



INPE desenvolve o Projeto Geada

O INPE está desenvolvendo, através de seu Departamento de Meteorologia, o Projeto Geada que tem como objetivo a utilização de tecnologia espacial, mais especificamente satélites meteorológicos, para detectar e acompanhar geadas, buscando traduzir esses dados em informações que possam ser usadas por agricultores.

O Projeto Geada teve início há aproximadamente dois anos. Na sua execução são utilizadas imagens emitidas pelo satélite geostacionário GOES-5 que, do ponto onde se encontra, faz uma cobertura completa de todas as Américas, apresentando resolução espacial de 10 quilômetros e resolução temporal de 30 minutos. Esta resolução espacial é válida para o canal infravermelho térmico, que fornece informações de temperatura.

Em 1981, na primeira Operação Inverno do Projeto Geada, o Instituto realizou testes para conseguir as imagens realçadas. O processo de realçamento das imagens, desenvolvido pelo pessoal envolvido no Projeto, tornou possível demonstrar os intervalos de temperatura que mostram onde, quando e com que intensidade ocorreram as geadas.

O satélite meteorológico é capaz de inferir as temperaturas das superfícies mais próximas, sejam de nuvens ou do solo. Acontece que quando ocorrem

geadas o céu está geralmente límpido, o que permite a captação direta das temperaturas do solo pelo satélite.

IMPORTÂNCIA DO PROJETO

Todo o equipamento de recepção e processamento das imagens emitidas pelo GOES-5, desde a antena até o vídeo ou o imageador de laser, foram desenvolvidos no INPE. Com este equipamento tornou-se possível a execução do Projeto Geada, através da obtenção de produtos como fotografias e mapas térmicos. As fotografias mapeiam as temperaturas mínimas e podem ser em preto e branco, onde os tons de cinza indicam os intervalos de temperatura, ou em cor falsa, onde os mesmos intervalos são indicados pelas diversas cores. Por outro lado, os mapas térmicos indicam os valores específicos das temperaturas no próprio mapa.

A importância da aplicação do Projeto Geada está na possibilidade do conhecimento de áreas atingidas pelas geadas, principalmente no sul do País e na avaliação das perdas decorrentes na agricultura. Quando a informação existe e pode ser transferida ao usuário, torna-se possível minimizar os prejuízos causados pela geada.

Em culturas de larga escala, como por exemplo a cana-de-açúcar, pode-se evitar grandes perdas na colheita, com

o conhecimento da área e das temperaturas atingidas pela geada. Neste caso, deve-se estabelecer o momento certo de corte da cana, de modo a prevenir uma queda maior na qualidade e quantidade do produto extraído desta lavoura. Este processo também é viável para outros tipos de cultura, sendo que, em plantações como as de café ou outras de menor escala (além de viveiros de mudas e de culturas experimentais), podem ser aplicados métodos de proteção ativa como cobertura e nebulização.

OPERAÇÃO INVERNO 1982

A avaliação de áreas atingidas por geadas é extremamente importante, pois com este conhecimento em mãos, torna-se possível, aos órgãos competentes, estabelecer uma política de preços e vendas dos produtos prejudicados por este fenômeno meteorológico.

Na Operação Inverno 1982 do Projeto Geada, o INPE está procurando receber, processar e produzir fotografias e mapas térmicos em tempo real, de modo que estes produtos possam ser imediatamente utilizados pelos usuários. Desta forma, os agricultores poderão receber as imagens e proceder à avaliação das perdas, no dia seguinte à ocorrência das geadas.

Como forma de apoio ao Projeto Geada, o INPE mantém, atualmente, convênios com três instituições: o Instituto de Pesquisas Agronômicas do Rio Grande do Sul - IPAGRO, o Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR e o Instituto Agronômico de Campinas - IAC. Estas entidades colaboram no sentido de fornecer medidas efetuadas na superfície do solo, ou sejam, verdadeiras terrestres, que possibilitam a calibração do satélite, através de correções da topografia e da atmosfera interveniente.

Para o estabelecimento de um sistema completo de detecção e acompanhamento das geadas, de forma a efetuar-se uma avaliação efetiva dos danos causados e ajudar o agricultor na proteção de sua lavoura, o ideal seria manter uma rede bastante densa de medidas de temperatura na superfície. No entanto, a instalação de uma rede deste tipo, que no caso deveria abranger pelo menos todo o sul do Brasil, é econômica e logisticamente inviável, já que a manutenção de uma grande quantidade de operadores e estações medidoras seria altamente dispendiosa e problemática. É portanto fácil concluir que a utilização do satélite meteorológico é muito mais prática e econômica, pois, além de fornecer informações a cada 30 minutos, ele opera como se fosse uma rede de sensores instalados a cada 10 quilômetros.



Imagem realçada no canal infravermelho, mostrando as regiões de temperatura (ver escala de cinza) no sul do Brasil.



A espaçonave "Columbia" (Space Shuttle).

Brasil co-participa de experimento na "Columbia"

Um dos experimentos espaciais a bordo do "Space Shuttle" Columbia, lançado ao espaço no último dia 22 de março, teve a co-participação do INPE, com a cooperação do Instituto de Atividades Espaciais - IAE, do Centro Técnico Aeroespacial - CTA.

As pesquisas consistiram na análise de efeitos ionosféricos e atmosféricos produzidos por feixes de elétrons emitidos por canhão eletrônico a bordo da Columbia. A experiência foi coordenada por cientistas das universidades americanas de Stanford (Dr. P.M. Banks) e de Utah (Dr. J. Raitt), além do Dr. Paul Gough, da Universidade de Sussex, Inglaterra, que esteve no Brasil durante a realização das experiências. Por outro lado, pesquisadores do INPE e do IAE coordenaram os trabalhos efetuados no Brasil.

As medidas foram realizadas no Rádio-Observatório de Itapetinga (INPE/Atibaia - SP) e pela rádio-sonda de ondas muito longas (VLF) do IAE, em União da Vitória (PR). Os sinais desta sonda são recebidos pelo Laboratório "Edsel Coutinho", em Gaspar (SC), operado pela Fundação Educacional de Blumenau, FURB.

A injeção artificial de elétrons, na alta atmosfera terrestre, produz vários fenômenos importantes, muitos dos quais ainda não são bem compreendidos. Podem ser produzidas auroras artificiais e importantes perturbações locais da ionosfera terrestre. No Atlântico Sul, centrado sobre o sul do Brasil, existe a chamada Anomalia Magnética, cuja influência na ionosfera é importante. A injeção artificial de plasma na Anomalia Magnética deve produzir efeitos de interesse acentuado.

Além desses efeitos, os feixes de elétrons produzidos na Columbia e dirigidos em direção ao planeta, pode gerar ondas de rádio próprias e gerar outras na ionosfera terrestre.

Na nave Columbia esse experimento apresentou vários outros aspectos revelantes de pesquisas, tais como a demonstração da possibilidade de realizar experimentos de plasma no espaço, interação satélite e plasmas, comportamento de carga elétrica da nave com a emissão de ions e outros.

De acordo com o planejamento inicial, foram realizadas emissões de feixes de elétrons da Columbia em suas passagens nas proximidades de Atibaia, duas vezes no dia 23 de março e seis vezes nos dias seguintes, 24 a 28 de março. Os experimentos ocorreram no período noturno.

Durante o experimento os pesquisadores brasileiros mantiveram-se em contato constante com o centro da NASA em Houston (Texas, EUA), informando-se dos horários em que os astronautas disparavam o canhão eletrônico, frequências de modulação e ângulo de incidência. Informavam, por outro lado, sobre os tipos de medidas que eram realizadas no solo.

O levantamento experimental efetuado foi completo e bem sucedido. Os efeitos esperados são de natureza complexa e sua análise exige exaustiva fase de redução de dados gravados em fitas magnéticas. Não obstante, em algumas passagens da Columbia sobre Atibaia, os efeitos foram suficientemente importantes para aparecer como clusos anomalias de propagação em VLF visíveis em registros gráficos do controle, coincidentes com os períodos de disparo de elétrons pela Columbia.

O objetivo é atender às necessidades da Nação

Nesta edição do "Espacial" publicamos matérias que tratam de projetos de maior importância, desenvolvidos atualmente no INPE. Sua relevância, como no caso do Projeto Geada e da Previsão de Safras, refletem sobremaneira no avanço da economia agrícola de nosso País. Hoje temos a certeza de que não estamos distantes do dia em que será possível a realização de um levantamento completo e real de nossos recursos agrônômicos e florestais, através da utilização de imagens de satélites, sem deixar de lado os métodos tradicionais de coleta de dados.

No mês de maio, com a realização do II Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, em Brasília, demonstramos, através do excelente nível dos trabalhos apresentados, o quanto progredimos nesta área de Aplicações Espaciais. Notamos também que, na sua grande maioria, os projetos apresentados pelo INPE e por pesquisadores de outras instituições, visavam a propor soluções práticas e viáveis a problemas relativos aos recursos naturais do imenso território que constitui a nossa Nação.

A participação do INPE e do IAE em experimentos realizados pela espaçonave "Columbia", vem mais uma vez comprovar o alto grau de conhecimento que temos conquistado, nos últimos anos, no campo das atividades espaciais. Este conhecimento, como é natural, tem elevado o conceito de nossa instituição junto às entidades congêneres internacionais, de forma que hoje já ocupamos um espaço definitivo na área de tecnologia e pesquisas espaciais.

No momento, como consequência do trabalho que temos efetuado, partimos para a realização da mais importante etapa de nossos objetivos: o desenvolvimento dos primeiros satélites experimentais brasileiros. Com o lançamento em órbita de nossos próprios satélites, até o final da presente década, teremos consolidado no País o domínio da mais alta tecnologia espacial, o que, naturalmente, reverterá em grandes benefícios para toda a população.

O INPE E A TECNOLOGIA

Pesquisa e Desenvolvimento, Propriedade Industrial e Prestação de Serviços

O INPE como órgão de pesquisas e ensino desenvolve, dentro dos objetivos de suas Missões, vários projetos na área espacial, cujos resultados podem ser traduzidos em protótipos/ produtos, processos, aprimoramento ou desenvolvimento de tecnologia, teses de mestrado e/ou doutorado, publicações e relatórios.

Quando o resultado de uma pesquisa ou desenvolvimento pode ser utilizado em escala industrial e comercial, surge a necessidade do INPE garantir e preservar os seus direitos de propriedade industrial. Para que isto ocorra, são efetuadas negociações com as entidades nacionais interessadas em absorver as tecnologias e desenvolvimentos feitos pelo INPE. Ao mesmo tempo, o Instituto solicita o registro de pedidos de privilégio (patentes) no Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI, do Ministério da Indústria e Comércio.

As negociações com as entidades nacionais são realizadas pelo INPE através da Divisão de Inovação Tecnológica - DTI, ligada ao Departamento de Difusão e Documentação - DDD, juntamente com os responsáveis pelas pesquisas e desenvolvimentos. Desta forma a DTI presta apoio ao pesquisador nas negociações e discussões sobre a transferência de tecnologia. O retorno, ou resultado deste trabalho é representado pela contribuição do INPE ao desenvolvimento da indústria nacional, e a garantia de fontes de fornecimento de produtos necessários ao Instituto, além da efetiva absorção de tecnologia pela indústria nacional.

O registro de pedidos de privilé-

gio (patentes) no INPI é uma atividade que tem merecido especial atenção do Instituto, principalmente de uns tempos para cá. Com a evolução do projeto do satélite brasileiro, as pesquisas e desenvolvimentos realizados pelo INPE terão sua aplicação nas fases finais do projeto, mediante a colocação de pedidos de equipamentos e componentes à indústria nacional.

PEDIDOS DE PRIVILÉGIO

A patente, além de assegurar os direitos de propriedade industrial ao INPE e ao inventor, contribui para a divulgação científica e tecnológica de trabalhos e de resultados de pesquisas e desenvolvimentos. As patentes podem ser de quatro tipos: patente de invenção, modelo de utilidade, modelo industrial e desenho industrial. Elas são regulamentadas pela Lei n. 5772 de 21 de dezembro de 1971, que instituiu o Código de Propriedade Industrial.

Até 1980 o INPE registrou seis pedidos de privilégio junto ao INPI, conforme segue: 1974 - marca de serviço; 1979 - alimentador tipo dipolo; 1980 - conjunto de solenóide para acionamento de teclas maiúsculas de terminal de dados com máquina de escrever elétrica; acoplador acústico para rede de transmissão de dados; chave elétrica para teclados de equipamentos de comando; terminal impressor de entrada e saída de dados, com máquina de escrever elétrica.

Em 1981, face ao grande esforço do INPE nesta área e devido à evolução de projetos do satélite brasileiro, começou a aumentar o número de pedidos de registro de patentes no INPI. Assim, no ano

passado o INPE entrou com os seguintes pedidos: memória digital com duas fitas cassete e três motores; antena bi-helicoidal; fixador e posicionador de cassete; suporte móvel para cabeça magnética e "pinch roller"; fixador para painel de rack; sistema para gravação e reprodução de dados em fita magnética cassete; dispositivo controlador, inversor e distribuidor de energia elétrica.

No primeiro quadrimestre de 1982 o Instituto entrou no INPI com mais de dois pedidos de privilégio de invenção e quatro pedidos de modelo de utilidade, que são: painel de controle; alimentador tipo corneta; sub-refletor moldado; condicionador com suporte interno; receptor de sinal de TV e detector de deslocamento.

Atualmente encontram-se em andamento outros quadro pedidos de privilégio para registro no INPI.

CONTRATOS E CONVÊNIOS

A prestação de serviços a diversos usuários e as aplicações de tecnologias e metodologias para usos diversos, são facilidades encontradas no INPE e colocadas à disposição de vários segmentos da sociedade brasileira.

No momento, mais de quarenta entidades mantêm convênios ou contratos com o INPE, abrangendo os mais variados objetivos. Entre eles podem ser citados: intercâmbio técnico-científico, troca de informações, prestação de serviços, fornecimento de tecnologia industrial, licença para exploração de patentes, assistência técnica, desenvolvimento conjunto e formação de recursos humanos.

CNPq

EXPEDIENTE

INPE

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

Publicação do Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE, órgão do CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, sob a coordenação do Departamento de Difusão e Documentação - DDD

CNPq

Presidente:
Lynaldo Cavalcanti de Albuquerque

Vice-Presidentes:
Guilherme M.S.M. de La Penha

Diretores:
Marcus Freire Capobiano
José de Anchieta Moura Fé

José Duarte de Araújo,
Paulo de Almeida Machado
Sérgio F. Lemos da Fonseca Jr.

Diretor:
Nelson de Jesus Parada

Vice-Diretor:
Márcio Nogueira Barbosa

Chefes de Departamento:
Aydano Barreto Corleial
Clóvis Salano Pereira

Derli Chaves Machado da Silva

Inácio Malmonge Martin

Ronald Dennis Paul Kenneth Clive Rarvaud

Ivan Jelnek Kantor

Antonio Divino Moura

Ralf Gielow

René Antônio Novais

Getúlio Teixeira Batista

Atair Rios Neto

Libório José Faria

Eduardo Whitaker Bergamini

Múcio Roberto Dias

José Roberto Resende

Gerente Administrativos:
Cláudio Brino

Assessor:
Eduvaldo da Costa Mattias

Chefes de Coordenadorias Adjuntas:
Adauto Gouveia Matta

Pierre Kaufmann

Sérgio Suren Kurkdjian.

ESPACIAL

Editora: Fabíola de Oliveira (MTb - 11.268)

Redator: Carlos Ari Lemes da Silva (MTb - 11.402)

Fotografias: Beatriz M.T. Zacarelli Parreiras e

Vanderlim de Araújo Bastos

Correspondência para: Caixa Postal 515

12.200 São José dos Campos, São Paulo

Composição e Impressão: Jornal ValeParabano

Estrada Velha Rio-São Paulo, 3755 - Jardim

Augusta

São José dos Campos - SP.

Brasil desenvolve os seus primeiros Satélites

Atualmente o Brasil é um dos poucos países que desenvolvem, ou estão desenvolvendo satélites de aplicação, graças a recente aprovação dada pelo Governo Federal para o projeto, construção, qualificação, lançamento e operação em órbita dos primeiros satélites experimentais brasileiros.

Dentro desse programa - denominado Missão Espacial Completa Brasileira - caberá ao INPE a responsabilidade pelo desenvolvimento dos satélites e estações de solo correspondentes. Por outro lado a implantação do Veículo Lançador de Satélites - VLS e a construção da base de lançamento em Alcântara, no Maranhão, estão a cargo do Instituto de Atividades Espaciais - IAE, do Centro Técnico Aeroespacial - CTA, vinculado ao Ministério da Aeronáutica.

Necessidades Nacionais

Desde o início da era espacial o Brasil tem demonstrado um grande interesse nas aplicações espaciais em setores específicos como telecomunicações, meteorologia e no sensoriamento remoto de recursos naturais com satélites. Este interesse foi motivado pela possibilidade de coletar vários tipos de dados confiáveis e a baixo custo, sobre toda a extensão de seu território, como também proporcionar um sistema integrado de comunicações entre as mais remotas regiões do País. Efetivamente, a participação brasileira em programas internacionais de aplicações espaciais, a nível experimental e operacional, tem sido cada vez maior e, em termos mundiais, o Brasil mantém uma presença de destaque na área.

Nos últimos anos tem se alcançado um progresso significativo no campo da tecnologia espacial, com o desenvolvimento de estações terrenas para telecomunicações ponto-a-ponto por satélites e na recepção e processamento de sinais emitidos por satélites meteorológicos e de sensoriamento remoto. Também foram desenvolvidas cargas úteis para balões estratosféricos e fo-

guetes de sondagem, utilizadas em diversas aplicações terrenas, assim como em experiências científicas.

O grau de importância apresentado pelos atuais programas de aplicações espaciais e o nível de maturidade atingido pelas instituições brasileiras de pesquisa e desenvolvimento nacional, provocaram o desenvolvimento de satélites de aplicação brasileiros, especificamente projetados com o objetivo de atender às necessidades nacionais.

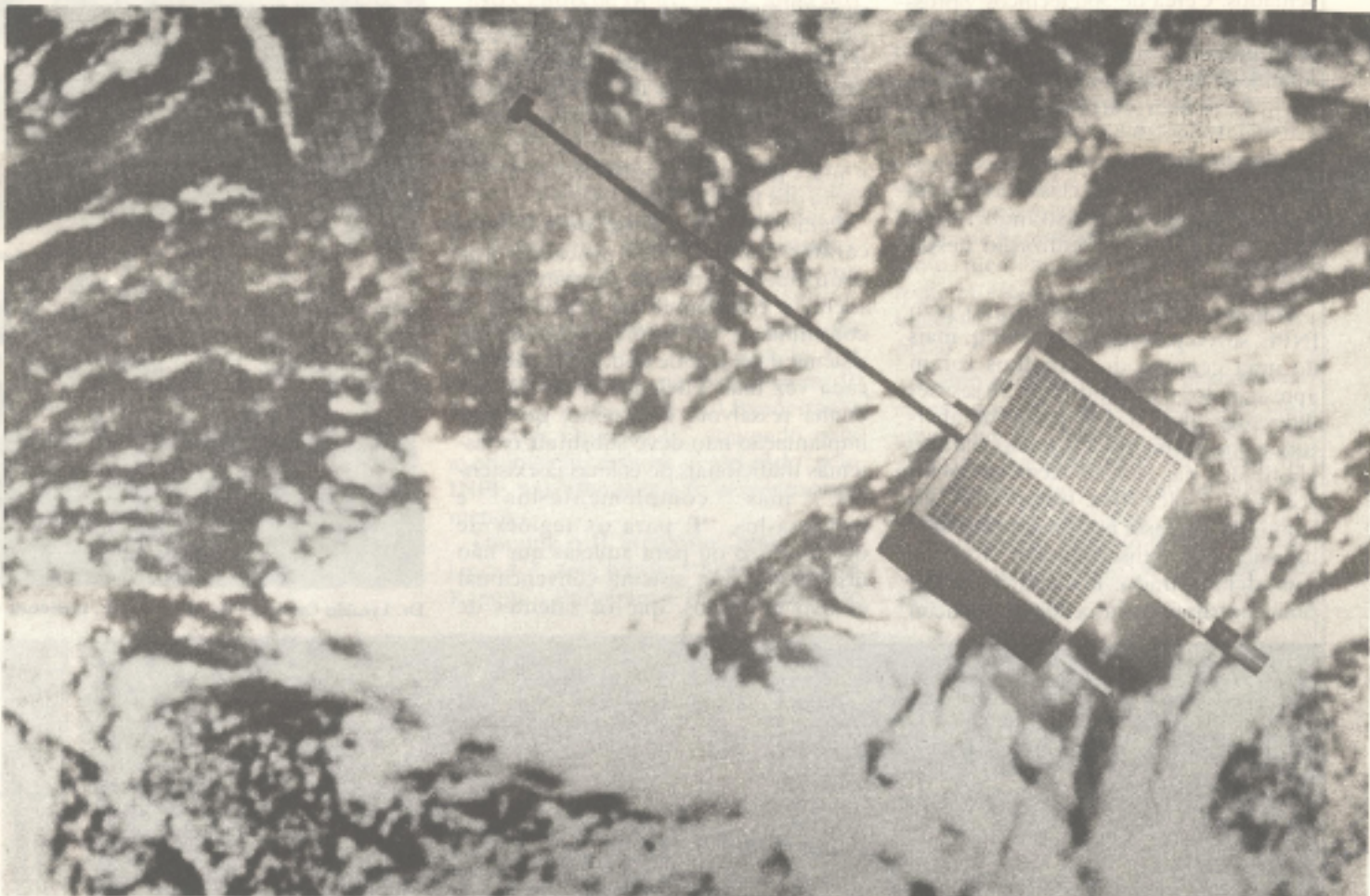
simples, que será de retransmitir para a Terra os dados ambientais coletados e transmitidos para os satélites através de plataformas de coleta de dados automáticas (DCPs). As aplicações em vista para esta missão são, principalmente, em meteorologia e hidrologia. Os satélites terão a forma de um prisma octogonal, com células solares cobrindo todos os seus lados e a maior parte da base superior.

Dando sequência à Missão Espacial Brasileira, serão coloca-

samento eletrônico de dados, assim como um mais preciso controle orbital e de atitude.

A estação terrena de recepção para os satélites brasileiros de sensoriamento remoto estará localizada nas proximidades de Cuiabá (MT), onde hoje se encontra a estação receptora do Landsat, já que este é um ponto central da América do Sul.

O sistema, que se estabelecerá com a Missão Espacial Completa Brasileira, irá proporcionar ao



Maquete do primeiro satélite de aplicação brasileiro, que está sendo desenvolvido pelo INPE.

Na primeira etapa da missão o objetivo do INPE é participar da fabricação e operação de quatro satélites, com vida mínima de dois anos cada um. As estações de controle e recepção de dados deverão contar com a máxima participação de equipamentos nacionais. Os satélites brasileiros serão colocados em órbitas circulares a altitudes máximas de 800 quilômetros.

Banco de Dados

Os dois primeiros satélites terão uma missão relativamente

dos em órbita dois satélites de sensoriamento remoto, aproximadamente dois anos após o lançamento dos satélites de coleta de dados ambientais. Os satélites de sensoriamento remoto terão quatro faixas espectrais com 40 metros de resolução e serão quase que do mesmo tamanho e formato de seus predecessores, com maior massa. Porém, a sua complexidade tecnológica deverá ser muito maior, incluindo sistemas óticos e sensores mais sofisticados e proces-

País um banco de dados próprios. Com os satélites ambientais o banco de dados poderá armazenar informações sobre temperatura, pressão, umidade, nível dos rios e outros. Já os satélites de sensoriamento remoto deverão fornecer informações úteis à proteção do meio ambiente, às pesquisas de solo, ao desenvolvimento de centros urbanos, à exploração mineral e à previsão de safras, entre outras aplicações.

Simpósio consolida o Sensoriamento Remoto no País

“Em 1978, quando realizamos o I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, o Brasil já ocupava o segundo lugar na produção de imagens LANDSAT em âmbito mundial, antecedido somente pelos Estados Unidos. Hoje somos reconhecidos internacionalmente como um dos quatro países que conquistaram o maior domínio da tecnologia e pesquisas nesta área de aplicações espaciais”. Com estas palavras o dr. Nelson de Jesus Parada, diretor do INPE, deu início ao discurso de encerramento do II Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, realizado no Centro de Convenções de Brasília entre os dias 10 e 14 de maio.

Dr. Parada ressaltou a importância do evento destacando que “com a realização deste II Simpósio ficou claro o avanço alcançado nesses últimos quatro anos, pelo alto nível técnico e pela grande variedade de trabalhos apresentados. Cerca de 500 técnicos”, prosseguiu, “estiveram aqui reunidos, representando certamente a grande comunidade de usuários e profissionais da área de Sensoriamento Remoto por satélites. Especialistas de universidades, órgãos do governo, companhias privadas e associações de classe estiveram aqui presentes, demonstrando o alto grau de interesse na utilização dessas técnicas”.

Durante o Simpósio realizado pelo INPE, sob o patrocínio do CNPq, mais de uma centena de trabalhos foram apresentados e debatidos em 30 sessões diferentes, além das plenárias de abertura e encerramento. Os temas centrais abordados nas sessões técnicas, mesas-redondas e plenárias, trataram de assuntos de interesse nacional nos quais a utilização de Sensoriamento Remoto tem demonstrado, nos últimos anos, uma contribuição de tecnologia espacial.

ABERTURA

O II Simpósio teve início na manhã do dia 10 de maio e a palestra de abertura foi proferida pelo dr. Guilherme Maurício Souza Marcos de La Penha, vice-presidente do CNPq (na ocasião, presidente interino do CNPq), que compunha a mesa da qual fizeram parte diversas outras autoridades.

Em seu discurso de abertura o dr. Guilherme De La Penha ressaltou que o Brasil, terceiro país a instalar um sistema de recepção e processamento de imagens do LANDSAT, já desenvolveu, até o momento, cerca de 200 metodologias de utilização de imagens transmitidas por satélites, visando às mais variadas aplicações. Entre elas estão o levantamento e classificação dos solos e das florestas naturais; o levantamento de áreas desmatadas, principalmente as da região amazônica; o levantamento e classificação de áreas reflorestadas por pinus e eucaliptus e sua utilização como florestas energéticas; o mapeamento geológico regional; o levantamento e a caracterização de regiões possuidoras de jazidas minerais, de depósitos de hidrocarbonetos, gás e óleo; a expansão de áreas urbanas e planejamento regional e a classificação dos tipos de água.

Para o vice-presidente do CNPq, o caráter dinâmico dos processos que contribuem para o desenvolvimento social e econômico do País exige a continuidade da implantação de um sistema de coleta de dados, via satélite, cada vez mais eficiente. O dr. De La Penha ressaltou, entretanto, que esta implantação não deve substituir os sistemas tradicionais de coletas já existentes, mas complementá-los e melhorá-los. “É para as regiões de difícil acesso ou para aquelas que não dispõem de um sistema convencional efetivo de dados, que os satélites de



Dr. Lynaldo Cavalcanti de Albuquerque, presidente do CNPq, fala no encerramento do II Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.

aplicação desempenham um papel importante e fundamental”, acrescentou.

O dr. De La Penha salientou, ainda, que depois de uma década de realizações frutíferas, o Sensoriamento Remoto é hoje uma realidade no País. Prova disto são as várias medidas tomadas recentemente pelo Governo Federal e que asseguram a continuidade do processo por mais uma década. Constatam dessas medidas a autorização para adaptar as estações de recepção e de processamento para que elas possam receber os dados dos próximos satélites da série LANDSAT (D e D’); o desenvolvimento de sistemas automáticos de tratamento de imagens e a aprovação presidencial ao projeto, construção, qualificação, lançamento e operação em órbita de dois satélites de Sensoriamento Remoto, que deverão estar no espaço já no final desta década.

EXPOSIÇÃO E LIVROS

No Centro de Convenções, além dos trabalhos apresentados sobre Sensoriamento Remoto, também fez parte do II Simpósio uma exposição com stands de entidades nacionais e estrangeiras ligadas a essa área de aplicações espaciais. O INPE participou com um stand de 25 metros quadrados, composto de fotografias e painéis sobre as atividades de Sensoriamento Remoto do Instituto. Um dos maiores stands instalados na ala de exposições foi o da Société Européenne de Propulsion - SEP, da França. Também foi mantido em exposição estática, na Base Aérea de Brasília, o avião EMB-110 Bandeirante - “Santos Dumont II” equipado com aparelhagem sensora e utilizado pelo INPE nas atividades de aerosensoriamento.

Durante o II Simpósio foram ainda lançados dois livros: “Sensoriamento Remoto - Princípios e Interpretação de

Imagens”, do professor Gilberto José Garcia (Editora Nobel) e “Fundamentos para Fotointerpretação”, do professor Paul Simon Andersen (Editora Gráfica Brasileira).

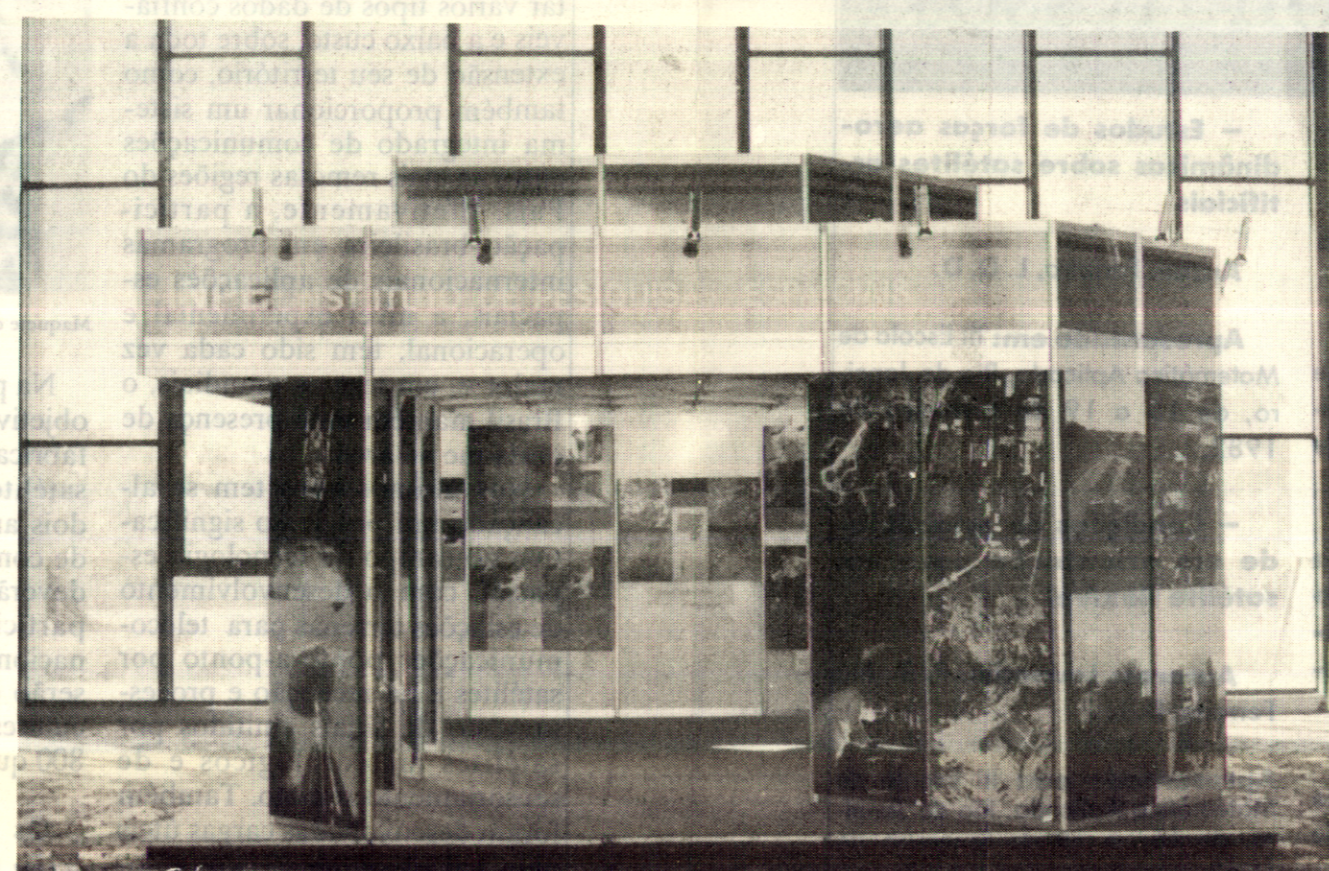
O encontro em Brasília também proporcionou, como era de se esperar, uma maior integração entre os profissionais ligados às diferentes áreas. Fazendo uma avaliação geral de tudo que foi apresentado e discutido durante o evento, pode-se notar que tanto os apresentadores quanto os seus interlocutores se preocuparam em ressaltar o lado prático e objetivo das aplicações de Sensoriamento Remoto, não perdendo de vista as necessidades do País.

Atualmente o Sensoriamento Remoto evoluiu em termos de conscientização das organizações e profissionais potencialmente usuários desta tecnologia, embora continue persistindo um hiato entre a tecnologia pura e suas aplicações. É portanto evidente que a transferência à comunidade de usuários, do conhecimento, da metodologia e da tecnologia correlata, devam constituir uma preocupação cada vez maior dos que trabalham na área. E o INPE, como não poderia deixar de ser, tem esta preocupação como um dos objetivos fundamentais dentro do seu programa de Sensoriamento Remoto. Para tanto, medidas mais efetivas nesta direção já estão sendo planejadas e, certamente, serão implementadas a curto prazo.

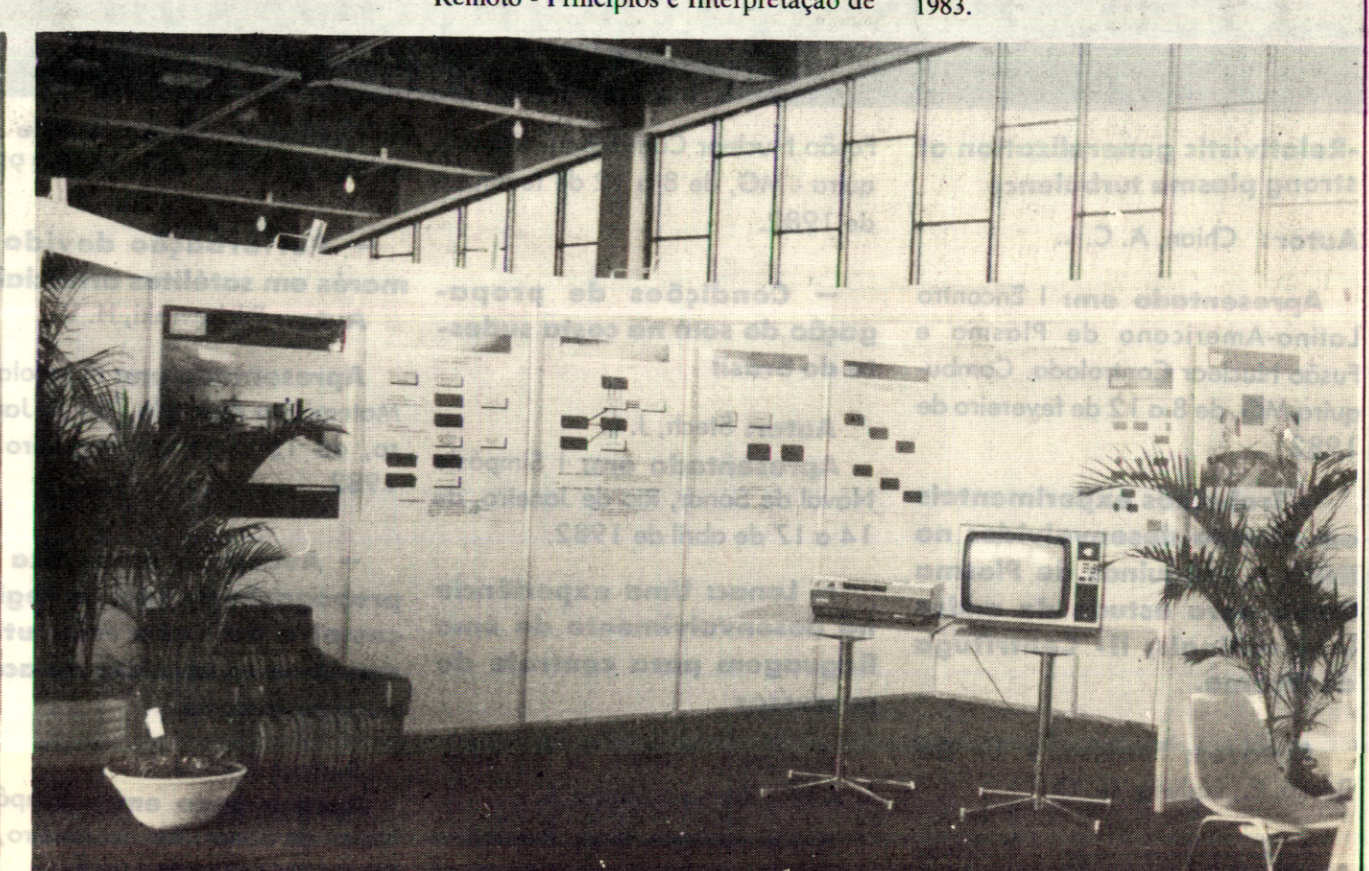
Como prova do rápido desenvolvimento que vem sendo alcançado nas atividades de Sensoriamento Remoto no Brasil, foi anunciado, no Centro de Convenções, que a decisão para a realização do III Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto já fora tomada - será em São Paulo, em meados de 1983.



Alguns participantes do Simpósio assistem a uma das sessões plenárias, na sala principal do Centro de Convenções.



O stand do INPE na área de exposições do Centro de Convenções.



A Société Européenne de Propulsion - SEP participou do Simpósio com um amplo stand, onde eram fornecidas as informações sobre a entidade.

Trabalhos publicados em revistas

- Magnetic Declination Control of the Equatorial F-Region Dynamo Electric Field Development and Spread-F

Autores: Abdu, M. A.; Bittencourt, J.A.; Batista, I.S.

Revista: J. Geophys. Res., volume 86, número 12, páginas 11443 a 11446, 1981.

- First Ozone Profiles Measured With Ecc Sondes at Natal (5, 95, 35. 2w)

Autores: Kirchhoff, V.W.J.H., Sahai, Y.; Motta, A.G.

Revista: Geophys. Res. Lett., volume 81, páginas 1171 - 1172, 1981

- Utilização de parâmetros micrometeorológicos para caracterizar ambientes agrônomicos.

Autores: André, R.G.B.; Viswanadham, Y.

Revista: Ciência e Cultura, volume 33, número 12, 1981, (preprint nº 53)

- Examination of the empirical flux-profile models in the atmospheric surface boundary layer.

Autor: Viswanadham, Y.

Revista: Boundary Layer Meteorology, volume 22, páginas 61 a 67, 1982.

- Helium production in natural gas reservoirs

Autores: Pereira, E.B.; Adams, J.A.S.

Revista: Geophys. Research Letters, volume 9, nº 1, páginas 87 a 90, 1982.

- Comparison of FOF2 characteristics at Huacayo and

Fortaleza in the South American equatorial region.

Autores: Kane, R.P.; Paula, E.R.

Revista: J. Atmos. Terr. Phys., volume 44, nº 1, páginas 9 a 11, 1981.

- The diurnal variation of atmospheric sodium

Autores: Clemesha, B.R.; Simonich, D.M.; Batista, P.P., Kirchhoff, V.W. J.H.

Revista: J. Geophys. Res., volume 87, páginas 181 a 186, 1982

- Effect of ion dynamics on relativistic nonlinear plasma oscillations

Autor: Chian, A.C.L.

Revista: Plasma Physics, volu-

me 24, nº 1, páginas 19 a 29, 1982

- Diabatic wind profile and its relation to the scale of turbulence

Autores: Viswanadham, Y., Nogueira, M.T.C.

Revista: Arch. Met. Geoph. Biokl. Ser. A., nº 31, páginas 105 a 115, 1982

- Large horizontal electric fields measured at heights of the Brazilian magnetic anomaly and association to local energetic particle precipitation

Autores: Gonzales, W.D.; Pereira, A.E.C.; Martin, I.M.; Dutra, S.L.G.; Pinto, Jr. O.; Wygant, J.; Mozer F.S.

Revista: Geophys. Research Letters, volume 9, n. 5, páginas 567 a 570, 1982.

Trabalhos apresentados em Congressos

- Relativistic generalization of strong plasma turbulence

Autor: Chian, A. C. L.

Apresentado em: I Encontro Latino-Americano de Plasma e Fusão Nuclear Controlada. Cambuquira-MG, de 8 a 12 de fevereiro de 1982

- Trabalhos experimentais em plasma desenvolvidos no INPE: I- Máquinas de Plasma Duplo para estudo de ondas longitudinais; II- Centrífuga de Plasma.

Autores: Ferreira, J. L.; Del Bosco, E., Ludwig, G. O.

Apresentado em: I Encontro Latino-Americano de Plasma e

Fusão Nuclear Controlada. Cambuquira - MG, de 8 a 12 de fevereiro de 1982.

- Condições de propagação do som na costa sudeste do Brasil

Autor: Stech, J. L.

Apresentado em: I Simpósio Naval de Sonar, Rio de Janeiro, de 14 a 17 de abril de 1982.

- Lanac: Uma experiência no desenvolvimento de uma linguagem para controle de processos

Autores: Fischer, S. D.; Silva, L. J. N., Renna e Souza, C.

Apresentado em: Seminário sobre sistemas de desenvolvimento

de "software" básico, Rio de Janeiro, de 10 a 12 de maio de 1982.

- Perturbação devido a marés em satélites artificiais

Autor: Pilchowiski, H. U.

Apresentado em: III Escola de Matemática Aplicada, Rio de Janeiro, de 15 a 19 de fevereiro de 1982.

- Avaliação estatística da propagação do som na região costeira de Cabo Frio, utilizando-se as técnicas de acústica geométrica

Autor: Stech J. L.

Apresentado em: I Simpósio Naval de Sonar, Rio de Janeiro, de 14 a 17 de abril de 1982.

- Estudos de forças aerodinâmicas sobre satélites artificiais

Autor: Ferreira, L. D. D.

Apresentado em: III Escola de Matemática Aplicada, Rio de Janeiro, de 15 a 19 de fevereiro de 1982.

- Condições de estabilidade em orientação para um satélite flexível

Autores: Lourenção, P. T. M.; Ferreira, D. L.

Apresentado em: III Escola de Matemática Aplicada, Rio de Janeiro, de 15 a 19 de fevereiro de 1982.



Distribuição da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, utilizando imagens do LANDSAT na escala de 1:250.000, nos canais 5 e 7.

Satélite ajudará na previsão de Safras

Dentro de no máximo cinco anos o Brasil já estará utilizando, de forma sistemática, dados fornecidos por satélites para a previsão detalhada de suas safras agrícolas, graças ao programa que está sendo desenvolvido pelo INPE.

A agricultura, como se sabe, é um dos setores mais importantes da economia nacional, participando significativamente no Produto Nacional Bruto e apresentando um enorme potencial para ser explorado e desenvolvido.

No entanto, a falta de boas estatísticas referentes a dados de produção e de mapeamento temático precisos e atualizados, constitui um empecilho para muitos projetos de desenvolvimento. No setor agrícola e florestal, a necessidade de informações atualizadas é muito crítica, dado que as variações das características que influenciam a produção, ocorrem muito rapidamente. Um bom conhecimento da distribuição dos diferentes tipos de solos, vegetação e culturas, bem como doenças, pragas, precipitação e temperatura, é essencial para que se possa ter um maior controle de nossos recursos.

As aplicações de Sensoriamento Remoto em agricultura e florestas são vastas, tendo o INPE já realizado dois inventários bastante amplos sobre a cultura de cana-de-açúcar no Estado de São Paulo. Para tanto utilizou-se ima-

gens do LANDSAT na escala de 1:250.000 e foram identificadas áreas ocupadas com cana-de-açúcar, realizando-se inventários dessa cultura referentes às safras de 1978/1979 e 1979/1980. Com o sucesso obtido nesses inventários, tornou-se evidente a viabilidade do processo.

Em consequência dos resultados alcançados o INPE mantém acordos de cooperação com a Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo e o Instituto do Açúcar e Alcool - IAA. E, recentemente, foi assinado um convênio com o SERPRO (Serviço de Processamento de Dados do Ministério da Fazenda), tendo como objetivo a elaboração de um inventário completo da cultura de cana-de-açúcar em todo o País.

DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

O Programa de Recursos Agrônomicos e Florestais teve início em 1970, quando foram realizados trabalhos utilizando imagens de RADAR, para o levantamento de vegetação na Amazônia e no Nordeste. Com o lançamento do satélite LANDSAT, em julho de 1972, ênfase especial foi dada ao Sensoriamento Remoto a nível orbital. Os primeiros trabalhos se concentraram na interpretação de imagens na escala de 1:1.000.000, sem controle de campo.

Trabalhos posteriores foram execu-

tados, utilizando técnicas de Sensoria-

mento Remoto a nível orbital com suporte em aeronave e informações de campo, através de informação visual e automática.

As principais metas atingidas foram o mapeamento da vegetação natural de grandes regiões do País, avaliação de desmatamentos e da qualidade das pastagens na Amazônia Legal, classificação de solos, levantamento de áreas cafeeiras atingidas pela geada, avaliação de áreas reflorestadas, além da identificação e avaliação de áreas ocupadas com culturas.

Na área de agricultura as atividades têm se concentrado, principalmente, no estudo das culturas de cana-de-açúcar e trigo, visando a sua identificação e inventário, desenvolvimento de modelos de produtividade, avaliação de deficiência hídrica de culturas e de áreas preparadas para plantio.

O trabalho com o trigo tem sido desenvolvido em três áreas-teste no Rio Grande do Sul: Cruz Alta, Soledade e Santo Ângelo, cada qual apresentando uma área de 800 km². A finalidade do trabalho é a identificação da cultura e a avaliação de sua área, através da utilização de dados de aeronave e satélite.

O INPE também deverá iniciar, dentro em breve, o desenvolvimento de estudos para identificação de áreas cultivadas com arroz, na região do Rio

Grande do Sul, que concorre com cerca de 18 a 24 por cento na oferta desse cereal no mercado nacional. Este trabalho será realizado através de um convênio assinado entre o INPE e o Instituto Riograndense de Arroz - IRGA.

PERSPECTIVAS

A segunda geração de satélites de Sensoriamento Remoto, o LANDSAT D e o SPOT (francês), que serão lançados respectivamente em 1982 e 1984, irá proporcionar uma sensível melhora na área de inventário de culturas, graças à nova resolução desses satélites (o LANDSAT D apresenta uma resolução de 30 metros e o SPOT terá uma resolução de 10 metros na região do visível com possibilidade de estereoscopia). Eles irão propiciar a identificação de culturas com menor densidade de plantio, incluindo regiões que, na atual fase, não são passíveis deste tipo de trabalho.

Com a utilização do LANDSAT D e do SPOT deverá ocorrer, ainda, uma maior frequência de passagens desses satélites sobre as regiões de interesse, o que poderá aumentar a probabilidade de se obter imagens livres de cobertura de nuvens. Desta forma, será possível ampliar o trabalho de identificação de safras agrícolas a um maior número de culturas anuais em nosso País.

O INPE EM ATIBAIA

Nas instalações experimentais do Rádio-Observatório do Itapetinga, que compõem a unidade do INPE em Atibaia (SP), está concentrado o Programa de Radioastronomia e Física Solar, que tem, como órgãos de apoio, a Coordenadoria-Adjunta de São Paulo/Itapetinga (CAS) e a Divisão de Radioastronomia do Departamento de Astrofísica (INPE/S.J. dos Campos).

O Programa teve início em 1980, quando ocorreu a transferência definitiva do Centro de Radioastronomia e Astrofísica Mackenzie - CRAAM para o INPE. As atividades do CRAAM, por sua vez, foram iniciadas em 1960, ocasião em que a diretoria da antiga Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade Mackenzie (SP) constituiu o Grupo de Radioastronomia - GRAM. A formação desse grupo foi resultado de trabalhos que já vinham sendo desenvolvidos, há mais de um ano, por uma equipe de estudantes e técnicos no Planetário do Parque Ibirapuera. Em 1968 o GRAM se transformou no CRAAM, órgão isolado de pesquisa e pós-graduação da Universidade Mackenzie, sendo aprovado como Centro de Excelência pelo CNPq e credenciado pelo CFE-MEC no início da década de 1970.

Dentro do Programa de Radioastronomia e Física Solar o INPE desenvolve quatro direções principais de pesquisa que são: radioastrofísica, física solar e relações solares terrestres, instrumentação especializada (incluindo a operação do Itapetinga) e um projeto de estudo de nova grande antena para radioastrofísica.

Além das atividades de pesquisa o Programa inclui ainda a formação de pessoal em pós-graduação (mestrado e doutorado) e iniciação científica, recebendo apoio do Departamento de Recursos Humanos - DRH na subespecialidade correspondente. Também é mantido um convênio com a Universidade Mackenzie para efeitos de pós-graduação e um comodato com o Instituto Mackenzie, regulando o uso de acervo patrimonial transferido.

OBJETIVOS DO PROGRAMA

A investigação de fenômenos físicos solares e não-solares (no Universo próximo e distante), fazendo utilização de técnicas radiocientíficas (no solo) combinadas com técnicas espaciais, consiste no objetivo fundamental do Programa desenvolvido pelo INPE em Atibaia. Por outro lado, as técnicas radiocientíficas constituem, em si, objeto

de pesquisa, de forma indissociável com os próprios objetos da pesquisa astrofísica.

Em física solar vêm sendo abordados problemas fundamentais relativos ao armazenamento e liberação de energia em explosões solares nos seus mais diversos aspectos. No que diz respeito à radioastrofísica são realizadas pesquisas sobre o meio interestelar, fontes celestes que contêm moléculas (vapor, de água, amônia, monóxido de silício), núcleos ativos de galáxias externas, quasares e, com o advento do VLBI, as chamadas fontes superluminais.

Também fazem parte do Programa alguns problemas relativos a efeitos da atividade solar na baixa ionosfera terrestre e fenômenos associados.

Quanto à pesquisa relativa à instrumentação, o Programa propõe-se a desenvolver sistemas radiométricos para ondas milimétricas, bem como sistemas de análise espectral, destacando-se o espectrógrafo acusto-ótico que se encontra em fase de conclusão.

O desenvolvimento de cargas úteis para serem utilizadas em foguetes SONDA (construídos pelo Instituto de Atividades Espaciais - IAE, do Centro Técnico Aeroespacial - CTA), também fazem parte das proposições do Programa. Neste caso existem dois projetos, sendo que um já tem completo o seu estudo de viabilidade e consiste em um imageador de raios-X fazendo uso de máscaras codificadas. O outro projeto cujo estudo está sendo iniciado, trata-se de um imageador radiométrico em ondas milimétricas.

Os resultados científicos mais recentes a se destacar deste extenso programa são a descoberta de vapor de água e de amônia nas nuvens de Magalhães (galáxias satélites da nossa); explosão gigante na emissão Maser de vapor de água na direção de Orion; atividade explosiva no núcleo da galáxia Centaurus-A; imageamento solar usando técnicas de Sensoriamento Remoto em ondas milimétricas, pelo Rádio-Observatório do Itapetinga, com a identificação de buracos coronais e protuberância explosiva; descoberta e caracterização de estruturas temporais discretas na explosões solares, em ondas milimétricas e raios-X duros.

É bom ressaltar que todos estes resultados têm sido acompanhados de trabalhos de interpretação teórica correspondentes.

INSTALAÇÕES E CONVÊNIO

O principal recurso experimental no



No Rádio-Observatório do Itapetinga, a redoma de plástico de 23 m encerra uma antena de precisão de 14m, única do gênero no hemisfério sul e uma das melhores do mundo.



Rádio-telescópio polarimétrico usado em patrulhamento de explosões solares em micro ondas.

Rádio-Observatório do Itapetinga consiste numa antena de 14 metros de diâmetro e radiômetros milimétricos (10-100 GHz), enquanto que a redoma que a protege tem 23 m de diâmetro. A antena é de elevadíssima precisão e a única do gênero em todo o hemisfério sul, além de ser uma das melhores existentes em todo o mundo. Ela vem sendo utilizada no largo espectro de diferentes pesquisas, por pesquisadores do próprio INPE bem como, em parte de seu tempo, por pesquisadores de outras instituições da comunidade científica brasileira e internacional.

Está sendo realizado um estudo de viabilidade para a nova antena milimétrica a ser usada até 300 GHz. O projeto da nova antena e sua eventual implicação na Missão Espacial Completa Brasileira (que também deverá utilizar a atual antena do Itapetinga, pelo menos em parte de seu tempo), terá como objetivo constituir-se em um terminal de VLBI (interferometria de muito longa linha de base) conjugado

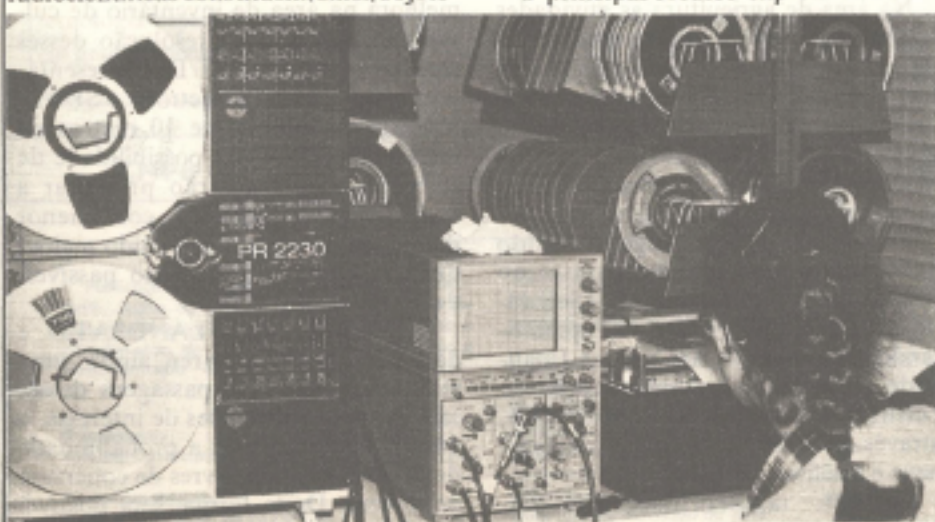
com o de Itapetinga (VLBI doméstico), além de sua utilização em programas dedicados à física solar de variabilidade de quasares. Atualmente está sendo realizado um levantamento de sítios prováveis para a instalação da nova antena e esse estudo, quando definido, deverá trazer como resultado o próprio projeto da antena.

O Programa de Radioastronomia e Física Solar realiza vários trabalhos em convênio, ressaltando-se pesquisas em cooperação como o Rádio-Observatório de Haystack (M.I.T. - Mass, EUA), o Observatório de Tóquio, o Rádio-Observatório de Algonquin (Canadá), o Rádio-Observatório de Owens Valley (Caltech - EUA) e o VLA (Very Large Array - EUA).

Merecem ainda destaque os programas conjuntos com experimentos em alguns satélites artificiais. O INPE está associado à NASA no Programa do Satélite SMM (Solar Maximum Mission). Outro programa cooperativo se faz em conjunto com o satélite japonês Hinotori (física solar).

Investigações solares são também realizadas em conjunto com os satélites americanos ISEE-3 e USAF P.78. Em pesquisas não-solares (quasares, centro-galáticos e outros) são realizados trabalhos em conjunto com medidas tomadas a bordo dos satélites ARIEL-5 (Inglaterra), OSO-8 e VELA (EUA). O Programa fez, ainda, observações em conjunto com cargas úteis transportadas por balões do próprio INPE e foguetes lançados nos Estados Unidos.

Está em curso uma pesquisa de cooperação internacional de grande escala, que trata da exploração de técnicas de interferometria de Muito Longa Linha de Base (VLBI), para aplicações tanto astrofísicas como geodímicas. Uma parte deste Programa está sendo levada com o Rádio-Observatório de Haystack, contando com a participação do Rádio-Observatório de Owens Valley (Caltech). A outra parte, de grande amplitude, será implantada em convênio com a NASA a partir de 1983.



Pesquisadora do INPE investiga explosões solares, registradas pela Missão do Sol Máximo e armazenadas em fitas magnéticas.