

CADERNOS SBPC



# SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA

Diretoria 2005/2007

Presidente Ennio Candotti

Vice-Presidentes Dora Fix Ventura e Celso Pinto de Melo

Secretário-Geral Lisbeth Kaiserlian Cordani

Secretários Ingrid Sarti, Maria Célia Pires Costa e Osvaldo Sant'Anna

1º Tesoureiro Peter Mann de Toledo

2º Tesoureiro Suely Druck

## 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

Glaci Zancan  
José Goldemberg  
Oscar Sala

Sérgio Henrique Ferreira  
Warwick Estevam Kerr

### ÁREA A

Lúcio Flávio de Faria Pinto (PA) (2003/07)  
Antônio José Silva Oliveira (MA) (2005/09)  
Luís Carlos de Lima Silveira (PA) (2005/09)

### ÁREA B

Gizélia Vieira dos Santos (BA) (2003/07)  
Lúcio Flávio de Sousa Moreira (RN) (2003/07)  
José Antonio Aleixo da Silva (PE) (2005/09)  
Lindberg Lima Gonçalves (CE) (2005/09)  
Mário de Sousa Araújo Filho (PB) (2005/09)  
Willame Carvalho e Silva (PI) (2005/09)

### ÁREA C

João Cláudio Todorov (DF) (2003/07)  
Maria Stela Grossi Porto (DF) (2003/07)  
Fernanda Sobral (DF) (2005/09)  
Lúcio Antonio de Oliveira Campos (MG) (2005/09)

### ÁREA D

Alzira Alves de Abreu (RJ) (2003/07)  
Ildéu de Castro Moreira (RJ) (2003/07)  
Roberto Lent (RJ) (2005/09)

### ÁREA E

Antônio Flávio Pierucci (SP) (2003/07)  
Maria Clotilde Rossetti-Ferreira (SP) (2003/07)  
Marilena de Souza Chauí (SP) (2003/07)  
Regina Pekelmann Markus (SP) (2005/09)

### ÁREA F

Dante Augusto Couto Barone (RS) (2003/07)  
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)  
Silene Maria Araújo de Lima (PA)  
Paulo Henrique Lana Martins (TO)

### Área B

Angelo Roncalli Alencar Brayner (CE)  
Ivan Vieira de Melo (PE)  
Joaquim Campelo Filho (PI)

### Área C

Ivone Rezende Diniz (DF)  
Reginaldo Nassar Ferreira (GO)

### Área D

Adalberto Moreira Cardoso (RJ)

### Área E

Suzana Salem Vasconcelos (SP)

### Área F

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

REGISTRO DOS DEBATES  
DA 58ª REUNIÃO ANUAL

CADERNOS SBPC



**Meio Ambiente & Biodiversidade**

2 0 0 6

## **Meio Ambiente & Biodiversidade**

Cobertura jornalística feita a partir de conferências e mesas-redondas apresentadas na 58ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC)

Coordenação editorial

**Alicia Ivanissevich**

Edição e revisão

**Roberto Barros de Carvalho**

Reportagem

**Célio Yano**

**Fred Furtado**

**Helen Mendes**

**Murilo Alves Pereira**

**Thaís Fernandes**

Projeto gráfico e diagramação

**Ana Luisa Videira**

Fotolito e Gráfica

**Imprinta Express**

Um olhar interdisciplinar .....	7
O ser humano e o clima.....	9
Uso sustentável de nossa mata.....	15
Por uma política florestal .....	22
Ciência para a conservação.....	26
Desafio tamanho família.....	35
Frentes para a Amazônia .....	41
A favor do planeta Terra .....	47
Em defesa do grande manancial do Sul.....	50
Conhecer para conservar .....	57
Biodiversidade como megaciência.....	62
Terra fria, pesquisa quente .....	70
Proteção apenas no papel .....	77



# Um olhar interdisciplinar

Pelo terceiro ano consecutivo, a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) buscou registrar boa parte dos debates ocorridos em sua 58ª Reunião Anual, realizada na Universidade Federal de Santa Catarina, em Florianópolis, em mais uma série de cadernos temáticos. Desta vez, porém, a cobertura foi além, documentando em vídeo – com transmissão pela internet em tempo real – a maioria dos simpósios, mesas-redondas e conferências apresentados na reunião. Nestes cadernos, além de registrar o que foi discutido em alguns desses eventos, aproveitamos para incluir duas novas modalidades – encontros abertos e grupos de trabalho – que ficaram de fora do enquadramento das lentes. Constam também alguns documentos elaborados pelos coordenadores desses grupos que tecem recomendações apresentadas à SBPC ao fim da reunião.

Com essa cobertura mais ampla e uma abordagem mais generalista e menos fragmentada dos assuntos tratados, a SBPC pretende honrar a temática principal de sua 58ª Reunião Anual: 'SBPC&T, semeando interdisciplinaridade'. Esse novo olhar multifacetado pode ajudar a construir uma reflexão mais aprofundada sobre a atividade científica e tecnológica em nossa sociedade.

Queremos lembrar que as versões aqui apresentadas não foram revistas pelos conferencistas e demais participantes, mas procuram ser um retrato fiel – ainda que tímido e desenhado em traços largos – do acontecido em Florianópolis.

Coordenação editorial





## O ser humano e o clima

No final de 2005, uma seca como não se via em cinco décadas atingiu a bacia amazônica, trazendo enormes prejuízos. A redução do nível dos rios isolou comunidades inteiras, perturbou o transporte, inibiu o turismo, prejudicou a pesca dos ribeirinhos e matou centenas de animais. Tais cenários, em que mudanças climáticas influenciam diretamente a manutenção de um sistema vivo, vêm sendo estudados desde 1998 no 'Experimento de grande escala biosfera-atmosfera na Amazônia' (LBA), realizado por mais de 40 instituições brasileiras e cerca de mil pesquisadores. "O LBA é uma tentativa de fazer um *zoom* do sistema terrestre no bioma amazônico", adiantou o meteorologista Carlos Nobre, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe). Na mesa-redonda 'Estudo múlti e interdisciplinar das interações biosfera-atmosfera na Amazônia', realizada durante a 58ª Reunião Anual da SBPC, Nobre e o meteorologista Pedro Leite da Silva Dias, da Universidade de São Paulo (USP), apresentaram resultados de algumas das várias frentes de estudos do LBA.

Nobre abriu os trabalhos ressaltando a importância do bioma amazônico como um dos *hotspots* do sistema terrestre. O termo *hotspot*, cunhado em 1988 pelo ecólogo inglês Norman Myers (1934-), se refere aos pontos críticos da Terra, ou seja, às áreas mais importantes do planeta que devem ser preservadas. Os impactos das atividades humanas sobre a floresta

amazônica aliados às mudanças climáticas, nas palavras de Nobre, podem causar um colapso naquele sistema, com perdas significativas na biodiversidade e outras conseqüências ainda pouco compreendidas. “Uma das questões é o que poderia acontecer global e localmente se a floresta desaparecesse”, disse o meteorologista. Segundo ele, só o desmatamento já destruiu 640 mil km<sup>2</sup> de floresta até 2005, o que corresponde a 18% da Amazônia brasileira. Devido ao fogo e à exploração madeireira, a perturbação na floresta tem ocorrido de forma rápida nos últimos 40 anos, muito mais acelerada que a destruição da floresta atlântica, hoje com 7% de sua cobertura original. “Precisamos impedir que aconteça na Amazônia o que ocorreu na mata atlântica”, alertou.

**“Os impactos das atividades humanas sobre a floresta amazônica aliados às mudanças climáticas podem causar um colapso naquele sistema, com perdas significativas na biodiversidade e outras conseqüências ainda pouco compreendidas.”**

Carlos Nobre  
Meteorologista do Instituto  
Nacional de Pesquisas Espaciais

Para entender a interação da biosfera com a atmosfera, isto é, a ação dos homens e demais seres vivos no ambiente associada à influência do clima, o LBA reuniu pesquisadores do Brasil, dos Estados Unidos, da Europa e de outros países amazônicos. Além de destacar a importância da participação de cientistas do exterior, Nobre lembrou que a pesquisa interdisciplinar é fundamental para o bom andamento dos estudos. “Vivemos no ‘Antropoceno’, uma era completamente nova nesses quatro bilhões de vida de nosso planeta, em que as atividades humanas têm um impacto global”, ressaltou o pesquisador do Inpe. Reconhecer a importância da ação do homem é compreender a necessidade de interação entre as ciências naturais e as ciências humanas na produção do conhecimento. Vale lembrar o tema da reunião da SBPC deste ano: ‘Semeando interdisciplinaridade’.

### **Amazônia: fonte ou sumidouro de carbono?**

Uma das grandes dúvidas dos pesquisadores do LBA é se a floresta amazônica gera ou remove gás carbônico (CO<sub>2</sub>) da atmosfera. Como há muito desmatamento na região, o carbono que está na biomassa, isto é, no ‘corpo’ das árvores, é lançado na atmosfera. Estima-se que de 200 a 300 milhões de toneladas de carbono sejam despejadas no ar todo ano, via desmatamento – o equivalente a 20 ou 25 mil km<sup>2</sup> de floresta indo ao chão. Além de perder carbono devido à ação humana, a floresta também perde carbono pela

ação dos rios. “Muita matéria orgânica chega aos rios e há muita produção primária dentro deles”, explicou Nobre, destacando que a maior perda ocorre nos grandes tributários do Amazonas, em uma taxa superior a uma tonelada por hectare/ano.

Por outro lado, acredita-se que em todo o mundo as florestas funcionem como grandes sumidouros de carbono. “Estima-se que todos os ecossistemas globais retirem 2 bilhões de toneladas de carbono da atmosfera a cada ano. Portanto, é factível pensar que o mesmo ocorra na Amazônia”, afirmou. Na Amazônia, cada hectare não perturbado absorve de 0,8 a 1,5 tonelada de carbono por ano. Se esse valor for multiplicado pelos 400 milhões de hectares de floresta que ainda estão de pé, pode-se supor que, apesar do desmatamento, a Amazônia funcione como um pequeno sumidouro de carbono.

Os estudos do LBA, no entanto, atestaram que esses valores são bastante variáveis, dependendo do local e da época do ano em que são feitos os levantamentos. Munidos de torres que medem a entrada e a saída de  $\text{CO}_2$  da floresta e após medir o diâmetro das árvores para calcular o ganho de biomassa, os pesquisadores concluíram que, a depender do local onde são feitas as análises, a floresta ganha ou perde carbono. Exemplo disso é a região de Tapajós, onde chove menos e há mais sazonalidade (maior distinção entre as estações seca e chuvosa). Em Tapajós, tanto a fotossíntese quanto a respiração aumentam na época da chuva. Essa relação faz o ciclo do carbono da região ser bastante particular: há um ganho total pela fotossíntese (e, portanto, retirada de  $\text{CO}_2$  da atmosfera) menor na estação chuvosa do que na estação seca.

### **Savanização da Amazônia**

O principal fator que determina a cobertura vegetal de uma região, savana ou floresta, por exemplo, é a duração da estação seca. Segundo Nobre, a diferença entre esses dois biomas está na sazonalidade do clima. Enquanto a savana possui estações bem definidas, com evaporação caindo para 1 mm por dia no período de seca, nas florestas ocorre evaporação e, portanto, chuva durante todo o ano. “Essa é a característica da floresta; ela requer água no solo o tempo todo para evaporar”, afirmou. No entanto, as mudanças no clima e no uso da terra pelas quais a floresta amazônica vem passando fazem com que algumas regiões tenham características mais próximas às da savana (cuja vegetação se assemelha à do cerrado brasileiro e à da savana venezuelana) do que às de uma floresta. Em geral, essas mudanças provocariam um segundo equilíbrio entre o clima e a vegetação na Amazônia. “Esse novo equilíbrio mostra as regiões leste e nordeste da Amazônia cobertas por savanas”, disse Nobre.

Para sair da fase atual e atingir esse segundo equilíbrio, o pesquisador explicou que a floresta precisaria superar o que em ecologia se chama ‘resiliência’ (capacidade de um ambiente retomar rapidamente seu ponto de equilíbrio após um distúrbio). Vários fatores podem provocar essa mudança de equilíbrio, entre eles secas severas associadas a algum fenômeno climático, como o El Niño, ou relacionadas ao aquecimento global; além de perturbações graduais como desmatamento, fogo ou fragmentação florestal.

Do ponto de vista meteorológico, constata-se que nos trechos leste e nordeste da Amazônia o regime de chuvas é influenciado por linhas de instabilidade, ou seja, perturbações atmosféricas provocadas por brisas marítimas no litoral que entram continente adentro. Essas linhas de instabilidade não garantem alto nível pluviométrico em deter-

**“Além da perturbação causada pelo aquecimento global, o desmatamento, a fragmentação florestal e a exploração madeireira tornam a floresta amazônica cada vez mais suscetível.”**

Carlos Nobre  
Meteorologista do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

minadas regiões, fazendo com que nelas a ocorrência de chuvas dependa mais das características locais, ou seja, se há ou não floresta e umidade. Outras análises históricas da meteorologia dão conta de que o leste da Amazônia é mais propício a sofrer secas severas (as chances giram entre 5% e 10%). Por fim, uma pesquisa em andamento atesta que a precipitação pode reduzir de 10% a 12% devido ao desmatamento, e um dos braços do chamado ‘arco do desmatamento’, que atinge as principais rodovias do Amazonas e do Pará, corta justamente a região leste da floresta.

A sobreposição desses e de vários outros fatores levam a crer que não seria exagerado pensar em uma Amazônia ceifada por áreas com vegetação mais pobre, típica das savanas. Um dos cenários mais radicais para o futuro da Amazônia – o Modelo do Hadley Centre, da Inglaterra, publicado em 2000 – afirma que, de 1990 a 2090, a temperatura na floresta subirá em 10°C e a precipitação cairá em até 4 mm por dia. “Esse modelo mata a floresta amazônica. É um cenário bastante radical, que sugere um colapso total na Amazônia”, observou Nobre. “A floresta desapareceria e seria substituída por uma vegetação mais rala. O carbono que estava na biomassa da floresta seria liberado para a atmosfera, aumentando ainda mais o aquecimento global.”

Mesmo cenários mais brandos sugerem a possibilidade de savanização de parte da Amazônia. Na média de seis modelos, entre eles o de Hadley, até o final do século a

temperatura aumentaria de 3 a 4 graus Celsius. O clima se tornaria mais sazonal, com menos água no solo para atravessar a estação seca. “Além da perturbação causada pelo aquecimento global, o desmatamento, a fragmentação florestal e a exploração madeireira tornam a floresta amazônica cada vez mais suscetível”, observou Nobre. A seu ver, esses três fatores, por si só, podem reduzir as chuvas.

O impacto das mudanças de condições do bioma em uma escala de tempo tão pequena seria desastroso para a biodiversidade. Muitas espécies são endêmicas a sub-regiões específicas da Amazônia e precisam de milênios para se adequar naturalmente a mudanças; não teriam condições de se adaptar tão rapidamente. Estima-se que mais de 50% das espécies da Amazônia desapareceriam. Um estudo do Hadley Centre com 69 espécies de árvores alertou que 43% delas não sobreviverão até 2100.

### **Interação biosfera-atmosfera**

Segundo o meteorologista Pedro Dias, o grande desafio do LBA é fazer um modelo que inclua os vários agentes que interferem no clima, entre eles o uso que o homem faz da terra. “A expansão da fronteira agrícola sobre a Amazônia nos últimos anos tem aumentado a influência do homem nas mudanças climáticas”, afirmou Dias. Ele explicou que as trocas entre floresta e atmosfera não se restringem a água e gás carbônico, mas incluem alguns gases que condensam o ar e formam pequenas partículas, os chamados aerossóis biogênicos. Tais partículas são fundamentais para a formação de nuvens, pois funcionam como núcleos de condensação, unindo as gotículas que ganham peso e caem em forma de chuva. A retirada da cobertura florestal inibe, portanto, a formação desses núcleos, a constituição de nuvens e a queda de chuvas.

Mas a realidade amazônica é muito mais complexa e não se baseia em certezas lineares. As pesquisas do LBA constataram, mesmo em áreas desmatadas, um alto índice pluviométrico nas estações chuvosas. O fenômeno tem uma explicação: sem a cobertura florestal, a temperatura do solo aumenta, reduzindo a pressão atmosférica e formando as chamadas ‘brisas de pasto’. Com pressão mais baixa, essa área atrai nuvens de outras regiões, fazendo chover no local. Por outro lado, no período seco a área desmatada tem

**“O grande desafio do LBA é fazer um modelo que inclua os vários agentes que interferem no clima, entre eles o uso que o homem faz da terra.”**

Pedro Leite da Silva Dias  
Meteorologista da  
Universidade de São Paulo

ainda menos chuva que o normal, aumentando a sazonalidade da região e contribuindo para as teorias de savanização da Amazônia.

Além disso, as queimadas despejam milhares de partículas sólidas na atmosfera, que funcionam como núcleos de condensação. Com as gotículas de água, esses núcleos formam nuvens pirogênicas, responsáveis por tempestades fantásticas em Rondônia. Mas, quando o ar fica saturado dessas partículas sólidas, há uma quantidade de núcleos de condensação tão grande que as pequenas gotas não conseguem se unir para chover, formando grandes nuvens que não precipitam. “Essa relação é importante porque as nuvens reduzem a quantidade de raios solares que chegam ao solo, refletindo grande parte deles de volta ao espaço”, lembrou Dias. Tal intervenção, além de reduzir o calor na região, otimiza a fotossíntese das plantas, que interagem melhor com a luz difusa do que

**“A relação  
atmosfera-biosfera  
na Amazônia é  
bastante complexa;  
o que é ruim para  
um elemento não  
é necessariamente  
prejudicial a outro.”**

Pedro Leite da Silva Dias  
Meteorologista da  
Universidade de São Paulo

com a luz direta. A relação atmosfera-biosfera na Amazônia é, portanto, bastante complexa; o que é ruim para um elemento não é necessariamente prejudicial a outro.

Dias atestou ainda que a influência do uso da terra na atmosfera não se limita à região, podendo atingir áreas a centenas de quilômetros do local – caso das tempestades em Rondônia e da formação de nuvens no oeste da Amazônia. Segundo ele, as queimadas a leste da floresta podem alterar a estrutura das nuvens a oeste. “Um monitoramento na região de Rondônia e Acre encontrou formações com a mesma estrutura das nuvens oceânicas”, contou Dias. A principal característica das nuvens do litoral é a presença de partículas de sal como núcleo de condensação. Nas nuvens do oeste amazôni-

co, as partículas de poeira das queimadas podem ter a mesma função do sal nas nuvens oceânicas. As queimadas na Amazônia podem influir em regiões ainda mais distantes, de acordo com o meteorologista da USP. As grandes nuvens de fumaça chegam a atravessar o oceano, provocando um impacto na temperatura de regiões ainda mais remotas. Esses fenômenos levantam uma nova questão no âmbito do direito ambiental. “Como resolver o grande problema das poluições transfronteiriças?”, perguntou Dias, destacando um novo elemento no estudo interdisciplinar da natureza.

## Uso sustentável de nossa mata

Na sabedoria do povo ianomâmi, a terra e os rios devem ser preservados por se tratarem de obras divinas do deus Omã. Para os cientistas, a importância das florestas na manutenção do clima e da biodiversidade justifica sua conservação. De diferentes maneiras, mas com o mesmo objetivo, indígenas e pesquisadores acreditam na importância de um meio ambiente sadio. Com a mensagem desse confronto entre ciência e fé, o agrônomo Mauro Antônio Moraes Victor, representante da SBPC no Ministério do Meio Ambiente, abriu o encontro aberto 'Política de florestas', realizado durante a 58ª Reunião Anual da entidade. "Muitas vezes, entretanto, a linguagem científica é fria e não transmite a poesia que nos passa a visão criacionista", ponderou Victor, representante da entidade e moderador do encontro. Por quase seis horas, ele e outros sete especialistas da área ambiental discutiram os principais desafios das florestas tropicais e das florestas plantadas. O evento, que envolveu temas como desmatamento, uso sustentável da terra e questão fundiária, manteve o foco centralizado no bioma amazônico.

Para Victor, o grande problema da Amazônia atualmente é a apropriação de terras na região. "O estado do Pará tem 120 milhões de hectares em extensão e 200 milhões em terras griladas. Como isso é possível?", questionou. O modelo de

expropriação da floresta amazônica, devido à grilagem de terras e ao mau zoneamento da região, faz concentrar os frutos da floresta nas mãos de poucos, em oposição aos interesses da maioria. O agrônomo apresentou números apontando que 43% da população amazônica estão abaixo da linha da pobreza, enquanto 1% das pessoas se beneficia com 10% da riqueza regional. “É o modelo de exclusão social das grandes cidades transposto *ipsis litteris* para o espaço amazônico”, definiu.

Víctor comentou o Projeto de Lei (PL) sobre Gestão de Florestas Públicas, aprovado em fevereiro de 2006, acreditando ser ele uma tentativa do governo federal de disciplinar o uso de terras na região amazônica. “Teríamos uma paralisação total das atividades na

**“O modelo de expropriação da floresta amazônica, devido à grilagem de terras e ao mau zoneamento da região, faz concentrar os frutos da floresta nas mãos de poucos, em oposição aos interesses da maioria.”**

Mauro Antônio M. Víctor  
Representante da SBPC no  
Ministério do Meio Ambiente

Amazônia, o PL de florestas públicas ou o caos”, ressaltou o agrônomo. A moratória das atividades e a destruição total da floresta gerariam problemas óbvios à região; por isso, o PL seria um mal menor, na visão de Víctor. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA), o projeto pretende organizar a questão fundiária, que impulsiona o desmatamento, e incentivar o uso sustentável das florestas públicas.

O diretor do Programa Nacional de Florestas do MMA, Tasso Rezende Azevedo, considera que o problema fundiário é um dos principais responsáveis pelo desmatamento da floresta amazônica. Segundo Azevedo, o tema da propriedade de terra na região funciona como uma bolsa de valores em que as pessoas comercializam a expectativa da posse. Os ‘especuladores florestais’ pedem a posse de uma área de 2.500 hectares ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, solicitando em seguida ao órgão documento que comprove que o requerimento de posse está em tramitação. Com o documento em mãos, o especulador vende a um terceiro a possibilidade de posse da terra e firma um contrato garantindo que, quando conseguir a área, a registrará no nome do comprador. “É a dinâmica em que a pessoa ocupa um patrimônio público e o transforma em propriedade privada”, explicou Azevedo. De acordo com ele, essa prática ocorre desde a época das capitâneas hereditárias, instituídas no Brasil Colônia, e provoca ondas de



desmatamento na região: o indivíduo chega, ocupa uma área, desmata e vende; chega, ocupa, desmata e vende. E assim por diante.

Resolver a questão seria um grande avanço no combate ao desmatamento. “Essa é a principal meta do MMA”, informou Azevedo. Para o matemático Diógenes Salas Alves, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), embora o problema da apropriação de áreas e da destruição da floresta esteja enraizado nas primeiras fases da consciência ambiental brasileira, os legisladores não conseguem resolvê-lo.

“Desde o início a proteção das florestas se fundamenta em dois pontos: obrigatoriedade de manter reservas legais e regulamentação coibindo apropriação irregular de terras públicas. Ambos se mostraram cronicamente ineficientes”, afirmou Alves, que trabalha com matemática computacional e se dedica ao estudo dos padrões e processos de desmatamento na Amazônia desde 1990.

### **Rota suicida**

Victor e Azevedo concordam que a questão fundiária proporciona má utilização da terra. De acordo com o primeiro, o lucro que a Amazônia gera ao país é irrisório e não justifica tamanha destruição. “A exportação de madeira amazônica é pífia na pauta comercial. Conheço plantações de pinus em Santa Catarina que rendem muito mais”, afirmou Victor. “A exportação de pacotes ecológicos e a eterna dependência de tecnologia: será esse o futuro do Brasil?”, questionou. No mesmo tom, o meteorologista Carlos Nobre, do Inpe, lamentou a forma como a floresta amazônica é explorada comercialmente. “A exploração madeireira rende R\$ 12 bilhões por ano”, disse, fazendo uma comparação: o PIB das 1,2 mil pequenas empresas do bairro do Brás, em São Paulo, que empregam 120 mil pessoas, é de R\$ 20 bilhões. Segundo Nobre, o mais recente avanço agrícola sobre a Amazônia tem um novo objetivo: ampliar a produção de biocombustíveis como o álcool e o óleo de mamona. “O plano do Brasil é tornar-se a grande potência mundial de agroenergia”, afirmou. “Mas a que custo?”

**“A prática de ocupar um patrimônio público e transformá-lo em propriedade privada ocorre desde a época das capitâneas hereditárias, instituídas no Brasil Colônia, e provoca ondas de desmatamento na Amazônia: o indivíduo chega, ocupa uma área, desmata e vende; chega, ocupa, desmata e vende. E assim por diante.”**

Tasso Rezende Azevedo  
Diretor do Programa Nacional de Florestas

Na mesma reunião da SBPC, Nobre participou de uma mesa-redonda em que se discutiu a influência das atividades humanas no clima local e global (ver 'O ser humano e o clima'). Na ocasião, o meteorologista do Inpe listou as conseqüências desastrosas para o meio ambiente caso o avanço irracional do desmatamento sobre a floresta amazônica continue. Nobre falou sobre o ciclo do carbono e o fato de o desmatamento reduzir a quantidade de CO<sub>2</sub> que a floresta poderia retirar da atmosfera. Tratou também das teorias sobre a mudança do equilíbrio ecológico que transforma parte da região amazônica, hoje tomada por florestas, em savana. Para criticar o modelo ineficiente de exploração, ele

**“Desde o início a proteção das florestas se fundamenta em dois pontos: obrigatoriedade de manter reservas legais e regulamentação coibindo apropriação irregular de terras públicas. Ambos se mostraram cronicamente ineficientes.”**

Diógenes Salas Alves  
Matemático do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

exemplificou ao final daquele evento o valor econômico da biodiversidade amazônica: “Em um hectare de floresta são encontradas três jararacas. Se o veneno delas for extraído e purificado, o lucro é 20 vezes maior do que a Amazônia consegue com a cultura da soja”.

Acabar com a exploração equivocada da floresta também está na mira do MMA, informou Azevedo. Segundo ele, há uma cultura errada de que a floresta não é lucrativa e que, portanto, o governo deve preservar o máximo possível e fazer uso econômico do restante. “O uso sustentável da floresta é viável e deve ser competitivo com os outros usos que se faz da terra na região.” O chefe de gabinete da Secretaria do Desenvolvimento Sustentável do Amazonas, Carlos Roberto Bueno, tem a mesma opinião e critica a idéia de que a substituição das florestas por atividades agropecuárias seja a única garantia de lucro. “É um equívoco cultural que relaciona o ‘mato’ a uma coisa ruim. Como dizem, ‘estou no mato sem cachorro’”, exemplificou. Bueno comentou que a tecnologia e a ciência podem se aliar ao conhe-

cimento tradicional das comunidades locais e tornar viável econômica e ecologicamente a exploração florestal na Amazônia. E destacou o ecoturismo como um dos grandes pilões de uso econômico da região. “O europeu não vem ao Brasil para ver construções antigas; está interessado em apreciar nossas riquezas naturais”, afirmou.

## A Amazônia é nossa!

Tuvalu é um estado da Polinésia formado por seis ilhotas, esquecido por todos até que se fale em aquecimento global. Nesse caso, de inexpressivo, o pequeno atol passa a ser levado em conta nas discussões internacionais por um motivo óbvio: se o nível do oceano subir, o país será um dos primeiros a ir literalmente por água abaixo. Como Tuvalu, o Brasil tem papel preponderante nas discussões relacionadas ao clima e ao efeito estufa. Não pelo risco de ser engolido pela água, mas em virtude da importância de sua principal floresta. “Temos um poderoso agente de debate internacional chamado floresta amazônica”, observou Azevedo. As discussões no âmbito da Convenção do Clima e do Protocolo de Kyoto se tornam, portanto, um prato cheio para o país discutir incentivos financeiros para reduzir suas emissões de gases. Uma espécie de ‘redução compensada’, no dizer de Nobre.

Mas, se por um lado, a Amazônia pode trazer prestígio na política internacional, por outro, gera grandes responsabilidades. Segundo Víctor, o Brasil é responsável por 5,4% da emissão de gases de efeito estufa – quarto colocado no *ranking* mundial, atrás somente de Estados Unidos, China e Indonésia. Por esse motivo, além do uso como instrumento de troca na diplomacia internacional, como disseram Azevedo e Nobre, combater o desmatamento e reduzir as emissões são imprescindíveis para manter a soberania da floresta amazônica, na visão de Víctor. Ou seja, a grandiosidade da Amazônia obriga o Brasil a pensar em políticas sérias para cuidar do patrimônio, que, para muitos, pertence à humanidade.

Víctor lembrou o final da década de 1980, às vésperas da Eco-92, quando o então mundo bipolar se uniu para afirmar que a Amazônia era um bem internacional que não podia ser saqueado. “O Brasil deve destinar parte de seus direitos sobre a Amazônia a instituições internacionais”, considerava o então líder soviético Mikhail Gorbachev. “As florestas tropicais devem ser um patrimônio mundial”, pedia a primeira-ministra britânica

“O Brasil é responsável por 5,4% da emissão de gases de efeito estufa – quarto colocado no *ranking* mundial, atrás somente de Estados Unidos, China e Indonésia. Por esse motivo, além do uso como instrumento de troca na diplomacia internacional, combater o desmatamento e reduzir as emissões são imprescindíveis para manter a soberania da floresta amazônica.”

Mauro Antônio M. Víctor  
Representante da SBPC no  
Ministério do Meio Ambiente

Margaret Thatcher. Victor disse não entender, na ocasião, toda aquela verborragia dos líderes internacionais. “Será que a Dama de Ferro tinha tomado muito *brandy* no chá da tarde? Ou o comportado Gorbachev havia tomado muita vodka, com seu conterrâneo Boris Ieltsin? O que haveria por trás dessas ameaças?”, questionou Victor, em tom de ironia. O que de fato estava acontecendo, explicou o agrônomo, era um plano de intervenção na floresta amazônica, coordenado pelo Bundestag, o parlamento alemão, com o apoio da Comunidade Européia (CE). Após cinco anos de trabalho, foi produzido um documento minucioso que media o declínio das florestas tropicais em todo o mundo e suas conseqüências ecológicas e climáticas. A intenção era investir uma soma de dinhei-

**“O consumo mundial de madeira é hoje de 1,6 bilhão de m<sup>3</sup> por ano, podendo chegar a 3 bilhões até a metade do século. Daí a necessidade de destinar áreas para plantação de florestas.”**

Vitor Afonso Hoeflich  
Engenheiro florestal da  
Embrapa Florestas

ro – que em 1994 chegaria a 10 bilhões de marcos alemães orientais (moeda da então Alemanha Oriental) – para frear a redução das florestas, por meio de reflorestamento e regeneração natural. O recurso viria da República Democrática da Alemanha, da CE e da Organização das Nações Unidas. “O plano dizia claramente que o dinheiro entraria no Brasil, sob a condição de ser feita a transferência oficial da soberania da Amazônia para uma entidade internacional”, disse Victor. Segundo ele, o plano foi engavetado com os acontecimentos do mundo naqueles anos agitados, entre eles a reunificação da Alemanha e o esfacelamento do comunismo.

### **Florestas plantadas**

O encontro aberto discutiu também a importância das florestas plantadas no fornecimento de matérias-primas e produtos florestais, além de essas florestas reduzirem a pressão sobre as formações naturais. O engenheiro florestal Vitor Afonso Hoeflich, da Embrapa Florestas e da Universidade Federal do Paraná, falou sobre o valor dos recursos florestais para a humanidade, em virtude de sua influência no clima, na recuperação de áreas degradadas, nos serviços ambientais e no provimento de produtos madeireiros e não madeireiros. “Segundo um levantamento da FAO (sigla em inglês para Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação), os dados não apontam decréscimo no uso de produtos florestais até 2050”, disse Hoeflich, informando que o consumo mundial de madeira é hoje de 1,6 bilhão de m<sup>3</sup> por ano,

podendo chegar a 3 bilhões até a metade do século. Daí a necessidade de se destinarem áreas para a plantação de florestas.

Hoeflich citou o trabalho *Identificação de áreas para o florestamento no espaço total do Brasil* – produzido por um grupo de pesquisadores, entre eles o respeitado geógrafo brasileiro Aziz Ab'Saber –, que aponta uma área de mais de 20 milhões de hectares passível de uso para atividades florestais. Desse total, 14 milhões seriam usados em reflorestamento. O estudo prevê as particularidades de cada região para definir os espaços. Um levantamento aponta que, enquanto no Japão o percentual das plantações florestais em relação às florestas naturais atinge 44% e na Inglaterra chega a 90%, no Brasil tal relação fica entre 0,7% e 1%. Na opinião de Hoeflich, esse percentual deve ser ampliado no Brasil.

Para o engenheiro agrônomo Nelson Barboza Leite, do MMA, o modelo de silvicultura brasileiro deve ser discutido com base em critérios científicos. “O termo *exótico* precisa ser repensado”, considerou. “O eucalipto e o pínus viraram plantas malditas; mas o fato de não serem nativas não significa que não têm serventia.” Leite recomenda pesquisas que avaliem os impactos sociais e ambientais das florestas plantadas, para evitar que o investimento nesse tipo de floresta gere equívocos. Por outro lado, o engenheiro agrônomo Murilo Xavier Flores, da Embrapa, acredita que, antes de definir áreas para instalação de florestas plantadas, o Estado deve mediar conflitos ligados ao uso territorial. “Quando se plantam florestas em determinadas regiões, automaticamente se estão inviabilizando atividades importantes para o sustento de famílias do local, como o turismo ecológico”, disse Flores. A seu ver, a negociação do uso da terra deve levar em conta diversos interesses, inclusive os da população regional.

**“O eucalipto e o pínus viraram plantas malditas; mas o fato de não serem nativas não significa que não têm serventia.”**

Nelson Barboza Leite  
Engenheiro agrônomo do  
Ministério do Meio Ambiente

## **E C O L O G I A**

Encontro aberto aponta como desafios a interdisciplinaridade e a secularização da SBPC

# **Por uma política florestal**

O encontro aberto 'Política florestal' destacou, abaixo, os principais assuntos examinados e as convergências.

1. O presente conclave colocou dois desafios extremamente importantes para a vida da academia e seus associados: a interdisciplinaridade e a chamada secularização da entidade, ou a sua aproximação do cidadão – “a volta às barricadas”, segundo a metáfora do presidente da SBPC, Ennio Candotti, em sua fala de abertura. Desde já, a comunidade acadêmica está receptiva em relação a esses desafios e começa a refletir sobre seus contornos, limites, atribuições, compromissos, barreiras, dificuldades, operacionalidade, logística, entre outros aspectos.

2. Grupos temáticos: também houve consenso de que é válida a formação de tais grupos para assessorar a direção da SBPC em questões relevantes, mas também é necessário definir como se dará a sua estruturação, logística, representatividade, composição, periodicidade, agenda, calendário de eventos, regimento interno, suporte financeiro etc.

3. Em princípio, o grupo de políticas florestais deveria se dedicar a dois campos relevantes: o patrimônio autóctone, ênfase para o espaço amazônico e, em um segundo momento, as florestas plantadas, embora essa abordagem não seja excludente, isto é, florestas plantadas devem ocorrer nesse espaço.

4. Em relação ao espaço amazônico, ficou patente que o atual modelo predador implantado na região – *slash-and-burn, plantations, commodities* – não tem o respaldo da comunidade científica.

5. A comunidade científica entende que cabe à ciência e tecnologia gerar modelos alternativos de ocupação e uso do solo que sejam sustentáveis, mas a implantação de tais modelos, na prática, se reveste de maior complexidade, pois depende da estruturação de macropolíticas públicas regionais e locais; portanto, o lema defendido pela SBPC, “desmatamento zero”, deve ser contextualizado em um “projeto de Nação”.

6. O sistema de ciência e tecnologia deve ser incrementado na região, mas constatou-se que um dos fatores impeditivos são os escassos recursos destinados à região – apenas 3,8% do total, em nível nacional.

7. Para a correta abordagem da problemática amazônica, dentro da desejada conectividade, foi proposto tentativamente o esquema matricial ‘Construção do conhecimento’, no qual o grande sistema de C&T abarca outros quatro subsistemas, assim: 1. Bases de sustentação da vida; 2. Produção primária, biomassa; 3. Relações humanas, sociais e institucionais; 4. Relações econômico-financeiras e mercadológicas. O ponto focal dessa visão sistêmica converge para a dimensão planetária. Ficou entendido que toda visão segmentada, fragmentada, pode conduzir a um indesejável reducionismo e, portanto, essa matriz-tentativa deve ser polida, à medida que o processo da SBPC avança.

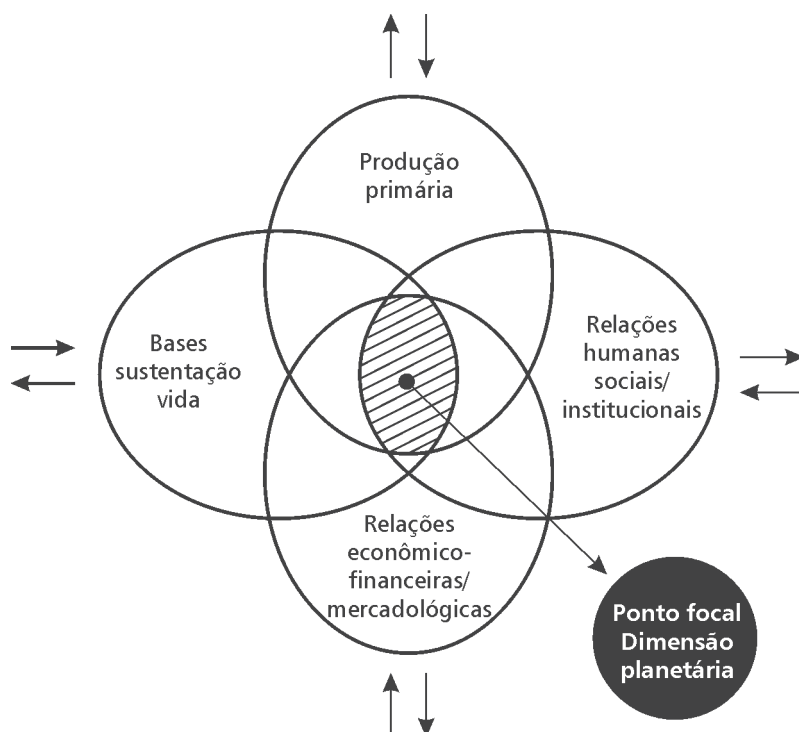
8. Em relação às florestas plantadas houve entendimento de que geram uma cadeia de negócios importante, incorporam elevadíssimo padrão tecnológico, contribuem substantivamente na formação do PIB, oferecem empregabilidade, pagam impostos de monta e têm expectativa de crescimento para os próximos anos.

9. Não obstante, devido ao crescimento vertiginoso que experimentou o setor, inúmeros passivos ambientais, sociais e econômicos foram criados. Isso está gerando conflitos que estão sendo analisados judiciosamente pelo Ministério de Meio Ambiente no âmbito do PNF (Programa Nacional de Florestas). Estudo preliminar (em revisão) foi produzido, patrocinado pelas Nações Unidas, identificando os principais problemas emergentes em todo o território nacional – *O mapa de conflitos*. Tal estudo possibilitou o desenho de uma matriz contendo a ‘Tipologia dos conflitos socioambientais’ e ‘Mecanismos de mediação e resolução dos conflitos’, material referencial básico para o correto entendimento da problemática no seio da SBPC e o seu posterior saneamento.

10. Os participantes aportaram valiosos subsídios sobre a temática em análise, encontrando-se os produtos em poder do Prof. Vitor Afonso Hoeflich, da EMBRAPA-Florestas, que secretariou o encontro.

## Construção do conhecimento

### Sistema de Ciência & Tecnologia



1. **Subsistema 'Bases de sustentação da vida'** – Estado da arte do conhecimento setorial; alto nível de antropização e seus impactos; distúrbios nas cadeias tróficas, ciclos biogeoquímicos e biogeofísicos: fluxos de energia e balanço de matéria. Visão prospectiva e projetiva; cenários.

2. **Subsistema 'Produção primária'** – Cadeias produtivas; biomassa, floresta e subprodutos, produção pesqueira, faunística, graneleira, pecuária, minerária, segurança alimentar, biossegurança, bioética etc.



3. **Subsistema 'Relações humanas, sociais e institucionais'** – Modelos de ocupação; apropriação da terra – concentração da base fundiária; políticas públicas estruturantes: ordenamento territorial, legislação constitucional e infraconstitucional, zoneamento. A retórica da transversalidade. Passivos econômicos e socioambientais, mediação dos conflitos. Produção cultural, manifestação artística religiosa; ontologia; ciência + religião + meio ambiente.

4. **Subsistema 'Relações econômico-financeiras e mercadológicas'** – Geração de riquezas, modelo concentrador, espoliação do capital natural, modelos para medir bens e serviços ambientais; arranjo dos capitais internos e externos na exploração do espaço; agronegócio, modelo clássico de *commodities, slash-and-burn, plantations*; globalização, capitalismo tardio em região de economia periférica, importação de pacotes tecnológicos, dependência, interesse dos países hegemônicos; políticas de financiamento privilegiando determinados setores em prejuízo de outros – agricultura familiar.

**Ponto focal: dimensão planetária.** Emissão de gases poluentes para a biosfera, desequilíbrio do balanço de energia planetário, outros fenômenos em escala global; mudança climática, o questionamento de Kyoto e a emergência de novos arranjos internacionais; Plano de Contingenciamento Global Restritivo e repercussões para o Brasil; novos conceitos de direito internacional, responsabilidade planetária x soberania; fragilização territorial, comprometimento da governança local e regional.

*Mauro Antônio Moraes Victor (SBPC)*

Coordenador do Encontro Aberto 'Política florestal'  
58ª Reunião Anual da SBPC

*Carlos Nobre (INPE)*

*Diógenes Salas Alves (INPE)*

*Tasso Rezende Azevedo (Serviço Florestal Brasileiro, MMA)*

*Nelson Barboza Leite (Programa Nacional de Florestas, MMA)*

*Carlos Roberto Bueno (Secretaria do Desenvolvimento Sustentável – AM)*

*Murilo Xavier Flores (EMBRAPA)*

*Maurício Reis (UFSC)*

*Vitor Afonso Hoeflich (UFPR e EMBRAPA)*

## **E C O L O G I A**

Conhecer a biodiversidade  
é o caminho para o uso  
correto de áreas protegidas

### **Ciência para a conservação**

A criação de unidades de conservação é uma ação importante para a preservação da biodiversidade brasileira. Para manter essas unidades e permitir a elaboração de políticas e planos que possibilitem o manejo das espécies da fauna e da flora que abrigam, é essencial realizar pesquisas para conhecer a diversidade da região. Na tentativa de estimular a aproximação da comunidade científica desse objeto de estudo e reafirmar a relevância desse trabalho, pesquisadores do ramo se reuniram no encontro aberto 'O desafio da integração da ciência com o manejo das unidades de conservação', no qual também foram apresentadas algumas iniciativas bem-sucedidas de uso e ocupação de áreas protegidas. Durante o evento, foi lançado oficialmente pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) um programa de fomento a pesquisas diretamente aplicadas no manejo de unidades de conservação.

O ecólogo Paulo Nogueira-Neto, do Departamento de Ecologia Geral do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, falou sobre o início da preocupação de preservar o meio ambiente no Brasil e aproximar a pesquisa das unidades de conservação (UCs). Ele foi o primeiro secretário (de 1974 a 1986) da Secretaria Especial do Meio Ambiente (Sema), órgão vinculado ao Ministério do Interior que originou, em 1989, junto com outras três entidades brasileiras da área ambiental,

o Ibama. O pesquisador ressaltou a importância das UCs, dizendo estar convicto de que é o único lugar onde a biodiversidade irá sobreviver. “Enfrentamos adversários que não vacilam em se apropriar de bens alheios”, comentou, citando a grilagem de terras.

Nogueira-Neto contou que, até a Conferência de Estocolmo, primeira reunião ambiental global, realizada na Suécia em 1972, imperava no Brasil a mentalidade do desenvolvimento a qualquer custo, deixando em segundo plano o tratamento da poluição. “Durante a conferência, a delegação brasileira viu que se tratava de uma preocupação legítima e assinou sem reserva a Declaração de Estocolmo”, disse, lembrando que a elaboração do decreto que instituiu a Sema foi consequência dessa mudança de postura.

Sobre o trabalho da Sema, o ecólogo ressaltou a criação de um tipo novo de UC: a estação ecológica, cujo objetivo é a realização de pesquisas científicas, além da preservação da natureza. “Queríamos engajar as universidades na luta pela conservação”, comentou. Segundo ele, foram criadas 18 estações ecológicas, totalizando mais de 13 milhões de hectares. “Nossa intenção era que cada bioma tivesse uma unidade de conservação”, afirmou. Nogueira-Neto citou ainda outras iniciativas voltadas para a proteção ambiental realizadas no período, como a concessão de 120 bolsas de mestrado e doutorado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). “Mas, quando deixei a secretaria, houve apenas uma continuidade parcial do programa”, lamentou.

**“Estou convicto de que as unidades de conservação são o único lugar onde a biodiversidade irá sobreviver.”**

Paulo Nogueira-Neto  
Ecólogo da Universidade  
de São Paulo

Para destacar a importância da pesquisa para o manejo das unidades de conservação, o lingüista Nilson Gabas Júnior, da Coordenação de Ciências Humanas do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), apresentou o trabalho desenvolvido na Floresta Nacional de Caxiuanã (Flona Caxiuanã), UC criada em 1961. Essa área, localizada nos municípios de Melgaço e Portel (Pará), 400 km a oeste de Belém, é a única designada como floresta nacional que abriga uma estação científica fixa, com laboratórios instalados. A Estação Científica Ferreira Penna, inaugurada em 1993 e administrada pelo MPEG em parceria com o Ibama, ocupa uma área de 33 mil hectares (ha) da Flona Caxiuanã, com 3 mil m<sup>2</sup> construídos, que incluem laboratórios, alojamentos, refeitório, residências para pesquisadores, auditório, biblioteca, salas de computação e de recreação e uma torre de observação de 60 m.

Segundo Gabas Júnior, diversas pesquisas são realizadas na Flona Caxiuanã, entre elas o levantamento da flora e da fauna da região. “Esses resultados podem ser a base para a elaboração de políticas e ações em outras unidades de conservação”, disse. O linguísta contou que, com os dados obtidos em Caxiuanã, foi possível fazer uma lista de espécies ameaçadas de extinção no Pará, totalizando 176. Os estudos também resultaram na descoberta de duas novas espécies de cobras e já renderam mais de 300 publicações.

Gabas Júnior destacou ainda um programa de pesquisa sobre a biodiversidade da Amazônia desenvolvido na Flona que inclui 15 protocolos de pesquisas nas áreas de vegetação, vertebrados e invertebrados e que terá seus correlatos para outros biomas. Outro projeto mencionado por ele foi o Programa Team (do inglês, Tropical Ecology

**“A Amazônia dos anos 60 e 70 é totalmente diferente da dos anos 90. Antes, quem usava os recursos eram os pequenos agricultores, que não se apropriavam do que não era necessário, até que chegaram as grandes empresas e destruíram muito.”**

Neide Esterci  
Antropóloga da Universidade  
Federal do Rio de Janeiro

Assessment and Monitoring), iniciado em 2002 e cujo objetivo é monitorar a fauna da região em longo prazo para avaliar seu comportamento daqui a 10 anos. “O monitoramento é feito mensalmente através de câmeras fotográficas”, explicou. O pesquisador também apresentou um programa de residência em estudos amazônicos, criado pelo MPEG para apoiar teses de mestrado e doutorado com idas a campo e compra de materiais e que aguarda recursos para reimplementação. “É difícil fazer pesquisa em um lugar como esse”, desabafou. Ele ressaltou a importância de divulgar os resultados das pesquisas desenvolvidas nas unidades de conservação, para que não fiquem restritos aos grupos.

### **Experiência pioneira**

A antropóloga Neide Esterci, do Instituto de Filosofia e Ciências Sociais da Universidade Federal do Rio de Janeiro, falou sobre o uso dos recursos naturais da floresta pelas populações tradicionais. Ela ressaltou que a Amazônia dos anos 60 e 70 é totalmente diferente da dos anos 90. “Antes, quem usava os recursos eram os pequenos agricultores, que não se apropriavam do que não era necessário, até que chegaram as grandes empresas e destruíram muito”, lamentou.

Esterci destacou uma área onde essa realidade é diferente: a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, primeira unidade de conservação dessa categoria

implantada no Brasil. A reserva resultou da solicitação encaminhada pelo biólogo José Márcio Ayres ao governo do estado do Amazonas, em 1985, para a criação de uma área de proteção para o primata uacari-branco (*Cacajao calvus calvus*), objeto de estudo de sua tese de doutorado e ameaçado de extinção. Foi criada, então, em 1990, por meio de um decreto estadual, a Reserva Ecológica Mamirauá, com 1.124.000 ha. Mais tarde, a área foi transformada em Reserva de Desenvolvimento Sustentável, um modelo pioneiro, para permitir a permanência das populações locais – mais de 5 mil pessoas na época.

Segundo a antropóloga, como a área destinada à reserva era grande, ela foi separada em áreas intocadas para a realização de pesquisas e áreas para manejo, centrado na pesca, já que a região é rica em peixes. Ela disse que, em Mamirauá, os pesquisadores foram encarregados de estudar a fauna e a flora locais e identificar alternativas econômicas para a população. “A base das atividades é a pesquisa, o que torna Mamirauá diferente das outras unidades de manejo sustentável”, ressaltou. “Esse foi o local onde encontrei mais fortemente a proposta de reserva associada a um espírito científico desde o começo.” Ela contou que houve, no início, uma grande dificuldade em relação à aceitação da ciência na região. “As propostas se distanciavam dos problemas da comunidade”, esclareceu. A pesquisadora explicou que a ciência foi encarada como profecia, devido ao discurso de que os peixes um dia iriam acabar se a pesca não seguisse algumas regras.

Diante da dificuldade de convencer os pescadores do fim do volume de pescado na região, os pesquisadores desenvolveram um trabalho para a conservação do pirarucu. Os peixes foram contados antes e depois de um período em que a pesca era proibida e constatou-se que a população quintuplicou. “Os pescadores perceberam, então, que era vantajoso só pescar nas épocas próprias”, completou. Segundo Esterci, o trabalho desenvolvido em Mamirauá conseguiu incorporar a comunidade à reserva, permitindo a ocupação e o manejo sustentável na região.

O diretor de ecossistemas do Ibama, Valmir Ortega, destacou que existem hoje no Brasil mais de 75 milhões de hectares convertidos em unidades de conservação

**“Existem hoje no Brasil mais de 75 milhões de hectares convertidos em unidades de conservação federais, área que representa quase uma vez e meia o território da França. Mas há o desafio de implementar essas unidades, devido à falta de recursos.”**

Valmir Ortega  
Diretor de ecossistemas  
do Ibama

federais, área que representa quase uma vez e meia o território da França. Mas há o desafio de implementar essas unidades, devido à falta de recursos. “É preciso encontrar meios e parcerias para colocar as unidades de conservação a serviço da sociedade, o que é seu verdadeiro propósito.”

Segundo Ortega, uma das orientações do Ibama é se aproximar cada vez mais da comunidade científica. “As unidades de conservação devem ser áreas destinadas não só à conservação, mas também à produção de conhecimento”, enfatizou. Ele disse que a conservação, o manejo e a produção de conhecimento são elementos indissociáveis na gestão de uma UC. “O grande desafio é avançar da proteção para o efetivo manejo nas unidades através da ciência”, ressaltou, admitindo que o conhecimento sobre a biodiversidade dessas áreas é insuficiente.

Na tentativa de vencer esses obstáculos, Ortega fez o lançamento público de um programa para apoiar pesquisas diretamente aplicadas ao manejo de unidades de conservação. O Programa Gestão do Conhecimento baseia-se em um sistema de fomento que usa recursos provenientes de compensação ambiental – mecanismo estabelecido pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Snuc) que prevê que no mínimo 0,5% dos investimentos de empresas cuja atividade resulte em impacto ambiental seja destinado a essas unidades. O apoio será feito por meio da concessão de bolsas de graduação e pós-graduação e da alocação de recursos financeiros para auxiliar a execução das pesquisas.

Segundo o diretor de ecossistemas do Ibama, a meta inicial da instituição é destinar R\$ 10 milhões por ano para o programa. Ortega disse que o primeiro edital seria lançado nas semanas seguintes à 58ª reunião da SBPC, disponibilizando R\$ 5,5 milhões para projetos relacionados ao bioma cerrado, especialmente ao manejo e controle de espécies invasoras, ao manejo de espécies importantes para a conservação das unidades e aos impactos da visitação pública nos parques nacionais localizados nessas áreas.

Ortega contou que o programa surgiu da necessidade de gerar conhecimentos científicos que subsidiem as ações de manejo dos recursos naturais, o uso público e a proteção das unidades de conservação. O diretor do Ibama acrescentou que a iniciativa também pretende estimular a visitação aos parques nacionais. “Dos quase 70 parques, só dois recebem grande público”, ressaltou. As linhas temáticas prioritárias de fomento do programa são: conservação e manejo da biodiversidade; ecoturismo e uso público; e comunidades do entorno de UC e gestão participativa.

Segundo Ortega, serão apoiadas pesquisas que possam ser replicadas e que tenham a participação efetiva dos servidores do Ibama para estimular a transferência de

conhecimento. Além disso, há a possibilidade de instituições com boa infra-estrutura oferecerem esse recurso como contrapartida no processo. Ele disse que o Ibama já está trabalhando no segundo edital, que beneficiará pesquisas relacionadas à Amazônia. Para estabelecer um canal de divulgação dos resultados das pesquisas e de troca de informações entre pesquisadores e profissionais do Ibama, foi lançada também a *Revista Brasileira de Unidades de Conservação* (<http://www.ibama.gov.br/revistauc>), uma publicação científica eletrônica que enfocará a relação de diversas áreas de estudo com o desafio do manejo de UCs.

O diretor do Ibama disse que, embora já existam atualmente muitas instituições científicas trabalhando em unidades de conservação, ele espera que o programa atraia estudantes e atue como um complemento da formação profissional dos técnicos. “Nosso desafio é ocupar as UCs do Brasil com ciência para ajudar na sua gestão.” O presidente nacional do Ibama, Marcus Barros, completou: “Muitos de nossos objetivos serão alcançados se povoarmos as unidades de conservação com jovens pesquisadores”.

**“Muitos de nossos objetivos serão alcançados se povoarmos as unidades de conservação com jovens pesquisadores.”**

Marcus Barros  
Presidente nacional do Ibama

### Atenção às áreas vizinhas

Respondendo a questionamentos da platéia, os palestrantes falaram sobre a preocupação com as áreas no entorno de unidades de conservação, já que a pressão das atividades desenvolvidas nesses locais é tão relevante quanto a que existe dentro da própria área de preservação. Gabas Júnior contou que, em Caxiuanã, a população do entorno recebe atenção especial. “Um de nossos programas incluiu um curso aberto aos moradores – que reuniu 43 pessoas – para mostrar a importância de se ter e manter uma coleção científica, além de aspectos da legislação ambiental, para ensinar o que é permitido ou proibido em unidades de conservação”, disse, reconhecendo que, apesar de a iniciativa ser pequena, já significa um primeiro passo. Em Mamirauá a situação foi um pouco diferente. Segundo Esterici, desde o início existia preocupação com a população que vive nos arredores da reserva, mas não houve retorno imediato. “Diversos convites foram feitos, mas, durante 10 anos, isso não funcionou.” Ela disse que a criação de um auxílio financeiro para as épocas de proibição da pesca colaborou para melhorar a receptividade dos ribeirinhos.

O chefe da Estação Ecológica Carijós, localizada em Florianópolis, reclamou da ausência do Ibama em relação às UCs. “Nossa atividade se resume à fiscalização e à proteção. Não temos estrutura, recursos nem pessoal para receber pesquisadores”, criticou, acrescentando que será preciso reestruturar as UCs para que o programa lançado pelo Ibama dê certo. Valmir Ortega explicou que o programa não vai envolver todas as unidades de conservação; algumas serão priorizadas em função de uma estratégia de conservação do bioma. “Fazer gestão pública é gerir recursos escassos e, portanto, definir prioridades”, enfatizou. Ele disse que prefere priorizar a pulverizar recursos. “Caso contrário, não teremos

**“Fazer gestão pública é gerir recursos escassos e, portanto, definir prioridades. Prefiro priorizar a pulverizar recursos. Caso contrário, não teremos nenhum parque, por exemplo, em condições de visitação nos próximos cinco ou 10 anos.”**

Valmir Ortega  
Diretor de ecossistemas  
do Ibama

nenhum parque, por exemplo, em condições de visitação nos próximos cinco ou 10 anos.” O diretor do Ibama destacou ainda a necessidade de se criarem órgãos para fiscalizar o cumprimento do plano diretor das cidades pelas prefeituras para acabar com a ameaça às UCs urbanas e periurbanas devido à ocupação irregular, além da renegociação das responsabilidades entre os estados, os municípios e a União.

Sobre o problema da população residente nos arredores das UCs, Nogueira-Neto lembrou que a Estação Ecológica de Carijós tem a peculiaridade de estar localizada dentro de Florianópolis, pois é constituída basicamente por manguezais. Ele recomendou a elaboração de um programa para atrair e envolver a população local em pesquisas na região e desmistificar o excesso de proteção nas áreas de entorno. “O Snuc proíbe atividades que prejudiquem a região protegida; mas é possível plantar muita coisa no entorno”, explicou, ressaltando que deve haver cautela.

Retomando o tema da inclusão da ciência nas unidades de conservação, o chefe da Reserva Biológica Marinha do Arvoredo (SC) disse que já foram realizadas nessa unidade mais de 100 pesquisas, mas não houve retorno por parte das universidades em relação aos resultados. “É preciso resgatar essa aproximação.” A diretora do MPEG contou que, apesar de Mamirauá ser a primeira reserva de desenvolvimento sustentável do país, até hoje a área não tem um plano de manejo. Segundo ela, há um grande desafio em realizar pesquisas na unidade, já que a região é praticamente intocada. Ela destacou problemas



enfrentados em um ano de gestão: “A dificuldade de conseguir autorização para realizar coletas em unidade de conservação está desestimulando o trabalho dos pesquisadores. Dessa forma, o Ibama põe em desconfiança a atuação dos grupos de pesquisa”. Ela acrescentou que até a retirada de solos em pesquisas arqueológicas – o que não seria da competência do Ibama – está sendo questionada.

Ortega admitiu a fragilidade do Ibama, devido a problemas burocráticos, e afirmou que a direção do órgão quer criar um processo mais eficaz de contato com a comunidade científica. Ele falou sobre a implantação, em setembro, de um sistema para autorização de coleta em diversidade biológica na internet, o que deve agilizar o processo. O diretor do Ibama explicou que o órgão apenas cumpre o que a lei estabelece. “Nosso desejo é que as unidades de conservação sejam o melhor lugar para se fazer pesquisa em biodiversidade e temas associados”, enfatizou. E concluiu: “Cabe ao Ibama e à comunidade científica o desafio de estruturar mecanismos para a pesquisa em UCs”.

Questionado sobre a falta de servidores nas unidades de conservação, Ortega ressaltou que a área de recursos humanos do Ibama experimentou um salto nos últimos anos, com a realização de concursos. Segundo ele, o Ibama passou seus primeiros 15 anos sem concurso público. “Hoje há 2 mil novos servidores”, disse. Mas ele concordou que a necessidade do órgão é bem maior: 30 mil funcionários. E lamentou: “Somando o pessoal que trabalha atualmente em unidades de conservação, incluindo os contratados, esse número chega a apenas 3 mil”.

Um analista do Ibama e doutorando pela Universidade Federal de Santa Catarina disse que a criação de unidades de conservação não encontra respaldo político e social e criticou a classificação adotada pelo Ibama para essas áreas. Nogueira-Neto explicou que está prevista pelo Snuc a realização de audiências públicas para ouvir os problemas da comunidade da região antes da criação de uma unidade de conservação, mas ele ressaltou que isso às vezes não ocorre, quando se trata de situações emergenciais. Ortega esclareceu que a criação de unidades de conservação é sempre conflituosa, pois envolve tanto o interesse privado da propriedade quanto o interesse difuso da sociedade. Ele acrescentou que a maior parte dos 15 milhões de hectares de área protegida criados na Amazônia estão em zonas de conflito, submetidas à grilagem e a saques de madeira. Com relação ao sistema adotado para classificar as unidades de conservação, Ortega defendeu a diminuição do número de categorias. “É preciso trabalhar de forma agregada para ser mais eficiente”, enfatizou.

Em resposta ao questionamento sobre a possibilidade e a receptividade da participação de instituições privadas no trabalho desenvolvido nas unidades de conservação para atender suas carências, Nogueira-Neto disse que a colaboração entre os setores público e privado é uma tendência mundial que tem se mostrado útil. Mas ele ressaltou que esse tipo de parceria deve ser bem estudado e que cabe ao poder público a última palavra nas decisões. Em provocação à platéia, Ortega destacou que o setor público existe para suprir as deficiências do privado, e não o contrário. Mas ele concordou que há um espaço para a interação nas UCs, que poderia ser instrumentalizado através de concessões ou parcerias pontuais. Ele citou o exemplo de empresas que apóiam unidades de conservação, destacando a criação de um fundo com doações de empresários para o Parque Nacional da Serra da Bocaina (RJ), o primeiro do Brasil destinado a um parque nacional. E concluiu: “É preciso identificar as oportunidades de cooperação e fazer com que elas aconteçam”.

**“A colaboração entre os setores público e privado é uma tendência mundial que tem se mostrado útil. Mas esse tipo de parceria deve ser bem estudado, cabendo ao poder público a última palavra nas decisões.”**

Paulo Nogueira-Neto  
Ecólogo da Universidade  
de São Paulo

## Desafio tamanho família

Muito mais que preservada, a região amazônica – com sua majestosa floresta – precisa ser conhecida. Em uma espécie de *trailer* dos debates que deverão predominar na próxima reunião da SBPC, em Belém (PA), o médico Paulo Marchiori Buss, presidente da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), e o sociólogo Alex Bolonha Fiúza de Mello, reitor da Universidade Federal do Pará (UFPA), discutiram o tema ‘Amazônia, desafio nacional’ na mesa-redonda que abordou problemas da região e apresentou metas a serem alcançadas. Afinal, a Amazônia é a mais explorada região brasileira do ponto de vista comercial e a menos conhecida do ponto de vista científico. ‘Amazônia: um desafio nacional’, já está definido, será o tema da 59ª Reunião Anual da SBPC, em 2007.

Fiúza de Mello iniciou o debate abordando o problema do progresso regional. Para ele, o desenvolvimento decorre da conjunção de dois fatores – recursos naturais disponíveis e conhecimento humano aplicado –, em que o segundo é o elemento mais importante. Ele citou como exemplo o Japão, que, com território minúsculo, recursos naturais escassos e densidade demográfica desproporcional, atingiu o *status* de país exportador de tecnologia de ponta, graças ao investimento prioritário em educação e ciência. “A Amazônia, por outro lado, tem recursos naturais em abundância”, disse o reitor da UFPA e forneceu uma série de dados para comprovar sua afirmação.

“Ela possui uma das mais importantes províncias minerais do planeta; tem terra abundante e propícia ao desenvolvimento da agricultura familiar, da agroindústria e da pecuária, e já é apontada como um dos principais produtores mundiais de gado. A floresta amazônica guarda a maior reserva de biodiversidade do planeta, credenciando a região como principal laboratório natural para importantes experimentos no campo da biotecnologia, da genética, da química, que deverão repercutir na produção futura de produtos de ponta, como fármacos, fibras e óleos naturais. A água doce se oferece como a maior bacia hidrográfica da Terra, em um contexto, neste início de milênio, no qual água potável é um problema sério para um grande número de pessoas em várias partes do mundo. Graças às suas águas, a região detém um dos maiores celeiros de peixes do mundo e o

**“O desenvolvimento do país decorre da conjunção de dois fatores – recursos naturais disponíveis e conhecimento humano aplicado –, em que o segundo é o elemento mais importante.”**

Alex Bolonha Fiúza  
de Mello  
Reitor da Universidade  
Federal do Pará

maior potencial de produção de energia elétrica do Brasil e da América do Sul. Em breve, a Amazônia deverá se tornar um fornecedor estratégico de metade de toda a energia consumida no país.”

Segundo o sociólogo, apesar da riqueza disponível, falta agregar conhecimento científico à região. A questão do desenvolvimento amazônico estaria na dependência de um projeto de nação, sem o qual não há como avançar, proteger o país da biopirataria ou superar as desigualdades sociais e inter-regionais. “Não há outra saída: ou fazemos, nós, brasileiros, essa tarefa, ou o farão em nosso lugar”, afirmou, completando que, na segunda hipótese, a região amazônica e o país perderão renda, empregos e *royalties* gerados por patentes.

O debatedor traçou o perfil de um projeto nacional de desenvolvimento que coloca a Amazônia como prioridade. Em primeiro lugar, deve haver investimento maciço em educação de qualidade, base de todo processo de desenvolvimento, pois toda sociedade depende de boas idéias, inovação e empreendedorismo. Outro ponto a ser atacado é o do conhecimento aplicado, sem o qual não se alteram o patamar e o padrão da economia regional, impedindo a verticalização e a diversificação produtiva. O terceiro – e não menos importante – investimento prioritário deve ser, segundo Mello, em obras estratégicas de infra-estrutura, para estimular a produção e a circulação de mercadorias e conhecimento. “O importante é que esses investimentos não ocorram de modo fragmentado, desarticulados de um

plano global de ação estratégica, que supõe um redirecionamento do pacto federativo até aqui em vigor.”

O reitor da UFPA defendeu, assim, a elaboração de uma nova forma de articulação entre o governo (em seus vários níveis) e os setores que representam a sociedade civil brasileira. Ele propõe uma ‘engenharia’ mais inteligente e eficaz para o exercício do poder nacional, mais inclusiva e republicana. “É preciso que a mentalidade da sociedade mude e que surja uma nova dinâmica de relacionamento entre o Estado e a população”, disse. Para Mello, os interesses particulares (regionais ou de grupos) devem se subordinar aos interesses estratégicos para o desenvolvimento nacional. Os grandes entraves a superar são o espírito coronelista e patrimonialista dos que querem se apropriar do que é público. Isso porque, segundo o reitor da UFPA, as lideranças nacionais estão divididas: enquanto algumas se preocupam com questões estratégicas, muitas priorizam projetos domésticos, meramente regionalistas, deixando de lado os interesses nacionais, de longo prazo.

### **Conhecimento é poder**

Fiúza de Mello, citando o filósofo inglês Francis Bacon (1561-1626), lembrou que conhecimento é poder, uma vez que é o controle da ciência e da técnica que leva ao domínio dos meios de produção. Na mesma linha, o sociólogo espanhol Manuel Castells (1942-) conceituou a nova fase do capitalismo, do final do século 20, de ‘capitalismo informacional’. “Educação, ciência e verticalização da economia regional amazônica devem estruturar, de forma articulada, ações e políticas públicas para as próximas décadas”, defendeu o sociólogo. Ele disse ainda que a ausência de um novo pacto federativo que reduza progressivamente as desigualdades inter-regionais torna as relações entre as várias lideranças nacionais razoavelmente débeis, voluntaristas e fragmentadas. “Avançam, é verdade, por passos. Mas são necessários saltos, pois a dinâmica do mundo não espera.”

Como que em uma chamada para a próxima reunião da SBPC, Fiúza de Mello pediu a todos que olhem a região amazônica com outros olhos. “Ocupando 60% do

**“O importante é que os investimentos na região amazônica não ocorram de modo fragmentado, desarticulados de um plano global de ação estratégica, que supõe um redirecionamento do pacto federativo até aqui em vigor.”**

Alex Bolonha Fiúza de Mello

Reitor da Universidade Federal do Pará

território nacional, com mais de 20 milhões de habitantes e com o imenso potencial de recursos naturais que oferece ao país, a Amazônia não pode continuar sendo tratada pelo resto do Brasil como santuário intocável, almoxarifado de São Paulo, província de Brasília ou palco para um faroeste tupiniquim”, disse o reitor da UFPA. “A região deve ser encarada como um desafio nacional. Ou o Brasil se reconhece na Amazônia ou os oligopólios transnacionais a incorporarão a seu patrimônio. O século 21 será o nosso tribunal.”

“Ocupando 60% do território nacional, com mais de 20 milhões de habitantes e com o imenso potencial de recursos naturais que oferece ao país, a Amazônia não pode continuar sendo tratada pelo resto do Brasil como santuário intocável, almoxarifado de São Paulo, província de Brasília ou palco para um faroeste tupiniquim.”

Alex Bolonha Fiúza  
de Mello  
Reitor da Universidade  
Federal do Pará

Essa declaração emocionada levantou a platéia, que o aplaudiu entusiasmadamente.

### **Redes de cooperação em saúde**

O presidente da Fiocruz abordou o tema ‘Redes de cooperação em saúde na região amazônica’. Por meio dessas redes, informou Paulo Buss, pretende-se produzir conhecimentos adequados para melhorar a qualidade de vida da população. “Para que a Amazônia resolva seus problemas e, a partir daí, ajude o Brasil todo a resolver os seus, é importante, do ponto de vista de infra-estrutura, que a população seja saudável”, justificou. A Fiocruz está à frente de dois projetos desenvolvidos em instituições diferentes, mas que têm o mesmo objetivo: o ‘Acordo multilateral de cooperação técnico-científica em saúde das instituições da Amazônia’ e a ‘Rede pan-amazônica de ciência, tecnologia e inovação em saúde’.

O primeiro projeto pretende construir uma rede cooperativa de pesquisa, formar recursos humanos de qualidade, oferecer cooperação técnica para gestores do Sistema Único de Saúde e criar contatos internacionais em saúde, envolvendo instituições de C&T da região. “A intenção é instituir uma cooperação técnico-científica

entre as partes, visando à criação de programas, projetos e atividades que permitam conhecer melhor a realidade amazônica”, explicou o presidente da Fiocruz. O ‘Acordo multilateral de cooperação técnico-científica em saúde das instituições da Amazônia’ já conta com 22 instituições signatárias.

De âmbito internacional, a 'Rede pan-amazônica de ciência, tecnologia e inovação em saúde' – integrada pela Fiocruz, Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA), Organização Pan-americana de Saúde (Opas) e Associação das Universidades Amazônicas (Unamaz) com os países andinos – pretende definir uma agenda comum para toda a região (vale lembrar que a Amazônia se estende para além dos limites geográficos do Brasil). A rede pan-amazônica visa firmar acordos com agências de financiamento externas, como a União Européia, os Institutos Nacionais de Saúde (NIH), dos Estados Unidos, a Fundação Rockefeller, entre outras. Essas instituições, segundo Buss, têm grande interesse no desenvolvimento da Amazônia.

Prioritariamente, a rede focalizou doenças associadas a vetores (malária, leishmaniose, arboviroses); doenças prevalentes (tuberculose, hanseníase, diarreia); prospecção de bioativos de produtos naturais; pesquisa em sistemas e serviços de saúde; pesquisas sobre 'desenvolvimento, ambiente e saúde' (por exemplo, estudo dos impactos causados por grandes obras, como hidrelétricas).

A rede pan-amazônica já desenvolveu 48 projetos desde o final de 2005 e criou cursos de mestrado e doutorado, que resultaram de uma parceria entre a UFPA e a Fiocruz voltada para a formação de profissionais qualificados para residir na Amazônia. "Ainda este ano deverão ser criados dois cursos internacionais, e equipes vão avaliar cursos de graduação já existentes na área de saúde", afirmou Buss.

O presidente da SBPC, Ennio Candotti, que participou dos debates, defendeu a ampliação do modelo de redes de saúde para outras áreas, como a de transportes, energia e comunicação. Ele se mostrou contrário ao modelo do Ministério do Meio Ambiente, que estabelece unidades de conservação para pesquisa. "Em vez de conservar para conhecer, temos que conhecer para conservar", disse, criticando as restrições do Ibama à pesquisa na Amazônia.

**"Cada hectare de floresta possui três jararacas. O valor comercial do veneno dessas cobras, em um ano, supera o que produz 1 hectare de soja na floresta desmatada no mesmo período. Se purificado, o veneno rende 20 vezes o que se conseguiria com a soja. A floresta vale muito mais em pé."**

Carlos Nobre  
Meteorologista do Instituto  
Nacional de Pesquisas Espaciais

Carlos Nobre, meteorologista do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, também fez uma intervenção, informando que, na Amazônia, a renda bruta propiciada pela derrubada em uma área de 650 mil km<sup>2</sup> de florestas está na faixa dos US\$ 2 milhões, enquanto a atividade sucroalcooleira movimenta US\$ 12 bilhões em 25 mil km<sup>2</sup>. “Na economia, a derrubada da floresta não faz sentido”, disse. Nobre deu um exemplo simples para mostrar que não vale a pena derrubar o que restou da floresta amazônica: “Cada hectare de floresta possui três jararacas. O valor comercial do veneno dessas cobras, em um ano, supera o que produz 1 hectare de soja na floresta desmatada no mesmo período. Se purificado, o veneno rende 20 vezes o que se conseguiria com a soja”, afirmou. “A floresta vale muito mais em pé.”



## Frentes para a Amazônia

O seringueiro acreano Francisco Alves Mendes Filho (1944-1988) foi o maior defensor da floresta amazônica na década de 1980, quando os conflitos pela posse da terra e o desmatamento já eram grandes problemas na região. Se em outros tempos cabia à figura de Chico Mendes defender os interesses do povo amazônico, hoje é o conhecimento científico que faz o papel de 'salvador' e propõe novos rumos para essa importante área do território nacional. É o que pensa a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), que, desde o início do ano, promove encontros de especialistas comprometidos com a solução dos problemas da Amazônia. Foram duas reuniões, em Belém e Manaus, e uma terceira em Florianópolis: o encontro aberto 'Amazônia: avaliação de documentos', durante a 58ª Reunião Anual da SBPC. "O objetivo maior é preparar uma agenda de C&T para a região amazônica, que será entregue aos candidatos à presidência da República", disse a química Maria Célia Pires Costa, da Universidade Estadual do Maranhão e moderadora do evento. Até o final do ano, outras cinco reuniões em cada um dos estados amazônicos darão um formato definitivo à agenda de metas. O resultado final será apresentado em 2007 na 59ª reunião da SBPC, em Belém.

Uma das formas de garantir o avanço do conhecimento científico na Amazônia é aumentar o número de especialistas que estudam a região, acredita o diretor de programas da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível

Superior (Capes), o físico José Fernandes de Lima. Em sua exposição, Lima apresentou o projeto 'Ciência na Amazônia para o Brasil', ou simplesmente 'Acelera Amazônia'. "O principal objetivo do 'Acelera' é contribuir para que se alcance soberania científica na Amazônia, investindo na formação de pesquisadores e na produção científica local", disse Lima. Mas ele reconhece que a geração de conhecimento é complexa e depende de outros fatores, cabendo à Capes cuidar do que é de sua alçada: pós-graduação. "Não podemos assumir responsabilidades que não são nossas. Só estaríamos mascarando o problema, sem resolvê-lo."

Segundo Lima, o 'Acelera Amazônia' surgiu em resposta ao diagnóstico feito em 2005 pelo Programa Nacional de Pós-graduação (PNPG) para o biênio 2005-2007, que

**"O principal objetivo do projeto 'Acelera Amazônia' é contribuir para que se alcance soberania científica na região, investindo na formação de pesquisadores e na produção científica local."**

José Fernandes de Lima  
Diretor de programas da Capes

identificou três grandes desafios. O primeiro diz respeito à perspectiva de crescimento do sistema nacional de pós-graduação no Brasil, da ordem de 10% ao ano, mas sem contrapartida de financiamentos. "Se o sistema cresce nessa ordem e não há acréscimo de investimentos, no futuro teremos problemas de recursos para os programas", constatou. Há também uma assimetria entre o número de cursos em relação às áreas de conhecimento. O diretor da Capes acredita que, quando os cursos de pós-graduação no Brasil foram pensados, não houve planejamento das reais necessidades do país. "Nunca tivemos uma política de C&T que fizesse esse tipo de avaliação", disse. O terceiro diagnóstico considera uma assimetria ainda mais relevante relacionada com a distribuição de cursos. De acordo com o relatório do PNPG, 66,6% dos cursos de doutorado no Brasil se concentram no Sudeste, enquanto 1,8% estão na região Norte. "Se colocarmos esses números sobre o mapa do Brasil e compararmos o tamanho das regiões, a assimetria fica ainda maior", considerou Lima. Mesmo tomando como base outras perspectivas (tamanho da população, produção do PIB, interesses estratégicos), a diferença do número de cursos entre as regiões continua bastante grande.

Após identificar os problemas, a Capes se reuniu com reitores de universidades da região para definir o plano de ampliação do número de cursos de pós-graduação na Amazônia Legal (área de abrangência do programa, que inclui, além dos estados

amazônicos, Mato Grosso, Tocantins e Maranhão). Lima ressaltou um dos principais pressupostos do 'Acelera Amazônia': tratar o desenvolvimento científico e tecnológico na região como um projeto nacional. Segundo o diretor de programas da Capes, o projeto deve ter um padrão internacional de qualidade e visar à mobilidade acadêmica do pesquisador, para que as pessoas que trabalharem na região não fiquem isoladas.

Com esses pressupostos, o 'Acelera Amazônia' definiu a meta de, ao custo de R\$ 400 milhões, triplicar até 2010 os cursos de pós-graduação na região, hoje com 170 cursos de doutorado e 618 de mestrado. "Se houver garantia de que, a cada ano, haja uma aplicação de R\$ 100 milhões, é possível alcançar a meta", disse Lima. Vale lembrar que, para a SBPC, o número de doutores necessário para desenvolver a região amazônica é de 10 mil. Questionado pela moderadora do encontro sobre o número proposto pela Capes, Lima respondeu que o cálculo da agência não invalida os 10 mil sugeridos pela SBPC e que ambos exigem contínuo investimento de recursos. "O mais difícil é dar o primeiro passo. Depois, se não cessarem os investimentos, o número de cursos aumentará mais depressa", respondeu.

**"O 'Acelera Amazônia' definiu a meta de, ao custo de R\$ 400 milhões, triplicar até 2010 os cursos de pós-graduação na região, hoje com 170 cursos de doutorado e 618 de mestrado."**

José Fernandes de Lima  
Diretor de programas da Capes

### **Conhecimento especializado**

O desenvolvimento científico na Amazônia depende principalmente da agenda de investimentos do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). O lingüista Nilson Gabas Júnior, do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), falou sobre a carta que a SBPC enviou em 2005 ao ministro da C&T, Sergio Rezende, discriminando demandas para o crescimento da ciência no país. Entre as prioridades apontadas, está a sugestão de que parte do orçamento de 2006 do ministério seja aplicada exclusivamente na região amazônica. O documento questiona a retenção, como fundo de reserva, de 60% dos recursos destinados aos fundos setoriais – de um montante total de R\$ 2,2 bilhões, apenas R\$ 900 milhões foram liberados. Como um desses fundos se destina ao desenvolvimento científico na Amazônia, a inclusão de novas receitas no orçamento do MCT tornaria possível realizar muitos projetos na região.

Assim como Lima, Gabas Júnior sugere que os desafios na Amazônia sejam encarados como um projeto de desenvolvimento nacional e não de interesse particular dos

estados da região. Para o lingüista, os projetos de pesquisa na Amazônia devem valorizar o conhecimento das comunidades tradicionais (como seringueiros, caboclos, ribeirinhos, quilombolas e indígenas) e trazê-lo para o meio científico. Segundo ele, é imperativo que as particularidades da Amazônia e as necessidades locais orientem os estudos. “Por que não criar um curso de engenharia naval em uma região onde o transporte é preponderantemente aquático?”, questionou. Gabas Júnior sugeriu a implantação de cursos como

“Os desafios na Amazônia devem ser encarados como um projeto de desenvolvimento nacional e não de interesse particular dos estados da região.

Os projetos de pesquisa na Amazônia devem valorizar o conhecimento das comunidades tradicionais e trazê-lo para o meio científico.”

Nilson Gabas Júnior  
Lingüista do Museu Paraense  
Emílio Goeldi

geologia, devido aos pólos mineradores, e antropologia, para estudo das populações locais.

Para a psicóloga Dora Fix Ventura, vice-presidente da SBPC presente na platéia, a ameaça à biodiversidade amazônica imposta pelo desmatamento favorece a especialização em áreas técnicas, voltadas para a preservação ambiental. Mas sugeriu um reforço na formação de recursos humanos em áreas como economia, administração e antropologia.

### Áreas degradadas

A agrônoma Ima Célia Guimarães Vieira, diretora do MPEG, apontou o desmatamento como o grande vilão das riquezas florestais da Amazônia. A área mais crítica, segundo ela, é conhecida como ‘arco do desmatamento’ (ou ‘arco do povoamento consolidado’), que vai do sudeste do Maranhão ao sudeste do Acre e avança para o centro da Amazônia. A cada ano é desflorestada uma área equivalente ao estado de Sergipe – um total acumulado que chega a 680 mil km<sup>2</sup>. “Esse número corresponde a 18% da Amazônia brasileira, ou seja, estamos próximos do limite de 20% considerado pelo Código Florestal como reserva mínima de uma

propriedade”, avaliou. O levantamento realizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) faz parte do Programa de Avaliação de Desflorestamento na Amazônia Legal (Prodes) e considera apenas as áreas desflorestadas, isto é, onde originalmente havia floresta, desconsiderando, por exemplo, áreas de cerrado da Amazônia Legal. Tal restrição pode levar à falsa análise de que alguns estados – como o Amapá, que possui 56% de áreas não

florestadas, ou o Maranhão, com 40% – não estão sob pressão antrópica.

A ação humana desenfreada na região causa sérios problemas à biodiversidade e à população local. Vieira citou um levantamento do Museu Goeldi que lista 177 espécies animais candidatas à extinção no Pará, algumas endêmicas das áreas mais devastadas. Outra questão está ligada à segurança alimentar do povo amazônico. O Mato Grosso, o Pará e o Maranhão são responsáveis por 80% do desmatamento na Amazônia Legal, mas as conseqüências se estendem a outros estados. A maior parte da população do Amapá, estado com baixo índice de degradação, depende da produção de alimentos no Pará, sobretudo de regiões que estão sendo alteradas. “Os estados precisam ter áreas de produção de alimento consolidadas; do contrário, daqui a alguns anos teremos problemas de segurança alimentar na Amazônia”, disse a diretora do MPEG.

Com base nesses indícios e no banco de dados do Prodes, a SBPC lançou o ‘Programa de C&T para recuperação de áreas alteradas no arco do desmatamento da Amazônia’, cuja discussão em janeiro de 2006 deu origem à elaboração de um relatório final de atividades. O objetivo do programa é maximizar os poucos recursos financeiros e humanos da região e articular-se com programas já existentes, como o Programa Nacional de Florestas, e com órgãos do governo federal, como os ministérios da Agricultura, do Desenvolvimento e da C&T. “É preciso integrá-los ao Ministério do Meio Ambiente e envolver as ações de todos os ministérios cujo foco seja a Amazônia”, destacou Vieira. O programa pretende também trabalhar com as secretarias estaduais de meio ambiente da região amazônica e com prefeituras capacitadas pelo Ibama no trato de questões ambientais.

As principais atividades que alteram o ecossistema amazônico (implantação de pastagens, agricultura familiar e exploração madeireira) são os alvos do programa. Embora reconheça os danos causados pela mineração e pelo

**“O desmatamento é o grande vilão das riquezas florestais da Amazônia. A cada ano é desflorestada uma área equivalente ao estado de Sergipe – um total acumulado que chega a 680 mil km<sup>2</sup>. Esse número corresponde a 18% da Amazônia brasileira, ou seja, estamos próximos do limite de 20% considerado pelo Código Florestal como reserva mínima de uma propriedade.”**

Ima Célia Guimarães Vieira  
Diretora do Museu Paraense  
Emílio Goeldi

garimpo, o plano não considera essas atividades como prioritárias. Vieira destacou a abertura de pastagens como o principal vetor de devastação na Amazônia, citando, a propósito, o município paraense de São Félix do Xingu, que a cada ano bate um novo recorde de desmatamento. “Xingu é a cidade com o maior rebanho de gado do Brasil”, disse a diretora do MPEG, informando que, das 30 milhões de cabeças de gado do Pará, 12 milhões estão em Xingu. “Há mais gado que gente.” O programa considera duas categorias de impacto: a degradação ambiental ou ecológica – que prejudica a biodiversidade e o

**“É necessário criar um sistema de créditos para que o pequeno produtor possa recuperar áreas degradadas. O custo de recuperação de uma área alterada é absurdo. O valor chega a ser de 100 a 200 vezes maior do que o custo para evitar o desmatamento.”**

Ima Célia Guimarães Vieira  
Diretora do Museu Paraense  
Emílio Goeldi

fornecimento dos serviços ambientais – e a degradação da capacidade produtiva das terras, que diz respeito à perda de produtividade no âmbito da agricultura, da pecuária e da produção de bens florestais.

Partindo desses pressupostos, o ‘Programa de recuperação de áreas alteradas’ se baseia em diferentes critérios para nortear suas ações, como necessidade de diversificar o sistema de produção, plantando diferentes espécies, e integração de diversos usos da terra (produção agrícola e florestal, e atividades extrativistas). O plano sugere metas de prevenção de queimadas e de proteção dos fragmentos florestais com a criação de corredores de vegetação entre eles. Vieira enfatizou a necessidade de se criar um sistema de créditos para que o pequeno produtor possa recuperar áreas degradadas. “O custo de recuperação de uma área alterada é absurdo”, afirmou a diretora do MPEG. Segundo ela, o valor chega a ser de 100 a 200 vezes maior do que o custo para evitar o desmatamento. “Em alguns casos, o custo é tão alto que é preferível abandonar a área e deixar que ela se recupere naturalmente”, concluiu.

## A favor do planeta Terra

O coordenador do encontro aberto '2008 – Ano Internacional do Planeta Terra – Ciências da Terra para a sociedade' abriu a reunião expondo os objetivos do Ano Internacional do Planeta Terra (AIPT), assim proclamado pela ONU para ocorrer em 2008, iniciando-se em janeiro de 2007 e terminando em dezembro de 2009: a) demonstrar o grande potencial das ciências da Terra na construção de uma sociedade mais segura, sadia e sustentada; b) encorajar a sociedade a aplicar esse potencial mais eficientemente, em seu benefício.

Em seguida discorreu sobre os dois focos nos quais as atividades inseridas no contexto acima deverão se desenvolver: Programa científico e Programa de divulgação, ambos contendo os seguintes elementos essenciais – base em geociências, escopo global, holístico e multidisciplinar, impacto humano integral, potencial para aplicação em países em desenvolvimento, potencial para efetiva divulgação e extensão, essencialmente *bottom up*. Ambos os programas ainda deverão abranger 10 temas científicos selecionados por 23 cientistas do mundo, todos indicados pela União Internacional das Ciências Geológicas (IUGS) e pela Unesco: água subterrânea; desastres naturais; Terra e saúde; clima; recursos naturais e energia; megacidades; da crosta ao núcleo da Terra; oceanos; solos; Terra e vida.

Cada palestrante fez breve exposição sobre a sua área de atuação e da sua instituição e, em uma primeira rodada

de debates, trouxe importantes idéias para o bom desenvolvimento das atividades do AIPT no Brasil.

Ao final, todos concordaram que:

1. O Ano Internacional do Planeta Terra constitui-se em oportunidade única para a realização de atividades científicas e de divulgação das ciências da Terra em benefício da sociedade como um todo;

2. Deve-se procurar o máximo apoio de todas as associações, sociedades e instituições e empresas governamentais ou não que atuam nas diversas áreas das geociências abrangidas nos temas sugeridos pela IUGS e pela Unesco, no sentido de promoverem atividades científicas marcantes, bem como maciça divulgação da importância das ciências da Terra para a sociedade, junto a governantes, políticos e *decision makers*;

3. Entre tais instituições, destacam-se a SBPC, a SBGeo, a ABAS, a CPRM, o DNPM, a Petrobras, o INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), o Inmet (Instituto Nacional de Meteorologia), a SBGf (Sociedade Brasileira de Geofísica), a SBGq (Sociedade Brasileira de Geoquímica), a SBP (Sociedade Brasileira de Paleontologia), a ABRH (Associação Brasileira de Recursos Hídricos), a Sociedade Brasileira de Geografia, a ABC (Academia Brasileira de Ciências), o IBRAM (Instituto Brasileiro de Mineração), os institutos e departamentos de geociências e ciências correlatas das universidades e centros de pesquisa, a Finep (Financiadora de Estudos e Projetos), o CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico);

4. O Programa científico a ser desenvolvido deverá abranger não só novos projetos, mas também projetos em execução que tenham as características sugeridas pela IUGS/Unesco, podendo, assim, se aprovados, conter a logomarca específica do Ano internacional do planeta Terra;

5. A aprovação dos projetos, especialmente aqueles candidatos a financiamento parcial pela IUGS/Unesco, deve ser feita por comitê nacional constituído pelas principais instituições, empresas, associações, sociedades etc. envolvidas em geociências. Esse comitê deverá ter como apoio 10 comitês temáticos correspondentes às subáreas selecionadas pela IUGS/Unesco;

6. O Programa de divulgação deve utilizar todos os meios possíveis, incluindo, além de outros, revistas, boletins, jornais técnico-científicos, *blogs* eletrônicos, matérias jornalísticas, programas televisivos (em especial os relacionados ao MEC e os de caráter



científico e educativo), seminários, simpósios, congressos e, em particular, a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (que ocorre, por decreto presidencial, anualmente no mês de outubro) e sessões especiais das assembleias legislativas e do Congresso Nacional;

7. A iniciativa do projeto 'Caminhos geológicos' promovido pela SBGeo e pelo Departamento de Recursos Minerais (DRM) do Rio de Janeiro constitui-se em um excelente meio de divulgação das geociências na sociedade, criando um novo campo que começa a ser explorado: o geoturismo, já praticado em várias partes do mundo;

8. Esforço especial das instituições, associações e sociedades da área deve ser feito em escolas de 1º e 2º grau, no sentido de se incluírem palestras e aulas relacionadas aos temas geocientíficos e a proclamação do AIPT como agente conscientizador de sua importância para o dia-a-dia do ser humano;

9. Conversações devem ser entabuladas no MCT (Finep e CNPq) no sentido de se verificar a possibilidade de financiamento de projetos inseridos no contexto do AIPT, através de editais e/ou encomendas dos fundos setoriais.

Por fim, os palestrantes/debatedores do encontro aberto ratificaram o apoio e a adesão de suas instituições ao Ano Internacional do Planeta Terra, reconhecendo a importância e efetividade da reunião e agradecendo à SBPC a oportunidade oferecida, através de seus diretores Peter Mann de Toledo e Lisbeth Cordani, mentores do convite para sua realização nesta 58ª Reunião Anual da Sociedade.

*Carlos Oití Berbert (MCT)*

Coordenador do Encontro Aberto '2008 – Ano Internacional do Planeta Terra –  
Ciências da Terra para a sociedade'  
58ª Reunião Anual da SBPC

*Avílio Antônio Franco (MCT)*

*Luiz Fernando Scheibe (UFSC)*

*Manoel Barretto (CPRM)*

*Maria Cordélia Machado (MCT)*

*Nely Palermo (SBGeo)*

*Peter Mann de Toledo (SBPC)*

*João Carlos Simancke (ABAS)*

*Diógenes Almeida Campos (DNPM)*

## CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Grupo de Trabalho identifica desafios para a preservação do estratégico aquífero Guarani

# Em defesa do grande manancial do Sul

## I - Introdução

As águas subterrâneas desempenham um importante papel e algumas vezes fundamental para o desenvolvimento social e econômico brasileiro. Estima-se que supram a necessidade de 35% a 40% da população do país e agreguem valor a um grande número de produtos duráveis e bens de consumo. Representando 95% de toda a água líquida e doce do planeta, o reservatório subterrâneo (aquífero) é utilizado por mais de 2 bilhões de pessoas no mundo, que, em um momento de carência iminente do recurso, é o grande manancial estratégico para as próximas décadas. Sua baixa vulnerabilidade a variações climáticas, coloca as águas subterrâneas em uma posição ímpar quando se avalia a sustentabilidade das sociedades no futuro.

A despeito dessa importância, o recurso hídrico subterrâneo tem recebido pouca atenção no país. Ressalta-se que pela Constituição Federal o domínio das águas subterrâneas é dos estados, sendo que estes estão em fase de implementação de suas política de recursos hídricos, não tendo sido, até o momento, implementados em todos eles mecanismos que permitam a correta gestão de recursos hídricos. Os casos de contaminação de solo e de aquíferos se avolumam, bem como problemas de superexploração (maior extração que a capacidade do aquífero), mas pouca ação é tomada para a sua correção,

colocando em risco o suprimento público e privado de água, sobretudo nos centros urbanos. “O que os olhos não vêem o coração não sente.”

Neste contexto, o Sistema Aquífero Guarani (SAG) ganha destaque.

## **II - Ocorrência e importância**

Esse grande manancial de água subterrânea tem posição política, social e geográfica privilegiada, pois ocorre nos estados de grande concentração do PIB brasileiro, entre eles Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais.

Da sua gigantesca área de 1,2 milhão km<sup>2</sup>, 2/3 ocorrem no Brasil e 1/3 em regiões do Paraguai, do Uruguai e da Argentina. Centenas de cidades brasileiras de pequeno a grande porte são total ou parcialmente abastecidas pelo aquífero Guarani, incluindo Londrina, Campo Grande, Ribeirão Preto, Marília, São José do Rio Preto, entre uma centena de outras.

Cerca de 90% dessa área está recoberta por espessos derrames de lavas basálticas, o que lhe confere características típicas de um aquífero regional confinado. Nas bordas leste e oeste da bacia, faixas alongadas afloram à superfície, constituindo áreas de recarga direta do aquífero; a partir dessas áreas suas águas confluem para a calha da bacia do rio Paraná.

## **III - Utilização atual e potencial**

As águas subterrâneas do aquífero Guarani, por suas condições de ocorrência e padrão de qualidade, devem ser consideradas um recurso nobre. Embora possam ser utilizadas para os mais diversos fins, é necessário, em uma perspectiva de futuro, indicar usos preferenciais compatíveis com a exploração racional do aquífero.

O abastecimento das populações é (e tende a ser) o principal uso. Esse uso preferencial decorre das vantagens comparativas com relação às águas superficiais, entre elas a qualidade natural da água e maior proteção frente aos agentes contaminantes; quantidade de água assegurada ao longo do tempo, sem variação por causas climáticas; flexibilidade locacional e de escalonamento das obras (poços) com a evolução da demanda por água; maior economicidade dos sistemas de abastecimento na maioria dos casos.

Em segundo lugar, está o uso industrial. Unidades e pólos industriais cujos processos requeiram água de boa qualidade (alimentos, têxteis, cervejarias entre outros), inclusive com aproveitamento da sua termalidade.

O uso do aquífero para irrigação, embora já existente em algumas áreas, deve ser encarado com sérias restrições, tendo em vista que a irrigação consome, em geral, grandes volumes de água; além disso, nas áreas onde o aquífero ocorre em grande profundidade, há águas inadequadas para esse uso (teores elevados de salinidade e sódio).

Graças às suas altas temperaturas, a água do aquífero Guarani vem sendo utilizada para recreação e lazer, com a perfuração de novos poços profundos para tal fim. São balneários situados em cidades ou clubes de campo, distantes de praias ou rios limpos. Exemplos são os de Araçatuba (SP, 969 m, 49°C); Francisco Beltrão (PR, 1.470 m, 49°C) e Salto (Uruguai, 1.295 m, 48°C). Em Santa Catarina, citam-se os casos de Chapecó e Piratuba.

#### **IV - Estágio de conhecimento e suas lacunas**

Está em andamento o projeto de proteção ambiental e desenvolvimento sustentável do aquífero Guarani, uma iniciativa conjunta dos quatro países (Argentina, Brasil, Uruguai e Paraguai), do Fundo para o Meio Ambiente Mundial (GEF) e da Organização dos Estados Americanos (OEA). Os estudos visam à implantação coordenada de uma estrutura técnica e institucional com vistas à proteção e gestão do aquífero.

O período de execução do 'Projeto Guarani' é de cinco anos (2003-2008). Em cada país foi estruturada uma unidade nacional. No caso do Brasil, além da unidade nacional, foram organizadas unidades estaduais de execução do projeto nos oito estados abrangidos pelo aquífero: Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

O projeto Guarani tem três diretrizes básicas: a) consolidar o conhecimento sobre a estrutura, o funcionamento e as potencialidades hidráulicas, bem como das características geoquímicas do aquífero; b) desenvolver um marco para a gestão coordenada do aquífero; c) fomentar a participação pública, a educação ambiental e a comunicação social, de modo a garantir as reservas de água subterrânea para as atuais e futuras gerações.

Do ponto de vista do conhecimento técnico, algumas das principais lacunas identificadas referem-se a: a) a grande extensão do aquífero Guarani, sedimentado em diversos ambientes geológicos e sob variados processos tectônicos, impuseram uma estruturação geológica complexa, incluindo uma possível compartimentação em blocos que restringem localmente o fluxo do aquífero; b) a falta de conhecimento integrado da geologia, hidrodinâmica, geoquímica e isotopia de todo o aquífero não tem permitido, até o momento, estabelecer quais são suas zonas de descarga, bem como a circulação e os fluxos de águas no seu interior; c) a definição da origem e ocorrência dos teores

excessivos de fluoreto e outras anomalias geoquímicas em suas águas são ainda pouco entendidas; d) a recarga do aquífero Guarani deve ter uma pequena parcela vinda de unidades inferiores, pré-Guarani. Essa, com característica química bem diversa, deve contribuir localmente para a mudança na qualidade das águas do Guarani. A quantificação e sua qualificação química são pouco conhecidas e podem estar na origem de certas anomalias geoquímicas e em erros de interpretação de fluxos regionais; e) quantificação da recarga através dos basaltos da formação Serra Geral e a conectividade entre essas duas unidades aquíferas são desconhecidas. Além de controlar a disponibilidade à exploração de água do Guarani, o entendimento dessas relações hidráulicas permitirá prever a vulnerabilidade à contaminação do aquífero, protegido pela Serra Geral.

No atual estágio de execução do projeto, é possível destacar os seguintes temas críticos (ver Anexo): a) perigo de contaminação do aquífero Guarani, tanto natural como proveniente de atividades antrópicas; b) perigo de superexploração, ou seja, redução da disponibilidade de água no aquífero ou incrementos no custo de exploração (sobretudo pela intensa interferência hidráulica entre poços); c) dificuldades para articulação e fortalecimento institucional, necessidade de aumento do conhecimento sobre o aquífero e maior participação da sociedade no processo de gestão sustentável em todos os níveis: nacional, estadual e local (prefeituras, comitês de bacias).

## **V - Desafios**

Os desafios que se apresentam para o aquífero Guarani são muitos e dependem diretamente, de um lado, da falta de conhecimento das características hidráulicas e hidrogeoquímicas do corpo aquífero (desafios técnico-científicos) e, de outro, da capacidade da sociedade e dos estados se organizarem para o gerenciamento sustentável do recurso (desafios institucionais).

### **Desafios técnico-científicos**

Nos espaços estadual/provincial e municipal, os principais desafios são:

- Identificar as zonas críticas quanto à degradação da qualidade e superexploração. Essas zonas permitirão estabelecer aquelas áreas onde a atuação de gerenciamento do recurso hídrico subterrâneo seja prioritária;
- Realizar pesquisas específicas dirigidas aos problemas, aos temas críticos ou às lacunas de conhecimento que o Projeto Guarani, por sua escala, dificilmente dará conta de responder;

- Subsidiar os técnicos para elaboração de lei específica de proteção do manancial nas áreas de recarga (mais vulnerável à contaminação);
- Capacitar profissionais no campo da hidrogeologia e no campo da gestão integrada dos recursos hídricos.

### **Desafios institucionais**

Nos diversos níveis e escalas, os maiores desafios são:

- Construir um esquema de gestão participativa do aquífero;
- Propiciar a articulação institucional entre os governos dos quatro países para reforçar o papel positivo do aquífero como fator de integração entre eles. Há convergência entre os atores no plano técnico-científico, mas falta essa articulação;
- Criar um plano de utilização e proteção do aquífero Guarani que esteja presente no detalhamento do Plano Nacional de Recursos Hídricos, a partir de 2007;
- Implantar e operar um sistema descentralizado de informações;
- Criar, instituir e tornar padrão um protocolo mínimo de normas técnicas de projeto, construção e outorga de poços entre todos os países e estados que exploram o aquífero Guarani;
- Ampliar os colegiados de gestão, tanto em nível nacional, como estadual, em sintonia com os comitês de bacia;
- Fortalecer os investimentos em informação pública e participação na gestão do recurso hídrico, incluindo a efetivação de programas de comunicação social e educação ambiental;
- Fortalecer os órgãos gestores, capacitando-os e aparelhando-os para a função da gestão efetiva do aquífero Guarani, incluindo a possibilidade de uma atuação articulada com outros órgãos estaduais e nacionais.

### **VI - Recomendações do Grupo de Trabalho**

São elencadas as principais recomendações por parte deste Grupo de Trabalho para uma boa governança do aquífero Guarani:

- Implantar, no sistema de ciência e tecnologia, uma linha permanente de fomento à pesquisa voltada para a solução dos principais problemas do aquífero Guarani;
- Recomendar que sejam tomadas iniciativas de se colocar na pauta de discussão dos quatro países do cone Sul um 'Protocolo para utilização sustentável do aquífero Guarani' em benefício dos mesmos;

- Incorporar o aquífero Guarani no Plano Nacional de Recursos Hídricos, como um programa regional (escala 1:250.000), com diretrizes de gestão da qualidade e quantidade das águas subterrâneas;
- Recomendar que a SBPC inclua em seus veículos de comunicação espaços para informações qualificadas sobre recursos hídricos subterrâneos.

*Ricardo Hirata (USP)*

Expositor e coordenador do Grupo de Trabalho 'Aquífero Guarani: oportunidades e desafios do grande manancial do cone Sul'  
58ª Reunião Anual da SBPC

*Gerônimo Rocha (DAEE)*

*Julio Thadeu Kettelhut (SRH/MMA)*

*Antonio Eduardo Lanna (UFRGS)*

*José Luiz Albuquerque Filho (IPT)*

*Luiz Fernando Scheibe (UFSC)*

## **Anexo - Programa de ações**

### **De causas técnicas dos problemas do aquífero Guarani:**

1. Geração de informação sobre poços e sobre o aquífero Guarani;
2. Controle da contaminação localizada do aquífero Guarani;
3. Controle da contaminação difusa do aquífero Guarani;
4. Implementação de normas e orientações para construção de poços;
5. Implementação de normas e orientações para gestão do aquífero Guarani;
6. Manejo adequado do solo urbano;
7. Manejo adequado do solo rural.

### **De causas econômico-gerenciais dos problemas do aquífero Guarani:**

8. Implementação de sistemas de informação para gestão do aquífero Guarani;
9. Capacitação técnica;
10. Gestão do uso da água subterrânea do aquífero Guarani;
11. Gestão ambiental para proteção do aquífero Guarani.

**De causas político-institucionais dos problemas do aquífero Guarani:**

12. Aperfeiçoamento das políticas públicas relacionadas com o aquífero Guarani;
13. Aperfeiçoamento do ordenamento legal relacionado com o aquífero Guarani;
14. Fortalecimento institucional relacionado com o aquífero Guarani.

**De causas socioculturais dos problemas do aquífero Guarani:**

15. Educação formal e informal relacionada com o aquífero Guarani;
16. Promoção cultural relacionada com o aquífero Guarani;
17. Promoção dos princípios éticos e morais relacionados com o aquífero Guarani.

**Dos vazios de informação sobre o aquífero Guarani: geração de informações relacionadas com:**

18. Processos de contaminação;
19. Uso da água e do solo;
20. Gestão do aquífero Guarani;
21. Questões de gênero humano e o aquífero Guarani (uso de água por populações originárias, seus costumes e práticas culturais etc.).



## Conhecer para conservar

De 17 a 31 de março de 2006, Curitiba sediou o maior evento mundial sobre biodiversidade, a 8ª Conferência das Partes (COP8) da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB). Órgão decisório da convenção, a COP reúne a cada dois anos as 188 partes signatárias para discutir os avanços nos três itens que norteiam a CDB: conservação da biodiversidade, uso sustentável de seus componentes e repartição eqüitativa dos benefícios oriundos dos recursos genéticos. Na conferência de Curitiba, cientistas dos cinco continentes se encontraram no evento paralelo 'Biodiversidade: a megaciência em foco' para sugerir como a ciência pode orientar as decisões dos governantes em relação à conservação da diversidade biológica. Liderado pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) – em conjunto com a Academia Brasileira de Ciências (ABC), a União Internacional de Ciências Biológicas (IUBS, na sigla em inglês) e a Associação Memória Naturalis (Amnat) –, o grupo se juntou novamente na 58ª Reunião Anual da SBPC em um simpósio homônimo ao evento da COP8. O objetivo do grupo de trabalho foi elaborar um documento com a posição brasileira acerca das demandas da comunidade científica internacional e da necessidade de ampliar o conhecimento sobre a biodiversidade.

Em sintonia com os parâmetros da CDB, o documento aborda três temas principais: biodiversidade e sistemática, repartição de benefícios e bioética, e sustentabilidade. Cada tema

foi tratado em uma oficina específica, e os resultados foram apresentados no simpósio de Florianópolis. As recomendações do documento carregam o peso de 13 entidades científicas brasileiras, 27 instituições nacionais e 31 estrangeiras. Quanto ao número de espécies discriminadas no inventário taxonômico brasileiro, 95% do que se conhece da biodiversidade do Brasil foram descobertos pelas entidades que assinam o texto. Os ministérios da Saúde (MS), do Meio Ambiente (MMA) e da Ciência e Tecnologia (MCT), e o Conselho Nacional

de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) também ajudaram a elaborar o documento.

**“Não adianta coibir o desmatamento sem ensinar ao homem que a árvore não é apenas um volume de madeira, mas um ser vivo sobre o qual pouco se conhece. É preciso dizer ao predador que os poucos reais que ele obtém com a venda da madeira não são nada diante do conhecimento que se perde com o corte da árvore.”**

Ennio Candotti  
Presidente da SBPC

Para o físico Ennio Candotti, presidente da SBPC, tal representatividade prova o reconhecimento dos governantes diante da importância do conhecimento científico para a conservação da biodiversidade. “Os discursos do MCT e do MMA já estão em sintonia a esse respeito”, alegou Candotti. Ele explicou que não adianta coibir o desmatamento sem ensinar ao homem que a árvore não é apenas um volume de madeira, mas um ser vivo sobre o qual pouco se conhece. “É preciso dizer ao predador que os poucos reais que ele obtém com a venda da madeira não são nada diante do conhecimento que se perde com o corte da árvore”, afirmou.

Segundo o presidente da SBPC, não são medidas legais nem de ordem física que irão coibir a ação danosa do homem sobre o ambiente, mas o conhecimento científico. Ele usou como exemplo a ação da ciência diante do vaivém de determinados animais causadores de doenças através das fronteiras. Impedir esse movimento por decretos ou agentes físicos não funciona de forma plena. Cabe aos cientistas descobrirem alternativas que controlem a moléstia. Para Candotti, é também papel da

ciência identificar o que deve ser preservado. É preciso, por exemplo, diferenciar o gafanhoto como um ser vivo importante para a biodiversidade de um mero elemento da nuvem que arrasa uma plantação. Em cada caso o destino do animal é diferente – ou é alvo de leis que o protejam ou de uma borrifada de inseticida que o extermine. Candotti acredita que a idéia de preservação evolui com o conhecimento científico.

## Preservar o quê?

No primeiro item do documento, 'Biodiversidade e sistemática', a recomendação mais importante é a de duplicar, até 2015, a descoberta e a descrição de espécies conhecidas em todo o mundo. Até essa data também, o número de espécies descritas por ano deverá ser de 50 mil; até 2020, de 100 mil. De acordo com o diretor de biodiversidade do MMA, Paulo Kageyama, hoje o número de espécies catalogadas está muito aquém da necessidade da ciência. "Há no mundo entre 50 e 100 bilhões de espécies, mas conhecemos apenas 1,5 bilhão delas", informou Kageyama. "Identificamos apenas 50% dos vegetais; de insetos, o número não chega a 2%", enfatizou.

No âmbito da CDB, a meta de aumentar o conhecimento da biodiversidade está incluída no item 'Iniciativa Global de Taxonomia' (GTI, na sigla em inglês). Na discussão da COP8, a comunidade científica internacional pediu um investimento da ordem de US\$ 100 milhões ao GEF (*Global Environment Facility*, o órgão financiador da CDB) nos próximos 10 anos para treinamento e implantação de infra-estrutura que possibilite a descrição de novas espécies. Os colchetes (pontos em que não há acordo) adiaram a questão dos investimentos para a próxima reunião, na Alemanha. O documento preparado pela SBPC, ABC, IUBS e Amnat também prevê investimento pesado em recursos humanos especializados no Brasil. "Para multiplicar o catálogo de espécies, precisamos formar 10 mil taxonomistas até 2015", informou Candotti. Em relação à infra-estrutura, recomenda-se duplicar a capacidade e as instalações de apoio das coleções taxonômicas até 2020.

**"Hoje o número de espécies catalogadas está muito aquém da necessidade da ciência. Há no mundo entre 50 e 100 bilhões de espécies, mas conhecemos apenas 1,5 bilhão delas."**

Paulo Kageyama  
Diretor de biodiversidade  
do MMA

Além de recursos humanos e logísticos, a comunidade científica pede uma melhora no fluxo das informações sobre seres vivos entre os países. É comum uma espécie ser catalogada com nomes diferentes em dois países, o que dificulta a contagem. O controle das informações pode evitar ainda a invasão de espécies exóticas e a disseminação de pragas ocasionadas pelo fluxo de produtos no comércio internacional. A meta da GTI é lançar, até 2012, uma lista de 1,7 milhão de espécies descritas. O diálogo com outros setores sociais também é importante na questão do fluxo de informações. "A sociedade precisa entender que o avanço do conhecimento científico é bom para todos e deve

mudar sua visão de que o pesquisador é um vilão que lucra ao patentear conhecimento”, disse o biólogo Peter Mann de Toledo, representante da SBPC no encontro.

## Repartição do conhecimento

A visão equivocada sobre o cientista, descrita por Toledo, ocasiona um choque entre a comunidade científica e as comunidades tradicionais quando o assunto é repartição de benefícios. Objetivo mais complexo da CDB, a criação de um Regime Internacional de Acesso aos Recursos Genéticos e Repartição de Benefícios (ABS, na sigla em inglês) garantiria que os países detentores de biodiversidade participassem dos lucros oriundos dos recursos genéticos e do conhecimento tradicional. De fato, o ABS é um ponto crítico

**“A intervenção é  
tamanho que 40% da  
produtividade interna  
é consumida por  
uma única espécie:  
o ser humano.  
Um fenômeno  
jamais registrado na  
história da vida.”**

Peter Mann de Toledo  
Biólogo do Instituto Nacional  
de Pesquisas Espaciais

na implementação definitiva da CDB nos países-parte. Enquanto as nações ricas defendem maior facilidade de acesso aos recursos genéticos, os países em desenvolvimento querem controlar ainda mais seus recursos e garantir sua parte. A reunião da COP8 em Curitiba adiou a discussão, deixando para 2010 a tentativa de consenso em relação ao tema.

As entidades científicas que assinam o documento ‘Megaciência em foco’ admitem ser preciso gerenciar o acesso aos recursos genéticos e garantir às comunidades nativas direitos sobre os conhecimentos tradicionais. Mas nem o controle de acesso nem a repartição de benefícios devem se impor como obstáculo ao avanço científico. O documento, que leva a assinatura do presidente da SBPC, no item ‘Repartição de benefícios e

bioética’, recomenda que o acesso aos recursos genéticos seja facilitado para pesquisas científicas, assim como o intercâmbio de espécies e informações entre os países. “Os cientistas e os realizadores de políticas públicas precisam empreender um diálogo bem informado e uma cooperação prática para atender aos objetivos da CDB”, diz um trecho do texto, que sugere também que os cientistas se envolvam na capacitação de instituições de pesquisas e comunidades locais, como indígenas, caboclos, ribeirinhos, quilombolas, entre outros. Em relação à bioética, o documento sugere que, como a biodiversidade tem uma dimensão universal, as informações sobre ela devem ser de acesso irrestrito.

## Usar sem degradar

A presença do ser humano no ambiente e a necessidade da ciência de trabalhar para reduzir o impacto de suas ações também foram abordadas por Toledo no simpósio da SBPC. Ele explicou que, na história geológica da Terra, estamos atualmente na Noosfera (era em que a presença do homem causa profunda reestruturação nos sistemas naturais, contribuindo para a formação de novas espécies e sua distribuição pelo planeta). “A intervenção é tamanha que 40% da produtividade interna é consumida por uma única espécie: o ser humano. Um fenômeno jamais registrado na história da vida”, afirmou o biólogo. A influência humana no planeta é visível do derretimento das geleiras nos Alpes suíços ao crescimento da mancha de desmatamento na Amazônia. Cerca de 70% dos sistemas naturais já se perderam; apenas alguns desertos e resquícios de florestas tropicais escaparam das alterações do homem. “Queimamos a biblioteca, impedindo o acesso aos livros”, disse Toledo, em linguagem metafórica. “É como se tirássemos os cálculos da matemática para fazer as operações.” No Brasil, só em 2005, 3 bilhões de espécimes vegetais (contabilizando só as com mais de 10 cm de diâmetro) foram ao chão na Amazônia. Tamanha devastação esconde uma perda ainda maior se for considerada toda a biodiversidade local: apenas uma árvore pode abrigar duas mil espécies distintas de insetos.

Para reverter esse quadro, a ciência deve permitir seu próprio desenvolvimento de forma sustentável: gerar conhecimento a partir dos elementos da natureza, mas usar esse conhecimento para protegê-la. “Entendemos que só vamos completar esse processo de aprendizagem se tivermos pesquisas completas sobre biodiversidade”, disse Toledo. Nas linhas do documento, o ser humano não é apenas o grande vilão do planeta, mas parte integrante do ambiente, que também sofrerá as conseqüências da má utilização dos recursos. O item ‘sustentabilidade’ sugere um programa global de pesquisas que mensure de fato a influência das atividades humanas sobre a biodiversidade. O texto recomenda ainda a participação efetiva das comunidades indígenas e locais no processo de preservação. Por fim, o documento reconhece o papel da ciência na definição de caminhos e que, em última análise, cabe à sociedade definir o futuro da biodiversidade. “De nada adiantará isolar os sistemas naturais em parques, sem que se resolvam os problemas do ser humano”, concluiu Candotti.

**“De nada adiantará isolar os sistemas naturais em parques, sem que se resolvam os problemas do ser humano.”**

Ennio Candotti  
Presidente da SBPC

**E C O L O G I A**

Cientistas buscam tecer ações  
para beneficiar sociedade com  
o conhecimento gerado na área

## Biodiversidade como megaciência

### I - Introdução

O Grupo de Trabalho (GT) foi organizado dada a necessidade de que a comunidade científica brasileira se manifeste e se organize diante dos potenciais, das oportunidades e dos principais impedimentos relacionados ao avanço científico ligado à diversidade biológica neotropical. Como premissa fundamental do encontro, acredita-se que a sociedade brasileira receberá com maior eficácia os benefícios do conhecimento científico produzido somente se houver uma ação organizada e coordenada por parte dos cientistas e instituições relacionadas. Torna-se necessária uma coesão de linguagem e estruturação de mensagens em sintonia de ações, e respectivos prazos de conclusão, para se iniciar um diálogo com políticos e usuários dos serviços prestados por esse conhecimento científico. O evento foi estruturado visando propiciar um ambiente de reflexão sobre as principais questões que envolvem a temática de produção do conhecimento em biodiversidade, conservação de recursos naturais e divulgação/disseminação de informações que visem a aplicações diretas e indiretas ligadas às questões ambientais e à educação.

Participaram do encontro pesquisadores/líderes de grupos de pesquisa, presidentes/representantes de sociedades científicas, gerentes de coleções, gestores ligados à questão da biodiversidade no âmbito de C&T e Meio Ambiente, dirigentes de instituições científicas. A diversidade do grupo teve como

objetivo principal trazer as diferentes visões para um debate entre os envolvidos no processo de produção e disseminação do conhecimento. Observa-se *a priori* que cada um desses atores possui noção de tempo de produção de resultados, expectativas e responsabilidades distintas, mas que de forma intrínseca influenciam e são influenciados por todos os que estão envolvidos nessa temática. Além disso, os atores têm necessidades e prioridades distintas, mas não necessariamente divergentes.

O documento-base de análise do GT foi produzido no evento 'Biodiversidade como uma megaciência', realizado no formato de um evento paralelo à COP8 em março de 2006, em Curitiba. Utilizou-se para compor esse documento suas principais recomendações visando à construção de um manifesto nacional dentro da realidade que cerca a sociedade brasileira. Além disso, foi apresentado e discutido o documento produzido no evento que reuniu a SBPC e a Associação Argentina para o Progresso da Ciência (AAPC), em junho último, em Buenos Aires.

## **II - Objetivo e dinâmica de trabalho**

A idéia da SBPC é criar um ambiente de discussão que reflita o pensamento da comunidade científica brasileira no tocante ao documento produzido no evento associado da COP8, que foi organizado pela SBPC, Academia Brasileira de Ciências e União Internacional de Ciências Biológicas, e coordenado pela Associação Memória Naturalis. O documento foi protocolado oficialmente na Secretaria Executiva da COP8, tendo sido discutido em primeira instância em uma reunião da Diversitas em abril de 2006. Ficou decidido durante o evento de Curitiba que as sociedades científicas, representantes da academia e de instituições científicas ligadas diretamente ao tema estruturariam um plano de ação comum e organizado para possibilitar a implementação das diretrizes em políticas de governo. Nesse sentido, o da SBPC teve por objetivo debater os pontos de vista de diferentes setores (entre eles, academia, instituições e setores governamentais) ligados à produção e disseminação do conhecimento sobre a megabiodiversidade brasileira. Uma segunda idéia é compor um mosaico das diferentes visões/interesses dos temas abordados no documento. O GT busca através do debate construir um consenso acerca das prioridades e estratégias nas quais a SBPC e outros segmentos acadêmicos devem se balizar no sentido de ajudar na implementação de políticas e programas de pesquisa em biodiversidade sob a responsabilidade do MCT e MMA.

A dinâmica de trabalho foi identificar quatro temas principais do documento, permitindo a contribuição de todos os presentes através de intervenções breves e objetivas.

Essa metodologia visou à construção de um documento síntese e adequado à realidade do sistema de C&T brasileiro. Entende-se que o conhecimento básico sobre a biodiversidade brasileira e as principais questões ambientais passam/passaram pela cooperação da academia brasileira, e torna-se necessário dominar o ciclo completo da pesquisa sobre biodiversidade.

### III - Diretrizes apresentadas e discutidas

- A biodiversidade como patrimônio da nação é um bem público, e é dever do Estado brasileiro zelar pela sua integridade e dominar o conhecimento de seus constituintes. Nesse sentido, consideramos que as coleções biológicas devem igualmente receber tratamento de destaque e reconhecimento por parte da sociedade; os museus de história natural e instituições públicas devem ser reconhecidos e caracterizados como patrimônio insubstituível.
- Capacitação de recursos humanos em todos os níveis (apoio técnico, iniciação científica, pós-graduação, pós-doutorado) em número suficiente para enfrentar o desafio e garantia de recursos para o aproveitamento em caráter permanente dos profissionais qualificados nos quadros institucionais;
- Alocação de recursos suficientes para execução de inventários segundo identificação prévia de áreas, regiões e grupos taxonômicos carentes de informação, respondendo a questões científicas identificadas pelos grupos de pesquisa e seguindo protocolos metodológicos adequados a cada situação;
- Provisão de estruturas físicas adequadas e permanentes, incluindo equipamentos necessários para garantir o acondicionamento e a preservação permanente das amostras biológicas existentes, bem como aquelas provenientes de novos trabalhos de campo realizados;
- Estabelecimento de marcos legais claros e permanentes quanto à propriedade intelectual de informações geradas por projetos em execução, tanto no que tange ao pesquisador quanto à instituição;
- Geração de conhecimentos de forma autônoma e independente, respeitando a capacitação e especialização dos pesquisadores e das instituições executoras;



- Gestão autônoma do acervo físico e da informação científica agregada aos espécimes, bem como da sua transformação em bancos de dados necessários ao gerenciamento curatorial e da política institucional de disponibilização para intercâmbio.

#### **IV - Principais recomendações do grupo de trabalho de biodiversidade na reunião da SBPC com a AAPC**

Os pesquisadores brasileiros e argentinos que participaram do encontro consideram apropriado formular distintas sugestões e medidas concretas aos membros de suas comunidades científicas, aos organismos responsáveis pelo desenvolvimento científico e tecnológico e às instituições dedicadas ao ensino e à divulgação da ciência e tecnologia.

As sugestões são apresentadas a seguir:

- 1) Gerar planos integrados de divulgação e ensino sobre a biodiversidade em vários países. Em especial, distintos museus do Mercosul devem formular exposições conjuntas sobre aspectos de suas paisagens naturais, sua importância e seus usos;
- 2) Organizar *workshops* Mercosul sobre 'integração de áreas prioritárias para conservação';
- 3) Organizar uma 'rede de cursos de campo' em vários países e seus ambientes naturais que implique intercâmbio de pesquisadores, professores e alunos, aproveitando as estações de campo e outras facilidades já existentes nos distintos países;
- 4) Gerar intercâmbio de estudantes interessados na biodiversidade entre as principais universidades dos países do Mercosul. Estimular a SBPC e a AAPC para que se encarreguem de selecionar os estudantes e o financiamento do projeto;
- 5) Valorizar as coleções científicas de ciências biológicas como patrimônio nacional e regional, como fonte de informação primária e como ferramenta de manejo da biodiversidade, promovendo sua: a) manutenção adequada; b) informatização e georreferenciamento; c) apoio e capacitação dos curadores e técnicos; d) determinação de áreas pouco representadas e promoção de seu estudo;
- 6) Promover uma discussão sobre o Projeto Código de Barras da Vida, apoiando reuniões nacionais, em especial a reunião multinacional programada para novembro de 2006, em São Paulo;

- 7) Organizar em todos os países do Mercosul projetos como os que já foram iniciados no Brasil: Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBIO) e o Plano de Apoio à Taxonomia;
- 8) Solicitar ao CNPq, Conicet e Conicit apoio na gestão de flexibilização das normas de coleta de exemplares biológicos, em favor de pesquisadores reconhecidos.

## **V - Construindo uma agenda positiva para conhecimento, uso e conservação da biodiversidade brasileira**

O encontro foi pautado pelo 'domínio do ciclo completo' do processo de geração de conhecimento em biodiversidade e a inserção no sistema econômico/produtivo/industrial do país, visando à construção de uma agenda positiva. Conforme contribuição do prof. Carlos Roberto F. Brandão, do Museu de Zoologia da USP, "os problemas derivam da aplicação da Medida Provisória nº. 2.186-16/2001, cujo texto é tão abrangente que tornou sua implementação um obstáculo à investigação. O credenciamento do Ibama pelo CGEN já retirou do Conselho a tarefa de autorizar coletas, no entendimento de que coleta nem sempre significa acesso e de que empréstimo entre instituições nem sempre significa remessa, conforme o emprego desses termos na MP. A diferença, de acordo com a nota da assessoria de comunicação do Ibama, seria nos objetivos últimos dessas pesquisas, discriminados entre aqueles que visam ao uso econômico dos resultados e aqueles cujos resultados teriam interesse meramente científico. No momento em que essas distinções tendem a desaparecer em todo o mundo, por serem arbitrárias e mesmo falsas, e em que cada vez mais as universidades esperam que resultados da investigação gerem patentes, essa noção de que a pesquisa pura pode mas a aplicada precisa de certificação vai na contramão de uma tendência e pode continuar a atrasar a investigação. Em vez disso, o Brasil como detentor da maior biodiversidade do planeta, sobre a qual a Convenção da Biodiversidade reconhece a soberania nacional, precisa dominar o ciclo completo da pesquisa sobre biodiversidade contida em seu território, isto é, definir uma estratégia nacional para investigar, prospectar, patentear, produzir industrialmente e comercializar, se possível em escala global, os produtos derivados da biodiversidade. Dessa forma, poderemos compartilhar com todos os atores do ciclo os benefícios, incluídos aí os conhecimentos acumulados pelas comunidades tradicionais e os donos da terra onde está a biodiversidade. Defender a soberania nacional cerceando a pesquisa sobre ela ou faticando-a não resolve o problema".

É fundamental que se crie um ambiente de consenso para que as agendas e definições de prioridades estejam em documentos e manifestos no Brasil e no exterior. Precisamos exercitar o diálogo pautado na base de premissas entre os atores e com outros segmentos, em especial os formadores de políticas públicas, garantindo assim um ambiente favorável à criação de programas governamentais que dêem prioridade na área de pesquisa básica em biologia aos seguintes temas, que compõem um portfólio de desafios: a) Inventário/nossas amostras não são adequadas; b) Pesquisa/incremento do investimento em pesquisa e recursos humanos; c) Infra-estrutura/adequação às demandas específicas de cada instituição/departamento científico; d) Informatização e tecnologia de informação; e) Interface com outros segmentos da sociedade (educação/conservação/legislação ambiental/adequação curricular/comunicação/ética ambiental).

Dessa forma, foram discutidos e apresentados os seguintes pontos, que necessitam ser aprofundados em reuniões de trabalho:

- Estimular a criação de um plano nacional de educação descentralizado pela Sociedade Brasileira de Educação em Biologia/Novo perfil profissional na área de geração do conhecimento;
- Estamos diante de uma nova ética ambiental no planeta. A falta da produção e comunicação em um nível adequado de informação para a sociedade é causa da situação atual do sistema de ciências biológicas voltado para a biodiversidade;
- A avaliação acerca dos mapas de áreas prioritárias para conservação/uso sustentável e repartição dos benefícios que formam um arcabouço mínimo básico de conhecimento sobre os ecossistemas naturais;
- Transformar capital natural em capital econômico;
- Diferenças regionais/Descentralização do processo de geração do conhecimento em face das dimensões continentais e da riqueza da biodiversidade;
- US\$ 50 milhões gastos por ano para evitar o desmatamento da Amazônia – uma sugestão seria colocar um montante equivalente na seqüência na cadeia de produção de conhecimento e uso dos recursos oriundos da biodiversidade brasileira. Nesse sentido já existe uma ação de governo formalizada, em que o programa de inventário na Amazônia foi definido como ação de PPA para o próximo ano por parte do Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBIO/MCT);

- Uma ação de mitigação seria necessária para estabelecer um sistema de inventário prévio às licenças de desmatamento (80/20). Nessa linha de argumentos, deve-se incluir a necessidade de licenciamento ambiental para todos os projetos que provoquem a conversão de áreas naturais mediante a exigência prévia de inventários de biodiversidade;
- Criar mecanismos de compensação que garantam um fluxo estável de investimentos financeiros advindos da utilização de serviços ambientais e repartição de benefícios e que devam prioritariamente viabilizar a produção do conhecimento científico voltados para a conservação biológica. Recursos de compensação para criação de áreas prioritárias no ambiente marinho em consonância com uma agenda científica definida/coordenada/articulada com a academia e o estado da arte do conhecimento na área;
- Buscar um pacto com as agências ambientais em uma ação de longo prazo para que as unidades de conservação sejam as áreas no território nacional mais bem conhecidas no que tange ao seu conteúdo em diversidade de espécies;
- Qualquer programa de incremento de atividades de pesquisa na região amazônica, e em regiões incipientes em termos de infra-estrutura para a produção de conhecimento básico em biodiversidade, deve ser coordenado por um programa consistente e planejado;
- Criar um sistema articulado de instituições que detêm coleções biológicas na construção de uma ação integrada em biomas megadiversos brasileiros;
- Induzir maior sensibilidade na sociedade em considerar projetos de cunho acadêmico na área da biodiversidade como parte do processo necessário ao estabelecimento de programas estratégicos nacionais. Estabelecer uma rede de instituições científicas que possam, em parceria com os organismos de fiscalização, estabelecer ações de monitoramento em projetos que exijam ações de mitigação;
- As informações e questões fundamentais sobre biologia marinha e microbiana do cotidiano da ciência brasileira são ainda básicas e necessitam atenção especial dos organismos responsáveis por política científica e fomento em C&T;
- Criar museus estaduais e municipais;

- Incluir em lei que museus de história natural, instituições autônomas ou vinculadas às universidades, sejam considerados como patrimônio nacional;
- Recuperar experiências passadas exitosas do sistema de financiamento e gestão de C&T na área ambiental e dos grandes programas integrados visando minimizar o abismo do conhecimento na área de biodiversidade (por exemplo, CIAMB como uma estrutura de financiamento e fortalecimento institucional; Projeto Flora como indutor de infra-estrutura de pesquisa; LBA como capacitação e formação de recursos humanos; PNZ como ação coordenada/estruturada de capacitação especializada; planos de manejo em terras públicas como exemplo de geração de informação e programas de parcerias institucionais);
- O financiamento para criação de coleções biológicas deve ser articulado com as competências regionais, visando à descentralização progressiva do esforço de pesquisa em todas as regiões/biomas brasileiros.

*Peter Mann de Toledo (INPE)*

Expositor e coordenador do Grupo de Trabalho 'COP8 – Biodiversidade: a megaciência em foco'

58ª Reunião Anual da SBPC

**G E O G R A F I A**

Antártida deve ser alvo  
de diversos estudos no  
Ano Polar Internacional

## Terra fria, pesquisa quente

As regiões polares da Terra – o Ártico e a Antártida – ocupam 20% da superfície do planeta. Contudo, durante muito tempo, acreditou-se que elas eram isoladas, que os fenômenos que lá aconteciam não tinham influência sobre o resto do mundo e vice-versa. Hoje, sabe-se que essa é uma visão equivocada, que todos os sistemas estão interligados e que as regiões polares podem ter muita influência sobre as condições do planeta. Na conferência 'A Antártica e o Ano Polar Internacional: ciência e cooperação internacional na última fronteira da Terra', o glaciólogo Jefferson Cardia Simões, do Núcleo de Pesquisas Antárticas e Climáticas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) falou sobre o Ano Polar Internacional (API), as pesquisas conduzidas na Antártida e a participação brasileira na região.

Simões contou que a ênfase do Programa Antártico Brasileiro, no seu início, há 23 anos, era nos aspectos logísticos e geopolíticos, e não na pesquisa científica. Segundo ele, isso mudou na década de 1980, quando houve uma guinada no quadro geopolítico mundial e surgiu a questão das variações ambientais globais. "É aí que se enquadram as duas regiões polares: o Ártico e a Antártida. Elas têm papel essencial nesses processos, afetando o cotidiano do homem, o ciclo de vida e a história geológica da Terra", afirmou o glaciólogo, que acrescentou que a visão integradora atualmente em vigor derrubou faz tempo o mito de que há regiões isoladas no planeta.

Simões falou sobre o quarto API, que compreenderá o biênio de 2007-2009. Segundo ele, um dos grandes legados dos APIs foi a cooperação entre os países, que é a base para se avançar na pesquisa científica internacional. Foi o terceiro API que deu origem ao Tratado da Antártida, do qual fazem parte mais de 40 países, sendo que 29 têm direito a voto. Os ‘anos polares’ são apoiados pela Organização Mundial Meteorológica (OMM) e pelo Conselho Internacional para a Ciência (ICSU, na sigla em inglês). Os principais temas a serem abordados no quarto API incluem mudanças ambientais no passado, ligações com processos globais, investigações de vanguarda científica – que só são possíveis nas regiões polares – e o estudo da dinâmica cultural e social e da adaptabilidade, entre outros. “Um dos pontos inovadores deste ano polar é o grande investimento em divulgação científica, tanto nacional quanto internacional”, revelou o glaciólogo.

Ele enfatizou que as regiões polares são tão importantes quanto a Amazônia para entendermos o clima da Terra e particularmente do Brasil, e para compreender ainda como evoluiu o sistema ambiental brasileiro. “Abordar a questão de maneira localizada é uma visão estreita e ultrapassada”, colocou Simões. Ele então explicou que o limite geográfico do Ártico é a chamada linha de árvore, onde a floresta boreal, a taiga, termina e começa a tundra. Esse limite engloba grande parte do Alasca, o norte do Canadá, a Groenlândia e a Escandinávia, além do oceano Ártico, que tem mais de 9 milhões de km<sup>2</sup>. Já a Antártida é em grande parte composta por um continente de 14 milhões de km<sup>2</sup> e pelo oceano Austral, com ‘apenas’ 6 milhões de km<sup>2</sup>.

**“As duas regiões polares – o Ártico e a Antártida – têm papel essencial nas mudanças ambientais, afetando o cotidiano do homem, o ciclo de vida e a história geológica da Terra.”**

Jefferson Cardia Simões  
Glaciólogo da Universidade  
Federal do Rio Grande do Sul

### **Processos interligados**

Mostrando a importância das regiões polares, o glaciólogo comentou alguns fenômenos ligados a elas. Um deles é a interação do campo magnético terrestre com o vento solar e os raios cósmicos, o que causa as auroras boreal e austral. Os pesquisadores estão estudando o papel dessas interações nas variações climáticas da Terra e já sabem que elas estão relacionadas à química da atmosfera superior e, indiretamente, às condições meteorológicas da camada inferior, que afeta o nosso cotidiano.

Há 180 milhões de anos, a Antártida era a parte central do supercontinente Gondwana, que começava a se separar. Cerca de 30 milhões de anos atrás, a Antártida se separou das Américas com a abertura do estreito de Drake. “Isso mudou toda a circulação oceânica do planeta e, conseqüentemente, atmosférica da Terra”, explicou Simões. Ele disse ainda que entender esse processo auxilia no entendimento de toda a evolução geológica das bacias sedimentares do Brasil na plataforma continental e também na exploração de recursos comerciais. O glaciólogo aproveitou para esclarecer que não há recursos minerais na Antártida. “Há ocorrência de minerais, mas para haver recurso tem que ter viabilidade econômica para a exploração”, esclareceu. Além disso, toda a região está protegida pelo Protocolo de Madri, um acordo de preservação ambiental assinado no ano de 1991.

**“Cerca de 30 milhões de anos atrás, a Antártida se separou das Américas com a abertura do estreito de Drake. Isso mudou toda a circulação oceânica do planeta e, conseqüentemente, atmosférica da Terra.”**

Jefferson Cardia Simões  
Glaciólogo da Universidade  
Federal do Rio Grande do Sul

A Antártida é coberta por 13,6 milhões de km<sup>2</sup> de gelo. Em termos de volume, se todo o gelo desse continente fosse depositado sobre o Brasil, teria uma espessura de 3 km. “A Antártida é dantesca em todas as suas dimensões”, declarou Simões. Ele lembrou que recentemente foram descobertos mais de 145 lagos, com lâminas d’água de até 500 m, embaixo desse gelo, que varia de 3 mil e 4 mil m de espessura. O domo de gelo que cobre o continente e atinge cerca de 4 mil m de altitude foi chamado pelo glaciólogo de um grande deserto polar, pois o nível de precipitação de água no seu topo, no caso sob a forma de neve, é igual ao do centro do deserto do Saara: menos de 2 cm por ano. “Como essa neve não derrete, ela vem se acumulando por milhares de anos”, acrescentou.

Para Simões, uma das áreas de pesquisa mais importantes são os resultados dos testemunhos de gelo. Além de o cristal de neve se formar ao redor de uma impureza, que é mantida, ele também carrega em si a composição química da água e dos gases que estavam presentes no momento de sua formação. A precipitação, durante milhares de anos, forma camadas, o que permite que os cientistas façam colunas verticais e realizem análises físico-químicas nas amostras, reconstruindo assim a composição química da atmosfera ao longo dos tempos. Os testemunhos de gelo também podem conter camadas de poeira, tanto de desertos como de erupções vulcânicas.



“Temos que tomar muito cuidado com essas amostras, porque as concentrações que estamos medindo, como as de elementos-traço e metais pesados, são da ordem de partes por bilhão ou trilhão”, explicou Simões.

Os testemunhos de gelo também são de extrema importância para os estudos ambientais e, na opinião do glaciólogo, afetarão as negociações do Protocolo de Kyoto e serão um dos melhores resultados da ciência antártica. Simões explicou que os gases de efeito estufa só começaram a ser medidos em 1958, a partir do terceiro API, mas os testemunhos de gelo permitiram ver que o aumento dessas substâncias começou em 1780 e se tornou exponencial com o passar dos anos. “Os dados se estendem até 420 mil anos no passado e mostram que o dióxido de carbono e o metano tiveram pequenas variações cíclicas de acordo com os períodos glaciais e interglaciais. Desde a Revolução Industrial, suas concentrações aumentaram em 36% e 130%, respectivamente”, esclareceu o glaciólogo.

Outra informação obtida através dos testemunhos de gelo é que as mudanças de temperatura no planeta ocorrem em décadas e não ao longo de centenas de anos, como se acreditava antigamente. “Houve uma variação de 4°C a 5°C na temperatura média da Terra ao longo de um mesmo número de décadas. Isso é muito”, alertou Simões. Ele contou que a diferença entre as temperaturas médias do planeta na última idade do gelo e no presente é de apenas 6°C a 7°C. Ao contrário do que se pensa, o glaciólogo revelou que o aquecimento global não vai derreter o gelo da Antártida, que representa 90% da criosfera (cobertura global de gelo), pois ele se encontra a -60°C. Segundo ele, outros componentes podem influenciar mais o clima. A redução da área coberta por gelo marinho, por exemplo, provoca a diminuição do albedo (índice de radiação solar refletida) e o aumento da transferência de calor para a atmosfera nos oceanos polares, além de afetar a circulação termo-halina (fluxo de água provocado por variações de

**“Uma das áreas de pesquisa mais importantes são os resultados dos testemunhos de gelo. Além de o cristal de neve se formar ao redor de uma impureza, que é mantida, ele também carrega em si a composição química da água e dos gases que estavam presentes no momento de sua formação.”**

Jefferson Cardia Simões  
Glaciólogo da Universidade  
Federal do Rio Grande do Sul

temperatura e salinidade entre dois pontos do oceano). Essas alterações podem influenciar os habitats polares e interferir nas fontes de alimento e rotas de migração.

Simões ressaltou que ainda há necessidade de se fazer um censo da biodiversidade marinha da região antártica. “Cada vez mais se descobre que o oceano polar não tem baixa produtividade. Essa é uma idéia antiga. Ele é muito rico, diferentemente do ambiente terrestre”, revelou. Mesmo a costa antártica só conta com áreas de reprodução e nidificação – toda a cadeia alimentar é baseada no mar. No interior da Antártida, segundo o glaciólogo, só há, no máximo, microrganismos ou fungos. A evolução e adaptação das formas de

**“Há necessidade de se fazer um censo da biodiversidade marinha da região antártica. Cada vez mais se descobre que o oceano polar não tem baixa produtividade. Essa é uma idéia antiga. Ele é muito rico, diferentemente do ambiente terrestre.”**

Jefferson Cardia Simões  
Glaciólogo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

vida ao ambiente antártico também são de interesse dos pesquisadores. Simões citou o caso do peixe de gelo, que vive à temperatura de  $-1,5^{\circ}\text{C}$  e possui uma proteína anticongelante em seu sistema circulatório. Outro grande projeto nessa área é a procura de vida nos lagos subglaciais da Antártida. “Essa é uma das grandes questões do API”, disse o glaciólogo.

### **Biênio de pesquisa**

O programa do próximo API teve mais de 1.200 cartas de intenção ou propostas, sendo que 210 foram aprovadas, principalmente quando envolviam cooperação internacional, eram multidisciplinares e interligadas. Além de abordarem o Ártico, a Antártica ou os dois juntos, os projetos estão divididos em oito áreas, que vão desde a geofísica até a divulgação científica, passando pelas culturas e pelos oceanos, entre outros. “São 50 mil participantes de mais de 60 países realizando pesquisa de vanguarda em condições extremas”, declarou

Simões. Ele voltou a enfatizar a importância da divulgação científica como meta do API.

O glaciólogo comentou alguns dos tópicos que serão abordados nesses projetos, como a questão do solo congelado (permafrost), que cobre mais de 10 milhões de  $\text{km}^2$  do hemisfério Norte. “O permafrost armazena mais carbono que todas as florestas temperadas e tropicais juntas”, afirmou. Se ele derretesse, seria muito pior, em relação ao aumento dos gases de efeito estufa, do que cortar todas as florestas. “É uma retroalimentação

positiva: estamos aquecendo a atmosfera, isso derrete o permafrost, que, por sua vez, libera mais metano, intensificando o efeito estufa”, informou Simões.

Ele lembrou que já há programas de pesquisa em andamento, os quais são coordenados pelo Comitê Científico sobre Pesquisa na Antártida (Scar, na sigla em inglês), que envolve 32 países, e abordam desde áreas básicas até temas de vanguarda. Para o API, o Scar está estruturando cinco grandes programas. Dois deles envolvem o sistema climático da Antártida e suas inter-relações com o sistema global, como a formação das friagens no oceano austral. “Os modelos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais ainda não levam em consideração a influência do gelo marinho e, por isso, estão incompletos”, observou o glaciólogo. Outros dois programas estão relacionados à evolução e à biodiversidade, e ao ambiente dos lagos subglaciais. O último aborda a interação do vento solar com a parte exterior da atmosfera terrestre.

### Situação nacional

Simões contou que o Brasil tem 20 atividades propostas em redes, que envolvem mais de 20 instituições nacionais, principalmente na região Sul do país. Os projetos incluem temas como a interação plataforma-talude antártico, sinais atmosféricos no gelo marinho e impactos das alterações ambientais, entre outros. Em termos de preparação para o API, houve a publicação, no ano passado, na página eletrônica do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), da Agenda Antártica, elaborada por uma comissão formada por cientistas e técnicos do MCT. Segundo o glaciólogo, houve uma demanda de R\$ 30 milhões em recursos não só para a execução, mas também para a montagem de uma infra-estrutura científico-tecnológica. “A maior parte da estrutura do Programa Antártico Brasileiro [Proantar], na parte científica, foi feita com a infra-estrutura já existente nos laboratórios universitários”, revelou Simões. Ele disse ainda que o MCT já liberou R\$ 10,2 milhões para o biênio 2006-2007. “Pode parecer muito, mas só a China investe anualmente cerca de US\$ 40 milhões. Até três anos atrás, o programa brasileiro era um dos mais humildes”, relatou.

**“O permafrost (solo congelado) armazena mais carbono que todas as florestas temperadas e tropicais juntas. Se ele derretesse, seria muito pior, em relação ao aumento dos gases de efeito estufa, do que cortar todas as florestas.”**

Jefferson Cardia Simões  
Glaciólogo da Universidade  
Federal do Rio Grande do Sul

O glaciólogo afirmou que um dos objetivos da comunidade científica nacional, especialmente das geociências, é ampliar a área geográfica explorada. O Proantar atua no norte da pensínsula antártica, principalmente no arquipélago das Shetland do Sul, e em alguns grupos e acampamentos no resto da península. Simões disse que a proposta é usar uma tecnologia de transporte aéreo, como o avião Ilyushin IL-76, que é capaz de pousar no gelo. Ela é baseada na experiência que ele teve em 2004 e 2005, quando participou de uma expedição com um grupo chileno que usou o mesmo método. Nessa viagem, de

**“O MCT já liberou para o Proantar R\$ 10,2 milhões para o biênio 2006-2007. Pode parecer muito, mas só a China investe anualmente cerca de US\$ 40 milhões. Até três anos atrás, o programa antártico brasileiro era um dos mais humildes.”**

Jefferson Cardia Simões  
Glaciólogo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

2.300 km de percurso, o glaciólogo foi de Patriot Hills – local sugerido para a primeira estação de verão do Brasil dentro do continente antártico propriamente dito, cerca de 1.800 km ao sul da estação Comandante Ferraz – até o pólo Sul geográfico.

Simões considera que o API está acontecendo em um momento crítico, o das mudanças ambientais globais. Ele disse que temos que entender como elas irão afetar as regiões polares e como será o retorno disso para o sistema climático. Além disso, o API aumentará a visibilidade do Proantar. “É uma oportunidade única para a divulgação da pesquisa, tanto entre a comunidade científica quanto para a população brasileira”, declarou o glaciólogo. Em sua opinião, o Proantar tem que ser visto como uma atividade de ponta, através do qual melhoramos a compreensão da região antártica e o entendimento das interações com o meio ambiente brasileiro, aperfeiçoando os modelos climáticos e o conhecimento da cadeia alimentar do Atlântico Sul, assim

como as nossas condições socioeconômicas. “Temos que sair de uma visão ultrapassada, baseada apenas na logística, no aspecto presencial, que não nos leva a nada”, afirmou.

## Proteção apenas no papel

Aplicar as leis de modo eficaz e igualitário talvez seja um dos principais desafios do direito internacional em relação ao meio ambiente. Isso ocorre porque, além de definir regras que satisfaçam a gregos e troianos, os legisladores devem prever como as leis ocorrerão na prática. “Para muitos juristas, não pertence ao direito a tarefa de checar se as leis são de fato aplicadas”, disse o advogado e professor Christian Guy Caubet, do Departamento de Direito da Universidade Federal da Santa Catarina (UFSC), que coordenou a mesa-redonda ‘Cinco convenções ambientais e uma indagação desesperada: direito internacional para quê?’, na 58ª reunião anual da SBPC. Ao lado de outros três especialistas, Caubet mostrou a dificuldade do direito internacional de legislar para o meio ambiente, visto que os governos preferem investir em soluções paliativas a propiciar desenvolvimento sustentável.

Segundo Caubet, as primeiras leis para o meio ambiente foram criadas há 30 anos e hoje existem mais de mil tratados multilaterais. Diante dos poucos resultados práticos desses tratados, pesquisadores do Brasil e da França iniciaram em 2003 um estudo sobre a aplicação de cinco convenções ambientais nos dois países – uma prova de que a existência de acordos não garante a solução de todos os problemas. “O direito em si não leva a nada; é preciso que haja uma cultura para mudar nossas atitudes”, acredita Caubet. Ele destacou a ‘Convenção sobre o direito relativo ao uso dos cursos de água internacionais

para fins distintos da navegação’, assinada em 1997 em Nova York e que jamais entrou em vigor (apenas 14 países a ratificaram). “Há muitos conflitos sobre o uso das águas no mundo, mas os países preferem temporizar”, informou Caubet, dizendo que as nações optam por soluções diplomáticas para resolver problemas com os vizinhos a assinar uma convenção que lhes imponha obrigações.

O professor da UFSC apontou números que revelam a crescente demanda do transporte, devido ao comércio internacional, e enfatizou a importância da ‘Convenção da Basileia para o controle dos movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e sua

**“Há muitos conflitos sobre o uso das águas no mundo, mas os países preferem temporizar. As nações optam por soluções diplomáticas para resolver problemas com os vizinhos a assinar uma convenção que lhes imponha obrigações.”**

Christian Guy Caubet  
Advogado da Universidade  
Federal da Santa Catarina

disposição’. Tal acordo, em vigor desde 1992, estabelece normas para o transporte de resíduos entre os países-parte, para garantir a segurança ambiental e a saúde humana. Caubet comentou ainda a questão do aquecimento global e o conseqüente aumento do nível dos oceanos: “Muitos países estão com a água pelos joelhos e podem perder seus territórios para o mar”. Daí a necessidade de uma participação global no ‘Protocolo de Kyoto’, principal dispositivo da ‘Convenção do clima’. Proposto em 2005, na 3ª conferência das partes dessa convenção, o protocolo obriga os países a reduzirem suas emissões de gases de efeito estufa na atmosfera. Os Estados Unidos, responsáveis por quase 20% da emissão desses gases, não assinaram o protocolo.

Tão importante quanto o de Kyoto, o ‘Protocolo de Cartagena’ trata do movimento de organismos vivos geneticamente modificados (OVMS), devido à incerteza sobre seus efeitos no ambiente e na saúde das pessoas. O protocolo foi criado dentro da ‘Convenção da diversidade biológica (CDB)’, em 2000, e entrou em vigor em 2003. Também relacionada com a biodiversidade, a ‘Convenção sobre o comércio internacional de espécies selvagens da fauna e flora em perigo de extinção (Cites)’, em vigor desde 1975, é uma tentativa de reduzir a perda de espécies animais e vegetais em todo o mundo – estima-se que 100 espécies são extintas diariamente.

Para Caubet, os preocupantes números ligados à degradação do meio ambiente justificam a importância de tais convenções. Ele citou os problemas relacionados com a

água, como o aumento de seu consumo e de sua exploração. “Os países exploram os aquíferos e não cuidam das águas de superfície. Mas a poluição dos rios vai atingir os lençóis freáticos e contaminar nossa última reserva de água limpa”, alertou Caubet. O uso compartilhado de aquíferos entre países também pode se traduzir em conflitos, como os que ocorrem entre Israel e seus vizinhos. Há vários cenários para o futuro da relação demanda x existência de água, mas o pesquisador da UFSC aponta apenas um para garantir a harmonia dessa relação: o uso sustentável dos recursos hídricos.

### **Torneira fechada**

A professora de direito internacional público nas Faculdades Integradas Curitiba (FIC), Maria Lúcia Brzezinski, falou do ‘Acordo geral sobre comércio de serviços’ e sua atuação no serviço público de fornecimento de água. O acordo, um mecanismo da Organização Mundial do Comércio (OMC), é uma resposta dos países à crescente crise de água, impondo-lhe um valor comercial. “Esse tipo de mercantilização é consagrado pela liberação do comércio de todo tipo de serviço proporcionado pelos recursos naturais”, disse Brzezinski, admitindo que o valor da água difere muito entre os países. Enquanto na Europa e nos Estados Unidos há subsídios para o uso agrícola dos recursos hídricos, diversos povos africanos e asiáticos dependem da água fornecida por caminhões-pipa e pagam quanto o vendedor pedir. Recurso básico para a sobrevivência, a água potável não está disponível para mais de 1 bilhão de pessoas em todo o mundo.

A ideologia da OMC chegou ao Brasil na década de 1990, quando houve oferta de incentivos para o setor privado gerenciar o fornecimento de água. “Uma vez que a iniciativa particular controla o fornecimento de água, os dividendos não serão mais revertidos para a melhoria do sistema, mas para o lucro da empresa”, informou Brzezinski.

**“O valor da água difere muito entre os países. Enquanto na Europa e nos Estados Unidos há subsídios para o uso agrícola dos recursos hídricos, diversos povos africanos e asiáticos dependem da água fornecida por caminhões-pipa e pagam quanto o vendedor pedir. Recurso básico para a sobrevivência, a água potável não está disponível para mais de 1 bilhão de pessoas em todo o mundo.”**

Maria Lúcia Brzezinski  
Advogada das Faculdades  
Integradas Curitiba

Além disso, se o serviço depende de pagamento prévio, ele é suspenso quando o cidadão deixa de pagá-lo.

Dentro da OMC, o acordo tem o objetivo declarado de restringir qualquer barreira ao comércio de serviços, mesmo que isso se oponha a interesses sociais e ambientais. Os países-membro da organização são obrigados a reduzir constantemente os obstáculos ao comércio, até que o mercado chegue à autogestão. Entre algumas obrigações, os países devem tratar igualmente as iniciativas privadas nacionais e estrangeiras, e o Estado deve se afastar cada vez mais do controle do comércio de serviços. “Só em casos especiais, a OMC admite que os governos prestem serviços. Além disso, não há restrições; tudo pode ser negociado.”

“A OMC trata unicamente de comércio e o Protocolo de Cartagena leva em conta também questões ambientais. Fica a dúvida sobre o que é mais importante: a questão comercial ou a ambiental?”

Lígia Dutra Silva  
Advogada e especialista em biossegurança pela UFSC

### OMC ou CDB?

Outro palco de debates internacionais sobre o ambiente é o ‘Protocolo de Cartagena’, uma subconvenção da CDB. Em vigor desde 2003, o protocolo visa controlar o movimento transfronteiriço de organismos submetidos a alterações genéticas e que têm capacidade de reprodução. Segundo a advogada Lígia Dutra Silva, especialista em biossegurança pela UFSC, o objetivo do protocolo é evitar a introdução de espécies novas no meio ambiente e proteger a saúde do homem, diante das incertezas quanto aos efeitos dos transgênicos no organismo humano.

O protocolo funciona com um mecanismo de informação, o *Biosafety Clearing-House*, um espaço virtual onde as autoridades dos países deixam informações científicas, técnicas, ambientais e jurídicas relacionadas com biossegurança. No Brasil, cabe à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança prestar essas informações e decidir que produtos o país pode importar. “Os países-parte também podem lançar mão do princípio da precaução para não adquirir um produto, sem a obrigatoriedade de justificar sua decisão”, explicou Silva.

Devido à prerrogativa de controlar o comércio de *commodities* agrícolas, o protocolo tem constantes choques com a OMC, que não admite tais restrições ao comércio. Silva citou como exemplo os grandes exportadores de OVMs, Estados Unidos, Canadá e México,



que não estão sujeitos às suas regras por não terem assinado o protocolo. “Recentemente esses países ganharam uma ação na OMC contra a União Européia, que havia vetado a entrada de transgênicos”, contou Silva. “Mas, signatária do protocolo, a União Européia fazia uso do princípio da precaução.” A diferença está no fato de a OMC tratar unicamente de comércio e o Protocolo de Cartagena levar em conta também questões ambientais. “Fica então a dúvida sobre o que é mais importante: a questão comercial ou a ambiental?”, perguntou a advogada.

### **Armas, drogas e... animais**

Em 2003, o Ministério do Meio Ambiente elaborou uma lista com 400 espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção e indicou cerca de 3 mil espécies de vertebrados vulneráveis ou em perigo de extinção no país – grande parte em virtude do comércio ilegal de animais silvestres. Por esse motivo, o advogado Tiago de Souza Martins escolheu como tema de sua dissertação de mestrado, desenvolvida no Departamento de Direito da UFSC, a aplicação da Cites no Brasil. Segundo ele, as espécies de animais selvagens são o terceiro item do comércio ilegal praticado no mundo, atrás apenas da venda de armas e de drogas. A participação brasileira nesse mercado é de 10%.

Foi em Estocolmo, Suécia, em 1972 que o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente reconheceu pela primeira vez o problema do comércio ilegal de espécies selvagens. Três anos depois, a convenção entrou em vigor e hoje conta com 169 países-parte, entre eles o Brasil. O objetivo do tratado, segundo seu preâmbulo, é a “proteção de certas espécies da fauna e da flora selvagem contra sua excessiva exploração pelo comércio internacional”. Para Martins, já no preâmbulo o texto peca por não discriminar as espécies que merecem proteção nem definir o significado de ‘excessiva exploração’. “Não há finalidade de conservar as espécies, mas de regular o comércio internacional dessas espécies”, contou Martins.

O advogado explicou que a convenção trabalha com três anexos. O primeiro considera as espécies ameaçadas de extinção e que só podem ser exploradas sob “circunstâncias

**“As espécies de animais selvagens são o terceiro item do comércio ilegal praticado no mundo, atrás apenas da venda de armas e de drogas. A participação brasileira nesse mercado é de 10%.”**

Tiago de Souza Martins  
Advogado da Universidade  
Federal de Santa Catarina

excepcionais” – o texto não explica quais são essas circunstâncias. O segundo agrupa as espécies não ameaçadas, mas que devem ser controladas para não passar para a primeira lista. No terceiro anexo estão as espécies que, embora não estejam ameaçadas, o país quer proteger. A cada dois anos, as partes se reúnem em conferência para discutir as listas. Segundo Martins, hoje esse sistema protege do comércio internacional 5 mil espécies de animais e 28 mil de plantas. “O número pode parecer grande, mas não é se considerarmos os mais de 3 mil vertebrados em risco de extinção do Brasil”, argumentou.

A implantação da Cites no Brasil, segundo apurou Martins em sua pesquisa, só ocorreu em 2000 pelo decreto 3.607, que aponta o Ibama como autoridade administrativa e científica, isto é, responsável por autorizar o comércio e elaborar pareceres técnicos, respectivamente. Mas o artigo 27 desse decreto dá um passo atrás em relação aos propósitos da Cites. No texto, o Brasil se reserva o direito de não transferir espécies do anexo II para o I, podendo assim continuar tratando-as com menos cuidado. “A grande questão é se as autoridades que fazem essas leis participam das discussões sobre riscos ambientais”, concluiu Martins.

## Eventos documentados em vídeo durante a 58ª Reunião Anual

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

### **A CONSTRUÇÃO DA IGUALDADE DE GÊNERO E POLÍTICAS PÚBLICAS**

Conferencista: Nilcéa Freire (SPM)

### **A POLÍTICA NACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**

Conferencista: Sergio Rezende (MCT)

### **PASSOS EM DIREÇÃO À COMPLEXIDADE:**

#### **DA FORMAÇÃO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS À VIDA NO UNIVERSO**

Conferencista: Amancio C. S. Friaça (USP)

Debatedor: Licio da Silva (ON)

### **NOVOS MODELOS DE UNIVERSIDADE**

Debatedor e moderador: Hermano Tavares (UFABC)

Debatedores: Nelson Maculan (UFRJ); Guido Clemente (Univ. Florença)

### **ESTUDO MULTI E INTERDISCIPLINAR DAS INTERAÇÕES**

#### **BIOSFERA-ATMOSFERA NA AMAZÔNIA**

Debatedor e moderador: Pedro L. da Silva Dias

Debatedor: Carlos Nobre (INPE)

### **UTOPIA**

Conferencista: Marilena Chauí (USP)

### **CONTROLE DE SISTEMAS DE POTÊNCIA - A ENERGIA ELÉTRICA E O DESENVOLVIMENTO DO BRASIL**

Expositor e coordenador: Edson Hirokazu Watanabe (UFRJ)

Expositores: Antônio Simões Costa (UFSC); Carlos Portela (UFRJ)

### **IMPACTOS SOCIAIS E TECNOLÓGICOS DA IMPLANTAÇÃO DE TV DIGITAL ABERTA NO BRASIL**

Expositor e coordenador: Sérgio Bampi (UFRGS)

Expositores: Marcelo Zuffo (USP); Augusto Gadelha (MCT)

### **NOVAS TECNOLOGIAS DE REFRIGERAÇÃO**

Expositor e coordenador: Hannes Fischer (EMBRACO)

Expositor: Sérgio Gama (UNICAMP)

### **POLÍTICAS ESTRATÉGICAS PARA APROVEITAMENTO E GERAÇÃO DE ENERGIA NO BRASIL**

Expositor e coordenador: Luiz Pinguelli Rosa (UFRJ)

Expositor: Sérgio Colle (UFSC)

### **MEMÓRIAS DA GENÉTICA NO BRASIL**

Participantes: Crodowaldo Pavan (USP); Francisco Mauro Salzano (UFRGS); Antonio Rodrigues Cordeiro (UFRJ); Warwick Estevam Kerr (UFU); Ernesto Paterniani (USP)

**IMPORTÂNCIA DA INSERÇÃO INTERNACIONAL DA CIÊNCIA BRASILEIRA**

Conferencista: Eduardo Moacyr Krieger (ABC)

**DEPRESSÃO, PÂNICO E ANSIEDADE: UMA ABORDAGEM EXPERIMENTAL**

Expositor e coordenador: Antonio de Pádua Carobrez (UFSC)

Expositores: Frederico Guilherme Graeff (USP); Roberto Andreatini (UFPR)

**TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO TIC'S NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA**

Debatedor e moderador: Manuel Marcos Maciel Formiga (ABED)

Debatedores: Fredric Litto (USP); Celso Costa (UFF); Fernando Spanhol (UFSC)

**BIOÉTICA E SUAS QUESTÕES**

Debatedor e moderador: William Saad Hossne (UNESP)

Debatedor: Fermin Roland Schramm (FIOCRUZ)

**A BUSCA DE VIDA EXTRATERRESTRE – UMA ABORDAGEM CIENTÍFICA**

Conferencista: Carlos Alexandre Wuensche de Souza (INPE)

Debatedor: Lício da Silva (ON)

**CHUMBO: DANOS BIOQUÍMICOS, NEUROLÓGICOS E COMPORTAMENTAIS**

Conferencista: Etelvino José Henrique Bechara (USP)

**COMPUTAÇÃO VISUAL**

Conferencista: Luiz Carlos Pacheco Rodrigues Velho (IMPA)

**GRIPE AVIÁRIA**

Conferencista: Edison Luiz Durigon (USP)

**JOGANDO COM O FUTURO: UMA VISÃO EVOLUTIVA SOBRE A PERSPECTIVA DE VIDA**

Conferencista: Martin Daly (McM/Canadá)

Debatedor: Maria Emília Yamamoto (UFRN)

**VIOLÊNCIA , CRIMINALIDADE E CIDADANIA**

Expositor e coordenador: José Vicente Tavares dos Santos (UFRGS)

**EPILEPSIAS: DA DOENÇA SAGRADA À NEUROGENÔMICA**

Expositor e coordenador: Norberto Garcia Cairasco (USP)

Expositores: Roger Walz (UFSC); Marino Muxfeldt Bianchin (USP)

**HOMOSSEXUALIDADES NO BRASIL CONTEMPORÂNEO**

Expositor e coordenador: Peter Henry Fry (UFRJ)

Expositores: Miriam Pillar Grossi (UFSC); Sérgio Luís Carrara (UERJ)

**TECNOLOGIA**

Conferencista: Evando Mirra de Paula e Silva (ABDI)

**A UNIVERSIDADE, AS PESQUISAS E AS EMPRESAS**

Conferencista: Carlos Henrique de Brito Cruz (FAPESP)

Debatedor: Alex Bolonha Fiúza de Melo (UFPA)

**PROJETO E OTIMIZAÇÃO DE COMPRESSORES E EQUIPAMENTOS DE REFRIGERAÇÃO**

Expositor e coordenador: Jader Riso Barbosa (UFSC)

Expositores: Fabrício Caldeira Possamai (EMBRACO); José Viriato Coelho Vargas (UFPR)

**TENDÊNCIAS EM SISTEMAS-EM-CHIP: A NANOELETRÔNICA NA FRONTEIRA**

Expositor e coordenador: Sérgio Bampi (UFRGS)

Expositores: Altamiro Amadeu Susin (UFRGS)

**A RELIGIÃO COMO SOLVENTE CULTURAL**

Conferencista: Antônio Flávio Pierucci (USP)

**CONSERVAÇÃO E VARIABILIDADE GENÉTICA NA EVOLUÇÃO**

Conferencista: Antonio Rodrigues Cordeiro (UFRJ)

**NEUROÉTICA: A OUSADIA DE “PROMETEU” RETOMADA**

Conferencista: Roberto Lent (UFRJ)

**O TSUNAMI DE SUMATRA DE DEZEMBRO 2004 E A PROBABILIDADE DE OCORRER TSUNAMIS NO OCEANO ATLÂNTICO QUE AFETEM O BRASIL**

Conferencista: Jesus Berrocal (USP)

Debatedor: Alberto Brum Novaes (UFBA)

**SAMBAQUEIROS: OS SOBERANOS DA COSTA**

Conferencista: Maria Dulce Gaspar (UFRJ)

Debatedor: Paulo de Blasis (USP)

**DESAFIO EM RELAÇÃO ÀS TERAPIAS AVANÇADAS**

Expositor e coordenador: Marcelo Morales (UFRJ)

**EXOPLANETAS/BIO**

Expositor e coordenador: Carlos Alexandre Wuensche de Souza (INPE)

Expositores: Adriana V. Roque da Silva (Mack); Tatiana A. Michtchenko (USP)

**DA MULTIDISCIPLINARIDADE À INTERDISCIPLINARIDADE: QUÍMICA, UMA CIÊNCIA DE INTERFACES**

Expositor e coordenador: Antonio Salvio Mangrich (UFPR)

Expositores: Jailson Bittencourt de Andrade (UFBA); Oswaldo Luiz Alves (UNICAMP)

**REFORMA UNIVERSITÁRIA**

Debatedor e moderador: Eunice Durham (USP)

Debatedores: Paulo Speller (UFMT); Álvaro T. Prata (UFSC)

**MACONHA: MEDICAMENTO ESQUECIDO QUE RENASCE PELA CIÊNCIA**

Conferencista: Elisaldo Carlini (UNIFESP)

**NAÇÃO E CULTURA: CONTRIBUIÇÕES INTERDISCIPLINARES PARA A CONSTRUÇÃO DE UM CONCEITO**

Conferencista: Ruben George Oliven (UFRGS)

**GÊNESE DA VIDA HUMANA**

Expositor e coordenador: Isaac Roitman (MCT)

**AMAZÔNIA, DESAFIO NACIONAL**

Debatedor e moderador: Paulo Marchiori Buss (FIOCRUZ)

Debatedores: Alex Bolonha Fiúza de Melo (UFPA);

Marilene Corrêa da Silva Freitas (SECT-AM)

**DOZE MESES DE ELEIÇÕES PRESIDENCIAIS NA AMÉRICA LATINA: DESAFIOS, DESILUSÕES, ESPERANÇAS**

Debatedor e moderador: José Vicente Tavares dos Santos (UFRGS)

Debatedores: Benedito Tadeu César (UFRGS); Ingrid Sarti (UFRJ)

**IMPACTOS SOCIAIS E POLÍTICOS DAS TICS (TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO)**

Debatedor e moderador: Tamara Benakouche (UFSC)

Debatedores: Lúcia Carvalho Pinto de Melo (CGEE); Gilson Lima (IPA)

## **PATRIMÔNIO CULTURAL DA SERRA DA CAPIVARA E DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO NO NORDESTE**

Conferencista: Niède Guidon (FUNDHAM)

## **CT&I NO BRASIL: A FRÁGIL PONTE PARA O MERCADO (O EXEMPLO DA INDÚSTRIA AERONÁUTICA BRASILEIRA)**

Conferencista: Ozires Silva (OSEC/UNISA)

Debatedor: Rodrigo Coelho

## **NOVAS TECNOLOGIAS EM PRODUÇÃO DE PETRÓLEO**

Expositor e coordenador: Fernando de Almeida França (UNICAMP)

Expositores: Segen Farid Estefen (UFRJ); Geraldo Spinelli Ribeiro (PETROBRAS)

## **PLÁSTICOS BIODEGRADÁVEIS**

Expositor e coordenador: José Gregório Cabrera Gomez (IPT/SP)

Expositores: Luiziana Ferreira da Silva (USP); Roberto Nonato (PHB)

## **O BRASIL NA ERA DOS SATÉLITES: O QUE FIZEMOS, O QUE ESTAMOS FAZENDO E O QUE PRECISAMOS FAZER DAQUI PARA FRENTE**

Coordenador: José Monserrat Filho (SBDA)

Participantes: Jurandir Zullo Jr. (UNICAP); Maurício Meira (GEOCONSULT);

José Raimundo Braga Coelho (Consultor); Celso Pinto de Melo (UFPE);

Marco Antonio Chamon (INPE); César Celeste Ghizoni (Equatorial Sistemas)

## **ATIVIDADE SOLAR, EFEITOS NO CLIMA E EM SISTEMAS TECNOLÓGICOS**

Conferencista: Pierre Kaufmann (Mack)

## **DARWINISMO E A REVOLUÇÃO MOLECULAR**

Conferencista: Francisco Mauro Salzano (UFRGS)

## **TRANSDUÇÃO DE ENERGIA EM MEMBRANAS BIOLÓGICAS**

Conferencista: Leopoldo de Meis (UFRJ)

## **AQUÍFERO GUARANI:**

### **OPORTUNIDADES E DESAFIOS DO GRANDE MANANCIAL DO MERCOSUL**

Expositor e coordenador: Ricardo Hirata (USP)

## **UM PRIMATA IGUALITÁRIO, CULTURAL E COOPERATIVO**

Expositor e coordenador: Maria Emília Yamamoto (UFRN)

Expositores: Maria Lúcia Seidl de Moura (UERJ); Fernando Leite Ribeiro (USP)

## **CULTURA: SEMEANDO INTERDISCIPLINARIDADE**

Debatedor e moderador: Marcelo Ridenti (UNICAMP)

Debatedores: Ruben George Oliven (UFRGS); Renato Ortiz (UNICAMP)

## **DOENÇAS INFECCIOSAS EMERGENTES NO NOVO MILÊNIO**

Debatedor e moderador: Pedro Luís Tauil (UnB)

## **O PODER DA IMPRENSA E SEUS LIMITES**

Debatedor e moderador: José Paulo Cavalcanti (advogado)

Debatedores: Paulo Henrique Amorim (jornalista); Bob Fernandes (jornalista)

## **A CIÊNCIA COMO AGENTE DE TRANSFORMAÇÃO SOCIAL**

Conferencista: Miguel Nicolelis (Duke)

## **AERODINÂMICA E FUTEBOL**

Conferencista: Carlos Eduardo Magalhães Aguiar (UFRJ)

**CIÊNCIAS, HUMANIDADES E INTERDISCIPLINARIDADE**

Conferencista: Gabriel Cohn (USP)

**A IDENTIFICAÇÃO DE ALUNOS SUPERDOTADOS: DESAFIOS E PROPOSTAS NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA**

Moderador: Ângela Virgolim (UnB)

Debatedores: Isaac Roitman (CONAIC) e Renata Rodrigues Maia Pinto (MEC)

**LOGÍSTICA E NOVA CONFIGURAÇÃO DO TERRITÓRIO BRASILEIRO**

Conferencista: Bertha Becker (UFRJ)

**VENENOS: VIDA E MORTE**

Conferencista: Denise Vilarinho Tambourgi (Butantan)

**DIREITOS SEXUAIS E REPRODUTIVOS: A QUESTÃO DO ABORTO**

Expositor e coordenador: Lia Zanotta Machado (UnB), Miriam Grossi (UFSC) Expositores: Maria Jose Fontelas Rosado Nunes (PUCSP) ; Thomaz R. Gollop (USP)

**COP8 – BIODIVERSIDADE: A MEGACIÊNCIA EM FOCO**

Expositor e coordenador: Peter Mann de Toledo (INPE)

**NANOTECNOLOGIAS: CONCEITOS, REALIZAÇÕES E DESAFIOS**

Conferencista: Oswaldo Luiz Alves (UNICAMP)

**A MECÂNICA DE INTERAÇÃO DE FLUIDOS E ESTRUTURAS**

Expositor e coordenador: Aristeu da Silveira Neto (UFU)

Expositores: Julio Romano Meneghini (USP)

**AÇOS ESPECIAIS**

Expositor e coordenador: Walter Weingaertner (UFSC)

Expositores: Maria Teresa Paulino Aguiar (UFMG); Lirio Schaeffer (UFRGS)

**ESCOAMENTOS COMPLEXOS NA ENGENHARIA E NATUREZA**

Expositor e coordenador: Átila Pantaleão da Silva Freire (UFRJ)

Expositores: Paulo César Philippi (UFSC); Francisco Ricardo da Cunha (UnB)

**NANOELETRÔNICA E TECNOLOGIA DE *DISPLAYS***

Expositor e coordenador: Adalberto Fazzio (USP)

Expositor: Alaíde Pellegrini Mammana (MCT)

**ANALGÉSICOS PERIFÉRICOS: UM NOVO MECANISMO**

Conferencista: Sérgio Henrique Ferreira (USP)

**GREGORY BATESON: ANTROPÓLOGO E NATURALISTA**

Conferencista: Otávio Velho (UFRJ)

**ILHA DA MAGIA: TERRA DOS CASOS RAROS**

Conferencista: Gelci José Coelho (UFSC)

**VISÃO DE CORES E DIABETES**

Conferencista: Dora Fix Ventura (USP)

**CAPRINOS TRANSGÊNICOS: O MODELO BRASILEIRO**

Conferencista: Vicente José Figueirêdo de Freitas (UECE)

**POLÍTICA EXTERNA BRASILEIRA**

Debatedor e moderador: Ingrid Sarti (UFRJ)

Debatedores: Christian Caubert (UFSC) e José Monserrat Filho (SBDA)

**PRODUTOS E PROCESSOS NANOTECNOLÓGICOS: MATERIAIS**

Conferencista: Fernando Galembeck (UNICAMP)

**TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO APLICADAS À EDUCAÇÃO:  
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL**

Conferencista: Ronaldo Mota (MEC)

Debatedor: Fernando Spanhol (UFSC)

**O MAR É INTERDISCIPLINARIDADE**

Expositor e coordenador: Maria Cordélia Machado (MCT)

**(RE)PENSANDO O FUTURO DO BRASIL**

Conferencista: Aziz Ab'Saber (USP)

**MICROELETRÔNICA E MICROSSISTEMAS**

Expositor e coordenador: Carlos Galup-Montoro (UFSC)

Expositores: Newton Cesário Frateschi (UNICAMP); Antonio Petraglia (UFRJ)

**UTILIZAÇÃO DE ROBÔS EM PROJETOS TECNOLÓGICOS**

Expositor e coordenador: Sadek C. Absi Alfaro (UnB)

Expositores: Raul Guenther (UFSC); Glauco Caurin (USP)

**GRANDES DESAFIOS E PERSPECTIVAS PARA A COMPUTAÇÃO NO BRASIL  
NA DÉCADA 2006-2016**

Debatedor e moderador: Virgílio Augusto Almeida (UFMG)

Debatedores: José Palazzo Moreira de Oliveira (UFRGS); Antonio Alfredo Loureiro (UFMG)

**O CURRÍCULO DO ENSINO MÉDIO E A PRESENÇA DA SOCIOLOGIA**

Coordenador: Tamara Benakouche (UFSC)

Participantes: Nelson Dacio Tomazi (UFPR); Nise Jinkings (UFSC);

Fernando Ponte de Sousa (UFSC); Miriam Hartung (UFSC)

**A ANTÁRTICA E O ANO POLAR INTERNACIONAL: CIÊNCIA E COOPERAÇÃO  
INTERNACIONAL NA ÚLTIMA FRONTEIRA DA TERRA**

Conferencista: Jefferson Cardia Simões (UFRGS)

**ASTROFÍSICA DE BURACOS NEGROS**

Conferencista: João Evangelista Steiner (USP)

**SANTOS DUMONT E A INVENÇÃO DO AVIÃO**

Conferencista: Henrique Lins de Barros (CBPF)

**AGENDA NACIONAL PARA C&T NO BRASIL:****COMPETÊNCIAS E LEI DE INOVAÇÃO**

Expositor e coordenador: Celso Pinto de Melo (UFPE)

**AS NOVAS INFLEXÕES RACIAIS NO BRASIL**

Debatedor e moderador: Yvonne Maggie de Leers Costa Ribeiro (UFRJ)

Debatedores: Antonio Sérgio Alfredo Guimarães (USP); Humberto Adami (ADAMI);

Ennio Candotti (SPBC)

**UMA NOVA (DES?)ORDEM MUNDIAL**

Debatedor e moderador: Luiz Carlos Menezes (USP)

Debatedores: Newton Carlos (FSP); Othon Luiz Pinheiro da Silva (ELETRONUCLEAR)