

Rede de observação no Atlântico beneficiará a previsão do clima, a agricultura e a pesca no Brasil e na África

Uma rede piloto de bóias ancoradas, a ser instalada a partir de 97 na região tropical do Oceano Atlântico, será o marco da implantação de um programa de observação que vai aperfeiçoar o conhecimento e a previsão dos fenômenos climáticos que afetam essa parte do globo. O Pirata (sigla em inglês para Rede Piloto de Pesquisa no Atlântico Tropical), como é chamado este empreendimento, vai monitorar e estudar o funcionamento do sistema oceano/atmosfera e as suas formas de atuação sobre o clima. A proposta do Pirata está fundamentada na eficácia alcançada pela rede de observação do Pacífico tropical, com enfoque nos efeitos produzidos pelo fenômeno El Niño/Oscilação Sul no clima global.

O programa envolve a instalação e manutenção de uma rede de 14 bóias ancoradas, no período de 97 a 2000. As medidas fornecerão de forma precisa o perfil da temperatura do oceano até 500 metros de profundidade, os valores de salinidade, radiação solar, temperatura do ar, direção e velocidade dos ventos, índices de umidade e precipitação, além da descrição das trocas de calor, umidade e movimento entre o oceano e a atmosfera. O Pirata vai também incorporar redes de marégrafos (medidores do nível do mar) e estações meteorológicas, que serão implantadas nas ilhas do Atlântico. A rede maregráfica mantida e operada pelo INPE deverá ser ampliada e fará parte do segmento brasileiro do Pirata. O conjunto da instrumentação cobrirá a faixa do Atlântico entre 15 graus ao norte e ao sul do equador. Os dados serão armazenados em plataformas de coleta de dados e transmitidos via satélite, em tempo real, para a comunidade científica e centros de previsão de tempo e clima em todo o mundo. As informações também estarão disponíveis na Internet.

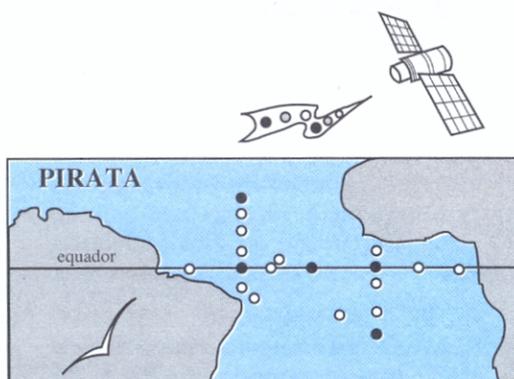
A implementação do projeto está a cargo do Brasil, França e Estados Unidos. Em 97 deverão ser instaladas 5 bóias, cuja localização é mostrada pelos círculos cheios

na figura. Três delas estão sendo encomendadas pelo INPE, com recursos do Programa de Tempo, Clima e Recursos Hídricos do Ministério da Ciência e Tecnologia, e serão instaladas por um navio da Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha brasileira. A Diretoria deverá fornecer 40 dias de navio por ano, durante os três anos de vigência do Pirata, para fazer o lançamento e recuperação das bóias a cargo do Brasil. A instalação das outras duas bóias da primeira fase de implantação, situadas próximas à costa africana, é de responsabilidade do Instituto Francês de Pesquisa Científica para o Desenvolvimento

entre o oceano e a atmosfera, que são os principais responsáveis pelas alterações climáticas de grande impacto na América e na África. Indicadores decisivos nesses processos são as diferenças na temperatura média da superfície do mar, encontradas tanto na direção norte-sul do Atlântico tropical quanto ao longo do equador. Em particular, temperaturas mais altas ao norte do equador e mais frias ao sul induzem condições de seca no Nordeste e chuva no Saara. O caso inverso conduz aos efeitos opostos. As variações na temperatura da superfície do mar ao norte do equador também regulam a frequência e intensidade das tempestades e furacões e influenciam os níveis de chuva nas Índias Ocidentais e na América do Norte. Além da dinâmica do Atlântico, é importante investigar os vínculos com o fenômeno El Niño, no Pacífico.

O propósito básico do Pirata é melhorar o conhecimento desses fenômenos e aperfeiçoar os modelos utilizados para a previsão de tempo e clima. Prognósticos mais precisos contribuirão para aliviar os impactos causados pelas variações drásticas no clima, como as secas que assolam o Nordeste e o Saara. As previsões das variações climáticas e oceânicas no Atlântico tropical serão igualmente importantes para a agricultura, a pesca e a indústria pesqueira na América do Sul e no oeste da África.

O Pirata vai estabelecer os fundamentos para a formação de uma rede de monitoramento mais abrangente e de longa duração, para tratar de forma mais completa essas importantes questões científicas e sociais. O segmento brasileiro do Pirata se insere na proposta de participação nacional no programa GOOS (Sistema Global de Observação dos Oceanos). Em âmbito geral, pode-se citar a atuação do Pirata como um estudo piloto para o Programa Panamericano de Estudos Climáticos da NOAA que, a partir do ano 2000, vai desenvolver um campo de trabalho voltado para o Atlântico tropical.



A rede Pirata

em Cooperação (Orstom). A rede piloto de 14 bóias deverá estar concluída até o final de 99, com a participação da Administração Nacional dos Oceanos e Atmosfera (NOAA) e da NASA, ambas dos Estados Unidos. De 99 a 2000, o Pirata estará operando de forma plena.

No início de dezembro, o INPE promoveu a primeira reunião para discutir a estratégia técnico-científica brasileira de atuação no programa. Participaram representantes do Instituto Oceanográfico da USP, da Diretoria de Hidrografia e Navegação e do Laboratório Nacional de Computação Científica, além de um pesquisador convidado da NASA.

Alcance científico e social - Os dados de alta qualidade fornecidos pelo Pirata vão possibilitar uma melhor compreensão dos processos de interação

A participação do INPE na avaliação do aumento do gás carbônico na atmosfera (continuação do número anterior)

No número anterior foram descritos alguns trabalhos que o INPE desenvolve em áreas associadas à troca de gás carbônico (CO₂) entre a terra e a atmosfera. Este tema está direcionando pesquisas em todo o mundo devido, em âmbito global, ao importante papel que o CO₂ desempenha no aumento do efeito estufa (ou da temperatura média da superfície da Terra) e, em escala regional, aos efeitos tóxicos produzidos por este e outros gases poluentes.

A queima de vegetação, que é uma das formas de desflorestamento, é um agente liberador desses gases para a atmosfera. O INPE faz o monitoramento contínuo da concentração de CO₂ na atmosfera, além dos gases tóxicos monóxido de carbono (CO) e ozônio (O₃), em regiões onde ocorrem queimadas durante o período de estiagem. Um dos locais monitorados é a região da queima sazonal da palha da cana-de-açúcar, no interior do estado de São Paulo (em geral, a cana é queimada no campo antes de ser colhida). São também mantidas estações medidoras no pantanal, no cerrado e nos seus limites com a floresta tropical úmida, na Amazônia, onde se processa uma intensa modificação ambiental, com grande incidência de queimadas, anualmente.

A maior parte do gás carbônico emitido por desflorestamento vem da floresta tropical úmida, dado que este tipo de vegetação contém muito mais biomassa do que o cerrado ou demais áreas de vegetação menos densa. Um outro fator a ser computado refere-se à regeneração da vegetação após o desflorestamento. Em áreas agrícolas, como as regiões canavieiras, o carbono lançado na atmosfera durante a queima é retirado de volta na fase de



Queimada no cerrado do Brasil central

crescimento da nova safra. Neste aspecto, vale ressaltar que a produção de álcool é, em termos de CO₂, uma fonte de energia limpa e renovável. O mesmo equilíbrio não ocorre com a derrubada da floresta virgem, onde a emissão de CO₂ produzida no desflorestamento só é parcialmente reabsorvida durante o crescimento de vegetação secundária em parte das áreas desflorestadas. Estudos do INPE indicam que as florestas secundárias em alguns lugares da Amazônia estão acumulando de 5 a 10% da biomassa original das áreas desflorestadas. Os trabalhos estão prosseguindo para se obter a estimativa do total acumulado pela vegetação secundária em toda a Amazônia.

O levantamento realizado pelo INPE para o período de 92 a 94 encontrou uma taxa média de desflorestamento na Amazônia de quase 15 mil km² por ano. Esta taxa deve provavelmente ser responsável por cerca de 2% do total da emissão antropogênica mundial, que é predominantemente produzida por combustíveis fósseis ou não-renováveis (carvão, derivados do petróleo).

O inventário sobre a emissão dos gases do efeito estufa, que o Brasil vai realizar em 97, deverá determinar esta taxa com maior exatidão.

Em uma floresta submetida ao fogo, uma parte do material não entra em combustão. A parcela de carbono contida na biomassa queimada é lançada imediatamente na atmosfera. O restante é emitido lentamente, durante o processo de decomposição. O INPE realizou experimentos controlados na Amazônia em 91, 94 e 95, em áreas abrangendo 1 hectare de floresta virgem em Manaus e no interior do Pará, a fim de estimar a quantidade de CO₂ emitida durante a queima. A massa do material antes e depois da queima foi determinada através de métodos estatísticos utilizados na área de engenharia de combustão, por pesquisadores do Laboratório de Combustão e Propulsão do INPE. As experiências mostraram que a queimada só consome cerca de 1/4 da biomassa, que está concentrada nos grandes troncos que caracterizam a Floresta Amazônica. O restante deve ficar sujeito à decomposição ou a uma segunda queima.



Presidente da República:
Fernando Henrique Cardoso
Ministro da Ciência e Tecnologia:
José Israel Vargas

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

Diretor: Marcio Nogueira Barbosa; **Diretor Substituto:** Volker W.J.H. Kirchhoff; **Coordenadores:** José Humberto Sobral (Ciências Espaciais e Atmosféricas); Thelma Krug (Observação da Terra); Carlos Eduardo Santana (Engenharia e Tecnologia Espacial); Jesus Marden dos Santos (Meteorologia); Roberto Pereira da Cunha (Relações Institucionais); José Liberato Junior (Planejamento); Antonio Furlan Netto (Administração); **Chefe de Gabinete:** Celso Benedito Ribeiro.

INPE NOTÍCIAS

Publicação do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Ano 2 - nº 8 - novembro/dezembro 1996

Produção: INPE / CRI - Coordenação de Relações Institucionais
Jornalista Responsável: Paulo Augusto Escada (Mito 24.795); **Edição e Redação:** Ana Maria Zodi e Paulo Augusto Escada; **Colaboração:** Janaina Santos Coelho; **Planejamento Gráfico:** Carlos Alberto Vieira; **Editoração Eletrônica:** James Ferreira, Beatriz Fontenelle; **Impressão:** Gráfica do INPE.
Endereço: INPE/CRI - Av. Astronautas, 1758 - Caixa Postal 515
12227-010 - São José dos Campos - SP - Brasil
Fone: (012) 325.6982 / Fax: (012) 325.6980

Permitida a reprodução total ou parcial, desde que citada a fonte.

Além da possível atuação no efeito estufa, a queimada e o desflorestamento, executados de forma indiscriminada, causam sérios danos regionais, como redução da biodiversidade, poluição atmosférica e até alterações locais do clima. A população deve aprender métodos

racionais de manejo da terra. Em termos de emissão de gás carbônico, os efeitos do desflorestamento podem ser em parte remediados, por ser a biomassa uma fonte renovável, o que não ocorre com a emissão por combustíveis fósseis. No entanto, pode levar muito tempo para reparar,

ainda que parcialmente, a degradação imposta ao ecossistema, que afeta inclusive a capacidade produtiva da terra.

Para maiores esclarecimentos, ler o livro "Queimadas na Amazônia e Efeito Estufa", de Volker Kirchhoff, Editora Contexto, São Paulo.

Modelo regional de previsão de tempo possui maior grau de detalhamento

O Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), do INPE, está desde dezembro gerando previsões meteorológicas duas vezes ao dia com maior índice de acerto. O novo modelo regional Eta, com resolução espacial de 40 quilômetros, está fornecendo previsões de tempo com melhor nível de detalhamento e antecedência de até 60 horas.

O atual modelo numérico de previsão do tempo possui resolução espacial de 200 quilômetros, permitindo uma visão global do estado atmosférico da América do Sul e regiões oceânicas. A partir das informações deste modelo, está sendo rodado o modelo regional Eta, em caráter operacional, no supercomputador NEC/SX3/12R do CPTEC. Os sistemas de tempo, como frentes frias, são informações provenientes do modelo global. O modelo Eta, com uma maior resolução espacial, é

capaz de descrever a estrutura dos sistemas meteorológicos com mais detalhes. A unidade de área do modelo global corresponde a um quadrado de 200 quilômetros de lado e pode conter 25 unidades do modelo regional, cujo quadrado possui 40 quilômetros de lado.

O aprimoramento das previsões meteorológicas para o Brasil, só foi possível a partir do supercomputador, que entrou em operação em novembro de 1994, quando foi inaugurado o CPTEC, em Cachoeira Paulista, SP. Antes disso, as previsões eram obtidas por métodos subjetivos e com 24 horas de antecedência.

Além do supercomputador, para a melhoria da previsão de tempo e clima é necessário o incremento da rede de observação meteorológica. A confiabilidade do modelo de previsão de tempo está vinculada à qualidade e à quantidade dos

dados meteorológicos adquiridos sistematicamente. A rede de observação meteorológica fornece principalmente dados de temperatura do ar, vento, umidade e pressão atmosférica. Estes dados são medidos a partir de estações meteorológicas, navios, bóias oceânicas, aeroportos, satélites meteorológicos e por sondagens verticais feitas de balões atmosféricos.

As previsões de curto prazo, como as fornecidas pelo modelo Eta, tornam-se mais acuradas com o detalhamento da previsão de chuva e a melhor localização dos sistemas de tempo, como as frentes frias. Este modelo é utilizado operacionalmente pelo serviço meteorológico dos Estados Unidos e tem produzido melhorias nas previsões de curto prazo para o continente norteamericano.

Três artigos do INPE ficaram entre os dez melhores em informática

Três pesquisadores do INPE tiveram seus trabalhos selecionados entre os dez finalistas para o Prêmio Compaq de Estímulo à Pesquisa e Desenvolvimento em Informática. O Prêmio foi instituído este ano pela Compaq Computer Brasil, com o apoio do Ministério da Ciência e Tecnologia, do Instituto Uniemp e da revista Informática Exame. Participaram do concurso 120 artigos publicados em 1995, em revistas ou anais de congresso, por autores vinculados a instituições de ensino e pesquisa brasileiras. Os temas foram divididos nas categorias científica e tecnológica.

O trabalho do INPE escolhido na modalidade científica foi o submetido por Sandra Sandri, do Laboratório de Computação e Matemática Aplicada, que mostra como a Teoria de Possibilidades pode ser utilizada para avaliar e reunir opiniões de especialistas, a fim de se obter a melhor solução para um determinado problema. Uma aplicação deste trabalho no INPE é prever o tempo de vida de um

equipamento novo que deverá ser embarcado num satélite. A Teoria de Possibilidades faz o tratamento matemático de informações imprecisas, obtidas através de opiniões de pessoas.

O Sistema de Processamento de Informações Geográficas (SPRING) foi o tema de um dos artigos do INPE selecionados na categoria tecnológica, apresentado por Gilberto Câmara, da Divisão de Processamento de Imagens. O Sistema utiliza tecnologias novas desenvolvidas no INPE para reunir em um único programa aplicativo todas as operações realizadas em geoprocessamento e no processamento de imagens de satélites. As aplicações são inúmeras, nas áreas de cartografia, levantamento de recursos naturais, transportes, comunicações, energia e planejamento urbano e regional.

Uma técnica inédita de obtenção da estrutura tridimensional de uma cena gravada, de Antônio Francisco Júnior, do Laboratório de Computação e Matemática Aplicada, foi o terceiro trabalho do INPE

que ficou entre os dez finalistas, também na categoria tecnológica. A técnica utiliza o controle simultâneo do zoom das duas câmeras de vídeo que produzem a percepção de profundidade da cena enfocada. Os resultados positivos alcançados com este novo método motivaram o projeto de construção de uma plataforma binocular para percepção de profundidade, mantido pela Karl Trigger Foundation, em colaboração com a Computational Vision and Active Perception, da Suécia.

Os autores citados são docentes do curso de pós-graduação em computação e matemática aplicada do INPE.

A entrega do prêmio aos quatro vencedores, e da menção honrosa aos demais selecionados, aconteceu em novembro passado, em São Paulo, SP. Os dez artigos finalistas constam de uma publicação do Ministério da Ciência e Tecnologia, que será distribuída às instituições acadêmicas, bibliotecas e ao público interessado.

Projetos de Cooperação são discutidos na III Conferência Espacial das Américas

Punta del Este, Uruguai, foi a cidade que sediou a Terceira Conferência Espacial das Américas, em novembro passado. Essas conferências reúnem delegações de países do continente americano, para analisar as possibilidades de cooperação regional, em atividades ligadas ao espaço. A ONU é o principal organismo internacional que apoia esses encontros. A Terceira Conferência teve 225 participantes de 26 países e 6 representantes de organizações internacionais.

Os projetos apresentados são enquadrados em três áreas: desenvolvimento sustentável e meio ambiente; ciência e tecnologia espacial; e educação e comunicação.

A previsão dos efeitos climáticos do fenômeno El Niño, coordenada pelo Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), é um dos dois

projetos apresentados pelo INPE na área de meio ambiente. O segundo é o Panamazônia, destinado a determinar a taxa de desflorestamento em toda a Floresta Amazônica, cobrindo uma área de 7,5 milhões de quilômetros quadrados e com a participação de oito países.

Na área de ciência e tecnologia espacial, o Sistema Brasileiro de Coleta de Dados-SCD para a América do Sul é o serviço oferecido pelo INPE, dentro do Programa de Tempo, Clima e Recursos Hídricos com os Países da América do Sul, do Ministério da Ciência e Tecnologia. Este programa destinou a nove países 35 plataformas de coleta de dados, que vão colher informações meteorológicas e hidrológicas. A instalação das plataformas tem início no primeiro trimestre de 97, na Bolívia e no Chile.

No campo da educação e comunicação, o INPE está envolvido em

atividades voltadas ao ensino da técnica de sensoriamento remoto para a América do Sul, utilizada no estudo e monitoramento dos recursos naturais da região. Nesse escopo estão o Curso Internacional de Sensoriamento Remoto, ministrado no INPE desde 1985, e as Jornadas de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul, cuja primeira da série anual acontece em maio de 97 em Camboriú, SC.

Ainda na área de educação, o ponto de destaque foi o anúncio da criação do Centro Regional de Educação em Ciência e Tecnologia Espacial da ONU, para a região da América Latina e Caribe. O centro terá uma das unidades no INPE, onde também ficará a sede nos primeiros quatro anos. A outra unidade ficará no México. Os treinamentos, dirigidos para as áreas de meteorologia, sensoriamento remoto, comunicação por satélite e ciências atmosféricas, deverão ser iniciados no segundo semestre de 97.

ACONTECE

Curso Internacional de Sensoriamento Remoto

Em vigor desde 1985, segundo solicitação da Divisão do Espaço Exterior das Nações Unidas, o curso visa fornecer especialização nas técnicas de sensoriamento remoto para o estudo e monitoramento dos recursos naturais. É realizado pela Divisão de Sensoriamento Remoto do INPE e destinado a latino-americanos graduados em áreas vinculadas às ciências naturais. Em 97, o curso terá início em 28 de abril e término em 05 de dezembro.

Através de um convênio INPE, CNPq e Universidade das Nações Unidas (UNU), os participantes recebem uma bolsa em nível de mestrado, passagem aérea, além de ter todas as taxas e outros custos do curso pagos pelo INPE.

Princípios do Sensoriamento Remoto, Sistemas Sensores, Processamento Digital e Interpretação Visual de Imagens são alguns dos assuntos abordados. Ao término da fase teórica do curso, os alunos desenvolvem um projeto em uma das áreas de aplicação.

As inscrições estão abertas até janeiro e os interessados devem entrar em contato com Tânia Sausen, pelo telefone (012) 325-6862. Há 10 vagas para alunos estrangeiros e 5 para brasileiros.

ACONTECEU

Simpósio sobre o experimento Scar-B

Os pesquisadores envolvidos no experimento Scar-B (Nuvens, Fumaça e Radiação - Brasil), que mediu a emissão de gases e partículas em queimadas no Brasil central, em 1995, realizaram a primeira reunião científica sobre os resultados conseguidos com as medições. No simpósio, realizado em novembro, em Fortaleza, CE, foram apresentados 42 trabalhos, organizados nos temas de meteorologia, química da atmosfera e aerossóis. Os principais assuntos tratados foram: origem e características das queimadas no cerrado; emissão de gases e partículas, e seu transporte para outras regiões; interação das partículas com as nuvens; atenuação da radiação solar pelas partículas; sensoriamento remoto de queimadas. Além de esclarecer pontos pouco conhecidos sobre as queimadas, os resultados confirmaram a possibilidade do uso de alguns equipamentos em futuros satélites.

O experimento de campo no cerrado brasileiro foi realizado através do projeto de cooperação entre as agências espaciais brasileira (AEB) e americana (NASA).

A LINGUAGEM ESPECIALIZADA

Sensoriamento Remoto: sistema de coleta de dados a distância obtidos através da radiação eletromagnética emitida por alvos na superfície da Terra. Essas informações são usualmente obtidas por sensores colocados a bordo de aeronaves ou satélites.

El Niño/Oscilação Sul: o nome traduz um fenômeno climático que combina uma manifestação que ocorre nas águas do Pacífico tropical, o El Niño, com a componente da circulação atmosférica global, a Oscilação Sul. O termo El Niño é em geral atribuído aos períodos em que as águas do Pacífico tropical se tornam excepcionalmente aquecidas. Mais especificamente, ele é caracterizado por um ciclo irregular, com fases quentes e frias de amplitudes variáveis, que ocorrem a intervalos de três a sete anos. Este intenso fenômeno, que combina as variações da temperatura do mar com as dos ventos na atmosfera, afeta a vida marinha e produz fortes chuvas e secas severas em muitas partes do mundo.

Retificações da edição anterior (Nº 7)

Tabela de Desflorestamento na Amazônia Legal - a somatória do desflorestamento nos estados, na coluna Ago/92, é 342.586 e não 337.664 km²; e na coluna Ago/94 é 372.378 e não 358.144 km².

Quadro da última página - A Linguagem Especializada: a Amazônia Legal é formada por 10 estados; na relação foi omitido o Estado do Amazonas.