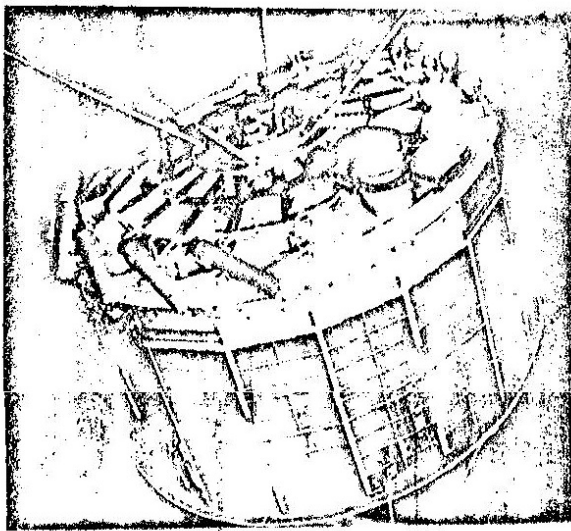


# espacial

ATUALIDADES DO INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS — PUBLICAÇÃO INTERNA — CNPq-INPE — São José dos Campos — Maio de 1972 — Ano I — N.º 2  
Editora: LUCILIA ATAS  
Reportor: MARIA TEREZINHA GALHARDO CASTRO



A foto mostra um Satélite da série ESSA, utilizado para enviar fotos da cobertura de florestas, no sistema API.

## INPE COLABORA NA METEOROLOGIA

Dentro dos próximos seis meses, estarão em funcionamento vinte estações receptoras do sistema API (Automatic Picture Transmitter), que serão distribuídas pela território nacional, em cumprimento ao convênio INPE-BNDE, para o desenvolvimento da meteorologia no Brasil.

O projeto destas estações, construído no INPE, começou a operar em setembro de 1968. Posteriormente foi substituído por uma das estações novas. Em consequência já foram cerca de 3.000 fotografias de cobertura de nuvens enviadas pelos satélites ESSA, NIMBUS III, ATS 3 e ITCS. O princípio de funcionamento dos fotos apresenta boas características de reprodução, operação simples e detecção das variações de amplitude, diretamente, como variações de intensidade luminosa no próprio filme fotográfico. Tal sistema de detecção é original, foi inteiramente desenvolvido no INPE e sua patente está sendo requerida.

Cada estação compõe-se basicamente de uma antena de alta ganho, um pré-amplificador de antena, um receptor FM operando na faixa de VHF, um gravador óptico, um osciloscópio simples para baixas frequências, um sistema de avarionismo e uma câmara fotográfica equipada com motor para acionamento do filme.

### CONVÊNIO

Para a instalação destas estações estão sendo assinados convênios com várias instituições: Departamento Nacional de Meteorologia, Universidade Estadual de Bahia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Secretaria de Agricultura do Estado do Ceará, Universidade do Estado Paulista, Departamento Nacional de Produção Mineral, Universidade Federal de Pernambuco, Diretoria de Hidrografia e Navegação, Universidade Federal da Bahia, Escola Técnica Federal "Celso Suckow da Fonseca", Instituto Nacional de Pesquisas na Amazônia, Universidade Federal de Minas Gerais e Instituto de Pesquisas da Marinha.

A estação do Departamento Nacional de Meteorologia instalada em Brasília já está funcionando desde o dia 1º de dezembro de 1971. Encontra também em funcionamento, dia 23 de maio passado, a estação da Universidade Federal de Juiz de Fora.

### TRANSPERÊNCIA DE TECNOLOGIA

Em todos os casos o treinamento inicial dos operadores foi dado pelo INPE onde, inclusive, foram preparados os textos do curso; com a continuação, os demais operadores irão sendo treinados pelas entidades detentoras das estações.

Quando solicitada, nossa organização fornece mensalmente, para tornar possível o rastreamento, listagens feitas em nossos computadores, dos dados do apontamento da antena, e previsão dos horários de passagem do satélite ESSA 5 pelo local da estação solicitante.

Vemos assim que o INPE, com o financiamento do BNDE, deu acesso à indústria nacional a inovações de valor na área de eletrônica. Por outro lado, com o treinamento dos grupos técnicos de operadores e a colocação de estações em estabelecimentos de ensino, procura tornar definitiva a transferência da nova tecnologia — fruto da pesquisa espacial.

## Ministérios da Agricultura e do Interior Recebem Diretor e Técnicos do INPE

Apresentação de trabalho sobre sistemas integrados de desenvolvimento regional e uso do sensoriamento remoto no âmbito territorial, foram os motivos da presença do INPE em Brasília, nos dias 17 e 18 de abril passado. Esboçaram reuniões com os ministros César Lima, da Agricultura, e Costa Cavalcanti, do Interior, além do Diretor Geral do INPE, mais cinco membros do Programa SERE e do Núcleo de Análise de Sistemas.

### A VISITA

O mesmo esquema foi obedecido na visita aos dois ministros: rápida exposição sobre o INPE e o andamento de suas pesquisas, dentro das cinco coordenações; projeção de dois áudio-visuais, um do SERE e outro do NAS, seguidos de debates.

A equipe do SERE, formada por agrônomos, apresentou ao Ministério da Agricultura um trabalho no qual se destacava o uso do sensoriamento remoto em áreas especificamente agrícolas. O pessoal do Núcleo de Análise de Sistemas apresentou primeiramente uma visão geral do processo de Engenharia de Sistemas aplicado à administração de projetos. Os exemplos de aplicação mencionados foram a projetos PROTERRA e PRODOESTE, que fazem parte do Programa de Integração Nacional estabelecido pelo Governo.

### OS PROGRAMAS DE INTEGRAÇÃO

Os dois programas visam principalmente a descentralização das decisões econômicas, de forma que

a nossa renda interna e o progresso sócio-econômico não se restrinjam a uma pequena faixa da nossa territorialidade.

O PROTERRA — Programa de Redistribuição de Terras e de Estímulo à Agro-Indústria do Nordeste — tem por objetivo principal desenvolver o setor agrícola e industrial nas áreas de atuação da SUDENE e da SUDAM. Já o PRODOESTE — Programa de Desenvolvimento do Centro-Oeste — tem como meta o desenvolvimento sócio-econômico do Distrito Federal, decolando os estados de Mato Grosso e Goiás, através de incentivos ao setor agrícola e da melhoria das condições de vida das populações rurais e urbanas dessas regiões.

### PORQUE ANÁLISE DE SISTEMAS

Pela própria natureza dos seus objetivos, pelo seu envolvimento em diversas áreas ministeriais e dada a complexidade de sua implantação, estes dois programas impõem o uso de novas técnicas de organização e controle.

O emprego da abordagem de sistemas se apresenta como ferramenta ideal para planejamento deste tipo. Para isso que sejam analisadas as diversas alternativas que constituem a mais adequada organização para a realização de um projeto, a fim de se estabelecer a melhor maneira de recursos disponíveis para os objetivos, para os recursos julgados prioritários e que apresentem o menor custo econômico e social. Além disso, a metodologia determina as funções que devem desempenhar as entidades participantes do sistema bem como os fluxos e processos mais adequados para os seus diversos opera-

ções, de forma que se torne bem curta o prazo entre a solicitação e a liberação dos recursos.

### DEFINIÇÃO DOS SISTEMAS

Depois de definir os objetivos gerais e específicos e os requisitos do sistema PROTERRA, as especificações operacionais recomendadas: 1 — obtenção dos cadastros das terras; 2 — identificação das grandes latifundiárias; 3 — identificação das áreas de maior incidência de arrendatários e parceleros; 4 — estabelecimento de convênio com órgãos responsáveis pelas obras de infraestrutura; 5 — promoção da desapropriação e da aquisição de novas terras com a consequente indenização das áreas atingidas.

O trabalho recomenda ainda a criação de um sistema de empréstimos rápidos e a adoção de medidas que envolverão a fiscalização, uso e posse da terra.

Em relação ao PRODOESTE o trabalho enfatiza, entre outros pontos, a necessidade de estabelecimento do zoneamento agrícola em função dos recursos naturais, através de levantamentos com utilização de sensoriamento remoto. Nas especificações de programas de recuperação do beneficiamento de áreas, propõe a implementação do programa existente entre o Brasil e o Fundo Especial das Nações Unidas (FUNU), relacionado com investigações hidrográficas das bacias hidrográficas. Esse dinamismo ocorrerá para a realização de um plano diretor da viabilidade técnico-econômica dos diversos áreas prioritárias, objetivando o aproveitamento hidroagrícola das terras e obras de irrigação, drenagem e defesa contra inundações.

## NOTÍCIAS

Viajou para os Estados Unidos, dia 2 de maio, o Dr. Fernando de Mendonça, a fim de participar, como representante oficial do Brasil, da reunião do Comitê Técnico-Científico do INPE. O Diretor Geral do INPE permanecerá nos EUA até 12 de maio para viajem embarca para a Espanha para participar da XV Assembleia Geral e Simpósio do COGPAR (Committee on Space Research in Madrid). Da mesma reunião participará também o Dr. Luiz Gylvaon Malta Filho, Diretor Científico do INPE.

Dois programas de televisão sobre o Programa SAGI foram levados ao ar pela BBC de Londres, em fins de março e início de abril deste ano. Os documentários incluem também uma entrevista realizada com o Dr. Fernando de Mendonça. A preparação das filmagens esteve a cargo da "British Open University".

Em junho de 1969, o INPE firmou um contrato de assistência técnica com a "British Aircraft Corporation" — B.A.C. — para o projeto SAGI. Dentro desse convênio, especialistas ingleses permaneceram no Brasil durante um ano.

A Open University, através dos contatos com a B.A.C., firmou compromisso com o INPE pelo contrato de assistência técnica para o projeto SAGI, tendo como prazo de início a reunião para o mês de maio de 1970 na área de Ciência e Tecnologia.

Durante os próximos três meses o grupo do projeto MATE realizará o seguinte programa de trabalho: a) desenvolvimento e construção de um magnetômetro a ressonância de prótons; b) instalação do ASMO em Ponta Grossa, MG; c) melhoria de instrumentos para medidas de correntes magnéticas terrestres; d) pesquisa sobre condições de gravidade anômalas; e) análise de verticais geomagnéticas; f) obtenção de visitas de especialistas em geomagnetismo para conferências e consultoria nos aspectos de interesse do INPE.

Com o objetivo do projeto o Programa SAGI, estiveram no INPE, dia 19 de maio último, os seguintes técnicos norte-americanos: Sr. Frank C. Taylor, economista em Educação do Departamento de Recursos Humanos da USAID; Sr. James Miller, vice presidente e diretor da Divisão de Tecnologia de Educação do "Academy for Educational Development"; e o Dr. Thomas J. LaBelle, Professor de Educação e Diretor da Faculdade de Educação da Universidade da Califórnia (Los Angeles).

Também em visita ao SAGI estiveram entre os dias 17 e 18 de maio passado: Ana Maria Benavides de Silveira e Rizzo de Araújo Porto, do Departamento de Ens. no Fundamental do MEC; Hélio Italo Seráfico, do PRONTEL; Maria Cecília Azevedo Coelho, Carol Wiseman e John Tiffin, da Fundação Centro Brasileiro de TV Educativa (CBTEVE).

No ocasião, os visitantes assistiram a alguns programas de aulas experimentais de capacitação de professores leigos do Nordeste, fase B do Programa SAGI, com vistas à sua possível utilização em âmbito nacional, conforme entendimentos anteriores firmados entre o INPE e o PRONTEL, na reunião realizada na Guanabara em janeiro deste ano.

As aulas gravadas (rádio e televisão) que foram exibidas deixaram uma boa impressão aos visitantes. Entre eles encontraram-se um dos instrutores de curso de TV realizado no INPE em janeiro de 1971, John Tiffin, que ficou satisfeito com o progresso de seus antigos alunos de estúdio e produção.

Chegou ao INPE no dia 15 de abril passado, o Dr. Isivan Palócz. O Dr. Palócz desenvolverá suas primeiras pesquisas em seu país de origem (Hungria). Mais tarde, irá nos Estados Unidos, trabalhar na IBM, no T. J. Watson Research Center e em seguida na Columbia University. Durante este período desenvolverá seus conhecimentos sobre Computação, especialmente no que se relaciona a memórias ultra-velocidade. Atualmente é professor do Departamento de Engenharia Elétrica da "New York University". Permanecerá até o fim deste mês no INPE, ministrando aulas de pós-graduação na área de Testes Meteorológicos. Acompanha o Diretor Geral do INPE o Dr. Fernando de Mendonça.

## CNAE

### O INPE Colabora na Mudança

Atendendo à solicitação da Secretaria do Apoio Administrativo do MPCC, o Núcleo de Análise de Sistemas realizou, no período de 10 a 14 de abril, o VIII Seminário de Fomento de Sistemas. Deste participaram 32 representantes da Campanha Nacional de Alimentação Escolar — CNAE — vindos da Bahia, Amazonas, Pará, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo, Brasília e Rio de Janeiro. Do INPE participaram cerca de 20 elementos.

O objetivo do encontro foi, através das técnicas de abordagem de sistemas, atacar o seguinte problema: "atualização do programa de alimentação escolar, tendo em vista substituir a atual taxa externa por produtos locais mantendo as características adequadas de atendimento quanto à quantidade "per capita" e com o mínimo custo".

#### OS DADOS DO PROBLEMA

A missão da CNAE é levar a merenda escolar ao estudante, de forma gratuita. A merenda é dada nas escolas da rede oficial ou particular (por convênio), abrangendo crianças de 5 a 14 anos; na grande maioria dos casos, ela representa o maior atrativo ao comparecimento do aluno à escola.

A ajuda externa representa 38% em alimentos, contra 64% da parte nacional. Sofrendo os países de desenvolvimento, condições muito ruins para a produção de alimentos, a atual taxa externa não poderia di-

que em algum tempo manter-se o desempenho. Acrescenta-se ainda o fato de que o programa, que ultrapassa os recursos organizacionais, a busca de outras fontes de receita, que induza a participação da comunidade, de maneira sistemática e definitiva, é um meio de certeza para a continuidade da empresa, no entender de seus responsáveis.

#### O QUE FAZER

A transição por que está passando a CNAE levou os coordenadores à conclusão de que será necessário um novo e eficiente planejamento para a introdução de alterações no atual atendimento e, de preferência, melhorando-o

Em consequência, decidiu-se tratar o pessoal integrante, nas modernas técnicas de planejamento, derivadas das atividades espaciais, e desenvolver em forma de projeto os pontos principais a atingir, quais sejam: a) aumentar adequadamente a população de 5 a 14 anos dos centros urbanos programados; b) utilizar somente recursos oriundos das regiões assistidas; c) remanejar recursos locais excedentes para outras regiões consideradas carentes; d) em áreas de ação convergentes com as de outros órgãos governamentais apoiar e de fato receber apoio, em ação conjunta, harmoniosa e eficiente; e) mobilizar recursos financeiros locais na medida do possível.

## GEGRAN: Sensoriamento Remoto Nele

O estudo e a aplicação de tecnologia de sensoriamento remoto no levantamento de recursos naturais e no estudo de grandes áreas urbanas, foi o objetivo principal do convênio assinado a 19 de abril último entre o INPE e o GEGRAN, através da Secretaria de Economia e Planejamento do Estado de São Paulo. Os trabalhos a serem executados permitirão um levantamento completo da região, abrangendo por 37 municípios, industrial e capital.

#### O CONVÊNIO

O avião Bandeirante, dotado com os equipamentos sensores, colherá os dados que possibilitarão o estudo de im-

portantes características da cidade como por exemplo: concentração industrial, densidade populacional, volume de tráfego, índice de poluição dos corpos de água e do ar bem como utilização do solo e perfil do terreno.

Como um dos produtos do levantamento, será elaborado um novo mapa da Grande São Paulo. Os elementos colhidos pelos sensores — e que dificilmente poderiam ser obtidos com estes novos métodos — serão incluídos nesse mapa e irão servir como base para os resultados de levantamentos futuros para que o Governo possa acompanhar as diversas tendências.

Pelo convênio, assinado no Gabinete do Secretário de Economia e Planejamento, no Palácio dos Bandeirantes, o GEGRAN cobrirá, interpretará os dados coletados realizando contatos, buscando informações e fixando os contratos de trabalho. O INPE se incumbirá de coleta de dados com sensores remotos em suas diferentes formas, responsabilizando-se pela guarda, manutenção e segurança do material recolhido. Terá, também, participação na interpretação dos dados.

A partir dos resultados obtidos via sensoriamento remoto, será possível estabelecer o estudo e implementação de modelos, o que virá contribuir para o planejamento e avaliação do efeito das medidas adotadas, obtendo-se as

soluções dos problemas da Grande São Paulo.

#### PLANO DE TRABALHO

O plano de trabalho, que estabelecerá os procedimentos e fixando os prazos de execução, inclusive o cronograma, ação apresentada por uma comissão de 4 elementos, 2 do INPE e 2 do GEGRAN. Serão oferecidos a estes dois últimos todas as condições para acompanhar outras reuniões do INPE e obter treinamento entre nós. Dessa forma, espera-se uma excelente integração da equipe em termos de rendimento de trabalho. O convênio terá a duração de um ano, podendo ser prorrogado ou ampliado, a critério das duas entidades.

## INPE Recebe 4 Estações Automáticas de Satélites

Em fins de fevereiro do corrente ano, o INPE recebeu do Centro Nacional de Estudos Espaciais (CNES-França) quatro estações automáticas de terra que farão medidas de dados meteorológicos e hidrologicos.

As estações são interligadas automaticamente pelo satélite francês SILE que transmite para a França os dados, as quais depois de decodificadas são retransmitidas para São José dos Campos. Parte em este projeto de colaboração INPE-CNES, a Fundação Educacional de Bauriti, a Escola de Engenharia de São Carlos e as Estações Meteorológicas de Bauriti.

#### INÍCIO DO PROJETO

O CNES enviou ao Instituto de Pesquisas Espaciais, no fim do ano passado, uma proposta de colaboração no projeto EOLE. Posteriormente, chegou ao INPE um representante que acertou em definitivo a vinda das estações e o programa a ser desenvolvido.

#### TESTES DE ESTAÇÕES AUTOMÁTICAS

Em abril recebemos a visita do engenheiro Maguilo, do CNES, que, durante uma semana esteve todos os dias em São Carlos, onde foram executados testes de

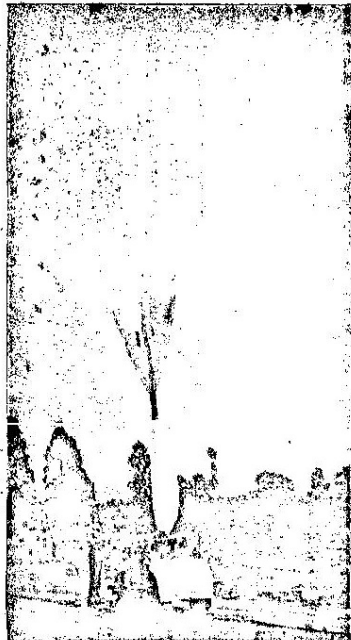
desenvolvimento para laboratório de Bauriti em São Paulo, no período de fevereiro a março, um protótipo de equipamento para interface entre os sensores hidrologicos e meteorológicos e as estações automáticas. Atualmente estão concluídos e em testes finais, os equipamentos definitivos.

Em abril recebemos a visita do engenheiro Maguilo, do CNES, que, durante uma semana esteve todos os dias em São Carlos, onde foram executados testes de

transmissão e recepção com o satélite, obtendo-se resultados satisfatórios.

A localização prevista para as estações é a seguinte: uma no INPE (São José dos Campos), uma em Brasília com o Departamento Nacional de Engenharia (DENE), uma na Fundação Educacional de Bauriti e uma na Escola de Engenharia de São Carlos. As duas últimas serão, posteriormente transferidas para Agua Vermelha (Rio Grande) e Cachoeira Dourada (Rio Piranhas) na parte de colaboração com as Estações Meteorológicas de São Paulo.

# BALÃO



A foto mostra a experiência, antes de ser lançada no terreno do INPE.

## Objeto Não Identificado

Um objeto não identificado de formato oval e com cerca de 60 metros de diâmetro caiu na manhã de ontem na unidade de Barra Seca, município de Itapetininga, causando pânico à população local e alarmado para a polícia local grande número de pessoas.

O objeto não identificado é constituído de material desconhecido das pessoas que estiveram no local e em sua base foi encontrado um aparelho que recebe e transmite energia. Também alguns pedaços de metal e outros objetos foram recolhidos e se encontram sob a guarda do delegado local, para exame posterior a serem efetuados por técnicos da Polícia Federal, que se deslocaram ontem para Barra Seca, depois do achado haver sido comunicado a esta capital.

O Sr. Vicente Simões Netto, farmacêutico em Vila do Itapetininga foi um dos pri-

meiros a se acercarem do estranho objeto, afirmando que observou luzes que acendiam e apagavam quando "a coisa" veio ao solo. Também o Tenente Petronílio H. Abreu, Delegado Municipal do Itapetininga se deslocou até Barra Seca, onde aguardou a área onde se encontra o estranho objeto, visando desta forma não permitir que pessoas desavisadas venham a prejudicar sua identificação.

Muito embora tudo indique tratar-se de um balão meteorológico, o aparecimento do objeto alarmou toda a população local, que afirmava não ser um disco voador. O formato oval do objeto e as luzes que se acendem e apagam lhe emprestavam as características conhecidas dos chamados "discos-voadores", causando o alarme entre a população.

Até as últimas horas de ontem nada havia de positivo

quanto à identificação do estranho aparelho e soldados do destacamento policial de Itapetininga, sob o comando do sargento Leal, guardavam a área em que caiu.

O fato foi comunicado às autoridades militares do Exército e da Marinha, que enviaram técnicos a Barra Seca para a identificação e remoção da "coisa" caída do céu.

**"A TRIBUNA" — ES —**  
Melo de 1971.

NOTA: O estranho objeto referido na reportagem era um balão do INPE, lançado a 18 de maio de 1971 do Aeroporto de Barra, às 12,10 hs. A separação da experiência científica deu-se em Juiz de Fora e foi recuperada no município de Chácara a 40 Km desta cidade. Com sua carga mais leve, o balão subiu um pouco mais e às 22 hs. foi assustar o pessoal de Vila do Itapetininga.

criado em 1968, para telemetria de balões, ímãs e satélites, o projeto TELA, dentro da coordenação da Pesquisa Fundamental, está atualmente usando balões estratosféricos para experiências científicas. Já foram lançados cerca de dez balões desde o início do projeto.

### ÚLTIMOS LANÇAMENTOS

O lançamento de um balão americano com volume de 45 mil metros cúbicos realizou-se a 17 de dezembro, às 9,50h, atingindo a altura de 40km duas horas mais tarde. Sua parte experimental era composta de um empilhador de 100 x 2 cm e um cilindro plástico para medir algumas pressões com energia suprida a uma pilha de eletro-volta. A Telemetria era composta de um transmissor e um telecomando para a largada da carga útil do balão. A carga científica foi separada do balão às 13,45h, tendo sido recuperada na cidade de Bari, próximo a Florencia.

Em 21 de março foi realizado o lançamento de um balão francês (CNES) do tipo 35P2-3, com um volume de 3.000 metros cúbicos. A experiência consistiu numa sonda meteorológica e conjunto de telecomando. Serviu para determinar a velocidade e direção do vento a 33 km de altura e testar o sistema de recuperação telecomando. A carga em Itahag, Paraná.

Finalmente, no dia 6 de abril último, subiu o balão estratosférico de 45.000 metros cúbicos de volu-

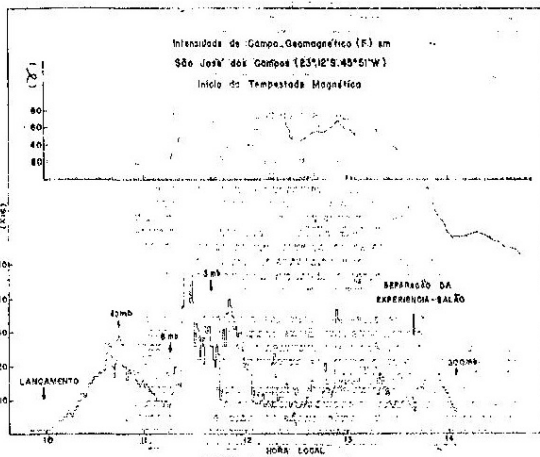
me, fabricado nos EUA a experiência com o uso de 2 detectores de partículas carregadas a um do raios-x além de uma sonda meteorológica e um sistema de telecomando. O balão foi separado da carga útil via telecomando em Piedade, próximo a São Paulo.

### OBJETIVOS

Os lançamentos se enquadram nas finalidades da obra do projeto que podem ser divididas em: a) estudo de raios-x e gama de origem atmosférica e galáctica utilizando balões estratosféricos como veículos transportadores da parte experimental; b) teste dos tentos dos alta camadas estratosféricas (75-85km) utilizando os mesmos balões; c) desenvolver técnicas relacionadas com lançamentos, determinação da trajetória e recuperação de cargas úteis e d) desenvolver sistemas de telecomando e telemetria para estes tipos de experiências.

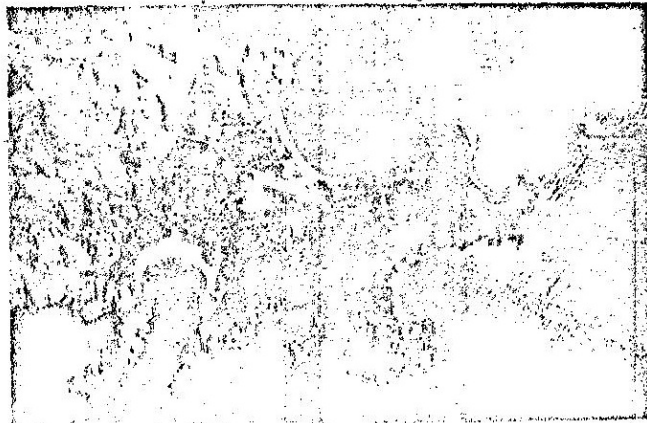
O projeto mantém um convênio com o Centro Nacional de Estudos Espaciais (CNES). Nossos técnicos frequentemente estagiam naquela instituição e recebem também elementos vindos de lá. Dessa forma o intercâmbio contribui para aperfeiçoamento pessoal e material. No momento, estamos lutando convênios com a NCAR (National Center for Atmospheric Research) para implantação de uma base de lançamentos de balões de grande porte em Cachoeira Paulista.

## O Balão na Atividade Científica



O principal resultado deste voo é mostrado no gráfico, onde vemos uma interessante correlação entre o aumento de partículas carregadas com a ocorrência de uma tempestade magnética.

# Sensoriamento Remoto: As Fronteiras Abertas



A foto ao lado mostra o mapeamento do fundo do mar em áreas rasas, na Região do Cabo Frio, predominantemente em Ruínas.

Quem já não sentiu a estranha sensação de acordar de manhã, em um novo ambiente a não saber de imediato onde está? A sensação das primeiras instantes vai aos poucos se desfazendo e nós percebemos o teto, as paredes, deslizamos as mãos pelas paredes, os ouvidos percebem as sons externos e começamos a tomar forma e quando nos situamos em relação ao meio.

Os cinco sentidos não deixam de ser os nossos "sensores", são eles que nos permitem definir, no tempo e no espaço, os elementos do mundo que nos cerca. Mas nossos sentidos são muito limitados. Os olhos só atingem uma determinada graduação de cores, bem como uma certa intensidade de luz. Os ouvidos também só percebem os sons dentro de uma faixa relativamente pequena dentro de determinada frequência. A pele é sensível apenas a grandes variações de temperatura, não sendo capaz de sentir em quanto ela varia.

**EXEMPLOS DA NATUREZA** — A observação do mundo biológico, constitui dentro desta área, um capítulo fascinante. Porque entre os animais e os vegetais os sensores se encontram muito mais organizados do que entre os homens. A cascavel, capaz de sentir uma mudança menor do que um milésimo de grau no ambiente, que alerta para as outras partes do mundo e volta no fim da noite onde nasceu o oportuno sinal de som das colímbas, são alguns exemplos.

Os sensores animais em sua grande maioria são muito mais sofisticados do que os dispositivos construídos pelo homem. Pelo menos, as técnicas desenvolvidas até o momento não reproduzem com a perfeição de natureza muitos mecanismos complexos e delicados do mundo vegetal e animal.

**ALÉM DOS CINCO SENTIDOS** — O homem sempre encontrou na ciência não apenas soluções para seus problemas mas também a satisfação de sua inesgotável curiosidade. Para tanto criou ou aperfeiçoou uma série de dispositivos que lhe permitiram explorar e analisar o mundo além de seus cinco sentidos. De possuir um instrumento como o telescópio, o microscópio, as câmaras fotográficas e as amplificadoras de som.

De forma abrangente, dizemos que são sensores queira por dispositivos para um determinado que possa medir a distância, ou ainda a direção ou fenômenos semelhantes a partir de um ponto da superfície da terra. Mas, no campo científico, aparelhos mais sensíveis e dispositivos mais complexos são utilizados para detecção e medição dos fenômenos naturais.

**ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO** — Em sentido geral, qualquer fenômeno sensorialmente percebido como o resultado de dispositivos que colocados em uma posição ou estado, permitem obter a distância informações sobre os materiais da superfície ou sob a superfície da terra.

A maioria dos sensores se utiliza das propriedades das ondas eletromagnéticas. Estas ondas são caracterizadas pela frequência e comprimento de onda, com velocidade de propagação de aproximadamente 300.000 km por segundo.

A matéria está constantemente analisada, refletida e transmitindo ondas eletromagnéticas sob a forma de calor, luz, radioatividade, ondas de rádio, etc. As ondas de menor comprimento de onda correspondem a uma faixa gama, emitidas por elementos radioativos. A medida em que o comprimento de onda cresce, passamos para a região dos raios-X, em seguida do ultravioleta. Depois, chegamos para a faixa da luz visível, que começa com o azul (menor comprimento de onda) e termina no vermelho (maior comprimento de onda). Segue-se então o rádio e o infravermelho, depois da qual vêm as ondas de rádio.

**CAMPOS E INSTRUMENTOS DE AÇÃO** — O campo das técnicas de sensoriamento remoto, relativamente recente, é operado nos estudos de agro-

nomia, oceanografia, geologia, geografia, ecologia e urbanismo. Os sensores mais utilizados nos pesquisas destas áreas são as câmaras fotográficas, o radar e as imageadoras de infravermelho e ultravioleta.

**CAMARAS FOTOGRAFICAS** — As combinações de filmes e filtros diversos fornecem informações sobre tipos de solo e vegetação, sobre a umidade do ar, sobre rios e depósitos minerais, sobre a produtividade do mar. São, porém, áreas cuja vegetação vermelha e o uso de filme infravermelho colorido possibilita novas perspectivas de estudo através da cor. Esse tipo de filme pode também ser utilizado em levantamento de cidades para caracterização de áreas verdes. Através da foto é possível identificar os terrenos baldios, os bairros arborizados, as zonas de maior concentração de casas, permitindo fazer a distribuição da população pela cidade. A cor é respectiva ao fenômeno em estudo. Qualquer mudança de brilho ou de cor nas plantas, por exemplo, alterará o tom, e a planta deixará a ocorrência com precisão.

**IMAGEADORES** — Esses dispositivos permitem investigar os outros raios do espectro além do visível, especialmente o ultravioleta e o infravermelho. Esta é uma poderosa detectora de temperatura a distância. Se colocarmos um voo sobre uma cidade, à noite, poderemos localizar a zona industrial pelo calor que ela libera em forma de energia pelo aparelho e também as zonas de maior movimento de veículos (tráfego) depois de "rush", permitindo estudar os problemas de trânsito. Outros exemplos de uso são o mapeamento de diferentes tipos de solo e a localização dos depósitos minerais.

Talvez uma das mais importantes aplicações deste dispositivo esteja na oceanografia. A detecção de massas de água fria ou quente, correntes marítimas, fenômenos de ressurgência permitindo selecionar as melhores áreas para pesca são alguns dos problemas abordados a Austrália, por exemplo, com um 40% a produção de sua indústria pesqueira, identificando as locais de ressurgência marítima.

**RADAR** — Enquanto os outros sensores descritos são classificados como passivos (modem a energia emitida ou refletida pelo material da superfície), o radar é um sensor ativo. Colocado a bordo de um avião, por exemplo, transmite e recebe ondas de rádio de alta frequência, refletidas e recebidas em um ponto da superfície da terra. Para ser utilizado em mapeamento, foi desenvolvido o Radar de Varredura Lateral que "leitura" uma faixa do terreno ao lado da linha de voo. Este tipo de imagem pode ser obtida à noite ou através de nuvens, resolvendo muitos problemas de obtenção de fotografias aéreas. Outros vantagens referem-se à velocidade de levantamento e à sua aplicação em cartografia. É um sensor especialmente importante para analisar a estrutura geológica dos terrenos.

**INICIO** — Por volta de 1965 começou a amadurecer a ideia inicial de utilização de técnicas de sensoriamento remoto no Brasil, através de estudos efetuados entre o INPE e a NASA. No começo de 1966 a NASA sugeriu a participação do INPE, num projeto cooperativo para o reconhecimento óptico de certas áreas selecionadas para simular o solo lunar. Esta ideia foi logo abandonada, porém dela nasceu um programa cooperativo, envolvendo grupos brasileiros e norte-americanos para aquisição, interpretação e utilização do dados de pesquisas terrestres coletados por satélites. O objetivo era determinar a potencialidade da aplicação dessas técnicas em áreas cobertas em certas condições. Durante um ano um grupo de várias agências brasileiras, coordenado pelo INPE estudou a possibilidade de ser adotado. Em 1967, 12 pessoas desse grupo visitaram os EUA.

**FASES** — Em 1968 foi estabelecido um programa de colaboração entre a NASA e o INPE, o qual foi dividido em 4 fases.

A primeira, Fase A, envolveu um estágio de con-

tato e técnicos nossos e de outros órgãos brasileiros, durante seis meses, nos Estados Unidos. Foi a fase mais crítica: treino do pessoal para recrutar recursos humanos qualificados.

Na segunda etapa, Fase B, foram indicadas as chamadas "áreas de teste" e feito o planejamento da instrumentação da aeronave brasileira, o estabelecimento de facilidades para processamento de dados e um banco central de dados. Paralelamente os pesquisadores do grupo iniciaram a montagem de um grupo adicional de 40 elementos.

A Fase C, antecipada, consistiu de uma missão da NASA com avião instrumentado, em julho de 1969, sobre as áreas de teste. Os resultados preliminares desses voo foram discutidos num encontro no Rio, em meados de 1970. E em finais em S. José dos Campos, em uma reunião internacional, em outubro do mesmo ano, foi discutido um plano para o desenvolvimento de pesquisas, a nível Brasileiro.

A última, Fase D, iniciada há pouco tempo, está sendo realizada num plataforma de pesquisas, o avião Brasileiro, com capacidade para 4.500 km (total) operando em circuitos a norte de 500 metros e equipado com sofisticada aparelhagem sensora. Sua tripulação é composta de 5 pessoas: 2 pilotos e 3 engenheiros operadores dos sensores.

**PONTE DE LIGAÇÃO** — O que o Programa SERE objetiva é efetuar levantamentos e estudos em todo o território nacional visando a pesquisa e o controle dos recursos naturais. As técnicas de observação remotas — por aeronaves e em futura próxima por satélites artificiais, têm importante aplicação no estudo da economia agrícola, cartografia, hidrologia, oceanografia, poluição e urbanismo.

Buscando uma unidade integradora de esforços que, através de forma mais rápida e concreta à consecução dos objetivos do SERE, o INPE efetuou contatos e realizou convênios com várias entidades governamentais. Assim, incorporou-se mais intensamente aos estudos em desenvolvimento, funcionando como órgão coordenador de pesquisas e transferindo resultado para as entidades setoriais de serviços.

No campo do sensoriamento, as entidades que estão atualmente ligadas ao INPE são: Ministério das Minas e Energia, da Agricultura, da Indústria e do Comércio, da Marinha, a USP, Secretarias de Agricultura do Estado do Rio Grande, Secretaria do Planejamento do Rio Grande, etc. da NASA.

**TRINAMEN TO DE PESSOAL** — O pessoal que compõe o Programa encontra-se distribuído entre engenheiros, geólogos, oceanógrafos, geógrafos, cartógrafos, pilotos, aerofotogrametrista e analistas de sistemas.

A ideia do treinamento desse corpo de técnicos, não é nova, mas sistematizou-se a partir de janeiro passado com o início das atividades de pós-graduação.

Nesse treinamento de pessoal, deverá ser dada um grande destaque à parte referente à interpretação de dados, desafio maior dentro daqueles que o sensoriamento remoto apresenta.

**MISSÕES** — São iniciadas as atividades programadas dentro das várias disciplinas que atuam no SERE. Estas atividades estão decompostas em vários projetos que se ligam às diferentes áreas em que estão envolvidos nossos pesquisadores.

No campo da Oceanografia, fomos a missão Hidrográfico I, na área teste do Cabo Frio. A Vazante, dentro da geologia, está em fase de planejamento e execução. No âmbito Geologia-Astronomia, mais de 20 Sondas foram lançadas no Brasil e Terosha, Em Agronomia está em fase de desenvolvimento duas missões: INPE/IBIC/IGC e Comalva. Finalmente, no campo da Geografia temos duas: a GEGRAN e a RIO-SAO PAULO, que tratam de importantes problemas ligados a aglomerações urbanas.

No início de 1973 esperamos ter uma estação para receber as transmissões do satélite ERTS-A e executar o processamento automático dos dados.