

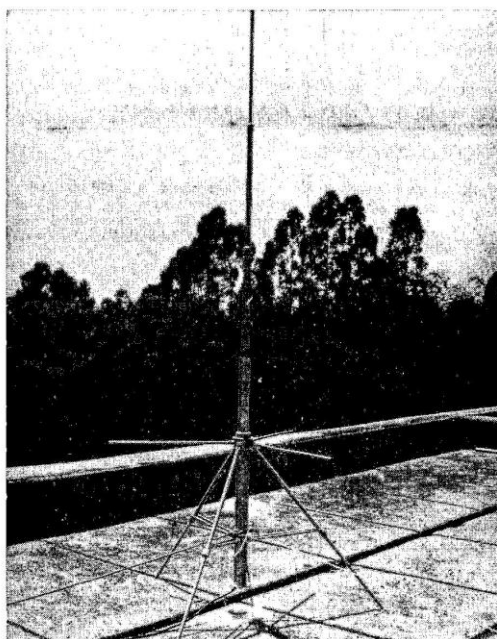
espacial

INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS

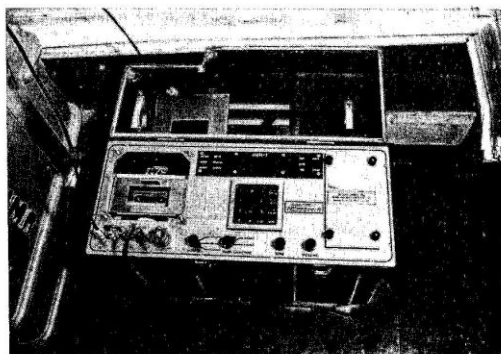
— DEZEMBRO/JANEIRO/FEVEREIRO, 1977 — ANO VI — N.º 29

MEDOC:

O INPE E O MOVIMENTO POLAR



ANTENA



APARELHO RECEPTOR

Um projeto de alcance mundial, visando obter dados para a determinação do movimento do polo foi organizado pelo «Institut Géographique National» (IGN) e pelo «Groupe de Recherches de Géodésie Spatiales» (GRGS) do Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) da França. Trata-se do projeto MEDOC, do qual o INPE está participando pelo seu grupo de Geodésia. O experimento iniciou-se a 1.º de janeiro último e deverá prolongar-se até 1978 com a participação, além da França e Brasil, dos Estados Unidos, Canadá, Japão, Bélgica, Austrália e República Sul-Africana. Serão 16 estações rastreando os satélites do «Navy Navigation Satellite System» (1) durante o referido período.

MOVIMENTO DO POLO

Sabe-se que o eixo (imaginário) de rotação da Terra não é fixo. Ele sofre uma variação contínua que acarreta uma mudança na posição dos polos, fato que é conhecido pela denominação «Movimento do Polo». Previsto por Euler e detectado pela primeira vez por Küstner em 1888, o movimento do polo é justificado principalmente pela não-coincidência do eixo de rotação com o eixo principal da inércia. Assim sendo, as coordenadas geográficas latitude e longitude sofrem uma variação e devem, periodicamente, ser atualizadas. Para tanto o Observatório de Mizusawa, no Japão, publica regularmente um boletim com tabelas e gráficos de onde podem ser retiradas as correções para as coordenadas geodésicas. Isto é possível graças a observações de estrelas levadas a efeito em vários observatórios espalhados pelo mundo, todos em latitudes próximas de 39º e concaenadas pelo referido observatório japonês.

COMO SERÁ O PROJETO

A determinação do movimento do polo, principal intenção do projeto, será feita não através de observações astronômicas (estrelas) como até aqui, mas pela observação de satélites artificiais que aplica o conhecido efeito Doppler-Fizeau. No momento, existem seis satélites colocados em órbitas de aproximadamente 1.000 km. de altitude, transmitindo continuamente dois sinais, respectivamente de 400 MHz e 150 MHz. Estações semelhantes às da foto rastreiam os satélites. O sinal é recebido pela estação com uma defasagem devida, além do efeito Doppler, à refração na atmosfera. Esta refração é corrigida obtendo-se uma defasagem devida exclusivamente ao efeito Doppler. O número de ciclos da frequência de batimento possibilita relacionar, por meio de uma equação, as coordenadas do satélite com as coordenadas da estação: conhecendo-se a posição do satélite, é possível determinar a posição da estação e vice-versa.

Usando o mesmo sistema de rastreio de satélites, o «U. S. Naval Weapons Laboratory», dos Estados Unidos conseguiu, em 1970, determinar as coordenadas do polo e a partir de então, o método vem sendo aperfeiçoado.

Para a determinação do movimento do polo, o principal problema reside no cálculo exato da posição do satélite, no instante da observação. Um satélite artificial está sujeito a vários tipos de perturbações as quais tendem a desviá-lo da órbita original. O achatamento da Terra e o atrito com a atmosfera são os fatores que mais causam perturbações, além da atração luni-solar e a pressão das radiações solares sobre o satélite. Para se obter a sua posição verdadeira, é necessário considerar todas essas forças que sobre ele agem. Assim, um dos objetivos secundários do projeto MEDOC é efetuar um estudo de diferentes modelos para essas forças.

(1) — Satélites lançados pela Marinha Americana e componentes daquele sistema.

ARTIGOS PUBLICADOS

CHEN, B.U.; GHIZONI, C.C.; e TANG, C.L.: Geração de segunda harmônica com fase adaptada em filmes finos usando modulação das susceptibilidades não-lineares. *Applied Physics Letters*, 28 (11): 651-653, junho 1976.

Conseguiu-se geração de segunda-harmônica em filmes finos usando-se corrugações na superfície de um substrato cristalino não-linear para modular seu tensor de susceptibilidade não-linear e atingir consequentemente uma adaptação de fases.

BITTENCOURT, J.A.; TINSLEY, B.A.: Ventos na região F da ionosfera tropical deduzidos através das emissões OI 1356 A e (OI) 6300 A — 1. Teoria. *Journal of Geophysical Research*, 81 (22): 3781-3785, agosto 1976.

A distribuição latitudinal, dependente do tempo, das taxas de emissão numa coluna vertical das radiações OI 1356 A e (OI) 6300 A, na região tropical, é investigada teoricamente por meio de solução numérica do sistema de equações acopladas, não-lineares, dependentes do tempo, satisfeitas pelos íons oxigênio atômico, oxigênio molecular, óxido nítrico, nitrogênio molecular e nitrogênio atômico, considerando-se processos de produção e perda de ionização, difusão ambipolar, derivas eletromagnéticas do plasma, e ventos termosféricos. Recombinação radiativa, neutralização ion-ion, e recombinação dissociativa são os mecanismos principais considerados na produção das emissões tropicais do oxigênio atômico. Os efeitos específicos produzidos pelos ventos termosféricos e derivas do plasma nas emissões, e o tempo de resposta da ionosfera e taxa de radiação associado com mudanças na velocidade do vento, são investigados. Uma relação quantitativa é obtida entre as velocidades dos ventos termosféricos e a assimetria, em torno do equador magnético, resultante nas emissões. O método desenvolvido é útil para o estudo do sistema de ventos neutros na ionosfera tropical.

CNPq

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Presidente: José Dion de Melo Teles
Vice-Presidente: José Pelúcia Ferreira
Diretores: Amílcar Figueira Ferrari
Milton Rodrigues de Oliveira
Heitor Gurgulino de Souza
Léo Serejo Pinto de Abreu

INPE

Instituto de Pesquisas Espaciais

Diretor: Nelson de Jesus Parada

ESPACIAL

É publicado pelo Setor de Relações Públicas do Instituto de Pesquisas Espaciais, órgão subordinado ao CNPq — Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Coordenação: Celso Sacchi
Jornalista Responsável: Maria Terezinha G. de Castro
Fotografia: Manoel C. R. da Silva
Artes Gráficas: Idelfonso de Oliveira Filho
Desenhos: Carlos Roberto dos Santos e equipe
Composição e Impressão: Gráfica Cinelândia Ltda. - SP

Autoriza-se a publicação, total ou parcial, de qualquer matéria, desde que citada a fonte.

Correspondência para Caixa Postal 515 - S. José dos Campos.

O grande experimento Meteorológico

A fim de planejar o primeiro experimento do «Programa Global de Pesquisas Atmosféricas» (GARP) (1), reuniu-se em Genebra, na Suíça, o Grupo Intergovernamental do Comitê Executivo da Organização Meteorológica Mundial, entre 14 e 18 de fevereiro último. Na qualidade de representante brasileiro, compareceu ao encontro o Dr. Luiz Gylvan Meira Filho, coordenador do Departamento de Meteorologia do INPE. Isto significa que o Brasil está bastante interessado em participar do Experimento e já se prepara para contribuir em sua execução, como importante colaborador.

Várias instituições brasileiras (2) estão considerando, para a fase de observações, os seguintes recursos: colocação de dois navios para sondagens meteorológicas no Atlântico Tropical; lançamento de bóias à deriva no Atlântico Sul; implantação de novas estações de sondagem no interior do Brasil; aumento da frequência de observações nas estações existentes; e retransmissão das observações feitas no país e em outros países da região.

O INPE, com seu envolvimento em modelagem da atmosfera e em Meteorologia Dinâmica, prepara-se para participar ativamente da fase de pesquisa a se realizar a partir de 1979. Além disso, as estações de recepção de sinais de satélites meteorológicos de nosso Instituto deverão tirar proveito dos satélites a serem lançados especialmente para o Experimento.

ALGUNS RESULTADOS ESPERADOS

O «Experimento Meteorológico Global» buscará estender o alcance das previsões meteorológicas por modelagem (atualmente estimado em duas a três semanas), até seu limite máximo. Para isso, ele se constituirá de uma fase intensiva de observações meteorológicas em todo o mundo e na fase seguinte, os dados obtidos serão utilizados para o desenvolvimento de modelos numéricos.

Embora de curta duração, se comparado com a escala de variação do clima, o Experimento deverá fornecer informações relevantes para a compreensão dos fenômenos físicos que determinam o clima. Outro resultado prático de grande valia será a definição de um sistema global de observações meteorológicas otimizado, que servirá de base para futuras expansões dos sistemas operacionais.

A reunião avaliou os recursos colocados à

disposição do Experimento pelos diversos países do mundo, em vista dos objetivos científicos pré-estabelecidos. Concluiu-se ainda que é necessário um reforço de observações, especialmente nas áreas oceânicas tropicais. Além disso, foi decidido qual o mecanismo de coordenação em tempo real que será estabelecido durante a fase de observações.

O QUE PRETENDE O GARP

A longo prazo, o GARP pretende obter maiores conhecimentos do comportamento e dos processos físicos na atmosfera de todo o globo terrestre. Também objetiva desenvolver modelos matemáticos da atmosfera que permitam a realização de previsões de tempo a longo prazo. Além disso, quer estabelecer as bases para elaboração de um sistema global de observações e previsão do tempo para ser usado rotineiramente por todas as nações. Finalmente, tem a intenção de investigar os mecanismos responsáveis pelas variações climáticas. O primeiro «Experimento Meteorológico Global» do GARP, a ser realizado em 78/79, será atingir as duas primeiras proposições.

SISTEMAS ESPECIAIS

Entre os sistemas especiais de observação meteorológica que serão ativados durante o Experimento, destacam-se os seguintes: cinco satélites geo-estacionários distribuídos regularmente ao longo do Equador; dois satélites quase-polares, de órbitas helio-síncronas em planos perpendiculares entre si; um conjunto de cerca de 30 navios para sondagens meteorológicas na região tropical oceânica; um sistema de bóias à deriva (mais de 300) para cobrir os oceanos do hemisfério sul, transmitindo seus dados diretamente para satélites; um conjunto de quatro ou cinco aviões de grande autonomia realizando sondagens verticais com «drop sondes» em áreas oceânicas tropicais; um conjunto de balões de pressão constante que, flutuando por várias semanas em um mesmo nível ao sabor dos ventos, permite a determinação destes ventos através de sua localização sucessiva com o auxílio de satélites.

(1) O Experimento do Programa Global de Pesquisas Atmosféricas dará sequência à Experiência Atlântico-Tropical do GARP (GATE) realizada de junho a setembro de 1974 e publicada no ESPACIAL Nº 17.

(2) Diretoria de Hidrografia e Navegação do Ministério da Marinha; Diretoria de Eletrônica e Proteção ao Voo do Ministério da Aeronáutica; Departamento Nacional de Meteorologia do Ministério da Agricultura; e Companhia de Navegação Lloyd Brasileiro.

TESES E PROJETOS COLETIVOS

Julio Malva Filho, Marie Radi Maftoun, Pedro Helvécio Maranhão — «Seleção de Projetos e Alocação de Recursos «SEPAR». Área: Análise de Sistemas e Aplicações. Orientação: Oscar Pereira Dias (Ms) e José Liberato Jr. (Ms)

Uma característica inerente à gerência de projetos de pesquisa é a tomada de decisões sequenciais. Apesar de ser comum em todo processo gerencial, é no campo da pesquisa que, em muitos momentos, ela assume um aspecto relevante. Dando ênfase à qualificação de informações, apresenta-se um método para a escolha de projetos que inclui, também, indicações para a execução simultânea do conjunto selecionado. Além disso, considera-se também, imposições advindas do estágio técnico-administrativo de um país em desenvolvimento como o nosso.

Paulo Prado Batista — «A maré atmosférica solar na mesosfera». Área: Ciência Espacial e da Atmosfera. Orientação: Dr. Barclay Robert Clemesha.

O trabalho apresenta resultados do estudo da maré atmosférica solar na mesosfera, utilizando medidas das variações da densidade de sódio nessa região. As observações foram obtidas por meio do radar de Laser do INPE, instalado em São José dos Campos. No capítulo I, apresenta-se um resumo histórico do estudo das marés atmosféricas, bem como as primeiras teorias sobre o assunto. Dá-se também nesse capítulo uma descrição dos métodos observacionais utilizados para a sua detecção, com ênfase às medidas na mesosfera e baixa atmosfera. No capítulo II, apresenta-se a teoria clássica das marés atmosféricas. O capítulo III mostra os dados experimentais, sua redução e análise. No capítulo IV, vê-se os resultados dos cálculos teóricos das marés solares diurna e semidiurna em nossa latitude, juntamente com comparações desses com as observações. Mostra-se que as estruturas oscilatórias no tempo e altura, observadas na camada de sódio, são consistentes com as variações de densidade atmosférica, produzidas pela maré solar diurna. Nota-se nos dados observacionais a presença de comprimentos de onda verticais maiores que 20 km, o que é consistente com o primeiro modo teórico diurno, previsto ser o dominante nessa latitude.

Natalio Felipe Koffler — «Utilização de imagens aerofotográficas e orbitais no estudo do padrão de drenagem em solos originados do arenito Bauru». Área: Sensores Remotos e Aplicações. Orientação: Dr. Geraldo Victorina de França.

Faz-se uma análise da utilização de imagens aerofotográficas (escalas 1:25.000 e 1:60.000) e orbitais (SKYLAB e LANDSAT-1) no estudo dos padrões de drenagem que ocorrem em Solos Podzolizados variação Lins e variação Marília, e em Latossol Vermelho Escuro fase arenosa, mapeados ao nível de reconhecimento. A área de estudo, representada por uma imagem MSS do LANDSAT-1, está localizada no Planalto Ocidental do Estado de São Paulo, onde ocorrem os climas subtropical úmido e tropical úmido segundo a classificação de Köppen, com geologia constituída predominantemente por arenitos da Formação Bauru. Estudam-se elementos descritivos e quantitativos, sendo estes últimos calculados a partir de amostras circulares representativas. Nas condições do estudo, os resultados permitiram chegar, entre outros, às seguintes conclusões: a) a análise e interpretação dos padrões de drenagem fornecem dados suficientes para caracterizar as unidades de solo nas fotografias aéreas e do SKYLAB. Em ima-

gens LANDSAT outros padrões de interpretação convencional podem assumir maior importância, como feições tonais e texturais; b) as características dos padrões de drenagem foram condicionadas, principalmente, pela natureza e propriedades dos solos; c) existe uma tendência de aproximação dos valores de cada característica quantitativa, reduzindo a separabilidade dos três tipos de solo, à medida que a escala das fotografias diminui.

Mário Valério Filho, Nilton Tocicazu Higa e Vitor Celso de Carvalho — «Avaliação das imagens orbitais (LANDSAT-1) como base para levantamento de solos». Área: Sensores Remotos e Aplicações. Orientação: Antonio Tebaldi Tardin. (Ms)

O trabalho avalia as potencialidades das imagens MSS (multispectral Scanner Subsystem) do satélite LANDSAT (ex-ERTS) para propósitos de caracterização de solos. A avaliação foi realizada através da observação visual da capacidade das imagens fotográficas (canais 4, 5, 6 e 7 do MSS) em fornecer informações a respeito dos elementos normalmente utilizados na fotointerpretação convencional de solos, tais como: vegetação natural, uso da terra, relevo e drenagem. Esses elementos foram interpretados e apresentados individualmente na forma de esboços.

Um outro aspecto das imagens que se analisou foi as tonalidades aparentes relativas aos diferentes grupos de solos as quais podem ser correlacionadas com as suas respostas espectrais obtidas no campo e no laboratório de análise espectrofotométrica. Esses mesmos grupos de solos foram caracterizados através de uma análise interativa e supervisionada dos dados multiespectrais gravados em fitas magnéticas digitais compatíveis com o computador (CCT). Apresentam-se os resultados destas caracterizações na forma de gráficos e tabelas.

A principal ênfase do trabalho foi a apresentação da metodologia utilizada para a interpretação dos elementos mencionados, nas imagens orbitais, tanto na forma fotográfica como digital. Discutiu-se também as correlações entre esses mesmos elementos e as ocorrências de diversos grupos de solos nas duas áreas estudadas, correspondentes às regiões de Ribeirão Preto-SP e Dourados/Amambai-MT.

Paulo Celso de Mello Oliveira — «Modelos para o Estudo e Produção de Comunicações Educacionais Modernas: Uma Sistematização para o Levantamento de Critérios para a Seleção de Meios Educacionais Tecnológicos». Área: Tecnologia da Educação. Orientação: Dr. Gary Lee Morrison.

Considera-se o trabalho como uma sistematização para o levantamento de critérios para a seleção de meios educacionais tecnológicos. Ele inclui três modelos. O primeiro refere-se à relação Educação/Sociedade. O segundo, ao relacionamento Educação/Público-aprendiz. E o terceiro, ao relacionamento Conteúdo/Meio/Público. No primeiro modelo, a seleção de meios consiste na escolha das mediações mais adequadas à comunicação educacional que responde à necessidade educacional da Sociedade. No segundo, a seleção consiste na escolha das mediações mais adequadas à comunicação educacional que responde à necessidade educacional do Público-aprendiz. No terceiro, a escolha do meio está em função do Público e do Conteúdo da comunicação educacional, e é uma questão de optar pela melhor mediação do Conteúdo em caso, para o Público desta comunicação educacional.

- NOTÍCIAS -

Visitas

— Esteve no INPE, no dia 23 de novembro, o professor Jean Chinal, da Escola Nacional Superior de Aeronáutica e Espaço, de Toulouse. Ele fez uma rápida palestra sobre as atividades desenvolvidas naquela Escola e ofereceu aos nossos pesquisadores a oportunidade de frequentarem os cursos mantidos pela mesma, a nível de doutoramento e especialização. As áreas de Tecnologia Espacial, Engenharia de Sistemas e Computação foram as que despertaram maior interesse no pessoal do INPE.

— Para uma visita às instalações do INPE, esteve entre nós, em meados de dezembro, uma comitiva do Ministério das Comunicações da Nigéria. O grupo era composto pelos seguintes elementos: L.A. Mohammed, M.A. Babundo, C.O. Nri, O.A. Osibogun e G. das I. Eles vieram especialmente para conhecer as atividades desenvolvidas por nosso Instituto na área de Sensoriamento Remoto, e visitar a Estação de Rastreamento do Satélite LANDSAT, localizada em Curitiba, e as instalações do Laboratório Fotográfico e de Processamento de Imagens, em Cachoeira Paulista.

— Para uma visita ao INPE, especificamente ao Programa SERE, esteve entre nós no dia 15 de fevereiro último, o Dr. Merritt Raymond Stevenson. Ele é o cientista responsável, há cerca de 11 anos, pela Seção de Oceanografia e Ecologia do Atum, da Comissão Inter-Americana do Atum Tropical — IATTC, do Scripps Institution of Oceanography, situada em La Jolla, Califórnia. O Dr. Stevenson é o responsável pelo planejamento e supervisão de estudos oceanográficos no Pacífico Tropical, estando ainda sob sua responsabilidade a promoção de projetos cooperativos com instituições da América Latina, cuja finalidade é otimizar esforços na pesquisa em problemas de interesse comum.

Cursos, Palestras e Encontros

Os doutores Carlos Eduardo Santana e Cesar Celeste Ghizoni, do Departamento de Engenharia Espacial, participaram, como membros do corpo docente, do III Curso DFVLR-CTA sobre Lasers e Holografia, que se realizou no Centro Técnico Aeroespacial, de 7 a

18 de fevereiro. O curso fez parte de um convênio de cooperação firmado entre o CTA e o Instituto Alemão de Pesquisas e Experiências Aeroespaciais (DFVLR) e reuniu 50 pessoas. O objetivo foi familiarizar pesquisadores, técnicos, engenheiros, professores e alunos de pós-graduação em física, química, engenharia e áreas afins, com lasers e holografia e algumas de suas aplicações na Ciência e na Tecnologia.

— No dia 25 de janeiro, o engenheiro Jorge de Mesquita, da Assessoria de Planejamento e Controle, ministrou, por solicitação da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica, a aula inaugural do Curso de Preparação de Instrutores daquela escola, quando discorreu sobre a Influência do Instrutor como Exemplo para os Alunos.

— René Antonio Novaes e Getúlio Teixeira Batista, ambos do Departamento de Sensoriamento Remoto, participaram de uma reunião realizada em Brasília, entre 6 e 8 de dezembro. O encontro, patrocinado pelo CNPq, reuniu grupos de empresários e técnicos de órgãos de pesquisas atuantes na região amazônica, com o objetivo de estabelecer prioridades de pesquisas no campo da exploração madeireira daquela região. Os pesquisadores do INPE fizeram palestras mostrando a utilidade das técnicas de Sensoriamento Remoto para o melhor aproveitamento das oportunidades da Amazônia, além de participarem de uma discussão técnica visando definir uma possível participação de nosso Instituto nos programas de pesquisas a serem desenvolvidos.

— O Dr. Aydan Carleial, aproveitando a oportunidade de uma viagem de caráter particular, esteve no mês de janeiro em Genebra, Suíça, quando participou, juntamente com a delegação do Brasil, dos trabalhos desenvolvidos na «Conferência Administrativa Mundial de Radiocomunicações sobre Radiodifusão por Satélites», da União Internacional de Telecomunicações (UIT), realizada entre 10 de janeiro e 12 de fevereiro último. A finalidade do encontro foi planejar a utilização, pelos diversos países, da órbita geoestacionária e da faixa de 12 GHz para fins de radiodifusão a partir do espaço.

Durante o ano de 1976 o Dr. Carleial apresentou o INPE no Grupo de Trabalho do Ministério das Comunicações, que teve como meta preparar a documentação e definir a posição brasileira na Conferência acima mencionada.

— Com o fim de realizar uma palestra para os técnicos do IBDF (Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal), estiveram em Brasília, a 10 de fevereiro passado, os pesquisa-

dores do INPE Cláudio Roland Sonnenburg, Getúlio Teixeira Batista e René Antonio Novaes. O encontro versou sobre as atividades do nosso Instituto no campo de Sensoriamento Remoto, particularmente nas áreas relativas às aplicações das imagens LANDSAT no levantamento de recursos e manejo de áreas florestais. Após o debate, houve uma reunião entre nossos pesquisadores e os técnicos do IBDF, onde se discutiram as bases para um futuro convênio a ser assinado em breve, por ambas as partes.

— O INPE, na qualidade de representante da COBAE e do CNPq, será a sede da III Reunião de Coordenação das Estações LANDSAT, a realizar-se entre 11 e 15 de abril, sob o patrocínio da NASA. O encontro contará com a presença de cerca de 20 pessoas, entre representantes de países possuidores de estações de recepção e processamento de dados do satélite LANDSAT, tais como os Estados Unidos, Canadá, Brasil e Itália, além de elementos do Irã, Chile, Argentina e Zaire, futuros proprietários destas estações. Os objetivos serão, entre outros, discutir problemas técnicos das estações que se encontram em funcionamento, apresentar os resultados obtidos pelas mesmas no último semestre, possibilitar auxílio técnico às futuras estações e estabelecer um intercâmbio entre os representantes dos diversos países envolvidos.

As duas primeiras reuniões realizaram-se em abril e em outubro do ano passado, em Roma, na Itália, e em Otawa, no Canadá, respectivamente, e contaram também com a participação do INPE, através de seu diretor, o Dr. Nelson de Jesus Parada e do pesquisador Márcio Nogueira Barbosa, coordenador do Centro de Produção de Imagens.

Convênio

— Para intensificar estudos sobre Meteorologia e Sensoriamento Remoto aplicados às Geociências e às Ciências Agrárias, foi assinado, no dia 11 de janeiro último, um convênio de cooperação técnica entre o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, através do INPE, e a TERRAFOTO S.A. Atividades Aerolevantamentos. De acordo com o referido convênio ao INPE caberá entre outras atribuições: assessorar e treinar elementos designados pela TERRAFOTO na interpretação dos dados obtidos via Sensoriamento Remoto, e fornecer imagens obtidas através de satélite, transferindo «know-how» para interpretação automática de imagens.