui para a formação de uma consciência ambientalista por meio da interpretação do ambiente. “A Amazônia apresenta potencial inquestionável para esse tipo de tu-

rismo. Isso significa um espaço aberto para novos investimentos”, afirma José Albertino.

Catarina destaca a beleza da arte feita com asas de borboletas, segundo ela, um meio de se agregar valor utilizando material de qualidade, beleza e, o que é melhor, totalmente legalizado. “As escamas geralmente são coloridas em tons vibrantes, azul, vermelho, lilás, e dão uma beleza ímpar na decoração de artes em geral. Em vez de vender a borboleta sequinha, você decora ou vende para quem vai fazer sapatos, pratos etc. É como se agrega valor àquilo que está fazendo”, acentua Catarina.

Tudo isso poderá gerar renda para os moradores do interior, ainda mais saindo de um fornecedor com criação legal. “E se você utiliza a criatividade indígena, por exemplo, com palhas, sementes etc., você faz coisas lindas”, acrescenta.

**Elas vivem para amar.** Se as borboletas naturalmente dão asas à imaginação de artistas devido à

sua beleza, imagine o que diriam os poetas, por exemplo, se soubessem que elas vivem o tempo suficiente para amar. Sim, é uma perspectiva romântica, mas é verdadeira para a maioria das espécies de borboletas. De acordo com Catarina, há espécies que morrem imediatamente após o acasalamento. Outras vivem mais tempo, de dez a doze dias.

O tempo de acasalamento também varia de acordo com a espécie. Em algumas espécies, os machos podem acasalar várias vezes com outras fêmeas. Embora os pesquisadores não tenham observado esse comportamento nas fêmeas, admitem essa possibilidade, desde que o casal pertença à mesma espécie. Mas, acredite, no caso das borboletas, há machos que são fiéis. “Foi observado um acasalamento entre hedilídeos que durou 90 minutos. O macho não morreu em seguida, mas também não acasalou com outra”, diverte-se Catarina.

Para o encontro entre macho e fêmea, a localização entre eles, há três possibilidades de contato: visual (caso das borboletas coloridas), por audição (alguns têm órgãos timpânicos para ouvir e se comunicam através deles) e pelo olfato (cheiros: os feromônios de atração sexual), principalmente as noturnas (mariposas). “Elas, as mariposas, fazem tudo na calada da noite, das 18h às 6h do dia seguinte”.

Para a pesquisadora, essas espécies noturnas são tão bonitas quanto as diurnas. “A diferença é que as borboletas todo mundo vê, as mariposas não. Mas há mariposas lindíssimas”, diz Catarina, acrescentando que, na região neotropical, há aproximadamente 120 mil espécies conhecidas para ciência. “Apesar de ser o grupo mais estudado, não há uma estimativa do número de espécies na região”, conclui. ||

### O QUE É UM BORBOLETÁRIO?

O **Borboletário** consiste em um galpão com tela de sombreamento (sombrite) na parte lateral e superior, transparente, com telas e não vidros, para que possa receber chuva, sol, umidade, exatamente como em um ambiente natural. Quando está muito seco, há um sistema de irrigação, mas isso ocorre mais no Sul, com verão e inverno bem definidos. Tem berçário, onde as pupas são colocadas até o nascimento dos adultos. Depois que as pupas eclodem, as borboletas saem em busca de luz, vêm para dentro do borboletário, onde vão se alimentar de flores. Cada um delas tem a sua planta certa para colocar o ovo, por isso o borboletário tem que ter plantas diversificadas, que devem ser cuidadosamente podadas para não estragar a tela e também para a renovação das folhas. Deve haver ainda um lugar específico para a criação das larvas (lagartas). O borboletário do Inpa, em Manaus, terá 200m<sup>2</sup>.

# Manejo intenso de abelhas pode causar prejuízos

Pesquisadores alertam produtores para um colapso na produção de mel em razão da baixa variabilidade genética das abelhas nativas

POR LUÍS MANSUÊTO

**O** Amazonas fechou o ano de 2006 com produção de 4 toneladas de mel de abelhas sem ferrão. A produção é oriunda do manejo feito em 3.980 colônias existentes atualmente no Estado. Para este ano, os meliponicultores esperam duplicar a quantidade de mel. Mas até que ponto a multiplicação intensa de uma colônia de abelhas em caixas padronizadas (colméias de madeira) pode ser prejudicial às populações de abelhas em cativeiro?

A resposta à questão vem do projeto de pesquisa “Uso de Marcadores Microsatélites e SSCP na Análise da Estrutura Populacional de Abelhas sem Ferrão da Amazônia?”, coordenado pelo Grupo de Pesquisas em Abelhas (GPA) do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa). Informações preliminares indicam que as abelhas em cativeiro podem apresentar menor variabilidade genética quando comparadas às que vivem em habitat natural.



|| Abelhas nativas: novos métodos para garantir a variabilidade genética das populações e promover o melhoramento genético para a produção de mel ou pólen

A perda da variabilidade é decorrente da intensa multiplicação de colméias a partir de poucas colônias matrizes que formaram o meliponário. Essa prática leva ao aumento da frequência de determinados genes na população de abelhas, fazendo com que se tornem muito parecidas, ou mesmo à endogamia (cruzamento entre indivíduos aparentados), podendo ocasionar um colapso nas populações.

Segundo a pesquisadora Gislene

Almeida Carvalho-Zilse, doutora em Genética pela Universidade de São Paulo de Ribeirão Preto (USP), apesar de o objetivo da criação em cativeiro ser aumentar a produção de mel, a baixa variabilidade genética das colméias no meliponário poderá ocasionar, futuramente, problemas na produção. “Se o produtor quer produzir mel, o ideal é manter colméias produtivas que armazenem cerca de 80 a 90% de mel e 10 a 20% de pólen. É um conse-

lho geral para apicultura e meliponicultura”, afirma.

Nas abelhas, assim como nos seres humanos, a variabilidade genética é determinada pela combinação de ‘genes’, que são segmentos (pedaços) de um cromossomo. Cada gene armazena um código específico, uma informação genética herdada dos pais (por exemplo, a cor dos olhos, dos cabelos, da pele, a altura etc.).

De acordo com Zilse, a pesquisa tem como objetivo verificar a estrutura e variabilidade genética de populações naturais na floresta e em cativeiro (meliponários) das espécies de abelhas *Meliponas compressipes* e *M. seminigra*, conhecidas popularmente como jupará e jandaíra, respectivamente.

A pesquisadora diz que é importante haver variabilidade, pois, quando ocorre algum tipo de alteração ambiental, os exemplares mais resistentes têm condições de sobreviver. Além disso, ela explica que as abelhas produzem mel e pólen para se alimentar. Quando há seleção genética apenas para um desses alimentos, a carência do outro é fatal para a sobrevivência da colméia. “Caso sejam selecionados apenas as colméias que produzam mel em grandes quantidades, faltará pólen para se alimentarem”, alerta.

O conselho imediato que Zilse enfatiza para os criadores de abelhas sem ferrão é que seja realizada a troca de rainha (já fecundada) entre criadores da mesma espécie de abelhas. “O ideal é que pelo menos uma vez ao ano, cada meliponicultor possa trocar uma ou duas de suas melhores rainhas (aquelas das colméias mais produtivas) com outro criador de abelhas da mesma espécie. Essa simples cooperação entre meliponicultores promove o aumento da va-

riabilidade genética de seus meliponários”, diz Zilse, lembrando a eficácia do método durante sua pesquisa com abelhas da Bahia, na época em que cursava mestrado.

“Aqui, no Amazonas, estamos testando o mesmo método, por exemplo, no meliponário do GPA, que foi formado em 1999 e, desde então, além da intensa multiplicação das colméias de jupará, também recebe constantemente rainhas fecundadas de outros meliponários. Observamos que essa experiência vem promovendo a variabilidade genética suficiente para manutenção do criadouro”, explica.

Os dados obtidos até o momento indicam uma diferença entre as espécies de abelhas, sendo que a jupará apresenta uma variabilidade maior do que a jandaíra. Isso porque as colméias de jandaíra vêm sendo manejadas há menos tempo e não estão recebendo rainhas fecundadas de outros criadouros.

“A partir desses dados, é possível propor métodos de manejo que garantam a variabilidade genética das populações de abelhas e promovam o melhoramento genético para produtividade de mel ou pólen”, acrescenta Zilse. Ela diz que isso será possível por meio de cursos e visitas técnicas nas comunidades, além das publicações científicas sobre o assunto. Outra forma de transferir o conhecimento, segundo a pesquisadora, é testar as possibilidades durante os levantamentos de campo.

**Multiplicação indesejada.** O que vem acontecendo, segundo a cientista, é que o meliponicultor tem uma (ou poucas) colônia(s) matriz(es) e divide-a(s). A nova caixa fica sem a rainha, o que exige a formação de uma nova rainha. Como ele só tem





|| *Melipona compressipes manaosense*, jupará, sobre a célula de cria

|| A pesquisadora Gislene orienta criadores na revisão de colônia, em Boa Vista do Ramos, AM

uma ou poucas caixas no criadouro, aumenta consideravelmente a chance de a nova rainha ter que cruzar com um macho que seja seu irmão ou com machos que sejam seus parentes.

“Ou seja, quando o procedimento é realizado sucessivamente, a tendência é o aumento da homogeneização da população. Isso acontece porque as novas rainhas passam a cruzar com seus aparentados (irmãos, tios, primos), o que leva a homozigose”, alerta a pesquisadora.

Segundo ela, foram utilizadas como base as informações da dissertação de mestrado da estudante Maria de Fátima Ferreira da Costa Pinto, que apresentou o trabalho ao Programa de Pós-Graduação em Genética, Conservação e Biologia Evolutiva do Inpa. A estudante utilizou marcadores de DNA (ácido desoxirribonucléico) para análise inicial da estrutura populacional de abelhas sem ferrão.

Dentre os dez diferentes marcadores, Maria de Fátima escolheu cinco para fazer as análises, os quais corres-

pondem a cinco diferentes locos microsátélites (seqüências repetitivas do DNA). “Além dos microsátélites (marcadores usados para testes de paternidade em seres humanos), também estamos utilizando outro marcador: o DNA mitocondrial, o qual é extraído através de uma técnica de genética molecular”, explica Zilse.

Por meio de uma técnica molecular denominada SSCP, é possível separar um indivíduo de outro a partir de uma única mutação na seqüência de DNA. “É como se fôssemos realizar um teste de paternidade nas abelhas para saber se é elevado o nível de endogamia”.

Ao final do projeto, os pesquisadores querem saber quantos cruzamentos são possíveis de se fazer sem comprometer a variabilidade genética das populações de cativoiro, o que será estimado com auxílio de programas estatísticos.

**Pesquisa de campo.** Os trabalhos estão focados em dez municípios: Jutai, Fonte Boa, Tefé, Alvarães, Careiro Castanho, Manaus,

Urucará, Autazes, Boa Vista do Ramos e Parintins, além de Manaus. Os pesquisadores precisam analisar pelo menos 30 abelhas de cada uma de 30 colméias em cada localidade, as quais são selecionadas conforme o nível de parentesco, ou seja, que estejam mais próximas da população natural. Desse total, já foram analisadas 98 colméias de cinco municípios: Jutai, Tefé, Manaus, Urucará e Iranduba.

“A principal dificuldade para encerrar os trabalhos, além da liberação dos recursos aprovados junto a agências de fomento, é o acesso aos locais de coleta de amostras no meio da mata. Além disso, nem todos os meliponicultores possuem 30 colméias no criadouro. Alguns têm 12, enquanto outros 120. Estamos trabalhando em busca de um número satisfatório para uma resposta final”, conclui Zilse.

O trabalho contou com recursos da Superintendência da Zona Franca de Manaus (Suframa), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Pró-Várzea/IBAMA. Ele vem sendo desenvolvido desde 2005. ||

# A empregada doméstica no Amazonas

— resistência num trato de silêncio —

por Elizabeth Cavalcante

Uma história feita de corpo, suor, labor e silêncio... Palavras marcantes na pesquisa do professor da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Ranniéry Mazzilly Silva de Souza, que estudou a empregada doméstica sob uma visão humanística e filosófica.

A vida dessas personagens anônimas, escondida nas entrelinhas da história, precisou de paciência para emergir, revelando o que o pesquisador chama de um “trato” característico do modo de pensar, se expressar e se relacionar com os patrões. “Esse trato ocupa o lugar do contrato formal de trabalho e é fruto tanto de influências culturais quanto da falta de mobilização social da categoria no Amazonas”, explica Ranniéry.

Quem sabe, por exemplo, que as primeiras empregadas domésticas, chegadas a Manaus no início do século XIX, eram estrangeiras e só depois foram sendo substituídas pelas caboclas e índias da região? Que a natureza do trabalho doméstico na floresta desenvolveu uma força descomunal em mulheres aparentemente frágeis? Que a maioria trabalhava em regime de não remuneração, em troca de teto e comida e depois em troca de estudo? Que, muitas vezes, a forma de expressarem sua insatisfação passa por atitudes como fugir da casa dos patrões? Ou, ainda, que alguns patrões são tão dependentes da empregada que chegam a confiscar-lhes as roupas para impedir que vão embora?



gavam como refugiados, em estado lastimável, e muitos iam trabalhar como empregados domésticos. Por serem qualificados, acabavam se responsabilizando pelas primeiras instruções das moças das casas onde serviam. Com o tempo, as filhas desses comerciantes passaram a frequentar os internatos das freiras. As em-

### Perfil Social da Empregada Doméstica\*

- O Amazonas é o Estado que possui o maior contingente de trabalhadores domésticos do Norte. São 55.613 mulheres trabalhadoras domésticas.
- Elas são oriundas, em sua maioria, do interior do Estado, de onde saem em busca de melhores condições de vida, obedecendo a uma tendência brasileira de concentração de pessoas em zonas urbanas.
- Em Manaus, a Zona Leste da cidade concentra o maior número de mulheres empregadas domésticas.
- Possuem escolaridade abaixo da média da classe trabalhadora fabril.
- Pouco mais de um terço desenvolve jornada de trabalho de 40 a 44 horas semanais. Um percentual ainda expressivo de quase 10% trabalham acima de 49 horas semanais.

II Doméstica no AM: trabalho em troca de moradia, alimentação e escolaridade

A pesquisa de campo, realizada em Manaus, durou dois anos (2003 a 2005); contou com o financiamento da Fapeam e teve a supervisão da doutora Yoshiko Sasaki do Programa de Pós-Graduação em Sociedade e Cultura na Amazônia (PPGSCA/Ufam). “Esse trabalho tem uma distinção; ele extrapola o ambiente público do trabalho doméstico, e mergulha no privado, em outras relações estabelecidas por essas mulheres, conseguindo desvelar aspectos até então ignorados para a maioria das pessoas”, acentua a orientadora.

O pesquisador realizou entrevistas com agentes de emprego doméstico, juizes do trabalho, líderes trabalhistas, patroas e empregadas. “Não é fácil estabelecer uma conversa que deixe alguém à vontade para dizer o que pensa; na maioria das vezes tive de repetir o contato com a mesma entrevistada”, diz o professor, mas enfatiza que o esforço valeu a pena, pois a dissertação teve excelente repercussão dentro do Ppgsca; obtendo indicação de publicação pela Editora da Universidade do Amazonas

(Edua) e vem sendo divulgada em diversos eventos nacionais promovidos pelos movimentos sociais ligados às empregadas domésticas.

Um dos depoimentos que mais chamou a atenção do pesquisador é o da patroa E.M.C, de 65 anos... “Quando eu era pequena – diz ela – minha tia (hoje com mais de oitenta anos), costumava contar histórias sobre sua babá portuguesa, mulher alta e branca, de olhos claros, que cuidava dela e dos irmãos. Falava também de uma cozinheira espanhola de forno e fogão e de um jardineiro chinês que cuidava como ninguém do jardim da casa erguida na avenida Sete de Setembro, em Manaus”.

Essa patroa, segundo Ranniéry Mazzilly, fala de um período por volta de 1930, entre as duas grandes guerras, quando navios chegavam ao roadway de Manaus abarrotados de estrangeiros. Eles vinham do Marrocos, da China e de toda a Europa, fugindo das agruras da guerra. Che-

pregadas estrangeiras foram dando lugar a índias e caboclas que chegavam às casas de família de uma maneira muito peculiar. “Essa família, por exemplo, ‘pegou’, como se dizia na época, uma índia no Estado do Pará que acabou se enamorando de um estrangeiro aqui em Manaus. Depois de ser abandonada ela cometeu suicídio ingerindo soda cáustica dentro da casa da família”, lembra o pesquisador, referindo-se a uma prática que persiste em algumas etnias na Amazônia.

No tempo dos grandes seringais, contudo, as mulheres vindas do nordeste realizavam trabalho doméstico dentro das florestas. Conseguiram subir em árvores altíssimas mesmo estando grávidas, carregavam toras de madeira e vasilhames pesados de água. Era preciso força física para manter a casa em ordem.

Há pouco mais de 15 anos, salienta o pesquisador, moças chegavam do interior para trabalhar em ca-

## Escreve, seu moço, a mulher de pele negra / Mão queimada e calejada de lavar, passar e cozinhar / Escreve, seu moço, eu também sou mulher / E cansada de ser humilhada / Escreve, seu moço, eu também sou mulher.

Maria José Góis, empregada doméstica e atriz do Teatro do Oprimido. Trecho reproduzido no programa Globo Repórter/TV Globo, 2005.

sas de família de Manaus em troca de um teto para morar, alimentação e, algumas vezes, estudo. “Essa era uma prática comum, a da ‘filha de criação’ ou da ‘cria da casa’ e, para elas, não havia o salário proveniente do trabalho doméstico, pois para quem é ‘da família’ não poderia haver paga nem contrato”, explica.

A empregada doméstica F. P., nascida no Baixo Amazonas, em Urucurituba, chegou a uma casa de família aos treze anos e está ajudando a criar a quarta geração de uma família tradicional da cidade. “Ela vive com a patroa há cinquenta e quatro anos; viaja com ela até para a Europa e criou um laço afetivo de mãe e filho com os filhos da patroa”, comenta Ranniéry.

Assim, a relação empregada doméstica e patroa, no Amazonas, guarda particularidades. A empregada fala pouco e costuma manifestar seu desagrado faltando ao trabalho ou mudando de humor. A patroa

prefere correr os riscos de uma relação não contratual, oferecendo “vantagens” como doação de roupas usadas, cestas básicas, um trocado ou outro no fim de semana. “Numa relação assim as mágoas se acumulam; um dos juizes entrevistados disse que presenciou uma conciliação na Justiça do Trabalho em que uma patroa bateu na empregada”, observa.

Por tudo isso, o pesquisador chega a inferir que a condição humana da empregada doméstica, no Amazonas, parece ainda estar fortemente atrelada ao labor como referencial da vida. A ligação vida-corpo, marcante na trajetória histórica das mulheres amazônidas, perpetua-se quando elas abandonam o interior e vêm para Manaus, não logram estudar e são remuneradas com até um salário mínimo, valor percebido por 70% dos trabalhadores domésticos do Estado.

A condição humana da empregada doméstica também está ligada ao “trato” como expressão de sua

resistência, como soma de tudo quanto ela consegue ser-no-mundo. Para Ranniéry Mazzilly, apesar de a Constituição de 1988 ter remetido o brasileiro ao associativismo como canal para a construção da democracia, a ausência de contrato social na nossa cultura dificulta o fortalecimento dos movimentos sociais e de suas entidades.

Quando a empregada doméstica bate às portas da Justiça, pensa que tem de pagar advogado e desiste. Quando chega à audiência, desabafa em tom pessoal e faz acordo. Se, porventura, bate à porta da agência de emprego, ouve “conselhos” para que nem pense em Justiça do Trabalho ou em sindicato.

Ao lado de tudo isso, ainda pesará sobre sua condição humana o estigma escravagista, a pecha de um trabalho desqualificado e que gera, não raro, vergonha. “Tudo isso compõe um hiato que a empregada doméstica procura preencher recorrendo a estratégias criativas. Nisso prevalece o velho ditado de que ‘tudo o que é atacado se defende e, na defesa, se fortalece’”, acentua o pesquisador.

Quando o contrato caduca, surgem processos de ajustamento para superá-lo. O trato é um desses processos vigentes no Amazonas. Ele se fortalece na proporção direta ao enfraquecimento das instituições sociais. “É através dele que a empregada doméstica retira dos elementos condicionantes algum poder que lhe resta”, finaliza. ||

- Quase 70% ganham entre meio e um salário mínimo e pouco menos de 2% alcançam entre 2 e 5 salários mínimos.
- Apenas 11,3% dos trabalhadores domésticos possuem carteira assinada, ou seja, 88,7%, a maioria, vive na informalidade.
- A rotatividade é alta nos primeiros 5 meses de trabalho entre aqueles trabalhadores domésticos que não têm carteira assinada, a partir do que se pode levantar a hipótese de que o empregador só procede à assinatura da CTPS após uma provável fase de adaptação.
- A maioria das empregadas que reclama na Justiça do Trabalho reside no bairro Redenção. Já a maior parte dos empregadores reclamados reside no Centro da Cidade, talvez em virtude das Varas Trabalhistas estarem localizadas também no Centro.

\* Resumo do perfil social da empregada doméstica segundo IBGE



# Bichos Asquerosos?

*para a ciência, nem tanto...*

Quando tinha 6 anos, Rosemíria Cardoso de Moura recebeu das mãos de um primo um embrulho e a recomendação: - guarda aí no teu bolso e não mexe. Alguns minutos depois, ela deu entrada no posto de saúde do município de Maués, no Amazonas, em estado de choque, sem conseguir abrir os olhos e as mãos.

O que Rosemíria não queria ver? Ratos, muitos ratos pequenos embrulhados no papel que o menino havia lhe dado...

Hoje, essa manicure de 47 anos sabe falar em detalhes das conseqüências dessa brincadeira de criança, porém, sem sequer pronunciar a palavra rato. Ela se refere ao bichinho como "o imundo...". "Basta eu ver a imagem do imundo que eu grito (...), foi por causa de um panfleto de propaganda de dedetização com a foto dele que eu acabei tendo minha filha prematura; o médico me explicou que eu adquiri um trauma com esse bicho", relata.

Contudo, insetos, anfíbios e outros animais que causam pavor, asco e repulsa em crianças e adultos podem ser vistos por meio de outras lentes - as da ciência... A bióloga da UFAM e doutora em Zoologia pela PUC do Rio Grande do Sul, Cristina Bührnheim, acredita que até mesmo para mantê-los distantes do homem, se for esse o caso, é preciso, antes, conhecê-los. Então vamos colocar as lentes da História para saber se ela pode ajudar dona Rosemíria a pelo menos olhar a foto do roedor.

Os ratos, de fato, são apontados como os grandes responsáveis pela maior e mais terrível epidemia de peste bubônica da Europa, na Idade Média. Setenta e cinco milhões de pessoas morreram - um terço da população na época. Há quem encontre outro culpado. A Associação Protetora de Animais São Francisco de Assis (Apasfa), em São Paulo, filiada à World Society for the Protection of Animals (WSPA), divulga na Internet um extenso documento no qual destaca as qualidades dos ratos e pede: "seja amigo dos ratos e camundongos!".

Segundo o informativo "O pacote rato", a peste bubônica não é causada diretamente pelos ratos, mas sim por pulgas, que andam, sim, grudadas nos ratos, mas também estão em outros animais.

A explicação poderia tornar esses roedores mais simpáticos, porém o pesquisador José Albertino Rafael, doutor em entomologia pela Universidade Federal do Paraná, assevera que as pulgas são apenas as transmissoras do agente patogênico que causa a doença. "Os ratos têm o agente patogênico que é transmitido ao homem através das pulgas, portanto eles são os reservatórios e são os que devem ser exterminados em

caso de surto de doença. Claro, se as pulgas fossem exterminadas não haveria transmissão, mas isso é quase impossível de acontecer", esclarece.

Biologicamente falando, esses ratos encontrados nas cidades são espécies de roedores que se tornaram sinantrópicas. "Os animais sinantrópicos são aqueles que se adaptaram a viver próximos ou dentro das habitações humanas, mas não dependem exclusivamente do homem. Eles apenas se adaptam às condições ambientais criadas e ainda podem viver em ambiente silvestre", explica ainda Cristina Bührnheim.

Acredita-se que os ratos, também chamados de ratazanas, (*Rattus norvegicus* e *Rattus rattus*) e os camundongos (*Mus musculus*) rondam casas desde quando os grupamentos humanos começaram a desenvolver agricultura e pecuária e que chegaram ao Brasil com a colonização européia.

O grande mérito de ratos e camundongos, para a ciência, reside mesmo na utilização desses animais em laboratórios. A Resolução n.º 196 de 10/10/96, do Conselho Nacional de Saúde determina que experimentações envolvendo seres humanos devam ser, antes, realizadas em animais. Estima-se que 85% dos animais utilizados em pesquisa científica são ratos e camundongos criados em laboratórios e que possuem características comportamentais não observadas em animais selvagens.

**Guardiões da floresta.** Engrossando a fila dos sinantrópicos há também os morcegos, pombos e mosquitos, com a diferença de que os pombos, assim como os ratos, chegaram com os navios europeus, já os morcegos e mosquitos, em sua maioria, são nativos.

Para a ciência, esses últimos são

estudados pelos entomólogos. Iléa Brandão Rodrigues, pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), resgata as referências familiares dos inoportunos insetinhos. "Eles pertencem à família Culicidae e são conhecidos popularmente como carapanãs e moriçocas. São delgados com probóscide longa e picadora", descreve. A probóscide é aquela protuberância frontal, tipo a tromba dos elefantes. É através dela que alguns mosquitos sugam o sangue e ao mesmo tempo transmitem agentes patogênicos que irão causar doenças como a malária e a dengue.

Segundo Iléa, a importância biológica primordial desses insetos está relacionada à cadeia alimentar e à sua participação na interação ecológica ambiental. Algumas espécies de peixes e outros insetos que vivem na água se alimentam de mosquitos (dípteros em fase imatura). Na fase adulta, eles repousam em árvores e sobrevoam diferentes ambientes, incluindo residências, e é aí, no contato com o homem, que passam a transmitir agentes patogênicos.

Contudo, creiam, até mesmo os temidos anofelinos vetores da malária (doença endêmica na Amazônia), andam pleiteando da ciência o título de "guardiões da floresta". Sim, senhor. Ainda de acordo com a pesquisadora, a literatura descreve que em áreas de desmatamento recente, a primeira endemia que se instala é a malária, fazendo com que as ações de ocupação sejam dificultadas.

"Este fato vem provocando investimento por parte de empreendedores com estudos de impacto ambiental e entomológicos relacionados à saúde para que os trabalhadores não adoçam e as obras não sejam paralisadas. Alguns especialistas realmente consideram os anofelinos

Encontrei uma barata na cozinha; eu olhei pra ela, ela olhou pra mim, ofereci a ela um pedaço de pudim, o curioso foi que ela, ela disse que 'sim'!

**Composição de Paulinho Mosca, Grupo Capitão Mamão.**

...como guardiões da mata”, afirma.

Outro incômodo bichinho que voa de vez em quando, elimina um odor bem típico, pousa em qualquer alimento ou excremento e já virou até tema de balada de rock nos anos oitenta – a barata urbana –, instiga a curiosidade de cientistas.

José Albertino Rafael vem se dedicando ao estudo das baratas urbanas e silvestres. A principal diferença entre elas? O que cada uma come. “As silvestres alimentam-se de folhagens, flores e frutos em decomposição na floresta e as urbanas ingerem qualquer alimento disponível numa cidade, desde farelo de pão até carnes suculentas e excrementos dos animais”, observa.

Ele lembra que há mais de 40 anos o “super intestino” das baratas urbanas, capaz de digerir qualquer coisa que elas ingerem, motiva estudos tanto fora como dentro do Brasil. Os cientistas querem descobrir por que as baratas que vivem em ambientes extremamente contaminados por bactérias (fossas, por exemplo) não são atacadas por elas (as bactérias).

Apesar de sua repulsa pela população humana, principalmente do sexo feminino, são importantes para o desenvolvimento de medicamentos que vão melhorar a qualidade de vida do ser humano. Além disso, no ambiente natural, na floresta, a barata auxilia a reciclar nutrientes e manter o equilíbrio do ecossistema.

A Antropologia igualmente se erge contra o estigma dos bichos asquerosos. O estudo de Tânia Stolze Lima – “Para uma teoria etnográfica da distinção natureza e cultura na cosmologia juruna” –, revela algumas

interessantes homologias feitas pelos juruna (povo tupi que vive no alto Xingu). Homologias, aqui, podem ser entendidas como aquelas diferenças, na forma de pensar do povo juruna, entre grupos de animais, mas que podem perfeitamente ser apreendidas por um e outro.

É assim, portanto, que os juruna olham para um grupo de urubus e vêem um urubu-rei, urubus-de-cabeça-vermelha e urubus-de-cabeça-amarela – diferentes de nós, porém, semelhantes enquanto grupo social. Para esse povo, os urubus também apreendem algo com os grupos humanos. A relação, assim, é de alteridade, de reconhecimento das diferenças e de respeito. Existe, então, no entendimento juruna, um “outro” de qualidade jaguar, um “outro” de qualidade humana, um “outro” de qualidade urubu... Por que não?

**O veneno que mata, salva.**

Finalmente, a cobra, que apesar de fina, molenga e rasteira, carrega o peso do pecado original. A zoóloga Cristina Bührnheim cresceu convivendo com cobras e possuiu uma de estimação. “A ‘Vermelha’ era uma jibóia que jamais abria a boca para um ser humano, ela era completamente confiável, limpa e dava muito menos trabalho que um cachorro”.

Para a pesquisadora as pessoas precisam ser educadas para lidar com os ofídios, inclusive para reconhecer os peçonhentos, conhecer os seus hábitos e como agir no caso de encontrá-los. “As cobras só picam ou mordem se ameaçadas e são extremamente importantes na cadeia ali-

mentar. As jibóias, como são predadoras de roedores, ajudam a manter o equilíbrio ecológico das populações destes animais”, acrescenta.

De fato, a cobra que injeta veneno, mata e deforma um ser humano é a mesma que poderá vir a salvá-lo. Até hoje não existe tratamento mais eficaz contra a picada de uma cobra que a aplicação do soro antiofídico, feito a partir do veneno da cobra peçonhenta, com uma grande ajuda do sangue do cavalo. É isso mesmo. O veneno é retirado da cobra, manipulado em processos complexos de laboratório e depois introduzido em dosagens adequadas na corrente sanguínea do cavalo. Passado o tempo necessário, o cavalo produz anticorpos suficientes para combater o veneno, então os cientistas retiram uma quantidade de sangue que não prejudique a saúde do cavalo, centrifugam esse sangue e isolam os anticorpos que vão estar no soro.

É um processo trabalhoso, e que elevou o nome de um grande cientista brasileiro nas primeiras décadas do século XX – Vital Brasil Mineiro da Campana. Ele trabalhou na França com Calmette, o descobridor do soro antiofídico, e, no Brasil, produziu soros que reduziram pela metade a mortalidade por picada de cobra.

Vital Brasil praticou “medicina experimental” e representa bem a imagem do cientista que, no lugar de rejeitar, prefere estudar e considerar os animais “asquerosos” ou “imundos” como seres vivos capazes de ajudar o homem na descoberta de uma vida mais ecológica e saudável no planeta. (EC) ||

// o leitor pergunta

## a ciência responde



ANSELMO DA FONSECA

**Outro dia, li no jornal que os pesquisadores do Inpa vão soltar alguns peixes-boi na natureza, a fim de observar como se comportam depois de tanto tempo em cativeiro. Como é feito esse monitoramento? Não há o risco de os animais se perderem e serem mortos?** Érika Borges, 17 anos, estudante

A sua pergunta traz à tona uma questão muito importante, que é a conservação do peixe-boi da Amazônia. Essa espécie tem sido capturada há centenas de anos pelo ser humano e, apesar de estar hoje protegida por lei federal, o abate ilegal para o consumo de sua carne ainda é uma prática que ocorre em toda a região amazônica. Nossa idéia é iniciar um programa gradual de reintrodução dos peixes-bois criados no cativeiro ao ambiente natural. A maioria desses animais chegou ao Inpa ainda muito jovem e foi alimentada na mamadeira. Esse animal de cativeiro está acostumado com o ser humano e por isso se aproxima de comunidades ribeirinhas, correndo risco de ser abatido.

Para evitar isto, nós iniciamos, no ano passado, uma ampla campanha de educação ambiental na área onde pretendemos reintroduzir os peixes-bois. De início, serão apenas dois,

**Respondeu:** Fernando Rosas é graduado em Oceanologia, doutor em Zoologia pela Universidade Federal do Paraná e pesquisador do Laboratório de Mamíferos Aquáticos do Inpa.

**Gostaria de saber por que o peixe de cativeiro não tem o mesmo sabor do pescado no rio?**

Augusto Edson Lima, 53 anos, cinegrafista

Essa pergunta é importante, pois trata de um problema recorrente na piscicultura, o qual é motivo de reclamações por parte dos consumidores e de grandes prejuízos aos criadores.

Aspecto, odor, textura, e sabor são os principais fatores que definem a qualidade dos alimentos em geral. Essas características, também chamadas organolépticas ou sensoriais, são, como o próprio nome indica, facilmente detectadas pelos órgãos dos sentidos (visão, olfato, tato e paladar). Em inglês existe um termo técnico, sem tradução literal para o português, que reúne todas essas características que é o “flavor”, do qual origina-se a expressão “off-flavor” que, em piscicultura, designa a perda dessas qualidades no peixe cultivado.

Vários são os fatores que contribuem para o sabor desagradável do peixe cultivado como, por exemplo, manejo e alimentação inadequados e desequilíbrios ambientais dos cultivos. Para obter uma produtividade elevada e maior lucro no seu negócio, o piscicultor aumenta a densidade de esto-

para que possamos ter controle da situação e acompanhar seus movimentos. Cada um dos animais receberá um cinto com um rádio-transmissor que será adaptado na porção mais estreita de sua cauda. Cada rádio-transmissor emite sinais únicos que são captados por um receptor e nos permite assim saber de qual dos dois peixes-bois estamos recebendo o sinal naquele momento. Para receber o sinal do transmissor do outro peixe-boi, basta que a gente mude a frequência do receptor para a mesma frequência do transmissor que queremos captar.

Este procedimento, chamado rádio-telemetria, permite acompanhar os movimentos e a área de vida dos peixes-bois depois de dois anos, tempo suficiente para a que os animais se habituem com o ambiente natural e passem a realizar as migrações necessárias para sua sobrevivência entre o período de cheia e seca na Amazônia.

cagem dos peixes no viveiro e a taxa de alimentação. Isto faz com que o excesso de alimentos ricos em nutrientes na água, associados à presença da luz solar, temperaturas elevadas e outros fatores, favoreçam o crescimento desordenado de algas e microorganismos prejudicando o ambiente de cultivo. Em geral, esses são os principais responsáveis pela produção de substâncias odoríferas na água, que alteram o sabor do pescado.

Existem algumas maneiras de tentar minimizar o problema e melhorar a qualidade do peixe cultivado. Uma delas é submeter os peixes vivos a um processo de depuração que consiste na colocação dos indivíduos vivos em um tanque com água limpa e corrente durante um período de 48 a 72 horas, sem alimentação. Esse tratamento resulta no “emagrecimento” ou diminuição do teor de gordura na carne, porém, na quebra de peso do produto final, o que pode resultar no aumento do preço final ao consumidor.

**Respondeu:** Sérgio Fonsêca Guimarães, é engenheiro de pesca, mestre em Biotecnologia Aquática e Maricultura pela Universidade de Pesca de Tóquio/Japão e pesquisador do Inpa.

# Cetam na empresa: a formação é fundamental para o emprego

Programa estimula qualificação profissional nas empresas promovendo cursos de até 120 horas; mais de dez mil já foram beneficiados



POR ANETE FERREIRA

É preciso formar para o emprego. Essa é a filosofia do Programa Cetam na Empresa, que já qualificou 10.175 alunos em pouco mais de um ano de implantação. Lançado em maio de 2006 com foco na necessidade de qualificação profissional dos trabalhadores e das organizações empresariais, o programa busca, ao mesmo tempo, criar oportunidade e desenvolvimento de competências, além de implantar um banco de dados dos profissionais qualificados para o mercado.

“Esse programa surgiu da necessidade de dar oportunidade para jovens que não se qualificaram, seja pela falta de estímulo ou de oportunidades. Uma realidade que muitas vezes interfere no crescimento e desenvolvimento econômico e no progresso individual de cada um. Por outro lado tínhamos uma situação inversa, em que as empresas buscavam profissionais qualificados no mercado ou buscavam melhorar a qualificação dos seus funcionários, por meio de cursos técnicos ou de formação”, diz o diretor-geral do Centro de Educação Tecnológica do Amazonas (Cetam), Vicente Nogueira.



ANETE FERREIRA

Il Programa, que conta com mais de 40 empresas participam do programa, já qualificou 10.175 alunos

Quando o programa foi formado, o Cetam buscou parceria com a Associação Brasileira de Recursos Humanos (ABRH-AM) e com o Cen-

tro das Indústrias do Estado do Amazonas – Cieam, e começou a atender as empresas cadastradas que já haviam solicitado o treinamento

como a Gradiente, a Magiclean, Technos, entre outras, do Pólo Industrial de Manaus. Hoje, mais de 40 empresas participam do programa. “Já é um número bastante representativo, pois temos empresas de diversas áreas, como telefonia celular, componentes eletrônicos, injeção plástica, pólo de duas rodas, mineração e até do setor comercial”, comemora Nogueira.

Na estrutura de funcionamento, o programa possui uma grade de 47 cursos técnicos para prover qualificação profissional, fruto da demanda mapeada pela ABRH-AM e Cieam, que também são responsáveis pela demanda de treinamentos, das ofertas de serviços e pelo fluxo dessas informações, para que o Cetam realize os treinamentos. A contrapartida das organizações é a cessão da infraestrutura física como laboratórios, linhas de montagem ou outros espaços que sejam necessários para o curso; reprodução do material didático e garantir as vagas para o público externo.

“Sai muito mais barato trabalharmos nessa parceria, porque do contrário teríamos que montar um galpão e comprar maquinário, que certamente estariam obsoletos em dois anos”, assegura Nogueira.

Segundo o coordenador do Programa, Leonardo Bruno Monteiro, é na participação da comunidade que está o grande diferencial do Cetam na Empresa. “Por intermédio do Sine (Sistema Nacional de Empregos), destinamos 20% das vagas para o público externo. No início, as empresas manifestaram uma certa resistência, mas, no decorrer do programa, isso foi vencido porque os gestores notaram que a formação do banco de profissionais era importante não só para dar oportunidade

para quem está fora do mercado, mas também para a empresa, que pode contratar novos profissionais já qualificados no processo produtivo da organização”, disse Monteiro. Os cursos têm carga-horária média de 30 a 40 horas, mas alguns chegam até 120 horas, além de obedecerem a um currículo mínimo e a exigência das normas regulamentares.

No interior do Estado, o programa foi implantado apenas em Presidente Figueiredo (a 107 quilômetros de Manaus), onde a Mineração Taboca solicitou, entre outros, o curso de manuseio e armazenamento de produtos químicos. Cerca de 532 pessoas foram qualificadas no município.

Para o diretor executivo da Federação das Indústrias do Estado do Amazonas (Fieam), Flávio Dutra, o programa Cetam na Empresa é relevante, uma vez que as escolas, dificilmente formam profissionais no nível em que as empresas requerem. “Esses cursos de formação atendem a uma modelagem específica e por isso mesmo também são fundamentais para que as empresas alcancem uma boa produtividade”, argumentou Dutra.

Há três meses trabalhando de carteira assinada na Empresa Gradiente, Alexandre Batista é fruto do programa. Com 21 anos e o segundo grau concluído no Colégio Brasileiro, estava desempregado. Sua vida começou a mudar quando foi chamado pelo Sine para teste em um dos cursos do Cetam na Empresa. “O curso de formação de operador para indústria me ajudou muito. Esforcei-me e acreditei que poderia ser contratado. Eu tive uma oportunidade de inclusão profissional e aproveitei a chance”, finaliza Alexandre, que já faz planos para cursar a Faculdade de Desenho Industrial. ||

# AMAZÔNIA ENCOBERTA

Preservação da floresta é necessária, mas é preciso também garantir dignidade aos amazônidas



VANESSA GRAZZIOTIN

Investir em ciência e tecnologia é condição essencial para conhecermos o real potencial de nossa biodiversidade e produzirmos conhecimento. Assim seremos capazes de gerar fontes de desenvolvimento sustentável para os 24 milhões que vivem na Amazônia brasileira. Os resultados do pouco que investimos nessa área reafirmam que esse é o caminho a ser trilhado. Foi apostando em pesquisa que a Petrobras, por exemplo, descobriu reservas de petróleo e gás no Amazonas décadas atrás, e mais recentemente confirmou a viabilidade econômica das mesmas.

Precisamos de maior apoio do governo federal à política de Ciência, Tecnologia & Inovação (CT&I), empreendida pelo governo estadual, que em poucos anos já aplicou volume de recursos superior ao que as instituições federais repassaram ao longo de décadas, fruto do trabalho da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam), entidade cuja criação foi uma das principais bandeiras defendidas pelo deputado estadual Eron Bezerra (PCdoB), atual secretário estadual de produção rural, que

apresentou projeto nesse sentido na Assembléia Legislativa do Estado do Amazonas (Aleam).

O Centro de Biotecnologia da Amazônia está em fase final de implantação, mas ainda aguarda por um modelo de gestão dinâmico, capaz de contribuir para a consolidação de uma bioindústria no Pólo Industrial de Manaus.

A Universidade Federal do Amazonas precisa se reinventar e só o fará com apoio para atuar em novas áreas, renovar laboratórios, financiar pesquisa e extensão, para formar novos mestres e doutores. Já a Universidade do Estado do Amazonas, apesar de jovem, tem planos ousados. Está no planejamento da instituição a implantação de cursos voltados ao desenvolvimento das potencialidades das áreas de conservação e a oferta de bolsas de iniciação científica. E como as demais, do mesmo incentivo necessitam instituições de atuação histórica, como é o caso da Embrapa e do Inpa.

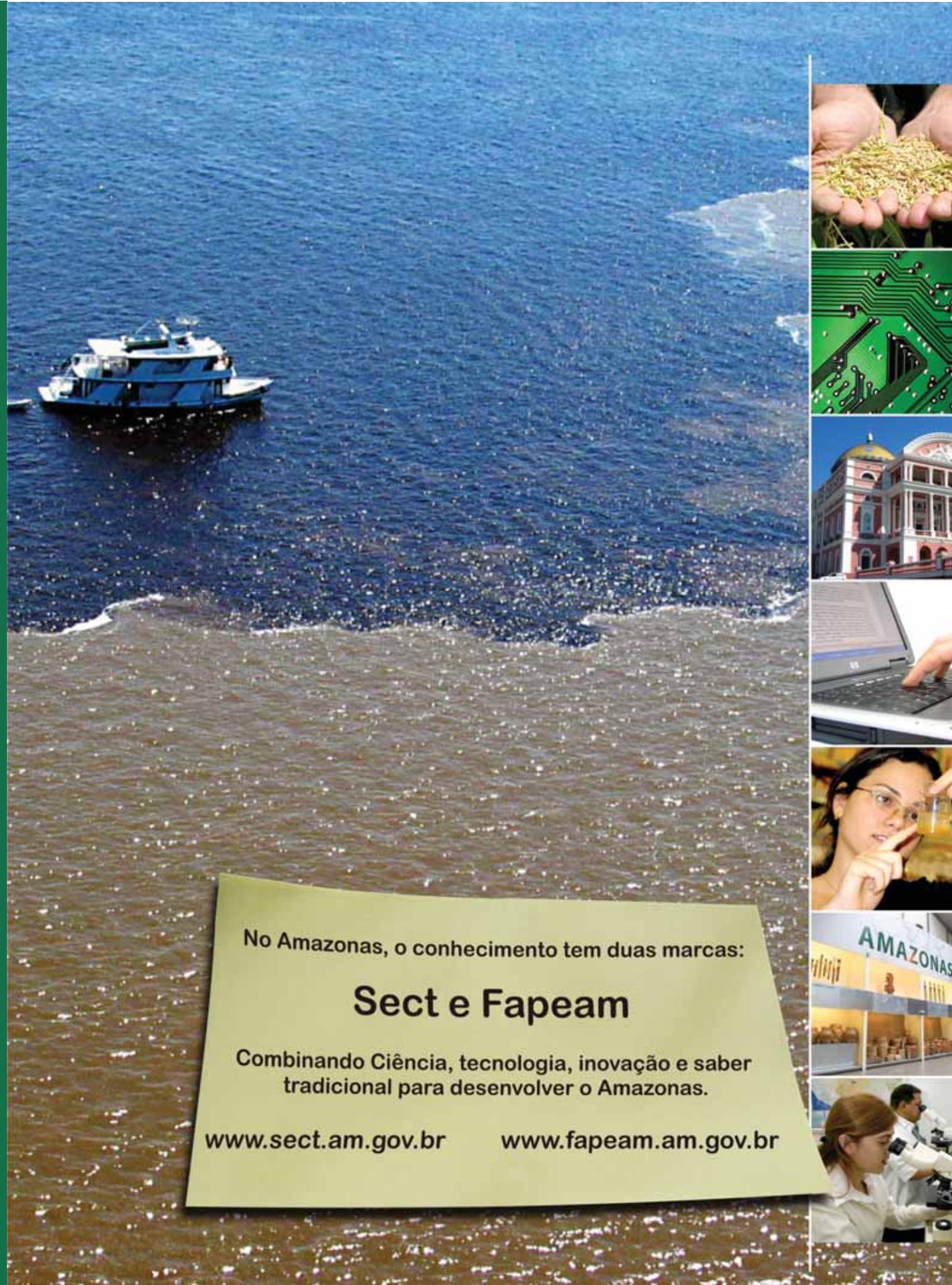
Na presidência da Comissão da Amazônia da Câmara Federal realizamos o I Simpósio Amazônia e Desenvolvimento Nacional. A partir dos debates, líderes políticos e representantes da sociedade civil

organizada e de instituições das mais variadas áreas dos nove Estados da Amazônia brasileira construíram uma radiografia da região. Nela estão pontuados os entraves ao desenvolvimento sustentável.

O documento gerado pelo Simpósio, endereçado ao governo federal, mostra que o desenvolvimento do País passa pela Amazônia e que é preciso “descobri-la”. Tal desafio pede políticas públicas consistentes, com metas de investimentos, como para a formação de tecnólogos, mestres e doutores e a definição de atividades econômicas a serem fomentadas a partir da região zoneada em suas potencialidades. Não basta, portanto, lançar programas, como fez o governo em 2003, com o Plano Amazônia Sustentável, o PAS. É preciso executá-los.

Necessitamos sim da Amazônia preservada, contribuindo para o equilíbrio do clima do planeta, das reservas de água potável, mas da mesma forma temos o dever de garantir dignidade aos amazônidas.

Vanessa Grazziotin – É deputada federal pelo PCdoB-AM e presidente da Comissão da Amazônia, Integração Nacional e Desenvolvimento Regional.



No Amazonas, o conhecimento tem duas marcas:

## Sect e Fapeam

Combinando Ciência, tecnologia, inovação e saber tradicional para desenvolver o Amazonas.

[www.sect.am.gov.br](http://www.sect.am.gov.br)

[www.fapeam.am.gov.br](http://www.fapeam.am.gov.br)