

— MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Em clima de mobilização


Pesquisadores de várias áreas, das ciências naturais às humanidades, articulam-se para ampliar o conhecimento sobre as mudanças globais

Fabrizio Marques

No maior e mais articulado esforço multidisciplinar já feito no Brasil para ampliar o conhecimento a respeito das mudanças climáticas globais, cientistas do estado de São Paulo de múltiplas áreas – das ciências físicas e naturais às humanidades – engajaram-se no Programa FAPESP de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais (PFPMCG). Iniciada em agosto de 2008, a iniciativa prevê investimentos de R\$ 100 milhões ao longo de dez anos – ou cerca de R\$ 10 milhões anuais – em estudos básicos e aplicados sobre as mudanças climáticas globais em curso e de seus impactos sobre a vida da humanidade. É provável que este valor seja ainda maior, pois só nos três primeiros anos mais de R\$ 40 milhões já foram desembolsados.

O saldo dos três primeiros anos de programa contabiliza projetos de pesquisa em temas abrangentes que envolvem as ciências naturais, biológicas e sociais. Vários estudos envolvem a compreensão dos efeitos da ação do homem na alteração do padrão de chuvas e no aumento da concentração de gases na atmosfera. Também são estudados o impacto das queimadas na colheita da cana-de-açúcar e a influência de práticas de manejo agrícola nas emissões de gás carbônico oriundas do solo. Outros temas importantes, como a vulnerabilidade de municípios do litoral norte de

Enchente nas cidades de Navegantes e Itajaí, em Santa Catarina, em novembro de 2008: a população urbana será a mais atingida pelos efeitos das mudanças globais



São Paulo às mudanças climáticas e as alternativas na implantação da chamada “economia verde” também são investigados. O PFPMCG dispõe de 18 projetos de pesquisa e almeja chegar a mais de uma centena. Atualmente, estão sendo incorporados ao programa pelo menos duas dezenas de projetos do âmbito de convênios estabelecidos com as fundações de Amparo à Pesquisa do Rio de Janeiro (Faperj) e de Pernambuco (Facepe).

Uma das principais ambições do programa é a criação do Modelo Brasileiro do Sistema Climático Global, um sistema capaz de fazer simulações sofisticadas sobre fenômenos do clima global. A necessidade de desenvolver competência nacional nesse campo se explica: hoje, para projetar os efeitos das mudanças climáticas, utilizam-se ferramentas computacionais que ainda são limitadas e não levam em conta processos importantes para o clima brasileiro. “Para a ciência abastecer a sociedade com informações fidedignas é essencial termos um modelo que não seja calcado nos que existem em outros países, mas contemple características e dados regionalizados”, diz Reynaldo Victoria, professor do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (Cena), no *campus* da USP em Piracicaba, e coordenador executivo do programa.

Para utilizar e aperfeiçoar esse programa de modelagem foi adquirido, por R\$ 50 milhões (R\$ 15 milhões da FAPESP e R\$ 35 milhões do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação), um supercomputador da fabricante norte-americana Cray, capaz de realizar 224 trilhões de operações por segundo. Batizado de Tupã, foi instalado no Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) do Inpe e entrou em funcionamento no início de 2012. “O Tupã colocou a meteorologia brasileira no patamar dos principais centros mundiais”, diz Osvaldo Moraes, coordenador

geral do CPTEC. “Será utilizado para o nosso trabalho em previsões climáticas, mas também estará disponível a todos os grupos de pesquisa do programa da FAPESP”. Em 2011, o Tupã era o computador número 29 da lista dos 500 mais potentes do planeta.

EFEITOS NOS SISTEMAS NATURAIS

Os projetos vinculados ao programa vão utilizar as simulações do supercomputador e aplicá-las em temas de diversas disciplinas, estudando o impacto das mudanças globais e as maneiras mais eficientes de mitigação de seus efeitos. Parte dos estudos aprovados na primeira chamada de projetos, realizada em 2009, busca entender os efeitos das mudanças climáticas nos sistemas naturais. Reynaldo Victoria, por exemplo, lidera um grupo de pesquisadores que analisa o papel dos rios nos ciclos regionais de carbono. Seu projeto tem interface com um outro, coordenado por Humberto Ribeiro da Rocha, professor do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG) da USP, voltado para quantificar os ciclos de carbono e da água na floresta amazônica, no cerrado e na mata atlântica, e em dois agroecossistemas, as plantações de cana e de eucalipto. “Na Amazônia, em projetos anteriores, realizamos medições de campo em sítios experimentais, de forma local. Agora queremos fazê-las em escala maior, integrando toda a bacia”, diz Rocha. “Estamos analisando o que entra, o que sai ou fica de carbono na Amazônia, por meio de uma série de abordagens, como medições das concentrações dos gases estufa com sensores a bordo de aeronaves, em áreas de rios, em áreas de terra firme, utilizando uma combinação de modelos calibrados assimilando os dados de campo”, afirma.



Já o projeto de Paulo Artaxo, professor do Instituto de Física da USP, intensifica uma linha de investigação a que se dedica há bastante tempo: os efeitos no clima regional e global das partículas de aerossóis emitidas no Brasil. Os aerossóis podem ser formados naturalmente pelas emissões da floresta ou gerados pela ação humana, como a queima de combustíveis fósseis ou o desmatamento – e tem forte influência no clima, em fenômenos como o da formação e desenvolvimento de nuvens. O projeto tem como enfoque as regiões amazônica e do pantanal. “Estamos estudando as propriedades físicas e químicas das partículas e seus efeitos no balanço de radiação atmosférica, na alteração dos mecanismos de formação e desenvolvimento de nuvens e os impactos no ciclo hidrológico”, diz Artaxo. Segundo ele, os dados estão sendo levantados utilizando medidas de satélite, modelamento atmosférico e por meio de estações de monitoramento em diferentes locais: uma próxima a Manaus, outra em Porto Velho, que é impactada por emissões de queimadas, e uma terceira no pantanal.

“Vamos medir com detalhes inéditos as propriedades ópticas e radiativas das partículas de aerossóis e seus efeitos na formação e desenvolvimento de nuvens”, afirma o pesquisador.

AS DIMENSÕES HUMANAS

Rendeu bons resultados a convocação feita a pesquisadores para que estudem as dimensões humanas das mudanças climáticas. Três dos projetos contemplados encaixam-se neste perfil. Um deles, apresentado por Daniel Hogan (1942-2010), um dos precursores dos estudos sobre dinâmicas sociodemográficas e ambientais na Unicamp e no Brasil, e posteriormente liderado pela ecóloga e socióloga Lúcia da Costa Ferreira, do Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais da Unicamp, está enfrentando um dos mais inquietantes dilemas impostos pelas mudanças climáticas no Brasil e no mundo. Como as zonas costeiras serão as primeiras e as mais afetadas pelos even-

Dados colhidos no Atlântico Sul vão abastecer o modelo climático brasileiro e apoiar a exploração do pré-sal

O navio oceanográfico Alpha Crucis, adquirido com apoio da FAPESP, impulsiona a pesquisa sobre a relação entre o oceano e o clima



tos climáticos extremos, como foi o caso do furacão Catarina, que atingiu a costa catarinense em 2004, Hogan decidiu se concentrar em cidades médias do litoral de São Paulo. “Isso porque elas estão menos preparadas para enfrentar o problema do que as grandes cidades”, disse Hogan à *Pesquisa FAPESP*, em maio de 2009. Segundo Lúcia, uma questão se coloca depois de vários anos de pesquisa. “Se as pesquisas apontam a percepção generalizada de que a influência da ação humana sobre as alterações climáticas é um fato; que a vulnerabilidade de municípios do litoral a eventos extremos e desastres ambientais é conhecida pela opinião pública, em especial as tão conhecidas áreas de risco; se há uma estrutura político-institucional mínima para enfrentar esses desafios, então por que as escolhas sociais, estejam elas no nível do comportamento individual ou coletivo, recaem sempre sobre as atividades humanas sustentadas no petróleo e gás, em ocupar áreas de risco, especialmente em áreas de proteção à biodiversidade? E por que ainda há tanta esperança nos planos de desenvolvimento regional sus-

tentados na alta emissão de carbono, entre outros gases de efeito estufa?”

Ainda segundo Lúcia, desde o projeto original apostou-se que essas respostas só poderão ser encontradas através de categorias relacionadas a problemas de escala – de tempo e espaço – e aos múltiplos níveis da organização humana nos processos decisórios do setor. Por isso houve um grande investimento na aquisição e tratamento de imagens de alta e média resolução e em pesquisas de terreno nos primeiros anos do projeto. “Já temos dados sobre biomassa, transição demográfica e florestal, sobre a estrutura institucional mínima já implantada na região, além do levantamento e caracterização dos atores e das arenas de decisão locais, regionais e nacionais.”

Também debruçado sobre as dimensões humanas, o professor Ricardo Abramovay, da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FEA) da USP, coordena um projeto que busca levantar os impactos socioeconômicos das mudanças climáticas, também com o objetivo de auxiliar na formulação de políticas públicas coerentes. A iniciativa tem várias frentes. Uma delas é a busca de ferramentas que ajudem a melhorar a capacidade de previsão dos efeitos sociais e econômicos das mudanças climáticas. Um segundo foco é a análise da disposição do setor privado de responder às mudanças climáticas. “Muitas empresas têm explicitado intenções de reduzir as emissões de carbono em seus processos produtivos. Queremos saber se essas intenções são verdadeiras e quais são seus desdobramentos”, afirma Abramovay. Outra frente é a análise dos processos de negociação que podem levar à formação de mercados de créditos de carbono, hoje instáveis. “Também nos debruçamos sobre questões decisivas, como a do consumo sustentável. A intenção é mapear como o modelo de produção e de consumo será afetado pelas mudanças climáticas”, afirma.

Um projeto liderado pelo pesquisador do Inpe Gilberto Câmara busca identificar os atores institucionais relacionados aos desmatamentos da Amazônia e estudar os seus comportamentos, para construir cenários mais eficientes de impactos de políticas públicas. “Chamamos de atores institucionais os grupos organizados da sociedade que têm influência na ocu-

pação e uso da terra na Amazônia. Esses atores incluem grupos como os grandes plantadores de soja e outras *commodities*, os criadores de gado, os pequenos agricultores, os madeireiros predadores, os madeireiros que cumprem regras de manejo, os trabalhadores na indústria de madeira, os ambientalistas, os cientistas e os assentados”, diz Câmara. “Cada um deles procura influenciar os governos federal, estadual e municipal para beneficiá-los, adotando políticas de seu interesse.” A hipótese é que todos eles estão representados na luta política. Dessa forma, a elaboração das leis que definem o uso da terra na Amazônia e seu cumprimento depende da força relativa de cada grupo. “A mudança no Código Florestal em 1994, que alterou a área de proteção de 50% para 80% em propriedades privadas na Amazônia, foi uma vitória dos ambientalistas, causada pela taxa de desmatamento ter chegado a 29 mil quilômetros quadrados nesse ano. No entanto, os ruralistas, organizados politicamente, impediram que a lei fosse aplicada”, diz Câmara. Segundo ele, a variação anual das taxas de desmatamento não é bem explicada por modelos estatísticos, que tentam correlacionar preços de mercadorias com áreas desmatadas. “Buscamos um entendimento socioantropológico sobre os atores institucionais na Amazônia e o desenvolvimento de modelos que usem esse conhecimento para construir cenários realistas.”

IMPACTOS NA AGRICULTURA E NA FAUNA

Alguns projetos seguem uma direção mais aplicada, buscando compreender como sistemas biológicos em áreas cultivadas, como cana-de-açúcar, soja e eucalipto, interferem nos padrões de emissões de gás carbônico. Siu Mui Tsai, pesquisadora do Cena-USP, é a responsável por um projeto que busca monitorar a diversidade e as atividades funcionais de micro-organismos impactados pelo desmatamento e as mudanças do uso da terra em cultivos de soja e de cana-de-açúcar. O impacto na atmosfera da região Sudeste do lançamento de material particulado – partículas muito finas de sólidos e líquidos suspensos no ar – é investigado pelo projeto do pesquisador Arnaldo Alves Cardoso, professor do Instituto de Química da Unesp de Araraquara. “Nossa região é muito impactada por queimadas de cana, mas ainda faltam estudos que mapeiem

o lançamento de material particulado na atmosfera proveniente de diferentes fontes, como cidades, indústrias e outras etapas do processo agroindustrial, e quais as possíveis consequências para o ambiente”, diz Cardoso.

O grupo de Newton La Scala Júnior, professor da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Unesp de Jaboticabal, analisa o impacto de práticas de manejo agrícola nas emissões de CO₂ oriundas do solo em áreas de produção de cana-de-açúcar no interior paulista. “Há aspectos distintos na emissão de CO₂ do solo, principalmente nos sistemas agrícolas. Essa emissão varia no tempo e no espaço, é afetada pelo manejo, especialmente pelo preparo do solo. O objetivo é mapear o papel das diversas práticas de manejo sobre a emissão desse gás carbônico no solo”, afirma La Scala. O projeto é uma sequência de vários outros que o grupo de La Scala realizou na última década. São analisados solos utilizados para exploração agrícola no período em que ficam desprovidos de vegetação. Nessa etapa, o solo torna-se um emissor de CO₂, pois não há vegetação presente e não ocorre fotossíntese. “O objetivo é avançar nosso entendimento sobre as emissões de gases de efeito estufa do solo em práticas

O supercomputador Tupã: simulações para abastecer o modelo climático brasileiro e previsões meteorológicas mais precisas

agrícolas. Diversos sistemas de manejo interferem na perda de carbono e buscamos caracteri-

Investimento em pessoal e em infraestrutura nos anos 1990 formou lideranças no estudo das mudanças climáticas

zar de forma mais intensiva as emissões”, afirma.

Até que ponto a fauna silvestre é capaz de se ajustar aos regimes de chuvas e temperatura alterados pelas mudanças climáticas? Carlos Arturo Navas, professor do Instituto de Biociências da USP, coordena um projeto que busca identificar esse limite, particularmente da perspectiva dos eventos extremos do clima. Há tempos Navas investiga a plasticidade da fisiologia da fauna, ou seja, a sua capacidade de ajuste e adaptação ao longo de gradientes ambientais – para entender, por exemplo, como uma população típica da base de uma montanha pode dar origem a populações em zonas de maior altitude. No ano passado, Navas concluiu um projeto temático sobre esse assunto. “Há cerca de quatro anos me dei conta de que esse *know-how* de pesquisa teria utilidade também em relação às mudanças climáticas. E notei, ainda, que não estava sozinho, pois há pesquisadores dos Estados Unidos e da Europa debruçados sobre o mesmo desafio. A fisiologia animal desenvolveu ferramentas

que têm muito a contribuir com a pesquisa em conservação e mudanças climáticas”, afirma Navas. “Nosso objetivo é estudar fisiologia animal no contexto de extremos climáticos, por exemplo, de temperatura, para entender e até antecipar como populações animais poderiam responder às mudanças climáticas.”

MASSA CRÍTICA PARA A PESQUISA DO CLIMA

A criação do PFFPMCG foi possível graças à massa crítica formada nas últimas décadas na pesquisa climática no país – e a FAPESP teve um papel importante neste esforço. Na década de 1990, o apoio da Fundação propiciou a formação de recursos humanos e a criação de infraestrutura avançada de pesquisa, ajudando a criar lideranças nacionais no estudo das mudanças climáticas globais num momento em que o tema ganhava importância e repercussão. O climatologista Carlos Nobre, do Inpe e membro da coordenação executiva do PFFPMCG, cita dois exemplos dessa contribuição. O primeiro foi o investimento, em 1996, no Laboratório de Instrumentação Meteorológica (LIM) do Inpe, em Cachoeira Paulista, que se tornou referência para pesquisadores das ciências ambiental e meteorológica no Brasil. O segundo, em 1999, foi a criação de um sistema de dados e informações do Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera da Amazônia (LBA), uma das maiores experiências científicas do mundo na área ambiental: soma 156 projetos de pesquisa, desenvolvidos por 281 instituições nacionais e estrangeiras. “Foi a primeira vez que foi possível reunir dados de um experimento multidisciplinar. Não tenho dúvidas de que o sucesso do programa não teria sido o mesmo sem esse sistema”, diz Carlos Nobre, que foi o primeiro coordenador executivo do PFFPMCG e atualmente é secretário de políticas e programas de pesquisa e desenvolvimento do Ministério da Ciência,

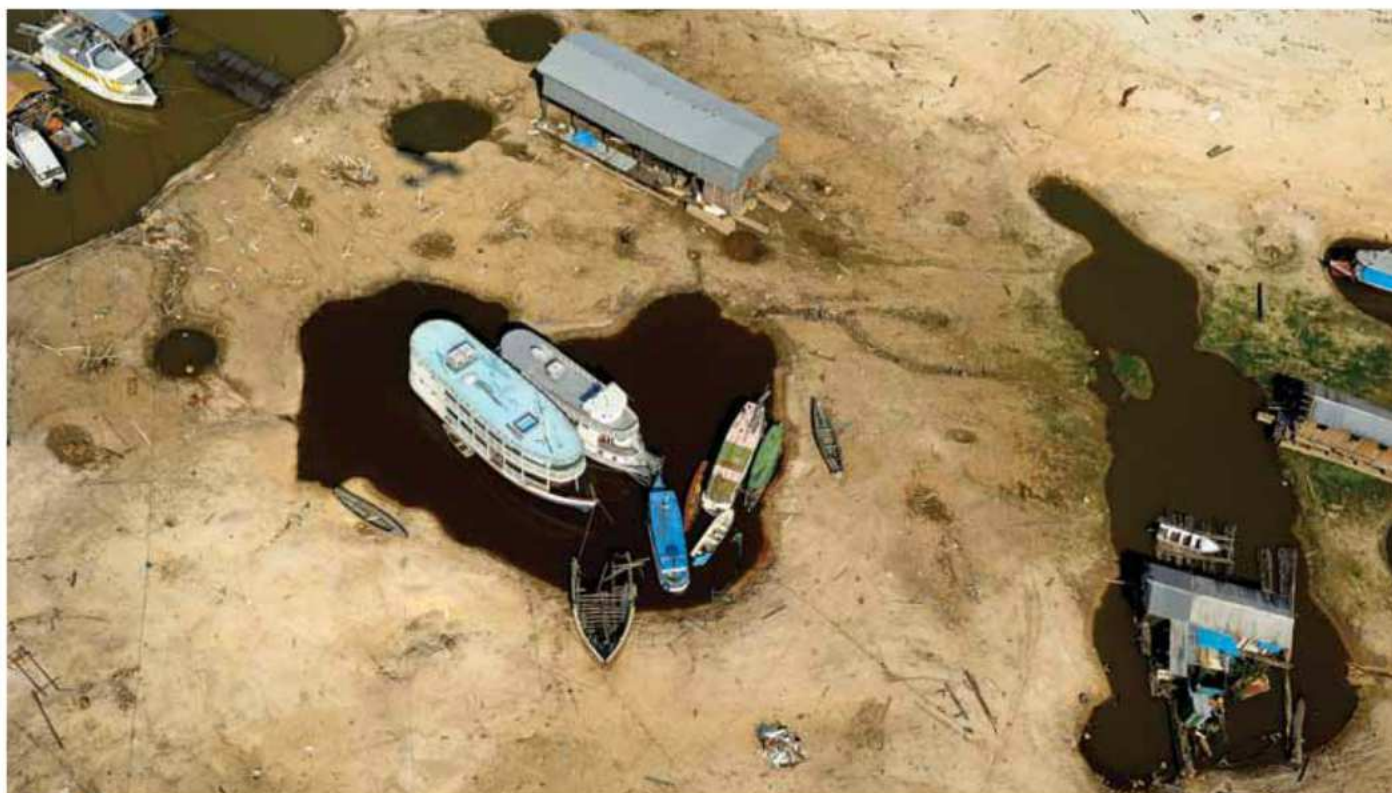


Casas atingidas
por deslizamento
em Teresópolis
(RJ), em janeiro de
2011: pesquisadores
investigam a
vulnerabilidade das
cidades para propor
políticas públicas

Tecnologia e Inovação (MCTI). “O sucesso foi tão grande que serviu de inspiração para bancos de dados de outros programas, como o Biota FAPESP e o PFPMCG”, afirma. A FAPESP, observa Nobre, também foi uma das principais fontes de financiamento do LBA, ao patrocinar projetos de pesquisa de cientistas paulistas vinculados ao programa, que é gerenciado pelo MCTI e coordenado pelo Inpe e pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), mantendo parcerias com a Agência Espacial Norte-Americana, a Nasa (na sigla em inglês), e muitas outras instituições dos Estados Unidos e Europa.

A partir de 2000, a pesquisa sobre mudanças climáticas no Brasil ganhou mais volume e densidade, gerou um conjunto de contribuições originais e alcançou visibilidade internacional significativa. Vários grupos do estado de São Paulo se destacaram nesse esforço, com apoio da FAPESP. Avançou-se, por exemplo, na determinação do papel das queimadas como fator de perturbação do equilíbrio da atmosfera e dos ecossistemas, em projetos liderados por nomes como Paulo Artaxo, da USP, Alberto Setzer e Karla Longo, pesquisadores do Inpe. “Houve um enorme avanço nesse campo”, observa Carlos Nobre. A modelagem da integração entre vegetação e clima também avançou, mostrando os riscos das mudanças climáticas para a manutenção dos grandes biomas brasileiros, como a Amazônia e o cerrado, sob a liderança de pesquisadores como Carlos Nobre e Gilvan Sampaio, do Inpe, e Humberto Ribeiro da Rocha, professor do IAG-USP. O entendimento dos impactos ambientais nos ciclos biogeoquímicos das plantações de cana-de-açúcar, principalmente nos sistemas aquáticos, sob a liderança de Luiz Martinelli, do Cena-USP, e o balanço detalhado das emissões de carbono pelo





uso de biocombustíveis, notadamente o etanol, sob a liderança de Isaias Macedo, da Unicamp, também foram contribuições originais. Na oceanografia, houve avanços no entendimento da circulação de correntes oceânicas no Atlântico Sul, em pesquisas lideradas por Paulo Nobre, do Inpe, e Edmo Campos, do Instituto Oceanográfico da USP, com destaque para a interação entre a corrente brasileira com a corrente das Malvinas.

A compra de um novo navio oceanográfico para pesquisadores do estado de São Paulo, financiada pela FAPESP e pela USP, também foi incorporada recentemente ao programa. Batizado de Alpha Crucis, a embarcação será uma plataforma de pesquisas em alto-mar, com destaque para estudos sobre oceanografia, biodiversidade marinha e, é claro, as mudanças climáticas. “O uso do navio em diversos projetos de pesquisa permitirá explorarmos o papel do Atlântico Sul no clima brasileiro e global”, diz Reynaldo Victoria. O Alpha Crucis serviu até recentemente à Universidade do Havá e foi completamente reformado num estaleiro em Seattle após ser adquirido. Tem capacidade de levar 40 pessoas a bordo, sendo 25 pesquisadores e 15 tripulantes. Um projeto temático vinculado ao

PFPMCG, coordenado por Tércio Ambrizzi, do IAG-USP, usará o navio ainda neste ano. O objetivo é analisar o impacto do Atlântico no clima da América do Sul nos séculos XX e XXI.

DEBATE MUNDIAL

A consistência da produção científica brasileira já garante ao país um espaço maior no debate científico mundial sobre as mudanças climáticas. Na conferência Planet Under Pressure, realizada no final de março em Londres em preparação à Rio+20, foi assinado um memorando de entendimento para colaborações em pesquisa sobre mudanças climáticas globais entre as agências de financiamento à pesquisa de países signatários do chamado Belmont Forum. Um dos objetivos do grupo, integrado pela FAPESP e por algumas das principais agências financiadoras de projetos de pesquisa sobre mudanças climáticas no mundo, é tentar mudar os rumos da colaboração internacional em pesquisa sobre

Seca no rio Negro na região da cidade de Iranduba (AM), próxima a Manaus, em outubro de 2010: fenômenos climáticos extremos tornaram-se mais frequentes

Elaboração de leis ambientais depende da força relativa de fazendeiros, trabalhadores, cientistas e ecologistas

o tema por meio de chamadas conjuntas de pesquisas interdisciplinares. Lançada em abril, a primeira chamada de propostas conta com recursos da ordem de € 20 milhões, dos quais € 2,5 milhões serão investidos pela FAPESP, sendo € 1,5 milhão para projetos de pesquisa sobre segurança hídrica e € 1 milhão para pesquisas sobre vulnerabilidade costeira. Os projetos serão executados por pesquisadores do estado de São Paulo nessas áreas em parceria com cientistas de, pelos menos, outros dois países participantes do fórum.

Coordenado pelo International Group of Funding Agencies for Global Change Research (IGFA), o Belmont Forum foi criado em 2009 durante uma conferência realizada pela National Science Foundation (NSF), dos Estados Unidos, e pelo Natural Environment Research Council (Nerc), do Reino Unido, na cidade norte-americana de Belmont. Participaram do primeiro encontro representantes de

agências de financiamento à pesquisa de países que compõem o G8 (grupo dos sete países mais desenvolvidos mais a Rússia). A partir do segundo encontro, em Londres, em 2010, o grupo passou a contar com representantes de agências de países emergentes como o Brasil, representado pela FAPESP, China, Índia e África do Sul. “O PPFMCG é um marco importante de incentivo a pesquisas interdisciplinares em uma área estratégica para o Brasil”, afirma Paulo Artaxo. “Parcerias nacionais e internacionais estão sendo articuladas no programa, incentivando a internacionalização da pesquisa em São Paulo. O trabalho em conjunto com os programas Biota e o Bioen, da FAPESP, também é fundamental na estruturação de políticas públicas e no estabelecimento de estratégias de mitigação das mudanças climáticas que serão implantadas em nosso país. Tais estratégias necessitam de sólida base científica, e é papel da FAPESP promovê-las”, afirma. ■

DE NOSSO ARQUIVO

Clima de união
Edição nº 151 – setembro de 2008

Cardápio energético
Edição nº 157 – março de 2009

Elenco eclético
Edição nº 160 – junho de 2009

O futuro da natureza e da agricultura
Edição nº 164 – outubro de 2009

Para evitar novos flagelos
Edição nº 171 – maio de 2010

Rajendra Pachauri: O homem do clima
Edição nº 192 – fevereiro de 2012

A voz dos cientistas na Rio+20
Edição nº 193 – março de 2012

Projetos do Programa FAPESP de Pesquisa em Mudanças Climáticas Globais

PROJETO	COORDENAÇÃO	INVESTIMENTO
Effects of emissions on current and future rainfall patterns in Southeast Brazil – nº 2008/58073-5 (2009-2013)	Arnaldo Alves Cardoso IG/Unesp	R\$ 772.087,94
Effects of global climate change of the Brazilian fauna: a conservation physiology approach – nº 2008/57687-0 (2009-2013)	Carlos Arturo Navas Iannini IB/USP	R\$ 1.092.786,44
Urban growth, vulnerability and adaptation: social and ecological dimensions of climate change on the coast of São Paulo – nº 2008/58159-7 (2009-2013)	Lúcia da Costa Ferreira Nepam/Unicamp	R\$ 1.181.736,80
Land use change in Amazonia: institutional analysis and modeling at multiple temporal and spatial scales – nº 2008/58112-0 (2010-2014)	Gilberto Camara Neto Inpe/MCTI	R\$ 1.194.720,00
Carbon tracker and water availability: controls of land use and climate changes – nº 2008/58120-3 (2009-2013)	Humberto Ribeiro da Rocha IAG/USP	R\$ 1.884.704,99
Impact of management practices on soil CO ₂ emission in sugarcane production areas, Southern Brazil – nº 2008/58187-0 (2009-2012)	Newton La Scala Junior FCAV/Unesp	R\$ 528.986,32
Aeroclima – direct and indirect effects of aerosols on climate in Amazonia and Pantanal – nº 2008/58100-2 (2009-2013)	Paulo Eduardo Artaxo Netto IF/USP	R\$ 2.535.758,04
The role of rivers on the regional carbon cycle – nº 2008/58089-9 (2009-2013)	Reynaldo Luiz Victoria Cena/USP	R\$ 1.073.273,97
Socio-economic impacts of climate change in Brazil: quantitative inputs for the design of public policies – nº 2008/58107-7 (2009-2013)	Ricardo Abramovay FEA/USP	R\$ 115.089,90
Monitoring the microbial diversity and functional activities in response to land-use changes and deforestation under soybean and sugarcane cultivations – nº 2008/58114-3 (2009-2013)	Siu Mui Tsai Cena/USP	R\$ 1.017.172,18
Geração de cenários de produção de álcool como apoio para a formulação de políticas públicas aplicadas à adaptação do setor sucroalcooleiro nacional às mudanças climáticas – nº 2008/58160-5 (2010-2014)	Jurandir Zullo Junior Cepagri/Unicamp	R\$ 547.722,00
Sistema de Alerta Precoce para Doenças Infecciosas Emergentes na Amazônia Ocidental: inovação tecnológica visando à adaptação a efeitos negativos da mudança climática global sobre a saúde humana – nº 2008/58156-8 (2010-2014)	Manuel J. C. M. Paiva Ferreira Unifran	R\$ 654.654,00
Assessment of impacts and vulnerability to climate change in Brazil and strategies for adaptation option – nº 2008/58161-1 (2010-2014)	José Antonio Marengo Orsini Inpe/MCTI	R\$ 1.021.109,52
The evaluation of energy efficiency and CO ₂ equivalent abatement potentials according to different technology dissemination policies: guidelines to policy-makers – nº 2008/58076-4 (2011-2013)	Gilberto De Martino Jannuzzi Cocem/Unicamp	R\$ 40.710,00
Narrowing the uncertainties on aerosol and climate changes in São Paulo State - nuances-SPS 2008/58104-8 (2011-2015)	Maria de Fátima Andrade IAG/USP	R\$ 1.646.883,47
The evaluation of energy efficiency and CO ₂ equivalent abatement potentials according to different technology dissemination policies: guidelines to policy-makers – nº 2008/58104-8 (2011-2015)	Maria de Fátima Andrade IAG/USP	R\$ 1.646.883,47
Brazilian Model of the Global Climate System nº 2009/50528-6 (2011-2015)	Carlos Afonso Nobre CPTEC/INPE	R\$ 571.200,00
Miniface climate-change impact experiment to analyze the effects of elevated CO ₂ and warming on photosynthesis, gene expression, biochemistry, growth, nutrient dynamics and yield of two contrasting tropical forage species – nº 2008/58075-8 (2011-2015)	Carlos A. Martinez y Huaman FFCLRP/USP	R\$ 1.154.426,05
Impact of the Southwestern Atlantic ocean on South American climate for the 20 th and 21 st centuries – nº 2008/58101-9 (2011-2015)	Tercio Ambrizzi IAG/USP	R\$ 3.034.727,23