

espacial



ISSN 0103 - 0795

ANO XVIII - Nº 72

— INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS

— ABRIL DE 1989



**BRASIL FARÁ PESQUISAS COM
ESTAÇÃO ESPACIAL DA NASA**

Mudanças e uma nova prioridade

Os primeiros três meses deste ano trouxeram diversas mudanças nos setores econômico e político do país, que afetaram diretamente a área de ciência e tecnologia. Estas mudanças incluíram cortes de orçamentos, que aos poucos estão sendo recuperados para garantir a continuidade dos principais programas de C&T, modificações na estrutura administrativa, o que ocorreu também no INPE, e um vendaval de boatos quanto a demissões que poderiam atingir quadros de cientistas trabalhando em instituições governamentais. Apesar de tudo, vemos que a comunidade científica continua preservada em seus locais de trabalho, e até mesmo novos programas de vital importância para o próprio bem-estar da humanidade estão sendo implantados — é o caso dos esforços que começam a ser empreendidos por instituições como o INPE, que podem garantir informações e dados científicos precisos para realização de um grande esforço cooperativo que leve à preservação da Amazônia. O estudo desta região do país, que hoje preocupa a todo o mundo, passou a ser uma das principais prio-

ridades do INPE. O Instituto está utilizando técnicas espaciais de sensoriamento remoto através de satélites, e trabalhando em conjunto com instituições nacionais e estrangeiras para este trabalho de “conhecer” a Amazônia.

As mudanças ocorridas prejudicaram as primeiras edições deste ano do “Espacial”. Em compensação, este jornal do INPE volta agora com periodicidade mensal (era bimestral), o que tornará possível a veiculação de informações como realização de eventos, assinatura de contratos e convênios, e outras atividades em que o INPE se envolve no dia-a-dia, além das matérias sobre pesquisas em andamento no Instituto, como já vínhamos fazendo. A edição de maio do “Espacial” terá este conteúdo também informativo, além do conhecimento que procuramos transmitir sobre as atividades espaciais no Brasil. Isto demonstra a disposição do INPE de manter o seu público cada vez mais informado sobre o trabalho que realiza, em última instância, para o desenvolvimento da sociedade e uma maior autonomia científica e tecnológica.

espacial



INPE — Publicação do Instituto de Pesquisas Espaciais

ANO XVIII N° 72 ABRIL DE 1989

DIRETOR GERAL: Marcio Nogueira Barbosa

VICE-DIRETOR-GERAL DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E OPERAÇÕES: Múcio Roberto Dias

VICE-DIRETOR-GERAL DE ADMINISTRAÇÃO: Adail Carlos Pereira

DIRETORES: Clóvis Solano Pereira (Engenharia e Tecnologia Espacial); Luiz Gylvan Meira Filho (Meteorologia); Roberto Pereira da Cunha (Sensoriamento Remoto); Volker Kirchhoff (Ciências Espaciais e Atmosféricas).

CHEFE DE GABINETE: Paulo Roberto Martins Serra

Editora: Fabiola de Oliveira (MTb 11402/SJPSP 6292)
Redatores: Beatriz Dornelles (MTb 5012/SJPSP 1258), Carmem Deia M. Barbosa (MTb 15557/SJPSP 8917) e Pedro Orlando Bonanno Abib (MTb 18226/SJPSP 7354).
Fotografia: Celso Luiz de Faria
Arte Final: Carlos Alberto Vieira e José Domingues Sanz
Diagramação: Hugo Nozaki
Composição e Fotolitos: JAC Editora Ltda. - SJC-SP
Impressão: Gráfica do INPE
Correspondência: Caixa Postal 515 - CEP 12.201 - São José dos Campos-SP - Brasil. Tel.: (0123) 22-9977 - Telex (123) 3530.
Srs. Editores: No caso de aproveitamento de matérias publicadas no “ESPACIAL”, solicitamos seja dado o devido crédito a este jornal.

Capa: Imagem TM Landsat mostrando o início do reservatório de Tucuruí (Pará), quando da entrada do rio Tocantins na barragem. A imagem foi classificada no Sistema de Tratamento de Imagens (SITIM) do INPE, e as cores denotam as seguintes superfícies: **cian** — água do reservatório; **ocre** — áreas onde existe proliferação de macrófitas (plantas aquáticas) e biomassa morta; **magenta** — mata intacta; **branco** — áreas desmatadas por ocupação humana; **verde** — águas mais limpas com menos acúmulo de nutrientes, como ocorre no reservatório. Imagens como esta poderão ser produzidas dentro do Programa EOS (pág. 6).

Crédito: O trabalho de classificação da imagem foi feito por Waterloo Pereira Filho, aluno de mestrado do INPE, como parte da tese sobre “Técnicas de sensoriamento remoto aplicadas ao estudo do impacto da construção de barragens: o exemplo de Tucuruí”.

Chineses e brasileiros concluem definição preliminar do satélite sino-brasileiro

U projeto do Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres (CBERS), que está sendo desenvolvido pelo Brasil e China desde o ano passado, entrou em fase de definição preliminar de seu sistema e subsistemas. Entre 7 e 12 de abril especialistas chineses e brasileiros, que estão trabalhando no desenvolvimento do satélite, realizaram reuniões sobre a Revisão Preliminar do Projeto (PDR) onde foram apresentados os subsistemas do CBERS. Após estes debates técnicos, que aconteceram no INPE, em São José dos Campos (SP), os técnicos dos dois países trabalham até a primeira semana de maio para concluir a definição preliminar do projeto.

Para realizar este trabalho estiveram no INPE, entre 4 de março a 3 de maio, um grupo de 27 chineses na sua maioria da Academia Chinesa de Tecnologia Espacial (CAST), responsável pelo CBERS do lado chinês. A partir de junho e até agosto de 1991 serão fabricados os modelos de engenharia dos dois satélites previstos dentro do programa de cooperação sino-brasileiro, que é a chamada fase C do projeto. A partir da conclusão da fase C serão preparados os modelos de voo, com o lançamento do primeiro satélite previsto para ocorrer até 1993, por um lançador chinês da série Longa Marcha, da base de Shanxi, na República Popular da China. O segundo está previsto para 1995 e ambos terão vida útil de dois anos, colocados em órbita heliosíncrona a 778 km de altura.

Experiência chinesa

O "Oriente é Vermelho" foi o nome do primeiro satélite experimental

lançado pela China em 1970. Desde então, os chineses já lançaram mais de 20 satélites, além de desenvolver, desde a década de 60, a série de foguetes lançadores Longa Marcha. Segundo Yang Weiyan, chefe do Grupo de Gerenciamento de Engenharia do CBERS, que esteve no INPE recentemente, a filosofia de trabalho dos chineses no desenvolvimento de artefatos espaciais é diferente do que ocorre hoje no Ocidente. "Desde o início nós optamos por desenvolver todas as partes e instrumentos dos satélites e lançadores, ao contrário dos países ocidentais que hoje podem adquirir diversos subsistemas e instrumentos "de prateleiras", construindo seus sistemas com partes

adquiridas de origens diversas."

Weiyan afirma que, embora os especialistas brasileiros do INPE tenham absorvido experiências de países ocidentais no desenvolvimento de satélites, o relacionamento de trabalho entre as equipes dos dois países tem sido bastante satisfatório, já que a tecnologia espacial é semelhante em qualquer lugar do mundo. Ele se diz impressionado com as instalações e laboratórios do INPE, alguns melhores do que os existentes na China. "O Laboratório de Integração e Testes (LIT), onde vamos realizar testes do CBERS, é excelente, e o seu hall de integração é melhor do que temos na China", garante o especialista chinês.



Chineses e brasileiros discutem o projeto CBERS

Diferenças não impedem um bom relacionamento

Apesar das diferenças culturais e da distância entre os dois países, chineses e brasileiros estão trabalhando sem problemas no desenvolvimento dos dois Satélites Sino-Brasileiros de Recursos Terrestres. O engenheiro da Academia Chinesa de Tecnologia Espacial, Yang Weiyan, comenta que as relações de trabalho e amizade entre seu grupo e os brasileiros são ótimas. "Durante estes dois meses que estamos no INPE (março/abril) o trabalho tem sido intenso, mas nos fins-de-semana temos frequentado as casas dos colegas brasileiros com quem jantamos, conversamos e até arriscamos alguns passos de dança". Weiyan ficou surpreso com o poder aquisitivo dos especialistas brasileiros que têm

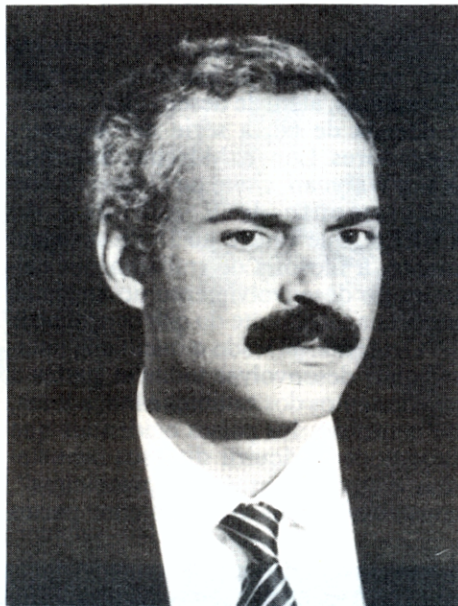
o mesmo nível profissional dos chineses. "Aqui parece que todos têm carros e outras facilidades que não temos na China". Ele também estranhou o fato dos brasileiros não trabalharem aos sábados. "Em nosso país todos trabalham seis dias por semana, pois ainda somos uma sociedade em desenvolvimento", diz Weiyan, que desde 1964 trabalha na CAST.

Zhan Shuhua, uma das cinco mulheres chinesas envolvidas no projeto CBERS, também está satisfeita com o relacionamento que vem mantendo com os técnicos brasileiros. Ela acredita que o único problema é a língua, "já que o inglês dos brasileiros é melhor do que o nosso". Shuhua diz que cerca de 30% do pessoal

que trabalha no desenvolvimento de satélites na China são mulheres, e que as carreiras técnicas estão sendo cada vez mais preenchidas por chinesas em seu país.

Shuhua já trabalhou em programas de cooperação com outros países como a Itália e Alemanha, mas é a primeira vez que participa de um projeto de desenvolvimento completo de um sistema entre a China e outro país. A engenheira chinesa gostou muito da quantidade de árvores e áreas verdes que encontrou no INPE. "Mas o que mais me agradou foi o suco de laranja feito na hora, que tomo todos os dias no café da manhã — é muito melhor do que os enlatados", afirma Shuhua. (F.O.)

Marcio Nogueira Barbosa



Aos 37 anos, Marcio Nogueira Barbosa é o mais jovem diretor geral que o Instituto de Pesquisas Espaciais já teve e o primeiro funcionário de carreira do Instituto que chega a essa posição. Casado, dois filhos, Marcio nasceu no Rio de Janeiro e formou-se engenheiro mecânico na Escola de Engenharia da Universidade Católica de Petrópolis.

Depois, fez mestrado em Análise de Sistemas e Aplicações no próprio INPE, onde ingressou como bolsista aos 21 anos. Foi nomeado vice-diretor geral do INPE em 82 e um ano depois, assumiu cumulativamente a função de diretor associado, até

1985. A partir daí passou a ser diretor de Sensoriamento Remoto. Viajou praticamente o mundo todo para participar de cursos, estágios, reuniões, congressos, simpósios e dar palestras. Em julho de 88, em Kyoto, no Japão, durante o Congresso da International Society of Photogrammetry and Remote Sensing, foi eleito por unanimidade um dos presidentes de Comissão Técnica para o período de 88-92. Toda essa experiência ele pretende que seja canalizada para um objetivo determinado: "Fazer o INPE desenvolver-se ainda mais".

“ DEVEMOS TER O
DOMÍNIO DA TECNOLOGIA
DE TODO O CICLO
DE LANÇAMENTO
DE SATÉLITES ”

Por Pedro Orlando

Espacial: O senhor é o primeiro funcionário de carreira do INPE que ga à direção geral, e num momento particularmente difícil. O que se pode esperar de sua gestão?

Marcio Barbosa: Embora reconheça que o momento é crítico, devido às dificuldades financeiras que o país atra-

vessa, estou muito otimista em relação ao período em que ficarei nesta função. Estamos fazendo gestões em Brasília no sentido de conseguirmos a recomposição do nosso orçamento, que, como todos sabem, sofreu cortes assim como os demais órgãos do governo federal. Os cortes chegam a 55% do nosso orça-

mento, o que não é bom. Precisaremos renovar nossos esforços no sentido de adaptarmos as nossas demandas ao nível de dificuldades econômicas por que passa o país.

Espacial: Isto significa que os programas do INPE em andamento serão afetados?

Marcio Barbosa: Por enquanto nada está alterado. A nossa prioridade máxima continua e continuará sendo cumprir com os objetivos da MECB. Da mesma forma, estamos procedendo a uma negociação financeira com os chineses, exatamente para podermos cumprir o cronograma do Programa Sino Brasileiro e lançarmos os dois satélites de sensoriamento remoto a partir de 1992. Temos quase 20 técnicos chineses aqui no INPE, dando prosseguimento a este programa. E, além disso, lançamos no final de fevereiro mais um programa institucional, que é o "Amazônia", que julgo de vital importância para o país.

Espacial: O senhor poderia detalhar melhor este programa?

Marcio Barbosa: Nós queremos oferecer ao país dados completos e exatos sobre a realidade do meio ambiente da região amazônica, coisa que hoje não existe. E o INPE, no momento, principalmente em função de sua base de dados, é o único órgão no Brasil que está capacitado a fazê-lo. Desta forma, vamos dizer, através de satélites, qual é a extensão real do desmatamento existente na Amazônia. Teremos ainda um sistema para detectar a ocorrência de queimadas no momento em que elas ocorrem e uma nova organização dos diferentes projetos de pesquisa da área de ciência espacial e atmosférica. O programa, enfim, vai fazer o acompanhamento de atividades humanas e econômicas que tenham repercussão sobre o meio ambiente da região, oferecendo subsídios para uso nacional dos recursos naturais da Amazônia.

Espacial: Quais serão os resultados práticos deste programa?

Marcio Barbosa: Ele é de vital importância para a soberania do país. Vai atender a necessidades imediatas do Brasil, que vem sofrendo pressões descabidas de organismos internacionais, que até agora só têm se baseado em dados especulativos, e não científicos, sobre a devastação da Amazônia. Nossos dados vão pôr um fim nesta polêmica. Vamos, portanto, ajudar o país a ter o controle da situação e preservar a Amazônia da interferência estrangeira. Espera-se que após a realização desta fase inicial, outros órgãos do governo dêem continuidade ao programa sob o ponto de vista operacional.

Espacial: Existe uma polêmica sobre a data do lançamento do primeiro satélite brasileiro. Há versões de que conflitos entre áreas civis e militares poderão prejudicar o programa. O que há de real em toda essa história?

Marcio Barbosa: Algumas pessoas — movidas não sei por quais objetivos — tentam veicular notícias de que não há interesse em se cumprir o cronograma da MECB. Isso é absolutamente falso. Nós recebemos da Cobae, assim como os outros dois segmentos que par-

ticipam desse programa, a incumbência de fazer uma avaliação detalhada do atual estágio de desenvolvimento da MECB. O INPE fez a avaliação do andamento do satélite e do segmento solo. A avaliação do veículo lançador e da base de lançamento foi feita pelos respectivos órgãos responsáveis. Estas informações reunidas serão analisadas pela Cobae, que visa harmonizar os objetivos da missão com as necessidades do país.

Espacial: O que se espera disso?

Marcio Barbosa: De posse desses dados, a Cobae fará o replanejamento da MECB, de uma forma realista, adequando-a à situação econômica do país. Na minha concepção, a MECB só será efetivamente completa se conseguirmos ter o domínio da tecnologia de todo o ciclo de lançamento de satélites. Isso implica em dizer que os satélites nacionais da MECB devem ser lançados por veículos lançadores nacionais, a partir de uma base de lançamento implantada em território nacional.

Espacial: Ainda existem divergências entre setores civis e militares que participam da MECB?

Marcio Barbosa: Para o bem do país — que visa em curto espaço de tempo transpor as barreiras de todo o tipo que querem impedi-lo de ter acesso às tecnologias avançadas — eu posso dizer que não. Hoje há um entendimento conjunto dos segmentos que compõem o programa, o que vai, sem dúvida nenhuma, garantir o bom andamento da missão. De nossa parte, estaremos sempre abertos a colaborar com o Ministério da Aeronáutica no que for necessário para o desenvolvimento do veículo lançador. Não só ao CTA como também a outros órgãos, pois vejo o INPE como uma entidade capaz de prestar valiosos serviços ao país. Reafirmo que o programa tem objetivos civis e deles não nos afastaremos. Aqueles que divulgam na imprensa versões de que o programa pode ter objetivos militares estão, maldosamente, visando confundir a opinião pública e gerar um conflito indesejável entre o INPE e o CTA. Os objetivos primordiais da missão são o desenvolvimento tecnológico do país para a conseqüente capacitação da indústria nacional. Ao longo do programa já temos gerado novas tecnologias que, certamente, em futuro próximo, estarão à disposição da sociedade.

Espacial: O senhor pode explicar mais detalhadamente o envolvimento da indústria nesta questão?

Marcio Barbosa: Acredito que o setor privado pode participar mais diretamente na construção dos satélites nacionais, e sei de numerosas indústrias que já manifestaram seu interesse nisso. A capacitação tecnológica da indústria nacional a partir do desenvolvimento dos nossos satélites é um dos objetivos da MECB. Embora as empresas

já participem do programa, a nível de subsistemas, precisamos viabilizar um aumento significativo desta participação, através da transferência da tecnologia que vem sendo adquirida na fabricação do primeiro satélite da MECB. Esse tipo de inter-relação já ocorre em outros países, que possuem programas espaciais num estágio mais avançado do que o nosso. Ao INPE, neste caso, caberia a concepção do projeto e a execução de algumas partes mais delicadas, além da utilização de equipamentos que só o Instituto possui no país, como é o caso do LIT.

Espacial: Está confirmada a instalação do CPTEC em Cachoeira Paulista? O que isso significa para o campo da Meteorologia?

Marcio Barbosa: Sim, o centro vai ser instalado em Cachoeira Paulista, pois é o melhor local que temos. Lá dispomos de espaço e já temos implantado um sistema de recepção e processamento de imagens meteorológicas. Aqui em São José dos Campos não existem mais áreas disponíveis. No setor de meteorologia a instalação de modernos centros de previsão do tempo e aplicação de dados de satélites ambientais é imperativo para o país nos seus segmentos de agricultura, energia, transporte, defesa civil, etc. Com o CPTEC teremos condições de fazer previsões com antecedência e precisão maiores. Sei que alguns funcionários preocupam-se com a transferência para Cachoeira Paulista, pois já estão acostumados a trabalhar em São José. Mas a nossa intenção é oferecer toda a infraestrutura a eles no sentido de que não precisem mudar de cidade se não quiserem. Eles poderão trabalhar lá e voltarem a São José no final da tarde. Tenho feito este trajeto todos os dias, pois moro em Lorena, e acho que não haverá problema.

Espacial: O senhor entrou no INPE aos 21 anos, como bolsista. Passou por diversas funções e hoje chega à direção geral. O que significa isso para o senhor?

Marcio Barbosa: É evidente que tem um significado muito especial para mim. O INPE já faz parte da minha vida, pois foi a partir daqui que desenvolvi minha carreira profissional. Aqui no INPE fiz grandes amizades. É toda essa experiência dentro do Instituto que eu acumulei ao longo dos anos, como bolsista, funcionário, líder de grupo, chefe de divisão, chefe de departamento e diretor associado, que quero utilizar para fazer o INPE desenvolver-se ainda mais. Sei que, em princípio, ficarei na direção geral por pouco tempo. Todavia, gostaria — e ficarei muito satisfeito se isso acontecer — de ser substituído por outro colega do próprio INPE, pois terei demonstrado que nosso Instituto é capaz de formar pessoas competentes para os postos de direção.

Estação espacial da NASA

NASA



irá estudar a Amazônia

Estação Espacial da NASA: um laboratório de pesquisas no espaço

Fabíola de Oliveira

Cientistas brasileiros foram escolhidos pela Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço (NASA), dos Estados Unidos, para realizar pesquisas sobre a Amazônia dentro do programa da Estação Espacial "Freedom" (Liberdade, em português), que deverá ser lançada em meados da próxima década. Em fevereiro o INPE recebeu carta do administrador associado da área de Ciências e Aplicações Espaciais da NASA, L.A. Fisk, confirmando a aprovação da proposta de pesquisa encaminhada pelo INPE à NASA, em resposta ao Anúncio de Oportunidade divulgado pela agência espacial dos EUA, em janeiro de 1988, para projetos de pesquisa dentro do programa Sistema de Observação da Terra (EOS), que faz parte da Estação Espacial.

A proposta brasileira trata do "Moni-

toramento de longo prazo de ecossistemas amazônicos através do EOS: dos padrões aos processos". Segundo o pesquisador do Depto. de Pesquisas e Aplicações (DPA) do INPE, Getúlio Teixeira Batista, responsável pela proposta, o experimento brasileiro é de caráter multidisciplinar e tem os seguintes objetivos: 1) modelar as relações entre nutrientes e aporte de sedimentos e seus efeitos sobre produtividade primária de ecossistemas aquáticos; 2) modelar a fase terrestre do ciclo hidrológico em pequenas bacias hidrográficas, e 3) modelar as relações entre desmatamento (taxa) e o ciclo hidrológico em bases anuais em uma grande bacia, como é o caso da amazônica.

A primeira fase do projeto consta de medidas in-situ numa pequena bacia hidrográfica não perturbada, para desenvolver um modelo do ciclo hidrológico para

ecossistemas amazônicos. A inversão desse modelo deverá otimizar a utilização dos dados do Sistema de Observação da Terra. A seguir será feito um modelo e análise, para uma grande bacia, das relações entre taxas de desmatamento e o ciclo hidrológico, em base anual. Na sequência os pesquisadores irão modelar processos de eutrofização em reservatórios alimentados por tributários selecionados com pressões diferenciadas de uso do solo. Através da utilização de dados do EOS, serão discriminadas as tendências naturais e antropogênicas no ecossistema aquático para medir o impacto da ocupação humana sobre a qualidade da água.

Proposta ambiciosa

Para Teixeira Batista esta é uma oportunidade única de se estudar os ecossistemas amazônicos através das técnicas espaciais de sensoriamento remoto. Ele

também acredita que a proposta brasileira é ambiciosa tanto por sua finalidade científica, quanto pelo volume de dados que deverá proporcionar. O pesquisador do INPE explica que o experimento irá possibilitar o estudo de bacias e barragens na Amazônia, através de um trabalho de cooperação entre as diversas instituições brasileiras que têm se dedicado ao estudo da região.

A participação no projeto inclui, além do INPE, o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA); o Centro de Energia Nuclear em Agricultura (CENA), de Piracicaba (ESALQ/USP); o Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada, de São Carlos (CRHEA/USP); a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa); o Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG/CNPq); a Eletro-norte; o Depto. Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE); o Instituto

de Desenvolvimento do Est. do Pará (IDESP); a Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CPLAC), e as Universidades Federais do Amazonas e do Pará.

O pesquisador Jeffrey E. Richey, da Universidade de Washington (EUA) e seus colaboradores de outras instituições, irão trabalhar em conjunto com os pesquisadores brasileiros no Programa EOS, através do projeto de pesquisa denominado "O modelo regional amazônico: escala sinótica dos ciclos hidrológico e bio-geoquímico do EOS".

Impacto da Amazônia

A escolha da região amazônica como um foco dos estudos a serem realizados dentro do Sistema de Observação da Terra, por pesquisadores brasileiros e estrangeiros, deve-se a fatores que se situam no próprio objetivo principal do Programa EOS, que é entender a Terra como um

sistema global. A Bacia Amazônica é o maior sistema fluvial do mundo, ocupando 37% do continente sul americano, e a vazão do rio Amazonas representa 18% da água doce atingindo os oceanos do planeta. Apesar de ter impacto decisivo no balanço geoquímico da Terra, a região tem sofrido uma elevada taxa de desmatamento com conseqüente ruptura na ciclagem dos nutrientes. Por outro lado, o represamento de grandes rios para a construção de reservatórios, pode provocar alterações diretas no ciclo hidrológico da região.

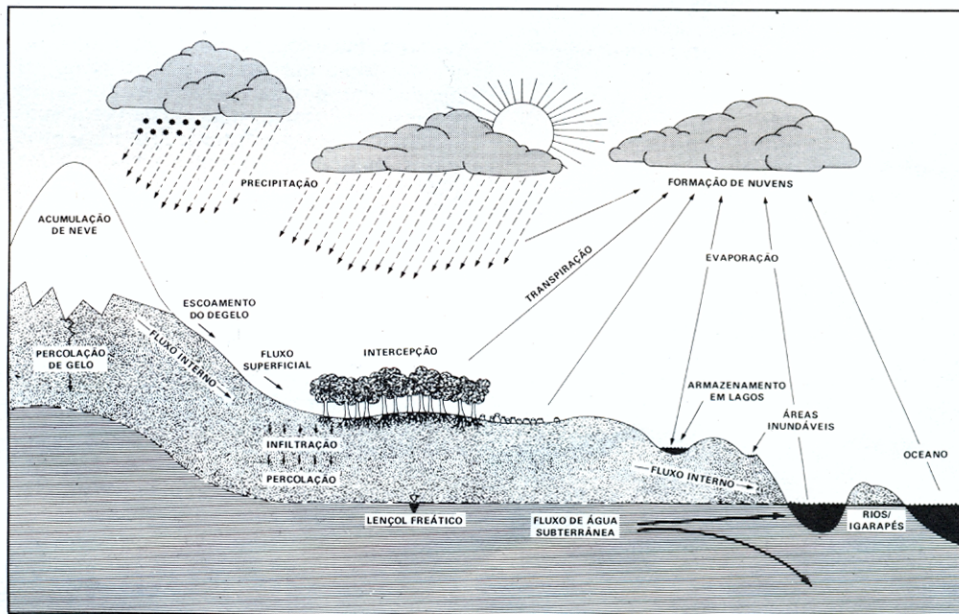
Durante a segunda quinzena de março foi realizada a primeira reunião do Grupo de Trabalho de Pesquisadores do EOS, em Greenbelt (Maryland, EUA). Nesta reunião foram apresentados os projetos de pesquisa selecionados para integrar o EOS, e discutidas as ações preliminares para garantir o financiamento do programa.

Um grande laboratório no espaço

Em cooperação com o Canadá, Europa e Japão, os Estados Unidos, através da Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço (NASA), estão desenvolvendo uma estação espacial permanente e tripulada, que deverá ser colocada em órbita a partir de 1995. A estação — denominada "Freedom" — irá operar como um laboratório de pesquisas no espaço e, segundo material de divulgação da NASA, deverá aumentar o conhecimento científico, estimular o desenvolvimento de novas tecnologias e explorar as potencialidades comerciais do espaço.

Recentemente, a NASA finalizou um estudo de definição e projeto preliminar da estação, que inclui o desenvolvimento tecnológico do programa. A configuração inicial do projeto inclui um mastro horizontal com 110 metros de comprimento, que terá no centro quatro módulos pressurizados e conectados por nós com recursos de apoio ligando os subsistemas da Estação. Um dos módulos servirá de abrigo para os tripulantes, e os três outros serão laboratórios mantidos pelos EUA, Europa e Japão. Em cada extremo do mastro estarão colocados painéis fotovoltaicos (solares) gerando energia total de 75 kW, e haverá dois pontos de ligação para cargas úteis externas ao longo do mastro, onde poderão ser instalados diversos instrumentos científicos.

As pesquisas a serem desenvolvidas na Estação Espacial se concentram nas áreas de ciências da vida, astronomia, desenvolvimento de materiais e ciências da Terra. A configuração atual da "Freedom" inclui duas plataformas flutuantes em órbita polar — nessas plataformas não tripuladas, serão instalados os instrumentos de pesquisa do Sistema de Observação da Terra (EOS). (F.O.)



ESQUEMA DO CICLO HIDROLÓGICO

EOS: a Terra como sistema

O Sistema de Observação da Terra (EOS) é uma missão científica que vai buscar um avanço no conhecimento do planeta como sistema global, através do desenvolvimento de uma maior compreensão dos componentes deste sistema, sua interação, e como são as modificações que têm ocorrido na Terra. O programa deverá utilizar uma nova geração de veículos espaciais conhecidos como plataformas polares, que estão sendo desenvolvidas como parte da Estação Espacial da NASA. É um esforço cooperativo que poderá, eventualmente, incluir cinco plataformas — duas dos Estados Unidos, duas da Europa e uma do Japão — e também utilizar dados dos futuros satélites operacionais da Administração Nacional de Oceanografia e Atmosfera (NOAA/EUA) em órbitas polares.

A missão EOS deverá criar um sistema científico de observação integrada, que possibilitará estudos multidisciplinares do planeta, incluindo a atmosfera, oceanos,

e a superfície terrestre. Para quantificar as mudanças no sistema da Terra, o EOS será uma missão de longo prazo, proporcionando observações sistemáticas e contínuas a partir da baixa órbita terrestre. O desenvolvimento de um Sistema de Dados e Informações do EOS (EOS/DIS) será crucial para o sucesso dos objetivos da missão, pois esse sistema irá permitir o acesso aos dados dos instrumentos do EOS, e aos resultados científicos das pesquisas que utilizarão os dados.

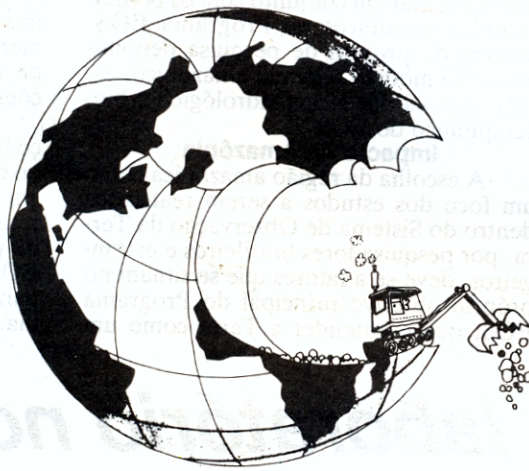
A NASA recebeu 455 propostas de projetos de pesquisa para o EOS, que foram avaliadas por cientistas de órgãos governamentais, acadêmicos, industriais, além de membros da comunidade internacional de observação da Terra. A seleção final das propostas ficou dividida em diversos grupos de pesquisas, incluindo um total de 551 pesquisadores de 168 instituições distintas, universidades ou laboratórios dos Estados Unidos e mais 13 países. (F.O.)

Programa internacional busca entender a Terra

“Estudar todos os processos físicos, químicos e biológicos que regulam o sistema global da Terra, o ambiente singular que ela fornece para a vida, as mudanças que estão ocorrendo neste sistema, e a maneira pela qual elas são influenciadas pelas ações humanas.” Este é o resumo dos objetivos do Programa Internacional de Geosfera e Biosfera (IGBP) — Estudo da Mudança Global, divulgado no Brasil no início de março, quando o microbiólogo Thomas Ross-wall, diretor executivo do IGBP, esteve no país para fazer contatos com instituições de pesquisa e universidades interessadas em participar no Programa. Ross-wall visitou as instalações do INPE, em São José dos Campos, onde apresentou palestra sobre o IGBP e conversou com o diretor de Meteorologia, Gylvan Meira Filho, sobre as possibilidades de participação do Instituto nesse programa internacional.

Thomas Ross-wall acredita que o INPE é a instituição no Brasil, e até mesmo na América do Sul, que reúne o maior número de programas que podem atender aos interesses e objetivos do IGBP. Ele destacou o trabalho que o INPE vem desenvolvendo na área de sensoriamento remoto, importante pelo levantamento de dados sobre o território brasileiro; os estudos de modelagem climática realizados pelos pesquisadores do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CP-TEC/INPE), e as pesquisas que estão se desenvolvendo sobre química da atmosfera.

O IGBP foi criado em setembro de 1986 pelo Conselho Internacional de União Científica (ICSU), durante assembleia geral realizada em Berna, na Suíça. Na instauração do



programa o presidente da ICSU, Sir John Kendrew, falou sobre as metas do IGBP definindo-o como um grande esforço científico mundial que deverá “estudar as mudanças progressivas do meio ambiente na Terra, considerando passado e futuro; identificar suas causas, naturais ou antropogênicas; realizar previsões para o futuro a longo prazo, e dos riscos para o bem-estar e sobrevivência da humanidade; e investigar formas de minimizar esses perigos através da intervenção do homem”. De acordo com o depoimento do presidente da ICSU, “do ponto de vista da ciência básica trata-se de um estudo extensivo sobre a dinâmica de todo o sistema da Terra — sua geologia, oceanos, atmosfera e clima, e a fina camada verde que cobre a superfície terrestre chamada de biosfera. O programa é de longo prazo e deverá requerer a coleta e análise de um grande volume de dados de todos os tipos, utilizando as mais sofisticadas técnicas e os mais potentes computadores”.

Destaque para a Amazônia

O INPE já está participando de alguns painéis e grupos de trabalho do IGBP desde o início de 1988. Os painéis que contam com participação brasileira são sobre “Aspectos biosféricos do ciclo hidrológico” e “Análise, interpretação e modelagem global”; o INPE também está representado no grupo de trabalho sobre “Sistemas de dados e informações”. Além destes, o IGBP tem organizado painéis sobre “Interações químicas da biosfera e atmosfera terrestre”, “Interações da biosfera e atmosfera marinha” e “Efeitos de mudanças climáticas nos ecossistemas terrestres”, e um grupo de trabalho sobre “Observatórios da geosfera-biosfera”.

A participação brasileira no IGBP está sendo coordenada pela Academia Brasileira de Ciências e, até o momento, o INPE e a Universidade de São Paulo (USP) estão envolvidos no Programa. Entre 23 e 26 de outubro próximo será realizado um encontro em Bogotá (Colômbia) denominado “Reunião sobre mudança global regional para a América do Sul”, que contará com a participação de pesquisadores do INPE apresentando trabalhos sobre “Mudanças do clima na América do Sul”, “Aspectos biosféricos do ciclo hidrológico” e “O uso de sensoriamento remoto para o monitoramento de queimadas”.

Em janeiro deste ano o diretor de Sensoriamento Remoto do INPE, Roberto Pereira da Cunha, participou de reunião do grupo de trabalho sobre “Sistemas de dados e informações”, do IGBP, onde foram selecionadas 10 regiões do mundo para estudos da cobertura terrestre. Segundo Pereira da Cunha, a Amazônia foi uma das áreas escolhidas, já que o critério de escolha se baseou, principalmente, na seleção de ecossistemas onde têm ocorrido mudanças naturais e antropogênicas que podem afetar a vida na Terra. (F.O.)

Países reúnem-se para discutir mudanças climáticas

Beatriz Dornelles

A crescente preocupação internacional sobre possíveis alterações climáticas e as consequências do aumento de concentração de gases do efeito estufa na atmosfera da Terra resultou na criação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, formado por 32 países, entre eles o Brasil, representado pelo cientista Antonio Divino Moura, do INPE. Os países membros do Painel, criado em novembro último pela Organização Mundial de Meteorologia (OMM) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), reuniram-se em janeiro deste ano, e discutiram a elaboração de documentos técnicos que serão apreciados em julho próximo, durante nova reunião do Painel, em Nairobi, África.

A mesma preocupação fez com que a Assembleia Geral das Nações Unidas, na sua 70ª reunião plenária, em 6 de dezembro de 1988, adotasse a resolução 43/53, intitulada “Proteção do Clima Global para as Gerações Presentes e Futuras da Humanidade”. Em seguida, requereu ao Secretário Geral da OMM e ao Diretor Executivo do PNUMA que imediatamente fossem iniciados os trabalhos sobre o assunto, através do Painel Intergovernamental de Alterações Climáticas.

As mudanças do clima vêm preocupando não só os cientistas e ecologistas, mas também os

políticos e administradores públicos, que cada vez mais procuram colocar recursos à disposição dos especialistas para que soluções sejam encontradas. Na Inglaterra, por exemplo, o governo aumentou este ano o orçamento para a ciência na ordem de 11%, sendo que para os estudos do fenômeno efeito estufa e impacto sobre as plantas houve um acréscimo na ordem de 28%, o equivalente a 27 milhões de libras esterlinas (NCz\$ 46 milhões), que foram destinados ao Conselho Nacional de Pesquisas do Meio Ambiente Natural (NERC).

OBJETIVOS DO PAINEL

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas contém três grupos de trabalho. O primeiro, encarregado de avaliar a informação científica disponível sobre alterações climáticas, é presidido pelo diretor do Serviço de Meteorologia da Inglaterra, dr. Houghton, que tem dois vice-presidentes, um representando o Brasil, Antonio Divino Moura, e outro que representa o Senegal, M. Seck. O segundo grupo de trabalho, responsável pela avaliação dos impactos sócio-econômicos do meio ambiente, resultantes das alterações climáticas, tem na presidência um representante da União Soviética e nas duas vice-presidências representantes da Austrália e Japão.

O terceiro grupo do Painel tem na presidência

um representante dos Estados Unidos, e cinco vice-presidências representadas por: Canadá, China, Holanda, Malta e Zimbábue. Este grupo é responsável pela formulação de estratégias adequadas para enfrentar o problema. Além dessas funções, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas foi encarregado de identificar e fortalecer a existência de instrumentos legais internacionais relacionados com o clima.

Os três grupos estão elaborando documentos sobre os temas em estudo que servirão de base técnico-científica para a 2ª Conferência Mundial do Clima, a realizar-se em novembro de 1990, possivelmente em Genebra (Suíça), dez anos após a primeira. O grupo responsável pela avaliação da informação científica disponível sobre alterações climáticas já está com seus trabalhos avançados, segundo informou Divino Moura. O documento que está sendo preparado, destaca ele, contará com a participação de aproximadamente 400 cientistas de renome internacional e terá oito capítulos, sendo eles: alterações dos agentes determinantes do clima; importância relativa dos agentes climáticos; mudanças climáticas e variabilidades; processos climáticos e modelos; modelos de simulação climática; previsões de modelos e incertezas; aumento do nível do mar e ecossistemas.