



INPE na Expedição Brasileira à Antártida

No próximo dia 3 de janeiro partirá do Rio a segunda expedição brasileira à Antártida. O INPE, entre outras instituições, participará das experiências que serão realizadas naquela região até março de 1984. O projeto científico da expedição estará a cargo de dois navios, o "Prof. Besnard" da Universidade de S. Paulo e o "Barão de Teffé" do Ministério da Marinha. A bordo deste último o INPE realizará medidas de radônio na baixa atmosfera, por meio de um equipamento inteiramente projetado e construído por seus pesquisadores. E da base chilena de Marsh serão lançados dois balões estratosféricos que efetuarão medições na região polar. Além disso, no arquipélago de Palmer, onde será montada a "Estação Antártica Comandante Ferraz", uma equipe do INPE, em colaboração com o IAE - Instituto de Atividades Espaciais, dará prosseguimento à pesquisa de programação VLF na baixa atmosfera, iniciada na primeira expedição. (Ver "Espacial" nº 48).

ENSAIOS COM BALÕES

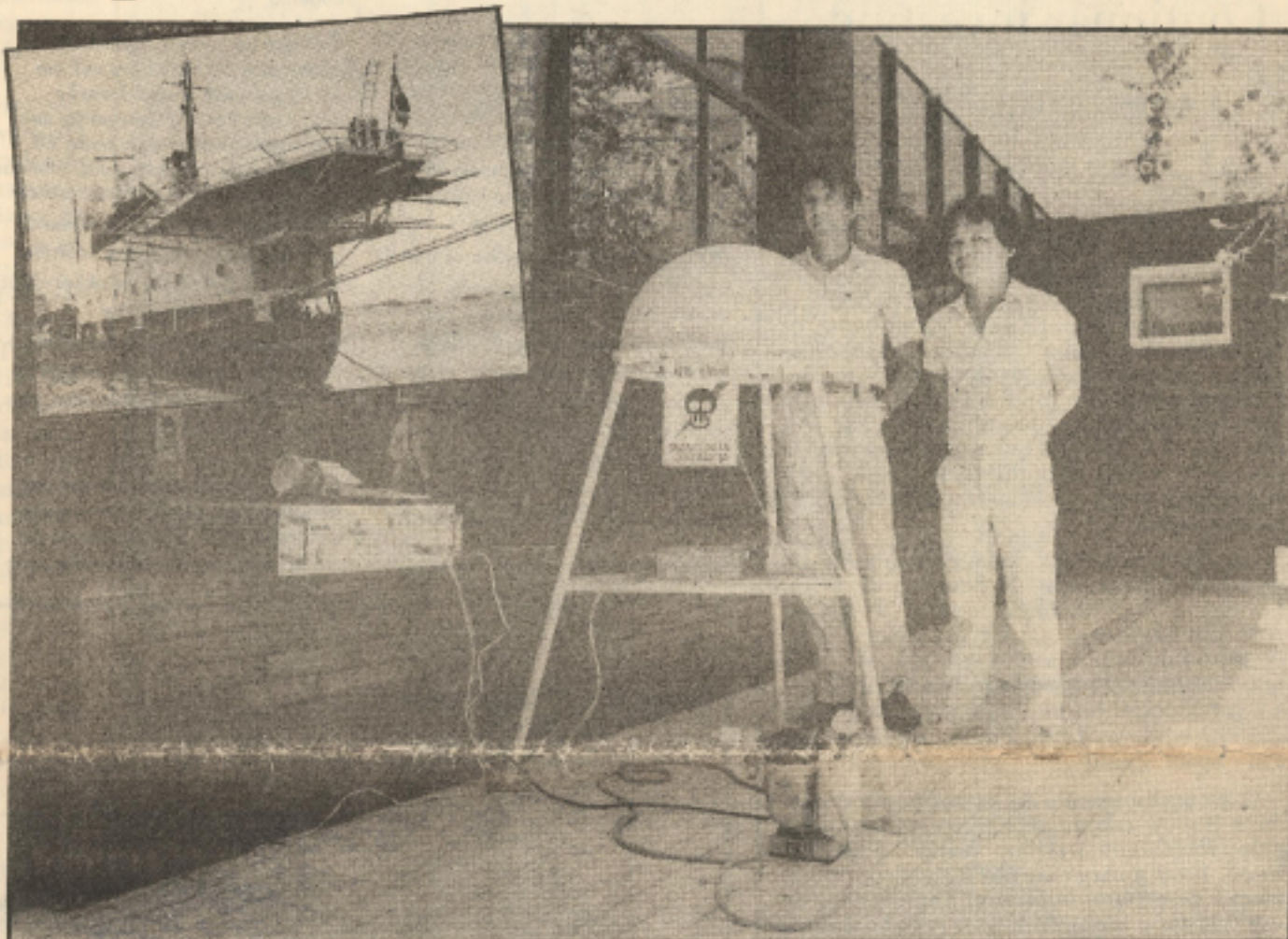
Os ensaios com balões estratosféricos terão como objetivo medir a intensidade dos elétrons e dos raios X e gama, utilizando detectores para a elaboração de mapas. Estes estudos poderão indicar se há injeção de elétrons energéticos para a área da anomalia magnética da região polar ou se o mecanismo é contrário, com a produção de intenso fluxo de elétrons na região da anomalia magnética do Atlântico Sul e sua difusão para o pólo.

Em razão dos ventos fortes de superfície, os balões serão pequenos, cerca de 10 mil m³, levando cargas úteis também pequenas, perto de 30 quilos. O período de lançamento se estenderá de 12 de janeiro até aproximadamente 20 de fevereiro. Não haverá resgate, porque seria impossível recuperar a carga numa região como aquela. As informações serão transmitidas via telemetria FM/FM e as medidas registradas em dois gravadores magnéticos, estimando-se o tempo de duração dos vãos entre 15 e 20 horas.

As medidas obtidas serão então comparadas com as já existentes sobre a região da anomalia, o que dará aos pesquisadores uma orientação para saber se há ou não interferência polar na região da anomalia ou vice-versa e qual o valor da intensidade dessa possível interferência. A equipe que participará dos trabalhos é composta pelo Eng. Ricardo Varella e pelos técnicos Nilton B. Rennó, Luiz Rodrigues da Silva e Marcelo Sampaio, todos do Departamento de Astrofísica do INPE.

ESTUDOS SOBRE RADÔNIO

O radônio é um gás natural, oriundo do rádio que, por sua vez, descende do urânio 238, presente nas



Dr. Ênio Bueno Pereira e eng. Ailton Massayuki Takashima junto ao medidor de radônio, que irá a bordo do "Barão de Teffé".

rochas e no solo terrestre. O radônio é gerado, permanentemente, pelo decaimento radioativo e escapa por difusão e transporte do solo para a atmosfera. Seus teores são altamente variáveis em função dos teores de urânio do solo, da sua umidade, do estado físico das rochas e também das condições meteorológicas locais.

Como é altamente solúvel na água, o radônio quase não escapa do solo, se este é coberto por água, gelo ou neve. A maior parte da Antártida está sempre coberta de gelo e as experiências que serão feitas vão permitir coletar uma série de medidas ligadas às condições meteorológicas (como direção dos ventos e movimentos das massas de ar) e registrar permanentemente o teor de radônio e seus descendentes radioativos que vêm do continente antártico para os outros continentes e vice-versa.

O projeto "Medidas de Radônio na Baixa Atmosfera", visa, portanto, conhecer os processos e a dinâmica dos fenômenos astrofísicos, geofísicos e aeronômicos, aproveitando as condições especiais da região polar. Os estudos que serão desenvolvidos a partir do "Barão de Teffé" e de aeronaves da Força Aérea Brasileira, estão a cargo do Dr. Daniel J.R. Nordemann e do Dr. Ênio Bueno

Pereira, contando com a colaboração do Eng. eletrônico Ailton Massayuki Takashima. Estes dois últimos deverão partir do Rio no dia 2 de fevereiro, indo até Punta Arenas, no Chile, de onde embarcam no "Barão de Teffé", permanecendo a bordo 43 dias, retornando no final de março.

EQUIPAMENTO NACIONAL

As técnicas de medição de radônio normalmente são feitas de acordo com a especificação de cada caso. Resolveu-se desenvolver, no INPE, um aparelho de medição de radônio versátil o suficiente para reunir o maior número possível de aplicações, de forma a ser utilizado em outras missões (existem planos para empregá-lo na Amazônia).

O medidor começou a ser construído em 1981 e atualmente há uma versão pronta para a missão. O objetivo é medir radônio no ar e os produtos de decaimento que normalmente são associados aos aerossóis. (O radônio é medido por precipitação eletrostática e o produto de decaimento através da coleta em filtros de membrana).

O equipamento é nacional, fabricado a partir de adaptação de materiais existentes no mercado. Apenas o detector é importado, mas está em fase de nacionalização. Ele pode ser

usado também em proteção radiológica - por exemplo, minas de urânio e de fosfato - e onde existe poluição radioativa em geral (mas não em trabalhos de prospecção).

Os trabalhos científicos iniciados em 1982/83, durante a primeira expedição brasileira à Antártica serão complementados pela segunda expedição, em fase final de planejamento.

A equipe do "Prof. Besnard" realizará, entre outros, trabalhos conjuntos de biologia e geologia por um grupo de pesquisadores das Universidades Federais do Paraná e da Paraíba e da Unisinos na Estação Polonesa Henrik Arctowski.

Na base chilena Rodolfo Marsh, além dos ensaios com balões estratosféricos, já mencionados, serão realizados estudos de biologia e geologia pela Universidade de São Paulo.

A tarefa principal do "Barão de Teffé" será a montagem da "Estação Antártica Comandante Ferraz" no arquipélago de Palmer. Além desta, outras serão também cumpridas, entre as quais: estudo da evolução geológica e metamorfismo da Ilha Elefante; coleta de plâncton e observação de aves e mamíferos; observações meteorológicas e confecção de cartas sinóticas.

R37

O cometa Crommelin se aproxima

Editorial

Continuar investindo apesar da crise.

Durante a entrevista que publicamos nesta edição do "Espacial", o meteorologista norte-americano Joseph Smagorinsky afirmou que "o INPE está capacitado para atender e colaborar na solução dos mais graves problemas meteorológicos enfrentados pelo Brasil, pois conta com uma das melhores equipes de pesquisadores da América Latina". A afirmação do especialista americano, que deve lisonjear não somente aos inpeanos, mas à toda comunidade científica brasileira, pode ser comprovada, por exemplo, pelo trabalho que estamos realizando no Nordeste através do "Projeto Ceará", amplamente divulgado pela imprensa nacional nos últimos meses.

Iniciamos o ano de 1984, participando de importantes programas de pesquisa de níveis nacional e internacional, como o Programa Antártico Brasileiro, que conta com uma série de pesquisas realizadas por cientistas do Instituto nesta segunda missão do Brasil à Antártida e a participação em um relevante experimento que está sendo realizado a bordo da nave espacial "Space Shuttle".

O acompanhamento da aproximação do cometa Halley, coordenado internacionalmente pela "International Halley Watch" e que, no Brasil, ficou a cargo do INPE, também já começa a despertar o interesse e a curiosidade de especialistas e leigos de todo o mundo; não só pela expectativa provocada pelo fenômeno, como também pelos resultados que os estudos de sua composição podem trazer para a própria descoberta dos mistérios que ainda envolvem a formação de nosso planeta.

A previsão de um ano bastante difícil para o País tem, naturalmente, reflexos sobre os investimentos aplicados em ciência e tecnologia — no entanto, a comunidade científica tem se pronunciado sobre a importância de não se deixar de investir nesta área, principalmente em épocas de crise. Os avanços neste setor e o reconhecimento de nossas conquistas por outras nações, é também fator decisivo e um dos caminhos porque passa a solução de nossos problemas sociais e econômicos. O trabalho que temos realizado, dentro do INPE, acreditamos, tem demonstrado o quanto o desenvolvimento científico e tecnológico é necessário ao País.

No próximo dia 20 de fevereiro, o cometa Crommelin estará passando pelo Sol e, em fins de março, esse cometa passará a 120 milhões de quilômetros de distância da Terra, mas mesmo a essa distância tão grande, poderá ser observado com alguma facilidade nas proximidades da constelação de Orion (Três Marias), logo após o pôr do Sol.

O pesquisador Eugênio Scalise Jr. do INPE, que está coordenando no Brasil as observações da próxima passagem do cometa Halley, organizada a nível internacional pela Coordenação Internacional das Observações do Cometa Halley (International Halley Watch — IHW), comenta que "muito se tem escrito ultimamente a respeito do cometa Halley, que passará pela Terra em fins de 1985. A últimas aparições desse cometa ocorreram em condições muito favoráveis para serem observadas; foi um objeto brilhante no céu e sua cauda facilmente visível a olho nu atingiu dezenas de milhões de quilômetros.

Entretanto, o mesmo não deverá

ocorrer na sua próxima passagem, quando será um astro relativamente fraco e de difícil visualização. Mas não há só o Halley no nosso sistema planetário — existem milhares de cometas circulando em torno do Sol sendo que todos os anos mais de dez cometas são observados", afirma Eugênio.

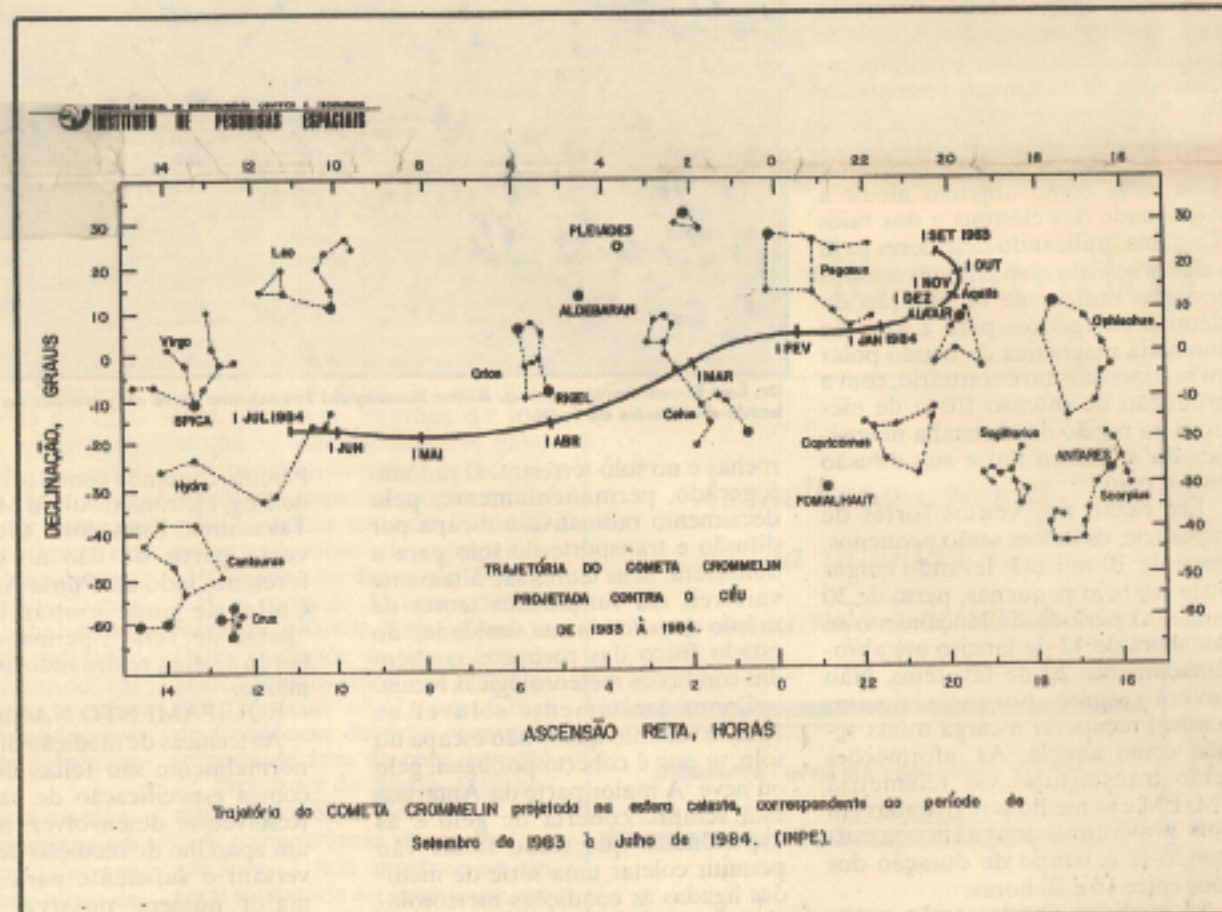
É o caso do cometa Crommelin, observado pela primeira vez em 1918 pelo astrônomo francês Jean-Louis Pons. Desde então suas passagens sucessivas a cada 28 anos, têm despertado muita atenção dos pesquisadores. Embora pouco se saiba a respeito desse cometa, pois suas passagens têm ocorrido quando as condições de observação se encontravam bastante desfavoráveis, há uma expectativa muito grande de que ele se mostre como um objeto brilhante com uma pequena cauda.

O Crommelin, por apresentar um período curto e uma cauda quase que inexistente, deve tratar-se de um astro já considerado velho, que

teve o seu período encurtado devido a interação gravitacional com os planetas gigantes Júpiter e Saturno.

A resposta a essa hipótese deverá ser dada pelos cientistas logo após sua passagem, já que a maioria dos telescópios e rádio-telescópios existentes, bem como satélites artificiais científicos, estarão voltados para o Crommelin.

O INPE estudará a radiação do cometa utilizando o grande rádio-telescópio milimétrico existente no Rádio-Observatório do Itapetinga. Lá cientistas nacionais estudarão a emissão de moléculas presentes no Crommelin, contribuindo para melhor modelagem de um cometa. Sua composição química deixará transparecer se realmente se trata de um astro muito velho, desgastado pelas sucessivas passagens pelo Sol, ou se trata de um E.S. (extra solar), um corpo proveniente do espaço interestelar que invadiu o nosso sistema planetário e se tornou prisioneiro da força gravitacional solar.



CNPq

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
Assessores Especiais da Presidência:
Guilherme M.S.M. de La Penha
Paulo de Góes Filho

Diretores:
José de Anchieta Moura Fé
José Duarte de Araújo

EXPEDIENTE

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

Roberto Leal Lobo e Silva Filho
Luiz Carlos Tavares

INPE

Diretor Geral:
Nelson de Jesus Parada
Vice-Diretor:
Márcio Nogueira Barbosa

Diretores Associados:
Múcio Roberto Dias
Antônio Divino Moura
Cláudio Brina

Chefes de Departamento:
Aydano Barreto Carneal
Clávis Solano Pereira

Derli Chaves Machado da Silva
Inácio Malmonge Martin
Ronald Dennis Paul Kenneth Clive Ranvaud
Ivan Jelinek Kantor
Fausto Carlos de Almeida
Ralf Gielow
René Antônio Naves
Getúlio Teixeira Batista
Atair Rios Neto
Libório José Faria
Eduardo Whitaker Bergamini
Celso de Renna e Souza
José Roberto Resende

Gerentes:
José Renato Flabiano
Antônio Furlan Neto

INPE

Chefes de Coordenadorias Adjuntas:
Adauto Gouveia Motta
Sérgio Suren Kurkdjian

ESPACIAL

Editores: Fabíola de Oliveira (MTb - 11.402).
Redatores: Lucília Alas Medeiros (MTb - 13.015).
Carlos Aul Lemes da Silva (MTb - 11.268).
Fotografia: Beatriz M.T. Zaccarelli Parreiras.
Correspondência para: Caixa Postal 515, 12.200 — São José dos Campos-SP.

Composição e Impressão: Jornal ValeParalibano — Estrada Velha Rio-São Paulo, 3755 — Jardim Augusta — São José dos Campos-SP.

Tecnologia espacial no combate à seca

O emprego da tecnologia espacial como uma das ferramentas no combate à seca do Nordeste é a base do "Projeto Ceará" que o INPE desenvolve desde agosto passado, em convênio com o governo daquele Estado. Utilizando as imagens enviadas pelo satélite norte-americano "Landsat", por meio dos sensores RBV e MSS, é possível fazer um levantamento completo do território cearense, localizando as áreas mais prováveis de reserva de água nas diferentes regiões do Estado.

O Projeto visa, em sua primeira fase, realizar o mapeamento de áreas aluvionares (1), o reconhecimento da rede de açudes do Estado, além de um curso de treinamento nas técnicas de aplicação de dados de sensoriamento remoto. A segunda fase, a ser trabalhada no próximo ano, fará o mapeamento estrutural das áreas cristalinas e um inventário dos açudes do Estado.

PRIMEIROS RESULTADOS

O projeto já obteve seus primeiros resultados, com o levantamento de recursos hídricos de superfície, indicando as áreas propícias para perfuração de poços amazonas (cacimbões). Este trabalho foi executado nos meses de setembro e outubro deste ano, por uma equipe de quatorze pessoas de Departamento de Aplicações de Dados de Satélite, do INPE. De acordo com René Antônio Novaes, chefe deste Departamento, as áreas mapeadas abrangem 64 folhas topográficas na escala 1:100.000. Ele informa ainda que foi feito um trabalho de campo, visitando-se 53 leitos secos de rios; em 42 deles foram achados poços cavados, de um a quatro metros de profundidade, com água.

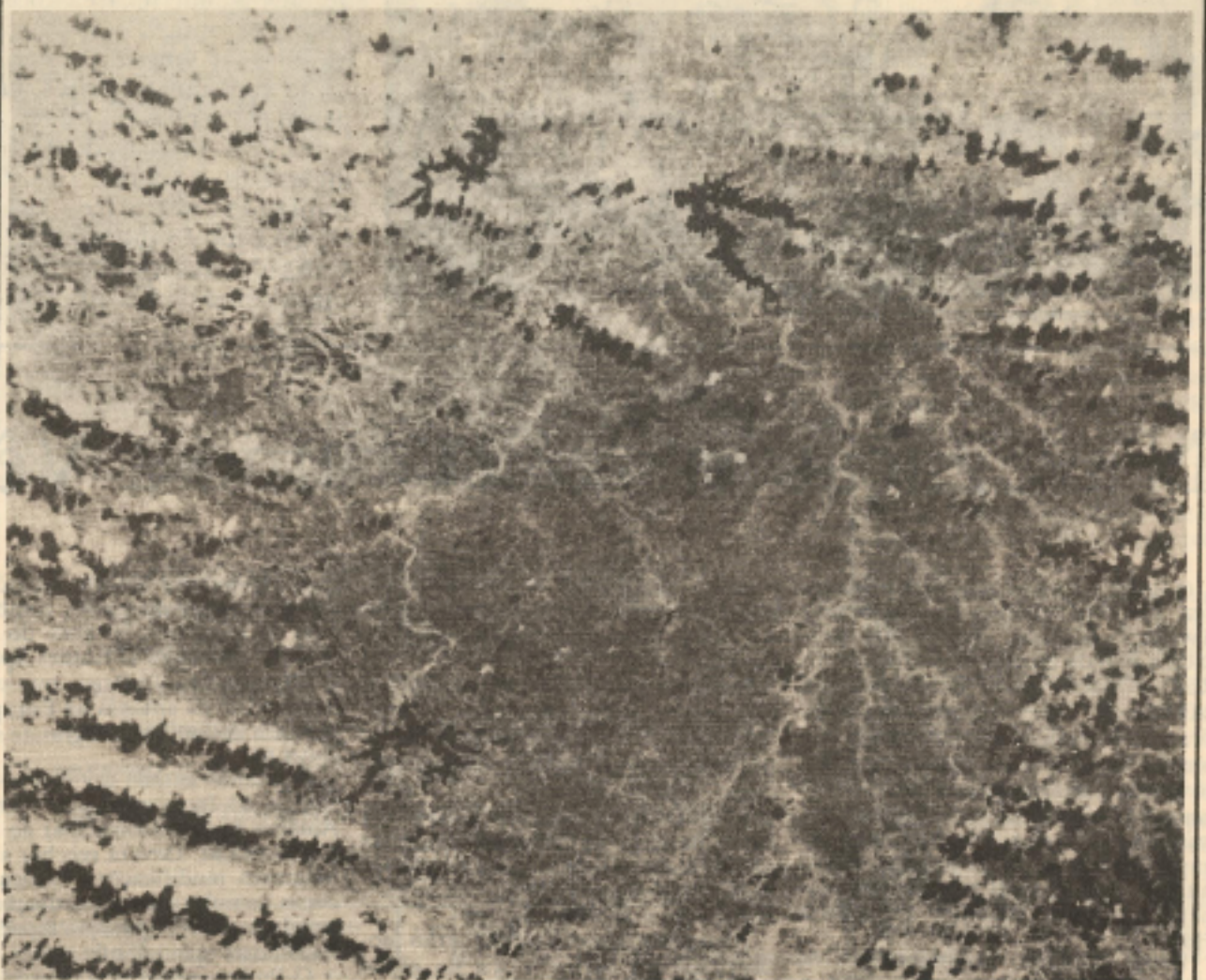
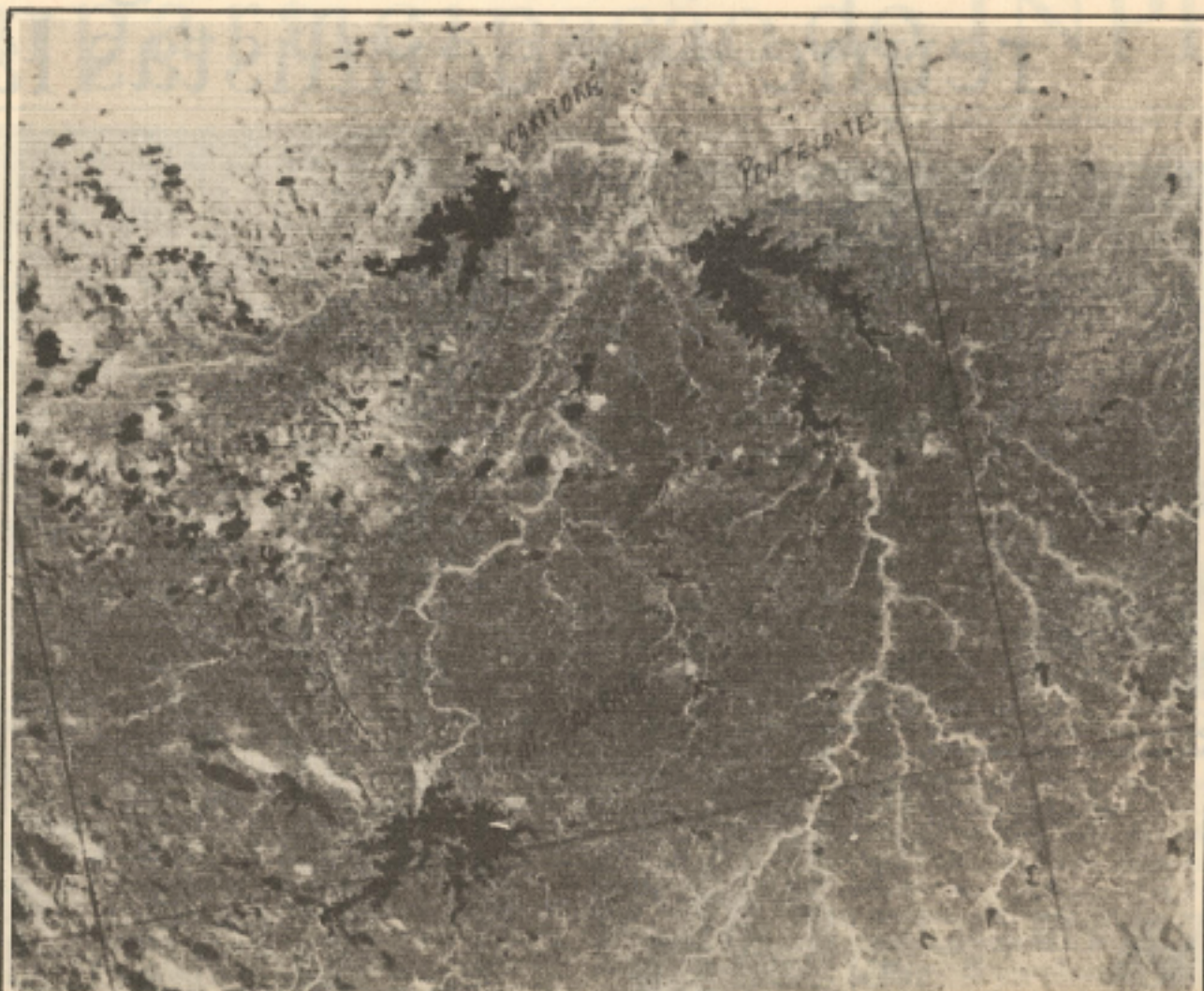
CONCLUSÕES

Os rios visitados apresentaram, de modo geral, boas potencialidades para a exploração de água, principalmente em seus leitos arenosos. A qualidade da mesma pode ser considerada boa em aproximadamente 80% deles. A ocorrência de água, em sua maior parte, relaciona-se com bolsões de areia no leito dos rios, limitados por afloramentos de rochas cristalinas, formando barragens naturais.

Num dos poços visitados, os testes realizados (empregando-se bombas de sucção) permitiram ao seu proprietário decidir-se a irrigar uma lavoura de cinco hectares de feijão e milho recém-plantados. Diante destas informações, a orientação dada pela Comissão de Recursos Hídricos e pela Comissão de Defesa Civil, ambas do Estado, foi no sentido de direcionar as frentes de trabalho na abertura de poços amazonas em torno das comunidades e municípios para aumentar a oferta de água para consumo.

A equipe do INPE realizou também um curso de treinamento e capacitação de geólogos e geógrafos de vários órgãos do Estado do Ceará, entre 31 de outubro e 13 de novembro. Este curso incluiu ainda um trabalho de campo para verificação das interpretações realizadas em cima das imagens. O pessoal treinado deverá agora orientar a tarefa de localização de novos poços, com base nos trabalhos até hoje desenvolvidos.

As áreas aluvionares são terrenos extremamente permeáveis, propícios à formação de depósitos aquíferos. Como a área do Nordeste é composta, em sua maior parte, de rochas cristalinas, é muito importante identificar as áreas aluvionares que são os sítios adequados à infiltração e, portanto, à formação de reservas de água.



A imagem acima obtida pelo satélite LANDSAT, mostra as lâminas de água dos açudes Caxitoré, Pentecostes e Gen. Sampaio, todos no Ceará, em 1977, último ano de chuva. Na imagem abaixo as mesmas lâminas, observadas pelo LANDSAT em 1983, mostram a capacidade de armazenamento dos açudes reduzida quase à metade

Curso de Meteorologia da OMM reúne especialistas latinos



À esquerda, o dr. Parada, diretor do INPE, tendo à sua esquerda John A. Leese, coordenador das Atividades de Satélites da OMM e, à direita, os Drs. Alberto Setzer e Antonio Divino Moura, do INPE.



O grupo que participou do curso da OMM no INPE.

A Organização Meteorológica Mundial — OMM e o INPE, através da Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Especiais — FUNCATE, organizaram e promoveram, entre 3 e 25 de novembro passado, um curso de meteorologia para o treinamento de 25 pesquisadores da América Latina e Caribe, oito brasileiros e cinco norte-americanos e teve, como principal objetivo, a difusão do uso de satélites meteorológicos.

A abertura do curso foi realizada pelo dr. Nelson de Jesus Parada, diretor do INPE, que na ocasião ressaltou a importância da utilização de satélites meteorológicos na América Latina onde, segundo ele, já dispomos de pessoal e instituições suficientemente habilitadas para a utilização deste avançado instrumento tecnológico. O dr. Parada afirmou, ainda, que era para o INPE uma grande honra sediar o curso, além de discorrer sobre as atividades que o Instituto vem desenvolvendo na área abordada e a sua permanente disposição de estabelecer vínculos de colaboração com outros países, em especial os de nosso continente.

O curso, ministrado na língua inglesa, foi o primeiro do gênero realizado nesta região pela OMM (que é uma agência especializada das Nações Unidas), sob o nome de Curso de Treina-

mento para o Gerenciamento e Aplicações de Dados de Satélites Meteorológicos (WMO RA-III/IV Training Course on the Management and Applications of Meteorological Satellite Data). No entanto, o INPE já promoveu, até o momento, três cursos com o mesmo objetivo ministrado por professores do próprio Instituto.

Para o dr. Alberto Setzer, do Depto. de Meteorologia do INPE e um dos pesquisadores diretamente envolvidos na organização do curso, "um dos principais resultados esperados é contribuir para a difusão da tecnologia de satélites, que têm dado uma nova dimensão à meteorologia. Embora a utilização desses satélites ainda não seja muito ampla na América Latina e Caribe, acreditamos que cursos deste gênero serão necessários para o incremento do avanço da meteorologia em nosso continente e da ciência a nível mundial", afirmou o dr. Setzer.

Os participantes do curso vieram de instituições e departamentos governamentais de meteorologia da Argentina, Barbados, Belize, Costa Rica, República Dominicana, Equador, Guatemala, Guiana, Honduras, México, Antilhas Holandesas, Panamá, Paraguai, Uruguai, Venezuela, Peru, El Salvador e Brasil.

Navegação espacial rumo a Vênus e Halley

O Brasil irá participar, pela primeira vez, de um experiência envolvendo navegação espacial, quando será utilizada a grande antena de 14 metros do Rádio-Observatório do Itapetinga (Atibaia/SP), pertencente ao INPE. Trata-se do Projeto VEGA-VLBI, que prevê o envio de duas sondas espaciais soviéticas ao planeta Vênus, onde serão lançados dois balões na atmosfera venusiana. Após essa primeira etapa do experimento, as duas sondas continuarão viajando no espaço interplanetário, indo de encontro ao cometa Halley.

Para a condução do Projeto VEGA, que deverá se concretizar em 1985, é necessária uma navegação de elevadíssima precisão, permitindo a determinação das posições das sondas de forma mais apurada possível. Deve também permitir a determinação das

posições dos balões na atmosfera de Vênus e de seus movimentos provocados pelos ventos na atmosfera do vizinho planeta.

Essa navegação espacial somente é viável de ser realizada com técnicas de rádio-astronomia a partir da Terra, conhecidas como interferometria de muito longa linha de base, ou VLBI (Very Long Baseline Interferometry). Esse tipo de técnica já foi utilizada na navegação das sondas "Voyager", da NASA, em direção a Júpiter e Saturno.

Algumas grandes antenas serão mobilizadas em certos locais do globo terrestre para estabelecer a navegação do Projeto VEGA. Por um lado, os soviéticos terão o seu próprio sistema de antenas. Por outro lado, mediante acordo científico recentemente estabelecido, entrarão os norte-americanos

com antenas da NASA, situadas em algumas partes do globo, combinados com os franceses, através do CNES (Centre National d'Etudes Spatiales) e Observatório de Paris, que coordenarão o uso de antenas na Europa e na América do Sul, em um grande sistema de VLBI.

A grande antena do Rádio-Observatório do Itapetinga será a única da América Latina a participar do Projeto VEGA-VLBI. Deverá receber algumas pequenas modificações técnicas, bem como complexa instrumentação apropriada para essa operação específica de VLBI, com apoio dos franceses.

O Projeto prevê determinações precisas das posições das sondas e, principalmente, dos balões a serem lançados na atmosfera de Vênus. As cargas úteis dos balões farão várias medidas de características físicas e químicas na

atmosfera do planeta. O movimento dos balões dará informações sobre a circulação de ventos em Vênus.

A seguir, indo em direção ao cometa Halley, o preciso monitoramento da posição espacial das sondas, permitirá que se determine a distribuição de massa no cometa. Esses dados serão ainda de muita importância para um outro experimento espacial, destinado especificamente ao cometa Halley. Trata-se da sonda Giotto, francesa, que será lançada em direção ao cometa. A precisão da órbita a ser estabelecida para o Giotto, deverá beneficiar-se dos dados obtidos pelo Projeto VEGA-VLBI nas proximidades do cometa Halley.

O projeto terá também vários objetivos científicos próprios, relativos ao Halley, os quais serão realizados quando de sua aproximação do cometa.

Experimento no "Space Shuttle" conta com participação do INPE

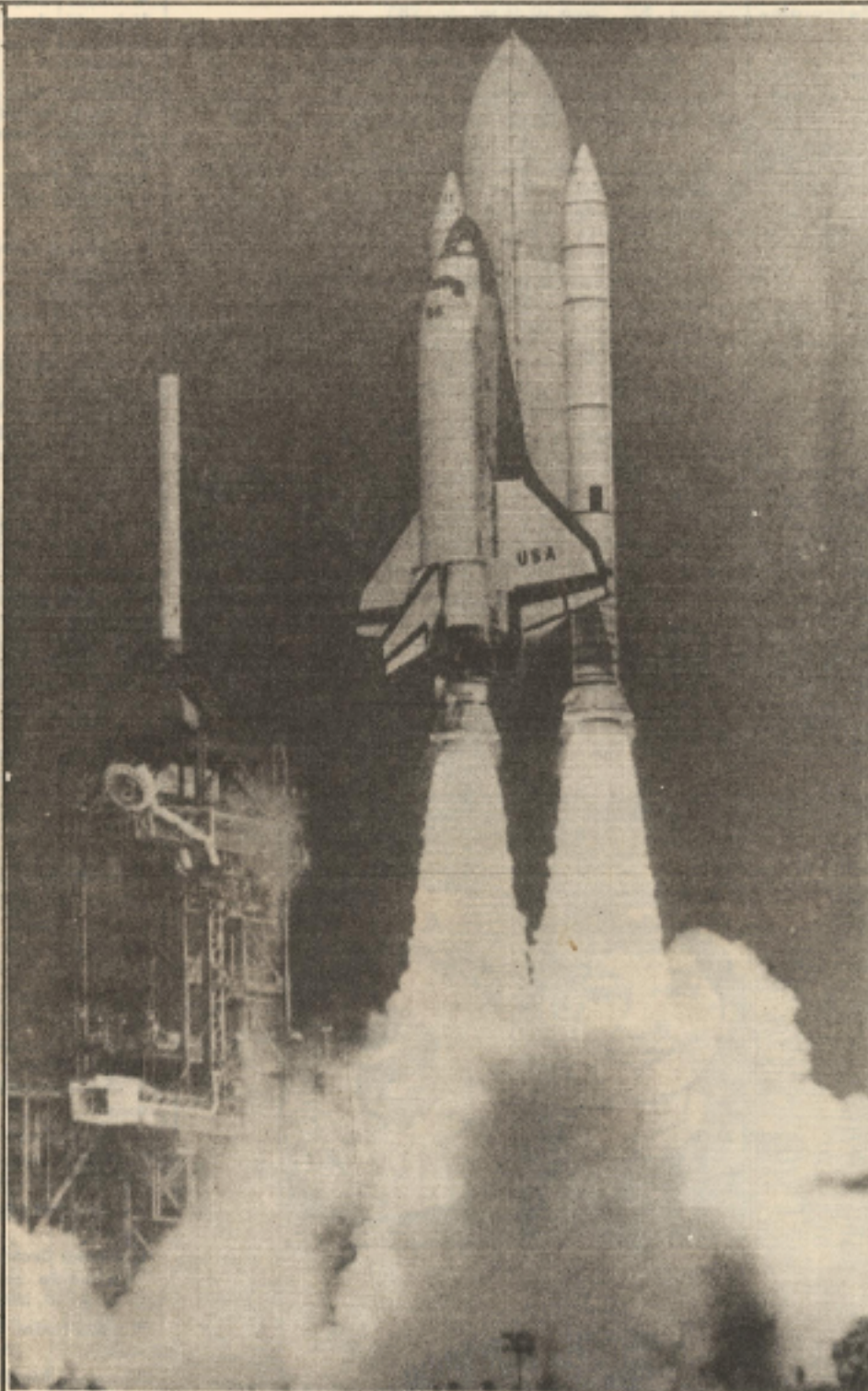
Está previsto para o dia 29 de janeiro próximo um segundo voo da nave espacial "Space Shuttle" com o experimento MOMS a bordo, ocasião em que se espera sejam imageadas seções de órbita sobre o território brasileiro. O INPE tem participação no experimento MOMS (Imageador Orbital Modular, Ótico-Eletrônico e Multiespectral) lançado como carga-útil da missão STS-7 do "Space Shuttle" em junho de 1983. A experiência é parte integrante do programa de cooperação entre a NASA e a DFVLR (Agência Alemã de Pesquisas e Experimentação Aeroespaciais), e essa primeira missão de voo teve a duração efetiva de 24 horas com capacidade de gravação de dados de aproximadamente 30 minutos.

O experimento, inicialmente concebido com interesse puramente tecnológico, permitiu obter pela primeira vez dados orbitais utilizando a nova tecnologia de "push-broom" (varredura eletrônica) com sensores CCD ("charged coupled devices"). Considerando o grande interesse despertado na comunidade de usuários de aplicações espaciais, especialmente na área de sensoriamento remoto, onde se espera que essa nova tecnologia vá predominar nos futuros satélites operacionais de observação da Terra, o MOMS estendeu-se para a área de aplicações na expectativa de tornar possível a verificação do impacto desse avanço tecnológico no inventário de recursos naturais.

O instrumento sensor MOMS foi desenvolvido pela MBB (Messerschmitt Bölkow Blohm GmbH), com sede em Munique, como subcontratada da DFVLR e com o suporte financeiro do Ministério de Pesquisas e Tecnologia (BMFT) da Alemanha Ocidental. O sistema constitui-se essencialmente das seguintes partes: câmera imageadora, módulo eletrônico e equipamento registrados em fita magnética.

PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO DO SISTEMA

Nesse sistema a superfície terrestre é imageada numa rede linear de sensores (detetores) a qual se encontra no plano focal de uma objetiva e perpendicular à direção de voo. Essa superfície é varrida em espaços de tempo regulares e a rede de detetores contém 6912 foto-sensores semi-condutores. A resolução espacial (ou seja, a área observada) do sistema é função da intensidade de radiação que chega no sensor, bem como ao tempo de exposição (tempo de integração) do mesmo. O tempo de exposição é idêntico ou menor



Os resultados desse estudo fornecerão importantes subsídios para o INPE na medida em que permitirão avaliar a performance de um "scanner" que usa a moderna tecnologia com sensores CCD, a mesma a ser utilizada no satélite brasileiro de sensoriamento remoto que está sendo construído pelo INPE.

que o intervalo entre linhas. Os sinais de vídeo obtidos são digitalizados, corrigidos e armazenados numa fita digital de alta densidade (HDDT - High Density Digital Tape).

Esse sistema, quando comparado a outros sistemas similares, oferece ao usuário essencialmente as seguintes

vantagens:

- A medição da intensidade de radiação e da posição geométrica dos pontos imageados ao longo de uma linha é feita digitalmente e concomitantemente ao imageamento.

- A imediata obtenção quantitativa dos valores de radiação, a sua

capacidade de calibração e a sua elevada resolução geométrica, facilitam a interpretação posterior dos dados.

- Os dados digitalizados são armazenados diretamente a bordo da nave espacial ou após transmissão telemétrica para uma estação em terra, em HDDT's, estando esses dados posteriormente disponíveis em fitas compatíveis com o computador (CCT's) para a interpretação em computadores digitais.

- A rigorosa perspectiva praticamente central em cada linha imageada, facilita a interpretação da geometria dos dados, em comparação a sistemas ótico-mecânicos.

INTERESSE DO INPE

O principal interesse do INPE em participar desse experimento, consiste na avaliação dos dados a serem obtidos por essa "câmera orbital". Igualmente de grande interesse é a alta resolução do sistema: a uma altitude de 300 km o tamanho do pixel no solo será de 20x20 metros, sendo imageada uma faixa de 140 km de largura. O MOMS operará em dois canais a saber: 1º canal - entre 575 e 625 nm (faixa do visível no espectro eletromagnético); 2º canal - entre 825 e 975 nm (faixa do infravermelho próximo no espectro eletromagnético).

Após entendimentos mantidos com o dr. Konrad Hiller, coordenador das aplicações do experimento MOMS da DFVLR, ficou alocado um tempo útil de 10 minutos para imageamento de seções ao longo das órbitas do MOMS sobre a América do Sul, incluindo diversas seções sobre o Brasil.

Considerando que o sistema de transmissão de dados do MOMS sofreu uma pane durante a missão de imageamento (em julho de 1983), só foi imageada uma seção sobre a América do Sul ao longo da órbita 37, entre as longitudes 70° e 63° WGr (Chile e Bolívia), numa extensão aproximada de 640 km por 140 km de largura.

Nos meses de outubro e novembro de 1983 o dr. Ícaro Vitorello, do INPE, esteve na DFVLR realizando a interpretação dos dados digitalizados (em fitas compatíveis com computador) do MOMS sobre a América do Sul.

Os resultados desse estudo fornecerão importantes subsídios para o INPE na medida em que permitirão avaliar a performance de um "scanner" que usa a moderna tecnologia com sensores CCD, a mesma a ser utilizada no satélite brasileiro de sensoriamento remoto que está sendo construído pelo INPE.

(Matéria baseada em texto do dr. Hermann J. H. Kux, do Depto. de Sensoriamento Remoto do INPE).

Trabalhos apresentados em congressos

● **Lidar Observations of the El Chichon Aerosol at a Southern Latitude Station.**

Autores: Clemesha, B.R. e Simonich, D.M.

Apresentado em: XIII General Assembly of the IUGG, Hamburgo - Alemanha, agosto de 1983.

● **Aplicações de Mecânica de Flúidos e Meteorologia.**

Autor: Lemes, M.A.M.

Apresentado em: 6º Congr. Nac. de Matem. Aplic. e Computac., S.J. dos Campos - 26 a 30 de setembro de 1983.

● **Um Sistema de Compressão de Dados.**

Autores: Charpentier, D.J. e Silva, O.O.

Apresentado em: 6º Congr. Nac. de Matem. Aplic. e Computac., SJC - 26 a 30 de set. de 1983.

● **Telemetria por Satélite.**

Autor: Oliveira, J.R.

Apresentado em: V Simpósio Brasileiro de Hidrologia e Recursos Hídricos, Blumenau - SC, 13 a 18 de nov. de 1983.

● **Análise Química de Íons em Águas de Chuva de Regiões Naturais - Correlações em Aerosóis Atmosféricos.**

Autores: Tavares, M.F.M.; Vieira, B.M. e Moreira - Nordemann, L.M.

Apresentado em: V Simp. Bras. de Hidrol. e Rec. Hídricos, Blumenau - SC, 13 a 18 de nov. de 1983.

● **Análise Química Preliminar das Águas de Chuva de Cubatão - Impactos Ambientais.**

Autores: Moreira-Nordemann, L.M.; Bertoli, J.L.R.; Cunha, R.C. de A. e Palombo, C.R.

Apresentado em: V Simpósio Brasileiro de Hidrologia e Recursos Hídricos, Blumenau - SC, 13 a 18 de nov. de 1983.

● **Processamento Digital de Imagens.**

Autor: Mascarenhas, N.D.A.

Apresentado em: 6º Congr. Nac. de Matem. Aplic. e Comput., SJC - 26 a 30 de set. de 1983.

● **Núcleo Portátil para Computadores.**

Autores: Martins, E.; Mattiello, M.F. e Pratti, C.S.C.

Apresentado em: 3º Simp. sobre Desenvol. de Software Básico para Micros - Rio de Janeiro, 5 a 7 de set. de 1983.

● **O Uso de Satélites Meteorológicos em Hidrologia.**

Autor: Molion, L.C.B.

Apresentado em: V Simp. Bras. de Rec. Hídricos - Blumenau, SC - 13 a 18 de nov. de 1983.

● **Introdução à Linguagem Pascal.**

Autor: Tavares, S.A.

Apresentado em: 6º Cong. Nac. de Mat. Aplic. e Computac. - SJC, 26 a 30 de set. de 1983.

● **Lidar Studies of the Alkali Metals.**

Autor: Clemesha, B.R.

Apresentado em: IUGG General Assembly - Hamburgo, Alemanha - agosto de 1983.

● **Forth: Uma Linguagem de Programação Não-Convencional.**

Autores: Senne, E.L.F. e Rios, M.T.B.

Apresentado em: 3º Simp. sob. Desenvol. de Software Básico para Micros - Rio de Janeiro, 5 a 7 de dezembro de 1983.

Trabalhos publicados em revistas

● **Observations of Large Scale F-Region Irregularities Using Airglow Emissions at 7774 Å and 6300 Å.**

Autores: Sahay, Y.; Bittencourt, J. A.; Teixeira, N. R. e Takahashi, H.

Publicado em: Annales Geophysicae, pp. 271-276, 1983.

● **V.L.F. Ionosonde and Long-Distance Propagation Anomalies Produced by Galactic Cen X-4 X-Ray Burst in May 1979.**

Autores: Piazza, L. R.; Kaufmann, P. e Pardo, P.R.

Publicado em: J. Atmos. Terr. Phys., 45 - pp. 121 - 125, 1983.

● **Vertical Eddy Diffusion Coefficient from the LANDSAT Imagery.**

Autores: Viswanadhan, Y. e Torsani, J. A.

Publicado em: Boundary Layer Meteorology, 26 - pp. 95-98, 1983.

● **On the Validity of the Cluster Method for Crystals.**

Autores: Guimarães, P.S. e Ferreira, L.G.

Publicado em: Rev. Bras. de Física, 13 - pp. 99-110, 1983.

● **On the Validity of the Cluster Method for Crystals.**

Autores: Guimarães, P.S. e Ferreira, L.G.

Publicado em: Rev. Bras. de Física, vol. especial: Física de Semicondutores - pp. 363-367, fev. 1983.

● **Estimating the Zero-Plane Displacement for Tall Vegetation Using a Mass Conservation Method.**

Autores: Molion, L.C.B. e Moore, C.J.

Publicado em: Boundary Layer Meteorology, vol. 26 - pp. 115-125, 1983.

● **Resonant Extinction of Lidar Returns from the Alkali Metal Layers in the Upper Atmosphere.**

Autores: Simonich, D.M. e Clemesha, B.R.

Publicado em: Applied Optics, vol. 22 - pp. 1387-1389, 1983.

● **Microwave and Hard X-Ray Observations of a Solar Flare with a Time Resolution of Better than 100MS.**

Autores: Kaufmann, P.; Strauss, F.M.; Costa, J.E.R.; Dennis, B.R.; Kiplinger, A.; Frost, K.J. e Orwig, L.E.

Publicado em: Solar Physics, vol. 84 - pp. 311-319, 1983.

● **Latitudinal and Magnetic Flux Tube Extension of the Equatorial Spread-F Irregularities.**

Autores: Abdu, M.A.; Medeiros, R.T. e Nakamura, Y.

Publicado em: J. Geophys. Res., vol. 88 - pp. 4861-4868, 1983.

● **Interannual and Seasonal Variations in the Energetics of the Atmosphere over Northeast Brazil.**

Autores: Marques, V.S.; Rao, V.B. e Molion, L.C.B.

Publicado em: Tellus, vol. 35A - pp. 136-148, 1983.

● **Outer Bounds on the Capacity of Interference Channels.**

Autor: Carleial, A.B.

Publicado em: IEEE Trans. on Information Theory, IT-29 - pp. 602-606, julho de 1983.

● **Eddy Diffusion Coefficients in the Lower Thermosphere.**

Autores: Kirchhoff, V.W.J.H. e Clemesha, B.R.

Publicado em: J. of Geophys. Res., vol. 88 - pp. 5765-5768, julho de 1983.

● **Equatorial Ozone Characteristics as Measured at Natal.**

Autores: Kirchhoff, V.W.J.H.; Hilsenrath, E.; Motta, A.G.; Sahai, Y. e Medrano, B.R.A.

Publicado em: J. of Geophys. Res., vol. 88 - pp. 6812-6818, 1983.

● **A Comparative Study of VHF Scintillation and Spread F Events over Natal and Fortaleza in Brazil.**

Autores: Medeiros, R.T.; Abdu, M.A. e Kantor, I.J.

Publicado em: J. of Geophys. Res., vol. 88 - pp. 6253-6258, 1983.

● **Medida da Emissão Contínua em Baixas Gama de Baixa Energia na Direção do Centro Galático.**

Autores: Jardim, M.V.A.; Martin, I.M. e Jardim, J.O.D.

Publicado em: Ciência e Cultura, vol. 35 - pp. 1159-1162, 1983.

● **Observations of Optical Emissions from Precipitation of Energetic Neutral Atoms and Ions from the Ring Current.**

Autores: Kohnrbaugh, R.P.; Tinsley, B.O.; Rassoul, H.; Sahai, Y.; Teixeira, N.R.; Tlidl, R. W.; Doss, D.R.; Cochran, A.L.; Cochran, W.D. e Backer, E.B.

Publicado em: J. of Geophys. Res., vol. 88 - pp. 6317 - 6330, 1983.

● **Atmospheric Sodium Chemistry and Diurnal Variations: an Up-Date.**

Autor: Kirchhoff, U.W.J.H.

Publicado em: Geophys. Res. Letter, vol. 10 - pp. 721-724, agosto/83.

CRITICAR SÓ NÃO ADIANTA, O QUE RESOLVE MESMO É TRABALHAR.



Vamos combater a inflação, com trabalho e poupança. Produzindo mais - com iniciativa - no emprego ou no trabalho autônomo.

Vamos aumentar a produção de alimentos, para melhorar a base do nosso padrão de vida.

E vamos proteger o que ganhamos, por meio da poupança.

Vamos produzir para atender nossas necessidades e para exportar o máximo. Exportar cada vez mais, para obter divisas, essenciais ao nosso desenvolvimento. Assim fazem os povos obstinados e confiantes. Com trabalho, produção, poupança e exportação reafirmamos nossa confiança em nós mesmos.

EM 84, CONFIANÇA, TRABALHO E EXPORTAÇÃO.

Pioneiro da previsão numérica de tempo visita o Brasil

O meteorologista norte-americano Joseph Smagorinsky, fundador do grupo pioneiro de previsão numérica de tempo no "Institute for Advanced Studies" (EUA) no início da década de 50, esteve recentemente no INPE, onde fez palestras sobre previsão de tempo para pesquisadores do Instituto.

Entre 1954 e 1955, o dr. Smagorinsky estabeleceu o primeiro grupo operacional de previsão numérica de tempo em Washington e, logo em seguida, criou uma nova equipe de pesquisa sobre a circulação geral da atmosfera. A partir de 1968 estabeleceu-se na Universidade de Princeton, e lá fundou o Laboratório de Dinâmica de Fluidos Geofísicos (GFDL). Seu trabalho, juntamente com o mesmo grupo do início dos anos 50 que deu origem a esse laboratório, é reconhecido internacionalmente há mais de 20 anos e, atualmente, conta com a participação de mais de 100 pesquisadores entre professores, estudantes de doutorado e visitantes de outros países.

Através das atividades desenvolvidas pela equipe do dr. Smagorinsky, foram conquistadas grandes realizações no campo da meteorologia como os mais avançados modelos climatológicos; métodos

para previsão de tempo a longo prazo; primeiros modelos para circulação geral do oceano; observação de outros planetas; previsão de tempo a curto prazo e previsão de furacões, que acontecem com frequência nos Estados Unidos e Caribe.

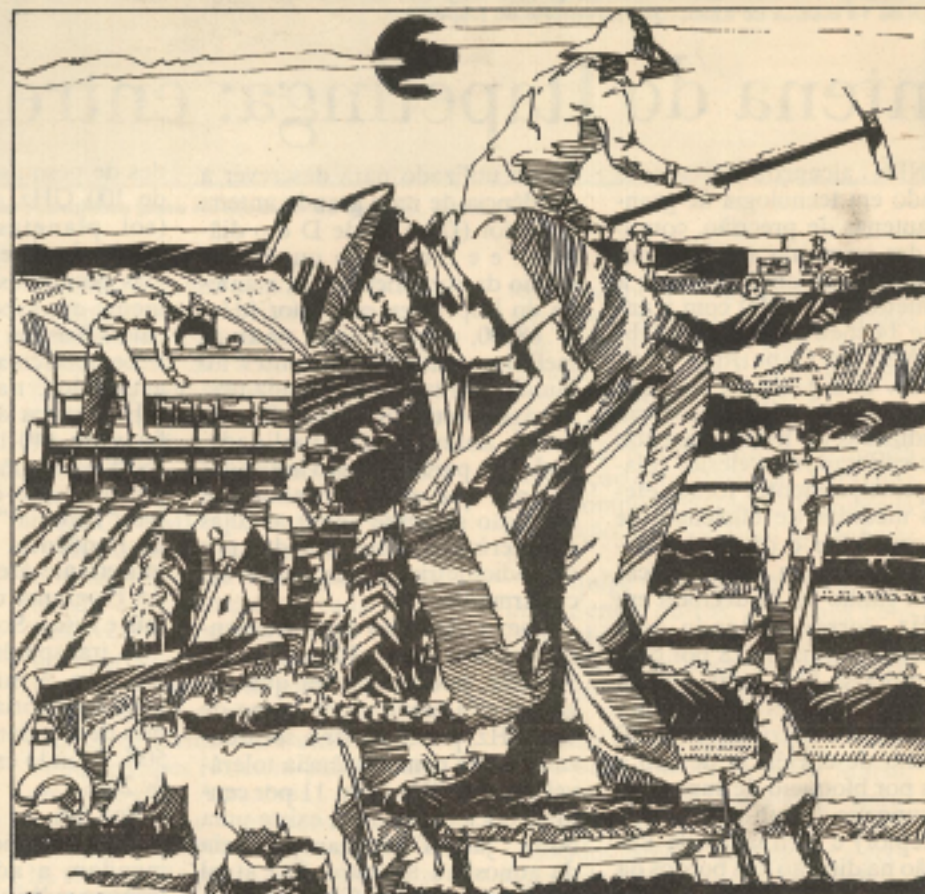
Sendo essa a segunda vez que visitou o INPE, Joseph Smagorinsky afirmou, com a segurança de sua experiência, "que vocês têm aqui um dos melhores grupos de pesquisa de toda a América Latina e, em alguns níveis, é definitivamente o melhor. O INPE tem potencial para trabalhar com os mais graves problemas meteorológicos brasileiros, como a seca no Nordeste, os efeitos climáticos de desmatamentos, previsão de tempo a curto e médio prazos, além de outras questões específicas dos trópicos. O Brasil, dentro de seu continente, é o país mais avançado no uso da tecnologia de satélites meteorológicos, que hoje é uma ferramenta indispensável na previsão de tempo e no auxílio ao conhecimento global da atmosfera".

Após sua visita ao INPE, o dr. Smagorinsky partiu para a Colômbia, onde foi fazer a abertura e participar da Conferência de Clima para a América Latina e Caribe, promovida pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) entre 28 de novembro e 3 de dezembro.



Smagorinsky: "O Brasil já tem potencial para trabalhar com seus mais graves problemas meteorológicos".

PLANTE MAIS. CRISE SE VENCE COM PRODUÇÃO.



O Brasil começa o plantio das safras de verão com vontade e a decisão de vencer os problemas pelo trabalho em sua terra. Mais de 3 milhões de agricultores, em 14 Estados, estão colocando no chão a semente. Queremos e precisamos de uma grande colheita de alimentos. Ela representa mais empregos no campo e nas cidades e um abastecimento melhor para o povo. Com mais alimentos podemos combater a inflação e gerar divisas. Agora, o apoio do Governo Federal está no crédito, preços mínimos remuneradores e seguro. Com isso os produtores rurais podem aumentar a área plantada, produzir mais e melhor.

**Agricultura, a prioridade continua.
Uma conquista do povo e do Governo.**



O meteorologista norte-americano com os drs. Antonio Divino Moura e Marco Antonio Maringola Lemes, do INPE.



A antena de 14 metros do Rádio-Observatório de Itapetinga.

Antena do Itapetinga: entre as melhores do mundo

O INPE alcançou importante resultado em tecnologia de grandes antenas de precisão, com o início das primeiras medidas em comprimento de onda próximo a 3 milímetros (90 GHz) com a antena de 14 metros do Rádio-Observatório de Itapetinga (Atibaia/SP). É a primeira vez que medidas em tão alta frequência são realizadas no Brasil. Fazendo uso de calibradores celestes (planetas principalmente) foram efetuadas medidas de eficiência de abertura, feixe e outras características da antena. Essas indicaram um ganho de 78 decibéis em 90 GHz, correspondendo uma eficiência máxima de 28 por cento. Lembra-se que, uma antena parabólica perfeita costuma apresentar, no máximo, 50 a 60 por cento de eficiência devido a perdas por bloqueio de superfície pelos suportes do sub-refletor (ou do receptor) e atenuação da iluminação na direção dos bordos da antena, para evitar entrada de radiação de fora da antena.

Esses resultados ainda não são finais. No entanto indicam, desde já, que a "performance" radiométrica da antena do Itapetinga corresponde a um desvio quadrático médio de superfície equivalente e perto de 0,2 milímetros.

O critério de excelência comu-

mente utilizado para descrever a excelência de uma grande antena é o fator (D/e), onde D é o diâmetro e e é o desvio quadrático médio da superfície. Para a antena do Itapetinga este fator (D/e) = 68000, o que a situa entre as melhores antenas existentes no mundo. Na tabela publicada nesta página estão listadas as 20 melhores antenas da atualidade, onde nos parêntesis são indicadas antenas que estão entrando em operação somente agora, e cujas características, determinadas por via radiométrica, ainda devem ser confirmadas.

Com a obtenção desta excelente eficiência para o Itapetinga em 90 GHz, pode-se prever que seu ganho será máximo em torno de 120 GHz, podendo vir a ser utilizada ainda com eficiência tolerável em 150 GHz (com 11 por cento de eficiência), onde existe uma outra "janela" de transparência da atmosfera terrestre. Sua atual eficiência em 90 GHz torna a antena do Itapetinga equivalente a uma antena "perfeita" de 10-m de diâmetro.

O ótimo desempenho da antena do Itapetinga no comprimento de onda de 3 milímetros, já era previsto a partir dos resultados que foram obtidos no passado em 30 GHz ($\lambda = 10$ mm) e 44 GHz ($\lambda = 7$ mm). Deveria ser provado, no entanto. Amplas possibilida-

des de pesquisa existem na faixa de 100 GHz, tanto no contínuo (sol, planetas, regiões de formação de estrelas, quasares, galáxias peculiares) como, principalmente em espectroscopia molecular. Existem mais de 180 transições moleculares de importância astrofísica, na faixa de 80-115 GHz e cerca de 30 transições na faixa de 140-150 GHz. Como o INPE já dispõe de um espectrógrafo acusto-ótico operacional (ver "Espacial" nº 47), estas faixas de frequência deverão constituir importante área de concentração do Programa de Rádio-Astronomia e Física Solar do INPE.

A transparência da atmosfera em $\lambda = 3$ mm mostrou-se em geral satisfatória no Itapetinga, em dias de céu claro. Variava de 8% a 50%, ficando em geral no entorno de 20%.

Por fim, os excelentes resultados tecnológicos obtidos recomendam a adição de recursos técnicos adicionais para permitir focalização automática da grande antena do Itapetinga — o que permitirá a maximização de seus parâmetros óticos em todos os ângulos de elevação. Estas providências serão executadas tão logo os recursos previstos venham a ser disponíveis.

(Texto do prof. Pierre Kaufmann — Div. de Radioastronomia Depto. de Astrofísica — INPE)

*As melhores antenas
da atualidade,
segundo o critério*

Diâmetro/erro de superfície (D/E)

Designação	Diâmetro (m)	Fator de excelência	Frequência para Ganho Máximo
1 - IRAM (Fr.-Ale.)	30	(370000)	(370 GHz)
2 - CALTECH-OVRO (EUA)	10,4	190000	400 GHz
3 - Holmstrom (Inglaterra)	45	(180000)	100 GHz
4 - Kitt Peak - NRAO (EUA)	12	(150000)	200 GHz
5 - Onsala-Chalmers (Suécia)	30,1	112000	130 GHz
6 - Bonn (Alemanha)	100	100000	23 GHz
7 - U. Mass (EUA)	12,7	90000	180 GHz
8 - Bell Lab (EUA)	7	70000	230 GHz
9 - Itapetinga (Brasil)	13,7	68000	126 GHz
10 - CAJ (EUA)	22	63000	88 GHz
11 - NANC - Arcville (EUA)	305	61000	5 GHz
12 - Arecibo (EUA)	4,8	58000	303 GHz
13 - NRPD (EUA)	4,9	53000	250 GHz
14 - NRAO-Green Bank (EUA)	42,7	45000	44 GHz
15 - ARO (Canadá)	45,7	45000	25 GHz
16 - NRAO-VLA (EUA)	25	45000	44 GHz
17 - Haystack (EUA)	36,0	45000	30 GHz
18 - Helsinki (Finlândia)	13,7	44000	77 GHz
19 - NRAO (Oviedo) (EUA)	91,4	35000	9 GHz
20 - JPL (EUA)	64	34000	12 GHz