

A M A Z O N A S

Ciência

● FAPEAM

Julho de 2007
Ano II - Número 5
Distribuição Gratuita



C&T

**Investimento é
saída para alavancar
desenvolvimento.**

Inovação

UEA cria robô
controlado a distância

Malária

Pesquisa da doença
avança no Estado

Informática

Fapeam terá edital de
apoio a software livre

Quando ousar é preciso



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



Não é de hoje a evidência de que os países mais poderosos do mundo alcançaram esse crédito graças a pesados investimentos na formação de quadros altamente qualificados e, conseqüentemente, em Ciência, Tecnologia e Inovação. Apesar desse fato, até há pouco tempo, excetuadas algumas isoladas vozes e ações, o Brasil conviveu com uma estranha e nociva resistência a percorrer a trilha dessas grandes nações. Conseqüência disso, sempre navegou a reboque da produção de conhecimentos e produtos gerados fora de seu território, num situação de absurda dependência. Neste contexto, o que dizer de um Estado situado no extremo norte, geograficamente distante dos chamados grandes centros e pouco competitivo cientificamente falando?

No primeiro caso, pode-se dizer com convicção que o Brasil evoluiu e, hoje, vive um outro momento. Aí estão os indicadores do MCT e das agências federais de fomento a registrarem que nunca tantos doutores foram formados, que nunca tão volumosa soma de recursos foi investida na área, que nunca o índice de inovação nas empresas brasileiras alcançou patamar tão significativo.

No segundo caso, pode-se dizer hoje, com reiterada convicção, que o Estado do Amazonas acompanhou rigorosamente essa avanço. Sem precisar descer a detalhes maiores, a Fapeam, que iniciou efetivamente suas atividades em julho 2003, atingiu neste recente julho de 2007 a soma dos 103

milhões de reais em investimentos na área de Ciência, Tecnologia & Inovação, dos quais 90% com recursos do tesouro, e o restante com recursos provenientes de parcerias federais. Ratifique-se: do zero a 103 milhões de reais! Nunca nossos cientistas contaram com tanto recurso para pesquisar tanta riqueza existente no Estado; nunca tantos mestres e doutores foram ou estiveram sendo formados; nunca tantos simpósios e congressos aconteceram por aqui; nunca tantos estudantes, do ensino fundamental à pós-graduação, receberam tanto estímulo para a pesquisa; nunca interiorizou-se tanto o fazer científico. O município de São Gabriel da Cachoeira, em especial, que o diga. Nunca tantos pesquisadores se afastaram do Estado para apresentar seus

trabalhos no Brasil e no exterior. Nunca as instituições de ensino e pesquisa aqui localizadas se viram contempladas com tantos recursos para cumprir suas tarefas, incluindo o funcionamento de seus programas de pós-graduação. A Ufam e o INPA, principalmente, que o digam. Enfim, e para não descer mesmo a tantos detalhes, mais um só registro: Nunca se pesquisou tanto a malária quanto nos últimos quatro anos. Até o momento, 13 projetos foram ou estão sendo financiados (vide p. 21).

Tudo isso é fruto de um imenso esforço coletivo que tem, de um lado, a sociedade com o financiadora e mais legítima beneficiária, e, de outro, a ousadia dos que acreditam que investir em Ciência, Tecnologia & Inovação é a maior das alternativas para se recuperar o tempo perdido e alavancar o crescimento do Estado.

AMAZONAS
Ciência! FAPEAM

Julho de 2007
Ano II - Número 9
Distribuição Gratuita

C&T
Investimento é
saída para alavancar
desenvolvimento.

Formática
é editado de



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 Broki
Diretora Técnico-Científica

Ana Lúcia Mendes
Diretora Administrativo-Financeira

Revista Amazonas Ciência

**Departamento de Difusão do
Conhecimento – Decon**

Coordenação editorial
Márcio Noronha – DRT 016/AM

Textos
Ana Paula Freire
Hemanuel Jhosé
Márcio Noronha
Rúbia Balbi
Valmir Lima

Fotografias
Andréia Mayumi
Ricardo Oliveira
Chico Batata
Mário Oliveira

Capa
Silvio Marcos DRT 087/AM

Projeto Gráfico e Diagramação
Silvio Marcos

Impressão
Gráfica Ziló Ltda.

Fapeam
Rua Recife, nº 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.



Editorial 03

Quando ousar é preciso

Notas 05

Amazonas aprova cinco projetos no Pronex

Matéria de capa 06

C&T é a saída para o desenvolvimento da Amazônia

Entrevista 11

José Aldemir: “Em busca da excelência em C&T”

Tecnologia 12

Cientistas criam robô manipulado a distância

WEB 16

Sistema detecta conteúdos ofensivos

Software Livre 18

Fapeam lança edital em 2008

Mestrado 19

O amazônida no centro do debate

Malária 20

Pesquisas avançam no Amazonas

Baixo Rio Negro 25

Ocupação desordenada ameaça praias

BR-319 28

Inclusão científica para comunidades rurais

Tijolo-Pet 31

Mais barato e ambientalmente correto

Sistemas Agroflorestais 34

Alternativa para recuperação de áreas degradadas



PAC da C&T terá R\$ 40 bilhões

O governo federal pretende investir R\$ 40 bilhões no Plano de Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Nacional, de acordo com o secretário executivo do Ministério da Ciência e Tecnologia, Luiz Antonio Rodrigues Elias. Ele apresentou o plano, que tem sido chamado de PAC da C&T, durante a 59ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), em Belém. O plano prioriza quatro linhas estratégicas: consolidação e expansão do sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação; incorporação da inovação no processo produtivo das empresas; pesquisa e desenvolvimento em áreas estratégicas para o país; e ciência e tecnologia para o desenvolvimento social.

Fapeam incentiva publicação de 15 obras amazônicas

Quinze obras escritas por professores e pesquisadores do Amazonas serão publicadas em 2007 pelas editoras da Universidade Federal do Amazonas (Edua) e do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), com financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam). São livros e revistas técnicas de diversas áreas do conhecimento, como educação física, engenharia florestal e ciências humanas. O financiamento é feito por meio de um convênio no qual a Fapeam repassou R\$ 200 mil às editoras.

Governo do Amazonas cria bolsa-floresta

O governo do Amazonas lançou um pacote de medidas para reduzir a emissão de gases do efeito estufa e preservar as florestas do Estado com base em ações que visam o “pacto pelo desmatamento zero”. As ações serão em torno das unidades de conservação estaduais, que somam 16,9 milhões de hectares - 10% da área territorial do Amazonas (150 milhões de hectares). Entre as medidas está a criação da “bolsa-floresta”, uma espécie de bolsa-família, paga em dólar - US\$ 500 por ano (cerca de R\$ 1.000) -, às famílias que não desmatarem a floresta e que moram dentro das unidades de conservação.

Amazonas aprova cinco Pronex

Cinco projetos de pesquisa do Amazonas foram aprovados no Programa de Apoio a Núcleos de Excelência (Pronex), financiado pelo CNPq e Fapeam. O convênio com o CNPq, no valor de R\$ 1,8 milhão, (R\$1,2 milhão do CNPq e R\$ 600 mil da Fapeam) vai contemplar quatro projetos, com R\$ 450 mil para cada um. O quinto projeto será implementado com recursos exclusivos da Fapeam, que decidiu liberar mais R\$ 450 mil e assim incluir a quinta proposta aprovada. Com essa decisão, o total de investimentos passa a ser de R\$ 2,25 milhões. As pesquisas, como o nome do programa sugere, são desenvolvidas por grupos de pesquisadores que formam os núcleos de excelência. Nos cinco projetos selecionados, estão envolvidos pesquisadores, professores e estudantes de graduação, de mestrado e de doutorado de instituições locais, nacionais e internacionais..

Os projetos de excelência

Os cinco projetos aprovados são: (1) “Planejamento de levantamentos da biodiversidade e monitoramento de processos ecossistêmicos para a inclusão cinetífica de comunidades rurais ao longo da BR-319, no Estado do Amazonas”, coordenados pelo pesquisador William Ernest Magnusson; (2) Caracterização, classificação e avaliação do potencial de uso como base para uma política do manejo sustentável das áreas úmidas do Estado do Amazonas”, proposto pela pesquisadora Maria Tereza Fernandes Piendade; (3) “Insetos aquáticos: biodiversidade, ferramentas ambientais e a popularização da ciência para melhoria da qualidade de vida humana no Estado do Amazonas”, da pesquisadora Neusa Hamada; (4) Manejo florestal sustentável para a Amazônia”, coordenado pelo pesquisador Niro Higuchi; e (5) “Amazonas: diversidade de insetos ao longo de suas fronteiras”, do pesquisador José ALBERTINO rAFael. TODOS OS PROJETOS SÃO O Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa).



Investimento em C&T é a saída para tirar a **Amazônia** da condição 'periférica'

Governos do Amazonas e do Pará
decidem unir forças para aumentar
o capital intelectual da região e buscar
ficar em pé de igualdade com os demais
centros intelectuais e econômicos do País



O investimento em ciência e tecnologia e a união de competências atuantes dos Estados do Amazonas e do Pará são a saída para desenvolver a Amazônia e tirá-la da condição de "periférica" a que ficou submetida historicamente no cenário nacional. Nessa perspectiva, o governador Eduardo Braga (AM) e a governadora Ana Júlia Carepa (PA) assumiram publicamente o compromisso de unir forças para promover ações na área de C&T que venham trazer mais qualidade de vida para as populações amazônicas, respeitando a diversidade cultural e observando as necessidades específicas da região.

Em uma demonstração pública de que a C&T é importante para ambos os governos, Braga e Carepa pararam suas agendas para participar da 59ª Reunião Anual para o Progresso da Ciência (SBPC), realizada no período de 8 a 13 de julho, no Hangar Centro de Convenções e Feiras da Amazônia, em Belém (PA). No primeiro dia de reunião, eles foram os palestrantes da mesa-redonda "C&T na Amazônia", quando fizeram uma exposição de suas principais ações no âmbito da C&T e salientaram que, durante anos, a região ficou dependente de programas nacionais na maioria das vezes pautados por interesses que não convergiam com as demandas locais.

"Uma das maiores lacunas que abriu diferença entre as regiões no Brasil foi a formação intensa de mestres e doutores no Sul e no Sudeste e que não se repetiu no resto do país. Hoje, querem comparar a Amazônia com as regiões que receberam uma quantidade de recursos muito maior, mas é uma comparação absurda", afirmou Braga. "As diferenças são históricas, mas é possível minimizá-las com políticas públicas sérias e que promovam a inclusão social, para que haja a democratização do poder", completou Carepa.

Braga lembrou que, nos tempos da borracha, o Amazonas respondia por 40% do PIB nacional e, atualmente, representa apenas 2%. "O que aconteceu com a riqueza gerada pelo Amazonas? Serviu para financiar a indústria que promoveu o investimento em C&T no Brasil, nas regiões Sul e Sudeste, resultando nas desigualdades que temos nos dias de hoje", salientou. Em sua exposição, ele falou sobre os esforços para mudar esse cenário e atribuiu à criação da



União governador do Amazonas, Eduardo Braga, cumprimenta a governadora do Pará, Ana Júlia Carepa, durante a SBPC de Belém

Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia (Sect) e da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam) os avanços em C&T no Amazonas.

"Conseguimos implantar um sistema que tirou o Amazonas de uma situação deficitária na formação de recursos humanos e na transposição do conhecimento para benefícios à nossa população. A Fapeam é uma instituição estratégica para a oferta de recursos financeiros que estão potencializando a pesquisa, a inovação e a formação de recursos humanos. Eu diria que a Fapeam é a 'jóia da coroa', que precisa ser guardada para que a população seja cada vez mais ser preparada, ser qualificada, olhando para o futuro na ciência e na tecnologia, para que o Amazonas possa, a partir da C&T, descobrir qual a melhor forma para usar a natureza de maneira a beneficiar a nossa gente", disse Braga.

Cientistas, estudantes e autoridades pre-

sentes ficaram surpresos quando o governador revelou o total de investimentos executados pela Fapeam no período de 2003 a 2006, de R\$ 70,5 milhões. "Os benefícios desse investimento são evidentes e representam um grande avanço para a ciência na Amazônia", afirmou o presidente do CNPq, Marco Antônio Zago.

Para a governadora do Pará, um país com dimensões continentais como o Brasil depende muito dos Estados para avançar cada vez mais na C&T. "Mas, para isso, é fundamental a união de interesses, ainda mais no caso da Amazônia, que sempre foi tratada de forma desigual, sem que fossem respeitadas as suas necessidades específicas. Unindo forças, nós poderemos dar respostas, mostrando que aqui, na nossa região, existem competências", afirmou Carepa. Ela disse que uma possível rivalidade entre Pará e Amazonas – fruto da "miopia política do passado" – não existe mais.

“
**Unindo forças
(dos dois Estados),
poderemos
dar respostas,
mostrando que
aqui, na nossa
região, existem
competências**
”

Endossando o discurso da governadora, Braga disse que o Amazonas já avançou um pouco mais em ciência e tecnologia e está à disposição do Pará e dos demais estados do Norte para interagir e contribuir com a formulação de políticas públicas que venham promover o avanço e a melhoria da qualidade de vida das populações amazônicas e também na luta para mostrar ao Brasil que a Amazônia é estratégica, não podendo mais ficar na "periferia".

O governador do Amazonas encerrou sua participação na mesa-redonda convidando Ana Júlia Carepa e todos os governadores do Norte, bem como as instituições de ensino e pesquisa, para um grande encontro em Manaus, no mês de agosto, a fim de que possam debater sobre as necessidades da região e as ações futuras no âmbito da C&T. "Nós devemos aproveitar o momento político, já que o Governo Federal tem, de fato, um olhar diferenciado para a Amazônia", declarou Braga.

Cientistas elogiam iniciativa de Braga

Ex-diretor do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa) e um dos maiores defensores da necessidade de mais investimentos na região, Warwick Kerr elogiou a iniciativa de Eduardo Braga, de propor o encontro. O cientista destacou a

importância que a C&T adquiriu no governo, com a criação da Sect e da Fapeam, e a valorização das instituições de ensino e pesquisa do Estado.

"O Inpa e a Ufam têm conhecimento e experiência acumulados e devem ser parceiros na formulação de políticas públicas para o Amazonas. As instituições mais recentes, como a Estadual (Universidade do Estado do Amazonas - UEA), também têm papel fundamental nisso. O mais importante é que os ribeirinhos e os índios possam ser beneficiados", disse.

O novo presidente da SBPC, Marco Antônio Raupp, que assumiu o cargo durante a reunião, disse que a proposta vem em muito boa hora, porque a Amazônia está no centro das discussões no Brasil e no mundo. "Um encontro como esse é oportuno porque as instituições de ensino e pesquisa locais poderão somar forças para mostrar aos governadores da região e ao País a necessidade de se ampliar os recursos para a pesquisa na Amazônia", observou.

Luiz Antonio Rodrigues Elias, secretário executivo do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), acrescentou que um encontro dessa natureza é uma boa oportunidade para se fazer sugestões regionais que representem os interesses da Amazônia, a partir de quem conhece a realidade local.



Valorização Pesquisadores indígenas do Amazonas falaram sobre seus estudos realizados com apoio da Sect e da Fapeam

Em busca da excelência em ciência e tecnologia

Geógrafo fundador da Fapeam, José Aldemir de Oliveira fala sobre seus objetivos à frente da Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia do Amazonas

O geógrafo José Aldemir de Oliveira, 53, assumiu a Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia (Sect) em maio. Afastado do cargo de diretor-presidente da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam) por motivos de saúde, José Aldemir garante que está com “a saúde 100%” para essa nova função, agora muito mais de articulador do que propriamente de executor; na perspectiva de consolidar a C&T no Amazonas, “com resultados concretos para a população mais simples, especialmente a do interior do Estado”.

mente, pretendo trabalhar com uma equipe competente, que conheça bem as ações de C&T, e essas pessoas terão funções delegadas na instituição. Mas eu não me furtarei das minhas responsabilidades. Se eu não estivesse 100% de saúde, não teria aceitado o desafio.

Quais serão as prioridades da SECT na sua gestão?

Além da Fapeam e da UEA, nós queremos fortalecer o Cetam (Centro de Tecnologia do Amazonas), que é importante na formação de técnicos de nível médio voltados para o nosso modelo de desenvolvimento, sempre considerando o papel da Sect, que é muito mais de planejar do que fomentar estratégias

O importante é consolidar a C&T em nosso Estado, oferecendo resultados concretos para a população mais simples, especialmente a do interior

para a C&T no Estado do que propriamente de executar. E, como tal, é essa função que nós vamos verticalizar, dando continuidade a algumas políticas que já estão sendo feitas – bem feitas – e melhorá-las, se possível, e implementar outras que estejam focadas num modelo de desenvolvimento que seja economicamente viável, socialmente justo e ambientalmente sustentável. Temos a compreensão de que a política estadual de C&T deve priorizar a melhoria das condições de vida da população.

Os investimentos em infra-estrutura para a

pesquisa e em capacitação de pessoal, por parte da Fapeam, são muito importantes e, eu diria, sem precedentes na história do nosso Estado. Entretanto, ainda não conseguimos fixar pessoal qualificado aqui no Amazonas. Como a SECT pretende atuar para tentar reverter esse quadro?

Além do que já é realizado, nós precisamos atuar em setores estratégicos que não necessariamente precisam ser instituições públicas, como, por exemplo, as empresas. Podemos ter uma atuação – e espero que tenhamos – junto às empresas de inovação tecnológica, de modo que ela contrate pesquisadores. A Fapeam oferece bolsas de pesquisas, mas essa é apenas uma parte do processo que, a longo prazo, não é um sistema de fixação. O pesquisador tem que ter certa estabilidade, ser contratado por empresas ou instituições, para ficar aqui. E, obviamente, nós vamos discutir essas questões no bojo de uma política mais ampla de fixação de recursos humanos na Amazônia. Precisamos aumentar o número de mestres e de doutores, de laboratórios e, sobretudo, fomentar produtos e processos. Caso contrário, não vamos reverter esse quadro.

O senhor considera que a Fapeam já é uma realidade, independentemente de quem venha a assumir o Governo do Estado no futuro?

A Fapeam nasce de uma política de governo que pensa em promover o desenvolvimento do Estado, investindo em C&T. Essa política, que vem do primeiro mandato, precisa ser consolidada no segundo para tornar todo o sistema perene, mantendo as características de um sistema de fomento à pesquisa com o julgamento pelo mérito, focado nas políticas públicas. Em outras palavras, temos que continuar trabalhando as ações de mais longo prazo, mas devemos nos preocupar também com os problemas que estão afligindo a nossa população. Até para mostrar que ciência não é algo inatingível e que, pela ciência e inovação tecnológica, nós podemos alavancar o nosso desenvolvimento.



Sucesso Exemplos positivos do governo do Amazonas, resultados de ações da Sect e da Fapeam foram apresentados por Eduardo Braga

Fapespa vai fortalecer ainda mais a pesquisa na região

A governadora Ana Júlia Carepa anunciou, durante sua exposição na mesa-redonda com Eduardo Braga, a criação da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Pará (Fapespa) e sua efetiva implementação em 2008. Aprovada recentemente pela Assembléia Legislativa do Pará, de acordo com Carepa, a Fapespa era uma reivindicação antiga da comunidade científica paraense e um pleito encampado pelo Conselho Federal das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (Confap).

“Sem dúvida, é um salto para a ciência na Amazônia. A criação da FAP do Pará era uma luta nossa, do Confap, e foi essa luta que nos motivou a trazer a reunião para Belém, onde está reunida a comunidade científica brasileira. Eu posso dizer que sairemos daqui vitoriosos, com a sensação de dever cumprido. Deu certo”, declarou Odenildo Teixeira Sena, presidente do Confap e diretor-presidente da Fapeam.

Ainda em sua exposição, Ana Júlia Carepa ressaltou o “espírito de mudança” do Governo do Pará em sua política de C&T. Em seis meses, ela criou o Instituto de Desenvolvimento Econômico, Social e Ambiental do Pará (Idesp), criou a Secretaria de Desenvolvimento de Ciência e Tecnologia, já aprovada na Assembléia Legislativa, e aumentou os recursos destinados à C&T, saindo de R\$ 3 milhões

para R\$ 25 milhões nesse curto período.

“Nós entendemos que a ciência e a tecnologia são o caminho para o desenvolvimento da região; só tínhamos uma alternativa: mudar ou mudar; pois os resultados da política neoliberal foram desastrosos no Pará. Decidimos mudar. Ainda não estamos no nível do Amazonas, mas, com certeza, chegaremos lá”, disse Ana Júlia Carepa, dirigindo-se ao governador do Amazonas. Após a mesa-redonda, ambos visitaram os estandes de seus respectivos governos, na ExpoT&C, exposição paralela à reunião da SBPC.

Manaus vai sediar a 61ª Reunião da SBPC

A 59ª Reunião Anual da SBPC terminou com a proposta de manter a Amazônia como tema permanente na pauta das discussões da comunidade científica. Por essa razão, o Conselho da entidade aceitou a proposta do governador do Amazonas, Eduardo Braga, de realizar a 61ª Reunião em Manaus – a próxima será em Campinas (SP), pois é política da instituição alternar as regiões a cada reunião. A decisão foi anunciada durante a posse do novo presidente da SBPC, Marco Antônio Raupp.

“Queremos que a Amazônia, que hoje tem uma defasagem entre o que contribui e o que tem recebido de investimento, receba de fato a atenção que merece. A região precisa ser vista como uma

área estratégica para o País”, disse Raupp, já como presidente. Para ele, a Amazônia não pode mais ser vista como um santuário. “A população local tem todo o direito de usá-la para o seu desenvolvimento, para ter mais qualidade de vida. Os povos indígenas, conhecedores da floresta, também têm esse direito. Agora, é preciso que isso seja feito de forma racional e é aí que a ciência pode contribuir”, acrescentou.

Raupp destacou a importância das instituições da Amazônia e assumiu o compromisso de defender mais recursos para a pesquisa e melhores salários para os pesquisadores. “É óbvio que nossa atuação não será da mesma forma em que atuam as associações de servidores. Mas é importante a SBPC lutar pela valorização das pessoas, mostrando que bons salários, por exemplo, são requisitos para se ter boas condições de atuação”, enfatizou Raupp.

Coordenador do Parque Tecnológico de São José dos Campos, São Paulo, Raupp venceu a eleição mais apertada da história da SBPC, superando Renato Balão Cordeiro, da Fiocruz - Fundação Oswaldo Cruz (na primeira votação, deu empate, com 579 votos para cada um; na nova votação, Raupp obteve 544 e Cordeiro 529 votos). Levar a reunião para a capital amazonense, segundo Raupp, é uma forma de dar à Amazônia a atenção que ela merece.

Cientistas da UEA criam robô manipulado a longa distância

Célula de manufatura integrada em Manaus é conectada a computadores ligados à internet e pode ser controlada de qualquer lugar do mundo

Um manipulador pneumático, uma esteira, um robô e uma série de controladores lógicos programáveis (CLPs). Ao lado desses equipamentos, que compõem uma célula de manufatura, está um computador ligado à internet. Com um clique no mouse, o professor José Rubem Sicchar aciona o manipulador pneumático que transporta uma peça até a esteira. Ao final, as garras do robô retiram-na e levam-na a uma fresa para receber tratamento industrial. Segundo o professor Sicchar, essa é a primeira célula de manufatura integrada com comunicação distribuída por internet do Norte do País.

O processo é simples para quem observa, mas na primeira vez em que a célula foi acionada, a equipe coordenada pelo professor José Luiz Sansone, da Escola Superior de Tecnologia (EST) da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), vibrou como um grupo de atletas ao conquistar a medalha de ouro numa

olimpíada. "Foi uma grande festa para todos que trabalharam quase dois anos nesse projeto", disse André Francisco Fernandes Ogino, 21, estudante de Engenharia Mecatrônica e bolsista do projeto com a pesquisa "Qualidade e eficiência de sistemas automatizados utilizando logaritmo PeD".

A célula de manufatura construída no Laboratório Remoto de Mecatrônica, do curso de Engenharia Mecatrônica da EST, é parte de um projeto internacional denominado "América Latina – Formação Acadêmica" (Alfa), um programa de cooperação entre a União Européia e a América Latina no âmbito do ensino superior. O projeto tem a participação da Escola Politécnica da Catalúnia (Barcelona – Espanha), Instituto Superior do Porto (Porto – Portugal) e Universidade de Caríntia (Villach – Áustria), pela Comunidade Européia; e Universidade do Oriente (Santiago de Cuba – Cuba), Universidade Simon Bolívar (Caracas – Venezuela), Universidade Santa Fé (San-

ta Fé – Argentina), Universidade de São Paulo e Universidade do Estado do Amazonas (Brasil), pela América Latina.

Em qualquer dessas universidades, a célula de manufatura instalada no laboratório da EST pode ser acionada via computador. Basta que a pessoa tenha a senha para acessar o sistema. "O principal objetivo do projeto Alfa é dar apoio e incentivo com materiais para o ensino de automação a distância", explica o professor Sicchar, orientador do grupo de pesquisa formado por cinco estudantes. A célula desenvolvida pela equipe da EST/UEA tem exatamente a finalidade de ensino. Como a UEA tem uma política de educação a distância, o projeto desenvolvido pela EST terá grande utilidade nessa política, aposta o professor Sicchar. Os estudantes da UEA, em qualquer pólo de ensino do interior do Amazonas, podem acompanhar uma aula de automação industrial em

tempo real, ministrada do laboratório da EST. Basta que tenham um computador ligado à internet. "O estudante no interior do Estado, em Coari, Tefé ou Tabatinga, poderá fazer Engenharia com aulas práticas de automação, a partir de um laboratório sediado em Manaus", afirma o professor:

O coordenador José Luiz Sansone afirma que antes de essa plataforma ser montada o ensino era feito só na teoria. "Hoje, nós temos prática. Podemos fazer isso tranquilamente, com robô, vendo os movimentos. Temos essa facilidade agora, com esta célula de manufatura toda construída pelos nossos alunos. A única coisa que foi comprada foi o robô. O resto foi tudo feito internamente", orgulha-se o professor.

Apesar de ter finalidade de ensino, a célula de manufatura é também uma mostra de que o ensino na UEA caminha para atender às novas exigências do mercado de trabalho, explica o professor Sansone. "Podemos melhorar a condição de trabalho de um robô, diminuindo ou maximizando os movimentos, fazendo com que se tenha economia na produção, porque vai diminuir o tempo de produção".

O experimento de manipulação a distância, usando a internet, também é uma promessa para a indústria do futuro. "Se você quiser controlar uma fábrica totalmente através da internet, você pode realizar esse trabalho com esse sistema de comunicação que temos aqui. Claro que não pode ser qualquer canal. É necessário um canal restrito de internet para que um hacker não invada e faça com que a indústria perca", afirma o coordenador do projeto.

O professor José Rubem Sicchar fez questão de destacar o trabalho dos estudantes voluntários e bolsistas no desenvolvimento da célula de manufatura do Laboratório de Mecatrônica da EST, mas os jovens cientistas

não estão conformados com o feito e prometem continuar as pesquisas para desenvolver uma célula completa, incluindo o robô. O robô Saturno, usado na primeira célula, foi um presente da Comunidade Européia, que também doou dois CLPs (Controladores Lógicos Programáveis). "Nosso trabalho foi montar os sistemas de acionamento com CLP, elétrico, pneumático e com robô para que a célula funcionasse. O nosso intuito é que, a partir desse primeiro robô que ganhamos e das disciplinas que temos na faculdade, possamos desenvolver o nosso próprio robô", afirmou André Fernandes Ogino.

O primeiro passo nesse sentido já foi



Se você quiser controlar uma fábrica totalmente através da internet, você pode, com esse sistema de comunicação que temos aqui.

dado: os estudantes compraram dois drivers e dois servomotores. Os drivers funcionam como o cérebro do robô e os servomotores, como as articulações para dar movimentos à máquina. "Os servomotores e os motores de passo são equipamentos de precisão. Atuam com mais precisão do que os motores normais. Escolhemos esse servomotor porque ele tem um sistema com encoder (um sensor que possibilita o controle de cada movimento do robô)", explicou Ogino.

O estudante e bolsista do projeto Demétrio da Silva, 28, que desenvolveu o sistema de acionamento pneumático da célula de manufatura, afirma que há muitas idéias, mas a equipe esbarra na falta de recursos para pô-las em prática. Um robô como o Saturno custa, em média, R\$ 100 mil, segundo o coordenador José Luiz Sansone. "Para darmos os movimentos que o Saturno tem, precisamos de, pelo menos, cinco servomotores, porque ele tem cinco movimentos e cada equipamento desses faz um movimento", explicou Demétrio.

A concretização do projeto Alfa no âmbito da UEA deve muito ao esforço pessoal dos estudantes. Além de passarem dias dentro do laboratório para a montagem dos equipamentos, eles precisaram atuar como serralheiros e carpinteiros. "Essa mesa custava R\$ 4 mil no mercado local. Nós fizemos um levantamento de preço do material, a direção da EST liberou o dinheiro e construímos a mesa por R\$ 700".

Ricardo Dias Gomes, 21, estudante de Engenharia Mecatrônica e voluntário do projeto Alfa, está há dois anos no laboratório à espera de uma bolsa de estudo, financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam). "Finalmente agora vai sair a bolsa para ele", disse o professor Sicchar. Ogino e Demétrio ficaram um ano como voluntários e, no ano passado, passaram a receber a bolsa de pesquisa.

As parcerias entre universidades da América Latina e da Comunidade Européia são insuficientes para a realização das pesquisas que as instituições de ensino dos países pobres pretendem desenvolver. A saída, na opinião do professor José Luiz Sansone, são as parcerias com a iniciativa privada. "Nós vamos buscar essas parcerias. Para isso, precisamos que nossos projetos sejam conhecidos", disse.

A primeira iniciativa de Sansone para buscar apoio da iniciativa privada mostrou que esse caminho pode ser trilhado com sucesso. No mês passado, o professor precisou de um



Esforço Boa parte dos equipamentos utilizados no robô foi doada por empresas e pela Comunidade Européia

equipamento para o laboratório e, ao buscar informações sobre ele na internet, encontrou uma empresa de matriz americana (a Rockwell Automation) e outra alemã (a Sew Eurodrive), que tinham representação em Manaus. "Entrei em contato com essas empresas, por e-mail, pedi uma doação e as empresas atenderam prontamente depois de uma visita ao laboratório", relatou o coordenador do projeto Alfa na UEA.

As duas empresas vão doar R\$ 25 mil em equipamentos para o Laboratório de Mecatrônica e para o Laboratório de Engenharia Elétrica da EST. As empresas doadoras só pediram que a instituição pagasse o frete para transportar a doação. "Novamente pedimos e a Fundação Muraki (de apoio institucional da UEA) vai nos doar", disse Sansone.

A Comunidade Européia doou \$ 21 mil (euros) em equipamentos, o equivalente a R\$ 55 mil. Os principais equipamentos doados foram os Controladores Lógicos Programáveis (CLPs), recebidos durante reunião de São Paulo, realizada em 2005, e na reunião de Margarita (Venezuela), no início de 2006.

Uma empresa especializada em painéis eletrônicos, que também conheceu o laboratório de Mecatrônica da EST, vai doar painéis para os controladores da célula de manufatura, atualmente dispostos em uma mesa, com a fiação aparente. "A Eletro Painéis vai dar uma forma mais profissional aos equipamentos de

O laboratório vai ser utilizado por estudantes de outros pólos da UEA, como os que estudam em Coari e trabalham no interior do município

controle", disse o professor Rubem Sicchar.

Para melhorar a comunicação com o mundo exterior e principalmente com as universidades parceiras do projeto Alfa, o laboratório também precisa de um novo canal de transmissão de dados. "Nós estamos firmando uma parceria com o Ministério de Ciência e Tecnologia para a implantação de um canal via satélite, para que tenhamos uma rede exclusiva para o projeto", adiantou Sansone.

Atualmente, o professor Sansone está trabalhando para firmar convênio com a Unidade de Negócios da Petrobras na Bacia do Solimões (UNBSol) para criar um laboratório de informática. Se conseguir, essa parceria vai possibilitar aulas via internet a estudantes que prestam serviços para a Petrobras na região. "A EST tem curso de Processamento de Dados em Carauari e em Coari, e, nesses cursos, há alunos requisitados para trabalhar na Petrobras. Esse laboratório vai impedir que eles fiquem sem aula quando estiverem em campo". O curso de pós-graduação em Gás Natural, oferecido pela EST, também deve participar do convênio com a UNBSol, de acordo com o professor Sansone.

O projeto América Latina – Formação Acadêmica (Alfa) é coordenado no continente americano pelo professor Israel Francisco Beni-

tez Pina, da Universidade do Oriente, em Santiago de Cuba. Um dos objetivos do projeto é implementar um curso de educação a distância sobre programação de robôs utilizando CLPs em cada um dos países membros participantes, em ambos os continentes (América e Europa). "A partir deste ano, esse trabalho será estendido para outras duas universidades", afirmou o professor José Luiz Sansone.

Outro objetivo do Alfa é criar uma rede de laboratórios virtuais e remotos que sirva às universidades participantes e que possa ser estendida a outros países interessados.

Os resultados dos primeiros dois anos do projeto são comemorados pelo coordenador Sansone. Em 2005, foram publicados quatro artigos em revistas científicas e congressos, todos de instituições européias. A América Latina participou com apresentações de trabalhos em eventos científicos. Em 2006, foram apresentados e publicados 13 artigos e matérias em jornais, a maioria de autores latino-americanos.

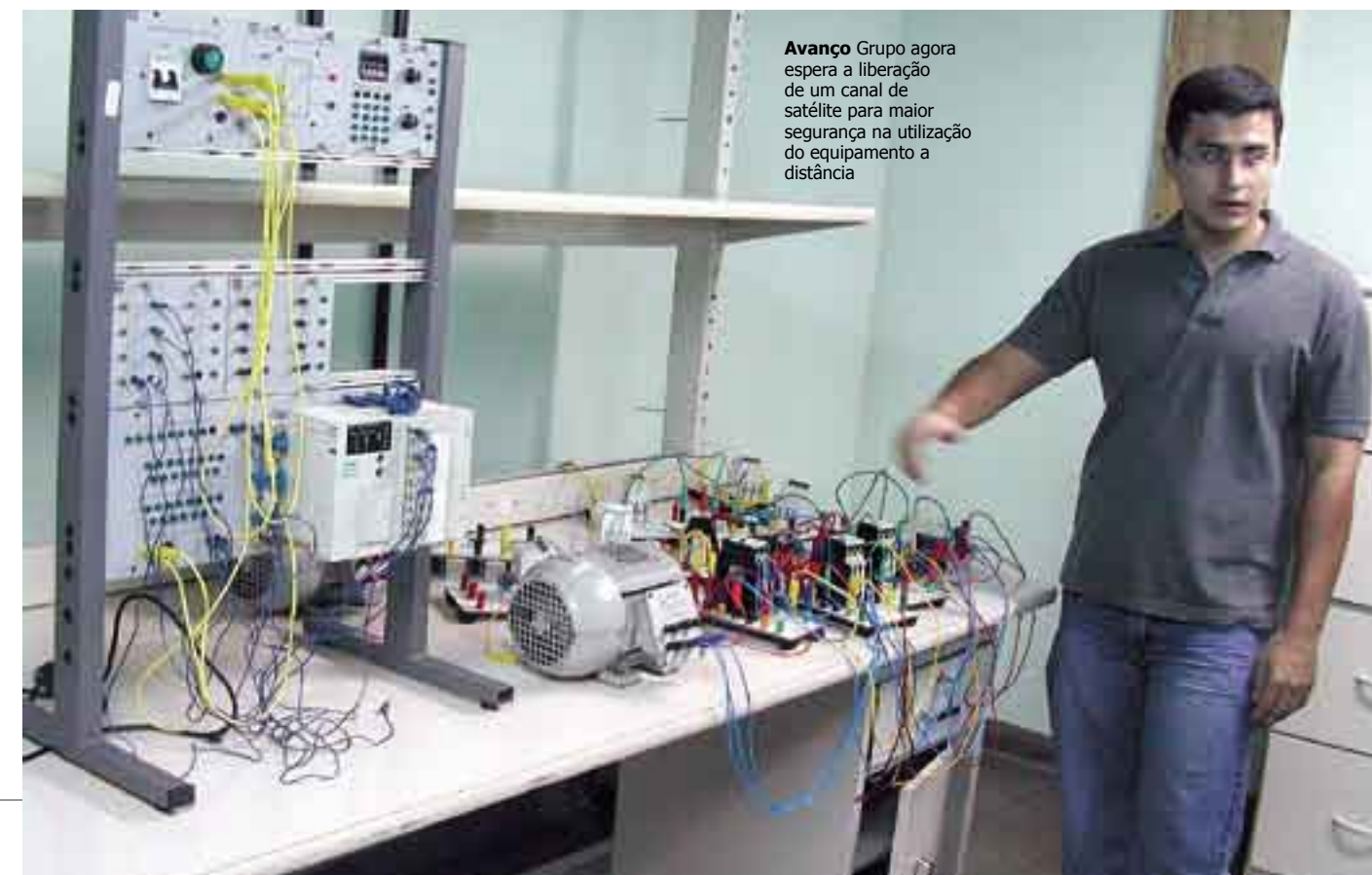
O professor José Rubem Sicchar desenvolveu dissertação de mestrado intitulada "Interfaces de comunicação distribuída para acionamento de trajetória de um manipulador robótico industrial". O trabalho, concluído em fevereiro deste ano, utilizou a plataforma

de célula de manufatura integrada implantada na Escola Superior de Tecnologia (EST) como campo de estudo. "Minha participação no projeto foi pequena. A pesquisa de mestrado examinou a eficiência do sistema de comunicação distribuído para saber se realmente a comunicação via internet funcionava. O trabalho só pôde ser concluído com a ajuda de todos os bolsistas do projeto", reconheceu Sicchar.

Depois de defender a dissertação de mestrado, Sicchar ingressou no doutorado, com a proposta de pesquisa no mesmo campo de conhecimento.

Ao avaliar a participação de alunos e professores no projeto, o professor Sansone ressalta a contribuição para a instituição. "Com a participação no projeto Alfa, conseguimos dar um salto de qualidade para os cursos de Engenharia Elétrica e Mecatrônica, porque além da participação em eventos internacionais e publicações científicas, tivemos doação de equipamentos".

Na avaliação de Sansone, com a participação de mestres e doutores da UEA no projeto será possível melhorar a qualidade de ensino, colocando o conhecimento nas áreas de engenharia à disposição da sociedade. "Estamos preparados para dar suporte às indústrias do Pólo Industrial de Manaus", disse o professor.



Avanço Grupo agora espera a liberação de um canal de satélite para maior segurança na utilização do equipamento a distância



Pesquisador desenvolve sistema para detecção de conteúdo ofensivo na WEB

Dissertação de mestrado desenvolvida por estudante da Universidade Federal do Amazonas propõe novas abordagens com o objetivo de identificar o “lixo virtual” que surge com cada vez mais frequência em sites e caixas de e-mail

É inegável que a World Wide Web (Web), popularmente internet, é uma fonte de informações com grande quantidade e diversidade de conteúdo. Porém, ainda não existe uma forma de controle total do que é publicado, o que acaba possibilitando o surgimento de conteúdos ofensivos. A utilização indevida de imagens, por exemplo, ainda é um

problema de difícil solução em razão da liberdade proporcionada pela internet e da dificuldade de detecção desses conteúdos. Mas não são poucos os esforços de pesquisadores para tentar minimizar a propagação do “lixo” virtual.

Foi com essa expectativa que Ruan Jo-
seberg Silva Belém desenvolveu sua pesquisa de mestrado para o Programa de Pós-

Graduação em Informática da Universidade Federal do Amazonas (Ufam). A dissertação, intitulada “Detecção automática de conteúdo ofensivo na Web”, propõe duas abordagens com o objetivo de identificar esse tipo de “lixo” virtual e faz parte de uma linha de pesquisas mantida por uma equipe de pesquisadores da Ufam, entre eles o professor João Marcos Bastos Cavalcanti, orientador

de Belém, e o professor Edleno Silva de Moura. “Existe uma grande quantidade de conteúdo ofensivo na internet, que pode estar em forma de texto, imagem, vídeo ou outros formatos de multimídia, e tudo isso pode ser involuntariamente acessado por crianças ou indevidamente em instituições onde o acesso não é autorizado”, afirma o pesquisador.

Segundo ele, o problema agravou-se com a popularização de câmeras digitais e outros dispositivos que produzem imagens, como celulares, aliada à facilidade de publicação. Como grande parte do que é ofensivo vem neste formato, um classificador de imagens é um elemento importante na detecção de conteúdo na Web. “Às vezes, nem é preciso haver texto. A presença de apenas uma imagem de nudez, por exemplo, faz com que a página inteira seja considerada ofensiva”, observa Belém.

Exatamente por esta razão, uma das abordagens propostas na pesquisa é baseada apenas em imagens, na qual são analisadas as cores das figuras. “Normalmente, a detecção se dá a partir da combinação de um conjunto de características tais como forma, cor e textura. Nós optamos por utilizar apenas uma fonte de evidência, que são as cores, supondo que, quanto mais simples for o método, melhor será seu desempenho em relação ao tempo de execução”, explica o pesquisador.

Essa abordagem, chamada SNIF (Simple Nude Image Finder), é a combinação de um algoritmo – uma sequência de passos determinada para realizar uma tarefa, que no caso é extrair características de cores das imagens – e uma técnica de aprendizagem de máquina que, ao receber exemplos positivos e negativos do que se quer classificar, gera um modelo para definir se o conteúdo é ou não ofensivo. Ou seja, dessa combinação, cria-se um classificador capaz de determinar a categoria (ofensiva e não-ofensiva) de determinada imagem. O SNIF foi uma criação de Belém, apresentada no encontro LA-WEB 2005, em Buenos Aires, Argentina, do qual ele participou com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam).

Embora considerada simples pelo pesquisador, essa abordagem demonstrou eficiência na detecção, sem que aumentasse a ocorrência de falsos positivos, aquelas imagens que são detectadas pela abordagem

como ofensivas, mas que, na verdade, não o são. “É o caso, por exemplo, da imagem de um nadador, em que a quantidade da cor da pele detectada, devido à exposição do corpo, leva a abordagem a classificá-la como ‘ofensiva’, embora não seja. Entretanto, falsos positivos como esse não prejudicaram a eficiência da abordagem”, garante Belém.

sificar imagens na internet brasileira. “Esse alto índice se dá porque as evidências textuais relacionadas a esse tipo de conteúdo são bastante específicas, geralmente são termos pornográficos”, acrescenta Belém, salientando que a combinação das duas abordagens também foi testada, porém não mostrou resultados satisfatórios. Para ele, é recomendável a utilização isolada de cada



Confiabilidade

A outra proposta é de uma abordagem baseada em evidências textuais associada a imagens, que também é resultado da combinação entre um algoritmo e uma técnica de aprendizagem de máquina. “Novamente, a busca ocorre por imagem e pelos termos que a descrevem, simultaneamente. Se uma imagem é visualmente ofensiva, o conjunto de evidências textuais relacionado a essa imagem é definido como um exemplo positivo, ou seja, ofensivo”, explica o pesquisador.

Essa forma de detecção se mostrou mais efetiva ainda, com resultados próximos de 99% de acerto, o que comprova um grau confiável de acertos da abordagem ao clas-

abordagem, dependendo da situação.

A pesquisa vai beneficiar usuários da Web que não têm interesse nesse tipo de conteúdo ofensivo, bem como facilitará o controle por parte de empresas, para que seus funcionários não armazenem ou acessem tais conteúdos em suas redes de computadores. Ambas as abordagens podem ser aplicadas por meio de um software, segundo Belém. Atualmente, ele é pesquisador do Genius Instituto de Tecnologia e professor do Centro Universitário Luterano de Manaus (Ceulm-Ulbra). Durante o mestrado, além da bolsa da Fapeam, também contou com a UOL Bolsa de Pesquisa 2005, que seleciona projetos de todo Brasil.

Fapeam vai incentivar pesquisa com Software Livre

Fundação de Amparo à Pesquisa vai lançar edital para fomentar o desenvolvimento na região de novas plataformas abertas para informática

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam) vai lançar em 2008 uma linha de pesquisa em Software Livre, para fomentar a geração de novos produtos e serviços de interesse público e que sejam utilizados pelas populações amazônicas. A medida vai ao encontro das demandas do Movimento Software Livre e está dentro das ações da instituição com foco no incentivo à inovação tecnológica e à geração de empregos no campo da ciência, tecnologia e inovação (CT&I).

O termo Software Livre se refere aos programas de computador que são fornecidos aos seus usuários com a liberdade de acesso ao código fonte, ou seja, permitindo-lhes executar, aperfeiçoar, estudar, modificar e repassar (com ou sem alterações) as ferramentas sem a necessidade de permissão ou pagamento de licença. São com esses princípios que a Fapeam pretende criar o edital, para fomentar a produção dos pesquisadores locais e, com isso, trazer um retorno direto para toda a sociedade, disseminando a idéia do software livre na região.

De acordo com o diretor-presidente da Fapeam, Odenildo Sena, é um compromisso da instituição fomentar pesquisas voltadas para atender às demandas da sociedade local. "Estou com grandes expectativas com relação a esse programa voltado para o software livre, pois existem muitas possibilidades de gerar bons produtos, que irão beneficiar toda comunidade", ressaltou Sena.

Segundo ele, a formatação do edital deverá estar concluída até dezembro. A idéia é de uma parceria entre a Fapeam e as instituições interessadas no tema. "O número de participantes do Eslam (Encontro de Software Livre do Amazonas) demonstrou que há muito in-

Maddog Jon Hall, que participou do Eslam, visitou a Fapeam e incentivou a idéia de financiamento público para o software livre



teresse em disseminar a cultura do software livre. Foram mais de mil inscritos. Somente o anúncio do programa já teve uma grande repercussão", acrescentou Sena.

O 4º Encontro de Software Livre do Amazonas (Eslam) ocorreu nos dias 25 e 26 de maio. O evento é organizado pela Comunidade de Sol (Software Livre), com apoio da Fapeam, e, a partir de 2008, fará parte do calendário anual da Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia (SECT), conforme anunciou, na ocasião, o secretário de Estado de Ciência e Tecnologia do Amazonas, José Aldemir de Oliveira.

Para o diretor-geral da Comunidade Sol, Tiago Eugênio de Melo, a iniciativa do edital é inovadora enquanto política pública voltada para a inovação tecnológica e difusão do conhecimento, com impactos em todo o país.



"Essa iniciativa fomenta o desenvolvimento de pesquisas na região, tanto por aqueles que já participam do movimento e estão ávidos por incentivos quanto por pessoas que começam a utilizar os softwares livres. E isso tem reflexo no país como um todo".

Presente no Eslam, o presidente da associação Linux Internacional, Jon Maddog Hall, defendeu a difusão de pesquisas em Software Livre nas universidades e institutos de pesquisa, que podem gerar novos conhecimentos e benefícios à sociedade, especialmente em países em desenvolvimento. "Quem decide o que fazer com o Software Livre é a sociedade, mas é benéfico tanto pela utilização quanto na criação de empregos locais para sua população, além de servir de base para um desenvolvimento tecnológico cada vez maior", disse Maddog.

Rompendo com o eurocentrismo!

Mestrado do PPGSCA traz o homem da Amazônia para o centro do debate

Os problemas atuais que a Amazônia oferece ao pensamento contemporâneo têm pautado a evolução das pesquisas do mestrado do Programa de Pós-Graduação em Sociedade e Cultura na Amazônia (PPGSCA), da Universidade Federal do Amazonas (Ufam). A evolução e mais as tendências das dissertações do mestrado foram analisadas em pesquisa realizada pelo professor Nelson Matos, no âmbito do Programa Primeiros Projetos (PPP) da Fundação de Amparo à Pesquisa do Amazonas (Fapeam).

O que conduziu o pesquisador a formular o projeto foi o fato de que esse programa de pós-graduação apresenta uma proposta singular: qualificar docentes e pesquisadores para atuarem em instituições de ensino superior e de pesquisa da região norte do país. Entretanto, também é iniciativa de um grupo de intelectuais que, desde os anos 70, atua no cenário cultural em Manaus, Belém, Rio de Janeiro, São Paulo e Recife.

A pesquisa, desenvolvida em dois anos, procurou contemplar toda a trajetória do mestrado do PPGSCA, com o levantamento do acervo do Centro de Documentação de Apoio da Pós-Graduação do PPGSCA (CEN-DAP). "Chamou-nos a atenção o aumento de trabalhos visando à problematização de questões de gênero, de temas sobre popula-

ções esquecidas, como os remanescentes de quilombos, seringueiros, populações indígenas, além do trabalho de reformulação de conceitos e metodologias nos campos da geografia, história, literatura, sociologia, antropologia,

põe romper com o eurocentrismo, se refletiu no mestrado do PPGSCA.

Em 2006, a pesquisa originou uma publicação intitulada "Dissertações em Estudos Interdisciplinares", além do desenvolvimento do projeto "Catálogo de Dissertações do Programa de Pós-Graduação em Sociedade e Cultura na Amazônia".

História

O Programa de Pós-Graduação em Sociedade e Cultura na Amazônia, foi fundado na Ufam em 1998, porém, com o nome original de Mestrado em Natureza e Cultura na Amazônia. A mudança no nome ocorreu em 2002, por sugestão de consultores da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

Por efeito, o programa tornou-se a síntese de um cenário de discussões sobre a pesquisa e a pós-graduação no Estado do Amazonas, principalmente nas ciências humanas, convergentes com a preocupação dos intelectuais quanto à defasagem da região Norte em relação ao Sul e Sudeste, no âmbito da pesquisa e do conhecimento.

Atualmente, mantém aproximadamente 20 docentes e 70 discentes, e já acumula mais de 100 dissertações defendidas.

O programa também estuda a ampliação de seu curso para um doutorado interdisciplinar sobre a Amazônia.



estudo de políticas públicas e na filosofia", afirma Nelson Matos.

Para o pesquisador, a abordagem desses temas demonstra a transformação ocorrida no curso, e na universidade, desde a sua fundação. Segundo ele, a busca pela valorização do patrimônio histórico e cultural das populações indígenas e tradicionais da região, que pressu-



Pesquisas da malária avancam no Amazonas

Esforço do Estado em combater a doença já apresenta resultados promissores. Fapeam financia 13 pesquisas na área, com investimentos de mais de R\$ 362 mil

A malária é uma das doenças tropicais mais pesquisadas no Amazonas nos últimos dez anos. Este ano, só na Fundação de Medicina Tropical (FMT-AM) estão sendo desenvolvidos dez estudos com o objetivo de armar médicos, pesquisadores e laboratórios contra os efeitos de um mosquito que encontra na floresta amazônica ambiente perfeito para se desenvolver: “A malária é a nossa principal doença parasitária, a nossa principal endemia, por isso, não podemos deixar de estudá-la”, afirma a médica, pesquisadora e professora Maria das Graças Costa Alecrim, uma das que mais estuda a doença no Estado.

A pesquisadora explica que é quase impossível erradicar a malária numa região em que os mosquitos transmissores se reproduzem a uma velocidade incalculável e onde os seres humanos carregam os parasitas no sangue. “Mais de 99% dos casos de malária no Brasil são registrados na Amazônia. Aqui os mosquitos encontram água limpa, floresta e o homem doente”, afirma Graça Alecrim.

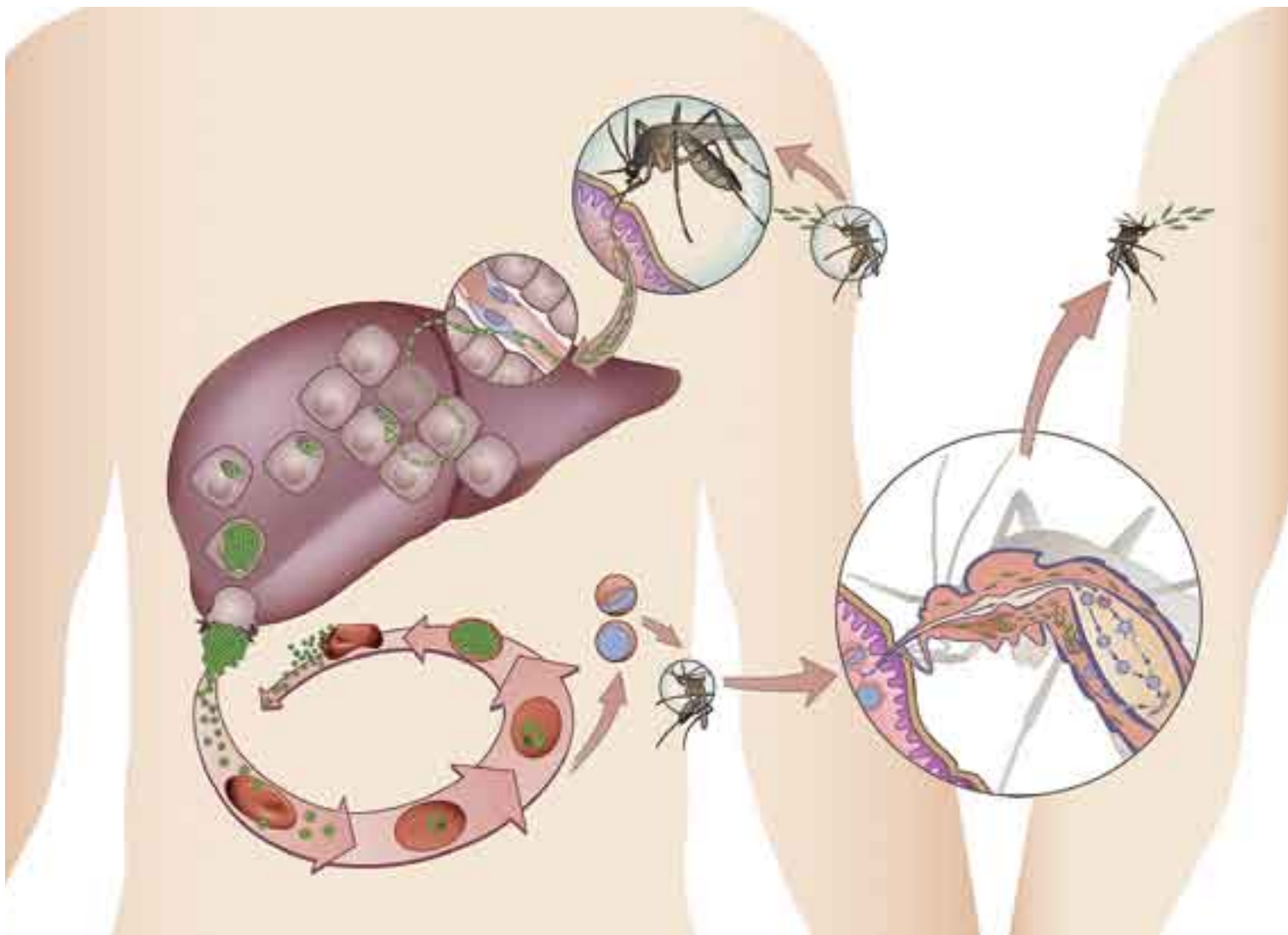
Além da tropa de combate ao mosquito, nas regiões onde é possível, como nas áreas urbanas, o Estado vem financiando pesquisas que objetivam, principalmente, combater os efeitos da doença e diminuir o sofrimento dos pacientes. Desde 2003, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam) já investiu R\$ 362.917,02 em 13 estudos que buscam inovação no tratamento, controle e combate à malária. Este ano, a instituição aprovou mais cinco projetos de pesquisa sobre a doença no Programa de Pesquisa para o Sistema Único de Saúde: Gestão Compartilhada em Saúde (PPSUS).

A pesquisadora Ana Ruth Lima Arcanjo foi uma das contempladas no PPSUS/2007. Ela coordena uma equipe da Fundação de Vigilância em Saúde do Amazonas (FVS) que trabalha para padronizar o diagnóstico da malária no Estado, com o objetivo de diminuir os erros na identificação dos pacientes infectados e no tipo de malária contraída por eles. O erro de diagnóstico pode ter efeitos desastrosos no tratamento dos pacientes. A malária tem quatro variações e cada uma é tratada com

um tipo de medicamento. Errando no diagnóstico, erra-se também no tipo de remédio, retardando o tratamento. Outro erro comum é afirmar que o paciente não tem a doença, quando tem, ou o contrário: ele não tem, mas o diagnóstico é positivo.

O controle de diagnósticos de malária já é feito no Amazonas, por exigência do Ministério da Saúde, mas produz apenas resultados teóricos, ou seja, serve apenas para engrossar as estatísticas de erros e acertos. A pesquisa da equipe de Ana Ruth vai além dos relatórios. “Nós vamos avaliar cada profissional e aqueles que tiverem avaliação negativa serão encaminhados para treinamentos e voltarão a ser avaliados numa segunda etapa. Os que tiverem avaliação positiva receberão certificado”.

Só em Manaus, existem mais de 700 profissionais entre microscopistas, técnicos em patologia e bioquímicos trabalhando no diagnóstico da malária. A FVS não tem dados concretos sobre esses profissionais devido sua alta rotatividade empregatícia, segundo a pesquisadora. Os profissionais, no interior do



protozoário que causa um tipo mais grave de malária conhecida como “malária maligna”. O Coartem foi testado até o ano passado em pacientes nos municípios de Coari e Manaus, e este ano teve o uso liberado para todas as áreas com grande incidência de malária do Estado. O novo medicamento consumiu quase dez anos de pesquisa no Amazonas, e a doutora Maria das Graças Alecrim fez parte do grupo de pesquisadores que desenvolveu essa tarefa. Ela explicou que o Plasmodium falciparum desenvolve resistência aos medicamentos utilizados para a cura da doença, forçando sempre novos estudos.

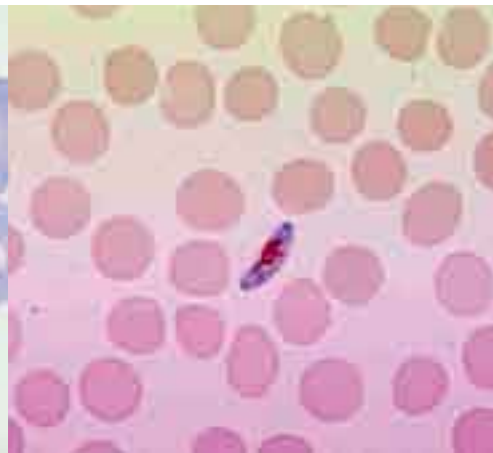
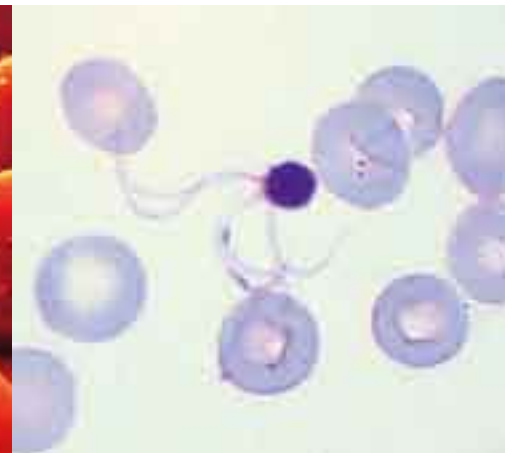
Até o ano passado, os medicamentos utilizados contra o P.falciparum eram o Quinino e a Doxiciclina. “Os remédios anteriores eram

eficientes há dez anos, mas nos últimos anos não estavam mais apresentando resultados satisfatórios em alguns pacientes”, disse Graça Alecrim. O Quinino e a Doxiciclina não foram abandonados, mas o Coartem passou a ser reconhecido como o principal medicamento no tratamento da malária causada por P. falciparum.

Outra pesquisa que mostra a evolução da malária na região, no sentido de driblar os métodos de combate à doença, está sendo desenvolvida pelo bioquímico e mestre em hematologia Sérgio Roberto Lopes Albuquerque, pesquisador da Fundação de Hematologia e Hemoterapia do Estado do Amazonas (a Fundação Hemoam). Ele tenta descobrir uma nova porta de entrada na corrente sanguínea

do protozoário Plasmodium vivax, responsável por cerca de 90% dos casos de malária na Amazônia. “Até hoje, a ciência só conhece uma porta de entrada, que é o sistema Duffy, mas pesquisas recentes comprovam que existe uma porta alternativa e que o vivax está encontrando essa porta para se infiltrar no sangue humano”, afirma o pesquisador.

A pesquisa de Albuquerque, intitulada “Receptores eritrocitários alternativos ao sistema Duffy na infecção malarica por Plasmodium vivax no Estado do Amazonas, Brasil” foi uma das selecionadas do Programa Pesquisa para o SUS: Gestão Compartilhada em Saúde (PP-SUS). Com a ajuda de mais sete profissionais da Fundação Hemoam e da Fundação de Medicina Tropical do Amazonas, Albuquerque vai



Amazonas são treinados nos próprios municípios, e muitos não têm nenhum documento que os credencie a fazer o diagnóstico correto da malária. “Eles dão o diagnóstico, mas não têm como comprovar se são microscopistas. Muitas vezes, quando são selecionados nesses municípios, precisam de uma declaração ou de qualquer documento que comprove a sua capacitação”.

Outra linha de pesquisa que também visa aperfeiçoar o tratamento da malária foi iniciada em 2004, pelo médico infectologista Wilson Duarte Alecrim, com o “Estudo sobre metemoglobinemia e deficiência de Glicose 6 Fosfato Desidrogenado (G6PD) em pacientes com malária”. A metemoglobinemia é a redução de glóbulos vermelhos no sangue, causada pelo uso do medicamento Primaquina, em pacientes com deficiência de G6PD. Essa substância é uma enzima contida nas células

cujas função é proteger a membrana celular e, principalmente, os glóbulos vermelhos. Como a Primaquina é uma droga obrigatória no combate ao Plasmodium Vivax, o tipo de malária mais comum na região, a pesquisa ganha uma importância singular. A equipe do doutor Alecrim constatou que metade dos pacientes pesquisados tinha deficiência da G6PD.

A farmacêutica bioquímica e mestre em Doenças Tropicais pela UEA/FMT-AM Mônica Regina Farias Costa está ampliando a pesquisa de Alecrim. Coordenadora de um projeto do PPSUS, ela investiga uma comunidade da zona Oeste de Manaus, caracterizada como área endêmica de malária, com o objetivo de identificar o grau de deficiência da G6PD em pacientes do local. O estudo vai servir de base para a implantação do teste de G6PD na rede pública de saúde. Atualmente, ele só é realizado na FMT-AM.

“Além de a gente tentar estimar essa prevalência da deficiência, vamos também identificar as variantes da deficiência da G6PD. Já está descrito na literatura que existem cerca de 130 mutações relacionadas à deficiência da enzima”, disse Mônica Regina. Isso significa que essas mutações estão relacionadas diretamente com o grau de intensidade que a hemólise (a destruição ou rompimento dos glóbulos vermelhos) se manifesta, que vai desde uma manifestação moderada até a mais grave.

As informações resultantes dessas duas pesquisas também vão auxiliar médicos no tratamento da malária e podem servir de base para o desenvolvimento de novos medicamentos de menor efeito colateral para pacientes com deficiência de G6PD.

Uma nova droga, mais eficiente, passou a ser utilizada este ano no Amazonas em pacientes infectados com o Plasmodium falciparum,

coletar e analisar amostras de 660 pacientes infectados com a malária no Amazonas. O objetivo é identificar pacientes que contraíram o P.vivax mesmo não tendo a porta de entrada Duffy. A partir dessa seleção, os pesquisadores vão tentar “localizar a porta alternativa”.

Sérgio Albuquerque explica que o Duffy é um dos sistemas de grupos sanguíneos encontrados nas “células vermelhas” do corpo humano. “Existem 29 sistemas de grupos sanguíneos no corpo humano. Não são apenas o ABO e o RH, que a gente é acostumado a ver. Mas algumas pessoas não têm nesses sistemas o antígeno específico por meio do qual o parasita penetra”, explica. Existem no sistema Duffy dois antígenos principais, que são o Duffy A e o Duffy B. “Quando a gente faz a tipagem sanguínea de uma pessoa e percebe que ele é Duffy A negativo ou Duffy B negativo, essa pessoa não pega a malária vivax”, completa Albuquerque.

Essa teoria, no entanto, está sendo derrubada, porque mesmo com esses sistemas fechados, alguns pacientes na região são infectados.

Sérgio Albuquerque explica que uma vacina para combater a malária está sendo desenvolvida em centros especializados dos Estados Unidos e da França, mas com o objetivo de fechar a porta de entrada do P.vivax a partir das informações conhecidas, ou seja, que o protozoário penetra exclusivamente pela porta Duffy. O trabalho desenvolvido pela equipe do Hemoam e da FMT-AM pode contribuir para aperfeiçoar essa vacina, ou para gerar novas pesquisas em busca de outra vacina para o controle da malária. “Em hipótese alguma, o nosso objetivo é fazer uma vacina contra a malária. É claro que se o Brasil descobrir a vacina para a malária isso é muito bom para nós. Existe um grupo de pesquisadores no Rio de Janeiro que pesquisa há algum tempo a vacina

para a malária”, disse Albuquerque.

Os números da malária no Amazonas continuam sendo muito altos. Em 2005, foram registrados 229.568 casos em todo o Estado. No ano passado, houve redução no número de casos, mas a Fundação de Vigilância em Saúde do Amazonas (FVS) ainda detectou a doença em 191.557 pessoas.

Nos dois primeiros meses deste ano, a FVS registrou queda de 16,47% em relação ao mesmo período do ano passado no Estado. Foram 21.568 casos contra 25.821 em janeiro e fevereiro de 2006. A queda representa redução de quase 5 mil casos em dois meses.

A cidade de Manaus responde pela maioria dos casos da doença no Estado. Os registros oficiais dão conta de 5.545 casos em dois meses, contra 6.183 no mesmo período de 2006. A queda no número de casos na capital representou 10,32%

Confira no quadro abaixo as principais informações sobre as pesquisas em malária financiadas pela Fapeam em diversos programas

• Programa Integrado de Pesquisa e Inovação Tecnológica (PIPT)

1. Citogenética e PCR-SSCP(Polymerase Chain Reaction-Single Strand Conformation Polymorphism) em Anopheles darlingi e Anopheles albittarsis (Diptera, Culicidae), Estado do Amazonas

Coordenadora: Miriam Silva Rafael (Inpa)
Auxílio-pesquisa: R\$ 28.200,00
Vigência: 24 meses (11/2004 a 11/2006)

Estudos citogenéticos e de variabilidade genética para compreender a estrutura cromossômica e genética do vetor Anopheles albittarsis, tendo em vista auxiliar pesquisas alternativas para o controle da malária no Estado, uma vez que esses mosquitos têm mostrado resistência a inseticidas sintéticos.

2. Implementação e avaliação das ações de controle da malária em Manaus e estudos de seus vetores

Coordenador: Wanderli Pedro Tadei (Inpa)
Auxílio-pesquisa + bolsas: R\$ 52.340,00 + R\$ 30.985,29
Vigência: 24 meses (03/2004 a 03/2006)

Abordou o controle da malária em Manaus estudando o papel das espécies de anofelinos na transmissão e determinando a eficácia das medidas de controle adotadas. Entre os resultados está a redução da quantidade de piretróides utilizados nas borrifações intradomiciliares com a combinação deles com plantas amazônicas de atividade inseticida.

3. Caracterização molecular e fenotípica de isolados de P.falciparum e P.vivax de localidades endêmicas limítrofes do Estado do Amazonas.

Coordenadora: Maria das Graças Costa Alecrim (FMTAM)
Auxílio-pesquisa + bolsas: R\$ 50.000,00 + R\$ 2.898,12
Vigência: 24 meses (10/2003 a 10/2005)

A pesquisa evidenciou diferentes perfis genéticos das populações de P.falciparum e P.vivax de regiões endêmicas do Amazonas, diretamente relacionados com a resistência aos antimaláricos de primeira linha de tratamento. O trabalho permite a avaliação e programação de novas políticas de combate e controle da doença, assim como o uso racional das drogas antimaláricas no estado.

4. Estudo sobre metemoglobinemia e deficiência de glicose-6-fosfato desidrogenase em pacientes com malária.

Coordenador: Wilson Duarte Alecrim (FMTAM)
Auxílio-pesquisa + bolsas: R\$ 6.400,00 + R\$ 2.898,12
Vigência: 24 meses (10/2003 a 10/2005)

A partir desse estudo foi possível diagnosticar a deficiência de G6PD nos indivíduos com malária atendidos na Fundação de Medicina Tropical do Amazonas. Antes, esses pacientes sofriam de efeitos como anemia hemolítica ou metemoglobinemia (sangue desoxigenado) causadas pelo medicamento primaquina, empregado no tratamento da malária vivax.

5. Teste in vitro para sensibilidade do Plasmodium falciparum com vistas a aplicação no programa de controle da malária.

Coordenador: Eva Batista da Silva Carvalho (FMTAM)
Auxílio-pesquisa + bolsas: R\$ 7.000,00 + R\$ 2.898,12
Vigência: 24 meses (12/2004 a 12/2006)

Conduziu que a técnica ELISA HRP2 é rápida, simples e de alta sensibilidade para verificar se há resistência do plasmódio à medicação, contribuindo para a aceleração do início do tratamento. Placas dosadas com a proteína HRP2 estão em fase de experimentação na FMTAM para diminuir o custo elevado do teste.

• Programa de Desenvolvimento Científico Regional (DCR)

1. Malária e gravidez na região Amazônica: diagnóstico, tratamento e acompanhamento clínico-laboratorial de pacientes da Fundação de Medicina Tropical do Amazonas

Coordenadores: Flor Ernestina Martinez-Espinosa/ Luiz Carlos de Lima Ferreira (FMTAM)
Auxílio-pesquisa + bolsas: R\$ 51.000,00 + R\$ 17.388,72
Vigência: 36 meses (08/2004 a 08/2007)

Implantou linha de pesquisa na FMTAM para ser aplicada em toda a Amazônia Brasileira. Instrui sobre os efeitos da malária sobre a gestante e o conceito, necessidade de diagnóstico e tratamento precoce, efeito da quimioprofilaxia em pacientes com malária por P.vivax e sugere políticas públicas para a diminuição de morbidade e mortalidade da malária em mãe e feto.

2. Proteoma do Intestino de Anopheles darlingi: Principal vetor da malária no Brasil

Coordenadores: Edmar Vaz de Andrade/ Spartaco Astolfi Filho (Ufam)
Auxílio-pesquisa + bolsas: R\$ 49.348,65 + R\$ 30.780,00
Vigência: 36 meses (04/2005 a 05/2008)

Pesquisa em genética molecular e de microorganismos que visa conhecer as proteínas do intestino de A.darlingi durante a ingestão de sangue e infecção pelo plasmódio. Permitirá compreensão de mecanismos de interação parasito-vetor como estratégia seletiva da utilização de métodos de controle da malária e outras doenças tropicais transmitidas por mosquitos vetores no Brasil.

• Programa de Pesquisa para o Sistema Único de Saúde (SUS): Gestão Compartilhada em Saúde (PPSUS)

1. Estudo do Impacto da infecção malárica gestacional sobre a natimortalidade, através do exame da placenta, na cidade de Manaus

Coordenadora: Maria das Graças Costa Alecrim (FMTAM)
Recurso total: R\$ 139.146,10
Vigência: 24 meses (08/2005 a 08/2007)

Realiza estimativa inédita dos casos de natimortos atribuídos à malária por meio do exame da placenta, tentando elucidar os mecanismos pelos quais a infecção se instala na placenta. Espera-se modificar políticas de pré-natal e contribuir para a queda da natimortalidade em áreas endêmicas da malária.

•Aprovados para o PPSUS/2007:

2. Avaliação da Qualidade do Diagnóstico de Malária no Estado do Amazonas

Coordenadora: Ana Ruth Lima Arcanjo (FVS)
Recurso aprovado: R\$ 130.000,00
Vigência: 24 meses
Visa padronizar o diagnóstico de malária no Amazonas,

principalmente em áreas endêmicas de difícil acesso, com o objetivo de diminuir erros de análise, uma vez que a técnica padrão utilizada -gota espessa- apresenta limitações e depende da infra-estrutura de trabalho bem como da capacitação dos profissionais da saúde envolvidos.

3. Caracterização molecular da deficiência da G-6-PD em população de área Endêmica de Malária de Manaus, Amazonas

Coordenadora: Mônica Regina Farias Costa (FMTAM)
Recurso aprovado: R\$ 112.192,60
Vigência: 24 meses

Visa estimar prevalência e variabilidade genética da deficiência da G6PD em população residente em área endêmica de malária. Indivíduos afetados por essa condição genética que adquirem malária vivax, podem sofrer hemólise com o uso do antimalárico primaquina. Os dados gerados pretendem implantar triagem da G6PD e condução terapêutica desses indivíduos atendidos no SUS.

4. Desenvolvimento de Insumos Reagentes para Diagnóstico Rápido de Malária

Coordenadora: Paulo Afonso Nogueira (Fiocruz)
Recurso aprovado: R\$ 63.500,00
Vigência: 24 meses

Visa produzir anticorpos monoclonais contra proteínas recombinantes para desenvolver um kit de diagnóstico rápido de malária de origem nacional a ser usado como alternativa de diagnóstico de malária. As proteínas para detecção de malária serão produzidas por biologia molecular a partir de amostras de DNA de parasitas da região.

5. Receptores eritrocitários alternativos ao sistema Duffy na infecção malárica por P.vivax no Estado do Amazonas, Brasil

Coordenadora: Sérgio Roberto Lopes Albuquerque (F-Hemoam)
Recurso aprovado: R\$ 67.756,44
Vigência: 24 meses

Visa encontrar portas de entradas alternativas nas células humanas para P.vivax, principal protozoário causador da malária na região amazônica, e assim produzir conhecimento para fabricação de vacina eficaz contra a doença. Atualmente a ciência conhece apenas a entrada do P.vivax pelo sistema Duffy. Esta porta alternativa, se encontrada em indivíduos da região Amazônica, contribuirá para a comunidade científica mundial.

6. Consolidação do Laboratório de Biologia Molecular da Malária da Fundação de Medicina Tropical do Amazonas para a Detecção e Genotipagem de Plasmodium Falciparum e Plasmodium Vivax no Estado do Amazonas.

Coordenadora: Pedro Paulo Ribeiro Vieira (FMTAM)
Recurso aprovado: Está sendo corrigido.
Vigência: 24 meses

Visa consolidar o laboratório da Gerência de Malária da FMTAM a fim de implementar novas estratégias moleculares direcionadas para a vigilância epidemiológica, avaliação e realização de procedimentos de diagnóstico parasitológico e monitoramento genético de fármaco-resistência das espécies de Plasmodium.

Praias do Baixo Rio Negro estão em risco

Ocupação desordenada, falta de educação ambiental e de fiscalização adequada estão criando sérios problemas na orla próxima ao município de Manaus

Poluição Ações de retirada de lixo e educação ambiental devem ser realizadas mais frequentemente, aponta estudo



Depredação
Utilização das
praias para festas,
sem a limpeza
adequada ao final,
contribui para a
degradação



Alguns dos principais destinos de recreação do manauara nos fins de semana estão ameaçados. Um estudo mostrou que a ausência ostensiva do poder público aliada à falta de educação ambiental da população podem ser as responsáveis pela degradação ambiental e até desaparecimento das praias do Tupé e da Lua, nos limites da zona rural de Manaus.

O mestre em biologia Mauro do Nascimento, autor da pesquisa, analisou a situação de cerca de 40 quilômetros de praias do rio Negro, entre o Arquipélago de Anavilhanas e o rio Tarumã. A constatação, segundo ele, foi desanimadora: o desmatamento e outras agressões à vegetação nativa foram identificados como principais agentes do impacto florestal, enquanto o lixo é o maior responsável pela degradação

ambiental do solo.

A pesquisa foi realizada entre 2004 e 2005. Contudo, nada mudou, segundo relatou o pesquisador, que voltou à área estudada em fevereiro deste ano. “Não existe nenhuma fiscalização por parte de órgãos como a Secretaria de Municipal de Meio Ambiente (Semma), o que deixa a região à mercê da depredação e da exploração desordenada e sem critérios do turismo”, explicou o autor do trabalho, que foi financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam), dentro do Programa Institucional de Apoio à Pós-Graduação Stricto Sensu (Posgrad).

Para Mauro Nascimento, há urgência de organização e acompanhamento da Prefeitura nas praias do baixo rio Negro, sobretudo naquelas onde a presença de visitantes é mais constante, para que as interven-

ções necessárias sejam realizadas a tempo. “Apesar da região não estar completamente degradada, trata-se de uma área frágil, que é uma zona de contato entre o rio e a mata. Qualquer intervenção pode gerar algo irreversível”, destacou o pesquisador.

Na época da pesquisa, chamou-lhe a atenção um “luau” realizado por uma empresa de turismo local para um grupo de turistas suecos na praia Caiaué. “A ornamentação da festa que contou com fogos de artifício, fogueira e música alta até a madrugada, foi feita com as palmeiras retiradas da floresta”, disse.

Situações como esta são comuns, segundo ele, devido ao crescente incentivo ao turismo ecológico na Amazônia. De acordo com Nascimento, há controle de atividades maiores de desmatamento pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e

dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), mas são as agressões pequenas e frequentes à vegetação as que mais deveriam preocupar os governantes.

O impacto ocasionado pela atividade turística na área apresenta, segundo comprovação do pesquisador, relação direta com a falta de infra-estrutura apropriada. Na praia do Tupé, por exemplo, é visível a erosão da margem causada pela retirada de vegetação para a construção de um centro de visitantes. Na praia de Paricatu-ba, margem direita do rio Negro, a presença de dezenas de barracas comerciais sem padronização é outro exemplo da exploração desordenada. A preocupação de Nascimento é que a transformação da paisagem natural, sem nenhum controle, incentive o loteamento da área em pequenas propriedades, tornando-as condomínios de

veraneio.

A diretoria da Semma informou que realiza fiscalizações ostensivas em toda a orla do rio Negro, nos limites de Manaus, visando combater a poluição e o desmatamento. Informou, também, que realiza diversas ações de educação ambiental com as comunidades ribeirinhas, para que eles, além de modificarem seus hábitos, possam ajudar na fiscalização e combate à poluição e degradação das áreas onde moram.

IMPACTOS PODERIAM SER MINIMIZADOS

Além dos principais impactos causados nas praias do Baixo Rio Negro, como formação de barrancos (erosão), lixo jogado por embarcações e visitantes, risco de incêndio em razão de fogueiras nas proximidades da mata, a exploração econômica da

terra com a agricultura e pecuária promovem o desmatamento sobre a faixa destinada à proteção permanente. A erosão do solo é o principal indicativo de que essas áreas estão sendo ocupadas de forma incorreta pelos moradores.

Mauro destacou que os impactos gerados tanto pelos moradores quanto pelos visitantes ainda não comprometeram as áreas a ponto de impedir sua utilização turística e recreativa. Para ele, os níveis de degradação podem ser amenizados e o ambiente retornar às condições ideais se houver uma presença mais atuante dos órgãos responsáveis pelo turismo e meio ambiente por meio de ações de regularização, fiscalização e sensibilização dos visitantes, dos moradores e dos empresários responsáveis pela exploração das atividades desenvolvidas na região.

Pesquisador sugere inclusão científica para comunidades rurais da BR-319

Projeto aprovado no Pronex, da Fapeam e CNPq, vai estudar a aplicação de alternativas para evitar grandes impactos nas áreas por onde a rodovia passará

Em meio à polêmica em torno da reconstrução da BR-319, que liga o Amazonas ao Estado de Rondônia, o pesquisador William Ernest Magnusson, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), apoiado por uma equipe de 17 pesquisadores, se propõe a realizar um trabalho de longo prazo para promover a inclusão científica de comunidades rurais ao longo da rodovia federal. O projeto é um dos quatro selecionados pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam) e aprovados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

(CNPq), no Programa de Apoio a Núcleos de Excelência (Pronex).

Os estudos da equipe do professor Magnusson vão se concentrar no sul do Amazonas, entre as bacias dos rios Purus e Madeira. No projeto que apresentou para seleção, o pesquisador afirma que essa região está prestes a sofrer drásticas modificações dos sistemas ecológicos e sociais com a recuperação e pavimentação da rodovia BR-319, que representará a principal entrada para pressões de desmatamento no sul do Estado.

Magnusson afirma que o Estado do Amazonas tem ambiciosos planos de criar

zonas de amortecimento da rodovia, com a implementação de unidades de conservação (UCs) de uso direto e indireto. Nesse sentido, ele considera importante que os conhecimentos sobre os recursos biológicos sejam transmitidos aos moradores locais para um planejamento mais eficaz de suas atividades. "Dessa forma, o aproveitamento da biodiversidade funcionaria como alternativa de uso econômico, sem necessariamente acarretar na derrubada da floresta", defende pesquisador.

Levantamentos biológicos já foram desenvolvidos na região, mas produziram apenas listas de espécies úteis para pes-

O aproveitamento da biodiversidade funcionaria como alternativa de uso econômico, sem acarretar na derrubada da floresta

quisadores interessados em sistemática e biogeografia. Esses levantamentos não quantificam os recursos adequadamente de maneira necessária para fazer planejamento econômico. "Normalmente são realizados de maneira rápida com participação mínima das pessoas locais, e não deixam a infra-estrutura necessária para o desenvolvimento de pesquisas locais que podem ser direcionadas a questões locais", escreveu na proposta.

A maior parte da área de influência da BR-319 é plana e potencialmente sofre influência dos rios Solimões/Amazonas, Purus, Madeira e seus afluentes. E este será

o primeiro estudo integrado com pretensões de relacionar o conjunto dos seres animais e vegetais com o meio físico sobre uma área influenciada pelos pulsos de inundações destes três grandes rios na Amazônia.

Magnusson considera o conhecimento sobre o uso da biodiversidade amazônica ainda muito restrito e afirma que o aproveitamento dos recursos genéticos e o desenvolvimento de biotecnologia vão requerer investimentos de longo prazo, mas também observa a necessidade de investimentos de curto prazo e com a participação dos moradores. "Se estes in-

vestimentos não forem feitos com a participação dos moradores locais, os lucros serão exportados e as comunidades locais não terão incentivos para a exploração racional dos recursos".

Para entender a distribuição da biodiversidade ao longo da área de influência da BR-319, os pesquisadores vão montar, ao longo da rodovia, desde Manaus até a divisa com Rondônia, sítios de pesquisa de longa, média e curta duração.

Junto com o trabalho de amostragem, os participantes do projeto pretendem treinar moradores e estudantes locais para o reconhecimento das plantas, árvores (madeira) animais e insetos. Entre as espécies da fauna estão incluídos os peixes, jacarés e quelônios. Nos igarapés selecionados serão demarcados trechos de 50 metros, onde serão feitas medidas dos parâmetros ambientais e as coletas de peixes. Nas áreas sujeitas a alagação periódica, os peixes de lagos temporários também serão recolhidos para amostra. O material coletado passará por uma triagem, será identificado e, após o lançamento dos dados em um banco, os peixes serão depositados na coleção do Inpa.

Os jacarés serão coletados para amostra ao longo dos riachos e rios de levantamentos noturnos, para que sejam estimadas a distribuição das espécies, a estrutura de tamanhos e a razão sexual das populações. Os quelônios terrestres (jabutis) serão amostrados por meio de levantamento de procura ativa, e os quelônios aquáticos por meio de armadilhas colocadas nos riachos e rios.

Os resultados dos levantamentos permitirão a elaboração de guias regionais (livros coloridos) para grupos-chave da biodiversidade. A intenção é distribuir os guias da região da BR-319 gratuitamente, mas isso depende de financiamento ainda não obtido, independente do projeto aprovado pela Fapeam/CNPq. De qualquer forma, os guias estarão disponíveis na internet em forma de PDF.

Os resultados dos estudos de posse de terra e as leis de conservação serão usados para direcionar políticas públicas na região. A equipe do professor Magnusson é formada por 25 pessoas, entre as quais estão quatro pesquisadores principais, pesquisadores colaboradores, estudantes e técnicos.



Impacto Boa parte das obras da BR-319 já foram retomadas, mas a grande transformação visando a recuperação deve ocorrer em 2008.



Tijolo-PET

Mais barato e ambientalmente correto

Superior Além de ser mais barato, o tijolo-PET apresenta resistência maior que os tijolos convencionais



A casa do futuro na Amazônia poderá ser barata, adaptada às condições climáticas da região, construída com isolamento acústico e ainda combater a emissão de resíduos sólidos no meio ambiente. Ao menos é o que pensa um grupo de pesquisadores da Universidade Luterana do Brasil (Ulbra), em Manaus, que projetou um tijolo de construção civil utilizando garrafas PET, o tijolo-PET. Agora, o grupo, que é coordenado pelo professor de física Newton Silva Lima, quer treinar líderes comunitários para servirem

de multiplicadores dessa tecnologia e construir casas populares em mutirões comunitários.

O projeto teve início em 2003, quando estudantes do curso de engenharia civil da Ulbra revelaram interesse em estudar uma possível utilização das garrafas plásticas na construção civil. "Nosso interesse era dar uma finalidade a esse material, porque assustava, e ainda assusta, a quantidade de garrafas PET jogadas nos igarapés de Manaus. Mas

também era importante criar uma proposta com viabilidade econômica para as comunidades mais pobres", explica Newton Lima.

Foi quando o professor lembrou a experiência de uma empresa instalada no Distrito Industrial (DI) de Manaus, que utilizava restos de borracha como matéria-prima para fazer tijolos. "Pensei que também po-



dia fazer uma mistura com a garrafa plástica. Comecei a pensar em um projeto simples e economicamente acessível para qualquer pessoa”, diz Newton.

Professor e estudantes construíram um molde em fôrma de madeira com dobradiças laterais para ser preenchida com argamassa (cimento misturado a areia) e uma garrafa PET – que fica no meio do tijolo, como uma espécie de enchimento. As primeiras experiências com o chamado tijolo-PET foram animadoras. “Os testes de resistência mecânica apontaram que, se a garrafa estiver com a tampa, o tijolo agüenta esforços enormes sem se romper”, diz Lima. “Começamos a fazer os testes de engenharia e atingimos um padrão acima dos exigidos pela construção civil”, afirma. Mesmo economizando 40% de argamassa

com a utilização da garrafa PET, o tijolo possui uma resistência bem maior que a exigida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Newton diz que a norma brasileira requer a resistência mínima de três mega pascal (3Mpa) no teste de esmagamento do tijolo de vedação. Nos testes de qualidade realizados com a prensa, o tijolo com PET indicou de seis a 17 mega pascal, o que significa uma resistência de compactação enorme, superior à do tijolo de barro.

A argamassa para construir o novo tijolo obedece a um padrão de mistura (uma medida de cimento para quatro de areia) e precisa secar por dois dias, em ambiente natural – ganho ambiental do projeto, que não usa queima de madeira para secar o tijolo –, para estar apto a ser usado. “Por

hora, desenvolvemos uma tecnologia voltada apenas para cimento de vedação”, diz o pesquisador, ressaltando que o tijolo ainda não foi testado em outras fases da construção, como muros externos, por exemplo.

O tijolo-PET custa R\$ 0,98 a unidade, mais caro que o tijolo tradicionais, na casa dos R\$ 0,30. Mas, de acordo com o pesquisador, a construção termina com o metro cúbico três vezes mais barato que a construção convencional costuma fazer. “Esse tijolo, por suas características físicas, faz com que a construção não necessite de acabamento, no máximo, uma pintura”, explica o professor. Além disso, o morador da casa construída com tijolo-PET ganha em comodidade, já que o ar condensado dentro da garrafa não permite a condução de calor e som, como mostraram testes preliminares.

“Causando um isolamento térmico e ambiental natural”, afirma Newton.

A construção experimental da primeira casa popular feita totalmente de tijolo-PET está em andamento no laboratório de engenharia civil no campus da Ulbra, zona Sul de Manaus. Serão utilizados 1.500 tijolos-PET para levantar uma residência de 30 metros quadrados, com sala, dois quartos, cozinha, banheiro e área de serviço. “Vamos construir a casa para testar o tijolo. Queremos verificar se ele corresponde às expectativas. Sabemos que ele é mais barato e por isso é um projeto social. Mas queremos ver também outras finalidades, como isolante térmico e sonoro”, afirma Newton.

Considerado o primeiro produto a reutilizar uma garrafa PET inteira em sua fabricação, o tijolo concorre este ano ao Prêmio Finep de Inovação Tecnológica, na etapa região Norte, e ao Prêmio Professor Samuel Benchimol do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Projeto social

Depois de construir e testar a casa popular construída com o tijolo-PET, Newton vai passar a dar cursos de capacitação comunitária, com base na tecnologia que desenvolveu. “Vamos identificar os líderes comunitários de determinadas zonas da cidade e aplicar cursos de capacitação, ensinando a fazer o tijolo-PET. Com esse conhecimento, eles mesmos podem fazer tijolos para ser usados em mutirões de construção civil, por exemplo”.

O marceneiro Leonildo Soares Galvão, que construiu a caixa de secagem do tijolo na marcenaria da Ulbra, diz que qualquer pessoa pode construir seu material de trabalho. “Qualquer pessoa pode fazer a moldura. Tendo madeira e prego, pode fazer em casa”.

Leonildo Galvão pensa em transmitir o conhecimento que adquiriu para familiares e amigos, principalmente porque vê no projeto a possibilidade de melhorar a vida de todos. “Essa é uma grande reciclagem

e mais ainda, porque pode gerar recursos para as pessoas também”, diz.

A idéia do tijolo-PET já passou por um teste no município de Caruarú, durante a execução do Projeto Rondon, Operação Amazônia Ocidental, promovido pelo Ministério da Defesa e diversas universidades brasileiras. Em um curso de quatro horas, 27 trabalhadores foram capacitados a construir utilizando o tijolo-PET. Desse grupo de trabalhadores, 18 eram mulheres. Todo o material produzido passou nos testes de engenharia e foi aplicado em diferentes fases de uma construção.

A proposta foi tão inovadora que os trabalhadores decidiram fundar uma cooperativa destinada a fabricar tijolo-PET. O material seria comprado pela Prefeitura Municipal, para ser usado no calçamento das ruas da cidade. Para que a transmissão de conhecimento aconteça de modo mais eficiente, foi elaborada uma cartilha, que ensina de forma simples e direta como fabricar os tijolos.



Plástico Além das garrafas de refrigerante, outras embalagens plásticas podem ser usadas na produção do tijolo. Ao lado, o professor Newton Lima.

A emissão de garrafas PET no ambiente, em Manaus, é tão grave quanto visível nos igarapés que cortam a cidade e representa uma série de infrações ambientais. O Código Ambiental Brasileiro diz, na Lei nº 605/2001, que é responsabilidade das empresas distribuidoras dar destinação às garrafas PET. “O que significa dizer que cabe às empresas recolher as garrafas PET nos estabelecimentos comerciais”, explica Alan Ferreira, engenheiro ambiental que colabora no projeto na Ulbra.

A matéria-prima, garrafas PET ou garrafas de óleo de motor de automóveis, é recolhida pelo pesquisador e estudantes em distribuidoras, postos de combustível, lanchonetes, e outros estabelecimentos comerciais que iriam jogar as embalagens no lixo.

SAFs

podem ser alternativa para a recuperação de áreas degradadas

Pesquisa aponta que “reconstrução” da floresta com espécies nativas frutíferas e de alto valor econômico é uma boa solução para preservação da Amazônia

Cientistas estão convencidos de que a degradação da Amazônia pode se tornar um caminho sem volta se medidas emergenciais não forem tomadas para conter as queimadas e a conversão da floresta em plantios agrícolas ou pastagens. O cenário é preocupante, mas ainda há tempo. Pelo menos é o que revelam estudos realizados por cientistas do Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia – Programa LBA, do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), coordenado pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa).

A experiência, realizada pela Embrapa e pelo Inpa nos estados do Pará e Amazonas, mostrou que é possível recuperar parte da degradação utilizando sistemas de plantio sem queima (preferencialmente associados a um enriquecimento prévio dos pousios com espécies de leguminosas arbóreas) e sistemas agroflorestais (SAFs) implantados em áreas abandonadas ou degradadas. No caso do estado do Amazonas, isto foi demonstrado pelo projeto “Ciclos bioquímicos em agroflorestas na Amazônia”, desenvolvido em colaboração com a Embrapa Amazônia Ocidental e a Universidade Cornell, dos Estados Unidos.

Um sistema agroflorestal (SAF) consiste no plantio consorciado e cultivo de espécies nativas de fruteiras e árvores madeireiras, que, nos primeiros anos, crescem junto a cultivos agrícolas de ciclo curto, como arroz, feijão, milho ou man-

dioca. Ou seja, os pesquisadores “reconstróem” a mata, só que utilizando também espécies anuais e perenes de alto valor econômico. Com o SAF é possível obter colheitas sucessivas de diversos produtos ao longo do tempo, o que, para os cientistas, significa novos caminhos para o desenvolvimento sustentável da região.

“Os sistemas agroflorestais estudados mostraram-se eficientes para re-utilização de áreas abandonadas e/ou degradadas na Amazônia, recuperando não apenas a capacidade produtiva da terra, com a produção de alimentos e madeira, mas também vários dos serviços ambientais do ecossistema, como, por exemplo, a reciclagem de água e nutrientes”, explica o pesquisador Flávio Luizão, do LBA/Inpa.

A experiência foi realizada em uma estação da Embrapa, próxima a Manaus. Os pesquisadores implantaram quatro diferentes formulações de SAFs em áreas abandonadas de pastagens, com o objetivo de tornar a terra produtiva outra vez, sem necessidade de novas derrubadas de floresta primária (virgem, sem intervenção do homem), e de permitir o seqüestro de carbono pela nova vegetação arbórea em crescimento (pela fotossíntese, as árvores retiram gás carbônico da atmosfera, fixando-o na biomassa – galhos e troncos).

Foram utilizadas, nesse estudo, quatro formulações de SAFs, com diferentes graus de complexidade. O que diferencia uma da outra é o número de espécies combinadas para cada



SAF e o seu arranjo espacial e temporal.

Biodiversidade rica, solos pobres

Apesar de sua alta biomassa e de sua diversidade biológica, a floresta amazônica possui solos quimicamente muito pobres em nutrientes essenciais. No entanto, a floresta pode ser considerada como um ecossistema produtivo em função da sua alta produtividade primária representada pela fotossíntese que, por sua vez, é favorecida por altas taxas de insolação e de umidade na região ao longo do ano. Ou seja, as condições naturais – variação de muito sol e muita chuva – favorecem os processos de reciclagem de nutrientes e, portanto, a sobrevivência da floresta.

É só imaginar o seguinte: para se desenvolver, a planta absorve nutrientes da própria floresta. Mas ela também alimenta a floresta de nutrientes. Boa parte deles está contida na liteira, que é o conjunto de detritos orgânicos produzidos naturalmente, como folhas, galhos,

flores, cascas, gravetos e outros tecidos em decomposição junto ao solo. Em outras palavras, a produtividade da floresta depende essencialmente da liteira para que ocorra a ciclagem de nutrientes. Quando acontecem as queimadas e a mata diversificada vira área de pastagem, onde geralmente existe um só tipo de grama (monocultura), os impactos são fortes, uma vez que o funcionamento básico do ecossistema é perturbado.

Essa perturbação resulta na ausência ou, então, na formação de uma nova liteira com menos diversidade e sem fornecer a cobertura devida do chão (capa orgânica reciclável do solo), vitais para reciclagem dos nutrientes, cuja quantidade também é afetada pelo fogo. Como o solo fica mais pobre e a produtividade cada vez menor, a atividade é interrompida e a área abandonada é invadida por uma vegetação secundária espontânea, a chamada capoeira – ou período de pousio. O SAF seria, então, uma alternativa para recuperar essas áreas, com a

vantagem do manejo sustentável das espécies que vão ser introduzidas.

Fapeam financia SAFs na área do gasoduto Coari-Manaus

A implantação de SAFs na Amazônia também pode contribuir de maneira decisiva para uma mudança de paradigma do sistema atual que, via de regra, concede privilégios aos grandes produtores, mas não prestigia a agricultura familiar. Foi com essa perspectiva – de valorizar o pequeno agricultor – que Embrapa Amazônia Ocidental (AM) elaborou o projeto “Sistemas Agroflorestais para o desenvolvimento Sustentável na Área de Influência do Gasoduto Coari-Manaus”. A idéia é promover a implantação experimental de unidades de observação de SAF em comunidades na área de abrangência do gasoduto, que está em fase de implantação. A pesquisa conta com financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam). Inpa, Universidade Federal do Amazonas (Ufam) e a Agência de Florestas e Negócios Sustentáveis do Amazonas (Afloram) também colaboram com a pesquisa.

Coordenado pelo professor Silas Aquino Garcia de Sousa, o projeto tem como objetivo potencializar o avanço de sistemas alternativos no Estado do Amazonas. “Nenhum modelo atribui à agricultura familiar qualquer planejamento estratégico, excluindo o pequeno produtor do acesso ao crédito e à informação tecnológica, bem como do apoio e da assistência técnica. O que nós queremos é reverter essa situação. O projeto firma compromisso de um processo participativo junto aos agricultores,

Um grande projeto com SAFs está sendo realizado na área por onde passará o gasoduto Coari-Manaus, com boas perspectivas de produção

adotando como estratégia os sistemas agroflorestais para promover o desenvolvimento sustentável das comunidades rurais na área de influência do gasoduto”, afirma Sousa, que é engenheiro agrônomo (Ufam) e tem doutorado em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Ele explica que, nesta primeira fase de execução do projeto, oito comunidades estão sendo acompanhadas pelos pesquisadores, todas com áreas de terra firme (encapoeiradas), desmatadas há bastante tempo e com histórico de uso por mais de dez anos – capoeira com aproximadamente 10 a 25 toneladas de biomassa por hectare e baixa diversidade de espécies. Mas a escolha dos locais de experimento também levou em consideração outro critério: o potencial dos produtores para a condução das unidades e seu comprometimento em multiplicar os resultados. Nesse estudo, são utilizadas espécies como mandioca, feijão, banana e abacaxi e aquelas que, de acordo com Souza, “formam o esqueleto arbóreo dos arranjos agroflorestais”, como castanha-da-amazônia, andiroba e açaí.

Para a segunda fase, está prevista a implantação de unidades de SAFs em mais oito comunidades da área do gasoduto. Porém, os arranjos não serão necessariamente replicados. “Eles ajudarão a desenvolver outras experiências, mas não são fórmulas ou receitas. São indicações que devem sofrer adições, reduções e ajustes, mediante a observação sistemática dos sistemas produtivos no que diz respeito à sua sustentabilidade. É por isso que a implantação de um SAF deve ser precedida de um bom diagnóstico”, observa Sousa. “Consideramos que o sucesso de uma propriedade quando utiliza agrofloresta como instrumento de manejo da paisagem rural se deve, em parte, ao bom DPA (Diagnóstico Participativo Agroflorestal)”, acrescenta o pesquisador.

Paralelamente à implantação das novas oito unidades, o projeto prevê a capacitação de técnicos da Assistência Técnica e Extensão Rural e multiplicadores em SAF, bem como dos produtores. “Tudo isso, em articulação com os demais órgãos governamentais e ONGs, vai contribuir para a formulação e a efetivação de políticas públicas para SAFs”, conclui Sousa.

O projeto é um dos muitos beneficiados pelo Programa Amazonas de Apoio à Pesquisa em Políticas Públicas em Áreas Estratégicas (PPOPE), da Fapeam, e vai receber o investimento total de R\$ 249 mil (R\$ 49 mil para a primeira fase, R\$ 120 mil para a segunda e R\$ 80 mil para a terceira e última fase).

O Alto Solimões é um dos mais importantes centros da Amazônia na diversidade de espécies cultivadas. Esse patrimônio genético, até hoje conservado pelos povos tradicionais – indígenas e caboclos – tem também o potencial de gerar renda às comunidades pelo desenvolvimento de produtos “novos” – variedades geneticamente melhoradas – para os mercados regional, nacional e até internacional. O manejo e o uso econômico desses recursos naturais são, portanto, uma possibilidade concreta de melhoria da qualidade de vida daquela população. Uma experiência piloto na região, mais precisamente na área rural do município de Benjamin Constant, baseada na agricultura familiar e na pecuária, aponta para o sucesso de um modo alternativo de exploração de diferentes cultivos por meio da conservação e melhoramento genético de recursos vegetais e dos sistemas de produção sustentáveis.

Trata-se do projeto “Agricultura Familiar na Amazônia: conservação e melhoramento de recursos genéticos vegetais e sistemas de produção sustentáveis”, que tem o apoio da Prefeitura local e é desenvolvido por pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), em parceria com professores da Universidade Federal do Amazonas (Ufam), da Universidade de São Paulo (USP) e do Centro Universitário Luterano de Manaus (Ceulim/Ulbra). Os recursos financeiros para a viabilização dos trabalhos são provenientes do Programa de Apoio à Pesquisa em Políticas Públicas Estratégicas (Poppe), da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam).

Como bem define a terminologia, melhorar geneticamente uma espécie vegetal é selecionar do conjunto de sua variabilidade as características que devem ser fixadas no “novo” produto. Nesse caso, não se trata de uma nova espécie e sim de mais uma variação da mesma, agora “melhorada” com as propriedades “escolhidas” para ela. Pode-se fazer o cruzamento entre aquelas mais resistentes a doenças e pragas, por exemplo, e gerar indivíduos tolerantes ou mais resistentes ainda, sempre observando o aspecto econômico e de segurança alimentar; explicam os pesquisadores Danilo Fernandes da Silva Filho e Hiroshi Noda, do Inpa, especialistas em melhoramento genético de plantas.

Para garantir a segurança alimentar a que se referem, é necessário um estudo minucioso de cada espécie selecionada. Também é fundamental a participação ativa dos produtores, tanto no que se refere à pesquisa quanto à tomada de decisões



sobre a introdução de mudanças nos seus sistemas de produção, porque eles são os principais interessados nos benefícios econômicos advindos dessa forma de exploração. “Além de conhecer a fundo os sistemas agroflorestais e de pecuária, identificando seus componentes e as interações entre eles, é preciso também conhecer a organização social e política dos produtores e os fatores determinantes no uso e no manejo dos recursos e sua possível conservação”, acrescenta Danilo Fernandes, salientando que uma das metas do projeto é revitalizar e valorizar os saberes tradicionais das populações.

Foram escolhidas para a primeira fase do projeto cinco comunidades: Novo Paraíso (etnia Ticuna, ambiente de várzea); Vera Cruz (população cabocla, ambiente de terra firme); Guanabara II (população cabocla, ambiente terra firme e várzea); Nova Aliança (etnia Cocama, ambiente terra firme e várzeas); Cidade Nova (etnia Ticuna, ambiente terra firme e várzea); e São João (população cabocla, ambiente de várzea). A ideia é desenvolver experiências-piloto de modo que os conhecimentos adquiridos possam servir de base para propostas de políticas públicas e, com isso, contribuir para a viabilização do desenvolvimento sustentável na região amazônica.

Uso sustentável garante a preservação

Os benefícios da agricultura familiar vão muito além do retorno econômico para as comunidades. A expectativa dos pesquisadores é de que, com a adoção de políticas públicas que direcionem o desenvolvimento sustentável, ocorra uma diminuição da destruição acelerada dos ecossistemas e recursos naturais pela exploração predatória promovida pelos empreendimentos vinculados à exploração madeireira, agropecuária extensiva e dos grandes plantios homogêneos da agricultura de exportação. Isso porque, uma vez que a floresta densa seja inventariada e conservada, evita-se o impacto negativo do desmatamento, em que a diversidade da biomassa é substituída por culturas temporárias e pastagens sem futuro. Ou seja, ao otimizar o uso e a conservação dos recursos ambientais disponíveis na região, esse modo alternativo de manejo contribui efetivamente para a preservação do ecossistema, culminando, segundo os pesquisadores, em “um desenvolvimento integral – econômico, cultural, social e ambiental – sustentável”. Mas, para isso, é fundamental conhecer bem os sistemas de produção e comercialização e as estratégias para inserção, no mercado, das potencialidades identificadas.

Componentes básicos no sistema de produção

Os pesquisadores mapearam cinco componentes produtivos básicos nas unidades de produção da agricultura familiar: roça, sítio ou terreiro, caça e pesca, extrativismo vegetal e criação animal. No primeiro, verificou-se que o cultivo da mandioca e da banana foram os mais importantes nas unidades de produção das comunidades, além de outras espécies cultivadas na área destinada aos cultivos de ciclo anual ou bianual, como abacaxi, cupuaçu e pupunha.

A origem das sementes é basicamente local ou de comunidades vizinhas, exceto as de hortaliças convencionais, que são fornecidas, na maioria das vezes, pelo Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Amazonas. Na roça, predominam as culturas de ciclos curtos (banana, feijão, milho, cana, mandioca etc.) e as espécies podem ser cultivadas em “miscelânea” ou como cultivos solteiros. No componente sítio ou terreiro, estão envolvidos o manejo das árvores, arbustos e ervas de usos múltiplos, intimamente associados a cultivos agrícolas anuais e perenes, e a animais domésticos de pequeno porte, sendo o conjunto intensivamente mane-



unidade de produção familiar alto nível de segurança alimentar e conservação ambiental.

Inserção do componente Educação Popular

Os pesquisadores envolvidos no projeto compreendem a educação como uma ferramenta essencial no processo de organização social das comunidades rurais. Pensando nisso, eles vêm implementando ações na área educacional dentro das comunidades parceiras, sob a forma de unidades-piloto, tendo como objetivo gerar conhecimentos que possam contribuir para a formulação de políticas públicas e para o processo de universalização dos serviços públicos de energia, educação e saúde previstas na Constituição Federal. O Programa Vento Norte, da Escola Sindical Amazônia, vinculada à Central Única dos Trabalhadores – ESA/CUT, visa atender a essa demanda, com uma atuação voltada para a formação dos comunitários.

De acordo com Danilo Fernandes e Hiroshi Noda, são oferecidos cursos de qualificação profissional e elevação da escolaridade em nível fundamental e alfabetização, utilizando a metodologia desenvolvida pela ESA e pela Escola Sindical Chico Mendes. Técnicos e educadores do Inpa e da Ufam participaram desses cursos para formadores (de âmbito regional) e das oficinas pedagógicas (sub-regionais e estaduais), além de outros eventos realizados pelas duas escolas. Para os professores Rosemeri Scalabrin, Ricardo Gilson da Costa Silva e Antonio Almerico Biondi Lima, pedagogos e educadores populares do Programa Vento Norte, esse trabalho significa “uma das maiores conquistas do Vento Norte na região: a parceria com a maior instituição de pesquisa da região (e uma das maiores do país), o Inpa, e com a Ufam”.

Através do Programa Jovem Cientista, da Fapeam, comunitários foram iniciados em pesquisa científica e hoje atuam como monitores educacionais no processo de elevação de escolaridade de homens e mulheres que não haviam tido, ainda, oportunidade de frequentar a rede escolar formal na infância e juventude. Como desdobramento das ações implementadas, alguns comunitários ex-alunos do Programa Vento Norte estão hoje dando prosseguimento à sua formação em nível superior nas unidades acadêmicas da Ufam e da Universidade do Estado do Amazonas (UEA) nos campi de Benjamin Constant e de Tabatinga.

Sateré-mawé

ganha gramática e dicionário monolíngüe

Publicações inéditas desenvolvidas em pesquisas que duraram duas décadas ajudam etnia na busca pela recuperação e manutenção da língua materna

Os sateré-mawé estão reaprendendo a língua materna, graças ao trabalho pioneiro desenvolvido pela pesquisadora doutora Dulce Franceschini e de uma equipe de professores indígenas. Este ano, escolas de comunidades indígenas dos municípios amazonenses de Maués e Barreirinha receberão uma gramática e um dicionário monolíngüe para uso de professores e estudantes.

A gramática, impressa no ano passado, e o dicionário, que saiu da gráfica este ano, são resultado de uma longa pesquisa iniciada pela professora na década de 1990. Só a pesquisa de campo da equipe demorou dois anos e meio. Esse trabalho serviu, principalmente, para o aprendizado dos professores, num contato com os indígenas mais antigos das comunidades.

Vencida a etapa de elaboração do trabalho, a equipe da professora Dulce Franceschini inicia uma nova fase, cujo objetivo é repassar aos outros professores esses conhecimentos. “Os conhecimentos gramaticais sobre a língua materna sistematizados na gramática, serão repassados aos demais professores por membros desta equipe através da realização de oficinas previstas para o primeiro semestre deste ano”, afirma Dulce Franceschini. Antes das oficinas, a equipe vai preparar material didático com a finalidade de facilitar a divulgação destes conhecimentos aos demais professores indígenas.

Como a finalidade do projeto é revitalizar a Língua Sateré-Mawé, assim que foram concluídos os projetos de elaboração da gramática (com financiamento do Programa Jovem Cientista Amazonida) e do dicionário sateré-mawé monolíngüe (com financiamento do PIPT), ambos financiados pela Fundação de



Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam), a equipe elaborou um projeto mais amplo de revitalização lingüística e cultural; este projeto, aprovado e financiado pelo UNICEF, está em seu primeiro ano de execução e é gerenciado e executado pela Organização dos Professores Sateré-Mawé dos rios Andirá e Waikurapá (Opisma), sob a coordenação da professora Dulce Franceschini. “Deve-se dizer que os projetos financiados pela Fapeam contribuíram muito para a estruturação da Opisma e para que os professores indígenas envolvidos nestes projetos comessem a aprender a elaborar, gerenciar e executar um projeto”, explica.

A sistematização da gramática sateré-mawé

já havia sido feita anteriormente pela professora Dulce Franceschini, durante pesquisa realizada para tese de doutoramento, defendida em 1999, na universidade de Paris VII – França. “O projeto desenvolvido com os professores sateré-mawé visava levá-los a refletir sobre a própria língua e sobre conceitos gramaticais, criando uma terminologia em língua materna para este campo do conhecimento. Essas reflexões eram feitas a partir de dados que coletavam nas comunidades da área indígena; depois de analisados, esses dados foram organizados sob a forma de uma gramática monolíngüe sateré-mawé que tem como objetivo contribuir para a formação lingüística dos professores indígenas quanto à questão

do ensino-aprendizagem da língua materna”, explica a pesquisadora.

A pesquisa de campo foi feita pelos professores indígenas participantes do projeto em diferentes comunidades, através de entrevistas gravadas com diferentes pessoas. Os dados eram transcritos pelos próprios indígenas pesquisadores e analisados durante oficinas realizadas nas comunidades da área indígena com o objetivo de sistematizar os conhecimentos sob forma de uma gramática. Por isso, o trabalho de campo foi relativamente demorado. “Todo este processo durou em torno de dois anos e meio”, acrescenta.

Benefícios

A gramática e o dicionário monolíngüe é uma prova de como a pesquisa pode beneficiar a comunidade pesquisada. A professora Dulce Franceschini reconhece que a maioria dos pesquisadores que estudam a cultura indígena não oferecem retorno algum às comunidades.

Como a senhora começou a se interessar pela língua dos sateré-mawé e quando deu início ao trabalho que culminou com a sistematização da gramática e do dicionário?

Meu interesse pelos sateré-mawé começou em 1993, quando iniciamos (eu e os professores sateré-mawé) uma discussão sobre a escrita da língua sateré-mawé, seu sistema ortográfico e a questão da alfabetização das crianças na área indígena. Nessa época a maioria dos professores indígenas não dominava ainda a escrita da própria língua e tentavam alfabetizar as crianças sateré-mawé em português, sem êxito; iniciamos, então, ao lado da pesquisa lingüística, um trabalho de ensino-aprendizagem da língua sateré-mawé escrita com estes professores. Eles iam aprendendo a escrever ao mesmo tempo em que refletiam sobre o sistema sonoro de sua língua e tomavam decisões quanto à forma de grafá-la. Uma vez adquirido este conhecimento sobre a estrutura sonora, a ortografia e, sobretudo, de produção escrita de textos, começaram a se interessar em compreender o funcionamento de sua língua materna. Foi então que elaboramos o projeto para a elaboração de uma gramática sateré-mawé.

Como foi feito o trabalho de campo para sistematização da gramática? Quan-

Ela seguiu caminho diferente e o resultado irá beneficiar diretamente os sateré-mawé. “Acredito que este trabalho possa ser muito útil como modelo de projeto-ação para que os povos indígenas possam exigir dos pesquisadores um retorno de suas pesquisas em benefício de suas comunidades. Geralmente o pesquisador faz sozinho a gramática da língua indígena, ou em Português ou em uma língua estrangeira, e nem mesmo esta versão chega até os povos indígenas estudados”.

Segundo a pesquisadora, quando o material produzido por uma pesquisa que não valoriza os índios chega às aldeias ninguém entende nada e por isso não tem utilidade alguma para o povo. “São livros feitos para os não índios, ou seja, apenas para a comunidade científica. Nossa proposta foi outra: a de fazer um livro para os indígenas”, afirma.

O projeto que resultou na sistematização da gramática e do dicionário sateré-mawé tinha um objetivo maior do que a simples

descoberta da língua daquela etnia. O que se pretendeu, segundo Dulce Franceschini, foi mostrar que é possível e desejável dar uma formação lingüística aos indígenas e não apenas utilizá-los como informantes. “Quisemos levar os conhecimentos que nós pesquisadores sistematizamos, para que os próprios indígenas reflitam sobre ele e façam uma sistematização deste conhecimento de acordo com suas necessidades, principalmente escolar, com a finalidade de fortalecer sua língua e cultura, se assim o desejarem”.

Dulce Franceschini afirma que sem o conhecimento de sua própria língua, os professores indígenas não têm como lutar pela valorização de sua língua materna. “Sendo a língua indígena objeto de estudo na escola, como poderão ensiná-la sem a conhecer? Acredito que este é o mesmo problema que temos com relação ao ensino/aprendizagem da Língua Portuguesa, poderia um professor ensinar Língua Portuguesa sem conhecê-la?”.

to tempo foi gasto?

A sistematização da gramática sateré-mawé já havia sido feita anteriormente por mim, durante pesquisa realizada para a minha tese de doutoramento, defendida em 1999, na universidade de Paris VII - França. O projeto desenvolvido com os professores sateré-mawé visava levá-los a refletir sobre a própria língua e sobre conceitos gramaticais, criando uma terminologia em língua materna para este campo do conhecimento. Estas reflexões eram feitas a partir de dados que coletavam nas comunidades da área indígena; depois de analisados, estes dados foram organizados sob a forma de uma gramática monolíngüe sateré-mawé que tem como objetivo contribuir para a formação lingüística dos professores indígenas quanto à questão do ensino-aprendizagem da língua materna. A pesquisa de campo foi feita pelos professores indígenas participantes do projeto em diferentes comunidades, através de entrevistas gravadas com diferentes pessoas; os dados eram posteriormente transcritos pelos próprios indígenas pesquisadores e analisados durante oficinas que foram realizadas em diferentes comunidades da área indígena com o objetivo de sistematizar os conhecimentos sob forma de uma gramática. Todo este processo durou em torno de dois anos e meio.

A senhora poderia falar de pessoas



O projeto desenvolvido com os professores sateré-mawé visava levá-los a refletir sobre sua própria língua materna

(indígenas) que contribuíram para esse trabalho nas comunidades indígenas? Que tipo de contribuição deram, que importância têm nas comunidades?

Além dos professores participantes do projeto, contribuíram muito com este trabalho os membros das comunidades onde eram realizadas as oficinas, participando das reflexões sobre o sentido das palavras, suas diferenças e semelhanças etc.

E também por ser uma pesquisa feita pelos próprios parentes (os professores indígenas) com o objetivo de melhorar a formação do professor, os comunitários sempre se interessavam muito em contribuir, contando histórias, dando entrevistas e explicando palavras antigas que os próprios pesquisadores não conheciam bem. Isso tem despertado um interesse em conhecer sua própria língua, refletir sobre ela e seu ensino/transmissão aos mais jovens, gerando na maioria das vezes um sentimento de orgulho e valorização dos seus próprios conhecimentos.

A língua sateré-mawé é uma “língua pura”, ou tem “mistura” com outros idiomas? Explico a pergunta: a escrita sateré-mawé parece uma expressão francesa. Há alguma ligação?

A noção de língua pura é bem complicada... O que seria uma língua pura? O português contém palavras originárias de diversas outras línguas, inclusive indígenas, não seria, portanto, uma língua pura. O que podemos dizer é que a língua sateré-mawé não apresenta quase influência da Língua Portuguesa (muito menos da francesa), apenas algumas palavras que às vezes são emprestadas do português pelo fato do léxico sateré-mawé não possuir equivalente; muitas vezes, no entanto, ao invés de emprestar palavras do português, criam-se novas palavras em sateré-mawé para os novos conceitos introduzidos no mundo indígena, como foi o caso da construção da gramática sateré-mawé: o fato de não existirem palavras para conceitos gramaticais, tais como vogal, consoante, substantivo etc., levou-nos a criar uma terminologia para estes conceitos, evitando desta maneira um uso exagerado de termos em português.

A senhora pode falar um pouco da construção das orações em Sateré? As orações têm a mesma estrutura do Português (sujeito, verbo, complemento)?

A estrutura da língua sateré-mawé é bem diferente da Língua Portuguesa. Os verbos apresentam uma flexão com prefixos, ao invés

de sufixos como em português. Estes prefixos indicam a classe do verbo, a pessoa (sujeito) e o aspecto verbal, e não o tempo e modo como em português. A ordem dos termos na oração é relativamente livre e depende mais de fatores pragmáticos e discursivos do que sintáticos. Enfim, são línguas bem diferentes.

Como era a equipe de professores que trabalhou com a senhora? Quem eram? Falavam a língua nativa?

Os professores que trabalharam na elaboração da gramática sateré-mawé foram aqueles mais interessados pela questão do fortalecimento da língua e cultura indígena. Eu já trabalhava com eles há vários anos e este projeto apenas deu continuidade às reflexões que já fazíamos sobre a questão lingüística, mas também cultu-

Com apoio da Fapeam, os professores indígenas da Opisma começaram a desenvolver os seus próprios projetos

ral e seu fortalecimento no âmbito escolar. Esses professores residem em diferentes comunidades sateré-mawé, tanto da área do rio Marau e Urupadi (município de Maués), quanto do rio Andirá (município de Barreirinha), sendo que estes últimos participaram mais efetivamente. Todos eles já haviam concluído o ensino médio através do projeto Pira-Yawara, da Seduc, e foram meus alunos na disciplina Língua Sateré-Mawé, que ministrei de 1995 a 2002 neste projeto. Todos eles falam fluentemente a língua indígena, sendo que alguns também dominam bem o português e desenvolvem trabalhos com o objetivo de valorizar sua língua e cultura nas escolas em que lecionam.

Esses professores estão dispostos a ajudar a manter a tradição e a divulgar a língua e a gramática entre aqueles que só falam o Português nas comunidades indígenas?

Os conhecimentos gramaticais sobre a língua materna, sistematizados na gramática, serão repassados aos demais professores por membros desta equipe através da realização de oficinas previstas para 2007. Antes, porém, realizaremos, eu e a equipe, uma oficina para preparar material didático com a finalidade de facilitar a divulgação desses conhecimentos aos demais professores indígenas. Para dar continuidade ao projeto de revitalização da Língua Sateré-Mawé, assim que foram concluídos os projetos de elaboração de uma gramática (JCA) e de um dicionário sateré-mawé monolíngüe (PIPT), elaboramos um projeto mais amplo de revitalização lingüística e cultural; este projeto, aprovado e financiado pelo Unicef está em seu primeiro ano de execução e é gerenciado e executado pela Opisma (Organização dos Professores Sateré-Mawé dos rios Andirá e Waikurapá) sob minha coordenação. Deve-se dizer que os projetos financiados pela Fapeam contribuíram muito para a estruturação da Opisma e para que os professores indígenas envolvidos nesses projetos começassem a aprender a elaborar, gerenciar e executar um projeto.

Fale um pouco da importância desse trabalho para a cultura dos povos indígenas. É um trabalho que lhe trouxe satisfação?

Acredito que este trabalho possa ser muito útil como modelo de projeto-ação para que os povos indígenas possam exigir dos pesquisadores um retorno de suas pesquisas em benefício de suas comunidades. Geralmente, o pesquisador faz sozinho a gramática da língua indígena, ou em Português ou em uma língua estrangeira, e nem mesmo essa versão chega até os povos indígenas estudados. Quando ela chega às aldeias ninguém entende nada e por isso não tem utilidade alguma para o povo. São livros feitos para os não-indios, ou seja, apenas para a comunidade científica. Nossa proposta foi outra: a de fazer um livro para os indígenas. O que se pretendeu fazer, com este projeto, foi mostrar que é possível e desejável dar uma formação lingüística aos indígenas e não apenas utilizá-los como informantes; levar os conhecimentos que nós pesquisadores sistematizamos, para que os próprios indígenas reflitam sobre ele e façam uma sistematização deste conhecimento de acordo com suas necessidades.



JCA: pesquisa como conquista de cidadania

A concepção inspiradora do Programa Jovem Cientista Amazônica leva em consideração uma nova visão de ciência ao adotar diretrizes definidas nos encontros mundiais promovidos pela UNESCO sobre ciência para o século 21, ocorridos nas cidades de Budapeste e Santo Domingo, no final do século 20. A Fapeam, ao considerar “indispensável aprimorar conhecimentos, [...] procurando contribuir para a harmonização da complexa inter-relação entre ciência, tecnologia e sociedade,” estimulou que os cientistas, através de suas pesquisas procurassem colaborar “para a apresentação de alternativas que capacitem os cidadãos a receberem informação e a expressarem suas opiniões,” e que levassem “em conta a opinião

da sociedade civil e estabelecer(cessem) um diálogo franco”.

A partir dessas premissas, podemos avaliar que os significados do Programa Jovem Cientista Amazônica são muitos e variados. E aqui podemos separá-los em dois lugares: os significados atribuídos ao programa pelos bolsistas e suas comunidades e os significados que o programa adquire diante da sociedade amazonense.

Um dos aspectos mais importantes do programa é o alcance dos diversos municípios do interior do Estado do Amazonas. Manaus, por sua própria historicidade e configuração como espaço político, acaba sendo o lugar de concentração das ações, inclusive porque aqui reside mais da metade da população do

Estado.

Quando se investe em ciência e tecnologia em Rio Preto da Eva, Manacapuru, Silves, Parintins, Autazes, São Gabriel da Cachoeira... promove-se um movimento de revalorização dos saberes tradicionais das diferentes comunidades de interioranos e indígenas distantes dos outros centros urbanos do Estado e abrem-se oportunidades às populações ali residentes, tão carentes delas. Essa descentralização de recursos de fomento cria nos estudantes-bolsistas um sentimento de inclusão social, que pode ser traduzido pelas palavras de Elber da Silva Ribeiro, de Parintins (projeto Conservação de ninhos de gavião-real, uma possível ferramenta para a conservação da espécie no Estado do Amazonas):

“Muitas apresentações foram feitas e eu estava presente em qualquer evento do trabalho. Por causa do projeto eu sou uma pessoa bastante conhecida em vários lugares.”

Importante também considerar a relevância dada pelos estudantes-bolsistas à conexão interior-capital, sempre traduzida como elemento positivo dos projetos. Os deslocamentos até a capital do Estado ou demais capitais brasileiras, onde os projetos são apresentados e discutidos, parece estabelecer um diálogo há muito demandado como aspecto de diminuição das grandes distâncias representadas pela imensidão amazônica.

Por sua vez, as comunidades às quais pertencem os estudantes, sejam ribeirinhas, indígenas ou de outro tipo, vivem conjuntamente a pesquisa participando das discussões, atuando como agentes difusores de conhecimento, intervindo e cobrando retorno do conhecimento produzido a partir de seus saberes tradicionais coletivos e individuais. Ressalte-se aqui esse diferencial. Em centros urbanos mais desenvolvidos ou não há o envolvimento comunitário ou ele se dá num grau menor; desde que a temática esteja diretamente ligada a uma determinada comunidade. Já nos projetos do Programa Jovem Cientista Amazônia verifica-se uma postura de união e solidariedade em torno dos mesmos, que podem ser mensuradas nos depoimentos de Cristiano Gomes da Silva e de Sílvia Carneiro Brazão (projeto Estudo de espécies vegetais usadas pela comunidade indígena da Ilha de Duraka, região do médio Rio Negro, como contribuição ao conhecimento da etno-ciência)

“A minha comunidade mudou muito com esse projeto. As pessoas começaram a se entender melhor.” (Cristiano Silva)

“Nossa maior dificuldade foi a participação dos alunos que não são bolsistas que queriam trabalhar junto conosco, mas não tinha a bolsa para eles trabalharem, mas nós dividimos e acabou bem.” (Sílvia Brazão)

A pesquisa é assim vivenciada e experimentada como elemento de reunião-união da comunidade, o que reforça um sentimento de identidade muito forte, conforme o que se vê abaixo, nas palavras de Josimar Esmeral-

do Brasil, estudante da Escola Indígena Novo Horizonte – Aldeia Gapenu, no município de Autazes:

“Eu, Josimar, como aluno Mura, já tenho uma visão diferente na escola quanto aos alunos não-índios, eles aqui na escola são muito parecidos com nós. Só o que diferencia é que eles não sabe qual é o seu povo.”

A pesquisa traz também para o mundo desses jovens uma relação diferente com o meio-ambiente, que os encanta: a descoberta de outras perspectivas que não a cotidiana. É a natureza que se revela pelo viés científico. Os projetos representam justamente a conexão de conhecimentos tradicionais e científicos, numa relação totalmente nova, já que a ciência conhece muito o amazônida, mas o amazônida conhece pouco a ciência produzida sobre

A minha comunidade mudou muito com esse projeto. As pessoas começaram a se entender melhor.

CRISTIANO SILVA

sua realidade. Ouçamos os depoimentos dos jovens cientistas Marilson Rodrigo da Silva (Escola Agrotécnica Federal de Manaus - Treinamento em Inventário Florístico na Amazônia), Rosane Fontes de Souza (projeto: Estudo de espécies vegetais usadas pela comunidade indígena da Ilha de Duraka, região do médio Rio Negro, como contribuição ao conhecimento da etno-ciência):

“Aprendi a identificar algumas espécies florestais sem utilizar bibliografias. Aprendi a pesquisar as espécies com base científica, a preparar exsiccatas, a comparar material coletado com o catalogado. A valorizar ainda mais o patrimônio que temos chamado de BIODIVERSIDADE” (grifo do bolsista Marilson Rodrigo da Silva)

Eu nasci e cresci numa comunidade. Eu vi meus avós fazendo. Mas, um projeto assim ajudou em vários assuntos como a medicina indígena e na culinária. (Rosane Fontes de Souza)

Além dessa nova relação com a natureza, observe-se a aproximação teoria-empíria, na fala de Marilson Silva. Para ele, o conceito de biodiversidade adquiriu materialidade, sentido novo que ele faz questão de destacar como conquista resultante dos novos procedimentos que consegue realizar com independência.

Aliás, conquista é uma palavra que traduz bem um outro significado do Programa Jovem Cientista Amazônia. Ser jovem cientista amazônida traz uma sensação de conquista, a de rompimento da redoma de isolamento dos sertões amazônicos e dos sertões da exclusão social. Além disso, alimenta sonhos. A limitação do prazo/tempo de realização do projeto é uma formalidade que esbarra no apelo recorrente à continuidade da ação de fomento justamente porque conflita com a expectativa de ascensão dos jovens e sonhadores cientistas. Joenilson Soares Mútimo (projeto: Manejo de recursos florestais madeireiros e não-madeireiros por agricultores familiares da Estrada da Várzea, em Silves-AM) e Ervilen Souza de Lima (projeto: Diversidade íctica e conflitos sócio-ambientais em área de várzea com manejo comunitário na Comunidade São Francisco do Paroá, Manacapuru) registram esse sentimento:

“Ainda não conquistei os sonhos, mas vou conquistar.” (Joenilson Mútimo)

“O que eu mais queria era que a FAPEAM pudesse dar continuação ao projeto para que nossos sonhos não viessem a ficar no meio do caminho.” (Ervilen Lima)

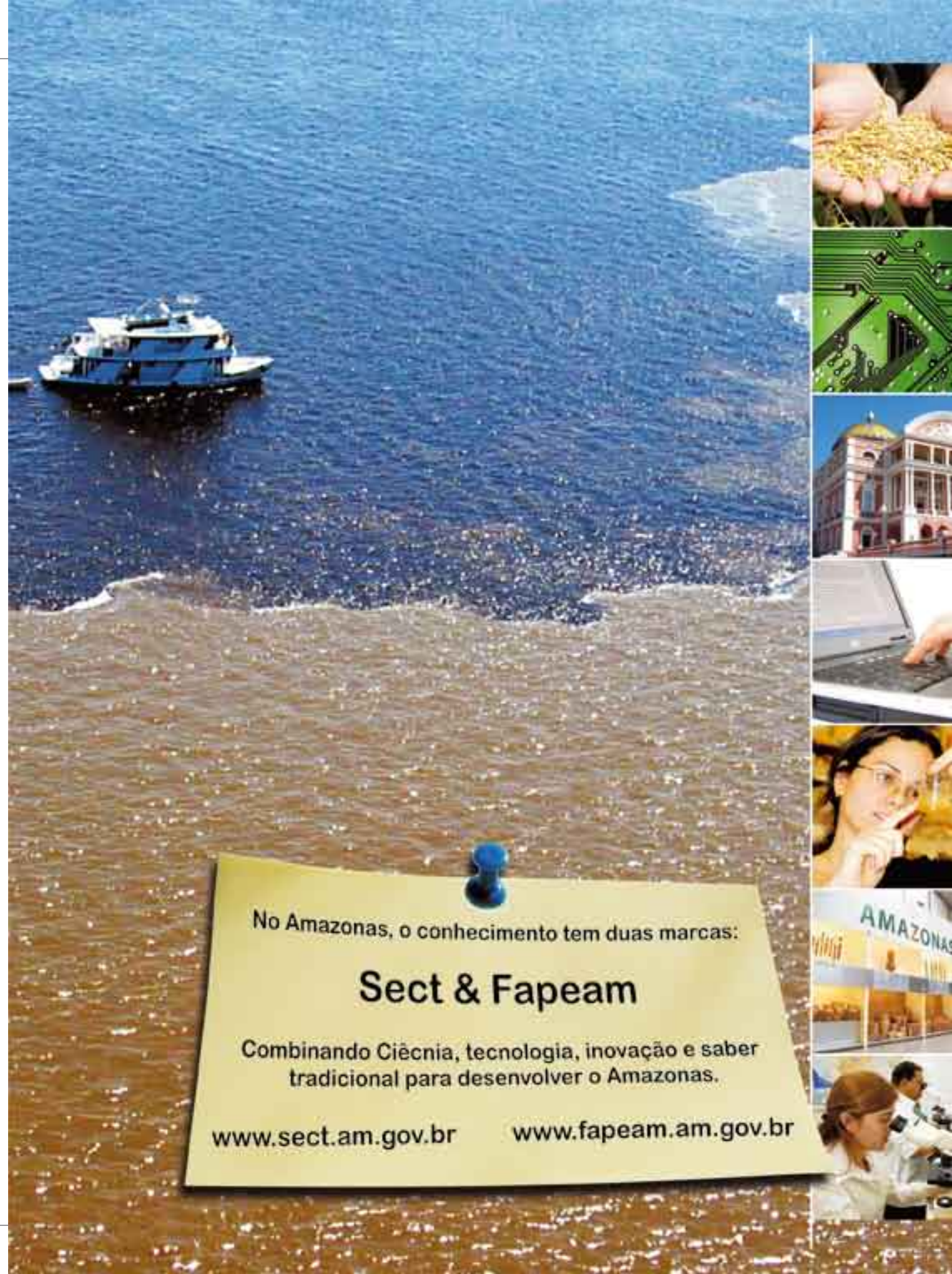
Mas, então, pesquisa para os jovens cientistas amazônidas tem esse sentido material? Não só esse, absolutamente. Como se disse no início deste artigo, o Programa tem significados variados. Jonilson Soares Mútimo responde à pergunta o que você entende por pesquisa científica? encantado com a novidade vivenciada:

“É descobrir algo que ninguém imagina como é.”

(Footnotes)

¹ Coordenadora do Projeto Memórias FAPEAM: trajetórias do fomento em C&T – Programa Gestão em Ciência e Tecnologia – PGCT

² Bolsista PGCT do Projeto Memórias FAPEAM: trajetórias do fomento em C&T





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

