

# espacial



ANO XIII

-

Nº 65

INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS

NOVEMBRO/DEZEMBRO 1986

## BUSCA E SALVAMENTO POR SATÉLITE TERÁ ESTAÇÃO NO BRASIL

PESQUISA INDICA A FALTA  
DE ÁREAS VERDES  
EM SÃO PAULO



Ministério da Ciência e Tecnologia  
INPE — Publicação do Instituto de Pesquisas Espaciais

INPE

**Diretor Geral**  
Marco Antonio Raupp

**Chefe de Gabinete da Diretoria**  
José Raimundo Braga Coelho

**Diretores**  
Aydano Barreto Carleial  
César Celeste Ghizoni  
Cláudio Brino  
Demétrio Bastos Netto  
Luiz Carlos Baldicero Molion  
Márcio Nogueira Barbosa

ESPACIAL

**Editora**  
Fabiola de Oliveira  
(MTb 11.402/SJPESP 6292)

**Redatora**  
Carmen Déia  
(MTb 15.557)

**Fotografia**  
Beatriz Zaccarelli Parreiras  
(MTb 14.278/SJPESP 8556)

**Arte Final**  
José Dominguez Sanz

**Diagramação**  
Hugo Nozaki

**Composição e Fitolitos**  
J.A.C. Editora Ltda. (SJC-SP)

**Impressão**  
Gráfica do INPE

**Correspondência:**  
Caixa Postal 515 — 12201  
São José dos Campos - SP - Brasil.  
Tel: (0123) 22-9977  
Telex: (0123) 3530

CAPA

A ilustração mostra o satélite soviético COSPAS e o satélite norte-americano SARSAT, utilizados pelo Programa Internacional de Busca e Salvamento por Satélite.



# Um ano decisivo

O ano que se aproxima será decisivo para o Programa Espacial Brasileiro. A construção dos primeiros satélites de coleta de dados previstos na Missão Espacial Completa Brasileira (MECB), caminha de vento em popa e cumprindo à risca o cronograma estabelecido. Como se pode constatar em matéria publicada nesta edição, os especialistas do INPE já estão concluindo diversos protótipos de equipamentos que comporão o satélite e, no mês de janeiro, está sendo inaugurado o Laboratório de Integração e Testes — o único do gênero na América Latina e com poucos similares em todo o mundo — que deverá entrar em fase operacional ainda no primeiro semestre de 1987.

A ampliação das atividades do INPE, sempre buscando atender à utilização pacífica do espaço, tem sido cada vez mais significativa e abrangendo programas internacionais como as pesquisas na camada de ozônio e a rede de busca e salvamento por satélites que, a partir de estação a ser implantada no INPE em 1987, poderá atender a todos os

países da América do Sul. A cooperação com nossos vizinhos latinos é também um objetivo a ser alcançado, através de acordos que confirmam a capacitação tecnológica e científica brasileira no campo das atividades espaciais — em 1987 o INPE deverá instalar uma estação de recepção e processamento de imagens LANDSAT TM e SPOT na Argentina, por via de um acordo de cooperação estabelecido entre os governos dos dois países.

Acreditamos, por outro lado, que o importante momento político vivido pelos brasileiros com as eleições de 15 de novembro, também poderá se refletir positivamente no aprimoramento das atividades espaciais. O que se espera é que a nova Constituição a ser elaborada pelos congressistas eleitos, seja explícita quanto à necessidade de uma ciência e tecnologia nacional, inteiramente voltada para o atendimento das prioridades sociais e econômicas. O Programa Espacial Brasileiro, cujas origens são relatadas em entrevista publicada neste "Espacial", se encaixa perfeitamente dentro destes conceitos.

## Observações Internacionais Evidenciam Estruturas Misteriosas em Quasares

Observações realizadas há dois anos pela rede internacional de VLBI (Very Long Baseline Interferometry) levaram a descoberta de movimentos em curva da estrutura do quasar 3C273, conhecido como "superluminal" por apresentar estruturas que se movem a velocidades aparentemente muito superiores à velocidade da luz.

Essas descobertas foram possibilitadas graças a participação do INPE — através do Rádio — Observatório do Itapetinga, em Atibaia — na rede internacional de VLBI, a partir de 1984. Com o ingresso do Itapetinga, formou-se a primeira linha de base norte-sul, que permitiu extraordinária melhoria nas imagens do quasar, obtidas com resolução no espaço de milésimo de segundos de arco, ou o equivalente ao tamanho de um homem na lua, se visto na Terra.

### Sete Vezes Mais Veloz que a Luz

Formada por quatro grandes antenas da América do Norte e Europa, além do Rádio-Observatório do Itapetinga, a rede de VLBI produziu o primeiro rádio-mapa obtido na frequência de 10 700 MHz, em fevereiro de 1984. A distância do quasar 3C273 é da ordem de dois bilhões de anos-luz (tempo que sua luz demora para atingir a Terra). As medições efetuadas indicaram uma separação de cerca de 35 anos-luz entre as estruturas A e B (ver ilustração), em fevereiro de 84. Nas medidas realizadas em dezembro daquele mesmo ano, a estrutura B se afastou três anos-luz da estrutura A, e mais sete anos-luz na ocasião das investigações realizadas em agosto de 1985.

No período de um ano e meio, os cientistas detectaram que o movimento de separação entre as duas estruturas atingiu 10 anos-luz, o que corresponde a uma velocidade de 6.6 anos-luz por ano. Como a velocidade da luz é da ordem de 300.000 quilômetros por segundo, o deslocamento de uma estrutura com relação

a outra seria de pelo menos dois milhões de quilômetros por segundo, ou quase sete vezes a velocidade da luz.

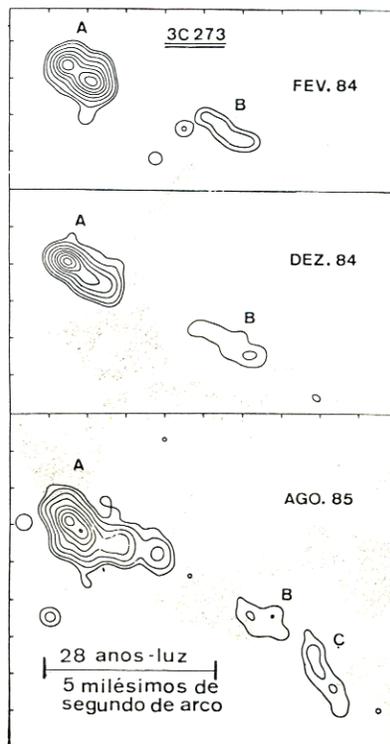
### Potente Acelerador no Núcleo

Os modelos de interpretação considerados admitem a existência de um potente acelerador no núcleo do quasar, que ejetaria nuvens de partículas a velocidades ultra-relativísticas. O efeito superluminal seria então o resultado da projeção no espaço do movimento relativístico da fonte emissora. As distâncias projetadas no espaço são aparentemente muito menores para quem as observa de longe devido a um efeito previsto pela teoria da relatividade.

Entretanto, para uma velocidade projetada de sete vezes a velocidade da luz, o movimento da fonte ejetada pelo núcleo do quasar deve ser de aproximadamente 99% da velocidade da luz, a um ângulo de 10 graus em relação ao observador, conforme explica o professor Pierre Kaufmann, chefe do Departamento de Radioastronomia e Física Solar do INPE.

As mesmas observações do VLBI permitiram descobrir um encurvamento na estrutura A, sugerida em dezembro de 84 e bastante evidenciada na última observação de agosto de 1985 (ver rádio-mapa nº 3). Segundo o professor Kaufmann, esse fenômeno indicaria a possível ejeção de uma nuvem de partículas ultra-relativísticas (similar a estrutura B e C), porém ao longo de uma trajetória curva, o que é inteiramente incomum.

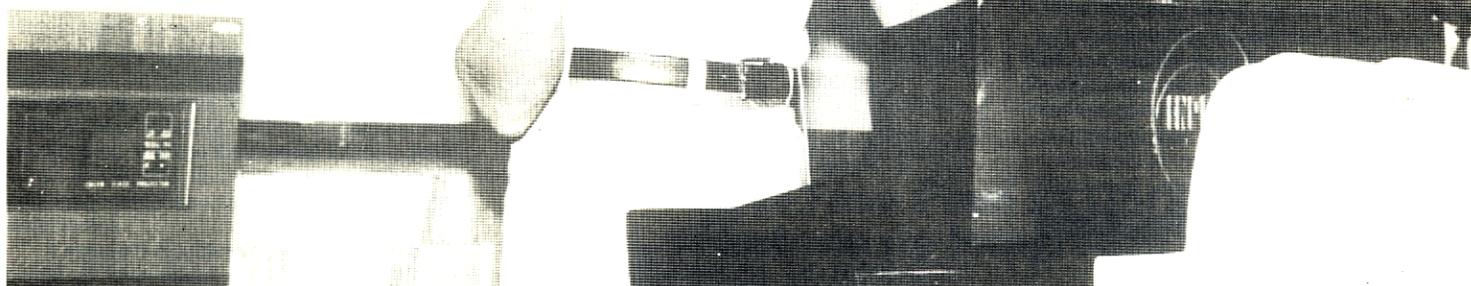
Os rádio-mapas obtidos pela rede VLBI foram processados no Instituto de Tecnologia da Califórnia (Caltech), sendo que um deles foi obtido em dezembro do ano passado, em caráter preliminar. Juntos, especialistas do INPE e do Caltech estão preparando amplo material relatando essas descobertas, já situadas na fronteira da rádio-astronomia.



## PROF. ALDO VIEIRA DA ROSA

### PROGRAMA ESPACIAL BRASILEIRO:

### Fundador do INPE conta como o Brasil ingressou na Era Espacial



**N**o último dia 12 de setembro o professor Aldo Vieira da Rosa, fundador do Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais, mais conhecido na época como GoCNAE, ou apenas CNAE, esteve no INPE (antiga CNAE) para participar do ciclo quinzenal de conferências sobre "A Ciência Brasileira". O prof. Aldo, que desde 1963 é professor de engenharia eletrônica na Universidade de Stanford, na Califórnia (EUA), veio apresentar a palestra "O Brasil visto de fora", onde com muito bom humor e uma memória invejável, falou sobre a posição de destaque que o nosso país vem alcançando entre os países mais desenvolvidos.

Aldo Vieira da Rosa é catarinense e, segundo ele próprio, o lugar que mais aprendeu em sua vida foi numa escola primária alemã, que frequentou durante quatro anos de sua infância, em Santa Catarina. Ele fez a Escola de Aeronáutica do Campo dos Afonsos (RJ) e permaneceu na FAB por 20 anos. Em 1940 foi estudar engenharia elétrica na Universidade de Stanford (EUA) e entre 1944 e 1964 esteve no Centro Técnico Aeroespacial (CTA), em São José dos Campos (SP). Mesmo estando vinculado ao CTA, foi nomeado presidente do Conselho Nacional de Pesquisas (atual CNPq) durante o governo de Juscelino Kubitschek. Foi também diretor do CTA por um curto período e lá fundou o Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento (IPD).

Depois de participar da fundação da CNAE e permanecer como seu primeiro presidente, mudou-se definitivamente para os EUA em meados de 1963. O prof. Aldo, além de todas estas atividades, é um exímio atleta e recordista mundial de natação na sua categoria.

**ESPACIAL — Como surgiu a idéia da criação da CNAE, atual INPE?**

PROF. ALDO — A história é bastante curiosa, pois a idéia se originou de uma carta escrita por dois diretores da antiga Sociedade Interplanetária Brasileira (SIB), que nem sei se existe ainda. Os autores foram Luiz Gonzaga Bevilacqua, de Baurú (SP) e Tomás Pedro Bun, que por coincidência atualmente também reside na Califórnia, próximo a Stanford. A carta era dirigida ao então presidente Jânio Quadros, que por sinal gostava muito de ficção científica e se empolgou com a sugestão apresentada pelos diretores da SIB — eles achavam que o Brasil não deveria se omitir de participar do desenvolvimento de atividades espaciais e que era necessário se pensar num programa do país nesta área do desenvolvimento científico e tecnológico.

O Jânio Quadros passou essa carta para o gen. Ernesto Geisel, que era chefe da Casa Militar e ele, por sua vez, me chamou à Brasília e me disse: "O que eu faço com isso?". Eu sugir que fosse criada uma comissão de organização, o que de fato ocorreu, para delinear uma política espacial brasileira, muito primitiva e com alguns pequenos projetos. Ao mesmo tempo, começaram a ser construídas as primeiras instalações aqui, em São José dos Campos, em terreno cedido pelo Ministério da Aeronáutica. Foi esse o nascimento da CNAE e, naqueles dias, nunca poderíamos imaginar que se chegasse ao desenvolvimento atingido hoje pelo INPE.

**ESPACIAL — De que forma foi constituída a primeira equipe da CNAE e quem compôs esse grupo? Quais foram as principais dificuldades encontradas na época?**

PROF. ALDO — O grupo que examinou os primeiros documentos e propôs o decreto de criação do GoCNAE era composto pelo almirante Otacilio Cunha, então presidente do Conselho Nacional de Pesquisas, por Tomás Pedro Bun, Luiz Gonzaga Bevilacqua e eu — era uma comissão pequena de apenas quatro pessoas. Em 45 dias nós preparamos toda a documentação necessária para a criação da CNAE.

A nossa preocupação, em seguida, foi a construção das instalações físicas e, para tanto, contamos com a importante colaboração prestada por Sérgio Sobral de Oliveira, que foi nomeado diretor administrativo, enquanto eu era o presidente da Comissão. Surgiram os primeiros prédios, que ainda

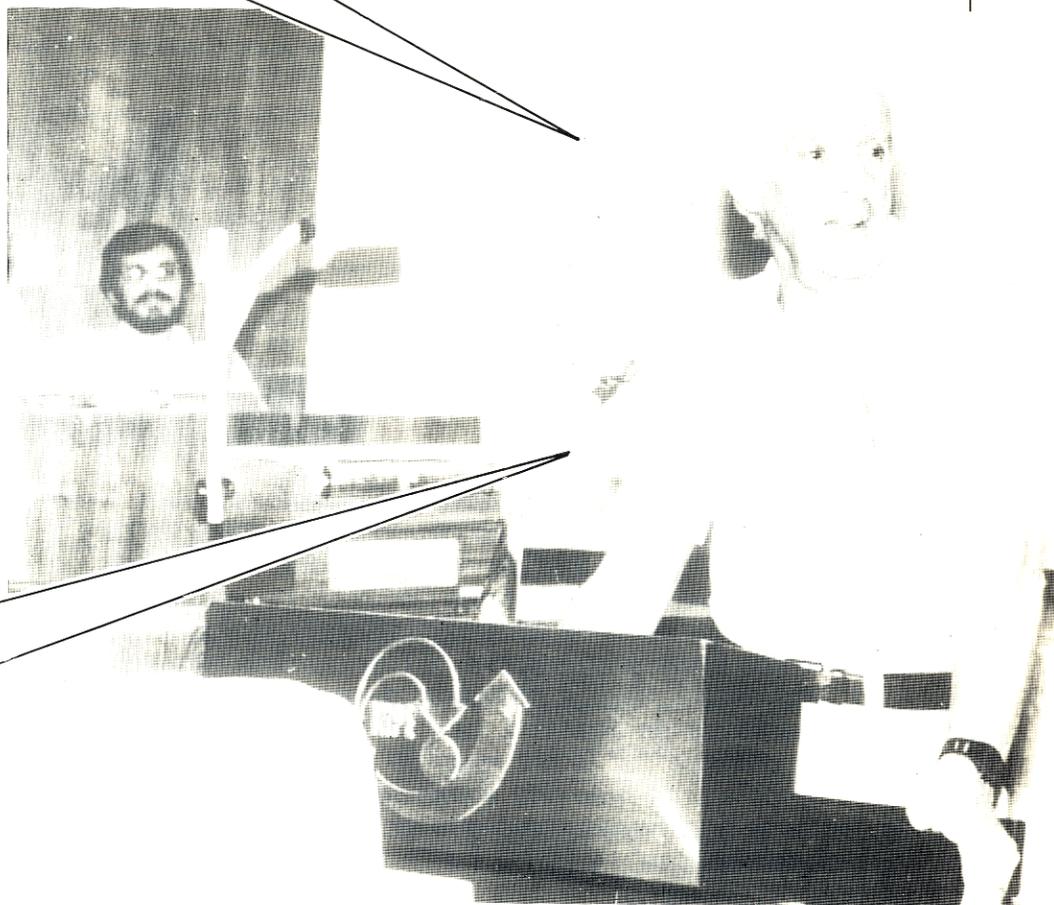
*"Os países que aspiram se tornar plenamente desenvolvidos, não podem se omitir do espaço, que hoje em dia representa uma área de atividades altamente comercializada".*

existem aqui no INPE e, logo após, começamos a desenvolver alguns programas científicos contando com a participação de pessoas de outras instituições. Nessa época o Fernando de Mendonça estava terminando o curso de engenharia no ITA e já era considerado como uma pessoa muito talentosa. Depois de formado, o Mendonça começou a tocar o trabalho da CNAE, embora o presidente fosse o falecido Abraão de Moraes. Quando a CNAE se transformou em Instituto, em 1971, o Fernando de Mendonça foi nomeado como primeiro diretor do INPE.

**ESPACIAL — Por que o senhor saiu da CNAE?**

PROF. ALDO — No tempo do Jânio Quadros não encontramos nenhuma dificuldade na implantação da CNAE — tínhamos um apoio muito bom do governo. Mas, infelizmente, isso ocorreu nos últimos meses do governo Jânio Quadros e logo em

*"Nós temos que chegar a outros planetas e o Brasil pode oferecer uma grande contribuição nisto, a partir do próximo século, quando seremos sem dúvida uma grande potência".*



seguida veio o governo João Goulart. Como acontece quando há mudança de governo, há também uma mudança de pessoal e a gente se vê na situação de ter que vender a idéia novamente. E, por uma razão ou outra, o presidente Goulart foi bastante refratário a uma atividade dessa natureza — foi extremamente difícil e gastei muita energia para que a CNAE não fosse fechada. Fiquei muito desgastado com esses problemas e foi uma das razões porque resolvi, quase que a títulos de férias, voltar para os EUA e concluir o meu doutorado. A minha intenção era retornar depois ao Brasil, mas acabei me envolvendo em diversos trabalhos lá, inclusive com a NASA, e acabei ficando até os dias de hoje. Assim fiquei na CNAE entre 1961 e meados de 1963.

**ESPACIAL — E agora, passados mais de 20 anos, como o senhor vê a importância da existência de um programa espacial em nosso país?**

PROF. ALDO — É absolutamente essencial. Hoje em dia o espaço representa uma área de atividades de tal maneira comercializada, que não podemos depender inteiramente dos outros. Algumas coisas, como o sensoriamento remoto e a meteorologia, dependem muito das atividades espaciais — o que seria da meteorologia sem o espaço? Portanto, os países que aspiram se tornar plenamente desenvolvidos, não podem se omitir do espaço. Acredito que, mais importante do que isto, existe o fator emocional relacionado com a nossa condição de "homo sapiens", pois o homem é um animal que tem que buscar, procurar novas fronteiras e, inevitavelmente, embora eu não possa justificar esta condição a não ser pelo lado emocional, nós temos que chegar até outros planetas. E não acho absurdo pensar que o Brasil possa oferecer uma contribuição bastante séria nisto, a partir do princípio do próximo século,

quando seremos sem dúvida uma grande potência. Então se pergunta por que ir até Marte e lá fazer uma colônia? Porque eu não sei, mas que devemos fazer, devemos.

**ESPACIAL — Na sua opinião o Programa Espacial Brasileiro deve permanecer tendo uma área civil e outra militar, ou seria melhor que se concentrasse em um destes setores?**

PROF. ALDO — O fato de haver dois setores, que desde o início foi uma preocupação dos idealizadores do programa, é que há certas vantagens de intercâmbio e outras vantagens de separação. O espaço tem aspectos militares inegáveis — seria melhor que não fosse necessário, mas é o que ocorre de fato. Por um lado os segmentos civis não têm condições de executar as missões militares com eficiência e, por outro, os militares definitivamente também não têm condições de executar eficientemente as missões civis. Porém, ambos os lados po-

dem oferecer contribuições mútuas — as nossas idéias iniciais, por exemplo, quando da construção da Base de Lançamento da Barreira do Inferno (Natal/RN), era de que parte de infra-estrutura logística e de segurança fosse entregue aos militares, que já tinham experiência com estes aspectos de implantação da base. E as atividades científicas ficaram com o lado civil. Nos Estados Unidos o Cabo Canaveral é uma base militar e tem como comandante um elemento militar, o que não aparece muito pois o seu trabalho é mais de logística. A parte operacional é exercida pela Pan American, como contratada da NASA. Então, esta mistura é muito boa e a rivalidade, embora dê dores de cabeça, também pode ser muito produtiva.

**ESPACIAL** — Como o senhor vê os programas espaciais militarizados como os dos EUA e da União Soviética? Pode antever as consequências de programas como a Ini-

*“O espaço tem aspectos militares inegáveis — seria melhor que não fosse necessário, mas é o que ocorre de fato”.*

este ponto de vista o programa é eficaz.

Outro aspecto é que o povo norte-americano anda muito acomodado e não quer mais saber de fazer força e sacrifícios — o país chegou a um ápice e a gente já nota uma certa apatia. Um programa desta natureza serve para motivar um pouco e permite alcançar alguns desenvolvimentos que, normalmente, não seriam feitos por outras vias. O programa IDE pode representar um progresso, embora muitos não concordem com isto, mas acredito que um avanço tecnológico em geral, mesmo tendo fins militares, é benéfico.

O perigo de uma guerra é mais não-intencional do que intencional — não creio que nem os russos e nem os americanos

cias do próximo século. Gostaria que fizesse alguns comentários a respeito desse artigo.

**PROF. ALDO** — O artigo publicado na “Forbes” no último dia 5 de maio — a “Forbes”, só a título de informação, é uma revista dedicada a assuntos econômicos — era um artigo de capa que examinava a questão de quem vai sair com vantagens deste reajuste que está ocorrendo a nível internacional, para diminuir os custos de comunicação e transporte. São citados quatro países que serão beneficiados em grande escala — mas o Brasil, dentro da estimativa da “Forbes”, é o país que mais irá lucrar dentro desta situação. Os outros países mencionados são a Coreia, a Índia com alguma possibilidade e a China com possibilidades menores. Eles apresentam uma série de razões para justificar a posição privilegiada do Brasil, como a nossa tecnologia, estabilidade política, a nossa industrialização com mais de 30 anos e por aí afora. Mas eles deixam de tocar em dados que considero da maior importância, como o fato de que o nosso país é extremamente homogêneo e, ao mesmo tempo, cheio de fluxos de outros povos. Somos um país com uma língua bastante uniforme, que só varia nos dialetos — temos, ainda uma uniformidade religiosa muito grande, o que é importante, porque a religião tem sido motivo de divisões entre muitos povos. Temos uma uniformidade ética, que pode ser boa ou ruim — não vamos entrar neste mérito — mas o jeitinho que se dá no Amazonas, é o mesmo que se dá lá no Chuí. Os nossos conceitos éticos não têm grandes diferenças.

*“O programa Guerra nas Estrelas pode representar um progresso, embora muitos não concordem com isto, mas acredito que um avanço tecnológico em geral, mesmo tendo fins militares, é benéfico”.*

queiram uma guerra deste porte. Uma guerra por engano não deve ser descartada, no entanto isto não chega a tirar o meu sono. Tenho muito mais medo de um reator nuclear civil, do que de uma bomba nuclear militar. A energia atômica de fissão é de fato perigosa — não digo um acidente como o de Chernobyl, que não é comum — exigiu uma grande habilidade dos soviéticos para fazer aquele negócio explodir.

**ESPACIAL** — E qual é, então, o grande problema com as usinas movidas a energia nuclear?

**PROF. ALDO** — O problema é que se cria uma situação irreversível, porque uma coisa perigosa, em geral, você pode parar, desmontar, desativar — mas com as cinzas atômicas você não pode fazer nada. São 10 mil anos, 20 mil anos de abacaxi que a gente não tem como se desfazer. Na verdade, muitos países estão tendo programas nucleares por falta de energia — a França é um caso. A Suécia, por outro lado, está diminuindo e fazendo uma desativação de seu programa nuclear. Eu creio que o problema de falta de energia vai sumir dentro de uns 30 anos, com o aparecimento da energia de fusão, que pelo menos parece que não vai dar muito galho.

**ESPACIAL** — Durante a sua palestra aqui no INPE, o senhor fez um comentário a respeito de um artigo publicado na revista norte-americana “Forbes”, onde o Brasil foi apontado como uma das grandes potên-

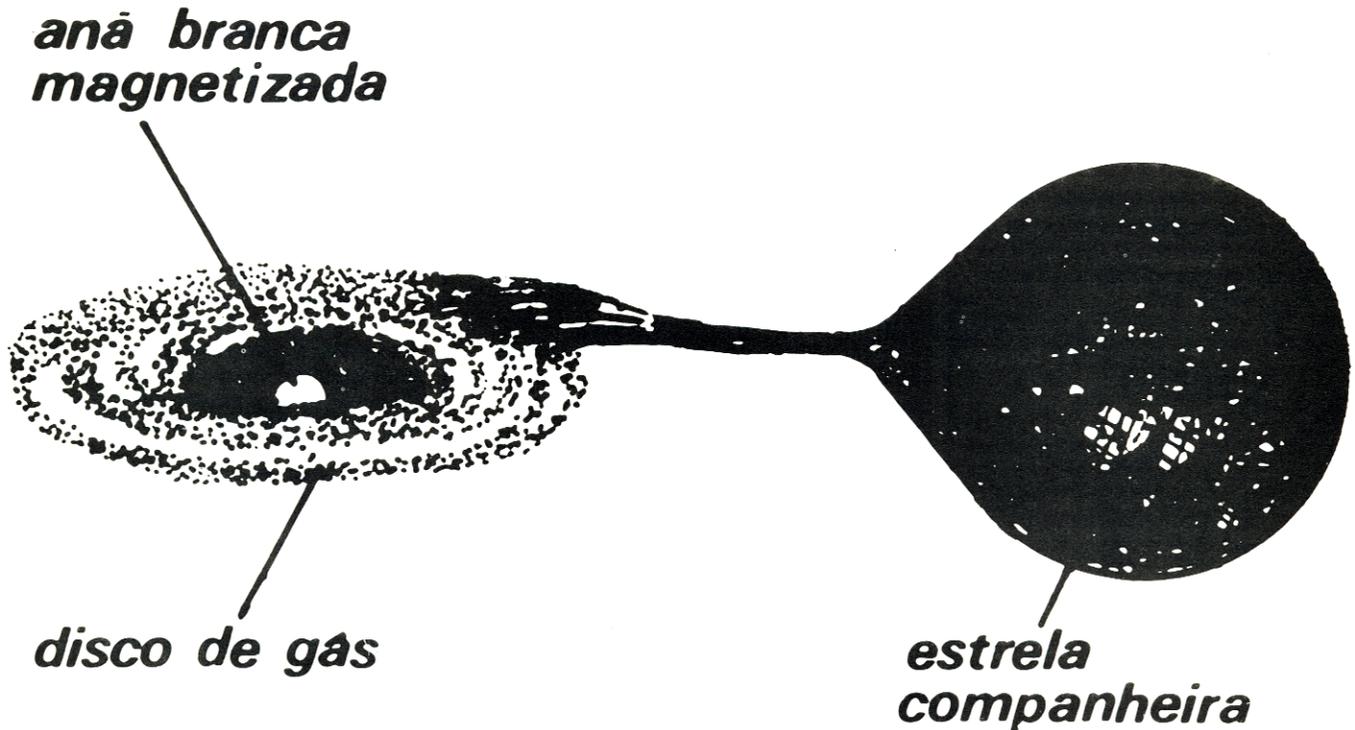
**ESPACIAL** — Então, o senhor tem um posicionamento um pouco diverso de alguns estudiosos que não acreditam na existência de uma cultura brasileira?

**PROF. ALDO** — É, de fato alguns estudiosos — e me ocorre agora o prof. Celso Furtado — gostam de apresentar este argumento de que o Brasil não tem cultura própria. A análise de Celso Furtado, que não sei se permanece a mesma, tem seus fundamentos. Na verdade, acho que o Brasil não tem é a cultura do passado, das tradições — passamos um pouco a borraça e neste ponto concordo com o Celso Furtado. Acredito, porém, que estamos formando uma cultura brasileira própria, que vamos deixar de herança para o mundo, porque um dia também vamos decair — agora temos que aproveitar, pois estamos caminhando a passos largos para o alto.

ciativa de Defesa Estratégica (IDE) dos EUA, mais conhecido como Guerra nas Estrelas?

**PROF. ALDO** — O programa Guerra nas Estrelas tem aspectos com os quais eu, pessoalmente, simpatizo bastante. Mesmo que ele não seja realizado — e definitivamente não é possível construir uma arma defensiva que seja 100% garantida — o programa se transformou num elemento do esforço empreendido pelos EUA de dialogar com a União Soviética. Enquanto no período de Jimmy Carter havia um desarmamento unilateral, os russos se aproveitaram disso, como se aproveitariam os americanos, os brasileiros ou qualquer outro país que estivesse na mesma situação — então vejo que a única forma de discutir é em pé de igualdade, não demonstrando fraqueza. O resultado é que, de fato, se está conversando muito mais com a Rússia do que se conversava no tempo do Carter. Sobre

# Descoberta de novo sistema pulsar



**D**entro do projeto de estudos de variáveis irregulares com o objetivo de detectar pulsares e binárias emisoras de raios-X, os pesquisadores do INPE João Steiner, chefe do Depto. de Astrofísica, Deonísio Cieslinski e Francisco Jablonski, descobriram um novo sistema pulsar óptico no último mês de junho. Trata-se do objeto denominado V1082 Sagitarii, cuja descoberta decorreu de pesquisas realizadas a partir do início de 1985 com a finalidade de revelar objetos desta classe através de métodos puramente ópticos.

V1082 Sagitarii é o quinto sistema do gênero descoberto até o momento, sendo que três desses objetos foram localizados graças às observações realizadas por pesquisadores brasileiros sob a coordenação do astrofísico João Steiner.

Em 1980, antes mesmo da inauguração oficial do telescópio de 1,60m do Laboratório Nacional em Astrofísica (LNA), situado em Brasópolis (MG), foi encontrado com esse aparelho o pulsar óptico V1223 Sagitarii. A descoberta foi recebida com entusiasmo pelos astrofísicos brasileiros, pois, até aquela data, só fora identificado um objeto com essas características: pulsante, emitindo com grande amplitude tanto na faixa dos raios-X como na da luz visível.

Os cientistas começaram, em 1985, a selecionar "candidatos" que pudessem se assemelhar aos demais pulsares ópticos a serem encontrados através de métodos puramente ópticos. Foram escolhidos 700 sistemas antes conhecidos por ter comportamento irregular e, entre eles, observados 350, até o momento, no hemisfério sul. Uma dessas estrelas apresentou cores semelhantes as dos outros pulsares e monitorias realizadas com o telescópio

do LNA logo mostraram que, de fato, se tratava de um pulsar óptico, com um período de cerca de dez minutos e grande amplitude.

No entanto, para confirmar a descoberta, o sistema foi ainda observado por seis noites no Observatório Interamericano de Cerro Tololo, no Chile. A intenção dos cientistas foi obter um espectro eletromagnético do objeto, que é como uma impressão digital das estrelas, permitindo classificá-las com precisão. Segundo João Steiner "nas cinco primeiras noites a observação foi decepcionante, pois o objeto não mostrava as características esperadas". Na sexta noite, contudo, a estrela voltou a mostrar as características de um pulsar óptico no seu espectro eletromagnético, confirmando a identificação realizada anteriormente.

#### Comportamento diferenciado

Ao contrário do que ocorria com os quatro sistemas identificados anteriormente, esse último tem comportamento diferente, pois apresenta dois estados de brilho: um alto e outro baixo. Uma analogia seria a estrela mais brilhante do Cruzeiro do Sul de vez em quando se torna mais fraca, quase invisível a olho nu. Os cientistas não conseguiram determinar ainda se há alguma regularidade comandando essas transições. Sabe-se, no entanto, que apenas quando a estrela está brilhante o caráter de pulsar óptico se mostra: a luz varia de intensidade com um período de cerca de dez minutos nessa ocasião.

A figura mostra um esquema de como se supõe ser um pulsar óptico: um sistema binário, composto por uma anã branca (muito densa — a massa do Sol e o volume da Terra) e uma estrela companheira, mais ou menos como o Sol, apenas mais fria. As estrelas estão tão próximas, que a estrela compa-

neira sofre enormes marés, deformando-se como na figura. O gás "sugado" pela anã branca acaba formando um disco ao seu redor antes de ser finalmente capturado. Neste processo há a transformação de energia potencial gravitacional em energia cinética e, por último, em energia radiante. O disco de gás acaba sendo a fonte mais importante de luz no sistema. O que ocorre se por qualquer motivo a corrente de gás que alimenta o disco for interrompida? O sistema quase que apaga! É o que se acredita estar ocorrendo em V 1082 Sagitarii.

Uma outra pergunta que se coloca é como são formados os pulsos de 10 minutos que caracterizam o pulsar óptico. A anã branca tem um campo magnético como o da Terra, com dois pólos, só que um milhão de vezes mais forte. Do mesmo modo que na Terra, as partículas oriundas das vizinhanças da estrela são obrigadas a seguir as linhas do campo magnético e acabam sendo capturadas essencialmente pelos pólos. A energia cinética da queda aquece a região dos pólos da anã branca, que girando com um período de 10 minutos, às vezes mostra, às vezes não, a região aquecida. Por isso, a luz que recebemos na Terra é pulsada.

Um dado sobre a importância desses sistemas pulsares, reside na crença de algumas correntes do pensamento científico, de que a física da captura de matéria por objetos compactados possa explicar a formação do sistema solar, assim como a origem e evolução das estrelas, galáxias e componentes menores do Universo. Os estágios finais das estrelas, como os buracos negros e as estrelas de nêutrons, também só podem ser estudados através desse tipo de interação da matéria por eles capturada.



Participantes do "I Encontro Latino-Americano de Satélites de Busca e Salvamento" reunidos no INPE.

## INPE terá estação para busca e salvamento por satélites

A partir do primeiro semestre de 1987 será implantada no Brasil, nas instalações do INPE em Cachoeira Paulista, uma estação para busca e salvamento por satélites. Esta decisão foi anunciada no I Encontro Latino-Americano de Satélites de Busca e Salvamento, realizado no INPE, em São José dos Campos (SP) nos dias 29 e 30 de outubro passado, que contou com a participação de representantes do Centro Nacional de Estudos Espaciais (CNES), da França, Organização Internacional de Aviação Civil (Peru), Organização de Alimentação e Agricultura (FAO/ONU), Departamento de Documentação (Canadá), Força Aérea dos EUA, Ministério da Marinha (Brasil), Embratel, Comgar (Ministério da Aeronáutica), entre outros participantes do Uruguai, Colômbia, Panamá, Chile e Equador.

O Programa Internacional de Busca e Salvamento por Satélites, mais conhecido como SARSAT/COSPAS, utiliza quatro satélites que fazem a cobertura de todo o planeta — são dois norte-americanos (SARSAT) e dois da União Soviética (COSPAS) e se constitui num dos poucos programas espaciais onde as duas grandes potências mantêm estreita colaboração.

A estação a ser implantada no INPE, a primeira da América Latina, é de origem canadense e faz parte do acordo Brasil-Canadá de cooperação técnico-científica estabe-



Transmissor de sinais (BIP) instalado em aviões e navios para busca e salvamento por satélite.

lecido entre os governos dos dois países. Quando estiver em fase operacional, a estação brasileira poderá atender a todos os países da América do Sul, nas operações de busca e salvamento em casos de acidentes aéreos, marítimos e terrestres. O Programa SARSAT/COSPAS tem salvado inúmeras vidas, graças à rapidez que a utilização de saté-

lites possibilita na localização de veículos acidentados, principalmente em regiões inóspitas e de difícil acesso.

### Simulação tem sucesso

Para demonstrar a eficiência do sistema SARSAT/COSPAS, que atualmente possui estações na França, Canadá, EUA, URSS, Noruega e Inglaterra, foi realizada no INPE, no dia 29 de outubro, a primeira simulação no país de busca e salvamento através de satélite. Um transmissor de sinais (BIP), réplica do que já existe instalado em aeronaves e navios dos diversos países que integram o programa, foi deixado em terreno das instalações do Instituto, em Cachoeira Paulista. Esse BIP passou a transmitir sinais para o satélite que, por sua vez, enviou as informações de localização do BIP para a estação do CNES em Toulouse (França). Um terminal de computador instalado no INPE, em São José dos Campos, com linha telefônica ligada à estação de Toulouse, recebeu as coordenadas de localização do BIP. As informações foram entregues ao piloto de um helicóptero da FAB que, partindo imediatamente de São José dos Campos, encontrou com facilidade o BIP deixado em Cachoeira Paulista.

Com a instalação da estação SARSAT/COSPAS em 1987, estas operações poderão se tornar rotineiras no Brasil e nas nações vizinhas, facilitando em grande escala a procura e o salvamento de vidas humanas.

# Poluentes Industriais Estão Destruindo a Camada de Ozônio da Terra

**R**ecentes análises feitas no continente Antártico confirmam o que os cientistas suspeitavam desde a década de 70: a camada de ozônio (O<sub>3</sub>), que absorve a radiação ultravioleta do sol, está sendo destruída. Quando se levantou a hipótese da redução da quantidade de ozônio na atmosfera terrestre, foi estimado que em 100 anos a camada estaria 20% menos densa. Entretanto, com o aumento da emissão de gases industriais, esse prazo caiu e já se pode detectar na Antártica que 50% da camada de ozônio foi destruída.

Medições realizadas em estações do Alasca, Hawaí, Rio Grande do Norte, Alemanha e Suíça confirmam esse problema em toda a extensão do globo, ao mesmo tempo em que satélites da série NIMBUS e SAGE mostram claramente o decréscimo de ozônio no pólo Sul. Em condições normais, esse gás se distribui com a altura, como mostra a figura 1, sendo que a região próxima do pico constitui a camada de ozônio.

Paradoxalmente, um dos principais causadores da redução dessa camada protetora da Terra é um composto químico inventado para ser inofensivo. A partir de 1928, foram iniciadas pesquisas em busca de uma substância sintetizada para aplicação em refrigeração em geral, como por exemplo, para geladeiras e aparelhos de ar condicionado, inclusive de veículos, que não fosse tóxica nem inflamável. A solução encontrada foi o clorofluorometano (freon), também utilizado na aplicação de propelentes tipo aerosol e em espumantes na fabricação de plásticos. Inofensivo para auxiliar o ser humano, esse gás ao chegar na estratosfera rompe suas moléculas devido à radiação ultravioleta do sol e destrói o ozônio, que a partir daí não consegue mais manter seu equilíbrio de produção e perda.

## Concentração na Antártica

Volker Kirchhoff, doutor em Ciência Espacial do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), e que desde 1978 faz medições de ozônio no Brasil em programas conjuntos com a NASA, explica que pelas características de circulação de ar na Antártica, é que se detectou o "buraco" na camada protetora naquela região. Segundo o pesquisador, durante o longo inverno polar há um acúmulo de substâncias provenientes de todo o planeta, e que fica restrito no vórtice polar ("redemoinho") impedindo a circulação da atmosfera.

Em setembro, com a chegada dos primeiros raios de sol da primavera, a circulação do ar se normaliza e o ultravioleta solar libera grande quantidade de átomos de cloro. Na última década, os gases poluentes praticamente duplicaram. Nesse mesmo período, as imagens produzidas pelas medidas do satélite NIMBUS-7 mostram um aumento do consumo de ozônio na Antártica, fazendo com que em 85 sua concentração ficasse 50% abaixo de sua média normal.

## Efeito Estufa

Isolados, os gases da atmosfera, monóxido e dióxido de carbono, metano e óxido nítrico, não produzem efeitos significativos

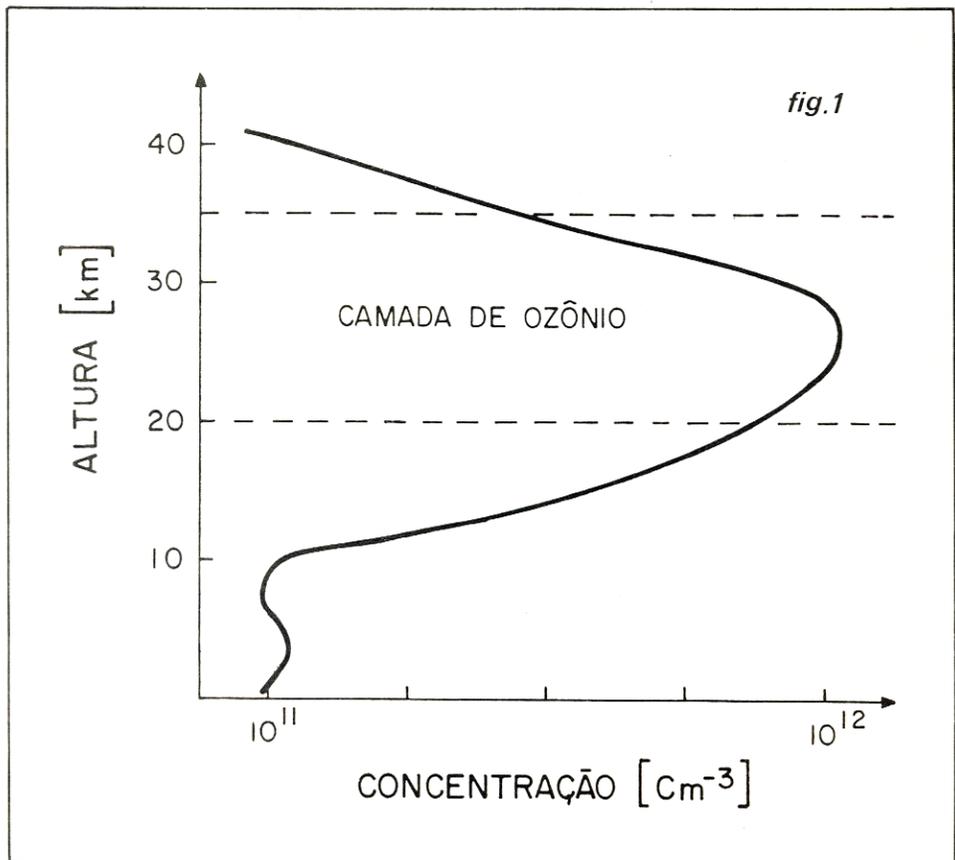


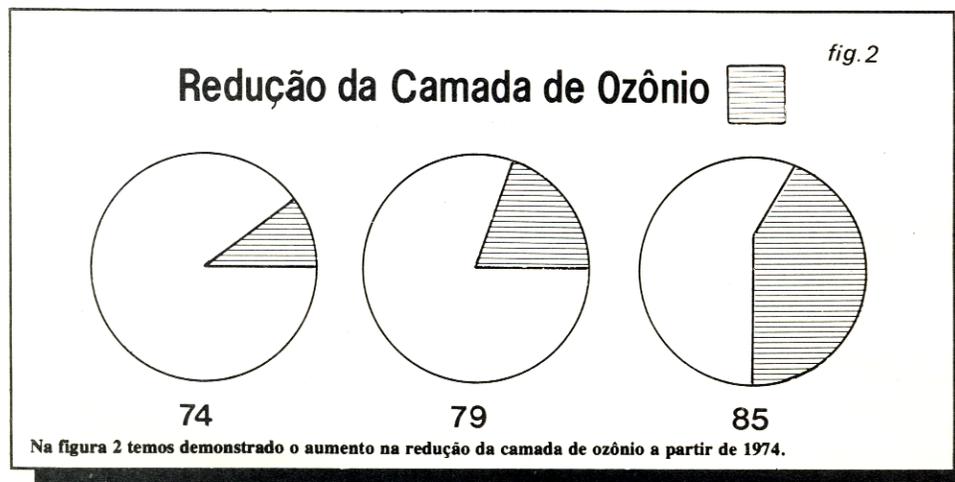
fig.1

em absorção de infra-vermelho, mas juntos podem produzir efeitos da mesma intensidade do dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Aumentando a concentração desses gases devido à combustão de derivados de petróleo e combustão de biomassa, eles passam a agir como uma fonte secundária de calor e com isso a Terra tende a se aquecer. Esse fenômeno, conhecido como "efeito estufa", pode vir a comprometer o equilíbrio de degelo nos pólos provocando inundações.

## Proteção X Produção

Devido à evidente relação entre o au-

mento da produção de clorofluorometanos versus redução da camada de ozônio, o governo dos Estados Unidos adotou em 1974, uma lei restringindo o uso de "sprays" apenas para medicamentos. Medições efetuadas na segunda metade da década passada mostram um aumento de "poluentes" numa ascensão menor que a registrada na primeira metade, o que pode ser atribuído à proibição do uso de "sprays". Por outro lado, essa foi até o momento, a única medida efetiva adotada para manter o equilíbrio da camada de ozônio que protege o planeta.



Na figura 2 temos demonstrado o aumento na redução da camada de ozônio a partir de 1974.

## Especialistas do INPE Desenvolvem Equipamentos e Software para Satélites Brasileiros

O cronograma da Missão Espacial Completa Brasileira (MECB) prevê para 1989 o lançamento do primeiro satélite nacional de coleta de dados (meteorológico). Para tanto, grupos de especialistas do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), órgão encarregado de desenvolver, construir, testar e operar em órbita os quatro satélites programados na Missão, vem desenvolvendo equipamentos necessários para a construção do primeiro satélite de coleta de dados.

Desde 1982, técnicos do Departamento de Mecânica Espacial e Controle (DMC) do INPE estão trabalhando em projetos que já permitiram a construção de duas bancadas de teste, com índices de mais de 90% de nacionalização. Uma delas se utiliza de uma mesa sustentada por mancal a ar e tem como elementos uma roda de reação, sistema de jatos de gás frio e sistemas de telemetria/telecomando. A roda de reação, utilizada para controle fino de apontamento de cargas úteis dos satélites, a mesa de mancal a ar e o sistema de telemetria já tiveram seus primeiros protótipos testados, com resultados bastante satisfatórios.

Ainda este ano deverá ser iniciada a construção de uma mesa de mancal esférico de três graus de liberdade, com tecnologia nacional, e cuja principal finalidade é simular a movimentação de naves espaciais em torno de seu centro de massa, em condições de baixo atrito, servindo para testar todo o sistema de controle. Tendo em vista que os equipamentos colocados sobre uma mesa de mancal a ar não podem ser comandados através de fios elétricos, é necessário a utilização de um sistema de telemetria/telecomando para executar essas funções.

### Protótipos Construídos

Para testar o sistema de sensores e eletrônica de controle, está sendo concluída uma mesa de rotação controlada, com apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). Esse sistema montado pelo INPE utiliza componentes totalmente nacionais, com exceções de um único dispositivo importado, mas que já possui protótipo brasileiro. Também está sendo desenvolvida no Departamento de Mecânica Espacial e Controle a bobina magnética a ser empregada no primeiro satélite da MECB. A finalidade dessa bobina é controlar a atitude do satélite através de torques obtidos da interação entre a bobina e o campo magnético terrestre.

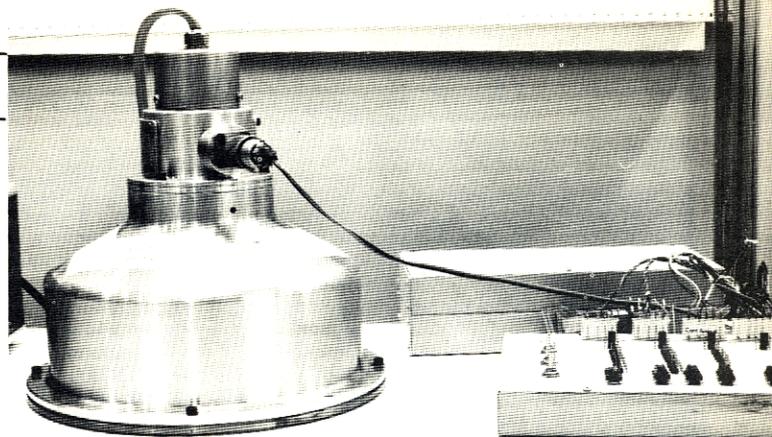
Simultaneamente à construção da maquete térmica em escala reduzida do primeiro satélite, técnicos do grupo de controle térmico estão desenvolvendo desde 1980 equipamentos para esse laboratório. Esse material foi projetado pela DMC/INPE e construído pela indústria nacional, consistindo de uma câmara de vácuo destinada a simular as condições térmicas do ambiente espacial. Desenvolve-se ainda um absorvômetro e calorímetros que permitem a obtenção das propriedades óticas de uma superfície qualquer, com alta precisão e baixo custo. Esse mesmo grupo também vem desenvolvendo um software

para análise de veículos espaciais; na qualificação de tintas para aplicação espacial; no desenvolvimento de superisolantes e técnicas de simulação infravermelha, a partir de materiais nacionais.

### Software Igualmente Nacional

Outro grupo dentro do Departamento de Mecânica Espacial e Controle está trabalhando na simulação da dinâmica dos veículos espaciais, utilizando um computador VAX-780 para implementar no futuro o Centro de Controle de Satélites da MECB. Esses programas, totalmente desenvolvidos no INPE, estarão prontos para o primeiro lançamento e têm a função de manter as estações terrenas informadas da localização e atitude do satélite.

Com esses dados, as estações poderão



Protótipo da roda de reação para controle fino de apontamento de cargas úteis de satélites.

apontar suas antenas com precisão para o satélite, a fim de transmitir telecomandos, receber dados de telemetria e comunicar-se com as plataformas meteorológicas espalhadas pelo território brasileiro. Além disso, o grupo de dinâmica orbital é responsável pela análise e acompanhamento da missão, cuidando, por exemplo, para que o satélite mantenha sua atitude com relação ao sol, dentro dos limites toleráveis, impedindo danos aos equipamentos de bordo devido à temperatura.

Os especialistas desse grupo também se atêm ao estudo da atitude do satélite, medição, análise e acompanhamento de seu movimento e monitoramento de sua vida útil.

## Em Fase Final as Obras do Laboratório de Integração e Testes

Em janeiro de 1987 deverão estar concluídas as obras do Laboratório de Integração e Testes (LIT) para os satélites brasileiros da MECB. Iniciado em outubro de 84, o LIT ocupa um espaço de 80 metros de comprimento por 40 de largura e 24 metros de altura, devendo abrigar além de sofisticados equipamentos de testes, aproximadamente cem técnicos do INPE.

Com um custo final estimado em Cz\$ 150 milhões (ou 11 milhões de dólares), o LIT representará para o País uma infraestrutura única de testes de sistemas espaciais, incluindo em suas instalações em São José dos Campos, uma câmara anecóica (sem eco) que absorve internamente a radiação eletromagnética, por meio de paredes recobertas com espumas impregnadas, adequando o ambiente às medidas de interferência e compatibilidade eletromagnética.

Essa câmara blindada foi projetada e desenvolvida pelo INPE com mais de 95% de nacionalização, devendo ser montada no Laboratório em abril de 87. Também deverão ser instaladas no LIT a partir de janeiro do próximo ano, as câmaras térmicas de vácuo desenvolvidas no Canadá. Esses equipamentos na realidade representam um conjunto de cinco câmaras, sendo que duas delas estão prontas, já tendo passado inclusive pela fase de testes de aceitação na fábrica. Outras dessas câmaras estão sendo construídas numa indústria paulista, com previsão de serem integradas no INPE a partir do mês de janeiro.

### Início dos Testes em Março de 87

Ainda em meados de dezembro deste ano, deverão estar concluídas as bases de sustentação dos vibradores eletrodinâmicos. Esses dispositivos consistem de blocos

suspensos em molas para amortecimento das vibrações oriundas dos testes dinâmicos de estruturas. Segundo Clóvis Solano, chefe do Departamento de Integração e Testes do INPE, uma das maiores dificuldades para a construção dessa obra foi encontrar fornecedores capacitados para atender às especificações técnicas de uma instalação complexa como o LIT.



Obras do Laboratório de Integração e Testes

Isso, aliás, conforme explica Clóvis Solano, foi responsável por atrasos significativos na entrega das obras, juntamente com problemas orçamentários. De qualquer forma, porém, a partir de março de 87 a maioria dos equipamentos deverão estar instalados, para que sejam iniciados os testes dinâmicos com a maquete estrutural do primeiro satélite brasileiro. Em julho, terão início os testes com a maquete térmica e, em paralelo, deverão ocorrer os testes ambientais e funcionais dos subsistemas.

# Mestrados & Doutorados

## ● UTILIZAÇÃO DE DADOS TM-LANDSAT PARA ATUALIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES GEOCODIFICADAS DE USO DA TERRA

**Autor:** Nilton Nobuhiro Imai

**Data:** 22/08/86

**OBS:** Dissertação de Mestrado em Sensoriamento Remoto

## ● FENÔMENOS ACÚSTICOS-IÔNICOS LINEARES E NÃO LINEARES EM DESCARGAS MULTI-DIPOLO MAGNÉTICAS

**Autor:** José Leonardo Ferreira

**Data:** 12/09/86

**OBS:** Tese de Doutorado em Eletrônica e Telecomunicações/Plasmas

## ● FABRICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE LASERS SEMICONDUTORES DE PbSnTe UTILIZANDO A TÉCNICA DE EPITAXIA A PARTIR DA FASE LÍQUIDA — LPE

**Autor:** Eduardo Abramof

**Data:** 27/08/86

**OBS:** Dissertação de Mestrado em Eletrônica e Telecomunicações/Materiais

## ● ESTIMAÇÃO DIGITAL DE PROBABILIDADE DE ERRO DE BIT DE ENLACES PCM

**Autor:** Pedro Manuel Martins Barros

**Data:** 28/08/86

**OBS:** Dissertação de Mestrado em Eletrônica e Telecomunicações/Telecomunicações Espaciais

## ● ANÁLISE, PROJETO, CONSTRUÇÃO E TESTES DE UM MODELO DE RODA DE REAÇÃO PARA APLICAÇÕES ESPACIAIS

**Autor:** Petrônio Noronha de Souza

**Data:** 13/08/86

**OBS:** Dissertação de Mestrado em Ciência Espacial/Mecânica Orbital

## ● GERAÇÃO DE MODELOS DE REGRAS: UMA ABORDAGEM CENTRADA NA APRENDIZAGEM

**Autor:** Pedro Paulo Balbi de Oliveira

**Data:** 11/09/86

**OBS:** Dissertação de Mestrado em Computação Aplicada

# Trabalhos apresentados em congressos

## ● SATE ESTIMATION AND PARAMETER IDENTIFICATION OF LINEAR AND SEMILINEAR DISTRIBUTED PARAMETER SYSTEMS

**Autores:** J.A.M. Felipe de Souza; A.J. Pritchard

**Apresentado em:** TELECON'85, Rio de Janeiro — RJ, December 10-13, 1985.

## ● ATMOSPHERIC CHEMISTRY RESEARCH IN BRAZIL: OZONE MEASUREMENTS AT NATAL, MANAUS AND CUIABÁ

**Autores:** V.W.J.H. Kirchhoff; C.A. Nobre

**Apresentado em:** Meeting of the Geophysics Commission, I.P.G.H., Rio de Janeiro-RJ, April 7-11, 1986.

## ● MICROSCOPIA COMPUTADORIZADA

**Autores:** N.D.A. Mascarenhas; J. Barrera; L.V. Dutra; A.M.V. Monteiro e Sérgio Rosim.

**Apresentado em:** XII Semich — Seminário Integrado de Software e Hardware, 19-25 de julho de 1986.

## ● MCT/INPE LANDSAT SYSTEM: REPORT OF ACTIVITIES FROM SEPTEMBER 1, 1985 TO MARCH 31, 1986.

**Autores:** José L.B. Aguirre e Sérgio de P. Pereira

**Apresentado em:** LGSOWG (LANDSAT GROUND STATION OPERATOR WORKING GROUP) AND LDDMWG (LGSOWG DATA DISTRIBUTION AND MARKETING WORKING GROUP) MEETING JUNE 1986, Italy.

## ● VAPOUR CLOUD INDUCED PLASMA BUBBLE IRREGULARITY GROWTH AND DYN-

## MICS IN THE EQUATORIAL IONOSPHERE

**Autores:** M.A. Abdu; J.H.A. Sobral; G. Haerendel e outros.

**Apresentado em:** XXVI COSPAR 86, Toulouse/France 30.06 — 12.07.86

## ● UMA PARTIÇÃO DE FLUXOS DE CALOR SENSÍVEL E DE CALOR LATENTE ACIMA DA FLORESTA AMAZÔNICA DE TERRA FIRME

**Autores:** L.D. de Abreu Sá; A.O. Manzi e Y. Viswanadhan

**Apresentado em:** WORKSHOP GTE/ABLE-2A INPE, 03-07 — fevereiro-86

## ● DISTRIBUIÇÃO DE DENSIDADE E POTENCIAL ELETROSTÁTICO EM TORNO DE UM SATÉLITE CILÍNDRICO

**Autores:** H.U. Pilchowski e Isabel M. de Moraes

**Apresentado em:** SBPC, (9-16 de julho 1986, Curitiba-PR)

## ● UM ESTUDO SOBRE O BALANÇO DE RADIAÇÃO DA FLORESTA AMAZÔNICA

**Autores:** A.O. Manzi; Y. Viswanadhan; L.D. de Abreu Sá e R.G.B. André

**Apresentado em:** WORKSHOP GTE/ABLE-2A, 3-7 — fevereiro-1986 — INPE, S.J. Campos-SP

## ● MECANISMOS DE TOLERÂNCIAS A FALHAS PARA O MULTIPROCESSADOR DE COMUNICAÇÃO EM REDE

**Autor:** A.E.M. Salgado

**Apresentado em:** I SIMPÓSIO EM SISTEMAS DE COMPUTADORES TOLERANTES A FALHAS, INPE, S.J. Campos-SP — outubro-85

## ● SATELLITE BEACON DIAGNOSTIC OF EQUATORIAL IONOSPHERIC IRREGULARITIES PRODUCED BY IONOSPHERIC EXPERIMENTS IN BRAZIL (BIME)

**Autores:** M.A. Abdu; J.A. Klobuchar; J.H.A. Sobral e I.S. Batista

**Apresentado em:** INTERNATIONAL BEACON SATELLITE SYMPOSIUM, OULU, FINLANDIA, June, 1986.

## ● SUBSISTEMA DE TELECOMUNICAÇÕES DE SERVIÇO PARA UM SATÉLITE DE COLETA DE DADOS

**Autores:** P.M. Marshall; J.A. Rodrigues e A.P. M. Lucena

**Apresentado em:** IV Simpósio Brasileiro de Telecomunicações, 03-05 de setembro de 1986, Rio de Janeiro-RJ

## ● DADOS DE SENSORIAMENTO REMOTO EM BAIXA ALTITUDE NA IMPLEMENTAÇÃO DE UM MODELO MATEMÁTICO PARA O PLANEJAMENTO DE REDES DE EQUIPAMENTOS URBANOS

**Autores:** M.L.N.O.; M.S.S. Barros; H.H. Yanasse; A.A. Olivio e V.K. Nandamudi Lankalapalli

**Apresentado em:** IV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 10-15 de agosto de 1986, Gramado-RS

## ● EMPREGO DE UM MODELO DE REDE ASSOCIATIVA NA ANÁLISE DE CENAS

**Autores:** P.O. Simoni e C.R. Souza

**Apresentado em:** II Encontro Português de Inteligência Artificial, 9-11 de outubro de 1986, Lisboa, Portugal.

# Trabalhos publicados em revistas

## ● POWER SPECTRUM ANALYSIS OF GEOMAGNETIC INDICES

**Autor:** R.P. Kane

**Publicado em:** Proceedings of the Indian Academy of Science (Earth and Planetary Science) 1986

## ● FABRICAÇÃO DE FOTOCONDUTORES PARA OPERAÇÃO NO INFRAVERMELHO TERMAL

**Autores:** C. Boschetti e I.N. Bandeira

**Publicado em:** Revista de Física Aplicada e Instrumentação, 1(2):134-151, 1986

## ● EFICIÊNCIA DA MADEIRA COMO BLINDAGEM PASSIVA PARA PARTÍCULAS E FÓTONS DE 0,5 a 4,6 MeV ENTRE 940 e 377 mb

**Autores:** O.D. Aguiar e D.J.R. Nordemann

**Publicado em:** Revista de Física Aplicada e Instrumentação, 1(2):117-133, 1986

## ● A SYNCHROTRON/INVERSE COMPTON INTERPRETATION OF SOLAR BURST PRODUCING FAST PULSES AT LAMBDA >= 3 MM AND HARD X-RAYS

**Autores:** P. Kaufmann; E. Correia; J.E.R. Costa e A.M. Zodi Vaz

**Publicado em:** Astronomy and Astrophysics, 157:11-18, 1986

## ● O. TM, K CONTENT, HEAD PRODUCTION AND THERMAL CONDUCTIVITY OF SÃO PAULO, BRAZIL CONTINENTAL SHELF SEDIMENTS A RECONNAISSANCE WORK

**Autores:** E.B. Pereira; V.M. Hamza; V.V. Furtao e J.A.S. Adamns

**Publicado em:** Journal of Guidance, Control

## ● ON THE 1983 DROUGHT IN NORTHEAST BRAZIL

**Autores:** V.B. Rao; P. Satyamurty e J.I.B. Brito

**Publicado em:** Journal of Climatology, 6.43-51, 1986

## ● ATMOSPHERIC X-RAYS AT 11 DEGREES GEOMAGNETIC LATITUDE

**Autores:** O. Pinto Jr.; W.D. Gonzalez-A

**Publicado em:** Journal Atmospheric Terrestrial

Physics, 48 (9):485-489, May 1986

## ● COMPENSATING STRUCTURE AND PARAMETER OPTIMIZATION FOR ATTITUDE CONTROL OF A FLEXIBLE SPACECRAFT

**Autor:** D.C. Ceballos

**Publicado em:** Journal of Guidance, Control and Dynamics, 91 (2):248-249, March-April, 1986

## ● X-RAY MEASUREMENTS AT THE SOUTH ATLANTIC MAGNETIC ANOMALY

**Autores:** O. Pinto Jr.; e W.D. Gonzalez-A

**Publicado em:** Journal Geophysical Research, 91 (A6):7072-7078, 1986

## ● 2-D HYDROGEN MOLECULE USING AMO APPROXIMATION

**Autores:** E.A.A. Silva e I.C. da Cunha Lima

**Publicado em:** Physical Review A., 33 (4):2791-2794, abril-1986

## ● LARGE PLASMAPHERIC ELETRIC FIELDS

**Autores:** W.D. Gonzalez-A.; O. Pinto Jr., O. Mendes Jr. e F.S. Mozer

**Publicado em:** GRL, 13 (4):363-365, abril-1986.

# O Desenvolvimento do País em Debate no Ciclo "Ciência Brasileira"

**"P**roblemas de Pesquisa nas Universidades Brasileiras" foi o tema escolhido pelo professor Sérgio Machado Resende, diretor do Centro de Ciências Exatas e da Natureza da Universidade Federal de Pernambuco, para abertura do Ciclo de Conferências "Ciência Brasileira", no segundo semestre deste ano. Esse Ciclo foi idealizado para possibilitar o conhecimento e divulgação das atividades científicas brasileiras, e desta forma aumentar o intercâmbio de idéias entre pesquisadores de diversas áreas.

Dentro desse propósito, desde o mês de abril, personalidades expressivas da ciência nacional têm se apresentado no Auditório Principal do INPE, em São José dos Campos, onde mostram seu trabalho, idéias e debatem temas variados como, a questão energética, divulgação científica, deriva de continentes, política nacional de Informática e outros assuntos de grande interesse técnico-científico.

## O Brasil Visto de Fora

Em 22 de agosto, o professor Fernando Zawislak, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, apresentou palestra sobre "Implantação Iônica". Para a palestra seguinte, foi convidado o Brigadeiro Aldo Vieira da Rosa, idealizador e fundador da Comissão Nacional de Atividades Espaciais (CNAE), que a partir de 1971 receberia a denominação de INPE.

Com uma palestra extremamente bem humorada, que lotou o Auditório do Instituto, o Brigadeiro Aldo — atualmente lecionando na Universidade de Stanford, nos Estados Unidos — lembrou fatos pitorescos



Prof. Crodowaldo Pavan

da implantação de um instituto de pesquisa numa época em que não haviam as condições necessárias para isso. O fundador do INPE também tratou de assuntos como o desenvolvimento científico e tecnológico brasileiro, e apresentou um panorama do "Brasil Visto de Fora", além de responder perguntas do público presente.

## Constituinte, Ciência e Tecnologia

Também se apresentaram no Ciclo "Ciência Brasileira", o presidente do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Crodowaldo Pavan, e o ex-secretário de Biotecnologia do Ministério da Ciência e Tecnologia, João Alexandre Viegas. Durante sua palestra, realizada no dia 19 de setembro, o presidente do CNPq falou, em estilo descontraído, do "sério problema que é a falta de patriotismo no Brasil" e da enorme quantidade de recursos disponíveis para que o País se torne uma grande potência "e possa receber melhor tratamento dos países desenvolvidos".

Após a palestra, Pavan e João Alexandre Viegas lançaram o livro "Constituinte, Ciência e Tecnologia" de sua autoria. Nesta obra, os dois expoentes da ciência nacional analisam tópicos como a Universidade brasileira, biotecnologia, discutem o papel da comunidade científica diante do progresso da Nação e ainda apresentam itens a serem estudados pela futura Comissão de Ciência e Tecnologia da Assembléia Nacional Constituinte. O livro está sendo lançado também na Argentina, o que segundo Crodowaldo Pavan representa "a experiência brasileira sendo levada para outros países".

## Lançado no INPE o Documento "C&T Espaciais e a Constituinte"

Com a presença do presidente do CNPq, Crodowaldo Pavan, do ex-secretário de Biotecnologia do MCT, João Alexandre Viegas, do diretor Geral do INPE, Marco Antonio Raupp, e outras autoridades, foi lançado no INPE, no dia 19 de setembro, o documento "Ciência e Tecnologia Espaciais e a Constituinte".

Esse documento foi elaborado com a finalidade de subsidiar a Assembléia Nacional Constituinte na área de C&T. Para desenvolver esse trabalho foram designados o diretor Geral e o chefe do Departamento de Astrofísica do INPE, João Steiner. Entretanto, conforme explicou Steiner no discurso de lançamento do trabalho, "devido a grande importância do assunto e à falta de discussão, optou-se por um debate mais amplo com a comunidade científica para formulação desse documento subsidiário à Assembléia Nacional Constituinte".

Após seguidos debates com vários representantes da comunidade científica brasileira, foi elaborado o texto final do docu-



O astrofísico João Steiner lançou o documento

mento "Ciência e Tecnologia Espaciais e a Constituinte", onde se propõe que as atividades espaciais no País sejam "encaradas como ferramenta do desenvolvimento de tecnologias de ponta". Para tanto, é necessário que "se estabeleça uma política bem definida, integrada e de longo prazo para essas atividades".

O último capítulo do documento trata de propostas específicas à Constituinte, e dentre elas vale ressaltar: a) garantia de aplicação de um percentual mínimo de recursos da receita tributária para a pesquisa científica e tecnológica; b) caracterizar como dever do Estado a promoção do desenvolvimento da C&T em áreas estratégicas para a independência do País; c) reconhecer a soberania sobre o espaço aéreo situado acima do território nacional; d) assegurar liberdade de acesso às informações no contexto das telecomunicações, sensoriamento remoto, meteorologia e outras atividades espaciais.

**C**erca de 10 milhões de habitantes da cidade de São Paulo convivem com apenas 60 quilômetros quadrados de áreas verdes, incluindo parques, jardins, praças, canteiros e parques estaduais. Segundo recomendação da Organização das Nações Unidas (ONU), cada habitante deveria dispor de 12 metros quadrados de área verde, no mínimo, o que significa que a capital paulista fica devendo metade da real necessidade de vegetação urbana a cada um de seus moradores.

Se de um lado existe uma deficiência de verde, de outro as informações disponíveis sobre ocupação do solo e cobertura vegetal da área urbana são relativamente raras e imprecisas, uma vez que as técnicas convencionais de levantamento do terreno e a utilização de fotos aéreas são onerosas e dificultam uma avaliação periódica da quantidade de vegetação.

#### **Vegetação e Qualidade de Vida Ambiental**

A partir dessas dificuldades, as pesquisadoras Celina Foresti do Departamento de Sensoriamento Remoto do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), de São José dos Campos e Marisa Dantas Bitencourt, do Departamento de Ecologia da Universidade de São Paulo, decidiram testar o uso de imagens de satélites para analisar a qualidade ambiental nessa área, como parte de um extenso projeto de "Impacto Ambiental do Crescimento Urbano na Região Metropolitana de São Paulo". Com a repetitividade de 16 dias dos dados coletados pelo satélite LANDSAT, tem sido possível quantificar a vegetação de áreas urbanas através de indicadores de quantidade ou índices vegetativos.

## Capital Paulista tem Metade das Áreas Verdes de que Precisa

Estudo semelhante foi desenvolvido em Paris na década de 70 para definir a importante relação área construída/vegetação. No Brasil, no entanto, esse é o primeiro trabalho de avaliação de qualidade de vida de uma população através de técnicas de sensoriamento remoto, e está sendo desenvolvido exatamente numa região cujo índice de crescimento aumentou nove vezes nos últimos trinta anos.

A área teste do estudo das duas pesquisadoras abrange aproximadamente 215 quilômetros quadrados e compreende a maior parte do Centro principal, Jardins Europa, América e Paulista e os bairros do Morumbi, Ibirapuera, Alto de Pinheiros, Lapa, Casa Verde e Brás, num total de 23 pontos amostrais. Nessa região, os dados obtidos permitiram a elaboração de um índice vegetativo numa

escala de 0 a 255, em que os maiores índices apontam maiores concentrações de áreas verdes, e portanto melhor qualidade de vida.

#### **Distribuição Desigual**

De posse dessas informações, pode-se visualizar que o rio Pinheiros, Raia Olímpica da USP e alguns pontos do Centro da cidade são praticamente desprovidos de áreas verdes, tendo os índices vegetativos da região analisada (0 a 65), ao mesmo tempo em que o Centro possui grande concentração de edificações verticais.

Esse índice aumenta consideravelmente à medida em que se analisa o resultado para a região dos Jardins. Nessa área, o índice vegetativo varia de 106 a 130, coincidindo com uma predominância de ocupação horizontal arborizada. Outros bairros como Casa Verde, Santana, Limão, Saúde e Ipiranga se situam numa faixa intermediária de densidade de vegetação. O índice vegetativo nessa região é de 81 a 105 e corresponde a 43,80% do total da área estudada, sendo ainda caracterizada por densa ocupação horizontal com ocupação vertical esparsa.

O resultado desse estudo não é muito animador para os ambientalistas. Numa área de aproximadamente 215 quilômetros quadrados, a maior incidência de vegetação está mesmo nos bosques do Morumbi e da Botânica da USP (181 a 255). Isso, segundo Celina Foresti, representa uma concentração de áreas verdes em pontos definidos. Ou seja, a vegetação de que a população precisa fica restrita a poucas pessoas, enquanto que a grande maioria dos habitantes da capital paulista continua tendo uma qualidade de vida urbana bastante baixa.

## Atualidades em Sensoriamento Remoto

### **Realizada mais uma etapa do mapeamento de florestas no Uruguai**

Os pesquisadores do INPE, Armando Pacheco dos Santos e David Chung Chiang Lee, realizaram trabalho de coleta de dados nas florestas do Uruguai, durante um período de 43 dias, dando continuidade ao contrato de serviço firmado no final de 1985 entre o INPE, Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espacial (FUNCATE) e o governo da República Oriental do Uruguai/ UNIDO (Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial).

O objetivo desse contrato é a realização de uma estimativa do volume de madeira das florestas artificiais daquele país (pinus e eucalipto), que poderá levar a alternativas provenientes da biomassa. O estágio atual dos trabalhos de campo é fundamental para o conhecimento quantitativo das reservas florestais uruguaias. Os trabalhos foram iniciados através de mapas elaborados por técnicos do INPE com a utilização de imagens obtidas pelo satélite LANDSAT.

### **Pesquisas buscam identificar danos em eucalipto no Vale do Rio Doce**

Pesquisas realizadas na região do Vale do Rio Doce (MG) revelam a existência de um fenômeno que vem atingindo plantações de eucalipto e provocando uma sensível diminuição na produção de madeira, utilizada como carvão vegetal pelas indústrias siderúrgicas. Esses estudos estão sendo realizados pelo bolsista Ricardo Henrique Santiago, como tese de Mestrado em Sensoriamento Remoto no INPE.

O objetivo do trabalho é identificar as áreas afetadas utilizando dados digitais do sensor TM/LANDSAT. As causas do problema ainda não foram determinadas, mas podem estar relacionadas à poluição atmosférica, distrofia de solo ou agentes patogênicos. Como parte dos trabalhos, no mês de julho foi realizada uma etapa de aquisição de dados da área através de fotografias aéreas de pequeno formato (35mm).

Todos os dados estão sendo interpretados pelo bolsista do INPE e visam auxiliar um grupo de pesquisadores formado especialmente para deter-

minar as causas do problema denominado "seca de ponteiros do eucalipto do Vale do Rio Doce". As pesquisas deverão estar concluídas em fevereiro de 1987.

### **Identificação de Culturas Agrícolas: Um Teste para as Imagens do SPOT**

Um trabalho dentro do Programa Preliminar dos Dados do SPOT (PEPS) está sendo realizado por um grupo de especialistas em agronomia do Departamento de Sensoriamento Remoto do INPE, visando a identificação de culturas de inverno no Noroeste do Paraná, na região de Maringá. A coordenação dos trabalhos está a cargo do pesquisador e chefe do Departamento, Getúlio Teixeira Batista, e os demais membros que compõem o grupo são os pesquisadores Jean François Dallemand, Sherry Chou Chen e Antonio Tebaldi Tardin.

O principal objetivo do trabalho será uma comparação entre os dados transmitidos pelo satélite LANDSAT e o SPOT na identificação de culturas agrícolas, levando em

consideração o efeito dos diferentes ângulos de visada na tomada dos dados. Os resultados desse trabalho serão apresentados em Toulouse, na França, na semana de 15 a 19 de dezembro deste ano, durante a reunião "Primeiros Resultados do SPOT Depois do Lançamento", da qual participarão todos os pesquisadores responsáveis pelas propostas aprovadas pelo PEPS.

O CNES e a SPOT/ Image, responsáveis pelo Programa PEPS, aprovaram, após ouvir um comitê científico internacional, a proposta apresentada pelo INPE e se propôs a fornecer as imagens a custos de reprodução, de acordo com as solicitações feitas pelo grupo do Instituto. No início do mês de julho, a equipe realizou trabalho de campo para verificar o estágio das culturas em estudo - trigo, café, cana-de-açúcar e pastagens - utilizando imagens do LANDSAT para referência de campo.

O satélite LANDSAT fornece apenas imagens verticais, o que limita o número de aquisições (repetitividade) de imagens quando há nuvens na área focalizada. Com o satélite SPOT, que fornece tanto imagens verticais quanto laterais, esse problema poderá ser resolvido.