29

CADERNOS SBPC

REGISTRO DOS DEBATES

DA 59ª REUNIÃO ANUAL

Conhecer para preservar

SBPC

2007

SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA

Diretoria 2007/2009

Presidente Marco Antonio Raupp

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

Secretário-Geral Aldo Malavasi

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

1º Tesoureiro José Raimundo Braga Coelho

2º Tesoureiro Lisbeth Kaiserlian Cordani

Presidentes de Honra

Aziz Nacib Ab'Saber
Crodowaldo Pavan
Ennio Candotti
José Goldemberg
Oscar Sala
Ricardo Ferreira
Sérgio Henrique Ferreira
Warwick Estevam Kerr

Conselho | Membros efetivos

Aziz Nacib Ab'Saber
Crodowaldo Pavan
Ennio Candotti
José Goldemberg
Oscar Sala
Ségio Henrique Ferreira
Warwick Estevam Kerr

Membros eleitos

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

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

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

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

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

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

Secretários Regionais e Seccionais | Mandato 2006/2008

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

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

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

Área D
Adalberto Moreira Cardoso (RJ)

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

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

REGISTRO DOS DEBATES
DA 59ª REUNIÃO ANUAL

CADERNOS SBPC

Conhecer para preservar

2007

Conhecer para preservar

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

Coordenação editorial
Alicia Ivanissevich

Revisão
Roberto Barros de Carvalho

Reportagem
Mariana Ferraz
Murilo Alves Pereira
Thaís Fernandes

Projeto gráfico e diagramação
Ana Luisa Videira

Fotolito e Gráfica
Imprinta Express

O grande desafio 7

O nascimento da floresta 9

A nova revolução agrícola 12

Patrimônio de quem? 17

Possibilidade ou utopia? 23

Prevenir e remediar 36

Impactos na floresta e nas águas 41

Incertezas no horizonte 46

Fitofármacos na Amazônia: negócio de milhões . 58

A caminho da sustentabilidade 67

O grande desafio

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

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

Coordenação editorial

O nascimento da floresta

A formação da floresta amazônica é extremamente recente do ponto de vista da história geológica da Terra: as condições ambientais para o surgimento de uma floresta tropical úmida exuberante, como a que temos hoje, só se criaram há 6 milhões de anos. A evolução biológica na região não foi resultado apenas de fatores climáticos e das relações entre espécies, mas também de processos geológicos que mudaram a configuração do território e permitiram o estabelecimento de uma vasta biodiversidade.

As informações paleontológicas, geológicas e biológicas disponíveis sobre a Amazônia mostram que a região mudou ao longo da história. "Nem sempre a floresta esteve aqui", disse o paleozoólogo Peter Mann de Toledo, da Coordenação de Observação da Terra do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), na conferência 'A evolução da biota amazônica nos últimos 5 a 6 milhões de anos: integrando dados de biologia e geologia histórica' durante a 59ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), em Belém. De tempos em tempos, se alternaram a vegetação de floresta tropical e áreas mais abertas. "Essa variação levou ao padrão de biodiversidade que temos hoje", afirmou.

"As condições ambientais para que se formasse uma floresta úmida exuberante como a da Amazônia atual só apareceram há 6 milhões de anos, apesar da possibilidade de algumas espécies da biota amazônica já terem surgido antes disso."

Peter Mann de Toledo
Paleozoólogo do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

Segundo Mann de Toledo, antes de 20 milhões de anos atrás, a Amazônia era um terreno continental com clima árido e não tinha umidade suficiente para suportar uma floresta tropical. Entre 24 e 12 milhões de anos atrás, grandes corpos de mar penetraram e regrediram sucessivamente na região. "As condições ambientais para que se formasse uma floresta úmida exuberante como a da Amazônia atual só apareceram há 6 milhões de anos, apesar da possibilidade de algumas espécies da biota amazônica já terem surgido antes disso", contou. Como resultado desse processo de avanço e recuo do mar na região, o pesquisador citou a extinção de várias espécies de peixes-bois então existentes, restando apenas uma.

A configuração atual da bacia hidrográfica amazônica é ainda mais recente: estabeleceu-se há apenas 27 mil anos. Já o rio Amazonas se formou um pouco mais cedo: há 40 mil anos. Segundo o paleozoólogo, a Amazônia tem linhas de tensão geológica profundas. "Há possibilidade de acomodação do terreno que pode alterar o curso de rios", explicou. A geologia também mostra que a separação da Ilha do Marajó, no Pará, do continente aconteceu em um período mais recente, possivelmente nos últimos 10 mil anos.

> **"Se houvesse alguma conexão da floresta amazônica com a mata atlântica, poderia se estabelecer uma troca e o revigoramento da região."**
>
> Peter Mann de Toledo
> Paleozoólogo do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

Com relação à dimensão da floresta, Mann de Toledo informou que dados geológicos e paleontológicos obtidos a partir do estudo de diversos tipos de pólen mostram que a expansão das espécies só ocorreu há 4 mil anos, após a confluência de fatores climáticos ideais. "Este foi o último pico de expansão de espécies", destacou, acrescentando que hoje a Amazônia vive um processo de restrição. Segundo o paleozoólogo, se houvesse conexão da floresta amazônica com a mata atlântica, poderia se estabelecer uma troca e o revigoramento da região.

O primeiro empurrão

O pesquisador explicou que as primeiras mudanças que permitiram a formação da floresta amazônica foram induzidas por eventos geológicos como o soerguimento da cordilheira dos Andes, há 12 milhões de anos. "Várias hipóteses para explicar a biodiversidade da Amazônia levam em conta as relações entre espécies e o ambiente, mas não o efeito das mudanças geológicas", advertiu. Ele disse ainda que apenas os fatores regionais

relacionados a mudanças climáticas não seriam suficientes para influenciar os processos de seleção, diferenciação e extinção de espécies. "A evolução da biota na região amazônica está diretamente associada aos processos geológicos que alteraram a paisagem", completou, ressaltando a necessidade de interdisciplinaridade para se estudar a história da biota.

Mann de Toledo contou que, entre 10 e 5 milhões de anos atrás, houve um processo de extinção da fauna da região, em muitos casos originária de outros continentes, como a América do Norte. "Nesse momento, surgiram os vertebrados endêmicos." Atualmente, das 430 espécies de mamíferos que vivem na Amazônia, 130 são exclusivas da região.

Segundo o pesquisador, a compreensão da origem e adaptação das espécies é fundamental para se fazer a gestão do território com embasamento científico. "Entendendo os processos que levaram à formação da biota atual, podemos antecipar o que vai acontecer com as espécies no futuro", destacou.

A seu ver, a definição de unidades de conservação deveria observar a mudança de distribuição de espécies ao longo do tempo. "A construção de corredores de preservação poderia levar em conta não só a presença das espécies hoje no território, mas também a história da sua distribuição, incluindo os processos de migração e adaptação", propôs.

> **"Entendendo os processos que levaram à formação da biota atual, podemos antecipar o que vai acontecer com as espécies no futuro."**
>
> Peter Mann de Toledo
> Paleozoólogo do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Para se tornarem sustentáveis, lavouras da Amazônia devem aplicar conhecimento científico

A nova revolução agrícola

Quando o povo da Crescente Fértil, região do sudoeste asiático, iniciou a transição de seu modo de produzir alimentos, sequer imaginava a revolução que a nova prática traria. Por volta de 8.500 anos a.C., eles passaram de caçadores-coletores para agricultores, viabilizando a vida sedentária, o surgimento das cidades, o progresso tecnológico... A constante busca por áreas cultiváveis, no entanto, tem pressionado ainda hoje regiões antes não exploradas pelo homem. Entre elas, a Amazônia. A visão corrente de que a Amazônia seja uma fonte inesgotável de recursos tem gerado um mau uso da terra. Essa atitude desvirtua os benefícios da agricultura, resultando em pobreza e problemas ambientais. Daí uma prática agrícola que se adapte à realidade e às limitações da região ter sido a sugestão dos debatedores do simpósio 'Agricultura sustentável na Amazônia: facetas para sua viabilização', durante a 59ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira pelo Progresso da Ciência (SBPC), em Belém. Para os palestrantes, o grande desafio da agricultura na Amazônia é aplicar conhecimento científico e tecnológico nas lavouras e viabilizar a sustentabilidade social, ambiental e econômica na região. Uma nova revolução, como aquela iniciada há milhares de anos.

A agricultura é bastante presente na Amazônia, fazendo parte da economia de muitos estados. No Mato Grosso, por exemplo, a prática representa 40,8% do Produto Interno Bruto

(PIB), segundo dados de 2004, fornecidos pela engenheira agrônoma Tatiana Deane de Abreu Sá, diretora da Embrapa Amazônia Oriental, um dos braços amazônicos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Abreu Sá destacou algumas características da Amazônia que são relevantes para se discutir a agricultura sustentável na região. "Há uma nítida diferença entre as áreas em que são praticadas a agricultura familiar e a patronal", citou a agrônoma. "Outro traço particular é a riqueza do conhecimento de povos indígenas, quilombolas e outras comunidades tradicionais sobre a prática agrícola", acrescentou. Segundo ela, os assentamentos na Amazônia Legal também são relevantes na dinâmica local e não devem ser vistos apenas como depredação da floresta.

"O que é a Amazônia?", questionou a pesquisadora de forma retórica, chamando a atenção para o fato de que, além de suas particularidades regionais, a Amazônia é uma área de fronteiras entre vários países, e que a maioria dos rios amazônicos tem nascente no exterior. Para ela, pensar em todas essas questões é o grande desafio da Amazônia.

> **"Além de compreender a dinâmica amazônica, é preciso que sejam criadas leis garantindo a sua sustentabilidade."**
>
> Tatiana Deane de Abreu Sá
> Diretora da Embrapa Amazônia Oriental

Na avaliação de Abreu Sá, além de compreender a dinâmica amazônica, é preciso que sejam criadas leis garantindo a sua sustentabilidade. Ela disse que tanto na agricultura quanto em outras áreas já existe um marco legal voltado para o desenvolvimento sustentável da região. "Diferentemente das outras regiões, a Amazônia tem algumas políticas específicas", afirmou a agrônoma. "Na área agrícola, o Programa Amazônia Sustentável (PAS) discute como a prática é feita atualmente e como ela deve ser feita nos próximos anos", destacou, referindo-se ao programa do governo federal que, em parceria com os estados amazônicos, propõe ações que aliem desenvolvimento econômico e respeito ao meio ambiente. O PAS é um plano pluriministerial, assim como o Plano de Prevenção de Controle do Desmatamento na Amazônia, outro programa voltado exclusivamente para a região.

Abreu de Sá destacou ainda o Plano Executivo de Desenvolvimento Sustentável do Agronegócio na Amazônia Legal, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). "As taxas de desmatamento de 2006-2007 apontam para uma desconcentração do desmatamento, que passa a ser mais pulverizado", informou. "Por isso, são prioridades desse ministério ações que promovam a agricultura sustentável em áreas degradadas e o manejo sustentável em áreas onde a floresta não foi removida." Por conta disso, na opinião

da pesquisadora, o Mapa e a Embrapa passaram a ter grande protagonismo na manutenção das taxas decrescentes de desmatamento. Sobre esse tema, ela destacou a lei que exige uma reserva legal de 80% da área de propriedades no bioma amazônico. Mas o acumulado histórico já ultrapassou essa marca: mais de 20% da Amazônia já foram devastados.

Qualidade dos solos

É impossível falar sobre agricultura sustentável na Amazônia sem analisar o solo daquela região. Para isso, remete-se ao ano de 1887, o início das pesquisas agrícolas sobre o solo brasileiro com a fundação do Instituto Agronômico de Campinas (IAC) pelo imperador Dom Pedro II. "A preocupação na época se restringia basicamente à adubação dos solos", relatou o engenheiro agrônomo Celso Vainer Manzatto, da Embrapa Solos. Mais tarde, em 1947, a criação do Centro de Ensino e Pesquisa Agropecuária (Cenepa), no Rio de Janeiro, possibilitou uma base de conhecimentos importante para o país, que ajudou na expansão agrícola. "Mas essa base de conhecimento é suficiente para fomentar a agricultura sustentável na Amazônia?", questionou Manzatto, sugerindo que se ampliem os estudos sobre a qualidade dos diferentes solos brasileiros.

> **"O solo da Amazônia é pobre e de baixa retenção de nutrientes. Praticar agricultura na região exige, portanto, um alto investimento tecnológico para superar as deficiências locais."**
>
> Celso Vainer Manzatto
> Engenheiro agrônomo da Embrapa Solos

O agrônomo contou que, desde o início, as pesquisas agrícolas se voltaram para identificar o melhor aproveitamento do território brasileiro – por conta de seu tamanho continental, o país é um dos poucos que tem uma fronteira agrícola. "Mas a expansão das monoculturas, a ocupação da Amazônia e o uso indiscriminado dos recursos naturais acabaram por reduzir a área de terra agricultável hoje", observou o pesquisador. Segundo ele, a questão ambiental gera a necessidade de lançar outros olhares sobre a ocupação dos territórios na Amazônia. "É preciso diversificar o uso da terra para produzir não só alimentos como também energia", exemplificou Manzatto. "Foi incorporada a noção de que as lavouras só devem ser usadas para produzir alimentos, uma visão que deve ser mudada."

Outra concepção equivocada, na visão do pesquisador, é a de que a Amazônia, a julgar pela riqueza vegetal vislumbrada na floresta, possui um solo bastante rico e de alto potencial para a agricultura. "Mas o solo da Amazônia é pobre e de baixa retenção de

nutrientes. Praticar agricultura na região exige, portanto, um alto investimento tecnológico para superar as deficiências locais", destacou. "Daí a urgência de se ter um olhar diferenciado, que compreenda e inter-relacione aspectos como a diversidade de ambientes, a biodiversidade, as mudanças do uso da terra, as características do solo, entre outros."

Manzatto lembrou que toda ocupação gera mapas de solos. Ele afirmou que, na Amazônia, 40% dos solos não têm nenhum potencial agrícola, havendo um predomínio de latossolos e argissolos – categorias de solos com baixa retenção de nutrientes – e os plintossolos, que em tempos de seca endurecem e racham. "Todos os tipos não são ideais para a prática agrícola", salientou, lembrando que a precipitação anual típica da região também ajuda a empobrecer ainda mais o substrato local. "Com a ação erosiva das fortes chuvas, o solo pobre fica poroso e os agrotóxicos podem chegar com mais facilidade ao lençol freático, causando vários problemas ao meio ambiente. Em atividades agrícolas intensivas, todos esses fatores podem gerar o ciclo de pobreza", resumiu Manzatto. "O uso e o manejo inadequado da terra provoca a degradação do solo e dos recursos naturais e o conseqüente abandono da área."

Milhões de hectares desmatados

Uma agricultura mais 'inteligente', que não exija grandes áreas desmatadas, é a recomendação do engenheiro agrônomo Judson Ferreira Valentim, também da Embrapa. Ele acredita que o crescimento populacional e a urbanização aumentaram as demandas por alimentos e energia, pressionando os recursos naturais. "O Brasil poderia aumentar a produção de grãos convertendo as grandes áreas de pastagens já existentes", sugeriu. Valentim disse que, até 2006, o desmatamento acumulado na Amazônia era de 69 milhões de hectares, sendo que 75% dessa área foi inicialmente usada para pastagem. "A previsão é de que até o ano de 2020, 60% do rebanho bovino do Brasil esteja na região amazônica, e, se mantido o nível de desmatamento, este deve chegar a 22% de toda a Amazônia."

Segundo o pesquisador, apenas 30% de toda essa área desmatada, ou 15,6 milhões de hectares, são produtivos, tanto para a agricultura quanto para pecuária. Além disso, a precipitação anual não é favorável à região. Valentim explicou que há três tipos de áreas: mais seca, de transição e mais úmida. Apenas 38% das áreas são de transição e onde se pode praticar a agricultura de forma competitiva. "Fazer uma agricultura sustentável significa criar alternativas para um crescimento econômico sustentável, elevar os indicadores sociais e reduzir as taxas de desmatamento. Em outras palavras,significa investir no tripé social, ambiental e econômico."

O agrônomo questionou o uso dos 69 milhões de hectares da Amazônia e apontou como necessária a realização de um diagnóstico urgente para essa área. "Não basta fazer censo, é apenas declaratório e insuficiente. É preciso fazer um levantamento científico do uso de terra da região", afirmou. Segundo ele, a sociedade tem o direito de saber como são usadas as terras amazônicas. A seu ver, um levantamento aprofundado dos problemas de cada região daria suporte às decisões em níveis municipais, apontando, por exemplo, em quais áreas desmatadas poderiam ser usadas máquinas agrícolas ou quais seriam os pólos agroflorestais. "Mais da metade do estado do Acre não é boa para a produção do capim-braquiarão, mas 80% da região o utilizam para alimentar o gado", exemplificou. A mudança na alimentação do gado, usando o amendoim forrageiro, reduziria, na opinião de Valentim, a pressão sobre as áreas florestais.

"Fazer uma agricultura sustentável significa criar alternativas para um crescimento econômico sustentável, elevar os indicadores sociais e reduzir as taxas de desmatamento. Em outras palavras, significa investir no tripé social, ambiental e econômico."

Judson Ferreira Valentim
Engenheiro agrônomo
da Empresa Brasileira
de Pesquisa Agropecuária

Outras sugestões do agrônomo estão relacionadas ao investimento em ciência e tecnologia na agropecuária da Amazônia. Para ele, é possível expandir a pecuária sem prejudicar a agricultura e as florestas: pode haver três cabeças de gado por hectare, fazer o abate mais cedo, procurar alternativas ao capim, investir no sistema silvipastoril e na arborização de pastagens, entre outras medidas. "O governo deve aplicar ciência e tecnologia nesses 69 milhões de hectares", reforçou Valentim, para quem a demanda de conhecimento científico e tecnológico na Amazônia é por pesquisas com ênfase nas áreas social, cultural e econômica e estudos de casos de sucesso dos sistemas agropecuários sustentáveis.

Patrimônio de quem?

Na reserva extrativista Chico Mendes, no Acre, existe uma espécie de mariposa que, na fase de lagarta, vive em mimetismo com as seringueiras daquela região. Essa lagarta libera uma toxina, podendo causar artrite nas mãos dos seringalistas quando tocada. Em outubro de 2006, a bióloga Rute Maria Gonçalves Andrade, do Instituto Butantan, pediu autorização ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (Ibama) para coletar algumas lagartas com o intuito de pesquisá-las. A coleta deveria ser feita em janeiro, mês em que ainda não sofreram metamorfose, mas a pesquisadora não foi atendida. A autorização chegou só em fevereiro de 2007, quando no local havia apenas casulos e mariposas, e nenhuma lagarta.

"Um problema de saúde pública, que atinge vários seringueiros, não pôde ser pesquisado porque a legislação é patética", protestou o físico Ennio Candotti, presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência no período 2003-2007. Ele e outros cientistas de várias áreas do conhecimento debateram as dificuldades impostas pelas leis ambientais à pesquisa no Brasil no encontro aberto 'Direito ambiental e biodiversidade', durante a 59ª Reunião Anual da SBPC. O exemplo da pesquisadora é apenas um dos vários que mostram a burocracia se sobrepondo à ciência.

O alvo das críticas foi a Medida Provisória (MP) 2186-16, de 2001, que normatiza o acesso ao patrimônio genético

brasileiro. Para muitos, a MP prejudica as pesquisas ao barrar o acesso à matéria-prima essencial aos estudos. A MP é a resposta brasileira à Convenção da Diversidade Biológica (CDB), uma das convenções-quadro criadas em 1992 durante a Cúpula da Terra, que ocorreu no Rio de Janeiro. Um dos pilares da CDB é a criação de um Regime Internacional de Acesso aos Recursos Genéticos e Repartição de Benefícios (ABS, na sigla em inglês). Como país-signatário da CDB, o Brasil fez sua própria legislação sobre o ABS: a criticada MP.

"Historicamente os recursos genéticos eram considerados patrimônio da humanidade", explicou o engenheiro agrônomo Roberto Lorena, conselheiro do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) no Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN). "Só a partir dos anos 80 começou a prevalecer a idéia de que os recursos pertencem a cada país." Essa mudança de pensamento culminou em um controle do acesso aos recursos genéticos em cada país signatário. Além disso, a MP legisla sobre o conhecimento tradicional e os recursos genéticos de plantas voltadas para a alimentação.

> **"Historicamente os recursos genéticos eram considerados patrimônio da humanidade. Só a partir dos anos 80 começou a prevalecer a idéia de que os recursos pertencem a cada país."**
>
> Roberto Lorena
> Conselheiro do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento no Conselho de Gestão do Patrimônio Genético

Em 2003, durante o primeiro governo do presidente Luiz Inácio Lula da Silva, uma comissão formada pela sociedade civil propôs um anteprojeto de Lei (APL) para substituir a MP. Segundo Lorena, a Casa Civil da Presidência da República reuniu-se com os ministérios, mas os representantes ainda não chegaram a um acordo. Hoje a discussão está em pauta e espera-se que a proposta seja enviada ao Congresso Nacional para ser votada em forma de lei. Nem a APL, entretanto, é consenso na comunidade científica. Alguns acreditam que ela não resolve todos os problemas da MP. O que é consenso é que as leis ambientais, na forma como são aplicadas atualmente, causam um grande atraso à ciência do Brasil, como ilustrado pelo exemplo da bióloga Rute Andrade, que ainda aguarda autorização para pesquisar as lagartas das mariposas, mas somente em janeiro de 2008.

Preservar o quê?

O Brasil é um dos países megadiversos do mundo; 20% das espécies vivas do

planeta encontram-se no país. Conhecemos, no entanto, apenas 10% de toda essa riqueza. Para os pesquisadores, é imperativa a necessidade de preservar a biodiversidade, mas tão importante quanto isso é conhecer o que deve ser preservado. Como preservar o que não se conhece? "No Brasil, funciona a lei do 'se eu não conheço, não autorizo'", disse o oceanógrafo Walter Pereira Boeger, da Universidade Federal do Paraná e representante da Sociedade Brasileira de Zoologia (SBZ). "Mas se eu não autorizo, como vou conhecer?", concluiu. Para ele, a burocracia que impede o desenvolvimento da ciência é movida pelo desconhecimento da importância das pesquisas. "É muito fácil para um burocrata ficar atrás de um computador criando dificuldades para o nosso trabalho", completou o biólogo João Alves de Oliveira, do Departamento de Vertebrados do Museu Nacional, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Ele e Boeger vêem a desconfiança dos órgãos fiscalizadores como causa do atraso das pesquisas.

> **"No Brasil, funciona a lei do 'se eu não conheço, não autorizo'. Mas se eu não autorizo, como vou conhecer?"**
>
> Walter Pereira Boeger
> Oceanógrafo da Universidade Federal do Paraná

Oliveira questionou quem é esse 'outro' que barra as pesquisas. Em sua opinião, os funcionários dos órgãos de fiscalização, de modo geral, são especialistas em suas áreas, imbuídos de interesse no crescimento da ciência. "Então, o que justifica esse comportamento?", perguntou o biólogo, sugerindo que nossa sociedade é baseada em uma política de desconfiança. "Em princípio, a lei condena todo mundo. Você é um criminoso ambiental!", ironizou. Mas a realidade, em sua avaliação, é que a maioria da comunidade científica é ética e bastante criteriosa em seu trabalho: não faz coleta de animais indiscriminadamente e, se os pesquisadores forem informados de que determinada ação é 'contra a lei', deixam de fazê-la, mesmo sem concordar com a legislação. "Na verdade, nós somos medrosos", provocou Boeger. Segundo ele, os cientistas têm medo de fazer algo que é nitidamente inofensivo só porque lhes disseram que é errado.

> **"É muito fácil para um burocrata ficar atrás de um computador criando dificuldades para o nosso trabalho."**
>
> João Alves de Oliveira
> Biólogo da Universidade Federal do Rio de Janeiro

Para Boeger, há uma cisão entre a academia e os órgãos de fiscalização, o que acarreta uma legislação distorcida. "Se o objetivo é preservar, por que pegar no pé dos cientistas?", indagou. Ele exemplificou lembrando que um barco de pesca pega centenas de

moluscos e que poderia, em tese, vender as conchas como artesanato na internet. "Em meus 25 anos de vida acadêmica, não coletei o mesmo que um barco de arrasto. Mas a lei de pesca é diferente da nossa", refletiu. A seu ver, órgãos de fiscalização e pesquisadores deveriam trabalhar juntos. É o que também pensa Ennio Candotti: "O Ibama sozinho não vai conseguir completar sua missão, mas pode promover a união com todos os institutos de pesquisa", sugeriu.

Candotti ressaltou que a ciência tem um modo particular de agir e que faz parte do estudo de determinada espécie o sacrifício de alguns exemplares. "Se isso não provoca um desequilíbrio ambiental, por favor, deixem-nos trabalhar!" Cabe aos órgãos de fiscalização se preocupar com questões de real impacto ambiental. Como exemplo, ele citou a proibição de levar um copo de água de um rio brasileiro para fora do país; esse pequeno volume pode conter preciosas informações sobre nossa biodiversidade. "Mas o que dizer da água de lastro, capturada pelos navios para facilitar as manobras? Quanta informação cabe em um compartimento desses?" Outra questão levantada pelo ex-presidente da SBPC foi o que ele chamou de 'estado ecopolicial', em que os cientistas estariam em constante preocupação para não cometer algum crime ambiental. "Qualquer coisa que se move nesta terra é propriedade do Estado e dependemos da autorização do Ibama para pesquisar", lembrou.

> **"A ciência tem um modo particular de agir, e faz parte do estudo de determinada espécie o sacrifício de alguns exemplares. Se isso não provoca um desequilíbrio ambiental, por favor, deixem-nos trabalhar!"**
>
> Ennio Candotti
> Presidente da SBPC no período 2003-2007

A não-autorização dos órgãos de fiscalização, como no caso das lagartas de mariposas, gera custos grandiosos à ciência. "Gastamos recursos do CNPq na pesquisa para não podermos mostrar os resultados no final", criticou Andrade. Segundo o biólogo Miguel Trefaut Urbano Rodrigues, do Departamento de Zoologia da Universidade de São Paulo (USP), os custos dos atrasos e da burocracia têm um grande preço para o desenvolvimento do país. "Quantos bolsistas tiveram suas bolsas barradas? Quantos cientistas éticos tiveram sua criatividade completamente ceifada? Quantos milhares de projetos foram jogados fora?", desabafou. Em sua visão, os danos financeiros gerados ao Brasil ocorrem pelo medo de não se conseguir preservar a biodiversidade ou de que ela seja 'roubada' por outros países. "O Brasil precisa ter um planejamento estratégico para cuidar da sua

biodiversidade; é necessário pesquisar em um clima amigável. Mas um cientista não precisa mandar relatório toda hora!"

Recursos agrícolas

Para saber o que está sendo preservado, é preciso entender o que são recursos genéticos. A legislação aborda exclusivamente a informação genética e não o ser vivo, por isso não é tão fácil defini-lo. Na reunião da Cúpula da Terra, no Rio de Janeiro, em 1992, ficou definido que o milho seria um recurso genético. Mas se uma comunidade cultiva milho há mais de 200 anos, adaptando-o ao solo e ao clima, e mudando as suas características genéticas, essa comunidade vai ser proprietária desse recurso? Mas, como outros povos em outras regiões também cultivam o milho, como definir quem detém a posse desse recurso?

A CDB entende que não há como estipular o recurso genético das culturas que acompanham os povos, ou seja, as culturas voltadas para a alimentação. Cabe à Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO) legislar sobre isso. "Na área da pesquisa agrícola, não dá para saber quem obteve o recurso. Por esse motivo, o Mapa acredita que a MP não pode tratar os recursos de origem agrícola igual aos outros recursos genéticos", disse Lorena. O tratamento dos recursos agrícolas de forma diferenciada é um consenso difícil de se conseguir entre os ministérios.

> **"Os custos dos atrasos e da burocracia têm um grande preço para o desenvolvimento do país. Quantos bolsistas tiveram suas bolsas barradas? Quantos cientistas éticos tiveram sua criatividade completamente ceifada? Quantos milhares de projetos foram jogados fora?"**
>
> Miguel Trefaut Urbano Rodrigues
> Biólogo da Universidade de São Paulo

Lorena falou da criação de um grupo de cientistas dentro do governo com a proposta de desvincular os assuntos ligados a recursos genéticos do âmbito do Ministério do Meio Ambiente (MMA). Ele acredita que quem cuida da preservação ambiental não deve ser responsável pelos recursos genéticos. Tais recursos são temas de ciência e tecnologia; cabe, pois, ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) tratar deles. "Viemos pedir o apoio da SBPC para levar essa proposta ao governo", informou Lorena, reconhecendo que o assunto é uma pauta difícil de ser tratada no governo. "Acredito que ficaremos com essa MP por mais uns cinco anos", estimou.

O anteprojeto de lei também não resolve o problema da MP e da burocracia dos órgãos fiscalizadores, na opinião do biólogo Carlos Roberto Ferreira Brandão, da USP. Ele acredita que até o anteprojeto cerceia a pesquisa, uma vez que se preocupa com a repartição dos benefícios antes mesmo da realização da pesquisa. "A repartição deve ser feita, mas é preciso pesquisar para saber quais são os benefícios", afirmou. Para Brandão, o APL ainda está imbuído do mesmo espírito que gerou a MP – causa de tanta dor de cabeça na comunidade científica, por considerar cientista como biopirata.

> "Até o anteprojeto cerceia a pesquisa, uma vez que se preocupa com a repartição dos benefícios antes da realização da pesquisa."
>
> Carlos Roberto Ferreira Brandão
> Biólogo da Universidade de São Paulo

Boerger, por sua vez, lembrou que a sugestão da SBZ é de que se comece do zero: "Eliminar a Lei dos Crimes Ambientais e fazer uma nova lei, que não trate pesquisadores como biopiratas. Sem isso, o APL não vai funcionar". Por fim, Ennio Candotti sinalizou que a nova lei tem que resolver de uma vez por todas os problemas que hoje atrasam o desenvolvimento da ciência. "Se não o fizer, a lei não é boa."

Possibilidade ou utopia?

O extrativismo de produtos florestais não-madeireiros tem sido apontado como uma das melhores soluções para o desenvolvimento da Amazônia, e o sucesso obtido recentemente com a exploração do açaí reforça essa idéia. Mas seria esse um sucesso verdadeiro ou a atividade já estaria comprometendo os açaizais amazônicos, como aconteceu com os castanhais? Seria possível repetir a experiência com outros produtos? Em caso positivo, quais seriam eles? Debater e tentar responder a esses e outros questionamentos relacionados à produção florestal foram os objetivos da mesa-redonda 'O valor econômico da floresta em pé', coordenada pelo agrônomo Alfredo Homma, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

De acordo com dados do Plano Amazônia Sustentável (PAS) de 2004 apresentados pelo biólogo Charles Roland Clement, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), o setor agropecuário movimentava naquele ano cerca de R$ 15 bilhões. O estudo, produzido pelos ministérios do Meio Ambiente (MMA) e da Integração Nacional (MI), também revelou que, desse montante, R$ 5,33 bilhões eram gerados pelo setor madeireiro, cuja atividade, considerada pouco sustentável, é 100% baseada na exploração da biodiversidade local.

Em contraste com a baixa sustentabilidade da extração de madeira, a agricultura tradicional é, nas palavras de

Clement, essencialmente sustentável. Segundo ele, além de os produtores tradicionais disporem de técnicas de recuperação do solo, as tecnologias usadas por eles nos cultivos, em geral, não o esgotam seriamente. Baseada principalmente na produção da mandioca (planta nativa da região), da banana e de outras frutas exóticas, a agricultura tradicional na Amazônia conta com relativamente baixo percentual de participação de frutas, hortaliças e raízes nativas e com uma pequena exploração dos produtos florestais não-madeireiros.

O uso de produtos florestais não-madeireiros é chamado de extrativismo. "Faz uns 20 anos que se diz que o extrativismo é o caminho do desenvolvimento sustentável da Amazônia. Eu não creio que isso seja verdade", afirmou Clement. Segundo ele, os produtos extrativos têm pouco valor agregado e precisam ser dramaticamente modificados para ter demanda no mercado. Para o pesquisador, outros produtos da floresta poderiam ser mais bem utilizados, como as plantas medicinais. "A indústria farmacêutica tem enorme importância econômica e quem sabe as plantas da Amazônia têm a cura para a Aids ou para o câncer. Mas hoje estamos quase impossibilitados de trabalhar com elas devido à lei de acesso aos recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado", disse, lembrando que o Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN) está trabalhando para melhorar a questão.

"Faz uns 20 anos que se diz que o extrativismo é o caminho do desenvolvimento sustentável da Amazônia. Eu não creio que isso seja verdade. Os produtos extrativos têm pouco valor agregado e precisam ser dramaticamente modificados para ter demanda no mercado."

Charles Roland Clement
Biólogo do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Clement usou o açaí para ilustrar seu olhar sobre a questão dos produtos florestais não-madeireiros. O alimento, tradicional especialmente em áreas estuarinas da região Norte, como Belém, é amplamente consumido no Pará. "Só a cidade de Belém consome 400 toneladas de açaí por dia", afirmou, acrescentando que o restante do país consome 40 toneladas por mês e que as exportações somam 10 toneladas no mesmo período. Mas o mercado do açaí tem crescido. Em 1990, alguns empreendedores levaram o fruto para o Rio de Janeiro e ali, segundo Clement, apoiados em mídia muito bem feita, o açaí tornou-se uma febre. As principais instituições de pesquisa belenenses, como a Universidade Federal do Pará (UFPA), a Embrapa e a Universidade Federal Rural do Pará (Ufra), percebendo o crescimento do mercado, começaram a trabalhar para apoiar a

expansão do novo negócio, garantindo a qualidade do produto. Em 2000 o fruto passou a ser exportado para países como os Estados Unidos e hoje já é encontrado na Europa e no Japão. Para o biólogo do Inpa, a expansão, que continua forte, já tem impacto sobre o preço do fruto em Belém. "O açaí agora está se tornando um produto que precisa de certo poder aquisitivo para ser consumido", lamentou.

O pesquisador defendeu que a história de expansão do açaí não pode ser repetida. Segundo ele, o fruto é o único produto florestal não-madeireiro da Amazônia encontrado em enormes populações naturais próximas aos centros consumidores ou exportadores. "Existem 10 mil km^2 de açaizais perto de Belém e Macapá, com toda a infra-estrutura de transporte etc. Se Belém consome 400 toneladas de açaí é porque há cadeias de comercialização muito bem elaboradas e funcionando", lembrou. Além disso, o biólogo enfatizou que as instituições de pesquisa em Belém são fortes, eficientes e contam com especialistas e um bom acervo sobre o tema. Já os outros produtos florestais não-madeireiros ocorrem em baixa densidade, estão longe dos centros de produção, suas cadeias de comercialização são pouco estruturadas e há pouca pesquisa e desenvolvimento, além de poucos especialistas. "Pode até haver muitos empreendedores, mas sem produção, cadeias de comercialização e apoio de pesquisa, as possibilidades de avanço são poucas."

Valor nos serviços ecológicos

Baseando-se na premissa de que dificilmente outros produtos terão tanto sucesso quanto o açaí, Clement passou a falar do valor que guardam os serviços ecológicos prestados pela floresta amazônica. Segundo ele, com a popularização do tema 'mudanças climáticas', tais serviços ganharam destaque. "A Amazônia, que foi chamada de pulmão do mundo, deveria ser chamada de ar-condicionado, pelo menos da América do Sul", criticou. O pesquisador citou a manutenção dos ciclos hidrológicos e do ciclo de carbono (diretamente relacionado às mudanças climáticas); a formação de solos usados pelos agricultores da região; a degradação do lixo e a polinização de plantas, cultivadas ou não, como exemplos desses serviços. "Nós não pagamos nada por isso. São serviços gratuitos prestados pela natureza. E como é grátis, as empresas têm lucros maiores e todas as pessoas têm também um lucro pessoal, porque, não pagando o valor verdadeiro dos produtos que consumimos, podemos consumir mais."

Clement lembrou que em 1996 um grupo de economistas liderados por Roberto Constanza publicou na revista *Nature* (387: 253-260) um artigo sobre o valor dos serviços ecológicos no qual avaliam que tais serviços equivalem a US$ 33 trilhões. O pes-

quisador chamou a atenção para o fato de que, no mesmo ano, o Produto Global Bruto foi metade desse valor. "Se o valor dos serviços é maior que o valor econômico, simplesmente não temos como pagar por eles", afirmou o biólogo, para quem a implicação direta dessa conclusão é que não se pode deixar a questão ambiental ser tida como uma questão resolvível apenas através das estratégias de mercado. "No entanto, temos ouvido falar do mercado de carbono, ou de qualquer outro mercado desse tipo. No Amazonas, o governador e o secretário de desenvolvimento sustentável estão tentando criar um mercado para a água da chuva. Vocês já imaginaram tentar convencer os paulistas a pagarem pela chuva que cai lá, de graça? Como fazer com que esse mercado funcione? E o que faremos com as previsões de mudanças climáticas, nas quais há cenários que sugerem que a Amazônia não mais exportará água daqui a 40 ou 50 anos?", indagou.

> **"O Brasil e a Amazônia possuem megadiversidade, mas ainda não se investe o bastante para tirar proveito dela. A discussão é se os governos podem investir para criar o valor econômico que não existe hoje. Estamos falando de criar algo novo e não temos muito tempo."**
>
> Charles Roland Clement
> Biólogo do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Para Clement, é função do governo valorizar os serviços ambientais, mostrando o valor da 'floresta em pé', e aproveitar as oportunidades que ela oferece. Mas para isso é preciso investir em pesquisa e desenvolvimento. Ele disse que, apesar do aumento dos investimentos, a Amazônia recebeu em 2006 apenas 4% do total destinado à ciência e à tecnologia no país – um valor que, em sua opinião, fica muito aquém do que deveria ser investido em uma região que possui instituições com 80 anos de existência, colabora com 7% do PIB nacional, abriga 12% da população do país e ocupa cerca de 60% do território brasileiro. "A verdade é que a Amazônia paga para o resto do Brasil fazer pesquisa", afirmou.

O biólogo finalizou sua apresentação enfatizando que o baixo valor atribuído hoje à floresta explica por que continuam ocorrendo tantos desmatamentos: ainda há mais valor nos produtos que a substituem. E enfatizou que alguns caminhos para mudar a situação seriam a valorização dos serviços ecológicos e a união da biodiversidade com a biotecnologia. "O Brasil e a Amazônia possuem megadiversidade, mas ainda não se investe o bastante para tirar proveito dela. A discussão é se os governos podem investir

para criar o valor econômico que não existe hoje. Estamos falando de criar algo novo e não temos muito tempo", concluiu.

Conhecimento e mercado

O projeto Plantas do Futuro na região Norte, uma iniciativa do MMA e do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (Probio), foi o fio condutor da apresentação do agrônomo Samuel Soares de Almeida, do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), que falou em seguida.

Segundo Almeida, a região amazônica abriga uma economia emergente movimentada pelos produtos florestais, que se configuraria como um terceiro ciclo econômico, depois dos ciclos do café e da borracha. Em oposição a esses ciclos – que eram extremamente improdutivos e mantenedores de grande parte da população próxima à linha da pobreza – a exploração dos produtos florestais é uma atividade diversificada e inclui premissas como a proteção do meio ambiente, o uso intensivo de tecnologias e inovação e a inclusão das comunidades.

> **"Apesar da vocação para a exploração dos produtos florestais, comprovada também pelas cerca de 25 mil espécies de plantas com flores existentes na região, poucos produtos de espécies amazônicas chegam ao mercado."**
>
> Samuel Soares de Almeida
> Agrônomo do Museu Paraense Emílio Goeldi

No entanto, apesar da vocação para a exploração dos produtos florestais, comprovada também pelas cerca de 25 mil espécies de plantas com flores existentes na região, poucos produtos de espécies amazônicas chegam ao mercado. "Por isso, nosso primeiro passo foi criar um banco de dados sobre as plantas. Temos dados dobre quase 2 mil espécies que têm alguma indicação de uso, sendo de 15 a 20 mais utilizadas. O conhecimento de mais da metade dessas plantas é herança das populações tradicionais, e algumas espécies são exploradas pelo extrativismo e outras são pré-domesticadas", contou o pesquisador, afirmando que na segunda etapa do projeto foram eliminadas as duplicidades de informação, as espécies mal identificadas ou que não faziam parte da flora nativa, chegando-se a um grupo de 650 espécies. "A partir daí fizemos uma lista com 93 espécies do futuro, sobre as quais se tem razoável nível de informação e que já podem ser vistas como oportunidades." Alguns dos critérios de seleção foram: a) que a planta fosse nativa da região amazônica; b) que não estivesse ameaçada de extinção;

c) que tivesse potencial para o mercado emergente; d) que já contasse com informação mínima sobre sua biologia.

As plantas escolhidas foram divididas em grupos: alimentícias, incluindo hortaliças e raízes; tóxicas ou biocidas, com potencial biotecnológico; plantas ornamentais; plantas medicinais (grupo mais extenso, mas com percentual baixo sendo utilizado, principalmente devido aos extensivos testes que são necessários antes de serem liberadas para consumo); plantas aromáticas; plantas úteis para fabricação de biojóias; plantas oleaginosas, para produção de biocombustíveis e óleos comestíveis; e plantas fibrosas.

Almeida ressaltou que algumas espécies identificadas pelo projeto já sofrem com a pressão causada pela exploração. "Hoje há regiões onde estão cortando o miriti, uma planta fibrosa com potencial econômico, para colocar o açaí, que nessas áreas deixou de ser um produto extrativo e passou a ser uma monocultura, inclusive com os problemas típicos desse tipo de cultivo, como a ocorrência de pragas", afirmou. O agrônomo também citou a palmeira produtora do chamado marfim vegetal como uma das espécies já ameaçadas. Ele explicou que o marfim vegetal, muito usado para a fabricação de biojóias, é a semente de uma palmeira endêmica do Acre, do norte da Bolívia e sudeste do Peru. A espécie é dióica, ou seja, as flores femininas e masculinas são produzidas em árvores separadas (nas monóicas o mesmo indivíduo produz ambos os tipos de flores), o que faz com que potencialmente só a metade das palmeiras existentes gere sementes. "O produto extraído é exatamente fonte de propagação da espécie. Além disso, pouco se conhece sobre a biologia reprodutiva dessa planta, que, além de endêmica, ocorre apenas em solos especiais", alertou.

O açaí também foi lembrado. Segundo Almeida, já está em andamento um projeto que busca indicadores de sustentabilidade da produção do fruto, mede o efeito da intensificação de seu cultivo na riqueza de espécies, na extinção de outros vegetais e na ocorrência de pragas. O projeto também se preocupa em avaliar o declínio da dispersão primária do próprio açaizeiro, já que a árvore, apesar de se reproduzir por touceira, também precisa, para renovar sua população, da reprodução via semente. "Pode ser que o excesso de plantas esteja prejudicando a polinização. Hoje encontramos vários cachos com frutos malformados." O pesquisador observou que um dos motivos de tanto interesse no açaí é sua grande vantagem competitiva. "Além de ser um recurso abundante, localizado estrategicamente, a mão-de-obra para sua exploração já está disponível." Segundo o agrônomo, cerca de 150 mil pessoas trabalham hoje na cadeia produtiva do açaí, embora essa cadeia ainda possua elos frágeis.

Aproveitando as oportunidades

Almeida lembrou que a nova economia dos produtos florestais não-madeireiros pode oferecer produtos bastante elaborados, por exemplo, na área de cosméticos. Segundo ele, há uma página na internet, mantida pela organização não-governamental (ONG) Amigos da Terra, na qual são oferecidos cerca de 1.200 produtos e listados pelo menos 800 empreendimentos na região amazônica. A ONG também oferece serviços jurídicos, assistência técnica e apoio para o aprimoramento do sistema gerencial e da comercialização e publicidade dos produtos. Em geral os anunciantes são pequenas e médias empresas e associações de produtores.

A fruticultura e a implantação de sistemas agroflorestais também foram destacadas pelo pesquisador como oportunidades para o uso dos recursos florestais amazônicos. "Não se fala mais só em extrativismo, mas em um conjunto de produtos que são nativos e que já estão sob cultivo", afirmou. Segundo ele, o Brasil usa cerca de 2,3 milhões de hectares para produzir em torno de 35 milhões de toneladas de frutas, mas a região amazônica tem pouca participação nesse valor. "A produção de frutas na Amazônia pode ser um grande negócio, mas hoje ela se concentra apenas no Pará e muitas vezes é composta por frutas exóticas, como a banana." Para Almeida, é preciso, além de elevar a produção, aumentar a participação de frutas nativas, como o bacuri e o taperebá, fruteiras que já têm um mercado regional que pode ser ampliado. "Nessa nova abordagem, teríamos a formação de pólos e distritos industriais, produtos certificados e políticas públicas de incentivo à produção agroextrativista. Teríamos também que controlar ameaças como a biopirataria e a migração interna, que ocorre quando há fomento econômico por parte do governo."

"Não se fala mais só em extrativismo, mas em um conjunto de produtos que são nativos e que já estão sob cultivo. O Brasil usa cerca de 2,3 milhões de hectares para produzir em torno de 35 milhões de toneladas de frutas, mas a região amazônica tem pouca participação nesse valor."

Samuel Soares de Almeida
Agrônomo do Museu Paraense Emílio Goeldi

O pesquisador ainda lembrou o possível valor de moléculas e genes escondidos na biomassa amazônica – cujo alto potencial econômico, em sua opinião, precisa se materializar – antes de finalizar sua apresentação, falando sobre o que considera o maior desafio para o ciclo dos produtos florestais não-madeireiros: inserção no mercado com garantia de

qualidade. "O mundo hoje exige qualidade e responsabilidade socioambiental. Vemos o biodiesel e o etanol já tendo dificuldades de se expandir devido às denúncias de desmatamento e trabalho infantil", exemplificou. Ele citou também o histórico dos castanhais, que já tiveram cerca de 70% de sua área substituída por pastagens e outros tipos de uso da terra, mesmo sendo protegidos desde o primeiro código florestal.

Para o agrônomo, os quase 20% de floresta devastada até hoje poderiam ser incorporados ao processo produtivo dessa nova economia. Segundo ele, hoje recuperar um hectare de área degradada custa cerca de R$ 800, enquanto utilizá-la nesse processo geraria emprego e renda. "O extrativismo ainda é muito primário e existe pouca informação sobre o tema. Como se maneja a copaíba? Como se maneja a andiroba? Mas apesar dessas críticas devemos lembrar que existem na Amazônia muitas pessoas trabalhando com extrativismo e agroextrativismo e que algumas espécies, como o pirarucu, já têm sucesso no seu manejo."

Falsas expectativas

O coordenador da mesa, Alfredo Homma, lembrou que, desde o assassinato de Chico Mendes em 22 de dezembro de 1988, criou-se na Amazônia uma expectativa de que o extrativismo seria a grande solução para a região. Criou-se também, em sua opinião, uma falsa idéia de que todo produto florestal não-madeireiro seria sustentável, o que não é verdade. Segundo ele, quase todos os produtos extrativos importantes na Amazônia foram domesticados nos últimos 100 anos. O primeiro deles foi o cacau, que fomentou, por exemplo, o nascimento da festividade do círio de Nazaré. O segundo foi a borracha da seringueira, "mas nossa alegria durou enquanto estavam crescendo as sementes levadas para o continente asiático", disse o pesquisador, que em seguida destacou o guaraná como o primeiro produto da biodiversidade amazônica a realmente ter ampla aceitação nacional e mundial.

Homma contou que o guaraná corresponde a 22,5% do mercado mundial de refrigerantes e que o maior produtor do fruto hoje é o estado da Bahia e não a Amazônia, região de origem da planta. Ele afirmou que, quando a Companhia de Bebidas das Américas (AmBev) se uniu à Pepsi-Cola, ficou acordado que o guaraná exportado seria proveniente apenas de frutos produzidos na Amazônia. "A legislação estabelece que deve haver cerca de 2 g de guaraná por litro de refrigerante. A produção do fruto não está batendo com a quantidade de refrigerante existente; então, muitos dos guaranás são mais água com açúcar do que guaraná."

Para o pesquisador, o açaí caminha para o mesmo destino do guaraná: o mercado mundial. Em sua opinião, essa expansão traz grandes riscos ecológicos. "Corre-se o risco de transformar uma floresta heterogênea em uma floresta homogênea, afetando a fauna, por exemplo. Além disso, o caroço representa 90% do fruto e ele não está sendo reposto nas matas. Então o que acontecerá, daqui a 20, 30 anos, com a produtividade do açaí?", questionou o agrônomo da Embrapa.

Uma das maiores preocupações do pesquisador é justamente como garantir a sustentabilidade dos produtos florestais não-madeireiros para que não se volte à exploração da madeira. Ele afirmou que a madeira é hoje o produto florestal de maior peso na economia da Amazônia, sendo 64% de sua produção destinados ao mercado doméstico e 26% à exportação. "O restante dos produtos florestais tem contribuições que não chegam a 1%. As pessoas encaram a biodiversidade da Amazônia como o pote de ouro no fim do arco-íris, mas acho que há uma longa distância para que cheguemos nesse ponto."

"Corre-se o risco de transformar uma floresta heterogênea em uma floresta homogênea, afetando a fauna, por exemplo. Além disso, o caroço representa 90% do fruto e ele não está sendo reposto nas matas. Então o que acontecerá, daqui a 20, 30 anos, com a produtividade do açaí?"

Alfredo Homma

Agrônomo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

O pesquisador ainda ressaltou que a atividade extrativista pode entrar em declínio rapidamente e usou o jaborandi como exemplo. Segundo ele, a empresa farmacêutica Merc, que tem um medicamento à base de jaborandi, em poucos anos de fabricação do produto percebeu que a atividade extrativista estava se tornando predatória e optou pelo cultivo da planta, tornando-se auto-suficiente no ano de 2000. "Ao contrário do que se diz, o extrativismo é uma economia extremamente frágil. Acho que ele funciona muito bem para um mercado pequeno, mas quando o mercado começa a crescer inevitavelmente aparecem problemas. Além disso, a economia extrativa hoje é ameaçada também pelos avanços da biotecnologia e da engenharia genética", observou. Para Homma, é cada vez mais comum que as plantas descobertas sejam rapidamente domesticadas ou que suas moléculas passem a ser sintetizadas, eliminando a necessidade da extração.

O coordenador da mesa finalizou sua apresentação defendendo ações de reflorestamento e a incorporação das áreas degradadas no processo de fortalecimento da economia dos produtos florestais. Segundo ele, hoje existem apenas 5,4 milhões de hectares (ha) reflorestados na Amazônia, em contraste com os cerca de 71 milhões de ha desmatados apenas em 2006, uma área maior do que a soma das áreas dos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. "O Japão, um país do tamanho do Maranhão, tem mais que o dobro da área reflorestada do Brasil. Enquanto o governo brasileiro cria concessões florestais, há grande esforço em outros países, como França e Alemanha, na área de reflorestamento."

"O Japão, um país do tamanho do Maranhão, tem mais que o dobro da área reflorestada do Brasil. Enquanto o governo brasileiro cria concessões florestais, há grande esforço em outros países, como França e Alemanha, na área de reflorestamento."

Alfredo Homma
Agrônomo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

O agrônomo enfatizou ainda que, com as previsões de mudanças climáticas, áreas reflorestadas devem ganhar mais valor e lembrou que essas áreas podem também ser fornecedoras de madeiras certificadas. "Em 2006, 67% da madeira consumida no mundo vinha de florestas naturais, mas a projeção é que, em 2025, esse percentual caia para 50% e que, em 2050, essa contribuição seja de apenas 25%. Acho que estamos esquecendo o potencial de reflorestamento e recuperação de áreas já desmatadas", finalizou.

O debate foi aberto pela pergunta de João Torres, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), sobre os novos projetos de cessão de áreas florestadas para a iniciativa privada. "Existe esperança de que essas propostas trabalhem na direção da preservação e não sejam uma forma de perdermos o controle sobre o território?", questionou.

O engenheiro florestal Carlos Augusto Ramos, da UFPA, integrante da platéia, comentou a questão. Em sua opinião, a proposta do governo é válida. "O projeto prevê a concessão para se retirar madeira e não ser dono da terra. Essa pode ser uma maneira de acabar com a grilagem que hoje impera na região", afirmou. O engenheiro ainda lembrou que consta na proposta que a concessão não será dada sem que antes se regularize a posse da terra das comunidades. "Isso é fundamental para que o processo se dê de maneira justa."

Alfredo Homma disse em seguida que se pronunciaria sobre o assunto, mas não falaria em nome da Embrapa. Para ele, a criação de megarreservas em áreas com perspectivas de fornecimento de produtos extrativos, além de representar um grande desafio em termos de gestão, pode levar à extração madeireira e à migração, além da transformação dessas áreas em territórios políticos com interesses partidários. O agrônomo voltou a lembrar que a economia extrativa é frágil e defendeu a domesticação das plantas de interesse econômico. "Não tenho nada contra o extrativismo, mas insisto em que ele não se sustenta se o mercado continuar a crescer."

Outro ouvinte pediu que os pesquisadores comentassem a tendência de crescimento no investimento na área de manejo da biodiversidade.

Para Charles Clement, é fato que ao longo da última década houve um aumento gradual nesse tipo de investimento. Segundo ele, no início do governo Fernando Henrique, menos de 3% dos investimentos federais em ciência e tecnologia eram feitos na Amazônia. Hoje esse percentual é de pouco menos de 4%. "Então ao longo de uma década tivemos um aumento total de cerca de 30% para a região." Porém, o pesquisador lembrou que a região ainda conta com poucos pesquisadores, o que atrapalha o processo de desenvolvimento. Clement afirmou que atualmente cerca de 2.500 doutores trabalham em instituições públicas e privadas no sul da Amazônia, sendo que cada vez mais a iniciativa privada absorve essa mão-de-obra. Ele explicou que normalmente o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) usam o número de doutores em suas avaliações por serem eles os líderes de grupos de pesquisa. "A Capes está toda alegre porque no ano passado formou mais de 10 mil doutores Brasil afora. Mas só 100 deles foram formados na Amazônia. Na Amazônia inteira! E desses formados, 7 mil estão desempregados. Imaginem se pudéssemos trazê-los para a Amazônia para ajudar a treinar os amazônidas!"

Para Homma, há um exagero de propaganda sobre a Amazônia. Como exemplo, citou a área de cosméticos: "Quando empresas como a Natura e O Boticário fazem propaganda sobre sua atuação junto a comunidades extrativistas, cria-se, em outras comunidades, a expectativa da existência de um grande mercado, que raramente se concretiza. Pensemos na priprioca. O que acontece é que a Natura compra priprioca de uns 15, 16 produtores da Amazônia. Vendo isso, muita gente resolveu plantar priprioca, mas não conseguiu mercado para absorver seu produto", relatou, lembrando que é preciso entender

que os produtos florestais não-madeireiros podem se encaixar em um pequeno nicho de mercado, mas que se fecha rapidamente.

A pergunta seguinte abordou a questão do pagamento pelos serviços ambientais e o impacto da valorização dos produtos florestais não-madeireiros sobre seus consumidores tradicionais. Clement disse rapidamente que hoje alguns dos bancos já diminuem os juros cobrados de produtores cujos projetos contribuam, por exemplo, para o seqüestro de carbono e que essa tendência deve crescer. Almeida complementou observando que o Banco da Amazônia (Basa) já faz financiamentos específicos para negócios extrativistas e agroextrativistas e que ele tem acompanhado as práticas dos bancos para conhecer os critérios que usam na seleção dos empreendimentos que vão financiar. "Se os bancos tiverem critérios mínimos de boas técnicas de manejo para os produtos que financiam, isso já é um bom caminho, mas eles ainda não têm essa informação, mesmo para o manejo do açaí", afirmou.

> "Costumo usar o exemplo da fusão das duas Alemanhas, quando foi investido muito dinheiro para equilibrar uma economia atrasada e uma avançada. Para que a região amazônica e o Nordeste se equiparem ao resto do país, é preciso investir muito. Porém, os investimentos feitos até aqui são muito pequenos diante da dimensão do problema."
>
> Alfredo Homma
> Agrônomo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Almeida também falou sobre o impacto do aumento da demanda por produtos florestais não-madeireiros no seu valor, usando o açaí como exemplo. Ele contou que a sazonalidade na produção do fruto sempre teve grande reflexo no preço, que diminuía cerca de 50%, 60% na época da safra (de julho até novembro ou meados de dezembro). No entanto, segundo ele, atualmente grandes empresas compram o excedente da safra para compor seus estoques e ter frutos suficientes para processar na entressafra. "A sobra do produto que havia durante a safra está sendo retirada do mercado, o que tem efeito sobre o preço no varejo, que tem sido congelado 'por cima'. Hoje algumas camadas da população da periferia de Belém não têm mais acesso ao açaí, mesmo no período de safra, por conta dessa ausência da variação de preço", afirmou.

Falando sobre o açaí, Homma citou um caso que pode dificultar a exploração sustentável do fruto: a substituição dos trepadores de açaí – pessoas que sobem nas árvores para recolher os cachos do fruto – por instrumentos mecânicos. De acordo com o pesquisador, essa atividade exige alto grau de técnica e é tradicionalmente feita por jovens. "Como a legislação não permite que se contratem trabalhadores com menos de 16 anos, estão surgindo maquinetas para colher o açaí", disse, afirmando que, enquanto um trepador tira por dia entre 10 e 12 rasas (cesto usado na tarefa e também como medida para comercialização do fruto), com o aparelho esse número sobe para 33 rasas por dia. Além disso, o pesquisador lembrou que, quando um trepador sacode um cacho para retirar os frutos, 5% a 10% deles caem no solo, o que não ocorre quando se usa o instrumento.

O agrônomo encerrou o debate destacando pontos que considerou cruciais para o desenvolvimento da Amazônia. O primeiro deles foi a necessidade de investimentos pesados na região. "Costumo usar o exemplo da fusão das duas Alemanhas, quando foi investido muito dinheiro para equilibrar uma economia atrasada e uma avançada. Para que a região amazônica e o Nordeste se equiparem ao resto do país, é preciso investir muito. Porém, os investimentos feitos até aqui são muito pequenos diante da dimensão do problema", disse.

O segundo ponto destacado foi a atuação das ONGs na região. Para Homma, a sociedade deveria refletir mais cuidadosamente sobre os interesses dessas organizações, procurar saber quem as financia e quais seus objetivos. "Algumas ONGs têm um grande papel, mas sabemos que outras são simplesmente contra tudo na Amazônia, contra o etanol, a soja, as obras de infra-estrutura." Por fim, o pesquisador afirmou que a meta para a Amazônia deve ser zerar o desmatamento e descobrir como utilizar as áreas já desmatadas. "Perceber que com todo esse desmatamento que já fizemos na Amazônia o PIB da região ainda é inferior ao do estado do Rio Grande do Sul é perceber que houve grande custo social e ambiental para pouca produção", finalizou.

Prevenir e remediar

O climatologista Carlos Nobre, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), é o típico cientista incansável. Há tempos ele vem apontando em suas palestras o problema do aquecimento global. Um dos cientistas brasileiros integrantes do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês), Nobre insiste em apontar as mudanças que, segundo o IPCC, já ocorrem no clima do planeta. Não foi diferente na 59ª Reunião Anual da SBPC, durante sua conferência 'Mudanças climáticas e o Brasil: mitigação ou adaptação?', em que o cientista teve a oportunidade de convencer pessoas e governo sobre a urgência de se tomarem medidas para conter o aquecimento global.

"Apenas mitigar os impactos do aquecimento acelerado do planeta já não é suficiente; as pessoas devem se adaptar a um novo padrão de vida", advertiu o climatologista. Ele foi taxativo ao afirmar que o aquecimento global é inequívoco, refutando assim os cientistas mais céticos que desacreditam as conclusões dos relatórios do IPCC. Segundo Nobre, o fenômeno não só é real como já afeta o clima global. "Não se trata de mudanças que ocorrerão na Terra no futuro, mas daquelas que já estão acontecendo no presente", enfatizou o pesquisador.

Ao longo de toda a sua conferência, Nobre deu certeza sobre as mudanças climáticas e sobre os principais impactos que deveriam ocorrer: "Podemos citar o aumento da temperatura global, que será da ordem de 0,2°C por década", apontou.

"Isso equivale a uma elevação de 2ºC por século – de 20 a 50 vezes mais rápido que o aquecimento que seria causado naturalmente pela aproximação da Terra com o Sol", acrescentou, afirmando que mudanças tão bruscas no clima não ocorrem por causa natural, como querem acreditar os mais críticos.

A Terra, nas palavras de Nobre, é única no sistema solar, devido à sua capacidade de sustentar a diversidade da vida. "O planeta conta com ciclos de água e de carbono inexistentes em Vênus e Marte, respectivamente. Pela concentração de determinados gases na atmosfera, ocorre o chamado efeito estufa, fenômeno responsável pela manutenção da temperatura adequada para a existência da vida", explicou o pesquisador. "Ao longo da história geológica do planeta, a concentração dos gases do efeito estufa (GEE) – como o dióxido de carbono (CO_2), o metano (CH_4) e o óxido nitroso (N_2O) – foi registrada em forma de bolhas nas geleiras das calotas polares. Baseados na leitura de perfis dessas geleiras, os cientistas podem mensurar a quantidade desses gases na atmosfera em diferentes tempos. Entre as eras glaciais, houve ciclos estáveis de concentração dos GEEs, mas após o início da era industrial (a partir de 1760), a ação humana gerou um aumento dessa concentração, interferindo no clima", continuou. "É mais tarde do que a sociedade pensa, nós já passamos do ponto de retorno. Temos que evitar o grande aquecimento previsto para o final deste século."

"É mais tarde do que a sociedade pensa, nós já passamos do ponto de retorno. Temos que evitar o grande aquecimento previsto para o final deste século."

Carlos Nobre
Climatologista do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

Grandes impactos

Segundo Nobre, há no planeta regiões preferenciais para se medirem os impactos das mudanças climáticas, como a Antártida, a Groenlândia e a Amazônia. Alterações no clima podem mudar, ou já estão mudando, muitas características dessas regiões. O climatologista acredita que o acréscimo de 0,6ºC na temperatura global possa provocar o branqueamento dos corais e a perda de gelo da Antártida ocidental. Se o aumento fosse de 0,7ºC, desapareceria toda a geleira do Monte Kilimanjaro, na Tanzânia.

O pesquisador do Inpe mostrou algumas fotos do pico mais alto do continente africano tiradas nos anos de 1993 e 2000: "A vasta geleira situa-se apenas na parte mais elevada do monte", indicou. "Com 1,6ºC a mais na temperatura, se iniciaria um derretimento acelerado da geleira da Groenlândia", previu, lembrando que, em cinco anos, verificou-se

uma redução da espessura do gelo de 70 m. "Embora pouco provável, o degelo total da Groenlândia aumentaria em vários metros o nível do mar."

Continuando suas projeções, Nobre afirmou que se houver um aumento de 2ºC a 3ºC na temperatura do planeta, teremos um colapso na Amazônia. "A savanização da Amazônia já é sentida em regiões onde o uso inadequado da terra, combinado com o aquecimento global, proporciona um clima mais próximo ao do cerrado que ao da floresta tropical", revelou.

Se as previsões para o futuro preocupam, o que dizer das mudanças que já estão ocorrendo? Para exemplificar, o climatologista citou o aumento do poder destrutivo dos furacões nos últimos 30 anos. "Quando teremos o próximo furacão no Brasil?", indagou, fazendo referência ao tufão Catarina, que atingiu a costa brasileira em 2005. Segundo ele, no mesmo ano, a Amazônia sofreu a seca mais severa dos últimos 100 anos, e a previsão é de que fenômenos como o El Niño se tornem mais intensos e duradouros. No Brasil, a tendência – avalia o pesquisador – é aumentar a freqüência e a intensidade de eventos meteorológicos extremos: ondas de calor, tempestades severas, inundações, vendavais, secas prolongadas. Para ele, basta folhear os jornais dos últimos anos para lembrar desses eventos.

> **"No Brasil, a tendência é aumentar a freqüência e a intensidade de eventos meteorológicos extremos: ondas de calor, tempestades severas, inundações, vendavais, secas prolongadas."**
>
> Carlos Nobre
> Climatologista do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

"O grande problema do Brasil é que não temos um único local de estudos contemplado nos relatórios do IPCC", lamentou Nobre. "Em outras palavras, não sabemos exatamente o que pode ocorrer no país. Esperam-se, no entanto, grandes impactos na agricultura e na segurança alimentar. A área de plantio do café em São Paulo, por exemplo, deve ser reduzida drasticamente com as novas condições climáticas. Regiões com déficit hídrico, como o Nordeste, terão ainda mais problemas com a falta d'água, e a tendência é que áreas do semi-árido ganhem paisagens de deserto. Por outro lado, foi constatado, entre 1951 e 2000, um aumento das chuvas intensas na região Sudeste", resumiu.

Mitigação e adaptação

Segundo Nobre, o Brasil deve buscar um balanço entre a mitigação das emissões e

o aumento da capacidade de adaptação. O principal alvo para reduzir as emissões de gases estufa, para ele, é conter o desmatamento da Amazônia. "A conversão de florestas em pastagem e agricultura responde por 75% das emissões de CO_2 do país. No Brasil, reduzir o desmatamento não prejudica o crescimento econômico", salientou Nobre, lembrando que o valor recebido com a queima da floresta é irrisório diante dos problemas gerados por ela. "É consenso que essa prática não é mais viável, e não apenas em relação às mudanças climáticas", observou.

Quanto aos processos de adaptação, Nobre disse que não há mais como evitá-los, uma vez que as mudanças já estão acontecendo. Ele sugeriu que se criasse um 'mapa de vulnerabilidade', que mediria as principais áreas de risco, de modo a se antecipar às políticas públicas. "É preciso aumentar também os estudos sobre a influência das mudanças globais no Brasil, como já faz o Inpe na construção de cenários futuros em alta definição."

Nobre admitiu que existe uma forte propensão de os biocombustíveis surgirem como grande filão no setor energético e na indústria química. Por causa de sua vantagem ambiental, o país tem possibilidade de se tornar um dos grandes fornecedores desse novo mercado. "Mas é preciso reconhecer o que será exportado: água ou grãos? Dada a abundância de seus recursos hídricos, o país não coloca na conta o custo da água", advertiu, lembrando ainda a pressão que os biocombustíveis podem gerar sobre as áreas florestais. "Já é possível expandir as plantações sem pressionar as florestas, utilizando áreas de pastagem abandonadas", sugeriu. Para o pesquisador do Inpe, aproveitar a oportunidade, destacando-se no mercado dos biocombustíveis, requer ainda um grande investimento em tecnologia.

> **"A maior conexão entre os países é a atmosfera planetária. Não importa quem são os responsáveis pelas emissões, todos vão pagar o preço do aquecimento. E alguns mais que outros."**
>
> Carlos Nobre
> Climatologista do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

Homo planetaris

Para entender as causas do aquecimento global, é preciso considerar, segundo Nobre, que as regiões do planeta estão intimamente conectadas. Ele exemplificou mostrando que o crescimento da economia da China e da Índia tem grande influência no resto do mundo, como na importação de *commodities* agrícolas do Brasil e da Argentina.

"O desmatamento da Amazônia é financiado pelo mercado europeu", denunciou. "Mas a maior conexão entre os países é a atmosfera planetária. Não importa quem são os responsáveis pelas emissões, todos vão pagar o preço do aquecimento. E alguns mais que outros", alertou.

Para o climatologista, existe uma questão de ética e de justiça moral, pois justamente os países que menos contribuem com as emissões de gases de efeito estufa são os que mais sofrerão com as mudanças do clima. "O continente africano contribui com 1,5% das emissões do planeta, mas será o mais prejudicado", citou. "Com o aumento das temperaturas, grandes áreas não poderão mais ser usadas para o cultivo de alimentos. A fome criará legiões de refugiados ambientais e ampliará a tendência de guerras civis nos países africanos. E os injustiçados não serão somente os humanos. Espécies sensíveis, como anfíbios das montanhas da América Central, não se adaptarão à mudança brusca e podem ser extintos. Nos relatórios elaborados pelo IPCC, estima-se uma perda de 30% da biodiversidade do planeta."

O problema das mudanças climáticas, na visão de Nobre, torna necessária uma reflexão ética e uma revisão do desenvolvimento humano. "Por muito tempo alguns países usaram os recursos ambientais para se desenvolver, colocando o planeta em uma trajetória insustentável. O pensamento da Renascença, representado por Isaac Newton, estabeleceu as bases da ciência moderna e, com o conhecimento científico, o homem tomou posse da natureza sem medir as conseqüências", ponderou. O pesquisador afirmou que vivemos no 'Antropoceno', uma era em que nós, humanos, conseguimos, em 200 anos, modificar o ambiente planetário em magnitude geológica. "Somos uma força telúrica. Impedir essa tendência forçaria uma redistribuição das cotas de emissões entre os países, mas o que fazer se a maioria ainda não alcançou o desenvolvimento?", perguntou.

Nobre advertiu que a consciência do impacto do homem na Terra deve ser seguida de uma reflexão e de uma revolução ética. Em sua opinião, essa nova visão precisa se basear não somente no conhecimento científico, mas em um novo pensamento. "O *Homo sapiens* deve dar lugar ao *Homo planetaris*, que é regido por outros princípios, como o conhecimento e a solidariedade, e é guiado por ética e justiça", sugeriu o climatologista. E concluiu sua conferência, citando uma frase do líder espiritual indiano Mahatma Gandhi, que, a seu ver, foi quem melhor definiu esse conceito: "A Terra forneceu o suficiente para satisfazer todas as necessidades humanas, mas não a ganância do homem".

Impactos na floresta e nas águas

Da seca à cheia, o vaivém das águas nos rios amazônicos causou turbulência na comunidade científica e na imprensa nos últimos anos. Em 2005, uma das maiores secas em 100 anos provocou imagens de semi-árido em plena bacia amazônica. Comunidades inteiras ficaram isoladas e centenas de animais foram mortos. Nem um ano se passou e, no início de 2006, foi a vez de uma grande cheia dos rios Negro e Solimões causar outros estragos, deixando milhares de pessoas desabrigadas. Mudanças na temperatura das águas do Atlântico? Alterações do uso do solo? Degelo da cordilheira dos Andes? Várias hipóteses foram formuladas para tentar entender tais fenômenos, mas as pesquisas ainda não responderam todas as questões envolvidas em uma região tão complexa. Para falar sobre esses estudos desenvolvidos na Amazônia, a SBPC reuniu três especialistas na mesa-redonda 'Efeitos da variabilidade climática sobre a floresta e bacias hidrológicas', durante a 59ª Reunião Anual da entidade, em Belém.

Embora tenha importância no contexto das mudanças climáticas, o Brasil carece de pesquisas específicas sobre os seus efeitos no país. No último relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), não consta qualquer estudo feito aqui – tanto o país quanto toda a América Latina não se posicionaram como atores relevantes na questão das mudanças climáticas. Algumas das pesquisas feitas no país

foram mostradas pelos pesquisadores durante a mesa-redonda. Umas das principais iniciativas de estudos nessa área é o Experimento em Larga Escala Biosfera-Atmosfera na Amazônia (LBA, na sigla em inglês), que reúne pesquisadores de vários países na tentativa de entender as relações entre biosfera e atmosfera da região e o impacto das mudanças no uso da terra.

Segundo o biólogo Flávio Jesus Luizão, do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), há tempos o LBA alerta sobre a influência das mudanças climáticas no funcionamento da Amazônia, afirmando, por exemplo, que a região não é na verdade o 'pulmão do mundo', mas seu 'rim' – embora não produza oxigênio, a floresta ajuda a filtrar o ar. Outros trabalhos dessa iniciativa também sugerem uma mudança drástica na paisagem da Amazônia caso se confirmem as previsões de aumento da temperatura no próximo século. A parte oriental da floresta amazônica pode se transformar em uma extensão do cerrado.

> "A floresta é enorme e possui grande quantidade de água, que é influenciada pela atmosfera e a influencia."
>
> Flávio Jesus Luizão
> Biólogo do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

Para falar da Amazônia, na opinião de Luizão é preciso considerar não apenas a floresta, mas também o ciclo da água. "A floresta é enorme e possui grande quantidade de água, que é influenciada pela atmosfera e a influencia", disse o biólogo, acrescentando que é tarefa do conjunto das árvores fornecer núcleos de condensação e formar nuvens, além de participar do transporte de água pela região. "A floresta produz a chuva. Em um sistema tão interligado, quando há mudança no uso da terra, ocorrem graves problemas", advertiu o pesquisador, referindo-se ao desmatamento e às queimadas que continuam castigando a Amazônica. "Cada ação do homem – corte raso ou seletivo, fragmentação, queimadas, entre outras – traz um impacto diferente."

Luizão explicou que um desses impactos é a interferência na formação de nuvens. "Para serem formadas, as nuvens precisam de núcleos de condensação, ou seja, partículas que agregam as gotículas de água até que elas ganhem peso e precipitem. Mas quando o ar está muito saturado de aerossóis provenientes das queimadas, as gotículas não conseguem se unir e cair em forma de chuva", esclareceu. "As queimadas provocam mudanças drásticas no processo de formação de nuvens. Na época de pico das queimadas, a Amazônia chega a ter mais aerossóis que o vale do Anhangabaú em São Paulo", comparou. O pesquisador alertou ainda que as influências do uso da terra não se resumem à

Amazônia: como a região está no caminho das massas de ar que vão para o Centro-Sul do país, as alterações na formação vegetal interferem nesse transporte, modificando o regime de chuvas de outras regiões.

Cheias emergenciais

A bacia hidrográfica amazônica tem 6,1 milhões de km^2, 7.100 km de extensão, passando por oito países sul-americanos. Estimam-se em 30 mil as espécies vegetais, 300 as de mamíferos, 2 mil as de peixes. A bacia representa um terço das florestas tropicais do globo e 16% da descarga de água doce. Na visão do geólogo Naziano Pantoja Filizola Junior, do Programa LBA, apesar de toda essa magnitude, há pouco conhecimento sobre a Amazônia. Ele analisou notícias divulgadas em jornais após as secas e enchentes ocorridas nos últimos anos e constatou que as reações são sempre semelhantes. Nas cheias de 1953, a maior em 100 anos e, nas de 1994, a reação das autoridades foi socorrer os desabrigados, fornecendo alimentos e remédios. O mesmo ocorreu nas secas de 1959 e de 2005: ações emergenciais, abastecimento de água por caminhões-pipa etc.

> **"A ação do homem – na expansão da fronteira agrícola, na construção de estradas e na ocupação das planícies de inundação – tem grande relevância para determinar as cheias dos rios amazônicos."**
>
> Naziano Pantoja Filizola Junior
> Geólogo do Programa LBA

Segundo Filizola, a variação da vazão dos rios depende de características climáticas e físicas da bacia amazônica. Para prever as cheias e secas, portanto, é preciso entender as variações climáticas, a geologia e a ação do homem na região. Em relação à geologia, a leitura se dá em termos laterais e longitudinais. O sentido longitudinal influencia a vazão dos rios: quanto mais íngreme for, mais forte é a vazão. Em termos laterais, ocorre a formação dos rios – devido ao ziguezaguear típico de muitos rios amazônicos, há casos em que a curva se acentua de tal maneira que as águas tomam um 'atalho', abandonando um braço do rio.

Há ainda influências que fogem ao controle da geologia local. "A ação do homem tem grande relevância para determinar as cheias dos rios amazônicos", disse Filizola, destacando a expansão da fronteira agrícola, a construção de estradas e a ocupação das planícies de inundação. O pesquisador salientou que o processo de urbanização reduz a largura dos rios – a água, que antes ficava em uma grande área, não tem mais para onde

fluir e transborda em forma de grandes enchentes. "Com o conhecimento desses fatores, é possível prever as enchentes; as condições climatológicas podem ser determinadas com poucos dias ou horas de antecedência", apontou o geólogo, acrescentando que, conhecendo o tempo médio de deslocamento da água pela bacia a partir de sua vazão longitudinal, é possível estipular quando a cheia atingirá determinada região.

Filizola destacou ainda que o monitoramento das cheias da bacia depende de um conhecimento de sua hidrologia. Ele disse que, desde os anos 50, entidades já trabalham na região mensurando a vazão dos rios e a quantidade de chuvas e, a partir de 1970, projetos científicos como o LBA têm trazido novos conhecimentos sobre o clima e a hidrologia da região. O geólogo explicou que são feitas regularmente medições do nível dos rios, por meio de réguas espalhadas por suas orlas. É também coletada a água da chuva para medir o nível pluviométrico. "As estações distribuídas pela bacia amazônica conseguem levantar um perfil dos principais rios. Pelas medições, pôde-se calcular, por exemplo, a participação dos rios em termos de área e vazão: o rio Solimões contribui com 49% da vazão da bacia amazônica, seguido pelo Madeira (15%), Negro (14%), e assim por diante."

> "Na pesquisa do LBA que simulou os efeitos de uma seca provocada por um El Niño duradouro na Amazônia, leituras de perfis d'água mostraram que as árvores evoluíram de acordo com a pluviosidade e que com o El Niño haverá um maior déficit de chuva."
>
> Ricardo de Oliveira
> Agrônomo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

A seca do El Niño

Outra pesquisa, também do LBA, simulou os efeitos de uma seca provocada por um El Niño duradouro na Amazônia. "Leituras de perfis d'água mostraram que as árvores evoluíram de acordo com a pluviosidade e que com o El Niño haverá um maior déficit de chuva", explicou o agrônomo Ricardo de Oliveira, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Ele disse que foram espalhados 6 mil painéis que conseguiram reduzir entre 50% e 60% a quantidade de chuvas, simulando os efeitos do fenômeno responsável pelo aquecimento das águas do Pacífico. Duas regiões foram escolhidas, uma em que o lençol freático se encontra a 90 m de profundidade, em Tapajós, e outra com o lençol a 12 m de profundidade, em Caxuanã. Ao longo dos painéis, foram cavados canais que, plastificados, carregavam

a água para outra área. A serrapilheira que caía das árvores foi sistematicamente recolhida e colocada debaixo dos painéis, para que se evitasse o mínimo de efeitos externos à pesquisa. "Os painéis foram colocados justamente na estação chuvosa, entre dezembro e abril, e retirados em maio", contou Oliveira.

O agrônomo comentou que, após as chuvas, a água no solo começou a escassear, mas não surtiu efeito na vegetação de imediato. Ele afirmou que ocorreu o fenômeno de capacitância, em que as raízes se adaptam para buscar água nos lençóis freáticos. "Foi também medida a curva de fotossíntese das plantas e constatou-se uma redução no fluxo da seiva, embora com diferença entre as espécies", observou. "Também houve menor crescimento dos troncos devido à redução da assimilação de gás carbônico (CO_2) e sentiu-se um grande impacto na reprodução das espécies. Após dois anos de seca, a mortalidade se acentuou. Houve uma redução da biomassa", listou o pesquisador.

Oliveira disse que as árvores maiores se mostraram mais vulneráveis aos efeitos da seca que as menores e que, ao morrer, as maiores abrem clareiras na floresta. Foram feitas medidas da abertura que a seca provocou no dossel – em condições normais, essas clareiras deixam a floresta mais frágil. Segundo o pesquisador, como não há a cobertura, a floresta perde a umidade e fica mais seca e mais suscetível ao fogo. "Esses eventos já ocorreram em outras épocas de grande seca a julgar pelo carvão encontrado no solo", relatou. "Com os focos de queimadas, há mais fumaça que interfere na formação das nuvens. Grandes nuvens que não precipitam são formadas, e a seca se intensifica. Além desse ciclo, foi constatado que os resultados em Tapajós foram mais drásticos do que os obtidos em Carajás devido à diferença do tipo de solo e da profundidade do nível d'água no lençol freático", acrescentou. "O estoque de água do solo foi imediatamente reduzido." Para o agrônomo, além do ganho científico, houve um amplo treinamento de pessoal em um tipo de pesquisa nunca realizada antes.

Incertezas no horizonte

As mudanças globais, cujos aspectos mais conhecidos são o aumento da temperatura, da concentração de gás carbônico na atmosfera e do nível do mar do planeta, foram o tema da conferência 'Papel da floresta amazônica nas mudanças climáticas globais'. Na ocasião, o físico Paulo Artaxo, do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (USP), explicou como ocorre o aquecimento global, por que não há mais dúvidas acerca da responsabilidade humana sobre o fenômeno e enfatizou que somente um novo rumo nos padrões de consumo e no uso dos recursos naturais será capaz de reverter o quadro de instabilidade mostrado nas previsões dos cientistas para o clima do século que se inicia.

A atmosfera é uma camada de gases extremamente fina que envolve a Terra, e sua composição é controlada pela combinação de fenômenos naturais e antropogênicos, como a emissão e a absorção de gases pelas florestas e pelos oceanos e a emissão de gases por indústrias. Segundo Artaxo, com a intensificação das atividades humanas, impulsionada por uma população mundial de quase 7 bilhões de pessoas, o equilíbrio entre esses fenômenos está sendo alterado. "O que está acontecendo é algo relativamente simples: a dominação da espécie humana sobre o planeta é tão grande que estamos mudando vários aspectos de seu funcionamento e começamos também a mudar o clima. Ao longo dos 4,5 bilhões de anos da evolução

do planeta nenhuma espécie havia tido esse grau de dominação sobre os ecossistemas terrestres", resumiu o físico.

O que a ação humana está mudando é o chamado balanço da radiação atmosférica. Artaxo explicou que a vida no planeta depende da radiação solar que atinge a Terra a uma taxa média de 342 watts de energia por m^2. Parte dessa radiação que chega ao planeta é refletida de volta para o espaço pelas nuvens e partículas em suspensão. Outra parte chega à superfície terrestre e é refletida em um fenômeno conhecido como albedo. "Uma floresta, por exemplo, tem albedo pequeno, pois absorve a maior parte da radiação. Já uma superfície de gelo tem um albedo maior por refletir grande parte da radiação que recebe", comparou o físico. "A parte da radiação absorvida pela superfície terrestre é novamente emitida para o espaço na forma de calor. Porém, antes de atingir o espaço, essa radiação é interceptada pelas nuvens, pelos gases de efeito estufa e por partículas de aerossol presentes na atmosfera, mantendo a temperatura do planeta em níveis ideais para o desenvolvimento da vida", continuou. "Mas a intensificação das atividades humanas tem alterado esse elo de realimentação."

"Nos últimos 200 anos, o crescimento da concentração de CO_2 na atmosfera foi de 33% e hoje são emitidas de 6 a 7 gigatoneladas de carbono por ano para a atmosfera."

Paulo Artaxo
Físico da Universidade de São Paulo

Um dos maiores responsáveis por essa alteração é, na avaliação de Artaxo, o aumento da concentração de gás carbônico (CO_2) na atmosfera. Principal gás do efeito estufa, o gás carbônico é liberado por atividades que se expandiram muito desde o começo da Revolução Industrial, como a queima de combustíveis fósseis, carvão e gás natural e o desmatamento. Segundo o pesquisador, nos últimos 200 anos, o crescimento da concentração de CO_2 na atmosfera foi de 33% e hoje são emitidas de 6 a 7 gigatoneladas (1 Gt equivale a 10^{15} gramas) de carbono por ano para a atmosfera.

O físico observou, porém, que o planeta conta com reservatórios naturais de carbono e de outros gases, e que o mais importante deles são os oceanos. "No entanto, o CO_2, ao se misturar com a água, forma ácido carbônico. Esse processo aos poucos vai aumentando o pH da água, o que reduz a velocidade de troca de gases com a atmosfera, limitando a quantidade de gás carbônico que os oceanos podem absorver", advertiu, lembrando que,

até a década de 1970, o balanço da absorção de CO_2 pelos oceanos era positivo, mas hoje essa capacidade de absorção está praticamente saturada.

Segundo Artaxo, ecossistemas terrestres, como as florestas, também são importantes reservatórios de carbono, pois fixam o elemento na biomassa vegetal. A Amazônia, por exemplo, absorve em torno de 0,5 tonelada de carbono por hectare por ano, de acordo com estudos do Experimento de Grande Escala da Bioesfera-Atmosfera na Amazônia, mais conhecido como LBA. "Pode parecer pouco, mas quando se multiplica esse valor por 5 milhões de km^2 de floresta percebe-se que a Amazônia absorve uma quantidade gigantesca de carbono, realizando um serviço ambiental extremamente importante", revelou.

O pesquisador citou ainda o metano (CH_4) como outro gás que tem contribuído para as alterações na composição atmosférica – em 200 anos, a concentração desse gás, o segundo mais importante para o efeito estufa, passou de 800 partes por milhão (ppm) para 1.800 ppm. Artaxo citou como as maiores fontes de metano a criação de gado, o cultivo de arroz alagado, principalmente no sudeste asiático, e a exploração de gás natural. O óxido nitroso (N_2O) também foi apontado como um gás cujas concentrações atmosféricas têm sido alteradas. Esse gás é emitido quando bactérias presentes no solo processam fertilizantes nitrogenados usados na agricultura. "Portanto, o aumento das emissões de óxido nitroso está associado ao crescimento da produtividade agrícola decorrente do uso intensivo de fertilizantes. Hoje as emissões já superaram muito o ciclo natural do nitrogênio no funcionamento dos ecossistemas."

Artaxo mostrou então dados sobre o clima nos últimos 650 mil anos. De lá para cá, ocorreram cinco eras glaciais e cinco eras interglaciais (hoje nos encontramos no meio de uma era interglacial) e as variações da temperatura foram sempre acompanhadas por alterações na concentração de CO_2 e de metano. "Percebe-se que existe um mecanismo de regulação da temperatura do planeta no qual basicamente o componente principal é a concentração de gases de efeito estufa", afirmou o pesquisador, lembrando que outros fatores, como a radiação solar, influenciam na temperatura do planeta, porém de forma menos intensa.

Partindo dessa relação, seria de se esperar que o planeta estivesse aumentando de temperatura nos últimos 150 anos – momento a partir do qual as atividades humanas emissoras de gases estufa se intensificaram. E, segundo Artaxo, é isso o que de fato está ocorrendo. O pesquisador apresentou um gráfico com dados sobre a elevação da temperatura média do planeta e sobre a contribuição de fatores naturais e antropogênicos para essa elevação. "O aumento observado de temperatura só pode ser explicado se for

levado em conta, principalmente, o efeito da ação do homem nos últimos 150 anos. Hoje não há mais dúvida de que estamos interferindo no sistema climático de maneira muito forte", afirmou.

Porém, na opinião do físico, o que chamamos de aquecimento global é apenas uma pequena parte das mudanças climáticas, que, por sua vez, são uma pequena parte das mudanças globais. Ele contou que o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, na sigla em inglês) juntou cerca de 5 mil cientistas ao longo de cinco anos para compilar tudo o que foi publicado sobre alterações climáticas e fazer uma análise estatística de cada um desses fenômenos. Desse esforço concluiu-se, com 95% de certeza, segundo análises estatísticas, que a temperatura superficial global está aumentando, assim como a temperatura da troposfera e dos oceanos; que o nível global do mar está subindo (de 10 a 15 cm até agora); e que a quantidade de vapor d'água na atmosfera também está crescendo – o que influencia diretamente os padrões de precipitação do planeta. Por outro lado, está havendo decréscimo na extensão de neve, particularmente no hemisfério Norte; na quantidade de gelo do mar Ártico e em áreas de geleiras. "Esse quadro mostra que nosso impacto é muito maior que apenas o aumento da temperatura global", afirmou.

> **"O aumento observado de temperatura só pode ser explicado se for levado em conta, principalmente, o efeito da ação do homem nos últimos 150 anos. Hoje não há mais dúvida de que estamos interferindo no sistema climático de maneira muito forte."**
>
> Paulo Artaxo
> Físico da Universidade de São Paulo

Os dados recolhidos permitem dizer, segundo Artaxo, que foi, a partir de 1970, que a variação da temperatura do planeta passou a superar a flutuabilidade natural do sistema. O pesquisador apresentou um gráfico com as diferentes temperaturas ano a ano desde 1850, mostrando que a média do aumento nos últimos 100 anos foi de 0,07°C por década. Porém, nos últimos 50 anos essa razão praticamente dobrou. "Isso nos mostra que o planeta está aquecendo cada vez mais e mais rápido. E olhando com cuidado percebemos que nos últimos 14 anos ocorreram os 12 anos mais quentes da história." Dados de temperatura recolhidos em Campinas (SP) por cientistas do Instituto Agronômico de Campinas (IAC), que tem a maior série temporal de temperaturas de todo o país, confirmam a tese: de 1890 a 2006 a temperatura mínima local passou de 14,2° para 16,7°C, um aumento significativo.

A elevação da temperatura faz com que a atmosfera armazene mais vapor d'água, o que se reflete nos padrões de precipitação – fator crítico para a agricultura e para a manutenção dos ecossistemas, em particular a Amazônia, onde não existem séries temporais de temperatura. Segundo Artaxo, é possível afirmar que no sul do Brasil e na região do rio da Prata houve um aumento sistemático das chuvas, o que também ocorre na Ásia central e no norte da Europa, enquanto na Índia e ao sul do deserto do Saara a quantidade de chuvas tem diminuído. Os dados mostram também um aumento na proporção de chuvas pesadas em áreas continentais, em locais como Brasil e Estados Unidos. Já o índice que mede a intensidade das secas mostra que, nos últimos 100 anos, com exceção da região da bacia do rio da Prata e de algumas regiões da América do Norte e do norte da Europa, há aumento da incidência de secas. "Em particular nas áreas tropicais e subtropicais, está havendo redução de chuvas. Além disso, na Europa, em 2003, houve um aquecimento médio da ordem de 4°C que causou 30 mil mortes. Isso em um continente que tem condições sociais para lidar com fenômenos como esse", descreveu o pesquisador.

Artaxo ressaltou que a tendência de ocorrerem ondas de calor pode ser explicada pelas mudanças, provocadas pelo homem, no padrão de circulação atmosférica. Segundo ele, os centros de alta pressão estão sendo fortalecidos no Atlântico tropical, o que faz com que massas de ar frio que saíam do Ártico e atingiam a Europa hoje se desloquem mais para o norte, deixando a região européia sob influência mais forte de massas de ar quente vindas do deserto do Saara.

Mecanismos similares a esse são responsáveis pelo aumento da incidência de furacões na região do Caribe. De acordo com o pesquisador, depois da década de 1990 aumentou a ocorrência de furacões mais fortes, sendo 2005 um ano totalmente atípico, com quatro furacões de alta intensidade. O fato, para Artaxo, está associado ao aumento da temperatura da superfície do mar na região do Atlântico tropical, pois uma das maneiras de o sistema dissipar a energia 'extra' é através da formação de furacões.

Outro aspecto bastante visível das mudanças climáticas destacado pelo físico foi a diminuição da formação de geleiras no Ártico, na Patagônia, na Antártica e no Himalaia. Ele comentou que o clima em todo o Ártico está mudando mais rapidamente que nas outras regiões do planeta – o aquecimento na região é mais do dobro da média do aquecimento global – e a situação da Groenlândia é a que gera maior preocupação. "O que preocupa é a possibilidade de, em 300 ou 500 anos, toda a água armazenada na região derreter. Isso provocaria um aumento médio do nível do mar de 7 m, ameaçando cidades costeiras como Belém e Rio de Janeiro ou Recife. Mas é importante dizer

que isso não tem a menor chance de ocorrer em um horizonte temporal de menos de três ou cinco séculos."

Previsões e cenários

Artaxo disse que para fazer previsões como essa é preciso estimar o quanto as concentrações de gases de efeito estufa aumentarão nos próximos 100 anos e usar os diferentes possíveis cenários de emissão para alimentar modelos climáticos. De acordo com o físico, o cenário mais otimista proposto pelo IPCC considera a ocorrência de um aquecimento de 1,9°C até 2°C caso as emissões de gases estufa se estabilizem imediatamente – o que, a seu ver, é impossível de ocorrer, pois exigiria que todas as atividades que emitem gases estufa, como a agricultura, cessassem. No cenário em que a estabilização das emissões se dá com o CO_2 em uma concentração de 550 ppm (hoje a concentração desse gás na atmosfera é de cerca de 385 ppm) o aquecimento seria de 3,7°C até 3,8°C ao longo deste século. Já no cenário mais pessimista, a concentração de gás carbônico continua aumentando com as taxas atuais, ocasionando um aquecimento de 3°C a 4°C até o fim do século. "É muito importante entender que, mesmo que as emissões parem completamente hoje, o sistema climático continuará aquecendo", enfatizou o pesquisador da USP.

> **"O que preocupa é a possibilidade de, em 300 ou 500 anos, toda a água armazenada na Groenlândia derreter. Isso provocaria um aumento médio do nível do mar de 7 m, ameaçando cidades costeiras como Belém e Rio de Janeiro ou Recife. Mas é importante dizer que isso não tem a menor chance de ocorrer em um horizonte temporal de menos de três ou cinco séculos."**
>
> Paulo Artaxo
> Físico da Universidade de São Paulo

O aquecimento previsto, no entanto, será regionalizado. Por exemplo, no cenário mediano, a região Ártica pode passar por um aquecimento da ordem de 7 °C a 7,5 °C, até o fim do século, o que impossibilita a existência de gelo e neve no verão. Mas, nas regiões continentais como a América do Sul, o aquecimento, nesse mesmo cenário, pode ser da ordem de 4°C a 4,5°C. "É preciso lembrar que esses são modelos globais, de baixa resolução, pois não incluem todos os processos que influenciam na temperatura local. Mas eles são bons indicativos do que pode ocorrer."

Na opinião de Artaxo, o ideal seria limitar o aumento da temperatura a 2°C, o que significa estabilizar a concentração de CO_2 em 550 ppm. "Para isso, precisaremos agir rapidamente, fazendo uma série de alterações, por exemplo, nos sistemas de utilização de energia e de queimadas."

O pesquisador lembrou que as queimadas são um ponto relevante para o Brasil, em especial para a Amazônia, pois, além de provocarem perda de biodiversidade, são o componente mais importante das emissões brasileiras de gases estufa – representam 74% das emissões, enquanto apenas 26% estão associados à produção de energia, transformação de matéria pela indústria etc. Artaxo disse que, nos últimos seis ou sete anos, até 2005, cerca de 230 mil focos de queimadas foram detectados na Amazônia. Em 2006, esse número caiu, acompanhando o decréscimo do desmatamento registrado nos últimos dois anos.

"As queimadas são um ponto relevante para o Brasil, em especial para a Amazônia, pois, além de provocarem perda de biodiversidade, são o componente mais importante das emissões brasileiras de gases estufa – representam 74% das emissões, enquanto apenas 26% estão associados à produção de energia, transformação de matéria pela indústria etc."

Paulo Artaxo
Físico da Universidade de São Paulo

Esse alto índice de queimadas faz com que o Brasil ocupe a quarta ou quinta posição da lista dos maiores emissores de CO_2, o que, na avaliação de Artaxo, prejudica o país nas negociações internacionais, como as que ocorrem para a implantação de protocolos de redução de emissão de gases do efeito estufa. Sem as emissões das queimadas, o Brasil ocuparia a 16ª posição entre os países emissores – posição razoável diante da grande população que possui. "Essa notícia tem uma lado positivo: não há nada mais barato que reduzir emissão de CO_2 diminuindo queimadas e desmatamento", afirmou. O físico enfatizou que as queimadas não são um problema exclusivamente brasileiro e que ocorrem, por exemplo, no sudoeste da Ásia.

O pesquisador lembrou ainda que as emissões de queimadas têm efeito não só na atmosfera, mas também no ecossistema. Um desses efeitos é a formação de nuvens com propriedades físico-químicas diferentes daquelas das nuvens naturais: as nuvens de queimadas têm gotículas muito menores, que dificultam a

formação da chuva. Artaxo afirmou que, no caso da Amazônia, esse efeito tem implicações muito importantes, pois, no final da estação seca, é a chegada das chuvas que acaba com os focos de incêndios. "Se o período de secas se estende por duas ou três semanas a mais que o normal, as queimadas se intensificam em um círculo vicioso de acoplamento entre o fenômeno socioeconômico das queimadas e o fenômeno físico de formação de nuvens", alertou.

O físico disse que as queimadas também alteram a ciclagem e a deposição de nutrientes como o fósforo e o nitrogênio, pois fazem com que esses elementos sejam deslocados para fora da região pelo vento, ocasionando uma perda líquida de nutrientes. "No caso da Amazônia, isso é importante porque se trata de um ecossistema pobre de nutrientes. Ontem, assisti a uma apresentação do professor Flavio Luizão [ecólogo do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia] na qual ele mostrou que a quantidade de fósforo, cálcio e potássio no solo da Amazônia é de 10 a 20 vezes menor que nas florestas do Rio Grande do Sul e Paraná, por exemplo", destacou Artaxo, citando em seguida um trabalho publicado por pesquisadores do LBA que revela que as áreas abandonadas da Amazônia demoram pelo menos 60 anos para recuperar a ciclagem natural do nitrogênio.

O desmatamento na Amazônia também foi comentado por Artaxo. Ele afirmou que a dinâmica do desflorestamento na região está mudando rapidamente. Enquanto há alguns anos a floresta dava lugar à pecuária e, após seis ou sete anos, essa atividade era substituída pela plantação de soja, hoje já se detecta a conversão direta da floresta em plantação de soja. "No Mato Grosso, cerca de 20% do desmatamento é realizado para conversão desse tipo", exemplificou o físico, que em seguida apresentou dados, recolhidos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), sobre o desmatamento na região amazônica nos últimos 15 anos.

Segundo esses dados, depois de 1996, a área desmatada na Amazônia cresceu até atingir cerca de 25 mil km^2, começando a declinar nos últimos dois anos. Artaxo afirmou que a causa desse fenômeno não está muito clara: segundo o governo, a queda nas taxas de desmatamento se deve à eficiência das políticas públicas implantadas e ao aumento da fiscalização, mas, para outros setores, essa diminuição é causada pela valorização do real frente ao dólar, pela falta de dinheiro para expandir a produção de soja para novas áreas e pela redução do preço desse produto no mercado internacional. "A grande questão, independentemente da razão da queda, é se essa tendência descendente continuará. Só assim em alguns anos teremos o desmatamento em níveis realmente baixos."

O que fazer?

Para Artaxo, a situação imposta pelas mudanças climáticas requer um bom trabalho de articulação entre governo federal, governos estaduais, municipais, parceiros econômicos e sociais e grande engajamento da sociedade. "Só vamos mudar o cenário mostrado, se mudarmos a maneira como usamos os recursos do planeta", alertou. Ele disse que é preciso, entre outras medidas, usar a energia de maneira mais eficiente; ordenar a ocupação do território brasileiro, incorporando as previsões de mudanças climáticas ao planejamento; desenvolver variedades de alimentos adaptadas ao clima futuro e preparar a sociedade para a ocorrência de fenômenos climáticos extremos. "É necessário, por exemplo, pensar muito cuidadosamente em planos como o da reversão do rio São Francisco, no qual se pretende investir US$ 15 milhões para irrigar áreas do Nordeste, porque é possível que em 20 ou 30 anos não haja água para esse processo. Aí teremos jogado no lixo esse enorme montante de dinheiro."

"É preciso, entre outras medidas, usar a energia de maneira mais eficiente; ordenar a ocupação do território brasileiro, incorporando as previsões de mudanças climáticas ao planejamento; desenvolver variedades de alimentos adaptadas ao clima futuro e preparar a sociedade para a ocorrência de fenômenos climáticos extremos."

Paulo Artaxo
Físico da Universidade de São Paulo

O pesquisador afirmou ainda que a Amazônia tem se mostrado mais sensível às alterações climáticas do que se imaginava, o que, a seu ver, ficou evidente na seca de 2005, que chegou a afetar a navegabilidade de grandes rios, como o Tapajós. Além disso, ele lembrou que, no Brasil, há ainda muito espaço para explorar melhor a energia solar e eólica. "Estamos passando por uma época extremamente importante para o futuro da humanidade, na qual cada um de nós tem papel importante. Precisamos perceber que usar recursos naturais como temos usado é coisa do passado. Basta pensar que se cada um dos 2 bilhões de chineses e indianos quiser ter um forno de microondas, um fogão e um carro na garagem, não haverá recurso no planeta que sustente isso. Mas as mudanças podem fazer o Brasil atingir um desenvolvimento muito mais sustentável que o de nações já desenvolvidas", concluiu.

Modelos e soluções

O debate foi aberto com uma pergunta sobre o papel das algas na absorção de gás carbônico. Artaxo explicou que a biota marinha realmente absorve CO_2, mas que para que isso aconteça é preciso que o gás passe pela interface oceano-atmosfera e, nesse momento, o processo de acidificação da água interfere na disponibilidade do gás. Além disso, contou que a absorção de CO_2 pelas algas também depende da disponibilidade de outros nutrientes, sendo o mais importante deles o ferro. "O papel dos oceanos ainda não está bem definido e a incorporação da absorção pelas algas nos modelos ainda é difícil", disse.

Outro ouvinte perguntou sobre a existência de modelos mais específicos para a Amazônia. O pesquisador afirmou que o Instituto do Milênio, do projeto LBA, está montando cenários de emissão de gases de efeito estufa e fazendo previsões para modelos regionais. "A vantagem é que teremos modelos parametrizados com dados que colhemos aqui. Já é possível saber que o estado do Pará pode sofrer aumento de 5°C a 5,5°C, acompanhado de redução da precipitação de até 6 mm por mês", exemplificou. Ele também contou que a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) já faz estudos para conhecer a adaptabilidade de cultivos, como o de arroz e soja, em determinados cenários de aumento de temperatura.

O físico destacou também a importância de estudos que conectem os cenários de mudanças climáticas aos processos de mudanças socioeconômicas e de ocupação da Amazônia, o que só se tornou possível nos últimos quatro ou cinco anos. "Há um artigo do geólogo Britaldo Silveira Soares, da Universidade Federal de Minas Gerais, publicado recentemente na revista *Nature*, que mostra que, se os processos de ocupação amazônica continuarem como são hoje, com asfaltamento, por exemplo, das rodovias que ligam Porto Velho a Manaus ou Cuiabá a Santarém, em 2050 teríamos o desmatamento de 50% da floresta amazônica com emissão de 33 petagramas de carbono. Para se ter uma idéia, a emissão atual de todos os processos que incluem queima de combustíveis fósseis é de seis a sete petagramas de carbono. Então, é uma quantidade gigantesca de carbono que será jogada na atmosfera", advertiu. Segundo o pesquisador, é preciso trabalhar para que esse cenário não se concretize. "A idéia é que haja um processo de governança da Amazônia, com emissão de 17 petagramas de CO_2, o que ainda é alto."

A questão seguinte foi sobre o fato de o governo do estado do Amazonas ter se mostrado favorável à implantação de ferrovias no lugar da pavimentação de algumas rodovias. Artaxo afirmou que o governo estadual tem tido boas iniciativas, como a criação de uma Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (Fapeam) e a realização

de um *workshop* sobre a quantificação dos serviços ambientais que o estado presta, não só para o Brasil, mas para todo o mundo, com a manutenção da floresta. "Quanto vale o vapor d'água e a manutenção do sistema hidrológico? Como se faz a valoração desses serviços? Quem paga por isso? Essa discussão também é relevante", observou.

Seguindo essa linha de pensamento, outra pergunta abordou os incentivos para manter a floresta em pé, como o comércio de créditos de carbono. Artaxo citou o debate do dia anterior, do qual participou a matemática Thelma Krug, secretária de Mudanças Globais do Ministério do Meio Ambiente, para mostrar como o debate está em pauta, mesmo que ainda não haja resposta definitiva. "A posição brasileira sempre foi contrária a qualquer relacionamento entre balanço de carbono e floresta em pé, o que na minha visão é errado. Mas parece que essa posição do governo está mudando rapidamente, sobretudo porque se viram excelentes oportunidades de negócio", afirmou. Para o pesquisador, o desmatamento evitado, por exemplo, é cada vez mais considerado como um mecanismo passível de valoração e de pagamento. Além disso, o G-8 (grupo que reúne os sete países mais industrializados e a Rússia) também passou a discutir o tema. "Mas as negociações são lentas. A meu ver, precisamos fazer nossa lição de casa mais rápido, inclusive para sentarmos em uma mesa de negociação com serviços prestados."

> "Não existem soluções mágicas ou mirabolantes. Não vejo outra saída fora reduzir nossos padrões de consumo, usar energia, recursos naturais e matéria-prima de maneira mais inteligente do que fazemos hoje e estabelecer uma nova época, em que a questão do desenvolvimento sustentável seja considerada em curto, médio e longo prazo."
>
> Paulo Artaxo
> Físico da Universidade de São Paulo

Outro ouvinte quis saber sobre a posição dos outros países amazônicos sobre as iniciativas que devem ser tomadas na região para lidar com as mudanças climáticas. Artaxo disse que existe uma associação entre os países amazônicos que discutem a questão, mas em escala menor que a brasileira. Ele disse que uma estratégia comum entre Brasil, Peru, Bolívia, Equador e Venezuela é essencial nessa área. "O Itamaraty sabe disso e a discussão avança, embora eu ache que a questão diplomática seja muito lenta. Mas o fato é que há consciência de que propostas levadas [para negociações internacionais] em bloco têm mais poder." Ainda

de acordo com Artaxo, o desmatamento também está aumentando em outros países amazônicos e a questão deve ser tratada no âmbito da pan-Amazônia.

A última pergunta do debate foi relacionada à continuidade do processo de aquecimento global. Segundo o pesquisador, é possível que uma nova era glacial venha a se instalar no planeta daqui a 80 mil anos (o intervalo de tempo entre eras glaciais e interglaciais é de 110 ou 120 mil anos), mas o que a humanidade está fazendo hoje é provocar mudanças drásticas em uma escala de 100 anos, na qual não há tempo para os ecossistemas se adaptarem.

Artaxo contou que diante dessas mudanças aceleradas muitas propostas têm sido feitas, como a do inglês James Lovelock, que defende a instalação de cerca de mil usinas nucleares por ano, nos próximos 50 anos, para que se limite o aumento da temperatura em 2°C, dando tempo para o desenvolvimento de novas tecnologias. Ou propostas como a da Agência Espacial Norte-americana (Nasa) de botar espelhos no espaço para refletir 1% da radiação solar e a de um dos agraciados com o prêmio Nobel de Química, que propôs encher a estratosfera de partículas para absorver parte da radiação. "Mas em minha opinião não existem soluções mágicas ou mirabolantes. Não vejo outra saída fora reduzir nossos padrões de consumo, usar energia, recursos naturais e matéria-prima de maneira mais inteligente do que fazemos hoje e estabelecer uma nova época, em que a questão do desenvolvimento sustentável seja considerada em curto, médio e longo prazo."

Fitofármacos na Amazônia: negócio de milhões

Levar os produtos da biodiversidade amazônica ao lucrativo mercado farmacêutico. A meta ambiciosa foi o tema discutido na mesa-redonda 'O desafio de produzir medicamentos na Amazônia', coordenada pelo geofísico José Seixas Lourenço, da Associação de Universidades da Amazônia (Unamaz). De acordo com os participantes da mesa, as maiores oportunidades do país concentram-se na produção de fitoterápicos (extratos vegetais com substâncias de ação terapêutica, enquanto fitofármacos são os produtos com base na molécula isolada do vegetal) e de cosméticos. Eles também consideraram que o Brasil conta com instituições capacitadas para colaborar com a produção de novos fármacos, mas que a articulação delas com as empresas nacionais ainda é débil.

Glauco de Kruse Villas Bôas, sanitarista do Instituto de Tecnologia de Fármacos da Fundação Oswaldo Cruz (Farmanguinhos/Fiocruz), apresentou o Programa Nacional de Desenvolvimento de Fitoterápicos, iniciativa da Fiocruz e do Ministério da Saúde (MS) criada no âmbito da política editada no decreto nº 5.813, de 22 de junho de 2006. A idéia subjacente ao programa é a aplicação da inovação para o uso racional da biodiversidade brasileira, e a base, o estudo das espécies dos principais biomas brasileiros – Amazônia, cerrado, caatinga e mata atlântica –, sendo o projeto piloto implantado no bioma amazônico.

Kruse afirmou que um estudo anterior à criação do programa indicou haver atualmente bom espaço para os fitoterápicos e fitofármacos no mercado mundial. O estudo cita a liberação do consumo de fitoterápicos e outras terapias alternativas nos Estados Unidos em 1994, motivada pela redução de cerca de 25% das internações por doenças crônicas, cardiovasculares, degenerativas e outras. Na ocasião, o Congresso norte-americano aprovou a compra direta de produtos fitoterápicos – com base em estudos que mostraram sua utilidade – sem que eles precisassem passar pelo processo formal de registro de medicamentos da agência norte-americana que regula drogas e alimentos, conhecida pela sigla FDA (Food and Drug Administration).

Também na década de 1990, os países europeus empreenderam um esforço de sistematização do conhecimento sobre plantas medicinais e definiram uma política cuja lógica era diferente da norte-americana: os remédios de origem vegetal deveriam ser validados da mesma forma que os outros medicamentos. Assim, após resgatar informações sobre centenas de plantas medicinais, esses países submeteram algumas dessas plantas ao processo de validação, após o que foram adotadas como medicamentos pela comunidade européia, principalmente na Alemanha.

> **"O que importa é que o uso de medicamentos de origem vegetal voltou a ser discutido no mundo todo na década de 1990 e que foi detectada a existência de um mercado capaz de dar sustentabilidade a esse tipo de medicamento."**
>
> Glauco de Kruse Villas Bôas
> Sanitarista da Fundação Oswaldo Cruz

O terceiro ponto favorável aos fitomedicamentos veio da Organização Mundial da Saúde (OMS), que iniciou a elaboração de uma política para o uso de plantas medicinais e fitoterápicos. "A discussão na OMS foi muito espelhada na medicina tradicional chinesa, indiana etc. e tem um viés um pouco diferente do que ocorre no Brasil. Mas o que importa é que o uso de medicamentos de origem vegetal voltou a ser discutido no mundo todo na década de 1990 e que foi detectada a existência de um mercado capaz de dar sustentabilidade a esse tipo de medicamento", disse Kruse.

O estudo preliminar também apontou a necessidade de prospecção de novos fármacos e moléculas de origem vegetal. Segundo o pesquisador, hoje a prática mais comum é fazer o que chamou de *screening*, uma triagem dos componentes de um vegetal, e criar uma base de dados que sirva para consulta de moléculas usadas de molde para a fabricação de moléculas sintéticas, que copiam as de origem vegetal. Esse, no

entanto, é um processo caro – esclareceu – e as moléculas assim criadas têm uma série de problemas de desenvolvimento e de aspecto clínico, como o surgimento de efeitos colaterais (o que também aumenta os custos de pesquisa).

Levando em consideração esse cenário, a exuberância da flora brasileira e o fato de cada bioma se estender, no país, por regiões que não correspondem à divisão dos estados, os pesquisadores decidiram que o ideal seria formular uma política de desenvolvimento nacional. "Nos preocupamos com o retorno social e a proteção ambiental. Mas, além disso, temos certeza de que a partir do momento em que se estrutura um programa como esse, a base tecnológica montada servirá para diversas outras indústrias, como a de corantes, cosméticos, alimentos, inseticidas etc."

"No Brasil normalmente os programas têm uma visão ainda extremamente paternalista, em que o Estado tem o papel de provedor. Dessa forma a sociedade não se organiza minimamente para fazer pressão para aquilo que estabelece como melhor caminho."

Glauco de Kruse Villas Bôas
Sanitarista da Fundação Oswaldo Cruz

A proposta dos idealizadores do projeto passa também pela redefinição dos níveis de complexidade da fitoterapia. Segundo Kruse, essa redefinição é necessária para separar os diferentes 'tipos' de fitoterapia nas abordagens de órgãos como o Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (Cgen) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). "A fitoterapia não é um monobloco, uma coisa única, há níveis de complexidade e usos diferentes e que, portanto, devem ter regulações e normas específicas." O pesquisador explicou que o uso e o conhecimento tradicional de espécies vegetais comporiam o nível 1 de complexidade e sua proteção estaria mais relaciona à proteção do patrimônio cultural brasileiro. O segundo nível seria composto pelas espécies citadas na literatura, mesmo a mais antiga, mas, para Kruse, esse tipo de conhecimento ainda está bastante desorganizado. O terceiro nível seria o do fitoterápico já conhecido, testado e aceito em relação à segurança, qualidade e eficácia. E o último seria o de moléculas vegetais que são, ou poderão ser, usadas para fabricação de medicamentos.

Outro ponto de destaque do projeto, na avaliação do sanitarista, é a inclusão dos fitoterápicos no currículo médico. Para ele, é preciso que o Ministério da Saúde defina quais desses medicamentos poderiam ser usados pelo Sistema Único de Saúde (SUS), o

que ajudaria a garantir a formação de um mercado, reduzindo as incertezas dos investidores. Consta também na proposta um modelo de gestão que abarca desde as comunidades tradicionais até a indústria. "No Brasil normalmente os programas têm uma visão ainda extremamente paternalista, em que o Estado tem o papel de provedor. Dessa forma a sociedade não se organiza minimamente para fazer pressão para aquilo que estabelece como melhor caminho."

O pesquisador afirmou que a implantação do projeto demonstrativo na Amazônia – que contará com um portal na internet divulgando a experiência – já foi discutida com 11 ministérios, como o MMA, o do Desenvolvimento Agrário (MDA) e o do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. "Estão previstas reuniões que começarão ainda este ano para saber a capacitação de cada ator envolvido, como universidades e segmento agrícola. Já conversamos sobre a proposta, por exemplo, com a Embrapa e a formalização do projeto deve ocorrer em agosto ou setembro, com consulta pública", adiantou, lembrando que o funcionamento do projeto deverá se dar por meio de uma instituição âncora e de uma rede a ela associada.

> **"A Amazônia concentra grande quantidade de plantas medicinais, óleos e extratos vegetais, óleos essenciais e outras substâncias que, se trabalhadas, podem gerar diversos produtos farmacêuticos. Além disso, conta com o conhecimento tradicional sobre o uso da biodiversidade e com instituições científicas relevantes."**
>
> Lauro Euclides Barata
> Químico da Universidade Estadual de Campinas

Os resultados esperados pelos pesquisadores envolvidos são a melhoria do acesso da população ao medicamento, com conseqüente melhoria da saúde; a criação de novos mercados e postos de trabalho; o desenvolvimento e a divulgação de metodologias sustentáveis; e a proteção ambiental. Na opinião de Kruse, ainda existem pontos a serem discutidos, como a necessidade de criar uma metodologia agroecológica de manejo da biodiversidade, assim como foi feito para a metodologia orgânica. "Apesar das lacunas, acreditamos que já existem pesquisas avançadas e prontas para entrar no processo de validação", finalizou.

O químico Lauro Euclides Barata, do Departamento de Química Orgânica da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), fez, em seguida, uma apresentação recheada de dados sobre a produção farmacêutica mundial e brasileira.

Em referência ao tema da mesa e do encontro da SBPC, Barata afirmou que a Amazônia é realmente um desafio. Segundo ele, a região concentra grande quantidade de plantas medicinais, óleos e extratos vegetais, óleos essenciais e outras substâncias que, se trabalhadas, podem gerar diversos produtos farmacêuticos. Além disso, conta com o conhecimento tradicional sobre o uso da biodiversidade e com instituições científicas relevantes. Entretanto, apesar de toda essa riqueza, a Amazônia continua sendo devastada em um processo que dá continuidade à destruição acelerada que teve início na década de 1970, quando, nas palavras do pesquisador, "a riqueza era transformar a floresta em pasto, carvão e madeira". "O Ministério do Meio Ambiente festeja a queda do desmatamento, mas não há o que comemorar. Ainda destruímos uma biblioteca sem termos lido seus livros", afirmou.

O grande mercado farmacêutico

O químico apresentou então dados de um estudo elaborado por ele recentemente no qual buscou mostrar a importância da inserção do Brasil e da Amazônia no mercado farmacêutico. Segundo esse estudo, tal mercado, extremamente competitivo, gerou, apenas no ano de 2004, US$ 500 bilhões, fundamentalmente apropriados pelos Estados Unidos, Europa e Japão – América Latina e China absorveram 4% ou 5% do montante. Nesse mesmo ano, as 14 primeiras empresas farmacêuticas mundiais faturaram US$ 292 bilhões, sendo que as cinco maiores abocanharam 28% desse total. "Existem no mundo 10 mil fabricantes de produtos farmacêuticos, 100 deles ocupam 90% do mercado", disse Barata, nomeando entre eles a Merck, a Johnson&Johnson, a Pfizer, a GlaxoSmithkline, todas empresas que atuam no Brasil. O químico da Unicamp citou ainda a atorvastatina, substância usada em medicamento da Pfizer, que faturou, somente no ano de 2004, US$ 12 milhões – mais que todo o mercado farmacêutico brasileiro no mesmo período. "A Aché, maior empresa brasileira do setor tem faturamento da ordem de provavelmente US$ 2 milhões", disse.

No entanto, o pesquisador lembrou que é preciso considerar que a descoberta, o desenvolvimento e a colocação de um novo medicamento no mercado se dão em um processo demorado e custoso. Segundo Barata, de cada 5 mil ou 10 mil moléculas isoladas apenas uma é transformada em medicamento, podendo passar 15 anos até que isso aconteça. Ele disse que esses dados explicam, em parte, o alto custo do desenvolvimento de um medicamento (que pode chegar a US$ 800 milhões) e também o alto percentual dos ganhos investidos em sua busca.

Para o químico, enquanto na área de telecomunicações se utilizam 5% das vendas para pesquisa e desenvolvimento, na automotiva 4% e na eletrônica 6%, na área farmacêutica essa proporção é de 18%. "Estamos falando de cerca de US$ 100 bilhões aplicados em pesquisa fundamentalmente feita na indústria. Os cientistas dos Estados Unidos, da Suíça, da Alemanha estão dentro da indústria", afirmou, lembrando que no Brasil os pesquisadores encontram-se nas universidades e que por isso é essencial aproximar essas instituições das empresas. "A universidade não faz medicamento. Então, no Brasil, para desenvolver medicamentos próprios ou nos aproximamos da empresa e nos tornamos parceiros das indústrias nacionais ou não teremos saída."

Dando seqüência à apresentação, Barata mostrou dados sobre a indústria farmacêutica no Brasil. Segundo ele, em 2003 foram vendidas 1,5 bilhão de unidades de medicamentos, sendo as multinacionais responsáveis por 70% dessas vendas. Os medicamentos mais vendidos foram os relacionados ao tratamento de problemas cardiovasculares e do sistema nervoso central. O pesquisador ainda afirmou que, em 2005, o país estava na 10ª posição do *ranking* mundial da área, possuía 551 laboratórios (sendo 17 deles públicos) e empregava 85 mil pessoas no setor. Em 2006 o faturamento nacional com medicamentos (em nível industrial) foi de US$ 10 milhões. Barata também disse haver um 'buraco' entre o que o Brasil importa e exporta de medicamentos – um déficit de aproximadamente US$ 2 bilhões em 2003.

> **"Há alguns problemas cuja solução considero fundamental para o crescimento das indústrias farmacêutica e cosmética nacionais: falta de padronização dos produtos e das matérias-primas e pouca agilidade nos processos de obtenção de patentes."**
>
> Lauro Euclides Barata
> Químico da Universidade Estadual de Campinas

A indústria cosmética também movimenta muito dinheiro e, segundo Barata, não deve ser esquecida pelos investidores e pesquisadores nacionais. "O brasileiro usa muitos cosméticos em relação aos medicamentos", afirmou. Para o químico, esse é um dado estratégico – em sua opinião, as empresas, principalmente na Amazônia, poderiam iniciar suas pesquisas com cosméticos, aprendendo a trabalhar com determinado extrato para, depois, passarem ao desenvolvimento de fitoterápicos com aquela substância. Como três empresas brasileiras aparecem no *ranking* mundial entre as sete primeiras do setor cosmético, parece que alguns empreendedores nacionais já perceberam o valor da estratégia citada por Barata. "Isso é um começo e nós, cientistas,

devemos trabalhar com essas empresas. Devemos também mostrar que elas precisam se qualificar cada vez mais."

O pesquisador citou alguns dos problemas cuja solução considera fundamental para o crescimento das indústrias farmacêutica e cosmética nacionais: falta de padronização dos produtos e das matérias-primas e pouca agilidade nos processos de obtenção de patentes. "O medicamento que faz mais sucesso no mercado de produtos naturais se chama Acheflan e foi feito com base em uma planta utilizada por índios e caboclos de São Paulo. Essa substância é a mesma encontrada na copaíba, que agora não pode mais ser patenteada", exemplificou. Barata ainda lembrou, antes de finalizar, que nem a farinha produzida no Norte – um dos alimentos mais consumidos – tem medidas de padronização, que estabeleçam, por exemplo, seu conteúdo nutricional, ou porcentagem de determinadas substâncias. "Isso prejudica muito as chances de exportação de um produto", alertou.

Concluindo, o químico lembrou que é muito mais simples e barato trabalhar com produtos naturais que com produtos sintéticos e que 61% das moléculas dos principais medicamentos vêm de produtos naturais. "Portanto, essa é uma área na qual devemos investir e nós temos capacidade para isso, temos boas instituições de pesquisa. Agora precisamos reforçar a colaboração com as empresas."

Ética e custos

A primeira pergunta do debate foi sobre as doenças negligenciadas, como a malária. A ouvinte Maria Rita, da Universidade Federal do Pará (UFPA), questionou se não era pouco ético, mesmo com os ditames do mercado, as empresas farmacêuticas não se preocuparem com a busca de remédios para essas doenças e quis saber o que vem sendo feito no Brasil nesse sentido.

Barata afirmou que é fato muito conhecido que as empresas não desenvolvem medicamentos para certos tipos de enfermidades, chamadas, por isso mesmo, de doenças negligenciadas. Prova disso, segundo ele, é que a mesma molécula é usada desde os anos 1940 contra a leishmânia. "Ou seja, nem nessa área, que é tão terrível, existe novidade." Ele disse que, no Brasil, assim como no resto do mundo, os medicamentos mais investigados são aqueles usados para tratar problemas cardiovasculares, uma vez que oferecem retorno e têm demanda no mercado. "Acho que os grandes laboratórios farmacêuticos deveriam estar preocupados com doenças como leishmaniose, esquistossomose, malária. Nós, da universidade, estamos preocupados, mas não fazemos medicamentos, fazemos apenas

uma parte para sua obtenção, a pesquisa." Para o químico, há sinais de mudanças nessa abordagem, mas o processo ainda é bastante lento.

A pergunta seguinte veio do professor Luiz Hildebrando Pereira da Silva, da Fundação Universidade Federal de Rondônia (Unir), e foi dirigida ao coordenador da mesa, José Seixas Lourenço. Pereira da Silva questionou se havia, dentro da Secretaria de Ciência e Tecnologia de Insumos Estratégicos do Ministério da Saúde (que Lourenço ajudou a criar), alguma ação direcionada para resolver dois problemas citados por Barata: a necessidade de padronização, principalmente de extratos vegetais; e a de colaboração científica com as empresas. "Em relação às doenças negligenciadas, por exemplo, existem vários laboratórios no país capacitados para desenvolver ensaios e modelos biológicos precisos sobre elas", afirmou o ouvinte.

Embora não esteja mais ligado ao projeto, Lourenço falou sobre a iniciativa. Ele disse que, em 2005, foi feita uma chamada para um edital – por ele considerado inovador – que buscava fomentar parcerias entre os institutos de ciência e tecnologia das universidades e empresas. O objetivo era desenvolver produtos baseados na biodiversidade brasileira. "Tivemos mais disponibilidade de recursos do que demanda qualificada nesse primeiro momento. Muitas propostas eram pouco articuladas no que dizia respeito à questão universidade-empresa. Mas aprovamos um conjunto de 10 projetos que estão em desenvolvimento."

> **"Pouca gente, mesmo no meio empresarial, sabe que a partir da regulamentação da lei da inovação tornou-se possível que empresas privadas usem recursos públicos para desenvolver vários produtos."**
>
> José Seixas Lourenço
> Geofísico da Associação de Universidades da Amazônia

A segunda experiência nesse sentido foi um edital aberto especificamente para propostas para a produção de fármacos. Segundo Lourenço, essa chamada foi mais bem-sucedida e foram aprovados cerca de 30 projetos. Ele lembrou que um dos pontos abordados pelo edital eram as propostas para doenças negligenciadas, particularmente malária, leishmaniose, doença de Chagas, tuberculose e hanseníase. "Além disso, pouca gente sabe, mesmo no meio empresarial, que a partir da regulamentação da lei da inovação tornou-se possível que empresas privadas usem recursos públicos para desenvolver vários produtos", afirmou o pesquisador, citando o caso dos anti-retrovirais. Ele relatou que foram feitas reuniões para avaliar a capacidade empresarial instalada para fabricar esse tipo de remédio e constatou-se que

há empresas com forte capacidade de produção. "Estão sendo feitos investimentos nesse sentido e creio que, em dois ou três anos, teremos bons resultados."

Glauco Kruse comentou a situação da produção de anti-retrovirais, lembrando que hoje existe uma jurisprudência que garante ao governo brasileiro pagar até mais caro por um medicamento desde que tenha o controle do processo de fabricação, principalmente sobre a qualidade do produto. Para o pesquisador, esse é um ponto que inviabiliza a compra de certos medicamentos da Índia e da China e que favorece a indústria nacional.

Sobre os custos para obtenção de um novo medicamento, Kruse comentou que é preciso desmistificar a idéia de que a produção só acontece com investimentos altíssimos. "Acho que alguns países divulgam um custo alto para que os outros pensem ser tão caro produzir o medicamento que é melhor comprá-lo", ironizou e garantiu que a fabricação de produtos de origem vegetal é realmente mais barata que a de medicamentos sintéticos. O sanitarista ressaltou que muitas vezes o caminho para a descoberta de uma nova molécula ou substância é encurtado pelo saber tradicional. "Porém, sem que haja a padronização dos extratos e uma metodologia oficialmente reconhecida, o desenvolvimento de produtos de origem vegetal fica fragilizado. Essa é uma consideração fundamental."

Barata também comentou a questão, reforçando que a padronização é muito importante para a validação de qualquer resultado de pesquisa. "Se a composição do extrato muda, a atividade farmacológica também pode mudar. Sem padronização, dificilmente os resultados de uma pesquisa se repetem", disse. Ele ressaltou que a obrigatoriedade de padronização criaria empregos para químicos e farmacêuticos. Estes avaliariam compostos na universidade, que, por sua vez, poderia cobrar pela realização desses serviços.

Por fim, o químico citou o exemplo do Acheflan, medicamento para doenças cardiovasculares produzido pelo laboratório Aché, para falar sobre os gastos da produção de fármacos. Segundo ele, a empresa investiu em parcerias com universidades, como a Estadual de Campinas (Unicamp) e a Federal de Santa Catarina (UFSC), e produziu, em cinco anos, o Acheflan com investimento de US$ 5 milhões. "Esse valor é menos de 1% do que se gasta internacionalmente. Além disso, pelos meus cálculos, eles vendem 70 mil unidades do medicamento por ano, batendo até os medicamentos sintéticos. Com essa venda, faturam o equivalente a cerca de US$ 4 milhões na escala industrial. Isso significa que em um ano, um ano e meio, o investimento foi pago. E destacou que todo o processo de obtenção desse medicamento foi feito no Brasil, mostrando que a indústria farmacêutica é uma oportunidade para nós.

A caminho da sustentabilidade

Em 2006, o governo federal propôs um plano de desenvolvimento regional sustentável para a área de influência da rodovia BR-163, que liga Cuiabá (MT) a Santarém (PA). O Plano BR-163 Sustentável surgiu da necessidade de organizar o desenvolvimento da região por meio de Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), gerando críticas e elogios da sociedade local e da comunidade científica. Para discutir o plano e sugerir soluções para a região influenciada por essa estrada, a Sociedade Brasileira pelo Progresso da Ciência (SBPC) reuniu cientistas e atores públicos na mesa-redonda 'É sustentável o desenvolvimento da BR-163', durante a 59ª Reunião Anual da SBPC, em Belém. O pensamento comum foi que o crescimento da região só se efetivará de fato se houver sustentabilidade.

O título da mesa, assim, em tom afirmativo, já é controverso. Para muitos dos presentes, a questão deveria ter sido dada como um questionamento e não como afirmação. "Mas o que é sustentabilidade?", perguntou, iniciando o debate, o biólogo Leandro Valle Ferreira, do Museu Paraense Emílio Goeldi. "Ela é destinada a quem? Feita por quem? Trata-se de uma definição vaga", expôs. Segundo o pesquisador, a sustentabilidade exige que sejam criados planos de manejo nas unidades de conservação (UC) da região. Ele citou como exemplo o Parque da Amazônia, criado em 1974, para o qual ainda não existe um plano de manejo. De acordo com Ferreira, o

desmatamento é muito diferenciado dentro e fora de uma UC – 1,7% no interior e 15,6% fora dela. Já a floresta nacional (Flona) do Pará, que é muito rica em vegetação de canga, também sofre com um modelo de exploração insustentável. "São 70 milhões de minério de ferro explorados a cada ano dentro da Flona. Mesmo com plano de manejo, as áreas de canga foram incluídas nas áreas de mineração."

Segundo o biólogo, há um embate entre o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e a população local, visto que esta não aceita os novos limites sugeridos pelo ministério para criação de UCs. "Há diferenças entre o ordenamento territorial que fora combinado entre o MMA e o governo paraense, em 2005, e o apresentado pelo ministério em 2006", informou. Essa falta de sintonia gerou insatisfação nas comunidades locais, trazendo novos riscos à tentativa de conservação da biodiversidade. Para Ferreira, o ordenamento territorial só é possível se houver um trabalho conjunto entre governo federal e estadual, e se forem produzidos instrumentos legais para a sua aplicação. "O resto é conversa para boi dormir ", ironizou.

> **"O ordenamento territorial só é possível se houver um trabalho conjunto entre governo federal e estadual, e se forem produzidos instrumentos legais para a sua aplicação. O resto é conversa para boi dormir."**
>
> Leandro Valle Ferreira
> Biólogo do Museu Paraense Emílio Goeldi

O ZEE é um instrumento que vem sendo amadurecido pelo governo e faz parte da política nacional do MMA, defendeu o coordenador do zoneamento no ministério, Marcos Estevão Del Prette. "O zoneamento firma-se como um instrumento ambiental e territorial, não apenas normativo, mas indicativo para as ações dos agentes públicos e privados", comentou. Del Prette disse que, embora do ponto de vista institucional o zoneamento seja prerrogativa do MMA, sua execução deve ser descentralizada, com ações dos estados e municípios. Para o executivo do ministério, articular o ZEE é um grande desafio. "Na política ambiental os instrumentos tiveram fluxos e refluxos. O EIA-Rima é de 1986 e o zoneamento só surgiu em 2001", relatou, sugerindo que as diretrizes do ZEE não se resumam à teoria, mas terminem na prática.

Explosão demográfica

Quando foi anunciado o asfaltamento da BR-163, em 2001, a propaganda de progresso para a região foi tamanha que a estrada causou um dano ambiental antes mesmo

do início da obra. "O dano ocorreu somente pelo deslocamento das pessoas para a região", afirmou a geógrafa Ane Auxiliadora Costa Alencar, do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (Ipam). Faz parte do ordenamento territorial, pois, planejar a migração das pessoas que se deslocam para aquela área, o que, na opinião da pesquisadora, deveria ter sido feito antes da obra. Em Paragominas (PA), houve uma explosão demográfica devido ao aumento da oferta de emprego – expandiu-se a exploração dos recursos naturais e a degradação continuou mesmo quando os empregos escassearam. "É preciso acabar com esse modelo de explosão e queda", salientou Alencar.

Para a socióloga Edna Maria Ramos de Castro, da Universidade Federal do Pará (UFPA), a ocupação na área de influência da BR é bastante antiga e as pessoas são originárias predominantemente do Sul do país. "São pessoas que vieram para o Pará acreditando que ocorreria o mesmo modelo de desenvolvimento do norte do Mato Grosso", afirmou. Para a pesquisadora, o quadro demográfico e social mostra uma região bastante dinâmica, onde há constante introdução de novas economias e novos atores.

"O problema é o alicerce de ocupação da Amazônia. O ordenamento territorial e fundiário não foi organizado", acredita o economista do Ministério da Integração Nacional (MIN) Júlio Flávio Miragaya, coordenador do Plano BR-163 Sustentável. Na sua opinião, o ordenamento territorial permitiu os principais avanços, mas ainda há vários problemas a resolver. Ele explicou que houve uma expansão desordenada seguindo três frentes – São Félix do Xingu, norte do Mato Grosso e nordeste do estado. Uma das soluções, a seu ver, seria a criação de barreiras que impedissem a penetração ainda maior nessas áreas, reduzindo assim a expectativa dos grileiros. "Hoje tem se reduzido o desmatamento, mas o problema não está totalmente solucionado; apenas diminuiu. O desmatamento caiu de 27 mil km^2 para 15 mil km^2, mas ainda é muito grande", considerou Miragaya.

> **"O problema é o alicerce de ocupação da Amazônia. O ordenamento territorial e fundiário não foi organizado."**
>
> Júlio Flávio Miragaya
> Coordenador do Plano BR-163 Sustentável

Na opinião do economista, os pilares para uma nova estratégia de desenvolvimento na região atendida pela BR-163 são infra-estrutura e tecnologia. "A Transamazônica pavimentada escoaria a produção de dezenas de famílias. A energia produzida pela usina hidrelétrica de Tucuruí deveria fornecer luz para as comunidades amazônicas – de toda a energia, 60% seguem para o sistema integrado e alimentam as indústrias de São Paulo;

em contrapartida, 80% das casas da área da BR-163 não têm energia elétrica", relatou o pesquisador. Segundo ele, para que ocorra uma mudança na estrutura produtiva, é preciso também investir em tecnologia. Comparando a questão com outras áreas, Miragaya lembrou que, em relação aos recursos florestais, a madeira é exportada ainda bruta, sendo beneficiada nos Estados Unidos e na China, enquanto a Companhia Vale do Rio Doce exporta minério de ferro bruto em vez de placas de aço. "Esses são exemplos de como a falta de planejamento pode frear o crescimento da região", alertou.

"O governo deve atender aos anseios da população local e não pensar somente em uma escala macro, tendo o bem da nação como objetivo único. O governo é de todos e deve atender a todos."

Ane Auxiliadora Costa Alencar

Geógrafa do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia

Na mão do povo

Para Ane Costa Alencar, o governo deve atender aos anseios da população local e não pensar somente em uma escala macro, tendo o bem da nação como objetivo único. "O governo é de todos e deve atender a todos", afirmou a geógrafa do Ipam, sugerindo que as propostas sejam mais claras e as prioridades definidas para a região. Segundo ela, os movimentos social e ambiental se uniram para pedir um desenvolvimento de forma sistematizada. "Os movimentos encontraram a forma de dizer 'atenção, governo, estou aqui!'", contou. "Para fazer isso, eles se apropriaram das pesquisas e se muniram de um arcabouço científico. Inicialmente, foram feitos a caracterização e o diagnóstico do local; seguiram-se a construção de parcerias locais e as trocas de informações. Por fim, foram definidas estratégias de ação."

Segundo o relato da geógrafa, a iniciativa dos movimentos sociais chamou a atenção do governo, que, em 2004, criou o primeiro grupo interministerial para pensar no Plano BR-163 Sustentável. Ela disse que passaram a fazer parte da negociação os níveis estadual e municipal, além de os movimentos conseguirem que algumas de suas propostas fossem incorporadas ao plano oficial. "Os grupos que integram as regiões da BR-163 ficaram mais unidos após o processo. Hoje não podemos pensar em uma proposta para a BR-163 sem pensar nesses movimentos. Sem eles, nada disso teria acontecido", afirmou.

A participação social também é importante na visão do secretário de Agricultura do Estado do Pará, o engenheiro agrônomo Cássio Alves Pereira. Segundo ele, entre as diretrizes da política agrícola do Pará, a participação e o controle social são o primeiro item.

O estado tem um grande potencial mineral e agropecuário, além da fartura de recursos naturais, por isso há muito tempo o poder privado está instalado na região. Pereira relatou que, em 2003, os movimentos sociais – liderados por comunidades de Santarém e Altamira – começaram a contestar a forma de desenvolvimento da região.

A influência dos movimentos orientou as diretrizes da política agrícola do estado. Ela foi pensada invertendo-se a lógica de crescimento – passa-se de desenvolvimento extensivo para intensivo e aumenta-se a competitividade do setor agropecuário. "Agricultura e pecuária são pujantes para o crescimento, mas está ocorrendo um desenvolvimento extensivo, ou seja, há um grande desmatamento para sustentá-lo", informou Pereira. A seu ver, aumentar a produtividade da região significaria reduzir a necessidade de novas áreas para continuar crescendo. "Teríamos uma matriz produtiva no Pará que combinaria 30% de agropecuária e 60% de preservação. O estado teria a chance de manter duas matrizes produtivas", sugeriu, acrescentando que cada região do território paraense seguiria sua vocação – a região do Araguaia, por exemplo, deverá investir no setor agropecuário. "Se tivéssemos só uma matriz socioambiental, seria um caos na economia do Pará. Precisamos dar um gás nas outras matrizes produtivas para viabilizar a socioambiental", concluiu.

> **"Se tivéssemos somente uma matriz socioambiental, seria um caos na economia do Pará. Precisamos dar um gás nas outras matrizes produtivas para viabilizar a socioambiental."**
>
> Cássio Costa Pereira
> Secretário de Agricultura do Estado do Pará

De acordo com a comunicóloga Raimunda Nonata Monteiro da Silva, presidente do Instituto de Florestas do Pará (Ideflor), uma das intenções do zoneamento é justamente multiplicar o protagonismo social. Além disso, um plano de gestão ambiental e de desenvolvimento econômico ajudaria, em sua opinião, a frear o processo de ocupação desordenada.

Silva disse que hoje os conflitos de terra continuam depredando os recursos naturais do Pará. Apesar de haver um moderno parque tecnológico de beneficiamento de madeira, a cadeia produtiva não garante que ela seja legal. "Continua a barbárie. O oeste do Pará é o principal abastecedor dos mercados europeu e japonês", informou. A comunicóloga propôs uma ruptura na lógica migratória das atividades, isto é, aproveitar todos os recursos de uma região e depois partir para outra. Os novos sujeitos na região devem ser, na sua avaliação, os empreendedores florestais. "É preciso romper o paradigma do ramo madeireiro, que tem destruído a Amazônia, e criar novos setores de atuação."

Eventos documentados em vídeo durante a 59ª Reunião Anual

Disponíveis em www.sbpcnet.org.br

ABERTURA DA 59ª REUNIÃO ANUAL DA SBPC, EM BELÉM

ABORTO E SAÚDE PÚBLICA
Coordenador: Thomaz Rafael Gollop (USP)
Debatedores: Adson França (MS) e Margareth Arilha (CEBRAP)

UM NOVO GRUPO DE ANALGÉSICOS PERIFÉRICOS: REVERSÃO DA SENSIBILIZAÇÃO NOCICEPTIVA POR ESTIMULAÇÃO DO SISTEMA NO/GMPC
Conferencista: Sérgio Henrique Ferreira (FMRP/USP)

QUESTÃO HIDRELÉTRICA NA AMAZÔNIA – CT&S
Coordenadora: Maria Teresa Fernandez Piedade (INPA)
Participantes: Miguel Petrere Júnior (UNESP), José Galizia Tundisi (IIE e USP), Marco Aurélio dos Santos (UFRJ), Ronaldo Barthem (MPEG), Alexandre Kemenes (INPA)

POPULAÇÕES TRADICIONAIS, CONSERVAÇÃO E POLÍTICAS TERRITORIAIS
Coordenador: Roberto Araújo de Oliveira Santos Júnior (MPEG)
Debatedores: José Helder Benatti (ITERPA) e Deborah de Magalhães Lima (UFMG)

COMO SE TORNAR POPULAÇÃO TRADICIONAL?
Conferencista: Mauro Almeida (UNICAMP)

USO DA TERRA, RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS E IMPACTOS CLIMÁTICOS NA AMAZÔNIA
Coordenador: Flavio Jesus Luizão (INPA)
Expositores: Ima Célia G. Vieira (MPEG) e Osvaldo Ryohei Kato (EMBRAPA)

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA
Coordenador: Adalberto Luis Val (INPA)
Expositores: Bertha Becker (UFRJ) e Roberto Dall´Agnol (UFPA)

COMO SALVAR A AMAZÔNIA
Conferencista: Warwick Estevam Kerr (UFU)

BIOLOGIA E A IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS
Conferencista: Lucio Antonio de Oliveira Campos (UFV)

QUAL É O LUGAR DA AMAZÔNIA NO SÉCULO 21?
Conferencista: Lúcio Flávio de Faria Pinto (UFPA)

A MUDANÇA CLIMÁTICA SEGUNDO O IPCC: CENÁRIOS, IMPACTOS E MITIGAÇÃO NO BRASIL
Coordenador: Ulisses Eugenio Cavalcanti Confalonieri (FIOCRUZ)
Debatedores: José Antonio Marengo Orsini (INPE) e Niro Higuchi (INPA)

POLÍTICAS CIENTÍFICAS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA
Conferencista: Marilene Corrêa da Silva Freitas (UEA/AM)

O PRINCÍPIO DE PRECAUÇÃO E A INTEGRIDADE DA CIÊNCIA
Conferencista: Hugh Lacey (Swarthmore College)

ARTICULANDO PESQUISAS EM PSICOLOGIA SOCIAL: AS RODAS DA CONVERSA
Coordenadora: Amanda Pereira de Carvalho Cruz (UFPA)
Expositores: Angela Flexa Di Paolo (UFPA) e Ricardo Pimentel Méllo (UFPA)

A INOVAÇÃO E O DESENHO DO FUTURO
Conferencista: Evando Mirra de Paula e Silva (ABDI)

AVANÇOS DA PÓS-GRADUAÇÃO E AUMENTO DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA
Conferencista: Jorge Almeida Guimarães (CAPES)

C&T NA AMAZÔNIA
Coordenador: José Carlos Tavares Carvalho (UNIFAP)
Debatedores: Ana Júlia Carepa (Governo do Estado do Pará) e Carlos Eduardo de Souza Braga (Governo do Estado do Amazonas)

PLANO PLURIANUAL EM C&T
Conferencista: Ennio Candotti (SBPC)

TICS "TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO"
Coordenador: Carlos Renato Lisboa Francês (UFPA)
Debatedores: José Laurindo Campos dos Santos (INPA) e Nelson Simões da Silva (RNP)

SAÚDE INDÍGENA: PONTOS DE INFLEXÃO
Coordenadora: Maria Luiza Garnelo Pereira (FIOCRUZ)
Debatedores: André Fernando Baniwa (FOIRN) e Eliana Elizabeth Diehl (UFSC)

A INVENÇÃO DA INOVAÇÃO
Coordenador: Evando Mirra de Paula e Silva (ABDI)
Debatedores: Bernardo Jefferson de Oliveira (UFMG) e Paulo Roberto Chaves Fernandes (UFPA)

O DESAFIO DO CONHECIMENTO DA DIVERSIDADE VEGETAL DA AMAZÔNIA
Conferencista: João Ubiratan dos Santos (UEPA)

CIÊNCIA PARA UM BRASIL COMPETITIVO
Coordenador: Jorge Almeida Guimarães (Capes)
Debatedores: Alaor Chaves (UFMG) e Fernando Galembeck (UNICAMP)

UMA ANÁLISE CRÍTICA DO PROJETO "UM *LAPTOP* POR CRIANÇA"
Conferencista: Valdemar W. Setzer (USP)

ÁGUA EM FOCO – QUALIDADE DE VIDA E CIDADANIA
Professores: Eduardo Fleury Mortimer (UFMG) e Penha Souza e Silva (UFMG)

RELAÇÕES E DISSENSÕES DE SABERES TRADICIONAIS E SABERES CIENTÍFICOS
Conferencista: Maria Manuela Carneiro da Cunha (Universidade de Chicago)

OS ESTUDOS DIALETAIS E GEOLINGÜÍSTICOS NO ESTADO DO ACRE
Coordenadora: Maria do Socorro Silva Aragão (UFC)
Debatedora: Lindinalva Messias do Nascimento Chaves (UFAC)

PATRIMÔNIO, LINGUAGENS E MEMÓRIA SOCIAL: VISÕES E REFLEXÕES MULTIDISCIPLINARES
Coordenador: Carlos Alberto Caroso Soares (ABA)
Debatedores: José do Nascimento Júnior (ABA) e Flávio Leonel Abreu da Silveira (ABA)

VALOR ECONÔMICO DA FLORESTA EM PÉ
Coordenador: Alfredo Kingo Oyama Homma (EMBRAPA)
Debatedores: Samuel Soares de Almeida (MPEG) e Charles Roland Clement (INPA)

HOMENAGEM: CARDOSO DE OLIVEIRA E A ANTROPOLOGIA NO BRASIL
Coordenador: Raymundo Heraldo Maués (ABA)
Debatedores: Otávio Guilherme Cardoso Alves Velho (ABA) e Guita Grin Debert (ABA)

O OFÍCIO DO ANTROPÓLOGO
Conferencista: Luís Roberto Cardoso de Oliveira (ABA)

TRABALHO ESCRAVO
Coordenador: Francisco José da Costa Alves (UFSCar)
Debatedores: Ronaldo Marcos de Lima Araújo (UFPA) e Pe. Ricardo Rezende (UFRJ)

FUTEBOL, JORNALISMO E DIREITO: CRIME E CASTIGO
Coordenador: José Paulo Cavalcanti Filho (IBED)
Debatedores: José Carlos Amaral Kfouri e José Monserrat Filho (SBDA)

INTERDISCIPLINARIDADE NO COMBATE À CEGUEIRA (PROJETO COLATINA/ES)
Conferencista: Dora Fix Ventura (USP)

SURPRESAS DO MUNDO QUÂNTICO
Conferencista: Luiz Davidovich (UFRJ)

NANOTECNOLOGIA E A *HEVEA BRASILIENSIS*: DESVENDANDO O "MISTÉRIO DA BORRACHA NATURAL"
Conferencista: Fernando Galembeck (UNICAMP)

A POLÍTICA COMO INCÔMODO E O FUTURO DA DEMOCRACIA
Coordenador: Marco Aurélio Nogueira (UNESP)
Debatedores: Ingrid Sarti (UFRJ) e Marcos Ferreira da Costa Lima (UFPE)

CÉLULAS-TRONCO: PROMESSAS E REALIDADE
Conferencista: Rosalia Mendez-Otero (UFRJ)

ECOLOGIA DE COMUNIDADES DE FORMIGAS DA MATA ATLÂNTICA: FATIANDO E RECOMPONDO A NATUREZA
Conferencista: Carlos Roberto Ferreira Brandão (USP)

CHINA: DESENVOLVIMENTO SOCIALISTA E RESTAURAÇÃO CAPITALISTA
Conferencista: Pao-yu Ching (Mary Grove College – Michigan)

PROPOSTA PARA UM PLANO DE AÇÃO PARA ENFRENTAMENTO DAS MUDANÇAS DE CLIMA
Conferencista: Luiz Pinguelli Rosa (UFRJ)

A EVOLUÇÃO DA BIOTA AMAZÔNICA NOS ÚLTIMOS 5-6 MILHÕES DE ANOS: INTEGRANDO DADOS DE BIOLOGIA E GEOLOGIA HISTÓRICA
Conferencista: Peter Mann de Toledo (INPE)

O PROJETO "CAPES PARA O ENSINO BÁSICO"
Coordenador: Carlos Roberto Jamil Cury (UFMG)
Debatedores: Carlos Alexandre Netto (UFRGS)

HOMENAGEM A OSCAR NIEMEYER
Coordenador: Luiz Hildebrando Pereira da Silva (CEPEM)
Debatedores: Ubirajara Pereira Brito (FAINOR) e Sabino Machado Barroso (IAB/RJ)

OS BIOCOMBUSTÍVEIS E O DESAFIO ENERGÉTICO DO SÉCULO 21
Coordenador: Jailson Bittencourt de Andrade (UFBA)
Expositores: Ednildo Andrade Torres (UFBA) e Afrânio Aragão Craveiro (UFC)

TERAPIAS GÊNICAS
Conferencista: Rafael Linden (UFRJ)

PRESENÇA MISSIONÁRIA EM TERRAS INDÍGENAS
Debatedor: Maria Regina Celestino de Almeida (UFF)

SEGURANÇA PÚBLICA: DESAFIOS INSTITUCIONAIS E POLÍTICAS DA CONSTRUÇÃO DE UM PADRÃO BRASILEIRO DE CONTROLE SOCIAL – EXPERIÊNCIA DA RENAESP
Coordenador: José Vicente Tavares dos Santos (UFRGS)
Expositores: Daniel Chaves de Brito (UFPA) e Wilson José Barp (UFPA)

FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA INOVAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Coordenador: Fernando Cosme Rizzo Assunção (PUC/RJ)
Debatedores: José Luiz Albertin (SAE – Brasil) e Ronald Cintra Shellard (CBPF)

MANDIOCA – CIPÓ DOMESTICADO?
Coordenador: Rainério Meireles da Silva (UFPA)
Debatedores: Laure Emperaire (UnB) e Luiz Joaquim Castelo Branco Carvalho (EMBRAPA)

DESIGUALDADE E A INDIFERENÇA COM A POBREZA
Apresentador: Maria Ângela D'Incao (UFPA)
Conferencista: Carlos Alberto Batista Maciel (UFPA)
NANOQUÍMICA – INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO
Conferencista: Fernando Galembeck (UNICAMP)

UM ESCRITOR AMAZÔNICO: DALCÍDIO JURANDIR
Conferencista: Benedito Nunes (UFPA)

FÍSICA, QUÍMICA E BIOLOGIA COMO INGREDIENTES DA TECNOLOGIA ALIMENTAR
Conferencista: Luiz Eduardo R. de Carvalho (UFRJ)

OS PROBLEMAS AMBIENTAIS NA PERSPECTIVA DA ECONOMIA ECOLÓGICA
Coordenador: Clóvis de Vasconcelos Cavalcanti (FUNDAJ)
Debatedores: Larissa Steiner Chermont (UFPA) e José Eli da Veiga (USP)

PARA CONSTRUIR UMA UNIVERSIDADE NA AMAZÔNIA
Conferencista: Alex Bolonha Fiúza de Mello (UFPA)

ATIVIDADES DE CIÊNCIA NO BRASIL II
Debatedores: Luiz Nicolaci da Costa (ON) e Antônio Ocimar Manzi (INPA)

É POSSÍVEL UMA DOUTRINA DA MORAL?
Conferencista: José Arthur Giannotti (CEBRAP)

A ORIGEM E OS PRIMÓRDIOS DE EVOLUÇÃO DO PLANETA TERRA
Conferencista: Umberto Giuseppe Cordani (USP)

POR UMA AGENDA BRASILEIRA DE PESQUISA
Conferencista: Celso Pinto de Melo (UFPE)

DESAFIOS DA TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA
Coordenadora: Cláudia Maria Bauzer Medeiros (UNICAMP)
Debatedores: Rodrigo Quites Reis (UFPA) e Altigran Soares da Silva (UFAM)

UNIVERSO ETERNO OU BIG-BANG? UM PANORAMA ATUAL
Conferencista: Mario Novelo (CBPF)

A FEBRE AMARELA E OUTRAS ARBOVIROSES NA AMAZÔNIA
Conferencista: Lívia Carício Martins (IEC)

MODELO DE INTEGRAÇÃO DE TECNOLOGIAS COM O SETOR PRIVADO
Coordenador: Marco Antônio Raupp (PQTSJC)
Debatedores: José Alberto Aranha (PUC/RJ), Cláudio Furtado (UFV)

POLÍTICA INDUSTRIAL: FINANCIAMENTO E SUPORTE AO DESENVOLVIMENTO
Coordenador: Marco Antonio Raupp (SBPC)
Debatedores: João Carlos Ferraz (BNDES) e Clayton Campanhola (ABDI)

CIÊNCIA INTERESSA ÀS SOCIEDADES INDÍGENAS?
Coordenador: Maria Manuela Carneiro da Cunha (Universidade de Chicago)
Debatedores: Davi Kopenawa Yanomami (CCPY) e André Fernando Baniwa (FOIRN)

SEGURANÇA PÚBLICA – DIAGNÓSTICO E PERSPECTIVA
Conferencista: Luiz Eduardo Soares (UCAM)

PLANETAS DO SISTEMA SOLAR: QUEM SÃO E POR QUÊ
Conferencista: Daniela Lazzaro (ON)

GT – AMÉRICA DO SUL E INTEGRAÇÃO REGIONAL
Coordenadora: Ingrid Sarti (UFRJ)
Participantes: Celso Pinto de Melo (UFPE/SBPC), Cesar Guimarães (IUPERJ), Edna Castro (UFPA), Luiz Salomão (Escola de Políticas Públicas e Governo), Marcos Costa Lima (UFPE), Wilson Barp (UFPA)
Relator: José Vicente Tavares dos Santos (UFRGS/ALAS)
Comentaristas: Durbens Nascimento (UFPA), Marco Aurélio Nogueira (UNESP)

GT – DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NA AMAZÔNIA
Coordenador: Celso Pinto de Melo (UFPE)
Participantes: Antônio Carlos Filgueira Galvão (CGEE), Manoel F. M. Nogueira (UFPA)

GT – AMAZÔNIA NA ERA ESPACIAL
Coordenador: José Monserrat Filho (SBDA)
Participantes: Adriano Venturieri (EMBRAPA, PA), Dalton de Morisson Valeriano (INPE), Gilberto Câmara Neto (INPE), Paulo Maúricio Lima de Alencastro Graça (INPA), Pedro Walfir (UFPA), Jorge Luís Gavina Pereira (MPEG)

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

GT – AMAZÔNIA: POR UM PLANEJAMENTO INOVADOR DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL
Coordenadora: Bertha Becker (UFRJ)
Participantes: Carlos Nobre (INPE), Marilene Corrêa Silva Freitas (UEA/AM), Silvio Simione da Silva (UFAC), Maria Manuela Carneiro da Cunha (Universidade de Chicago), Tatiana Deane de Abreu Sá (EMBRAPA, Brasília), Guilherme Carvalho (COMOVA), Mauro Almeida (UNICAMP) e Armando Mendes (UFPA)

GT – NEUROCIÊNCIAS E DOENÇAS TROPICAIS
Conferencista: Luiz Carlos de Lima Silveira e Edna Ishkawa (UFPA)
Participantes: Cecília Hedin Pereira (UFRJ), Cláudio Tadeu Daniel Ribeiro (FIOCRUZ), Sérgio Antunes (FIOCRUZ), Sinval Pinto Brandão Filho (FIOCRUZ)

GT – SENSORES BIOLÓGICOS
Coordenadores: Silene Lima (UFPA) e Ronald Ranvaud (USP)
Participantes: Dora Fix Ventura (USP/SBPC), Cesar Ades (USP), Jacques Vielliard (UNICAMP), Russell D. Hamer (Smith-Kettlewell Eye Research Institute), Carlos Roberto Ferreira Brandão (USP), Rosany Piccolotto Carvalho (UFAM), Ruth Maria Gonçalves Andrade (BUTANTAN)

ENCERRAMENTO DA 59ª REUNIÃO ANUAL DA SBPC, EM BELÉM

T E M A S

- O nascimento da floresta
- A nova revolução agrícola
- Patrimônio de quem?
- Possibilidade ou utopia?
- Prevenir e remediar
- Impactos na floresta e nas águas
- Incertezas no horizonte
- Fitofármacos na Amazônia: negócio de milhões
- A caminho da sustentabilidade