

CADERNOS SBPC



# SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA

Diretoria 2007/2009

**Presidente** Marco Antonio Raupp

**Vice-Presidentes** Helena B. Nader e Otávio Guilherme Cardoso Alves Velho

**Secretário-Geral** Aldo Malavasi

**Secretários** Vera M. Fonseca de Almeida e Val, Dante A. Couto Barone e Rute M. Gonçalves de Andrade

**1º Tesoureiro** José Raimundo Braga Coelho

**2º Tesoureiro** Lisbeth Kaiserlian Cordani

## Presidentes de Honra

---

Aziz Nacib Ab'Saber  
Crodowaldo Pavan  
Ennio Candotti

José Goldemberg  
Oscar Sala  
Ricardo Ferreira

Sérgio Henrique Ferreira  
Warwick Estevam Kerr

## Conselho | Membros efetivos

---

Aziz Nacib Ab'Saber  
Crodowaldo Pavan

Ennio Candotti  
José Goldemberg

Oscar Sala  
Sérgio Henrique Ferreira  
Warwick Estevam Kerr

Membros eleitos

### ÁREA A

Adalberto Luis Val (AM) (2007/11)  
Antônio José Silva Oliveira (MA) (2005/09)  
Luís Carlos de Lima Silveira (PA) (2005/09)

### ÁREA B

Jailson Bittencourt de Andrade (BA) (2007/11)  
Celso Pinto de Melo (PE) (2007/11)  
José Antonio Aleixo da Silva (PE) (2005/09)  
Lindberg Lima Gonçalves (CE) (2005/09)  
Mário de Sousa Araújo Filho (PB) (2005/09)  
Amílcar Baiardi (BA) (2007/09)

### ÁREA C

Isaac Roitman (DF) (2007/11)  
Paulo Sérgio Lacerda Beirão (MG) (2007/11)  
Fernanda Sobral (DF) (2005/09)  
Lucio Antonio de Oliveira Campos (MG) (2005/09)

### ÁREA D

Luiz Pinguelli Rosa (RJ) (2007/11)  
Ingrid Sarti (RJ) (2007/11)  
Roberto Lent (RJ) (2005/09)

### ÁREA E

Amélia Império Hamburguer (SP) (2007/11)  
Carlos Alberto Vogt (SP) (2007/11)  
Dora Fix Ventura (SP) (2007/11)  
Regina Pekelmann Markus (SP) (2005/09)

### ÁREA F

Sérgio Bampi (RS) (2007/11)  
Carlos Alexandre Netto (RS) (2005/09)  
Euclides Fontoura da Silva Jr. (PR) (2005/09)  
Zelinda Maria Braga Hirano (SC) (2005/09)

## Secretários Regionais e Seccionais | Mandato 2006/2008

---

### Área A

José Maurício Dias Bezerra (MA)  
José Pedro Cordeiro (AM)  
Silene Maria Araújo de Lima (PA)  
Paulo Henrique Lana Martins (TO)

### Área B

Alberto Brum Novaes (BA)  
Angelo Roncalli Alencar Brayner (CE)  
Ivan Vieira de Melo (PE)  
Joaquim Campelo Filho (PI)  
Josemir Camilo de Melo (PB)  
Paulo Muniz Lopes (Seccional Caruaru/PE)

### Área C

Ione Maria Ferreira de Oliveira (MG)  
Ivone Rezende Diniz (DF)  
Reginaldo Nassar Ferreira (GO)

### Área D

Adalberto Moreira Cardoso (RJ)

### Área E

Suzana Salem Vasconcelos (SP-I)  
João Ernesto de Carvalho (SP-II)

### Área F

Marcos Cesar Danhoni Neves (PR)  
Maria Suely Soares Leonart (Seccional Curitiba/PR)  
Maria Alice Oliveira da Cunha Lahorgue (RS)  
Mário Steindel (SC)

REGISTRO DOS DEBATES  
DA 59ª REUNIÃO ANUAL

CADERNOS SBPC



**Amazônia: desafio nacional**

2 0 0 7

## **Amazônia: desafio nacional**

Cobertura jornalística feita a partir de conferências e mesas-redondas apresentadas na 59ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC)

Coordenação editorial

**Alicia Ivanissevich**

Revisão

**Roberto Barros de Carvalho**

Reportagem

**Daniela Oliveira**

**Mariana Ferraz**

**Murilo Alves Pereira**

Projeto gráfico e diagramação

**Ana Luisa Videira**

Fotolito e Gráfica

**Imprinta Express**

O grande desafio .....	7
Amazônia em foco .....	9
Por um novo modelo de desenvolvimento ..	17
A solução amazônica.....	30
Observatório da Foz .....	36
Por uma Pan-amazônia .....	40
A Amazônia vista do espaço .....	52
Hidrelétricas como solução? .....	62
Plantando energia .....	68



## O grande desafio

Julho de 2007: Belém foi palco da 59ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), que trouxe como tema central o desafio de promover o desenvolvimento da Amazônia, usando racionalmente os recursos naturais, respeitando os valores e conhecimentos tradicionais, formando e fixando pesquisadores na região. Durante uma semana, cientistas, intelectuais e estudantes de todo o Brasil se encontraram na capital paraense para apontar problemas, mostrar resultados, sugerir alternativas e propor soluções.

Nesta nova série de *Cadernos SBPC* – a quarta edição desde que começou em 2004 –, um grupo de jornalistas buscou registrar os principais debates, assistindo a conferências, simpósios, encontros e outros eventos. Embora os textos aqui apresentados não tenham sido revistos pelos participantes da reunião, acreditamos que a tentativa de criar um retrato fiel à realidade já é suficiente para validar esse esforço. Assim, este conjunto de cadernos é apenas um convite para que autoridades e a sociedade concentrem seu olhar e reflitam sobre questões de interesse nacional, como a revolução científica e tecnológica de que a Amazônia tanto precisa.

Coordenação editorial





**POLÍTICA CIENTÍFICA**

Estimular a produção e a aplicação do conhecimento científico é essencial para o desenvolvimento da região

## Amazônia em foco

Centro dos interesses internacionais, a Amazônia permanece como periferia do desenvolvimento nacional e essa situação só será revertida com expressivo e contínuo investimento em ciência, tecnologia e inovação (CT&I) para a região. Essa foi a tônica de todos os discursos proferidos durante a abertura da 59ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). A solenidade aconteceu no auditório principal do Hangar – Centro de Convenções da Amazônia, em Belém (PA), e contou com a presença de mais de 2 mil pessoas. ‘Amazônia: desafio nacional’ foi o tema do encontro.

O primeiro a falar foi o cientista social Alex Fiúza de Mello, reitor da Universidade Federal do Pará (UFPA). Fiúza agradeceu que a reunião fosse sediada em Belém no momento em que a UFPA comemorava 50 anos e concedeu medalhas comemorativas da ocasião ao físico Ennio Candotti, então presidente da SBPC; ao hematologista Marco Antonio Zago, presidente do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); ao jornalista Lúcio Flávio de Faria Pinto, homenageado do encontro, e ao bioquímico Jorge Almeida Guimarães, presidente da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

O reitor ressaltou que, acima de tudo, para preservar a Amazônia é preciso conhecimento. “A Amazônia não pode ser santuário de organizações não-governamentais ou lugar exótico para o turismo. É necessário fomentar o conhecimento e o uso

racional dos nossos recursos naturais para que possamos defender a floresta”, afirmou. Segundo ele, os cerca de 20 milhões de brasileiros que habitam a região precisam de emprego, saúde e desenvolvimento que traga melhorias na qualidade de vida. Para isso é essencial que haja investimento em ciência e tecnologia (C&T) e que esta seja produzida na e para a região.

Falando em seguida, Eduardo Braga, governador do Amazonas, enfatizou a necessidade da formação e fixação de profissionais qualificados na Amazônia. Segundo ele, apesar dos avanços, ainda hoje, para cada mestre ou doutor formado no Norte, 10 são

**“A Amazônia não pode ser santuário de organizações não-governamentais ou lugar exótico para o turismo. É necessário fomentar o conhecimento e o uso racional dos nossos recursos naturais para que possamos defender a floresta.”**

Alex Fiúza de Mello  
Reitor da Universidade  
Federal do Pará

formados na região Sudeste. Além disso, muitos profissionais brasileiros não têm interesse em participar da construção da Amazônia. “Temos no interior do Amazonas médicos formados na Colômbia, no Peru e na Bolívia, porque os médicos brasileiros não estão dispostos a enfrentar os desafios da Amazônia”, lamentou.

O governador afirmou que a realização da reunião da SBPC em Belém é uma esperança de que a comunidade científica brasileira possa mostrar a importância de se preservar a Amazônia. Ele destacou que, muitas vezes, os responsáveis por essa preservação não recebem nenhum benefício por isso, lembrando que dificilmente pessoas do interior da Amazônia, que tradicionalmente mantêm a floresta em pé, se beneficiam dos mecanismos de créditos de carbono.

Jorge Almeida Guimarães, da Capes, representou o ministro da Educação, Fernando Haddad. Em seu discurso, Guimarães afirmou que, para que a região se desenvolva, é necessário enfrentar aquele que é o maior problema do país: a má qualidade do ensino. Para isso, os esforços dos próximos anos deveriam focar as primeiras séries escolares, nas quais há grande carência de profissionais qualificados, principalmente em regiões como a Amazônia e o semi-árido. Segundo ele, o primeiro passo nessa direção já está sendo dado: a implantação do projeto Nova Capes permitirá que a instituição contribua também para a formação de professores do ensino básico e fundamental, além de continuar fomentando a formação de pesquisadores nos diversos níveis de pós-graduação.

Guimarães disse ainda que a SBPC já vem ajudando a Capes a enfrentar os desafios existentes para a melhoria da educação do país e que agora a entidade está buscando parceria com os governos dos estados. “Precisamos formar o máximo possível de pessoas localmente, para trabalhar com temas daqui”, concluiu.

O ministro da Ciência e Tecnologia, Sergio Rezende, foi representado pelo presidente do CNPq, Marco Antonio Zago, que leu uma mensagem enviada por ele. No documento, Rezende afirmou que o diálogo entre o ministério e a SBPC tem sido muito útil para a formulação da política nacional de C&T e para o contínuo aperfeiçoamento das ações ministeriais. Como resultado dessas ações, citou o aumento dos recursos destinados à ciência, tecnologia e inovação. Segundo ele, nos quatro primeiros anos do atual governo, os investimentos na área ultrapassaram o valor de R\$ 35 bilhões, um recorde histórico. A formação de mais de 10 mil doutores em 2006, conquista obtida com a ajuda do aumento do número de bolsas oferecidas pela Capes e pelo CNPq, também foi comemorada.

O Plano de Ações para Ciência, Tecnologia e Inovação para o período 2007-2010, que norteará as próximas ações do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e de outros ministérios ligadas à área de CT&I, foi outro ponto lembrado na mensagem. “A primeira discussão pública das idéias do Plano foi realizada no último dia 30 de maio na sede da SBPC em São Paulo, com a participação dos presidentes das sociedades a ela filiadas. Desde então houve um grande número de discussões temáticas e apresentações em alguns fóruns, como na Academia Brasileira de Ciências (ABC)”, afirmou. A intenção do Plano é fazer com que a geração, absorção e utilização de conhecimentos científicos e tecnológicos estejam na base do desenvolvimento econômico do país. Por fim, o ministro felicitou Ennio Candotti por sua atuação à frente da SBPC e desejou a Marco Antonio Raupp, novo presidente eleito da SBPC, uma gestão profícua.

Mas não só o desenvolvimento econômico deve ser norteado pela ciência. Para Hernan Chaimovich, vice-presidente da ABC, a ciência, a tecnologia e a inovação devem

**“A Amazônia  
representa muito  
mais que um desafio,  
representa uma  
oportunidade de  
construir uma  
sociedade diferente,  
com as cores do Brasil.  
É uma oportunidade  
para a construção de  
uma biocivilização.  
Não fazê-lo seria uma  
irresponsabilidade.”**

Hernan Chaimovich  
Vice-presidente da Academia  
Brasileira de Ciências

também constar na política de ensino do Estado. Segundo ele, a ABC e a SBPC, entidades irmãs, já trabalham juntas com esse objetivo. Chaimovich lembrou, no entanto, que para concretizar essa inserção da ciência no ensino e no cotidiano da sociedade amazônica é preciso formar e fixar profissionais na região. A seu ver, além de bons salários, é necessário criar condições que integrem o cientista à sociedade. “A Amazônia representa muito mais que um desafio, representa uma oportunidade de construir uma sociedade diferente, com as cores do Brasil. É uma oportunidade para a construção de uma biocivilização. Não fazê-lo seria uma irresponsabilidade.”

**“O Pará é o segundo maior estado da Amazônia, mas o último em acesso a saneamento básico e penúltimo em acesso a água. Só sairemos da condição de periferia se investirmos em C&T. O que é incompatível com preservação é a desigualdade social e não o desenvolvimento.”**

Ana Júlia Carepa  
Governadora do Pará

O vice-presidente da ABC ainda lembrou que a realização de encontros como a reunião da SBPC contribuem para que esse objetivo seja alcançado. “Nenhum de nós quer estar aqui daqui a um quarto de século dizendo que as mesmas perguntas permanecem sem resposta”, disse, referindo-se à volta da reunião da SBPC à Amazônia, após 25 anos da primeira e única reunião realizada na região. “Os problemas levantados à época continuam à espera de uma solução. Faço votos de que a nova geração aqui presente possa, dentro de 25 anos, levantar outros problemas, pois os atuais já terão sido solucionados.”

A oportunidade de construção de uma nova civilização também foi enfatizada na mensagem enviada pela ministra do Meio Ambiente, Marina Silva. “Entendo que o maior desafio hoje do Brasil seja como promover o desenvolvimento da Amazônia, segundo uma matriz de sustentabilidade, que considere as dimensões social, econômica, ambiental, cultural e política. É um desafio civilizatório nunca enfrentado no mundo”, afirmou.

De acordo com a ministra, o caminho para se alcançar esse objetivo já está sendo trilhado. A criação de marcos regulatórios, como a Lei de Gestão de Florestas Públicas; a redução da taxa de desmatamento; a criação de 20 milhões de hectares de unidades de conservação nas áreas de maior abertura de fronteiras predatórias e o envolvimento de empresas e lideranças políticas estaduais e municipais com a questão ambiental foram destacados como passos já dados na direção da construção

de uma sociedade sustentável na Amazônia. “Isso não significa que a situação esteja sob controle. Todos podemos fazer muito mais”, afirmou, lembrando que os cenários de mudanças climáticas, por exemplo, devem ser considerados a partir de agora.

Falando em seguida, Ana Júlia Carepa, governadora do Pará, disse ter certeza de que só há futuro para a Amazônia com investimento em ciência e tecnologia. Por isso, afirmou que seu governo já ampliou em 10 vezes os recursos destinados à área, entrou com pedido de criação da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Pará, solicitou investimentos para a criação de três parques tecnológicos e luta para que mais duas universidades federais sejam criadas no estado – a Universidade Federal do Oeste do Pará e a Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará.

Segundo Carepa, o Pará é o segundo maior estado da Amazônia, mas o último em acesso a saneamento básico e penúltimo em acesso a água. “Só sairemos da condição de periferia se investirmos em C&T. O que é incompatível com preservação é a desigualdade social e não o desenvolvimento”, afirmou.

Em seguida, o físico Ennio Candotti, presidente da SBPC, chamou à mesa o homenageado do evento, o jornalista e sociólogo Lúcio Flávio de Faria Pinto, não sem antes enfatizar sua longa atuação na defesa da Amazônia.

Para Faria Pinto, um dos problemas da região é que a ciência sempre chega atrasada em relação à realidade. “Aqui se faz o que a ciência não recomenda. A ciência deve se antecipar, orientar e evitar que a Amazônia tenha o destino de outras colônias”, disse. Segundo ele, só há um modo de reverter a situação: trazer o conhecimento e a ciência para a agenda diária de cada cidadão.

O jornalista afirmou que, segundo o Índice de Desenvolvimento Juvenil (IDJ) – novo índice criado pela Organização das Nações Unidas (ONU) e só aplicado no Brasil até o momento –, o estado do Pará encontra-se em péssima posição, oferecendo poucas perspectivas de desenvolvimento para os jovens. Além disso, a situação, a seu ver, é agravada pela histórica evasão de riquezas, levadas do interior para as regiões litorâneas,

**“Aqui se faz o que a ciência não recomenda. A ciência deve se antecipar, orientar e evitar que a Amazônia tenha o destino de outras colônias. Só há um modo de reverter a situação: trazer o conhecimento e a ciência para a agenda diária de cada cidadão.”**

Lúcio Flávio de Faria Pinto  
Jornalista, sociólogo e professor aposentado da Universidade Federal do Pará

com pouquíssimo retorno. “Há uma hemorrhagia de riquezas”, afirmou. Como exemplo ele citou a exportação do minério de ferro (cuja maior jazida se encontra no estado do Pará) sem nenhum tipo de beneficiamento prévio, o que desvaloriza o produto.

Após a apresentação de Faria Pinto, Candotti retomou a palavra e lamentou a prisão do primatólogo holandês Marc van Roosmalen, radicado há mais de 20 anos no Brasil. O pesquisador foi acusado de biopirataria, entre outros motivos por não ter as autorizações de coleta e transporte de macacos por ele estudados, e foi condenado a 14 anos de prisão. “Van Roosmalen é um cientista que, por sua obra, merece o nosso respeito e a nossa defesa. A alegada desobediência burocrática não justifica a pena. Não há notícia de penas semelhantes aplicadas a burocratas que nunca respondem aos pedidos de autorização formal e pacientemente solicitados por pesquisadores”, observou Candotti.

**“Setenta por cento das pesquisas e das informações científicas consistentes sobre a Amazônia são publicadas em revistas internacionais por pesquisadores estrangeiros. Apenas 30% têm a participação de cientistas brasileiros. Um índice razoável, se de fato estivermos preocupados com a soberania de nossa inteligência, seria justamente o contrário: 70% de pesquisadores nacionais e 30% de estrangeiros.”**

Ennio Candotti  
Presidente da SBPC (2003-2007)

Para o presidente da SBPC, a pesquisa deveria ser largamente estimulada e não reprimida. “Uma vez comprovado que a pesquisa científica não perturba a natureza, mas apenas a estuda, interferindo, sim, mas sem comprometer o equilíbrio ecológico; nesse caso a pesquisa deve ser definitivamente descriminalizada. Pesquisar, entender, estudar são direitos fundamentais, como o ir e o vir, reunir-se, falar, expressar idéias e opiniões”, afirmou.

Candotti também reafirmou a necessidade da formação e fixação de pesquisadores na região amazônica. Segundo ele, 70% das pesquisas e das informações científicas consistentes sobre a Amazônia são publicadas em revistas internacionais por pesquisadores estrangeiros. Apenas os 30% restantes têm a participação de cientistas brasileiros. “Um índice razoável, se de fato estivermos preocupados com a soberania de nossa inteligência, seria justamente o contrário: 70% de pesquisadores nacionais e 30% de estrangeiros.”

A valorização da floresta em pé também foi abordada por Candotti. Segundo ele, estima-se que a madeira corresponda a um quarto do valor de uma árvore, enquanto frutos, óleos, sementes, resinas e outros produtos teriam valor comercial muito superior. Além disso, as extensas áreas de floresta têm papel fundamental nos equilíbrios climáticos do planeta, até hoje raramente mensurados.

Os problemas sociais e estruturais da Amazônia não ficaram de fora da apresentação do presidente da SBPC. A falta de estudos e investimentos em transportes fluviais, o pouco retorno para a população local com a construção de hidrelétricas e a expansão da fronteira agrícola, que acarreta desmatamento e origina povoadamentos sem estabelecimentos que ofereçam educação e saúde aos habitantes, foram alguns dos pontos lembrados.

Candotti finalizou seu discurso salientando a necessidade do respeito e da valorização dos conhecimentos tradicionais, que devem ser usados em conjunto com o conhecimento científico. O pesquisador evocou a lenda do caipora, ou curupira, para questionar as atitudes da humanidade perante a natureza. “O caipora é o dono da floresta, vigilante; nada acontece sem a sua permissão. Desrespeitá-lo é ofensa grave; contrariado, ele deixa a sua vítima ‘panema’. E, em condição ‘panema’, o caboclo e o indígena ficam com a vista embaçada, nada dá certo; falta-lhes caça; eles não enxergam os animais; perdem-se na mata... Estaríamos então ‘panemas’? Estaríamos perturbados pelos espíritos da floresta, ofendidos por transgredirmos as normas da boa conduta, por tratarmos dela sem lhe dar ouvidos? Desconfio que este é o caminho que devemos trilhar; devemos ouvir os ‘curupiras’ e contar a eles o que sabemos. Assim procedendo, possivelmente daqui a 25 anos, não deveremos perguntar por que eles nos abandonaram.”

**“É necessário  
respeitar e valorizar  
os conhecimentos  
tradicionais, que devem  
ser usados em conjunto  
com o conhecimento  
científico.”**

Ennio Candotti  
Presidente da SBPC (2003-2007)

## **Passando o bastão**

Ao final de sua fala, Candotti realizou a passagem simbólica da presidência da SBPC para o matemático Marco Antonio Raupp, que falou em seguida.

Raupp afirmou que tem envolvimento pessoal com a Amazônia e informou que a reunião da SBPC de 2009 será realizada em Manaus. Essa decisão, segundo ele, ajudará a fazer com que a região continue sendo trabalhada como prioridade para a nação. “Não

se pode pensar em desenvolvimento do país sem pensar nessa região, que representa 60% do território nacional, contribui com 8% do Produto Interno Bruto (PIB) do país, mas que recebe apenas 2% ou 3% dos investimentos nacionais. Esse é o paradigma desta reunião.”

Segundo Raupp, hoje as parcerias entre instituições que trabalham na Amazônia e em outros pontos do Brasil estão mais fortes, o que facilita a construção do conhecimento. Além disso, destacou que o desenvolvimento regional deve promover também a inclusão social. “A SBPC sempre teve a tradição de lutar pela inclusão científica, tecnológica e social. Estamos comprometidos com essa região.”

**“Não se pode pensar em desenvolvimento do país sem pensar na região amazônica, que representa 60% do território nacional, contribui com 8% do PIB do país, mas que recebe apenas 2% ou 3% dos investimentos nacionais. Esse é o paradigma desta reunião.”**

Marco Antonio Raupp  
Presidente da SBPC (2007-2009)

Durante a cerimônia de abertura, foram apresentados os estudantes vencedores da 50ª edição do concurso Cientistas do Amanhã, que reconhece os melhores trabalhos feitos por alunos do ensino fundamental e médio de todo o país. Também foi anunciado o vencedor do Prêmio José Reis de Divulgação Científica, concedido este ano ao zoólogo Jeter Jorge Bertoletti, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS). Também foi feito um minuto de silêncio em memória de Glaci Zancan e de Telmo Silva de Araújo, respectivamente ex-presidente e ex-conselheiro da SBPC.

Na mesa da seção estiveram presentes, além dos oradores mencionados: Warwick Kerr, Crodowaldo Pavan e Sérgio Henrique Ferreira, presidentes de honra da SBPC; Tatiana Abreu Sá, diretora da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), representando a entidade; Rosa Cunha, presidente da Companhia de Desenvolvimento e Administração da Área Metropolitana de Belém (Codem), representando o prefeito de Belém, Dulciomar Costa; Marilene Corrêa, reitora da Universidade Estadual do Amazonas (UEA); Antonio Palacios, reitor da Universidade Estadual do Pará (UEPA); Ima Célia Guimarães Vieira, diretora do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG); Adalberto Val, diretor do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa); Juliana Abella, secretária-geral da Sociedade Uruguaia para o Progresso da Ciência e Tecnologia (Supcyt), e Elisabeth Conceição Oliveira Santos, diretora do Instituto Evandro Chagas (IEC). A solenidade foi encerrada com apresentações do coral Marina Monarca e da Orquestra Sinfônica da Escola de Música da UFPA.



## Por um novo modelo de desenvolvimento

Criar um novo paradigma de utilização do patrimônio natural, baseado na ciência e tecnologia, capaz de gerar riquezas e trabalho sem destruir a natureza. Essa é a proposta dos pesquisadores que participaram do grupo de trabalho (GT) 'Amazônia: por um planejamento inovador do desenvolvimento regional', durante a 59ª Reunião Anual da SBPC, em Belém (PA). Segundo eles, a Amazônia precisa de um planejamento de desenvolvimento que tenha como objetivo principal a melhoria da qualidade de vida das populações locais – em oposição ao 'crescer a qualquer custo' e à exportação de riquezas, que historicamente dominaram as intervenções na região. Apenas com grande investimento em ciência, tecnologia e inovação essa meta será alcançada.

“Não se trata apenas de buscar novas técnicas, mas de um novo modo de produzir, baseado na informação e no conhecimento, que afeta toda a organização social e política”, disse a coordenadora da mesa, Bertha Becker, geógrafa da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). A pesquisadora citou os pontos que considera cruciais para a discussão: valorizar e valorar a floresta; manter as unidades de conservação existentes; usar racionalmente as áreas já desmatadas; conectar a Amazônia ao restante do país; ter um olhar crítico sobre o retorno dos grandes projetos para a região (tanto pelo efeito que têm sobre a população local quanto pelo efeito que têm sobre os

países vizinhos) e definir uma escala de planejamento, que, segundo ela, deveria ser a escala mesorregional.

A questão da escala foi a mais enfatizada pela pesquisadora. Para Becker, a grande extensão do território amazônico representa um dos maiores desafios para seu desenvolvimento e, por isso, a definição da escala de atuação é de extrema importância. Segundo ela, até hoje, a simples pulverização de assentamentos não foi sinônimo de melhoria da qualidade de vida das populações, uma vez que as comunidades surgidas não têm acesso aos recursos básicos, como saúde e educação, e ficam isoladas do mercado nacional. A proposta da geógrafa para enfrentar a situação é a intervenção na mesoescala, com a

criação de cidades que sirvam como pólo de convergência e difusão das redes de produção e de serviços para a população.

**“Não se trata apenas de buscar novas técnicas para a região amazônica, mas de um novo modo de produzir, baseado na informação e no conhecimento, que afeta toda a organização social e política.”**

Bertha Becker

Geógrafa da Universidade Federal do Rio de Janeiro

A implantação de grandes projetos de infra-estrutura, como a abertura de estradas ou a construção de hidrelétricas, também deve ser planejada considerando a escala de influência que esses projetos terão sobre o território. Essas são atividades que levam ao surgimento de novos povoados ou ao deslocamento de assentamentos já existentes, muitas vezes sem as condições básicas de serviços. “Se eu fosse governo, não deixava mais fazer nenhuma obra de infra-estrutura na Amazônia se não viesse acompanhada de um planejamento regional”, afirmou a pesquisadora. Em seu entendimento, esse planejamento deve priorizar a diversificação da produção e incentivar os pequenos produtores a desenvolverem atividades que atendam às necessidades internas da região. Becker lembrou ainda que alguns

desses projetos têm influência sobre os países vizinhos e que esta deve ser considerada. Como exemplo, citou o caso da construção de hidrelétricas no rio Madeira, que repercute no Peru e na Bolívia.

Para Tatiana Sá, agrônoma da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), a escala mesorregional é realmente a melhor opção para o planejamento das intervenções. No entanto, é preciso que os diferentes níveis governamentais tenham o mesmo entendimento desse conceito e não, como acontece hoje, trabalhem com

parâmetros distintos. Observada essa ressalva, será possível, segundo ela, integrar a região, principalmente através de estruturas de comunicação. “Ficou claro que a viabilização da educação e da saúde não passa pela construção de estruturas em cada município, mas sim por uma idéia de comunicação e tipos de acesso a facilidades oferecidas através de mecanismos de comunicação. Por exemplo, pode não ser necessário ter um hospital em determinado espaço desde que haja a possibilidade de levar o doente até um hospital próximo, por meio aéreo ou fluvial, quando ele precise ser tratado, já que esses são eventos esporádicos.”

O ponto mais enfatizado pela agrônoma, no entanto, foi a produção agrícola. Segundo ela, é preciso indicar, validar e difundir sistemas (cultivos, criação de animais e plantios florestais e suas possíveis combinações) adequados às diferentes realidades ecológicas, econômicas, sociais e culturais da Amazônia. É também essencial criar e disponibilizar mecanismos que incentivem a adoção de práticas sustentáveis de uso dos recursos naturais da região, como a certificação e a remuneração por serviços ambientais.

Na dimensão pan-amazônica, Sá defendeu a criação e a adoção de mecanismos de planejamento que integrem os países componentes da região. “Poderíamos ter algo como um Plano de Aceleração do Crescimento (PAC) que focasse as prioridades de dois ou mais países – um PAC com uma perspectiva transfronteiriça”, afirmou. Além disso, ressaltou a necessidade de melhor comunicação e integração das iniciativas bilaterais e multilaterais já existentes, como a Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA) e a Associação de Universidades Amazônicas (Unamaz), entre outras. Segundo ela, é preciso desenvolver e difundir sistemas de agricultura sustentável amazônica em todos os países da Pan-amazônia e criar um mercado para os produtos desses sistemas.

A própria pesquisadora reconheceu a dificuldade da empreitada e afirmou que apenas com planos flexíveis será possível atuar de forma efetiva. “Uma vez que as ações

**“É preciso indicar, validar e difundir sistemas adequados às diferentes realidades ecológicas, econômicas, sociais e culturais da Amazônia. É também essencial criar e disponibilizar mecanismos que incentivem a adoção de práticas sustentáveis de uso dos recursos naturais da região, como a certificação e a remuneração por serviços ambientais.”**

Tatiana Sá  
Agrônoma da Embrapa

propostas encerram problemas de alta complexidade, como a própria natureza intrincada da dinâmica dos ecossistemas, e que novos desafios, como os impostos pelas mudanças climáticas, vão surgindo e ampliando o nível de incertezas em jogo, é relevante que sejam adotadas metodologias que incluam o caráter adaptativo, como é o caso das abordagens conhecidas como planejamento adaptativo, manejo adaptativo e governança adaptativa, que indicam a necessidade de flexibilidade e aprendizado ao longo do processo.”

Sá finalizou sua apresentação lembrando que a agricultura não pode mais ser vista como vilã para a região. Segundo ela, cada vez mais se percebe que as práticas agrícolas

**“Não dá para planejar sem levar em conta os processos sociais de cada região. Nesse sentido, a ciência e a tecnologia são vetores estratégicos para o desenvolvimento e devem, quando voltados para o setor produtivo amazônico, se submeter às metas sociais.”**

Sílvio Simione  
Geógrafo da Universidade  
Federal do Acre

fazem parte milenar da convivência do homem com a Amazônia. Ela lembrou ainda que o Brasil tem sido reconhecido mundialmente como o país onde a agricultura tropical se organizou com relevância, particularmente devido ao aumento da produtividade alcançado em ecossistemas como o cerrado. “Portanto, temos condição de avançar em uma linha de pesquisa voltada a opções agrícolas sustentáveis para a Amazônia. Essa possibilidade pode inclusive se concretizar em parceria com os países da Pan-amazônia, com potencial repercussão geopolítica”, afirmou.

Falando em seguida, o geógrafo Sílvio Simione, da Universidade Federal do Acre (UFAC) apresentou questões que considerou de caráter reflexivo. O primeiro ponto abordado foi a sistematização do conhecimento, de forma a adequar o planejamento às necessidades de cada região. “Não dá para planejar sem levar em conta os processos sociais de cada região.” Nesse sentido, ele considera a ciência e a tecnologia (C&T) como vetores estratégicos para o desenvolvimento que devem, quan-

do voltados para o setor produtivo amazônico, se submeter às metas sociais.

Outro ponto para reflexão trazido pelo pesquisador foi a discussão do que é ser urbano ou rural na Amazônia. “O contexto do que é rural e o que é urbano na Amazônia deve ser visto, no mínimo, como diferente do que é aplicado em qualquer lugar. Aqui os pequenos núcleos populacionais emergem de diversas maneiras e às vezes não com o caráter constituinte de uma vida urbana propriamente dita”, afirmou.

Para Simione, é também fundamental encarar as dificuldades na circulação de pessoas e informações na região, assim como produzir para o mercado interno. Como exemplo, afirmou que existem partes do Acre às quais só se tem acesso por rios e que estes não são navegáveis em certas épocas do ano. Citou também o fato de os acreanos comerem frangos criados no Mato Grosso e em Santa Catarina, enquanto o estado exporta sua produção para o Japão e a Coréia.

Por fim, o geógrafo levantou a questão da educação e afirmou que os cientistas sociais devem ser mais atuantes. “Nós, cientistas humanos, devemos pensar como podemos efetivar nossa entrada nessa discussão, no sentido de humanizar o processo de desenvolvimento, que hoje é tão ‘biologizado’, pois a questão ambiental tem sido posta acima de tudo. Além disso, precisamos ter coragem de experimentar uma educação diversificada, com currículos e dias letivos adequados à realidade local.”

### **Amazônia: laboratório vivo**

Marilene Corrêa Freitas, socióloga e reitora da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), registrou alguns consensos da discussão. O primeiro deles foi o de que a Amazônia tem a possibilidade de constituir um laboratório vivo dos diferentes campos disciplinares. Segundo ela, há duas formas de utilização desse laboratório: uma feita a partir de formulações que vêm de fora para dentro da região, ou seja, por pessoas com uma formação científica com um foco mais universal; e outra feita por uma geração que mora, trabalha e produz ciência na Amazônia e que foi educada para problematizá-la. Em sua opinião, é preciso integrar esses dois olhares de forma a trazer benefícios reais para a região.

Para a pesquisadora, é necessário também acabar com a idéia de que apenas a ação de empreendedores é predatória. Ela disse que há registros na Amazônia de experiências científicas e tecnológicas malsucedidas no domínio da produção de alimentos, do agronegócio, na introdução de espécies exóticas e na utilização de produtos da natureza.

**“Não é só a empresa privada que tem atividades predatórias na Amazônia, há um desenvolvimento predatório de idéias, de contribuições históricas, de leituras da realidade, que são minimizadas ou postas em condição subalternizada em relação a outras e isso também é extremamente predatório.”**

Marilene Corrêa Freitas  
Reitora da Universidade  
do Estado do Amazonas

“Não é só a empresa privada que tem atividades predatórias na Amazônia, há um desenvolvimento predatório de idéias, de contribuições históricas, de leituras da realidade, que são minimizadas ou postas em condição subalternizada em relação a outras e isso também é extremamente predatório.”

Outro consenso apontado é que as políticas públicas para a ciência amazônica devem incluir a região nos planos do desenvolvimento científico nacional. “Isso parece uma obviedade, mas não é. Uma das questões discutidas por nosso grupo aponta que todos os nove programas que hoje o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) tem para a

**“Os agentes políticos ainda têm uma visão mínima do que é necessário para alavancar o desenvolvimento científico na Amazônia. É preciso planejamento contínuo e integrado a médio e longo prazo para que tenhamos o mínimo de resultados satisfatórios.”**

Marilene Corrêa Freitas  
Reitora da Universidade do Estado do Amazonas

Amazônia foram formulados com vistas à utilização de campos do conhecimento que foram muito mais instrumentais para o Ministério do Meio Ambiente do que para o próprio MCT. É importante, mas não pode haver essa vertente única de utilitarismo de um ministério por outro”, afirmou. A própria pesquisadora lembrou, no entanto, que existem iniciativas positivas para a região. Segundo ela, um dos consensos é exatamente que se deve prosseguir no inventário dessas dinâmicas, que já deram bons resultados, por exemplo, na formação de recursos humanos, na articulação de instituições de pesquisa locais e na interlocução com outros padrões científicos nacionais.

Apesar das iniciativas bem-sucedidas, na avaliação de Freitas, é preciso fazer mais; principalmente para combater a desigualdade existente na política nacional de ciência e tecnologia. “Todas as parcerias induzidas que contam com a colaboração de instituições da região partem do pressuposto de que esses grupos não teriam condições de dirigir sozinhos as suas formulações, par-

tem da aceitação da incapacidade de os grupos organizados regionalmente ou das agências de desenvolvimento de pesquisa, que têm mais de 100 ou 50 anos, fazerem perguntas próprias”, ressaltou.

A socióloga lembrou ainda que, na reunião da SBPC de 2006, foram levantados 10 pontos para serem levados ao MCT. Esses itens serviriam para que o ministério formulasse estratégias que fizessem com que o desenvolvimento científico da Amazônia fosse em si

próprio uma alavanca capaz de fazer da região uma preocupação nacional e de criar uma cidadania científica local. Entre esses pontos, destacam-se o desenvolvimento da Amazônia como um projeto nacional, o valor dos laboratórios naturais e sociais, uma preocupação maior com as pesquisas sociais e com pesquisas sobre pólos industriais e fronteiras agrícolas, além dos desafios científicos e tecnológicos para a região. Porém, para a pesquisadora, a proposta ainda não foi bem compreendida.

“Ontem, na reunião que o presidente da SBPC teve com os deputados, um deles indicou determinado percentual a ser alocado para a C&T na região. Imediatamente percebemos que ele não tinha compreendido o alcance do projeto. O valor que ele apresentou é o que a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) vão colocar por ano apenas no estudo na área de mudanças climáticas durante 15 anos consecutivos. Então, na verdade, os agentes políticos ainda têm uma visão mínima do que é necessário para alavancar o desenvolvimento científico na Amazônia. É preciso planejamento contínuo e integrado a médio e longo prazo para que tenhamos o mínimo de resultados satisfatórios”, destacou Freitas.

Retomando um pouco o discurso de Simione, a reitora da UEA afirmou que, desde que as ciências ambientais tomaram a Amazônia como tema, o enfoque biológico tem predominado nas linhas de pesquisa e de atuação. Segundo ela, é preciso também reafirmar a existência de grupos da área de humanas fixos na região e a noção de uma floresta humanizada, para que se possa admitir que há pressões sociais e econômicas envolvidas na discussão. A seu ver, só com esse entendimento será possível adaptar as formas de tratar essas pressões às preocupações da agenda ambiental.

O historiador José Guilherme Carvalho Silva, do Observatório de Políticas Públicas, Conhecimento e Movimento Social na Amazônia (Comova), falou em seguida. Para ele, em primeiro lugar, é preciso considerar que está em andamento um processo vigoroso de

**“Há uma reconfiguração das fronteiras, hoje vistas como oportunidade de negócio. As políticas voltadas para a região já partem dessa perspectiva e nesse sentido não temos como desconectar o debate sobre a Amazônia brasileira do debate da Pan-amazônia. Nossos destinos estão entrelaçados.”**

José Guilherme  
Carvalho Silva

Historiador do Observatório  
de Políticas Públicas,  
Conhecimento e Movimento  
Social na Amazônia

integração econômica sul-americana a partir da integração da infra-estrutura física, principalmente nos setores de transporte, energia e comunicação. Nesse contexto a Amazônia tem importante participação, já que faz fronteira com vários países da América do Sul e com o departamento ultramarino francês da Guiana Francesa. “Há uma reconfiguração das fronteiras, hoje vistas como oportunidade de negócio. As políticas voltadas para a região já partem dessa perspectiva e nesse sentido não temos como desconectar o debate sobre a Amazônia brasileira do debate da Pan-amazônia. Nossos destinos estão entrelaçados.”

No entanto, esse é um fato que também coloca muitos desafios do ponto de vista institucional. Para Carvalho Silva, o maior desses desafios é exatamente incorporar a dimensão pan-amazônica no debate do desenvolvimento da Amazônia brasileira. “Há um mês, participei de um evento em Guajará-mirim, em Rondônia, no qual havia movimentos sociais da Bolívia, do Brasil e do Peru. O foco central do debate era o impacto dos grandes projetos de infra-estrutura do Brasil sobre esses países. Os bolivianos estão muito preocupados com a construção das usinas hidrelétricas no rio Madeira e o impacto disso sobre seus territórios”, afirmou. Segundo o pesquisador, os instrumentos de avaliação de impacto ambiental usados atualmente são inadequados, não conseguem abarcar esse tipo de impacto e precisam ser reformulados.

Carvalho também afirmou que é preciso uniformizar as metodologias usadas na elaboração e execução do planejamento governamental. Para exemplificar, citou o termo território, usado pelos ministérios do Meio Ambiente (MMA), do Desenvolvimento Agrário (MDA) e da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para planejar suas ações. Segundo o historiador, apesar de usarem a mesma palavra, os ministérios não se referem ao mesmo conceito. “Isso leva à sobreposição de planejamentos e causa irracionalidade no uso do recurso público.”

A metodologia usada no processo de asfaltamento da BR-163 foi citada como modelo a ser seguido e, para Carvalho, devia ser aperfeiçoada para que pudesse se tornar parte integrante da política do Estado brasileiro em relação a todos os projetos econômicos e de infra-estrutura física voltados para a Amazônia. “Essa metodologia tem problemas e dificuldades, mas a idéia de uma atuação integrada, envolvendo os governos estaduais, as prefeituras e a representação da sociedade civil parecer ser o caminho para se discutir a integração e a maneira de intervir nos espaços amazônicos. Mas ela não está sendo feita na BR-156, que corta o Amapá; na BR-174, que vai de Manaus até Roraima e se estende em direção à Guiana; na BR-364, que corta o Acre,



Rondônia e Mato Grosso. Ou seja, ainda é uma ação pontual e a idéia é que se torne uma ação do Estado brasileiro.”

## A Amazônia do futuro

Carlos Nobre, climatologista do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), iniciou sua fala com uma pergunta: “Que Amazônia nós queremos em 2030?” Segundo ele, essa abordagem em médio prazo é a ideal para se pensar o planejamento amazônico, e o primeiro ponto a ser considerado é o perfil demográfico da região nesse futuro não tão distante. “Os demógrafos nos dizem que a população brasileira vai se estabilizar entre 2030/35 em 235 milhões de habitantes. A população amazônica por sua vez deve se estabilizar em 30 milhões de pessoas, 70% vivendo em cidades. Portanto, temos que imaginar qual o planejamento para atender a essa população relativamente pequena.” Diante desse quadro, o pesquisador afirmou que as áreas já alteradas na Amazônia – que hoje somam 650 mil km<sup>2</sup> – são suficientes para que a população desenvolva atividades econômicas rurais, caso um planejamento inovador seja efetivamente implantado. A seu ver, é necessário um congelamento do avanço da fronteira agrícola associado ao aumento do emprego e da renda e da capacidade de governança.

Mas o que a ciência, a tecnologia e a inovação podem fazer para que esse objetivo seja atingido? O climatologista afirmou que, em primeiro lugar, é preciso acreditar que existe a possibilidade concreta de se construir uma nova economia de base florestal. “Isso é fácil de falar, mas precisa ser internalizado. Ainda há uma distância muito grande entre a possibilidade e a concretização. Os serviços ambientais – e hoje o seqüestro de carbono está na moda – já têm um valor e este não vai diminuir no futuro; ao contrário, água, estabilidade de ciclo hidrológico e outros serão cada vez mais valorizados.” Para o pesquisador do Inpe, um

**“As áreas já alteradas na Amazônia – que somam 650 mil km<sup>2</sup> – são suficientes para que a população desenvolva atividades econômicas rurais, caso um planejamento inovador seja efetivamente implantado. É necessário um congelamento do avanço da fronteira agrícola associado ao aumento do emprego e da renda e da capacidade de governança.”**

Carlos Nobre  
Climatologista do Instituto  
Nacional de Pesquisas Espaciais

passo que precisa ser dado para se criar essa 'economia florestal' é a globalização dos produtos da floresta. Ele lembrou que, desde 1975 até hoje, o único produto da Amazônia

**"A Amazônia merece, no mínimo, uma meia dúzia de institutos tecnológicos voltados para um novo modelo de desenvolvimento. Eles farão a renovação e a capacitação dos pesquisadores, engenheiros, técnicos e outros profissionais que implementarão esse novo modelo, inclusive com a globalização dos produtos da biodiversidade. Associado a isso, precisamos de uma nova mentalidade, inclusive no ensino, que inclua o conhecimento universal e também que atenda às necessidades locais."**

Carlos Nobre  
Climatologista do Instituto  
Nacional de Pesquisas Espaciais

que foi globalizado é o açaí (o guaraná já era comercializado mundialmente na época). Enquanto isso, no mesmo período, muitos produtos de outros países, inclusive de origem florestal, passaram a ser consumidos mundialmente. "Qual é a C&T necessária para essa globalização?", questionou.

Como exemplo a não ser repetido, Nobre citou o caso da castanha-do-pará. Hoje o maior exportador mundial do produto é a Bolívia, que domina 80% do mercado, desbancando famílias de Belém tradicionalmente envolvidas nesse comércio. Segundo o pesquisador, esse crescimento da Bolívia na venda do produto foi resultado da introdução de técnicas simples, porém modernas, de processamento da castanha. "Hoje o país dá emprego e renda melhores do que os que eram oferecidos pelas famílias belenenses", afirmou.

Para que o Brasil, e especificamente a Amazônia, não perca novas oportunidades, repetindo erros do passado, Nobre sugere uma alternativa: instalar na região uma 'nova' universidade e, principalmente, mais institutos de tecnologia, que criem uma nova mentalidade de desenvolvimento científico e tecnológico. "A Amazônia merece, no mínimo, uma meia dúzia de institutos tecnológicos voltados para esse novo modelo de desenvolvimento. Eles farão a renovação e a capacitação dos pesquisadores, engenheiros, técnicos e outros profissionais que implementarão esse novo modelo, inclusive com a globalização dos produtos da biodiversidade. Associado a isso, precisamos de uma nova mentalidade, inclusive no ensino, que inclua o conhecimento universal e também que atenda às necessidades locais." Como modelo de uma nova universidade, próximo ao que

considera ideal, Nobre citou o que está sendo implantado na Universidade Federal do ABC paulista (UFABC).

De acordo com o cálculo do pesquisador, a criação de seis desses novos institutos, distribuídos em toda a Amazônia (e trabalhando com base nas vocações regionais), com cerca de 3 mil professores e tecnologistas bem assistidos financeiramente requereria no mínimo R\$ 700 ou 800 milhões por ano. “Será que isso é muito? Eu acho que não, ainda mais se considerarmos o PIB do Brasil e a possibilidade de retorno econômico oferecida por institutos dessa natureza.”

Nobre lembrou o caso de sua cidade natal, São José dos Campos. Segundo ele, a cidade cresceu devido à presença do Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA) e hoje abriga muitas outras instituições importantes, como o Inpe. “Esse valor de R\$ 800 milhões até R\$ 1 bilhão, por ano, é metade do subsídio dado ao preço do *diesel* no Brasil e também representa muito pouco em relação aos subsídios dados a tudo o que já foi feito na Amazônia, como a implantação da pecuária, da extração da bauxita e de outras atividades”, finalizou.

Na platéia do evento estavam presentes muitos cientistas e representantes de outros grupos de trabalho, que ressaltaram a importância do assunto e sua interdisciplinaridade. Um dos ouvintes levantou a questão da utilização do termo governança. Segundo ele, esse termo foi cunhado entre os séculos 17 e 18 e era definido como a arte ou a capacidade de governar. Após cair em desuso, a palavra voltou a ser usada no final dos anos 30 nos Estados Unidos no contexto empresarial, significando um modo de organizar as relações sociais dentro da empresa para aumentar seu lucro sem investir capital, apenas por meio da melhor organização. Na década de 1970, outro teórico norte-americano da empresa passou a utilizá-lo e o termo foi incorporado à linguagem do Banco Mundial, identificando uma espécie de ‘governo sem governo’, a política do estado mínimo. “Nesse caso, governança significa o repasse, para a sociedade ou organizações sociais, do custo da administração pública. Precisamos saber sobre o que estamos falando quando usamos o termo governança. É bom ter rigor em um termo tão importante”, alertou.

Nobre agradeceu o esclarecimento e afirmou que usou a palavra em sentido contrário, significando uma forte presença do Estado aliado a uma forte capacidade de participação da sociedade. “Acredito que a Amazônia precisa muito da presença do Estado.”

O físico Ennio Candotti, então presidente da SBPC, levantou dois pontos para discussão: a necessidade de simplificação e maior objetividade na política ambiental e de acesso aos laboratórios vivos, e o desafio da integração da região por meio da comunicação

e dos transportes fluviais, o que, em sua opinião, só será alcançado através de investimentos no desenvolvimento tecnológico.

Candotti afirmou que hoje a legislação existente e os órgãos de controle ambiental são responsáveis pelo atraso das pesquisas científicas e atrapalham a formação de jovens interessados nesses estudos. “É tal a burocracia e a desconfiança que se confunde pesquisa com atos que comprometam o equilíbrio dos ecossistemas. Essa legislação deve ser profundamente revista para que seja possível defender e conservar esse patrimônio natural”, disse.

Em relação ao segundo ponto levantado, o físico disse que é preciso investir no desenvolvimento de tecnologias avançadas para integrar a região à rede nacional de comunicação, inclusive por meio da internet. Segundo ele, apenas com tecnologia avançada, como satélites específicos e grandes instituições científicas, essa meta será alcançada. No caso da integração por meio fluvial, Candotti afirmou que é necessário que mais engenheiros se envolvam com a questão. “Temos que pensar uma nova maneira para se transitar na região que não seja por meio de caminhões, da tecnologia do aço, do cimento e do asfalto. Os transportes por via fluvial não são tratados em nossos institutos de engenharia”, lamentou.

Marilene Freitas e Bertha Becker concordaram que há grande necessidade de melhorar os meios de comunicação na região. Segundo Freitas, já houve ligação por cabo na época do telégrafo, mas hoje esse tipo de intervenção não é mais permitido. Becker, por sua vez, salientou que a conectividade interna da região deve ser baseada em um novo conceito de logística, envolvendo os vetores de produção, de circulação e de processamento. “Esse é um grande desafio para a Amazônia, um ponto crucial pelo qual ninguém tem se interessado.”

**“A legislação existente e os órgãos de controle ambiental são responsáveis pelo atraso das pesquisas científicas e atrapalham a formação de jovens interessados nesses estudos. É tal a burocracia e a desconfiança que se confunde pesquisa com atos que comprometam o equilíbrio dos ecossistemas. Essa legislação deve ser profundamente revista para que seja possível defender e conservar esse patrimônio natural.”**

Ennio Candotti  
Presidente da SBPC (2003-2007)

Edna Castro, socióloga da UFPA e participante do grupo de trabalho América do Sul e Integração Regional, salientou que o entendimento da Amazônia dentro de um contexto pan-amazônico é fundamental. “Em nosso grupo de trabalho, discutimos a multiplicidade de culturas, línguas e agentes sociais que devem entrar quando se busca repensar o modelo de desenvolvimento da região. Em vez de irmos no sentido de uma homogeneização, devemos reforçar a idéia do múltiplo. Acho que é necessário para o planejamento regional considerar essa característica de integração.”

Comentando a questão apresentada, Becker disse concordar com a colocação, mas questionou: “Que recortes do espaço devem ser trabalhados para que essa diversidade não fique desassistida?” A própria pesquisadora respondeu antes de encerrar a seção. “Por isso, enfatizo a questão da abordagem em mesoescala, na qual se pode trabalhar com a imensa diversidade existente na Amazônia.”

**“A conectividade interna da região deve ser baseada em um novo conceito de logística, envolvendo os vetores de produção, de circulação e de processamento. Esse é um grande desafio para a Amazônia, um ponto crucial pelo qual ninguém tem se interessado.”**

Bertha Becker  
Geógrafa da Universidade  
Federal do Rio de Janeiro

## **POLÍTICA CIENTÍFICA**

Cientistas pedem uma política de Estado voltada para a região

# **A solução amazônica**

Há séculos o ser humano interfere no funcionamento natural da Amazônia. Da extração ilegal de madeira ao uso inapropriado da terra, as mudanças são feitas de modo a provocar uma série de problemas socioambientais na região. Por conta disso, muitos governantes se questionam o que fazer com a Amazônia. Para os pesquisadores que participaram do grupo de trabalho (GT) 'Desenvolvimento tecnológico na Amazônia', durante a 59ª Reunião Anual da SBPC, é preciso reconhecer a região como um foco de soluções para o país e não de problemas. "A Amazônia sempre foi vista como incômoda para o Brasil", constatou o engenheiro mecânico Manuel Fernandes Martins Nogueira, do Instituto Tecnológico da Universidade Federal do Pará (UFPA), que junto com outros dois debatedores apresentou as conclusões do GT.

De antemão, os pesquisadores ressaltaram: "Ninguém quer apresentar receita de bolo, mas abrir um espaço para discussão!" Todos concordam que, antes de científica, a questão amazônica é política. Cabe, portanto, aos governantes, a decisão de investir no desenvolvimento científico e tecnológico da região e, à comunidade científica, a tarefa de convencer os gestores sobre a importância de tal investimento. O documento final do grupo de trabalho será enviado à comissão coordenadora da SBPC, que o repassará aos órgãos de administração federal e estadual na região. É a contribuição dos cientistas para o

planejamento de políticas públicas que visam ao desenvolvimento da Amazônia.

Segundo o físico Celso Pinto de Melo, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e coordenador do GT, o Brasil não tem experiência em lidar com programas nacionais. Com exceção dos incipientes programas espacial e nuclear, não existe no país um projeto de nação. Para ele, se o país tivesse um programa espacial compatível com suas pretensões, já teria um satélite estacionário sobre o território amazônico. “A monitorização das queimadas na Amazônia é feita pelo Inpe [Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais], sediado no estado de São Paulo, o que é visto como algo natural. Mas causaria estranhamento se as enchentes do rio Tietê fossem monitoradas pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM)”, comparou. Ele diz que não há uma ação integrada na região, mas a ação de vários órgãos sem uma coordenação organizada. “Há muitas ações pontuais por parte de uma sopa de letrinhas”, apontou. Ele acredita que os governos sempre trataram a Amazônia como um grande fardo a ser carregado e não como um centro de oportunidades para fazer o país crescer. Por conta disso, não há uma política efetiva de desenvolvimento da região e, ainda que ocorram ações pontuais, elas acabam se perdendo com o tempo. “É necessária uma política de estado na região que não seja vinculada apenas aos anos de gestão de cada governo”, sugeriu.

**“A monitorização das queimadas na Amazônia é feita pelo Inpe, sediado no estado de São Paulo, o que é visto como algo natural. Mas causaria estranhamento se as enchentes do rio Tietê fossem monitoradas pela Universidade Federal do Amazonas.”**

Celso Pinto de Melo  
Físico da Universidade Federal de Pernambuco

### **Revisão do capitalismo**

Para o economista Antonio Carlos Galvão, analista de desenvolvimento científico e tecnológico do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), mudar a forma de exploração da região amazônica significa “subverter os vários tópicos do modelo capitalista”. “O desafio é singular. É preciso fazer melhor do que se tem feito até agora”, argumentou. Ele lista as atividades das madeireiras e da mineração como principais responsáveis pela exploração irracional, e muitas vezes ilegal, dos recursos naturais. Outro modelo ineficiente, segundo ele, é representado pela Zona Franca de Manaus, que atrai dividendos para a região, mas não proporciona o desenvolvimento. Somente a aplicação de ciência e tecnologia pode abrir novas perspectivas à Amazônia.

Políticas inadequadas por parte das autoridades vêm sendo promovidas desde a época em que se iniciaram os grandes projetos na região. “A floresta amazônica não tem um modelo de desenvolvimento, logo qualquer ação que se faça na Amazônia é uma experiência e, portanto, passível de insucesso”, afirmou Manuel Nogueira. Ele lembra que a Transamazônica (BR-230, que corta os estados do Pará e do Amazonas) foi um projeto caro e que não obteve o resultado esperado. Na construção da rodovia, não tinha sido planejado o que seria feito com os trabalhadores ao término das obras. Um grande contingente de pessoas foi deslocado para a região e, sem ter emprego ao fim da construção, foram abandonados à própria sorte.

O crescimento desorganizado que ocorreu na região após a chegada dessas pessoas levou a uma ocupação desordenada, condenando os recursos naturais e a qualidade de vida das comunidades locais. “Os poucos avanços na região ocorrem mais pela resistência e perseverança da população local do que por uma ação coordenada. A consequência dessa falta de coordenação é que ela se torna uma nova frente de desmatamento sem controle”, concluiu.

**“Mudar a forma de exploração da região amazônica significa subverter os vários tópicos do modelo capitalista. O desafio é singular. É preciso fazer melhor do que se tem feito até agora.”**

Antonio Carlos Galvão  
Analista de desenvolvimento científico e tecnológico do CNPq

Esses tipos de problemas, gerados após o término da Transamazônica, também ocorreram com a formação do chamado ‘arco do povoamento’, ou ‘arco do desmatamento’, uma área que delimita a região leste da Amazônia, onde a floresta é sistematicamente destruída. Empreendimentos equivocados, como mineração, extração de madeira, agropecuária e produção de energia, fizeram da região a mais problemática da Amazônia hoje.

“A atuação do governo na região nunca foi pensada de forma integrada, adaptada à realidade amazônica”, disse Nogueira. Segundo o pesquisador da UFPA, o arco do desmatamento é uma criação do próprio governo federal, ainda no período militar. Por meio de incentivos do Banco da Amazônia e com o aval da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (Sudam), o governo financiou empreendimentos agropecuários que explicam boa parte da devastação no local.

Para Nogueira, a legislação aplicada na Amazônia é falha e não promove a sustentabilidade. “A Conta Consumo de Combustíveis (CCC) da ANEEL [Agência Nacional de Energia Elétrica] torna gratuito o combustível usado pelos produtores de energia na



Amazônia”, exemplificou. Pela Constituição brasileira, todo cidadão deve pagar o mesmo valor pela energia elétrica. Como a Amazônia não é atendida pelas linhas de transmissão de energia, o custo de sua geração por termoeletricas em áreas isoladas chega a ser 10 vezes mais alto do que o da média nacional. Para cumprir a legislação, o governo divide esses custos com todos os consumidores do país, arrecadando recursos com as concessionárias de energia elétrica do sistema interligado.

Essa conta é a CCC, em vigor desde 2003 e cujos recursos são administrados pela Eletrobrás. Mas o valor rateado tem crescido a cada ano e está chegando a cifras tão altas – segundo Nogueira, a conta atingiu R\$ 4 bilhões em 2006 – que consumidores de outros estados já reclamam do subsídio. “A conta é grande porque é feita de forma errada. O subsídio deveria ser feito à energia elétrica e não ao combustível”, sugeriu o engenheiro, destacando que o modelo do setor elétrico não se aplica à realidade da Amazônia. “Quem produz energia na região não vai ter interesse de usar uma fonte sustentável”, concluiu.

### **Economia de menor escala**

A região amazônica é dividida por dois departamentos territoriais bastante distintos: o bioma florestal e o arco do desmatamento. Para Antonio Galvão, a dialética entre essas duas unidades e a aplicação do conhecimento científico em cada uma delas devem gerar um projeto de desenvolvimento na região. No ‘arco’, o economista sugere aproveitar a estrutura logística já existente e fortalecer os núcleos urbanos, provendo as pessoas de serviços públicos de qualidade, mantendo assim as populações na região. “Estima-se que 25% do total de terras agricultáveis da região do ‘arco’ são disponíveis para a incorporação imediata do ciclo produtivo”, disse, lembrando que usar as terras improdutivas da área desmatada para a produção de alimentos reduziria a pressão sobre as florestas.

Os pesquisadores concordam que é preciso ainda usar referências territoriais mais específicas para fomentar as políticas públicas na Amazônia. “Estamos acostumados a

**“Os poucos avanços na região ocorrem mais pela resistência e perseverança da população local do que por uma ação coordenada. A consequência dessa falta de coordenação é que ela se torna uma nova frente de desmatamento sem controle.”**

Manuel Fernandes  
Martins Nogueira  
Engenheiro mecânico da  
Universidade Federal do Pará

pensar em soluções do tipo ‘grande capital’, mas nos esquecemos das oportunidades de desenvolvimento de menor escala, que são a base para um processo socialmente mais inclusivo”, disse Galvão, destacando a importância da C&T nessas localidades mais específicas.

Valorizar o sistema produtivo local não significa, entretanto, aplicar menos tecnologia, ressaltou o economista. Ele acredita que os produtos da Amazônia podem ter competitividade no mercado externo, inclusive com a ‘vantagem geográfica’, um ‘selo Amazônia’ que agregaria valor ao produto. A seu ver, a indústria local de cosméticos também pode lucrar com a pujante base de recursos naturais utilizados de forma sustentável.

**“Estamos acostumados a pensar em soluções do tipo ‘grande capital’, mas nos esquecemos das oportunidades de desenvolvimento de menor escala, que são a base para um processo socialmente mais inclusivo.”**

Antonio Carlos Galvão

Analista de desenvolvimento científico e tecnológico do CNPq

De modo geral, agregar valor à capacidade produtiva local aumentaria a renda das comunidades, com a proposta de um modelo diferente do que vem sendo feito até hoje. Um exemplo do cotidiano paraense é o açaí, colhido nas ilhas e levado para ser beneficiado em Belém. Segundo Manuel Nogueira, 1 kg de açaí beneficiado vale 10 vezes mais que o quilo do açaí colhido. Para beneficiar o açaí nas ilhas, entretanto, é necessário o uso de energia elétrica. O desafio é gerar energia nas ilhas sem causar impactos ao meio ambiente e sendo economicamente viável. A C&T têm as respostas para esse desafio. “A idéia básica é desenvolver equipamentos e processos que possam ser aplicados na Amazônia e que venham agregar valor à economia tradicional”, sintetizou Nogueira. Entre outros exemplos, ele citou o aproveitamento dos resíduos das serralherias e o aumento da eficiência da produção de carvão.

A inovação é mais um elemento importante dessa nova agenda de desenvolvimento na Amazônia. “Inovar significa fazer coisas novas ou fazer as mesmas coisas com maior eficiência”, explicou Galvão. Mas que novas idéias podem ser aplicadas na região ou que mudanças devem ser feitas para melhorar a produção local? Segundo o economista, a resposta está nas próprias cadeias produtivas já existentes. Para transformar, por exemplo, a devastadora atividade madeireira ilegal em uma atividade legal e sustentável seriam necessários melhores padrões de controle e certificação. O resultado, assim como em diversos outros exemplos, é maior renda para a população e sustentabilidade para a região.

A aplicação de CT&I na Amazônia exige a formação de conhecimento no próprio local, apostam os debatedores. “Não é raro um equipamento trazido do Sul ou de outro país não funcionar direito na Amazônia. Para desenvolver ou adaptar novas tecnologias é preciso ter pessoal local especializado, formado em cursos de pós-graduação na própria região”, defende Galvão. “Mas onde estão os doutores da Amazônia?”, questionou. Segundo o economista, há apenas oito doutores em biomassa, distribuídos na UFMA e na UFPA, um número muito aquém das necessidades locais.

Para Celso Pinto, a falta de recursos voltados à educação na Amazônia é a culpada pelo baixo número de recursos humanos especializados. “Quando o MCT [Ministério da Ciência e Tecnologia], a Finep [Financiadora de Estudos e Projetos] ou o CNPq lançam um edital, a Amazônia só pode competir por 3% dos recursos”, ressaltou. “O Estado precisa tratar os desiguais de forma desigual.” Sem recursos, a Amazônia nunca vai conseguir sair do ciclo vicioso de exploração e deprecação pelo qual vem passando até agora. “O Brasil precisa reconhecer de uma vez por todas que a Amazônia é o foco de soluções do país”, concluiu.

**“O Estado precisa tratar os desiguais de forma desigual. Sem recursos, a Amazônia nunca vai conseguir sair do ciclo vicioso de exploração e deprecação pelo qual vem passando até agora. O Brasil precisa reconhecer de uma vez por todas que a Amazônia é o foco de soluções do país.”**

Celso Pinto de Melo  
Físico da Universidade Federal de Pernambuco

## **POLÍTICA DE C&T**

Cientistas propõem criar um centro de estudos da região onde o rio Amazonas encontra o mar

# **Observatório da Foz**

Diante da necessidade de conhecer e monitorar a região da foz do rio Amazonas, que se estende ao longo do litoral dos estados do Amapá e Pará, um grupo de pesquisadores promoveu em Encontro Aberto durante a 59ª Reunião Anual da SBPC para discutir a criação do Centro de Pesquisas Integrado da Foz do Amazonas – ou Observatório da Foz, como ficou conhecido desde que surgiram as primeiras propostas para sua instituição.

Durante o encontro, decidiu-se criar uma comissão responsável por formatar a implementação do Centro, com representantes da SBPC, das universidades federais do Amapá e do Pará, das secretarias de ciência e tecnologia (C&T) dos dois estados, do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológica do Amapá (Iepa), do Museu Paraense Emílio Goeldi e da Petrobras. O objetivo do grupo é montar uma estrutura que permita alavancar a pesquisa científica e tecnológica na região.

A geóloga Odete Machado da Silveira, da Universidade Federal do Pará (UFPA) e coordenadora do encontro, apresentou uma proposta concreta de formatação do novo instituto, contemplando sua missão, objetivos, premissas para concepção, organização administrativa e financiamento. De acordo com a proposta, a idéia é implementar um centro de referência mundial em pesquisa, ensino e serviço para entendimento dos processos socioambientais na foz do rio Amazonas. O novo instituto terá

um perfil integrador e gerador de idéias e conhecimentos sobre a região, a partir de uma perspectiva científica e tecnológica inovadora.

Entre os objetivos do centro, estão: i) consolidar e operacionalizar uma rede de pesquisa voltada para a investigação da zona costeira e marinha amazônica, através do estabelecimento de parcerias institucionais nacionais e internacionais, governamentais e não-governamentais e do setor produtivo; ii) desenvolver ferramentas e processos científicos, tecnológicos e inovadores para subsidiar o monitoramento, a gestão ambiental e as ações de pesquisa e desenvolvimento (P&D) na Amazônia costeira de acordo com as suas vocações naturais, levando em consideração os diferentes estágios de desenvolvimento; iii) buscar a compreensão do ambiente amazônico.

Para alcançar tais objetivos, explica a geóloga da UFPA, é necessário pensar o centro com uma abordagem inter/intradisciplinar e integradora, considerando o uso sustentável dos recursos naturais e a conservação dos ecossistemas costeiros. Mas um ponto fundamental, no seu entender, é a formação de recursos humanos altamente qualificados para atuar no instituto, que é considerado um dos calcanhares-de-aquiles do centro, ao lado da infra-estrutura. “Se queremos promover parcerias com instituições de ponta do Brasil e do exterior, precisamos de pesquisadores bastante capacitados, que falem bem inglês e dominem completamente suas áreas de atuação”, diz a pesquisadora.

O aporte inicial de recursos, de acordo com a proposta discutida no encontro, seria de R\$ 25 milhões, em 10 anos, a serem investidos da seguinte forma: R\$ 500 mil no primeiro ano, para estruturação e organização estratégica do centro; R\$ 4,5 milhões no segundo ano, para adaptação e construção das sedes e dos laboratórios nos estados participantes; R\$ 10 milhões, do terceiro ao quinto ano, para o desenvolvimento de projetos estruturantes; R\$ 5 milhões, do sexto ao oitavo ano, para manter o desenvolvimento de projetos estruturantes e consolidar o centro na busca de autonomia; e R\$ 5 milhões no décimo ano, para a consolidação efetiva do instituto.

Segundo Silveira, a idéia é constituir parceira entre empresas e órgãos governamentais, que entrariam com o investimento inicial, e universidades e institutos de pesquisa

**“Se queremos promover parcerias com instituições de ponta do Brasil e do exterior, precisamos de pesquisadores bastante capacitados, que falem bem inglês e dominem completamente suas áreas de atuação.”**

Odete Machado da Silveira  
Geóloga da Universidade  
Federal do Pará

do Pará e Amapá. “Precisamos começar com valores baixos, com os pés no chão. Não adianta pedir 500 milhões se nossas instituições não conseguem gastar 20 milhões. Só quando tivermos uma estrutura muito bem azeitada, é que poderemos pensar em mais investimento”, avaliou.

Além do investimento financeiro, são condicionantes para o funcionamento do centro a infra-estrutura física, que inclui laboratórios, estações científicas, coleções científicas (já existentes no Museu Goeldi e no Iepa), escritórios administrativos e locais de hospedagem; e os recursos humanos.

A proposta apresentada pela pesquisadora da UFPA aponta ainda as oportunidades e os conseqüentes benefícios de se implementar um centro de pesquisas na foz do Amazonas: i) estabelecer e consolidar parcerias estratégicas com a comunidade científica local, nacional e internacional, o que tornaria o centro referência mundial na sua área de atuação; ii) fornecer informações relevantes para a promoção do desenvolvimento sustentável nos estados costeiros amazônicos e nas áreas de influência de empreendimentos na Amazônia costeira, o que resultaria na possibilidade de parcerias estratégicas; iii) propor metodologias que otimizem o monitoramento ambiental de acordo com as necessidades da região, o que possibilitaria a participação em um sistema integrado de gestão e monitoramento ambiental; e iv) contribuir para a formação de recursos humanos qualificados, implicando a ampliação da capacidade logística e de formação de pessoal especializado.

### **Base avançada**

Representantes do governo do Amapá estiveram presentes ao encontro e garantiram que há total disposição do estado em apoiar a construção e implementação do centro. O secretário especial de Governadoria, Coordenação Política e Institucional, Alberto Góes, propôs que um terreno do Iepa, em Macapá (AP), seja utilizado como base avançada do instituto, o que reduziria os custos iniciais com infra-estrutura.

“O Iepa está pronto para receber propostas e abrigar essa primeira base do centro da foz do Amazonas. Temos hoje, no estado, conhecimento, pessoal e estrutura para isso, além do interesse e da decisão política de manter o investimento em C&T”, enfatizou Góes.

### **Oportunidade**

O então presidente da SBPC e um dos idealizadores do Observatório da Foz, o físico Ennio Candotti, disse que é preciso aproveitar o interesse manifesto do governo do Amapá na criação do centro, e o da UFPA na continuidade de suas pesquisas na foz do Amazonas.

“Devemos montar uma estrutura de grande porte, não para competir com outras instituições, como o projeto que está sendo implementado na Guiana, de 200 milhões de euros, mas para que não sejamos pedintes dos benefícios dos estudos da região, e sim agentes de repartição”, observou.

Outra presença já consolidada e que pode ser de grande valia para o projeto, destacou Candotti, é a da Petrobras, que desenvolve na Amazônia projetos como o Piatam (Potenciais Impactos Ambientais do Transporte de Petróleo e Derivados na Zona Costeira Amazônica). “Mas há necessidade de institucionalizar as ações que o Piatam promove na região. A criação do instituto pode ser um meio para isso, além de servir para atuar em áreas que não são de interesse principal da Petrobras”, ressaltou.

Para Candotti, está claro que a água doce será um dos grandes valores econômicos nas próximas décadas, com mais demanda que a do petróleo. “Devemos encarar a importância de monitorar a foz do Amazonas não só do ponto de vista geológico, mas também pelo aspecto econômico. Daqui a 50 anos, pode ser que a ‘Aguabras’ faça um Piatam para monitorar a água na região”, brincou, fazendo referência ao projeto da Petrobras na Amazônia.

Presente ao encontro, o gerente de avaliação e monitoramento ambiental do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (Cenpes) da Petrobras, Pedro Penido, relatou as experiências já constituídas pela empresa na Amazônia e fez uma série de contribuições para a formatação do projeto de criação do centro de pesquisas da Foz do Amazonas.

O pró-reitor de pesquisa e pós-graduação da UFPA, Roberto Dall’Agnol, que também participou da discussão, observou que a criação do Observatório da Foz é uma iniciativa importante não apenas no contexto regional, mas igualmente no âmbito nacional. Isto porque, a seu ver, será uma nova oportunidade de formar, atrair e fixar recursos humanos especializados na região.

**“Devemos montar uma estrutura de grande porte, não para competir com outras instituições, como o projeto que está sendo implementado na Guiana, de 200 milhões de euros, mas para que não sejamos pedintes dos benefícios dos estudos da região, e sim agentes de repartição.”**

Ennio Candotti  
Presidente da SBPC (2003-2007)

## **POLÍTICA CIENTÍFICA**

Pesquisadores discutem como ampliar a cooperação entre os países da região

# **Por uma Pan-amazônia**

A Amazônia é, por vocação, um local propício à cooperação internacional. Suas matas e rios se estendem por nove países sul-americanos: Venezuela, Colômbia, Equador, Peru, Bolívia, Suriname, Guiana, Guiana Francesa e Brasil (onde se concentram 60% do ecossistema). No entanto, pouco prosperaram as iniciativas de cooperação voltadas para a região. Por que isso acontece? Como reverter o quadro?

Essas foram as principais questões levantadas pelos participantes do encontro aberto 'Amazônia: cooperação internacional e o papel das instituições de ensino e pesquisa no Brasil', coordenado pelo geógrafo colombiano radicado no Brasil há cerca de 30 anos Luis Eduardo Aragon, da Universidade Federal do Pará (UFPA). Algumas das propostas apresentadas no encontro para melhorar a situação foram: fazer do desenvolvimento da Amazônia uma prioridade para todos os países integrantes da região; facilitar a comunicação entre esses países; fortalecer as iniciativas de integração existentes, como a Organização do Tratado de Cooperação da Amazônia (OTCA); e investir em ciência e tecnologia aplicada às questões regionais.

O cientista social Alex Fiúza de Mello, reitor da UFPA, que julga o tema da cooperação internacional central para o desenvolvimento da região, lembrou que a Amazônia brasileira tem uma posição única no mundo por fazer fronteira com oito países, mas que essa condição vem sendo mal aproveitada.



Como exemplo, citou o Mercosul, que reúne Brasil, Uruguai, Argentina e Paraguai, mas para o qual não há uma política de cooperação para sua área setentrional.

Fiúza enfatizou a necessidade de construir conhecimento *sobre* e *para* a Pan-amazônia. A seu ver, a região só será preservada através dele. “A Amazônia nunca mais será defendida por religiosos, exército ou por uma ideologia vazia de preservação ambiental. Só será preservada pela ciência e pela educação”, afirmou. O cientista defende a criação de uma nova universidade na região, que contribua para formar uma cultura de cooperação.

O reitor da UFPA leu trecho de seu livro *Para construir uma universidade na Amazônia – realidade e utopia*, no qual diz que “o sistema de educação superior amazônico tem a missão de formular novos currículos e linhas de pesquisa por meio da síntese dos saberes em um contexto de diversidade e mudanças afeto à integração e à cooperação.” Fiúza afirmou que a universidade na Amazônia deve também produzir conhecimentos socialmente relevantes, que atendam às necessidades da população local.

Maria de Nazaré Imbiriba Mitschein, advogada da Secretaria Internacional do Estado do Pará, lembrou que, como a palavra indica, cooperação significa operar em conjunto e que para que isso aconteça é preciso haver interesses comuns entre as partes envolvidas. A proposta da pesquisadora é que se avaliem os interesses comuns dos países amazônicos. “Se o Mercosul pode vingar, mesmo com problemas, é porque há interesse recíproco, um pacto industrial. Será que isso se aplicaria à Amazônia? Haveria por acaso interesses econômicos suficientes para que o Mercosul seja transportado para a região?”, indagou.

Segundo a advogada, o aspecto fundamental na avaliação dos interesses em jogo para uma cooperação amazônica é a realidade local. A existência de populações indígenas, de ribeirinhos e pequenos produtores, a pobreza, a marginalização econômica em relação aos centros produtivos de cada país e um grave problema

**“A Amazônia nunca mais será defendida por religiosos, exército ou por uma ideologia vazia de preservação ambiental. Só será preservada pela ciência e pela educação.”**

Alex Fiúza de Mello  
Reitor da Universidade  
Federal do Pará

**“Se o Mercosul pode vingar, mesmo com problemas, é porque há interesse recíproco, um pacto industrial. Será que isso se aplicaria à Amazônia?”**

Maria de Nazaré  
Imbiriba Mitschein  
Advogada da Secretaria  
Internacional do Estado  
do Pará

de destruição ambiental são fatores marcantes dessa realidade. E os tratados de cooperação devem buscar resolver essas questões. Ela enfatizou, no entanto, que é preciso muito cuidado para que esses objetivos não fiquem apenas no discurso. “É imprescindível que o conteúdo das discussões sobre cooperação esteja ligado à realidade e se converta em ações práticas”, concluiu.

## Integração com projetos nacionais

O sociólogo venezuelano Alírio Martinez, coordenador de Ciência, Tecnologia e Educação da Organização do Tratado de Cooperação da Amazônia (OTCA), concordou

**“Não podemos cooperar com uma visão fragmentada da Amazônia. Enquanto não construirmos uma visão multilateral, pan-amazônica, estaremos em posição de debilidade.”**

Alírio Martinez  
Coordenador de Ciência,  
Tecnologia e Educação da  
Organização do Tratado de  
Cooperação da Amazônia

que um dos objetivos principais das iniciativas de cooperação amazônica deve ser a integração das realidades da região aos projetos nacionais. Segundo ele, os governos de países amazônicos ainda têm uma visão periférica da Amazônia, enquanto os países desenvolvidos colocam a região em posição central de seus interesses.

Martinez também afirmou que uma das dificuldades a ser enfrentada na construção de uma Pan-amazônia é a multiplicidade de sistemas políticos, científicos e sociais que historicamente condicionaram a dinâmica da região em cada um dos países. Portanto, ele acredita que é preciso, em primeiro lugar, fomentar internamente a visão de uma Pan-amazônia. “Não podemos cooperar com uma visão fragmentada da Amazônia. Enquanto não construirmos uma visão multilateral, pan-amazônica, estaremos em posição de debilidade”, afirmou, lembrando que hoje a maioria dos esforços de cooperação se

concentra em acordos bilaterais, enquanto os acordos multilaterais são subestimados.

Como uma das instituições que trabalha para a criação da Pan-amazônia, Martinez citou a OTCA. Criada há quase 30 anos, o órgão representa, na avaliação do pesquisador, um passo importante para a integração da região. O sociólogo lamentou, no entanto, que ela permaneça pouco conhecida pela população e pelos agentes políticos. “A OTCA, ao lado de outras instituições, é, do ponto de vista estratégico, importantíssima para a integração. No entanto, vi deputados e senadores do Brasil perguntando o que é a OTCA.” Para Martinez, um dos motivos dessa falta de visibilidade é a dificuldade que seus

representantes têm de fazer contatos com os atores envolvidos nas questões amazônicas: os governos exigem o diálogo, mas não dão instrumentos para que ele aconteça.

O geofísico José Seixas Lourenço, da Associação de Universidades da Amazônia (Unamaz), também enfatizou a importância da OTCA. Ele lembrou que o tratado foi firmado em julho de 1978 com a participação do embaixador Rubens Ricupero, que na época pediu a um grupo de pesquisadores brasileiros que visitasse os demais países amazônicos para fazer um levantamento da capacidade instalada, como universidades e centros de pesquisa. “Para Ricupero, um bom início para o tratado era a cooperação educacional, científica e tecnológica”, afirmou.

A grande adesão das instituições dos países amazônicos ao projeto, constatada pelos pesquisadores em sua viagem, levou à realização de uma reunião formal da OTCA, em novembro de 1984, no Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). Na ocasião criou-se um plano de trabalho que trazia cerca de seis linhas de atuação – como manejo de florestas, biodiversidade e tecnologia –, indicava as instituições com capacitação para desenvolver determinada linha em cada país e previa a criação de uma comissão especial de ciência e tecnologia do órgão. No entanto, a própria OTCA não teve condições de dar desdobramento ao projeto, e a comunidade científica optou pela criação de um instrumento que facilitasse a execução do plano. Esse instrumento foi a Unamaz.

Segundo Lourenço, a Unamaz teve ótimo desenvolvimento durante sua primeira década de existência, conseguindo aprovar diversos planos de trabalho. A criação da associação contou com a colaboração das agências nacionais de suporte à pesquisa – no caso do Brasil, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – e recebia apoio financeiro da Organização dos Estados Americanos (OEA), da Organização das Nações Unidas (ONU) e da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco).

O Programa Estudante-Convênio foi um exemplo citado por Lourenço para descrever os frutos dos esforços da Unamaz. Por meio dele, a Capes concedeu bolsas para estudantes de países em desenvolvimento, possibilitando a sua vinda para instituições como o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa). Outro exemplo citado foram os 23 volumes de publicações que reúnem trabalhos científicos de pesquisadores de diferentes universidades amazônicas (sempre na língua de origem do pesquisador), iniciativa que, segundo Lourenço, pode ter permanecido pouco divulgada. Porém, o geofísico lembrou que, após esse primeiro período de intensa atividade, a Unamaz diminuiu o ritmo de atuação.

Para Lourenço, no entanto, não é apenas a comunidade científica que está preocupada com a integração amazônica. O pesquisador afirmou que alguns países sul-americanos, e o Brasil em particular, já vêem a questão como sendo muito importante para a região. Para exemplificar, citou dados de artigo do embaixador Jorge Taunay Filho, subsecretário-geral da América do Sul do Ministério das Relações Exteriores, no qual afirma que as exportações brasileiras para os países latino-americanos vizinhos quase triplicaram entre 2003 e 2006 e que a América do Sul é hoje, para o Brasil, um mercado maior que os Estados Unidos.

Lourenço disse ainda que em 20 anos o Brasil aprovou mais de US\$ 6 bilhões em financiamento para exportação de produtos e serviços de empresas brasileiras destinados a projetos de infra-estrutura nos países sul-americanos nas áreas de transporte, energia, saneamento e telecomunicações. Mas, contrastando com o alto valor investido em exportações está o valor disponibilizado para a OTCA no mesmo período: US\$ 1,1 milhão, somando as contribuições dos oito países participantes. Segundo Lourenço, nesse mesmo período, o organismo captou R\$ 33 milhões de recursos externos, sendo a contribuição alemã a principal. “Ou seja, os países desenvolvidos têm muito mais percepção da importância estratégica da grande Amazônia do que os próprios países amazônicos.”

**“Os países desenvolvidos têm muito mais percepção da importância estratégica da grande Amazônia do que os próprios países amazônicos.”**

José Seixas Lourenço  
Geofísico da Associação de  
Universidades da Amazônia

Para o pesquisador, porém, não se deve medir o sucesso da integração apenas por seus resultados comerciais, pois essa é apenas uma das dimensões da política externa. “Conquistar uma América do Sul integrada é construir um destino comum para os países sul-americanos. Ao longo dessas décadas, temos sentido a importância da construção de uma Pan-amazônia para a integração sul-americana, mas me parece que isso ainda não sensibilizou os nossos dirigentes”, lamentou.

Lourenço lembrou que esses mesmos dirigentes, em especial as Forças Armadas, hoje retomam a preocupação com a internacionalização da Amazônia. Segundo o pesquisador, é preciso entender que, se os governos dos países amazônicos não cuidarem da região, outros ‘atores’ se proporão a fazê-lo. O geofísico defende a atuação efetiva dos governos locais. “Em grande parte, os problemas que enfrentamos aqui se devem à omissão de nossos governos. Portanto, uma SBPC com o tema Amazônia é de fundamental importância para que a região volte a ser o centro das atenções nacionais”, frisou.

Lourenço lembrou que esses mesmos dirigentes, em especial as Forças Armadas, hoje retomam a preocupação com a internacionalização da Amazônia. Segundo o pesquisador, é preciso entender que, se os governos dos países amazônicos não cuidarem da região, outros ‘atores’ se proporão a fazê-lo. O geofísico defende a atuação efetiva dos governos locais. “Em grande parte, os problemas que enfrentamos aqui se devem à omissão de nossos governos. Portanto, uma SBPC com o tema Amazônia é de fundamental importância para que a região volte a ser o centro das atenções nacionais”, frisou.

O agrônomo Adilson Serrão, coordenador da Iniciativa Amazônica (IA), abordou o tema das redes como instrumento de integração de ciência e tecnologia na Amazônia. Para ele, existem quatro dimensões da integração. A primeira diz respeito à integração interna, à articulação entre as instituições regionais. A segunda refere-se à integração nacional – por exemplo, ter a Amazônia brasileira integrada ao resto do país. A terceira é a da cooperação internacional e a quarta é a da integração entre os países amazônicos.

Nesse contexto, o agrônomo acredita que as redes são uma boa alternativa logística e organizacional. Para exemplificar, usou a experiência da IA, que funciona pela formação de redes internas (em cada país), que, por sua vez, participam de redes regionais. O objetivo principal é promover sistemas de uso da terra sustentáveis que tragam melhorias para a vida das populações locais. Para isso, a instituição articula e promove a colaboração através de atividades de pesquisa, desenvolvimento colaborativo, treinamento e capacitação em vários níveis, além de atividades de comunicação entre as instituições participantes.

Fundada oficialmente em 2005, a IA é uma associação de 11 instituições de pesquisa agropecuária e florestal (como a Embrapa) de países amazônicos, do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) e de quatro centros internacionais dos sistemas do Banco Mundial. Além das fundadoras, há oito instituições associadas – como o Inpa – e o processo de inclusão de sócios é contínuo. Atualmente 350 pesquisadores participam das redes da IA, somando 120 instituições que atuam direta ou indiretamente. Os principais temas de pesquisa são: benefícios da floresta em pé, produção sustentável para pequenos produtores, valorização de produtos da floresta e mudanças climáticas (mitigação e adaptação, principalmente).

Serrão afirmou que no ano da fundação da IA foram desenvolvidos 11 seminários nos países amazônicos, identificando instituições e temas prioritários para formar as redes. Hoje já existe um programa de intercâmbio de estudantes de graduação e pós-graduação e, entre 2006 e 2007, cerca de 40 estudantes participaram do projeto. A IA promove também treinamentos teóricos e práticos para técnicos e pesquisadores, além de reuniões virtuais dos comitês técnicos. Existe ainda uma publicação mensal, comunicados técnicos e um projeto, já em andamento, de criação de uma base de dados sobre tecnologias e produtos que, dentro de um ano e meio, poderá ser consultada.

Diante desses dados, o pesquisador é otimista em relação ao futuro da iniciativa. Segundo ele, as perspectivas são boas, pois a integração regional e a cooperação Sul-Sul têm ganhado visibilidade e o formato de rede também tem despertado crescente interesse. “Apesar das boas perspectivas, existem muitas dificuldades e, se não houver muita

persistência, os esforços tendem a esmaecer”, alertou. Entre os pontos críticos que precisam ser solucionados ou discutidos estão a questão da soberania e da propriedade intelectual, o conflito ainda existente entre desenvolvimento econômico e conservação ambiental, as diferenças políticas e ideológicas entre os países – que muitas vezes dificultam as iniciativas de cooperação – e a instabilidade de governos e instituições sul-americanas.

O biólogo e atual diretor do Inpa, Adalberto Luis Val, disse que é preciso que se discuta a forma como são feitos o financiamento e a capacitação de recursos humanos na região, uma vez que a Amazônia brasileira é responsável por 8% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional, mas recebe apenas cerca de 2% dos investimentos do país em tecnologia. Ainda de acordo com o pesquisador, em toda a Amazônia brasileira há hoje 10 universidades federais, cinco universidades estaduais, três institutos de pesquisa do Ministério da Ciência

**“A integração regional e a cooperação Sul-Sul têm ganhado visibilidade e o formato de rede também tem despertado crescente interesse.”**

Adilson Serrão  
Coordenador da  
Iniciativa Amazônica

e Tecnologia (MCT) e alguns centros universitários, totalizando aproximadamente 2.500 doutores – cerca de metade deles com mais de 50 anos. Portanto, afirmou, esses são profissionais que produzirão ciência por um tempo curto se considerada a demanda que há por informações sobre a região. Além disso, muitos deles estão também envolvidos com questões administrativas de suas instituições, tendo ainda menos tempo para pesquisa. A situação, segundo Val, não é diferente nos demais países amazônicos. “Se quisermos estabelecer um processo de colaboração forte, precisamos de gente para trabalhar na região, o que está em falta ultimamente.”

Esse quadro de falta de recursos humanos é, a seu ver, resultado de uma assimetria que por anos imperou na Amazônia e que se evidencia também por outros dados. Como exemplo, lembrou que 70% da produção científica relativa à Amazônia (procurada nos meios internacionais de publicação a partir da presença da palavra Amazônia ou suas variantes) não têm nenhum autor brasileiro. Dos 30% restantes, só 25% têm pelo menos um autor que vive na Amazônia. “Se a assimetria é do Brasil para com o exterior, o é também internamente e de forma mais agressiva. Se soberania significa domínio da informação sobre o ambiente em que se vive, nós temos um domínio de apenas 30% sobre a Amazônia”, afirmou Val. Segundo ele, é urgente que se viabilize a implantação da capacidade de pesquisa na região nos mesmos moldes das demais regiões do país e de forma proporcional ao PIB local.

O pesquisador lembrou que o Inpa tem trabalhado na cooperação com países amazônicos em busca de soluções para a formação de recursos humanos há muitos anos. “Temos oito programas de pós-graduação, sete no nível de mestrado e doutorado, e colaborações com as universidades federal e estadual do Amazonas. Em todos os programas recebemos, de forma regular, estudantes de países integrantes do Tratado de Cooperação Amazônica. Muitos vêm com bolsas de seus países de origem ou do governo brasileiro. Parte desses alunos permanece no Brasil depois de formada; outros voltam para seus países. Essa interação na capacitação de recursos humanos é de extrema importância.”

### **Natureza sem fronteiras**

O pesquisador do Inpa abordou outro tema que considerou vital: como lidar com riquezas ambientais que extrapolam as fronteiras criadas pelo ser humano. Val afirmou que nos últimos 10 anos mais de 130 expedições científicas foram realizadas na Amazônia – cerca de uma por mês – e que essa enorme demanda levou o Estado a aprovar leis de proteção da biodiversidade e de acesso ao material genético que incluem a pesquisa científica. “Caminhamos na contramão e acabamos tratando o cientista como um biopirata. Quando fazemos leis que colocam uma cerca na Amazônia, elas valem para o território brasileiro, não para os demais países, nem para os bichos! Fronteiras são coisas de homens, os peixes continuarão migrando para outros países, as andorinhas canadenses continuarão vindo se alimentar aqui. Portanto essas leis resultam em atraso científico”, afirmou.

**“É urgente que se viabilize a implantação da capacidade de pesquisa na região nos mesmos moldes das demais regiões do país e de forma proporcional ao PIB local.”**

Adalberto Luis Val  
Diretor do Instituto Nacional  
de Pesquisas da Amazônia

O diretor do Inpa ainda citou a construção de hidrelétricas no rio Madeira e a exploração de petróleo para mostrar como questões que envolvem o meio ambiente podem ser transfronteiriças. Segundo ele, a intervenção no rio terá reflexos em países andinos e a exploração de petróleo feita na região amazônica gera como resíduo um enorme volume de água de formação (nove barris de água para cada barril de petróleo) – uma água rica em metais pesados, lançada nos rios que cruzam a Amazônia brasileira, chegando ao oceano Atlântico. Apesar disso, os países amazônicos não têm (e ainda não cogitam ter) um código comum para a questão ambiental.

Val também lembrou que hoje a interação dos organismos com o ambiente é o que desperta mais interesse de pesquisadores estrangeiros. “Depois do seqüenciamento do material genético de vários organismos, a busca é pela forma como a informação contida nesses genes é processada, ativada etc. A resposta para essas questões será encontrada na interação dos organismos com o ambiente e a expressão máxima dessa interação está nas florestas tropicais do planeta, com destaque para a Amazônia”, afirmou. Para o pesquisador, nesse caso, o Brasil está em situação vantajosa, pois, além da floresta, conta com o conhecimento das populações tradicionais sobre a biodiversidade. O biólogo teme,

**“É necessário adquirir resultados práticos com a cooperação amazônica. É preciso que os acordos resultem na diminuição das dificuldades encontradas para a pesquisa, na melhoria da infra-estrutura e na fixação de pessoal.”**

Nilson Gabas  
Lingüista do Museu  
Paraense Emílio Goeldi

no entanto, pela preservação desse conhecimento, que, segundo ele, está, com raríssimas exceções, totalmente desprotegido.

O lingüista Nilson Gabas, do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), que representou a ecóloga Ima Célia Vieira, da mesma instituição, enfatizou a necessidade de se adquirirem resultados práticos com a cooperação amazônica. Segundo ele, é preciso que os acordos resultem na diminuição das dificuldades encontradas para a pesquisa, na melhoria da infra-estrutura (inclusive a laboratorial) e na fixação de pessoal.

O pesquisador também lembrou que as iniciativas de cooperação, em geral, partem de um contato pessoal entre pesquisadores ou grupos de pesquisa e que essa forma de contato não deve ser totalmente substituída pelos canais ‘formais’ de estabelecimento de parcerias. Para exemplificar, citou o caso do Museu Goeldi, que, por se tratar de uma instituição federal, precisa que todos os processos de cooperação passem pela Agência Brasileira de Cooperação, do Itamaraty. “Acredito que ambas as formas de contato devem ser possíveis”, afirmou. Gabas lembrou ainda a necessidade de mudanças nas regras para concessão de bolsas de Desenvolvimento Científico Regional (DCR). Ele informou que hoje um aluno não pode receber essa modalidade de bolsa da instituição na qual se formou. “Isso pode ser entendido no contexto das regiões Sul e Sudeste, já que ali a intenção é que as pessoas saiam e trabalhem em outros lugares. Mas, no caso da Amazônia, isso é um tiro no pé”, advertiu.



## Dificuldades e alternativas

As dificuldades para o estabelecimento da cooperação amazônica foram o tema central do debate. O geógrafo Luis Aragon voltou à questão das hidrelétricas e questionou qual seria a posição do Brasil se países andinos como Bolívia, Colômbia e Peru construísssem hidrelétricas que interferissem no abastecimento de água brasileiro. Diante de possibilidades como essa, ele reafirmou a necessidade do diálogo e da cooperação. No caso específico da região amazônica, o geógrafo defendeu a ‘amazonização’ dos institutos de pesquisa como arma fundamental para que as demandas da região ganhem projeção e sejam tratadas como um interesse comum pelos países amazônicos.

O geofísico Seixas Lourenço seguiu tratando da problemática do uso da água na Amazônia. Ele disse que o assunto foi tema de um seminário internacional realizado em Belém, no qual foram apontados como tópicos centrais para a discussão: o uso racional dos recursos hídricos; a legislação para os sistemas institucionais de gestão da água; a inserção da Amazônia na geopolítica das águas; os fatores determinantes na construção de hidrelétricas na Amazônia; as bases para a exigência de indenização e a importância dos rios nos sistemas de transporte na Amazônia. “Esses são temas muito atuais e imprescindíveis para a discussão, principalmente para que não se repitam erros do passado, como o da hidrelétrica de Balbina”, afirmou.

Aragon, que coordenou o evento mencionado por Lourenço, acrescentou que o seminário foi realizado dentro de um programa que surgiu na Unamaz com o objetivo de contornar o esquecimento que envolve a área costeira e a área andina da Amazônia. O resultado, no entanto, extrapolou esse limite e os encontros do projeto passaram a abordar todas as questões relacionadas à água. “A questão da água é sempre vista pelo lado da escassez: como a Amazônia tem muita água, pressupõe-se que não há problemas relacionados com ela. Decidimos então verificar quais são esses problemas em dois extremos: nos países onde a água é escassa – os arábes – e naqueles em que é abundante – os amazônicos.”

Adalberto Val acrescentou um último ponto ao debate sobre as hidrelétricas: a quantidade de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) liberada por elas. Segundo ele, recentemente dois artigos publicados, um na revista *Ciência Hoje* e outro no *Geochemical Research Letter*,

**“A questão da água é sempre vista pelo lado da escassez: como na Amazônia há muita água, pressupõe-se que não há problemas relacionados com ela.”**

Luis Eduardo Aragon  
Geógrafo da Universidade  
Federal do Pará

abordaram a questão e concluíram que as hidrelétricas produzem mais CO<sub>2</sub> do que o esperado. “Portanto, talvez essa não seja uma opção tão limpa quanto o preconizado.” Val afirmou que o Inpa já trabalha para a formação de um grupo de estudos sobre o assunto.

Um doutorando em direito da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) propôs para o debate a relação entre os aspectos políticos e científicos da cooperação. Segundo ele, as esferas políticas parecem ser um entrave, e não colaboradoras, para o desenvolvimento. “Por que alguns países não se interessam em cooperar? Por que existe essa dissensão tão grande entre o plano da ciência e da tecnologia e o plano político?”, questionou.

A questão levantada pelo estudante foi bastante comentada. Val lembrou algumas iniciativas tomadas para aproximar as visões política e científica da Amazônia. Segundo ele, a Academia Brasileira de Ciências (ABC) está finalizando um documento que prevê a criação de um centro de estudos socioeconômicos e políticos para a Amazônia brasileira e a criação de um fórum de ciência e tecnologia para a Amazônia, no qual estejam envolvidas as secretarias de C&T dos estados da região; as secretarias dos países vizinhos também são cogitadas. Pretende-se também criar um fundo de C&T para a Amazônia que esteja envolvido com a socialização da informação e com o financiamento para pesquisas de interesses que não sejam restritos a estados ou ecorregiões.

Apesar das iniciativas já existentes, o diretor do Inpa acredita que é fundamental um maior envolvimento do Ministério das Relações Exteriores nas questões de política científica. “O Itamaraty está muito afastado das questões ambientais e daquelas relacionadas à Amazônia de um modo geral. Já visitei algumas embaixadas e a falta de informação sobre a Amazônia é lamentável. Isso depois acaba se refletindo em resoluções e ações”, afirmou.

Para Val, é preciso também apurar as noções de direito aplicadas à questão ambiental e de cooperação na Amazônia. “Os problemas impostos por essas áreas têm sido resolvidos através do direito básico, quando, na verdade, requerem a aplicação do direito internacional e do direito ambiental – área em que poucas pessoas são habilitadas no Brasil”, observou. “Precisamos avançar rápido na capacitação de pessoal e na disseminação de informações no Ministério das Relações Exteriores para ter uma abordagem mais significativa dos processos de cooperação científica na Amazônia.”

Já Serrão acredita que é preciso que as ações dos organismos multilaterais nas esferas políticas cheguem aos atores locais de forma mais efetiva. “Ainda falta agressividade, praticidade e objetividade nas ações da OTCA. É preciso dar mais força para instituições como essa para que os resultados comecem a aparecer.” A seu ver, é esperado que o Brasil seja um dos líderes nas iniciativas de cooperação amazônica, uma vez que, entre outros

fatores, o país concentra o maior espaço e a maior capacidade institucional da região. Mas essa liderança ainda não foi totalmente assumida.

Apesar de concordar que existam muitos problemas a serem vencidos por conta de entraves políticos, Aragon acredita que a situação está melhorando. Ele mencionou a dificuldade de conciliar as diferentes visões que cada país tem da Amazônia e construir uma agenda comum. “A Colômbia, por exemplo, se preocupa com a guerrilha na região. Há também problemas históricos e o Acre, por exemplo, ainda hoje é alvo de disputas com a Bolívia. Além disso, a diversidade de línguas deve ser contornada. Quem de nós fala holandês para se comunicar bem com o Suriname? E francês para falar com a Guiana?”

Aragon disse ainda que o fato de a OTCA ser um acordo entre as chancelarias coloca limites para sua ação. Como exemplo, citou os estados que fazem fronteira com outros países e que não têm autonomia de negociação; devem sempre antes buscar a aprovação do Itamaraty. “O MPEG, no Pará, ou instituições no Amapá não podem negociar diretamente com a Guiana. Isso tem influência direta da falta de interesse político. E não vai melhorar se não houver algum tipo de pressão, de organização”, frisou.

A última contribuição do debate veio de Alírio Martinez, que tentou esclarecer pontos que considera fundamentais. O primeiro refere-se ao fato de hoje existirem problemas cuja solução não é exclusivamente científica ou tecnológica, nem exclusivamente política. Segundo ele, é pensando nisso que a OTCA se propõe a ser um fórum político, um espaço de promoção do diálogo. “Hoje estou muito consciente de que a variável política incide sobre nós, cientistas, e é por isso que a OTCA tenta aproximar os pensadores científicos dos pensadores políticos. Por isso, é importante convidar governadores e prefeitos para participar dos encontros.”

Outro ponto tratado foi a distribuição da informação. Segundo Martinez, se os dados não forem compartilhados, o próprio processo de construção de uma cooperação se torna mais difícil. Portanto, afirmou, os pesquisadores devem se empenhar e trabalhar mais na divulgação de seus estudos.

Por fim, o sociólogo reafirmou a importância de um tema que permeou todo o encontro: a necessidade de se consolidar a idéia de uma Pan-amazônia. Ele lembrou que o sistema internacional é muito complexo e fluido e que, para que se consiga negociar na esfera política de forma efetiva, é preciso primeiro unificar internamente a Amazônia. “É preciso que as instituições de cada país se fortaleçam e se comuniquem, criando um conceito de Amazônia para, assim, poder influir nas políticas públicas”, finalizou.

## **T E C N O L O G I A E S P A C I A L**

Gestão do território pode ser facilitada com o uso de sensoriamento remoto

### **A Amazônia vista do espaço**

As tecnologias espaciais são ferramentas essenciais para o estudo e o desenvolvimento de projetos na Amazônia, pois permitem vencer as grandes distâncias existentes no território, além de facilitarem ações de monitoramento ambiental e de controle da ocupação e uso do solo. Com base nessa certeza, os integrantes do grupo de trabalho 'Amazônia na era espacial' se propuseram a mapear os sistemas de comunicação espacial existentes na Amazônia, avaliar sua eficiência em atender às necessidades da região e propor possíveis melhorias. As principais dificuldades para o uso de tecnologias espaciais apontadas pelo grupo foram a falta de recursos humanos capacitados para trabalhar com as tecnologias e a necessidade de compartilhamento dos dados que hoje se encontram dispersos nas diferentes instituições de pesquisa da região. Quem coordenou o encontro foi o jornalista José Monserrat Filho, especialista em direito espacial, da Associação Brasileira de Direito Aeronáutico e Espacial (SBDA).

Iniciando as apresentações, o geocientista Dalton de Morisson Valeriano, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), falou sobre a utilização de satélites no monitoramento de problemas típicos da Amazônia, como as queimadas e o desmatamento. Segundo o pesquisador, desde a década de 1990 a qualidade das imagens obtidas foi bastante aperfeiçoada, chegando à resolução de 250 m, mas ele acha que essa resolução ainda pode melhorar. Valeriano afirmou que está em estágio avançado a negociação com a Índia para que o Brasil use imagens

de dois satélites indianos com resolução entre 70 m e 50 m, muito boa para estudos de uso da terra. As informações obtidas por esses satélites seriam úteis também para vencer a dificuldade de obtenção de imagens na parte equatorial da Amazônia. “Podem se passar até sete anos sem que se consiga uma boa imagem da região devido à janela de observação que existe entre os meses de maio e setembro. Mas se tivermos o CBERS (Satélite Sino-brasileiro de Recursos Terrestres), o Landsat e os dois satélites indianos, em um futuro próximo essa capacidade de observação será bastante ampliada”, afirmou.

Para o pesquisador, é essencial montar, na próxima década, um sistema de observação contínua da Amazônia que seja multitemático, multiescala e do qual participem as diversas instâncias do governo (federal, estadual etc.), explorando todas as possibilidades da tecnologia espacial. Como exemplo de aplicações de um sistema como esse, Valeriano citou o monitoramento do desmatamento – como já é feito hoje – e também dos garimpos, do nível dos rios (de forma aplicável à navegação), da pecuária e da agricultura.

Porém, para que essas atividades possam ser realizadas, é preciso pessoal especializado. Portanto, o geocientista avalia como sendo de extrema importância a implantação de um programa de formação em análise de dados e em tecnologia de informação na Amazônia. Além disso, em seu entendimento, os órgãos gestores do território, como as prefeituras, devem estar conscientes da importância do uso dessas informações. “Muitas vezes, os gestores não sabem nem o que é a tecnologia, muito menos suas aplicações. É preciso um plano de divulgação das tecnologias espaciais, o que ajudará, inclusive, na criação de um mercado de trabalho para os profissionais da área.” Valeriano disse ainda que com gestores conscientes é possível estimular a aplicação da tecnologia de telecomunicação em programas de teleeducação, telemedicina e telejustiça, levando esses serviços às áreas mais remotas do território.

**“Muitas vezes, os gestores não sabem nem o que é a tecnologia, muito menos suas aplicações. É preciso um plano de divulgação das tecnologias espaciais, o que ajudará, inclusive, na criação de um mercado de trabalho para os profissionais da área.”**

Dalton de  
Morisson Valeriano  
Geocientista do Instituto  
Nacional de Pesquisas Espaciais

## Recursos humanos

Antes de passar a palavra ao próximo palestrante, Monserrat comentou que a Índia,

que também é um país de grandes distâncias, tem bons sistemas de teleeducação e telemedicina. “É o caso de pensarmos, no mínimo, em conhecer a fundo as experiências indianas”, afirmou, para em seguida chamar à mesa o geocientista Pedro Walfir, da Universidade Federal do Pará (UFPA).

Walfir focou sua apresentação na necessidade de formação de recursos humanos em todos os níveis (graduação, mestrado e doutorado) para trabalhar na área de tecnologias espaciais e da inserção desses profissionais nos quadros dos órgãos gestores do território. Segundo ele, disciplinas que abordem os sistemas de informação geográfica (SIG),

**“É necessário formar recursos humanos em todos os níveis (graduação, mestrado e doutorado) para trabalhar na área de tecnologias espaciais, assim como é fundamental a inserção desses profissionais nos quadros dos órgãos gestores do território.”**

Pedro Walfir  
Geocientista da  
Universidade Federal do Pará

sensoriamento remoto (SR) e cartografia são oferecidas apenas nos cursos de graduação de engenharia agrônômica, florestal e de geociências, como geografia e geologia. Profissionais graduados em biologia, que trabalham com espacialização de informações biológicas, ou mesmo geógrafos que trabalham nas vertentes da geografia humana não dominam, por exemplo, a leitura de mapas. Para o geocientista, disciplinas de SIG e SR deveriam ser inseridas na grade curricular desses e de outros cursos, como sociologia, economia e administração.

O pesquisador afirmou que, havendo profissionais habilitados, sua inserção nos quadros de trabalho de governos estaduais e municipais facilitaria a gestão do território. Para exemplificar, citou os serviços de correios, que funcionam com base em um cadastro espacial. “Na Europa, você muda de endereço e não precisa informar, por exemplo, a todas as suas agências de cartão de crédito. Basta informar aos correios que suas correspondências são redirecionadas. Isso não requer muito dinheiro, mas sim profissionais especializados para implantar a tecnologia.”

Parcerias nas áreas de SR e geoprocessamento também foram citadas como essenciais para o desenvolvimento das telecomunicações na região amazônica. Segundo Walfir, esse é o meio para fortalecer programas de pós-graduação já existentes em instituições que muitas vezes não têm professores para oferecer disciplinas na área. “Isso já está acontecendo. Existe uma pós-graduação em ciências ambientais na Amazônia que conta

com professores de outros estados, do Sul e Sudeste, para ministrar disciplinas que não seriam ofertadas caso não houvesse a parceria.” No entanto, o pesquisador afirmou que, diante dessa carência de profissionais, é também essencial fixar doutores que dominem a tecnologia na região amazônica, aumentando efetivamente o nível de formação. Segundo ele, hoje a demanda por cursos de especialização na área é enorme, mas faltam professores para atendê-la.

### **Produção científica X responsabilidade social**

Walfir ainda abordou um tema que considerou polêmico: a dicotomia entre produção científica e responsabilidade social. Segundo ele, o desenvolvimento tecnológico atinge hoje níveis muito altos, com tecnologias capazes de solucionar muitos problemas (como distribuição de energia e água), mas pouco aplicadas à realidade. “Quem é responsável pela socialização de todo esse conhecimento produzido?”, questionou.

Segundo o pesquisador, muitas vezes os acadêmicos são criticados por não levarem o conhecimento até a sociedade, no entanto, sob seu ponto de vista, é impossível que uma única pessoa faça tudo. “Realizar atividades de extensão é uma tarefa dura. Precisamos pensar de que forma isso pode ser feito para realmente disseminar a tecnologia. Precisamos de parcerias entre quem produz o conhecimento e quem é responsável pela gestão. Essa co-responsabilidade tem que existir”, afirmou. Além do trabalho conjunto nas áreas científicas e gestoras, Walfir afirmou que é preciso que o fator técnico seja mais importante que os fatores políticos na aplicação do conhecimento produzido, o que não tem acontecido até hoje. “A espacialização dos dados que uma prefeitura possui depende de que, senão da existência de técnicos?”

Finalizando sua apresentação, o pesquisador lembrou que é preciso que toda a sociedade perceba a importância da tecnologia espacial. Como exemplo de um local onde a sociedade já tem essa consciência, o pesquisador citou o Canadá. Segundo ele, lá é comum as pessoas se orientarem nas ruas usando as coordenadas geográficas e a nota de

**“O desenvolvimento tecnológico atinge hoje níveis muito altos, com tecnologias capazes de solucionar muitos problemas (como distribuição de energia e água), mas pouco aplicadas à realidade. Quem é responsável pela socialização de todo esse conhecimento produzido?”**

Pedro Walfir  
Geocientista da  
Universidade Federal do Pará

100 dólares canadense – a de maior valor no país – traz uma figura do radar Sat (o radar canadense), de um mapa moderno e de um homem em uma canoa com um mapa antigo. “Percebe-se daí a importância que a cartografia e a tecnologia espacial têm para aquela sociedade. Toda criança canadense sabe onde está o Sul, o Norte. Aqui, se colocarmos uma pessoa no estacionamento e perguntarmos onde estão os pontos cardeais, metade delas não saberá dizer. Para um país do tamanho do Brasil e uma região do tamanho da Amazônia, é imprescindível uma boa cartografia e uma sociedade íntima da questão da tecnologia espacial.”

**“Precisamos desde técnicos para organizar os dados até doutores para analisá-los e propor linhas de pesquisa. A integração entre as instituições existentes também é de extrema importância para o desenvolvimento de uma maior ligação entre biodiversidade e território.”**

Paulo Maurício Lima de Alencastro Graça  
Engenheiro florestal do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Fazendo uma conexão entre a necessidade de diminuir a influência de fatores políticos sobre as decisões acerca da espacialização dos dados territoriais e a necessidade de construção de uma sociedade mais informada sobre as questões de tecnologia espacial, o coordenador da mesa lembrou que os gestores e as autoridades que ocupam cargos políticos trabalham sob pressão pública. Portanto, para conseguir que essas autoridades tenham maior preocupação com a questão espacial é preciso também trabalhar a opinião pública. “E para formar essa opinião pública é preciso trabalhar com divulgação e educação científica. Trabalhando nesse sentido, principalmente com os jovens nas escolas, trabalha-se também para que no futuro tenhamos mais especialistas e doutores na área.”

Paulo Maurício Lima de Alencastro Graça, engenheiro florestal do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), falou sobre a importância da espacialização de dados e das tecnologias espaciais para o estudo e a conservação da biodiversidade. Segundo ele, hoje há grande demanda pelo conhecimento acerca da diversidade biológica e, diante das dimensões da região amazônica, é preciso um grande esforço para que ele seja produzido.

### **Fortalecimento dos laboratórios**

O primeiro ponto destacado pelo pesquisador para que esse objetivo seja alcançado



é o fortalecimento dos laboratórios da região, que se encontram espalhados por instituições como o próprio Inpa, o Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) e as universidades estaduais e federais. Graça afirmou que esse fortalecimento se daria não só pela maior destinação de recursos, mas também pela melhoria da infra-estrutura e principalmente pela fixação de recursos humanos em todos os níveis de formação. “Precisamos desde técnicos para organizar os dados até doutores para analisá-los e propor linhas de pesquisa.” A integração entre as instituições existentes também foi considerada de extrema importância para o desenvolvimento de uma maior ligação entre biodiversidade e território. Segundo ele, como muitos centros de pesquisa não contam com profissionais especializados na área de tecnologia espacial, as parcerias são uma boa forma de suprir essa carência.

No entanto, o ponto considerado mais importante pelo pesquisador foi a divulgação do conhecimento. “Para que possamos trazer mais pessoas para essa área de estudo, divulgá-la é essencial”, afirmou. Graça propôs a criação de cartilhas e a inserção do assunto em aulas do nível médio, gerando desde cedo intimidade com o tema, além do acesso público aos dados gerados nos laboratórios, hoje facilitado pela internet. O engenheiro também propôs a criação de uma ‘cedeteca’ que concentre as imagens geradas pelas diferentes técnicas usadas nas instituições de pesquisa. Segundo ele, muitas vezes a obtenção das imagens é cara, ou requer o uso de determinado satélite ao qual a instituição não tem acesso. Portanto, a criação de um arquivo desse tipo facilitaria a integração e a produção científica.

Adriano Venturieri, geógrafo da Embrapa Amazônia Oriental, lembrou que, enquanto o Inpa e o Inpe são mais voltados para a produção de conhecimentos, a Embrapa tem como foco a aplicação, principalmente nas áreas de agricultura e agropecuária. Porém, apesar dessa diferença de enfoque, as instituições enfrentam problemas similares, como a falta de recursos humanos. Ele informou que a Embrapa conta com apenas dois pesquisadores trabalhando na área de tecnologias espaciais, sensoriamento remoto e produção de informações geográficas, para toda a Amazônia Oriental. “A solução encontrada é trabalhar com alunos de iniciação científica e

**“Não basta divulgar os dados, é preciso que isso seja feito de forma organizada, garantindo a confiabilidade das informações. É preciso saber quem fez, quando fez e com que tecnologia, senão ninguém é responsável por aquele dado e ele não pode ser usado.”**

Adriano Venturieri  
Geógrafo da Embrapa  
Amazônia Oriental

bolsistas. O problema é que muitos deles ficam por cerca de um ano e vão embora. Para se ter idéia, estava finalizando a proposta de um trabalho na área de informação espacial e não tinha gente suficiente para completar o quadro exigido no edital. Além disso, nos últimos concursos abertos para a Embrapa Amazônia Oriental, sobraram vagas. Portanto, é muito importante formar e fixar recursos humanos”, afirmou.

O pesquisador ainda reforçou outros pontos abordados pelos outros palestrantes, como a ampla disponibilização dos dados produzidos. Ele enfatizou, no entanto, que não

**“Nos últimos dois concursos abertos para o Museu Goeldi foram aprovados apenas mestres, porque não apareceram doutores interessados. Mas mais grave do que esse fato é a falta de políticas de qualificação dos mestres aprovados.”**

Jorge Luís Gavina Pereira  
Geógrafo do Museu  
Paraense Emílio Goeldi

basta divulgá-los, é preciso que isso seja feito de forma organizada, garantindo a confiabilidade das informações. “É preciso saber quem fez, quando fez e com que tecnologia, senão ninguém é responsável por aquele dado e ele não pode ser usado”, concluiu.

O geógrafo Jorge Luís Gavina Pereira, do MPEG, falou especificamente da situação do museu em relação às tecnologias espaciais, uma vez que considerou que os pontos principais sobre o tema haviam sido abordados pelos outros palestrantes. Segundo Gavina, o museu conta com linhas de pesquisa em ciências humanas, biológicas e da terra e o uso de imagens de satélite está amplamente difundido em todas elas. No entanto, o museu enfrenta a mesma dificuldade da Embrapa exposta por Venturieri: conta apenas com três pesquisadores e um bolsista que, além de realizarem seus próprios estudos, prestam assistência aos diversos cientistas do museu que querem trabalhar com as ferramentas de tecnologia espacial. “Essa assistência inclui até descarregar o GPS, pegar uma imagem ou colocar alguns pontos sobre ela. Isso gera uma sobrecarga muito grande”, lamentou.

O pesquisador afirmou também que nos últimos dois concursos abertos para a instituição foram aprovados apenas mestres (inclusive ele), porque não apareceram doutores interessados. No entanto, para Gavina, mais grave do que esse fato é a falta de políticas de qualificação dos mestres aprovados no concurso. Segundo ele, em vez de incentivarem esses profissionais, os mecanismos existentes impedem que eles se especializem e mantenham seu trabalho porque, por exemplo, muitas bolsas são vinculadas à dedicação exclusiva do pesquisador.

Antes de abrir o debate, Monserrat comentou um aspecto que considerou muito presente na discussão do grupo: a valorização da floresta. Segundo ele, essa valorização é uma das maneiras mais efetivas de se ampliar a utilização de tecnologias espaciais na Amazônia, já que o conhecimento da floresta geraria maior demanda por desenvolvimento e aplicação dessas tecnologias, o que, por sua vez, levaria ao crescimento dos sistemas de formação de recursos humanos. No entanto, o próprio pesquisador lembrou que ainda não existe uma política do governo nesse sentido.

### **Controvérsia**

Aberto o debate, uma estudante de direito da UFPA se disse incomodada com a afirmativa de que é muito difícil para os pesquisadores realizarem também a atividade de extensão. Segundo ela, a pesquisa e a extensão formam um círculo virtuoso, ambas produzem e são produto uma da outra. “É claro que sabemos que não há fomento para a extensão, mas se a universidade não fizer esse trabalho, quem fará?”, questionou.

Walfir comentou que a universidade faz extensão, por exemplo, na forma de prestação de serviços, mas essa é uma atividade de difícil execução sem a participação de outros integrantes que não o próprio pesquisador. “A pesquisa, o ensino e a extensão formam o tripé da universidade, mas para um mesmo docente fazer os três é muito complicado.” Para ele, os estudantes deveriam ser os mais envolvidos em atividades de extensão, porém, segundo Walfir, muitas vezes eles não querem participar ou porque não recebem bolsas ou porque o valor delas é muito baixo.

Roberto Daniel, mestrando da área de tecnologia da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), lembrou de uma divergência entre dados sobre desmatamento fornecidos pelo Inpa e pelo Inpe. Valeriano disse que essa divergência foi gerada pela comparação entre dados que não

**“A valorização da floresta é uma das maneiras mais efetivas de se ampliar a utilização de tecnologias espaciais na Amazônia, já que o conhecimento da mesma geraria maior demanda por desenvolvimento e aplicação dessas tecnologias, o que, por sua vez, levaria ao crescimento dos sistemas de formação de recursos humanos. No entanto, ainda não existe uma política do governo nesse sentido.”**

José Monserrat Filho  
Membro da Associação  
Brasileira de Direito  
Aeronáutico e Espacial

poderiam ser comparados, pois usavam diferentes parâmetros – enquanto o Inpe considerava em sua análise apenas o desmatamento em áreas de floresta primária, o Inpa usava também dados de florestas secundárias e áreas de cerrado. Além disso, ele informou que as tecnologias usadas pelas duas instituições para a obtenção dos dados também eram diferentes e que isso não foi levado em conta na comparação.

Rodrigo Leão, do Banco da Amazônia, apontou a dificuldade de se conciliar o aumento da resolução espacial com o aumento da resolução temporal, dificuldade que seria melhorada com o lançamento do CBERS 2B e também perguntou se não há um projeto de padronização dos dados cartográficos brasileiros.

Valeriano também comentou essas questões. Segundo ele, o CBERS 2B será lançado na China no dia 2 de setembro e, no momento, técnicos brasileiros estão no país realizando os últimos ajustes do equipamento. Após o lançamento, o satélite passará por um período de quatro meses de teste até que os dados obtidos por ele sejam disponibilizados. O pesquisador lembrou que o CBERS 2B foi idealizado como uma ponte, para que não houvesse interrupção no projeto de lançamentos de satélites e que os planos futuros incluem o lançamento do CBERS 3 e 4. Além dessa motivação, a dificuldade de obtenção de boas imagens na região equatorial do planeta também incentivou o projeto. Segundo Valeriano, o Landsat, por exemplo, não produziu imagens limpas da região, devido à alta quantidade de nuvens. “Mas com vários satélites podemos compor uma imagem que sirva para fins de gestão do território”, afirmou.

Quanto à questão da padronização, Valeriano lembrou que existe uma lei que determina as escalas para as cartas brasileiras e que o maior responsável por esse padrão é o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O pesquisador, no entanto, enfatizou a dificuldade de reunir e manter atualizados todos os dados sobre o território devido à enorme dimensão do país, que requer a geração de milhares de imagens.

José Monserrat Filho encerrou a seção deixando algumas propostas para serem postas em prática em um futuro próximo. Monserrat lembrou que o encontro estava se realizando no mesmo ano em que se comemoram os 50 anos da chamada era espacial. “Não podemos esperar mais 50 anos para fazermos outros encontros sobre o tema. Por isso, proponho que realizemos em breve o primeiro Congresso de Sensoriamento Remoto da Amazônia, procurando integrar as instituições que direta ou indiretamente lidam com sensoriamento remoto e geoinformação na região.”

O coordenador da mesa lembrou ainda a fala do físico e então presidente da SBPC, Ennio Candotti, que durante a abertura da reunião questionou o que pensariam os paulistas

se o monitoramento do rio Tietê fosse feito na Amazônia, em alusão ao fato de ser a Amazônia monitorada a partir de São Paulo. Segundo Monserrat, a conclusão a que se chega é que se devem criar as condições necessárias para que o monitoramento espacial da Amazônia seja feito na própria região. “Esse me parece um objetivo político programático bastante desafiante para levarmos adiante”, observou.

Por fim, o pesquisador enfatizou a necessidade da maior presença da Agência Espacial Brasileira – entidade pública do governo, responsável pela política espacial do país – na Amazônia. Segundo ele, uma das formas de promover essa participação seria a introdução, na região, do programa da agência chamado ‘O espaço na escola’, que leva o conhecimento espacial a crianças e jovens e que hoje se restringe a escolas nas cidades-satélites de Brasília. Outra proposta do coordenador foi a inserção do tema na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, que ocorrerá em outubro. “Dessa forma começamos a incentivar entre jovens e crianças o gosto pela questão espacial, pois devemos lembrar que o século 21 é considerado por muitas pessoas como o século do espaço.”

## **POLÍTICA ENERGÉTICA**

Construção de barragens na

Amazônia ainda é controversa

# **Hidrelétricas como solução?**

A lâmina fria do facão toca o rosto do diretor da Eletro-norte, José Antônio Muniz Lopes. Apreensivo, o burocrata não reage; a índia caiapó Tuíra, autora da agressão, interrompe o ato e recua. Porém, é tarde, as imagens da indígena agredindo o homem branco ganham destaque internacional estampadas em vários jornais do mundo todo – uma prova de que o tema das hidrelétricas na Amazônia sempre rendeu acaloradas contendas, algumas chegando às vias de fato. O encontro dos povos indígenas do Xingu ocorreu em Altamira (PA), em 1989, e selou a discordância entre nativos e governo sobre a construção de barragens naquele rio. Dezoito anos se passaram e a usina de Belo Monte (antiga Cararaô), tal qual as de Santo Antonio e Jirau, no rio Madeira (RO), continua em pauta. Para colocar mais tempero nessa discussão, cinco pesquisadores participaram do encontro aberto ‘A questão hidrelétrica na Amazônia – Ciência, tecnologia & sociedade’, durante a 59ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira pelo Progresso da Ciência (SBPC), em Belém.

Embora não tão ácido quanto a reunião indígena de 1989, o encontro da SBPC também teve enfrentamentos acalorados sobre a viabilidade ou não das usinas hidrelétricas nos rios amazônicos. Em um ponto, entretanto, os participantes concordaram: a questão é complexa, podendo a usina gerar malefícios ou benefícios à região. “Ao comparar os modos de produção energética, percebemos que qualquer tipo de energia tem seus prós e contras”, acrescentou o geógrafo Marco Aurélio dos Santos, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Para exemplificar, ele expôs dois pontos opostos: o malefício do bloqueio da navegação e o benefício dos *royalties* pagos aos municípios lindeiros. “A população regional tem alta dependência dos rios para navegação. Em alguns casos, a barragem ajuda na navegabilidade; em outros não”, explicou. Sobre os *royalties*, o geógrafo informou que, entre 2001 e 2007, foram gastos R\$ 40 milhões com as comunidades de regiões alagadas pela usina hidrelétrica de Tucuruí. Já a binacional de Itaipu, no rio Iguazu (PR), pagou, desde a sua construção, R\$ 6 bilhões em *royalties*.

Antes de debater o tema é necessário conhecer a magnitude da Amazônia, uma região que reúne quase a metade do território brasileiro e 40% do da América do Sul, além de conter a maior rede hidrográfica e um quinto de toda a água doce do mundo. “Uma região tão grande assim não contém, portanto, apenas floresta de terra firme”, explicou a ecóloga Maria Teresa Fernandez Piedade, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa). Piedade, que coordenou o encontro, informou que 6% da região, ou 300 mil km<sup>2</sup>, são formados por áreas alagáveis, considerando apenas o cordão ao longo dos grandes rios. Mas se contarmos também os rios tributários, as áreas de várzea, igapós, regiões costeiras e baixas no interior da Amazônia, o total chegaria a 20%; cada uma das áreas alagáveis com características importantes para a escolha do melhor local para se construir uma barragem.

Outra particularidade importante é a variação do nível da água, que pode chegar a 14 m, um sobe-e-desce que traz impactos à fauna e à flora locais, assim como às comunidades ribeirinhas. “Toda a floresta é adaptada ao pulso de inundação sazonal do rio”, disse Piedade. Como exemplos, ela citou as raízes aéreas de plantas e a migração de peixes. “Antes de levantar uma barragem, é preciso compreender o que aconteceria se esse pulso fosse suprimido”, recomendou.

**“Seis por cento da Amazônia, ou 300 mil km<sup>2</sup>, são formados por áreas alagáveis, considerando apenas o cordão ao longo dos grandes rios. Mas se contarmos também os rios tributários, as áreas de várzea, igapós, regiões costeiras e baixas no interior da região, o total chegaria a 20%; cada uma dessas áreas alagáveis com características importantes para a escolha do melhor local para se construir uma barragem.”**

Maria Teresa  
Fernandez Piedade  
Ecóloga do Instituto Nacional  
de Pesquisas da Amazônia

## Bagres no rio Madeira

Em relação à fauna subaquática dos rios amazônicos, a alteração do pulso de sobe-e-desce das áreas alagáveis acarretaria ainda grandes problemas. Segundo especialistas, a barragem seria um obstáculo à reprodução do bagre, prejudicando a preservação da espécie e as comunidades ribeirinhas que dependem do peixe para sobreviver. Por conta dessa questão – tratada com a metáfora do ‘bagre jogado no colo do presidente Luis Inácio Lula da Silva’, no início deste ano –, duas obras vitais ao Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) correram o risco de não ser aprovadas. Somente no mês de julho, o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) concedeu licença prévia à construção das usinas hidrelétricas de Santo Antonio e Jirau, que juntas podem

“No caso dos grandes bagres, a construção das usinas de Santo Antonio e Jirau afetaria não só a pesca no Brasil, mas também em países vizinhos, que nada têm a ver com as hidrelétricas.”

Ronaldo Borges Barthem  
Biólogo do Museu Paraense  
Emílio Goeldi

gerar 6.450 MW. Até a liberação, o presidente criticou o fato de alguns peixes travarem o desenvolvimento do país. Mas, segundo os especialistas reunidos na SBPC, o caso não é assim tão simples.

De acordo com biólogo especialista em peixes Ronaldo Borges Barthem, do Museu Paraense Emílio Goeldi, espécies migratórias dependem da oscilação do nível da água para se reproduzir – o bagre pode viajar milhares de quilômetros, do estuário à nascente, para desovar. “Os peixes migram por toda a bacia. Quando desovam na nascente, os ovos descem até o estuário para se desenvolver”, esclareceu Barthem. A barragem impediria a subida do peixe e a descida dos ovos, o que significaria um colapso da pesca, na visão do biólogo.

“No caso dos grandes bagres, a construção das usinas de Santo Antonio e Jirau afetaria não só a pesca no Brasil, mas também em países vizinhos, que nada têm a ver com as hidrelétricas”, acrescentou. A questão do bagre pode, portanto, gerar uma discussão de direito internacional, a partir do momento em que é feito uso indiscriminado de um recurso natural comum a todos, monopolizando os lucros e compartilhando as consequências.

Para autorizar a construção das hidrelétricas do rio Madeira, o Ibama fez 33 exigências, entre elas a construção de corredores que permitissem a migração dos bagres. Mas Barthem, que participou ativamente dos estudos de impacto causados pela barragem nesse rio, não acredita que os corredores possam resolver o problema inteiramente.



Outra questão diz respeito ao fluxo de sedimentos depositados ao longo do rio, responsáveis diretos pela fertilidade da água. A hidrelétrica impediria, na opinião dos especialistas, o transporte natural dos sedimentos, trazendo conseqüências a jusante. O rio Madeira é um dos mais barrentos do mundo e responde pela maior parte dos sedimentos despejados no rio Amazonas. O acúmulo de areia na barragem comprometeria o aproveitamento hidrelétrico da usina, e a retenção de nutrientes tornaria inférteis as terras rio abaixo. “A hidrelétrica de Tucuruí retém 10% dos nutrientes que chegam nela. Rio abaixo, a água é infértil e erode as várzeas, sendo preciso usar adubo nessas terras”, explicou o biólogo Miguel Petrere Júnior, do Departamento de Ecologia da Universidade Estadual Paulista (Unesp), em Rio Claro. A condição do Ibama é que as barragens no rio Madeira permitam o transporte de sedimentos.

### **Energia a qualquer custo?**

Na visão de Petrere Júnior, mais que meramente encarar as futuras hidrelétricas nos rios amazônicos pela óptica de seus impactos, é preciso pensar na importância da geração de energia. “Vamos produzir energia de onde? Temos que lembrar que nada é de graça”, disse. Para ilustrar as várias possibilidades de geração de energia, ele sugeriu a construção de uma usina nuclear na Amazônia. “Em vez de levantar uma grande hidrelétrica, que custa um rio inteiro, por que não investir em uma usina nuclear?”, indagou Petrere, citando frases do ecologista James Lovelock, autor da *Hipótese de Gaia* e ferrenho defensor do uso da radioatividade na produção de energia. O problema, para o professor da Unesp, é ético: o cientista deve estar ciente de que as escolhas de hoje trarão conseqüências para as gerações futuras.

Para Marco Aurélio dos Santos, a discussão é outra. “Bagaço de cana, usina hidrelétrica ou nuclear, não importa a forma de geração de energia, o país precisa de uma matriz energética contínua e confiável”, defendeu, lembrando que o país explora apenas 28% de sua capacidade energética. Mas, ao comentar as vantagens brasileiras sobre outros países em termos de energia, o pesquisador sugeriu uma base energética na qual o Brasil deve investir. “Temos uma distribuição de água no território brasileiro que garante que

**“Em vez de levantar uma grande hidrelétrica, que custa um rio inteiro, por que não investir em uma usina nuclear?”**

Miguel Petrere Júnior  
Biólogo da Universidade  
Estadual Paulista

todas as regiões tenham aproveitamentos hidrelétricos significativos. Hoje, cerca de 60% desse potencial encontra-se na região amazônica”, acrescentou.

O geógrafo destacou as melhorias em termos ambientais aplicadas ao projeto da usina de Belo Monte – a antiga Cararaô da contenda entre indígenas e burocratas em Altamira. Santos explicou que o novo projeto precisa de uma área alagada muito menor que o antigo, reduzindo a potência instalada de 11 GW para 4,5 GW. “O novo projeto usa a vazão natural do rio Xingu para gerar energia sem um grande reservatório de acumulação”, esclareceu. A seu ver, com a solução ambiental, não há mais justificativas para

**“Antigamente o desmatamento era de 20 mil km<sup>2</sup> anuais, hoje essa área caiu para 14 mil km<sup>2</sup>. Ainda assim, a taxa de desmatamento anual é maior que toda a área a ser ocupada por hidrelétricas. É lamentável que o foco ainda seja contra as barragens.”**

Marco Aurélio dos Santos  
Geógrafo da Universidade  
Federal do Rio de Janeiro

se opor à construção de hidrelétricas. Para ele, no tocante à preservação, há questões prioritárias a serem resolvidas na Amazônia: mazelas como o desmatamento, a mineração e os conflitos de terra destroem muito mais a floresta que as hidrelétricas. “Antigamente o desmatamento era de 20 mil km<sup>2</sup> anuais, hoje essa área caiu para 14 mil km<sup>2</sup>. Ainda assim, a taxa de desmatamento anual é maior que toda a área a ser ocupada por hidrelétricas. É lamentável que o foco ainda seja contra as barragens”, concluiu.

### **Efeito hidrelétrico**

O tema que causou maior atrito entre os debatedores do encontro foi o aquecimento global. Embora o Brasil se orgulhe de se basear em uma matriz energética limpa, que contribui pouco para a emissão de gases do efeito estufa (GEEs), hoje se sabe que até as hidrelétricas, outrora vistas como modelos de energia não poluentes, contribuem com o aquecimento do planeta.

O trabalho de doutorado do biólogo Alexandre Kemenes, do Inpa, membro do Experimento de Grande

Escala Biosfera-Atmosfera na Amazônia (LBA, na sigla em inglês), buscou medir a emissão de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) e metano (CH<sub>4</sub>) por hidrelétricas. O resultado foi chocante. A usina de Balbina, no rio Uatumã, por exemplo, lança 10 vezes mais gases na atmosfera que uma termoelétrica do mesmo porte. “Todo o carbono equivalente emitido por ano a jusante e a montante do reservatório se iguala a 56% do CO<sub>2</sub> emitido no mesmo período pela cidade de São Paulo, via queima de combustíveis fósseis”, alertou Kemenes.

O biólogo explicou que os impactos gerados por uma hidrelétrica se resumem à grande área alagada e à conseqüente emissão de GEEs. A decomposição da matéria orgânica no fundo dos lagos gera gás carbônico e metano em alta quantidade. Os gases são liberados por difusão a jusante e a montante da represa, ou logo após a saída da barragem devido à queda de pressão hidrostática. “Em Balbina, até hoje há árvores sendo decompostas por bactérias”, comentou Kemenes e advertiu: definir a viabilidade de uma usina hidrelétrica exige, então, que o balanço econômico inclua os custos ambientais. Para fazer esse cálculo, é utilizado um fator, chamado densidade energética ( $W/m^2$ ), isto é, a razão entre o potencial energético ( $W$ ) e a área alagada ( $m^2$ ). A usina de Tucuruí tem uma densidade energética relativamente grande ( $1,74 W/m^2$ ), já a de Balbina, de mero  $0,24 W/m^2$ , é um desperdício ambiental. Sua construção casou enormes danos ao ambiente sem gerar uma grande quantidade de energia.

Segundo Santos, não é correto comparar termoelétricas e hidrelétricas da forma como faz Kemenes. “Não podemos abrir mão de contabilizar as emissões que eram feitas antes do levantamento das hidrelétricas”, explicou, sugerindo que, sem esse cálculo, o número final ficaria viciado. Se uma região já emitia gases antes de alagada, para chegar à totalidade de suas emissões após a construção da barragem, é preciso descontar as emissões anteriores.

Com esse argumento, o geógrafo reforçou a tese de que o principal problema da Amazônia é o uso equivocado da terra, que polui mais do que as barragens. Kemenes reconheceu que é complicado medir a emissão de uma barragem. “As emissões da termoelétrica são mais claras e visíveis. O caso das hidrelétricas é mais complexo, pois leva em conta o tamanho do estoque de carbono e as atividades feitas no lago”, disse. “Ainda assim, as emissões são grandiosas e contínuas, a floresta do fundo do lago nunca mais vai seqüestrar carbono”, observou. Os dois pesquisadores concordaram que a questão do aquecimento global deve ser um dos quesitos mais importantes na construção das próximas barragens nos rios amazônicos.

**“Todo o carbono equivalente emitido anualmente a jusante e a montante do reservatório de Balbina se iguala a 56% do CO<sub>2</sub> emitido no mesmo período pela cidade de São Paulo, via queima de combustíveis fósseis.”**

Alexandre Kemenes  
Biólogo do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

## AGRICULTURA

Brasil pode liderar mercado  
de combustíveis renováveis

# Plantando energia

Do primeiro ciclo econômico do Brasil colônia aos dias atuais, a cana-de-açúcar sempre esteve presente na pauta comercial do país. Mas se no passado o cultivo da cana ocorrera de forma exploratória e escravista para sustentar a Metrópole, hoje a produção de energia a partir dessa mesma cultura pode colocar o Brasil em lugar de destaque no mercado internacional de biocombustíveis. As perspectivas do aproveitamento da cana-de-açúcar e de outras plantas para a produção de energia, assim como o cenário para a agricultura do país, foram debatidas na mesa-redonda 'Agroenergia e biocombustíveis', que reuniu especialistas do setor agrícola, durante a 59ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira pelo Progresso da Ciência (SBPC), em Belém (PA).

Os grandes desafios da humanidade nos próximos 50 anos incluem questões ambientais, energéticas e de segurança alimentar. Por conta disso, a agroenergia tem o compromisso de conciliar agricultura e silvicultura na produção de alimentos e de energia. É o que acredita o engenheiro agrônomo Frederico Ozanan Machado Durães, pesquisador-chefe da Embrapa Agroenergia, uma unidade da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária criada com a função de desenvolver pesquisas em temas ligados à produção de energia no setor agrícola.

Segundo Durães, o cenário mundial é favorável ao Brasil, dada a instabilidade do mercado de combustíveis fósseis e o aumento do comércio internacional de biocombustíveis. "Houve

um avanço na produtividade e no balanço energético das matérias-primas renováveis”, destacou. Além disso, as preocupações ambientais, a seu ver, são cada vez mais rigorosas, fazendo crescer a demanda por energias ‘limpas’ – que emitem menor quantidade de gases do efeito estufa (GEEs).

Essas exigências ambientais deixam o Brasil, a despeito das muitas riquezas naturais que possui, em vantagem se comparado com outros países em matéria de agroenergia. “Em decorrência da grande variedade de matérias-primas, o Brasil pode pensar em fazer algo novo”, disse Durães, sugerindo maior investimento em tecnologia que busca novas respostas para a produção de energia. Além dos privilégios naturais, o Brasil possui vantagens construídas, ou seja, experiência na área de biocombustíveis e arranjo produtivo consolidado para a fabricação de agroenergia. Por outro lado, o risco agrícola (pragas, doenças, falta ou excesso de chuvas, quebras de safra etc.) torna imperativo que os custos da geração de energia pelo setor agrícola, assim como as tarifas de energia cobradas, sejam devidamente calculados.

Durães falou sobre o Plano Nacional de Agroenergia, válido para o quinquênio 2006-2011. O plano pretende fomentar a produção sustentável da agricultura de energia investindo no desenvolvimento de novas tecnologias e aumentar a participação brasileira no mercado internacional de biocombustíveis. Segundo o agrônomo, o Brasil está focando em soluções que permitam produzir energia sem prejudicar a produção de alimentos. No sistema agrossilvipastoril, por exemplo, são trabalhadas em uma mesma área as produções arbórea, de lavoura e de pecuária. “No primeiro ano, são cultivado arroz e eucalipto. No seguinte, soja e eucalipto. A cada ano muda-se a cultura”, explicou. Entre o terceiro e o décimo ano, a área é usada para o plantio de eucalipto e para pastagem animal – enquanto as árvores crescem, o terreno é ocupado por outras práticas. “O Brasil tem apenas 5,1 milhões de hectares de florestas plantadas, é muito pouco”, concluiu Durães, enfatizando a viabilidade econômica do casamento entre a floresta energética e a produção de alimentos.

**“Houve um avanço na produtividade e no balanço energético das matérias-primas renováveis. Além disso, as preocupações ambientais são cada vez mais rigorosas, fazendo crescer a demanda por energias ‘limpas’ – que emitem menor quantidade de gases do efeito estufa.”**

Frederico Ozanan  
Machado Durães  
Engenheiro agrônomo  
da Embrapa Agroenergia

## História de sucesso

A cana-de-açúcar foi a primeira cultura comercial introduzida no Brasil, que, instalada na região Nordeste, respondeu pelo primeiro ciclo de expansão da economia colonial. Mas os conflitos entre as grandes potências da época, em meados do século 17, transferiram a produção da cana para as colônias da América Central, fazendo que a economia nordestina entrasse em declínio. Essa mudança deslocou o eixo econômico da economia brasileira

**“Em 2003 com a chegada dos carros *flex* a energia voltou à pauta dos canaviais. Atualmente o Brasil é um dos maiores exportadores de álcool do mundo: a safra 2006/2007 foi de 420 milhões de toneladas de cana, sendo 30 milhões de toneladas de açúcar e 17,8 milhões de m<sup>3</sup> de álcool. São Paulo responde por 62% dessa produção.”**

André Tosi Furtado  
Economista da Universidade  
Estadual de Campinas

do mercado externo para o interno. “Aliado à industrialização, esse deslocamento levou a cultura da cana para o estado de São Paulo, onde, desde a década de 1920, foi estabelecida uma relação dinâmica entre a produção e a pesquisa”, informou o economista André Tosi Furtado, da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Até o primeiro choque do petróleo, no entanto, o cultivo da cana era de baixa produtividade. Só no final dos anos 60 e início dos 70 ocorreram mudanças: foram criados o Programa Nacional de Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar (Planalsucar), o Centro de Tecnologia Canavieira (CTC) e o Proálcool. “Houve um grande investimento no setor gerando uma trajetória virtuosa concentrada em São Paulo”, disse Furtado.

A partir de 1975, a produtividade da cana se expandiu bastante, uma evolução que durou até 1985 (período em que vigorou o Proálcool). Nesse intervalo, o volume de produção do álcool saltou de 550 mil para mais 11 milhões de metros cúbicos (m<sup>3</sup>). Veio então o contragolpe do petróleo com a mudança da relação de preço entre o álcool e a gasolina. Os parques investimentos na produção de cana geraram crise no abastecimento, e nos anos 90 o cultivo se voltou para a fabricação de açúcar. “Em 2003 com a chegada dos carros *flex* a energia voltou à pauta dos canaviais”, apontou Furtado. Atualmente o Brasil é um dos maiores exportadores de álcool do mundo: a safra 2006/2007 foi de 420 milhões de toneladas de cana, sendo 30 milhões de toneladas de açúcar e 17,8 milhões de m<sup>3</sup> de álcool. São Paulo responde por 62% dessa produção.

Passados 20 anos de ostracismo do etanol, o alto preço do petróleo e a elevada concentração de GEEs na atmosfera trazem de volta a discussão dos biocombustíveis. “No setor dos transportes, os biocombustíveis são os únicos que podem substituir inteiramente os subprodutos gerados pelo petróleo”, informou Furtado. Mas, segundo ele, a competitividade com os combustíveis fósseis não depende meramente do preço do barril do petróleo, mas da disposição de matérias-primas e da eficiência do processo de transformação industrial.

O economista afirmou que a cana apresenta alta competitividade energética por ter um grande teor de açúcares e a possibilidade de aproveitamento dos subprodutos (bagaço e palha). A cana atende aos mercados do álcool e do açúcar usando a lógica distinta de cada mercado a seu favor: se o preço do combustível não estiver favorável, investe-se na produção de açúcar e vice-versa. Aproveitar as particularidades dessa planta demanda muita pesquisa e exige tempo, mas as possibilidades são animadoras. “Devemos olhar para a história e fazer uma dinâmica especial”, ponderou.

Também para Furtado, o Brasil tem condições de aumentar a oferta de álcool e de se tornar líder no mercado de biocombustíveis. A meta é de, em 20 anos, atender de 5% a 10% da demanda mundial de álcool, uma produção de 105 a 205 milhões de m<sup>3</sup>. Para isso seria necessário interiorizar ao cultivo da planta para outras regiões fora de São Paulo, com base em um forte planejamento espacial. O pesquisador da Unicamp também sugere o investimento em programas de pesquisa e desenvolvimento destinados a produzir combustíveis a partir de novas culturas e a aperfeiçoar processos tecnológicos já existentes, como a hidrólise do bagaço da cana-de-açúcar.

“O Brasil tem condições de aumentar a oferta de álcool e de se tornar líder no mercado de biocombustíveis. A meta é de, em 20 anos, atender de 5% /a 10% da demanda mundial de álcool, uma produção de 105 a 205 milhões de m<sup>3</sup>.”

André Tosi Furtado  
Economista da Universidade  
Estadual de Campinas

## Matérias-primas variáveis

O consumo de energia no mundo concentra-se em áreas fora dos trópicos, enquanto o potencial de produção de energia renovável está justamente na faixa tropical. Por se localizar quase que inteiramente nessa faixa, o Brasil é um dos líderes mundiais no contexto de energia renovável, acredita Rodrigo Augusto Rodrigues, coordenador da Comissão

Executiva Interministerial do Biodiesel, ligada à Casa Civil da Presidência da República. Ele mostrou dados apontando que 45% da matriz energética brasileira é composta por geração de energia renovável, contra meros 14% da média mundial. No mercado de combustíveis brasileiro, a participação dos renováveis é de 18% a 19%, segundo dados do Ministério de Minas e Energia.

**“Um das principais diretrizes do Programa Nacional de Biodiesel, criado em 2005, é introduzir o biodiesel na matriz energética brasileira de forma sustentável. Há vantagens em termos sociais, como o aumento do emprego no campo e a inclusão de regiões do semi-árido nordestino e do Norte na produção de matéria-prima para biocombustíveis.”**

Rodrigo Augusto Rodrigues  
Coordenador da Comissão Executiva Interministerial do Biodiesel

De acordo com Rodrigues, uma das principais diretrizes do Programa Nacional de Biodiesel, criado em 2005, é introduzir o biodiesel na matriz energética brasileira de forma sustentável. “Há vantagens em termos sociais, como o aumento do emprego no campo e a inclusão de regiões do semi-árido nordestino e do Norte na produção de matéria-prima para biocombustíveis”, disse. Ele também destacou o selo ‘combustível social’, que certifica os fabricantes de biodiesel que comprarem uma quantidade mínima de oleaginosas da agricultura familiar. Outro ponto importante é a necessidade de diversificar a variedade de matérias-primas viáveis para cada área. Podem ser utilizadas plantas como mamona, palma, girassol, algodão, soja, pinhão-manso, amendoim, entre outras, além de gordura animal. “Precisamos saber qual é o melhor tipo de oleaginosa e que tecnologia deve ser empregada em cada região.”

Os pesquisadores concordam que, para otimizar as vantagens iniciais, é preciso fazer um zoneamento ecológico e definir quais as melhores áreas para ‘plantar energia’. Existe ainda a demanda por mais tecnologia e por um aumento da ‘curva de aprendizado’ do biodiesel. “O Brasil tem a melhor tecnologia para agricultura tropical do mundo. Não deve fazer disso um bom sofá, mas um bom trampolim”, disse Frederico Durães. O agrônomo citou uma pesquisa inovadora da Embrapa que visa produzir energia a partir da mandioca. Uma nova variedade da planta, conhecida por *sugary mandioca*, produz uma quantidade muito maior de açúcar e tem elevado rendimento agrícola. É possível plantar mandioca aproveitando todo o arranjo produtivo existente em determinadas regiões.



## Eventos documentados em vídeo durante a 59ª Reunião Anual

Disponíveis em [www.sbpnet.org.br](http://www.sbpnet.org.br)

### **ABERTURA DA 59ª REUNIÃO ANUAL DA SBPC, EM BÉLEM**

#### **ABORTO E SAÚDE PÚBLICA**

Coordenador: Thomaz Rafael Gollop (USP)

Debatedores: Adson França (MS) e Margareth Arilha (CEBRAP)

#### **UM NOVO GRUPO DE ANALGÉSICOS PERIFÉRICOS: REVERSÃO DA SENSIBILIZAÇÃO NOCICEPTIVA POR ESTIMULAÇÃO DO SISTEMA NO/GMPC**

Conferencista: Sérgio Henrique Ferreira (FMRP/USP)

#### **QUESTÃO HIDRELÉTRICA NA AMAZÔNIA – CT&S**

Coordenadora: Maria Teresa Fernandez Piedade (INPA)

Participantes: Miguel Petreire Júnior (UNESP), José Galizia Tundisi (IIE e USP),

Marco Aurélio dos Santos (UFRJ), Ronaldo Barthem (MPEG), Alexandre Kemenes (INPA)

#### **POPULAÇÕES TRADICIONAIS, CONSERVAÇÃO E POLÍTICAS TERRITORIAIS**

Coordenador: Roberto Araújo de Oliveira Santos Júnior (MPEG)

Debatedores: José Helder Benatti (ITERPA) e Deborah de Magalhães Lima (UFMG)

#### **COMO SE TORNAR POPULAÇÃO TRADICIONAL?**

Conferencista: Mauro Almeida (UNICAMP)

#### **USO DA TERRA, RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E IMPACTOS CLIMÁTICOS NA AMAZÔNIA**

Coordenador: Flavio Jesus Luizão (INPA)

Expositores: Ima Célia G. Vieira (MPEG) e Osvaldo Ryohei Kato (EMBRAPA)

#### **ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA**

Coordenador: Adalberto Luis Val (INPA)

Expositores: Bertha Becker (UFRJ) e Roberto Dall'Agno (UFPA)

#### **COMO SALVAR A AMAZÔNIA**

Conferencista: Warwick Estevam Kerr (UFU)

#### **BIOLOGIA E A IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS**

Conferencista: Lucio Antonio de Oliveira Campos (UFV)

#### **QUAL É O LUGAR DA AMAZÔNIA NO SÉCULO 21?**

Conferencista: Lúcio Flávio de Faria Pinto (UFPA)

**A MUDANÇA CLIMÁTICA SEGUNDO O IPCC:  
CENÁRIOS, IMPACTOS E MITIGAÇÃO NO BRASIL**

Coordenador: Ulisses Eugenio Cavalcanti Confalonieri (FIOCRUZ)

Debatedores: José Antonio Marengo Orsini (INPE) e Niro Higuchi (INPA)

**POLÍTICAS CIENTÍFICAS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA**

Conferencista: Marilene Corrêa da Silva Freitas (UEA/AM)

**O PRINCÍPIO DE PRECAUÇÃO E A INTEGRIDADE DA CIÊNCIA**

Conferencista: Hugh Lacey (Swarthmore College)

**ARTICULANDO PESQUISAS EM PSICOLOGIA SOCIAL: AS RODAS DA CONVERSA**

Coordenadora: Amanda Pereira de Carvalho Cruz (UFPA)

Expositores: Angela Flexa Di Paolo (UFPA) e Ricardo Pimentel Mélo (UFPA)

**A INOVAÇÃO E O DESENHO DO FUTURO**

Conferencista: Evando Mirra de Paula e Silva (ABDI)

**AVANÇOS DA PÓS-GRADUAÇÃO E AUMENTO DA PRODUÇÃO  
CIENTÍFICA BRASILEIRA**

Conferencista: Jorge Almeida Guimarães (CAPES)

**C&T NA AMAZÔNIA**

Coordenador: José Carlos Tavares Carvalho (UNIFAP)

Debatedores: Ana Júlia Carepa (Governo do Estado do Pará) e Carlos Eduardo de Souza Braga (Governo do Estado do Amazonas)

**PLANO PLURIANUAL EM C&T**

Conferencista: Ennio Candotti (SBPC)

**TICS “TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO”**

Coordenador: Carlos Renato Lisboa Francês (UFPA)

Debatedores: José Laurindo Campos dos Santos (INPA) e Nelson Simões da Silva (RNP)

**SAÚDE INDÍGENA: PONTOS DE INFLEXÃO**

Coordenadora: Maria Luiza Garnelo Pereira (FIOCRUZ)

Debatedores: André Fernando Baniwa (FOIRN) e Eliana Elizabeth Diehl (UFSC)

**A INVENÇÃO DA INOVAÇÃO**

Coordenador: Evando Mirra de Paula e Silva (ABDI)

Debatedores: Bernardo Jefferson de Oliveira (UFMG) e Paulo Roberto Chaves Fernandes (UFPA)

**O DESAFIO DO CONHECIMENTO DA DIVERSIDADE VEGETAL DA AMAZÔNIA**

Conferencista: João Ubiratan dos Santos (UEPA)

**CIÊNCIA PARA UM BRASIL COMPETITIVO**

Coordenador: Jorge Almeida Guimarães (Capes)

Debatedores: Alaor Chaves (UFMG) e Fernando Galembeck (UNICAMP)

**UMA ANÁLISE CRÍTICA DO PROJETO “UM LAPTOP POR CRIANÇA”**

Conferencista: Valdemar W. Setzer (USP)

**ÁGUA EM FOCO – QUALIDADE DE VIDA E CIDADANIA**

Professores: Eduardo Fleury Mortimer (UFMG) e Penha Souza e Silva (UFMG)

**RELAÇÕES E DISSENSÕES DE SABERES TRADICIONAIS E SABERES CIENTÍFICOS**

Conferencista: Maria Manuela Carneiro da Cunha (Universidade de Chicago)

**OS ESTUDOS DIALETAIS E GEOLINGÜÍSTICOS NO ESTADO DO ACRE**

Coordenadora: Maria do Socorro Silva Aragão (UFC)

Debatedora: Lindinalva Messias do Nascimento Chaves (UFAC)

**PATRIMÔNIO, LINGUAGENS E MEMÓRIA SOCIAL:****VISÕES E REFLEXÕES MULTIDISCIPLINARES**

Coordenador: Carlos Alberto Caroso Soares (ABA)

Debatedores: José do Nascimento Júnior (ABA) e Flávio Leonel Abreu da Silveira (ABA)

**VALOR ECONÔMICO DA FLORESTA EM PÉ**

Coordenador: Alfredo Kingo Oyama Homma (EMBRAPA)

Debatedores: Samuel Soares de Almeida (MPEG) e Charles Roland Clement (INPA)

**O OFÍCIO DO ANTROPÓLOGO**

Conferencista: Luís Roberto Cardoso de Oliveira (ABA)

**HOMENAGEM: CARDOSO DE OLIVEIRA E A ANTROPOLOGIA NO BRASIL**

Coordenador: Raymundo Heraldo Maués (ABA)

Debatedores: Otávio Guilherme Cardoso Alves Velho (ABA) e Guita Grin Debert (ABA)

**COMO SE TORNAR POPULAÇÃO TRADICIONAL?**

Conferencista: Mauro Almeida (UNICAMP)

**TRABALHO ESCRAVO**

Coordenador: Francisco José da Costa Alves (UFSCar)

Debatedores: Ronaldo Marcos de Lima Araújo (UFPA) e Pe. Ricardo Rezende (UFRJ)

**FUTEBOL, JORNALISMO E DIREITO: CRIME E CASTIGO**

Coordenador: José Paulo Cavalcanti Filho (IBED)

Debatedores: José Carlos Amaral Kfourri e José Monserrat Filho (SBDA)

**INTERDISCIPLINARIDADE NO COMBATE À CEGUEIRA (PROJETO COLATINA/ES)**

Conferencista: Dora Fix Ventura (USP)

**SURPRESAS DO MUNDO QUÂNTICO**

Conferencista: Luiz Davidovich (UFRJ)

**NANOTECNOLOGIA E A *HEVEA BRASILIENSIS*:****DESVENDANDO O “MISTÉRIO DA BORRACHA NATURAL”**

Conferencista: Fernando Galembeck (UNICAMP)

**A POLÍTICA COMO INCÔMODO E O FUTURO DA DEMOCRACIA**

Coordenador: Marco Aurélio Nogueira (UNESP)

Debatedores: Ingrid Sarti (UFRJ) e Marcos Ferreira da Costa Lima (UFPE)

**CÉLULAS-TRONCO: PROMESSAS E REALIDADE**

Conferencista: Rosalia Mendez-Otero (UFRJ)

**ECOLOGIA DE COMUNIDADES DE FORMIGAS DA MATA ATLÂNTICA: FATIANDO E RECOMPONDO A NATUREZA**

Conferencista: Carlos Roberto Ferreira Brandão (USP)

**CHINA: DESENVOLVIMENTO SOCIALISTA E RESTAURAÇÃO CAPITALISTA**

Conferencista: Pao-yu Ching (Mary Grove College – Michigan)

**PROPOSTA PARA UM PLANO DE AÇÃO PARA ENFRENTAMENTO DAS MUDANÇAS DE CLIMA**

Conferencista: Luiz Pinguelli Rosa (UFRJ)

**A EVOLUÇÃO DA BIOTA AMAZÔNICA NOS ÚLTIMOS 5-6 MILHÕES DE ANOS: INTEGRANDO DADOS DE BIOLOGIA E GEOLOGIA HISTÓRICA**

Conferencista: Peter Mann de Toledo (INPE)

**O PROJETO “CAPES PARA O ENSINO BÁSICO”**

Coordenador: Carlos Roberto Jamil Cury (UFMG)

Debatedores: Carlos Alexandre Netto (UFRGS)

**HOMENAGEM A OSCAR NIEMEYER**

Coordenador: Luiz Hildebrando Pereira da Silva (CEPEM)

Debatedores: Ubirajara Pereira Brito (FAINOR) e Sabino Machado Barroso (IAB/RJ)

**OS BIOCOMBUSTÍVEIS E O DESAFIO ENERGÉTICO DO SÉCULO 21**

Coordenador: Jailson Bittencourt de Andrade (UFBA)

Expositores: Ednildo Andrade Torres (UFBA) e Afrânio Aragão Craveiro (UFC)

**TERAPIAS GÊNICAS**

Conferencista: Rafael Linden (UFRJ)

**PRESENÇA MISSIONÁRIA EM TERRAS INDÍGENAS**

Debatedor: Maria Regina Celestino de Almeida (UFF)

**SEGURANÇA PÚBLICA: DESAFIOS INSTITUCIONAIS E POLÍTICAS DA CONSTRUÇÃO DE UM PADRÃO BRASILEIRO DE CONTROLE SOCIAL – EXPERIÊNCIA DA RENAESP**

Coordenador: José Vicente Tavares dos Santos (UFRGS)

Expositores: Daniel Chaves de Brito (UFPA) e Wilson José Barp (UFPA)

**FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA INOVAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

Coordenador: Fernando Cosme Rizzo Assunção (PUC/RJ)

Debatedores: José Luiz Albertin (SAE – Brasil) e Ronald Cintra Shellard (CBPF)

**MANDIOCA – CIPÓ DOMESTICADO?**

Coordenador: Rainério Meireles da Silva (UFPA)

Debatedores: Laure Empereire (UnB) e Luiz Joaquim Castelo Branco Carvalho (EMBRAPA)

**DESIGUALDADE E A INDIFERENÇA COM A POBREZA**

Apresentador: Maria Ângela D’Incao (UFPA)

Conferencista: Carlos Alberto Batista Maciel (UFPA)

**NANOQUÍMICA – INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO**

Conferencista: Fernando Galembeck (UNICAMP)

**UM ESCRITOR AMAZÔNICO: DALCÍDIO JURANDIR**

Conferencista: Benedito Nunes (UFPA)

**FÍSICA, QUÍMICA E BIOLOGIA COMO INGREDIENTES DA TECNOLOGIA ALIMENTAR**

Conferencista: Luiz Eduardo R. de Carvalho (UFRJ)

**OS PROBLEMAS AMBIENTAIS NA PERSPECTIVA DA ECONOMIA ECOLÓGICA**

Coordenador: Clóvis de Vasconcelos Cavalcanti (FUNDAJ)

Debatedores: Larissa Steiner Chermont (UFPA) e José Eli da Veiga (USP)

**PARA CONSTRUIR UMA UNIVERSIDADE NA AMAZÔNIA**

Conferencista: Alex Bolonha Fiúza de Mello (UFPA)

**ATIVIDADES DE CIÊNCIA NO BRASIL II**

Debatedores: Luiz Nicolaci da Costa (ON) e Antônio Ocimar Manzi (INPA)

**É POSSÍVEL UMA DOUTRINA DA MORAL?**

Conferencista: José Arthur Giannotti (CEBRAP)

**A ORIGEM E OS PRIMÓRDIOS DE EVOLUÇÃO DO PLANETA TERRA**

Conferencista: Umberto Giuseppe Cordani (USP)

**POR UMA AGENDA BRASILEIRA DE PESQUISA**

Conferencista: Celso Pinto de Melo (UFPE)

**DESAFIOS DA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA**

Coordenadora: Cláudia Maria Bauzer Medeiros (UNICAMP)

Debatedores: Rodrigo Quites Reis (UFPA) e Altigran Soares da Silva (UFAM)

**UNIVERSO ETERNO OU BIG-BANG? UM PANORAMA ATUAL**

Conferencista: Mario Novelo (CBPF)

**A FEBRE AMARELA E OUTRAS ARBOVIROSES NA AMAZÔNIA**

Conferencista: Livia Carício Martins (IEC)

**MODELO DE INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS COM O SETOR PRIVADO**

Coordenador: Marco Antônio Raupp (PQTSJC)

Debatedores: José Alberto Aranha (PUC/RJ), Cláudio Furtado (UFV)

**POLÍTICA INDUSTRIAL: FINANCIAMENTO E SUPORTE AO DESENVOLVIMENTO**

Coordenador: Marco Antonio Raupp (SBPC)

Debatedores: João Carlos Ferraz (BNDES) e Clayton Campanhola (ABDI)

**CIÊNCIA INTERESSA ÀS SOCIEDADES INDÍGENAS?**

Coordenador: Maria Manuela Carneiro da Cunha (Universidade de Chicago)

Debatedores: Davi Kopenawa Yanomami (CCPY) e André Fernando Baniwa (FOIRN)

**SEGURANÇA PÚBLICA – DIAGNÓSTICO E PERSPECTIVA**

Conferencista: Luiz Eduardo Soares (UCAM)

**PLANETAS DO SISTEMA SOLAR: QUEM SÃO E POR QUÊ**

Conferencista: Daniela Lazzaro (ON)

**GT – AMÉRICA DO SUL E INTEGRAÇÃO REGIONAL**

Coordenadora: Ingrid Sarti (UFRJ)

Participantes: Celso Pinto de Melo (UFPE/SBPC), Cesar Guimarães (IUPERJ), Edna Castro (UFPA), Luiz Salomão (Escola de Políticas Públicas e Governo), Marcos Costa Lima (UFPE), Wilson Barp (UFPA)

Relator: José Vicente Tavares dos Santos (UFRGS/ALAS)

Comentaristas: Durbens Nascimento (UFPA), Marco Aurélio Nogueira (UNESP)

**GT – DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NA AMAZÔNIA**

Coordenador: Celso Pinto de Melo (UFPE)

Participantes: Antônio Carlos Filgueira Galvão (CGEE), Manoel F. M. Nogueira (UFPA)

**GT – AMAZÔNIA NA ERA ESPACIAL**

Coordenador: José Monserrat Filho (SBDA)

Participantes: Adriano Venturieri (EMBRAPA, PA), Dalton de Morisson Valeriano (INPE), Gilberto Câmara Neto (INPE), Paulo Maurício Lima de Alencastro Graça (INPA), Pedro Walfir (UFPA), Jorge Luís Gavina Pereira (MPEG)

**GT – MAPEAMENTO DAS PROVÍNCIAS MINERAIS DA AMAZÔNIA**

Coordenador: Onildo João Marini (ADIMB)

Participantes: Breno Augusto dos Santos (consultor), Carlos Oití Berbert (MCT), Carlos Roberto de Souza Filho (UNICAMP), Cláudio Scliar (SNN/MME), Elton Pereira (Jaguar), Emanuel Teixeira de Queiroz (DNPM), Evandro Klein (CPRM/PA), Francisco Pinho (UFMT), Jamer Andrade da Costa (SEICOM), João Carlos Ribeiro Cruz (SEICOM/PA), Lúcia Travassos R. Costa (CPRM/PA), Luiz A. Bizzi (BHPBILLITON), Manoel Barreto da Rocha (CPRM), Marcondes Lima da Costa (UFPA), Nelson Reis (CPRM/AM), Roberto Dall'Agnol (UFPA), Sergio Aquino (SERABI), Umberto Giuseppe Cordani (USP), Valmir da Silva Souza (UFAM).

Novo participante: Ricardo Alexandre Fialho de Oliveira (DNPM)

**GT – AMAZÔNIA: POR UM PLANEJAMENTO INOVADOR DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

Coordenadora: Bertha Becker (UFRJ)

Participantes: Carlos Nobre (INPE), Marilene Corrêa Silva Freitas (UEA/AM), Silvio Simione da Silva (UFAC), Maria Manuela Carneiro da Cunha (Universidade de Chicago), Tatiana Deane de Abreu Sá (EMBRAPA, Brasília), Guilherme Carvalho (COMOVA), Mauro Almeida (UNICAMP) e Armando Mendes (UFPA)

**GT – NEUROCIÊNCIAS E DOENÇAS TROPICAIS**

Conferencista: Luiz Carlos de Lima Silveira e Edna Ishkawa (UFPA)

Participantes: Cecília Hedin Pereira (UFRJ), Cláudio Tadeu Daniel Ribeiro (FIOCRUZ), Sérgio Antunes (FIOCRUZ), Sinval Pinto Brandão Filho (FIOCRUZ)

**GT – SENSORES BIOLÓGICOS**

Coordenadores: Silene Lima (UFPA) e Ronald Ranvaud (USP)

Participantes: Dora Fix Ventura (USP/SBPC), Cesar Ades (USP), Jacques Vielliard (UNICAMP), Russell D. Hamer (Smith-Kettlewell Eye Research Institute), Carlos Roberto Ferreira Brandão (USP), Rosany Piccolotto Carvalho (UFAM), Ruth Maria Gonçalves Andrade (BUTANTAN)

**ENCERRAMENTO DA 59ª REUNIÃO ANUAL DA SBPC, EM BÉLEM**

