



Pesquisa medirá radiações emitidas por estrelas quentes

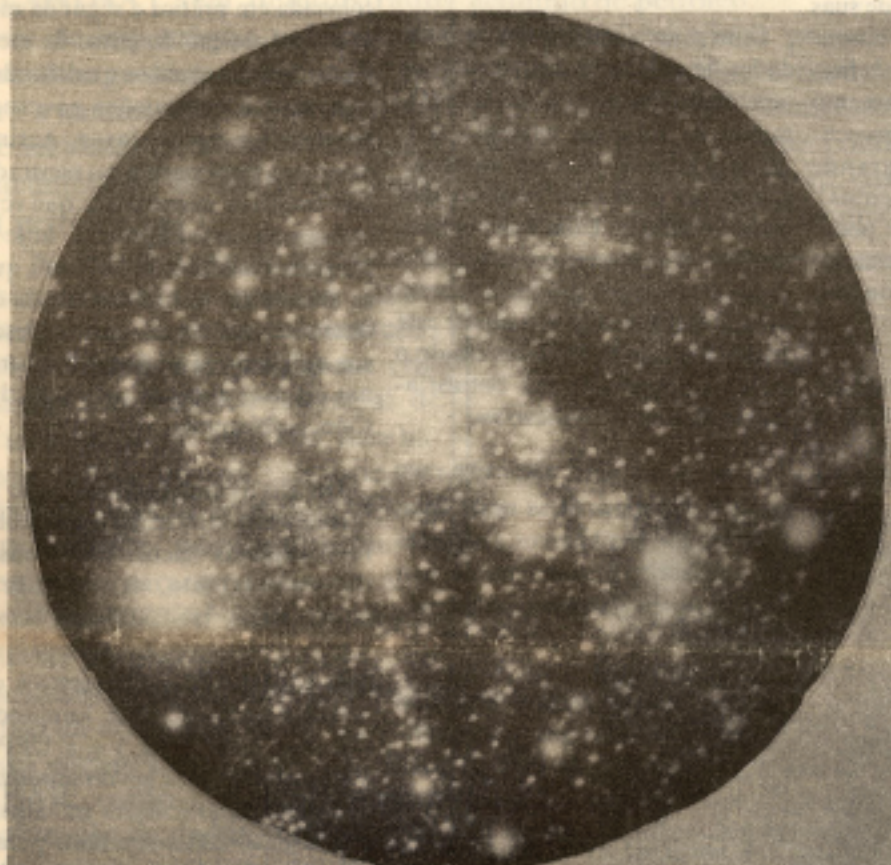
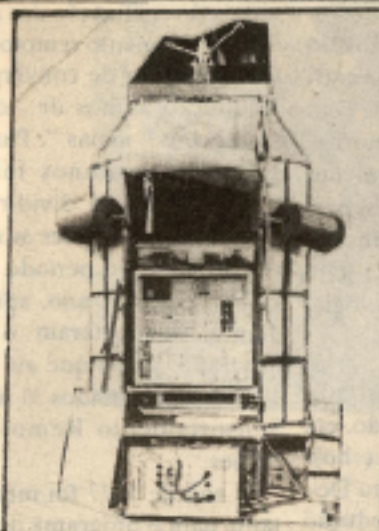


Foto tirada de uma região do espaço por um telescópio a bordo de um balão a mais de 40 quilômetros de altitude



Aparelhos utilizados na pesquisa

Quais os fenômenos que ocorrem nas "estrelas quentes"? Qual o interesse que essas estrelas podem ter? Uma pesquisa que teve origem na França está tentando responder a estas perguntas, bem como definir os pontos do Universo onde se encontram 25 regiões a uma distância que varia de 5 a 25 milhões de anos-luz da Terra, onde estão localizadas estrelas, conjunto de estrelas e galáxias, além de medir a temperatura e as radiações ultravioleta que elas emitem.

O INPE, através do seu Departamento de Astrofísica em conjunto com o Laboratório de Astrofísica de Marselha (França), Observatório Nacional de Genebra (Suíça) e contando com a colaboração do Observatório Nacional do Rio de Janeiro, efetuou no dia 19 de fevereiro o primeiro lançamento de balão estratosférico, de uma série de três que serão realizados no Brasil, com a finalidade de medir radiações ultravioleta emitidas pelas chamadas estrelas quentes. Foi utilizado um balão de 120 metros de comprimento e 350 mil metros cúbicos de volume para levar a experiência a uma altitude aproximada de 43 quilômetros, percorrendo em cinco horas de voo uma distância aproximada de 500 km no sentido de 275 graus oeste, a partir da cidade de Cachoeira Paulista - SP. A carga útil consta de um telescópio de alta precisão, uma câmara de televisão e um microcomputador.

Foram utilizados o telescópio, que pode captar radiações muito altas no espectro eletromagnético com uma margem mínima de erro em relação à imagem nas fotografias obtidas; a câmara de televisão que focalizava a região do espaço para onde estará apontando o telescópio, transmitindo uma imagem para os canais de vídeo-tape da Estação de Telemetria e uma câmara fotográfica que tira 30 fotografias de objetivos programados e cinco de todo o campo do Universo que estiver a seu alcance.

As chapas fotográficas utilizadas são alteradas eletronicamente através de telecomando e só recebem radiações ultravioleta que passam pelo filtro do telescópio. Junto com este aparelho vai um microcomputador, que tem uma programação específica para toda a missão, mas que pode ser modificada durante os trabalhos, se os cientistas decidirem alterar o programa para

registrar outros fatos ou objetos do Universo. Para isso bastaria transmitir uma ordem através de outro microcomputador localizado na Estação de Telemetria em terra, que acionaria os comandos do telescópio a bordo.

Na área que está sendo pesquisada existem, provavelmente, centenas de milhões de estrelas das quais as mais conhecidas são as chamadas estrelas quentes, formações novas que darão origem a outros sistemas estelares nas constelações e em várias galáxias e que atualmente são pouco conhecidas pela astronomia e astrofísica.

"As estrelas quentes têm altas fontes de energia e acredita-se que a temperatura interior atinja cerca de 13 mil graus Kelvin, mais que o dobro das estrelas ordinárias. Isto significa que nelas existe uma enorme quantidade de energia em jogo, razão suficiente para a busca de respostas sobre suas características e mecânica dos processos e fenômenos físicos que lá ocorrem. Elas são de grande interesse, não só para a compreensão melhor do Universo, como para a busca de informações de elevada utilização nos laboratórios científicos e até uma possível aplicação prática", afirma Inácio M. Martin, chefe do Departamento de Astrofísica do INPE.

A localização dos pontos a serem fotografados foi definida a partir de estudos que identificaram as principais estrelas daquele aglomerado, sendo que dentre elas a mais conhecida chama-se "a carinae".

Participaram da experiência os cientistas: Inácio M. Martin, K. V. Rao, e Y. D. Jayhanti, do INPE; D. Huguenin, Michel Georges e A. Magnan, da França; M. Golay e André Couteret, da Suíça; Ramiro De La Reza e José Freitas Pacheco, do Observatório Nacional do Rio de Janeiro.

Em 1981 foram realizados três lançamentos em Toulouse, França. No Brasil as informações obtidas durante as pesquisas serão analisadas, simultaneamente, em conjunto pelo grupo de cientistas, que dentro de seis meses, aproximadamente, deverá se reunir no INPE, para elaborar o produto final das pesquisas.

Ainda no mês de março o ônibus espacial Columbia (USA) levou a bordo um telescópio idêntico ao utilizado na pesquisa de balão, em semelhante experiência.

II Simpósio de Sensoriamento Remoto tem nova data

O II Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, marcado para 8 a 12 de março, foi definitivamente transferido para 10 a 14 de maio próximo. O Simpósio, que é uma realização do INPE sob o patrocínio do CNPq, será no Centro de Convenções, em Brasília e, até o momento da edição deste jornal, mais de 100 trabalhos já estavam inscritos para

apresentação durante o evento.

Os trabalhos foram elaborados por profissionais interessados na aplicação de sensoriamento remoto em diversas áreas como: geologia, análise ambiental, tratamento automático de imagens, cartografia, previsão de safras, agronomia, oceanografia, uso da terra e

planejamento regional.

Além destas apresentações o Simpósio também contará com uma exposição de equipamentos e painéis de diversas entidades nacionais e internacionais. O INPE manterá, em exposição estática, a sua aeronave EMD-110 Bandeirante - "Santos Dumont II", equipada com aparelhagem sensora.

10º aniversário do "ESPACIAL"

Há dez anos atrás, em abril de 1972, surgiu a primeira edição do jornal "Espacial", com o objetivo básico de manter "um intercâmbio com os nossos bolsistas no exterior e sintetizar a "vida" da organização, criando condições de proporcionar uma sincronia entre o seu ritmo e o pessoal envolvido". Era o que dizia o editorial publicado na primeira página do nº 1, que saiu com quatro páginas, impresso a chumbo e com poucas fotografias.

Naquela época, embora já fosse reconhecida a necessidade de uma publicação que informasse sobre todos os trabalhos desenvolvidos no INPE, as edições iniciais do "Espacial" não tinham periodicidade regular e os seus leitores se limitavam às pessoas diretamente ligadas à instituição.

Atualmente a grande maioria das organizações sociais, desde indústrias, órgãos públicos, universidades, institutos e fundações, até sindicatos, associações, grupos religiosos e partidos políticos, não podem mais prescindir de suas próprias publicações, já que a comunicação tornou-se fator relevante para o bom andamento de qualquer atividade comunitária.

Além desta preocupação com publicações próprias, as organizações têm percebido, cada vez mais, a necessidade de manter um canal aberto que permita a veiculação de suas realizações, ou pelo menos aquelas que sejam de interesse do grande público, através, da imprensa. Com o desenvolvimento da sociedade torna-se claro que a população, como maior beneficiária de tudo que é feito no País, deve estar bem informada a respeito do que ocorre em todo os níveis.

Mantendo coerência com estes princípios, o "Espacial" é hoje uma publicação que atinge leitores em vários países, procurando divulgar interna e externamente os projetos que são desenvolvidos no INPE, assim como todas as realizações de nossa instituição. O jornal, impresso em off-set, está com uma tiragem de dois mil exemplares e, além de ser distribuído para o CNPq e todos os seus institutos também circula para mais de 780 entidades e assinantes particulares, órgãos de imprensa e vários exemplares seguem para 25 países espalhados pelos cinco continentes.

Dentro de pouco tempo também passaremos a editar o "Espacial" em inglês, para que ele possa atingir um universo ainda maior de leitores em todo o mundo.



O "Espacial" número 1

10 anos de mestrado em Sensoriamento Remoto e Aplicação

Desde que o INPE era conhecido como GOCNAE (Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais), uma de suas preocupações era trazer e desenvolver no País técnicas modernas de levantamento e monitoramento de recursos naturais. Essa preocupação era baseada na grande extensão do território nacional, com regiões intocadas, que poderiam esconder riquezas necessárias ao seu desenvolvimento econômico-social.

Com o avanço das técnicas de sensoriamento remoto, sentiu-se a necessidade de implantá-las no Brasil. Um dos primeiros passos foi a criação do Projeto Sensores Remotos (Projeto SERE - hoje Departamento de Sensoriamento Remoto), que começou a funcionar a partir da criação do programa de cooperação com a National Aeronautics and Space Administration (NASA-USA). Esta cooperação foi muito importante, principalmente na formação de recursos humanos.

Assim 14 técnicos brasileiros foram fazer um curso de treinamento em sensoriamento remoto, promovido pela NASA, no Manned Spacecraft Center, em Houston - Texas, com duração de seis meses. Ao retornarem, estes técnicos treinaram um grupo adicional de 40 pessoas, permitindo, assim, a definição das áreas de atuação do "Projeto SERE": agricultura e floresta, geologia, geografia e oceanografia.

O primeiro grande resultado deste trabalho foi a instituição, em 1970, do projeto RADAM (hoje RADAMBRASIL), ligado ao Departamento Nacional da Produção Mineral, composto e liderado, na época, por técnicos brasileiros pre-

parados na NASA, durante o estágio de treinamento do Projeto Sensores Remotos.

Com o crescimento das necessidades de utilização das técnicas de sensoriamento remoto no levantamento de recursos naturais, sentiu-se a falta de técnicos especializados que pudessem manejar esta nova tecnologia. Como não existia, no País nenhuma outra instituição capaz de formar especialistas nesta área, o INPE resolveu assumir este papel. No ano de 1972, foi criado o curso de mestrado em Sensoriamento Remoto e Aplicações.

Como no INPE não existia um quadro de especialistas nesta área, para atingir os objetivos propostos foi necessária, inicialmente, a formação de seu próprio quadro profissional.

Primeira turma
Os primeiros alunos foram os próprios funcionários, que totalizavam no período de 1972-1973, 46 alunos.

A partir de 1974, tendo-se em vista a diversificação das aplicações de sensoriamento remoto, sentiu-se a necessidade de convergir para a instituição alunos de diferentes "escolas" e "idéias". Para isso, na seleção dos alunos inscritos, a preocupação era dividir as vagas pelas diversas regiões administrativas do País. No período de 1974 a 1977, 27 alunos/ano, aproximadamente, frequentaram o curso de mestrado, sendo que até o final de 1977 foram titulados 31 mestres em Sensoriamento Remoto e Aplicações.

O ano de 1977 foi muito importante para o programa de mestrado em Sensoriamento Remoto e Aplicações, pois foi o ano de seu cre-

denciamento junto ao Conselho Federal de Educação do MEC. Em 1978, já credenciado, começou a ser colocada em prática a segunda meta da proposição do curso de mestrado: formar técnicos qualificados para outras instituições governamentais ou particulares. Assim, nesse ano ingressaram no mestrado dois bolsistas, número este que vem crescendo anualmente, e hoje o programa mantém 32 bolsistas, que se encontram nas várias etapas de desenvolvimento do curso. Desde sua aplicação já titulóu 43 mestres nas diversas áreas de aplicação das Ciências Naturais.

Dentre as universidades que já incluem em seus currículos escolares disciplinas vinculadas ao sensoriamento remoto, destacam-se a UFRS, USP, UNESP-Rio Claro e outras, e entre as que se preparam, com a ajuda do INPE através da formação de recursos humanos, têm-se a UFF (RJ) e a UFPb. Várias instituições governamentais e entidades particulares trabalham com o sensoriamento remoto para a solução de problemas relacionados ao levantamento e monitoramento de recursos naturais. Dentre elas aparecem o IBDF, IBGE, SUDAM, TERRASUL, Secretarias de Estado, Ministérios, SENSORA, THEMAG e outras.

Ao completar 10 anos de existência, os resultados alcançados no programa de mestrado de Sensoriamento Remoto e Aplicações no INPE podem ser considerados de significado nacional, com o cumprimento das metas propostas no início de sua implantação. Atualmente o DSR possui 18 pesquisadores em curso de doutorado, no Brasil e no exterior.

CNPq

Publicação do Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE, órgão do CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, sob a coordenação do Departamento de Relações Institucionais - DRI.

CNPq

Presidente:
Lynaldo Cavalcanti de Albuquerque
Vice-Presidente:
Guilherme M.S.M. de La Penha
Diretores:
Marcus Freire Capobiano
José de Anchieta Moura Fê
José Duarte de Araújo

EXPEDIENTE

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA

INPE

Paulo de Almeida Machado
Sérgio F. Lemos da Fonseca Jr.

Diretor:

Nelson de Jesus Parada
Chefes de Departamento:
Aydano Barreto Carneal
Clávis Salano Pereira
Derli Chaves Machado da Silva
Inácio Malmonge Martin
Ronald Dennis Paul Kenneth Clive Ransvold
Ivan Jelinek Kantor
Antônio Divina Moura

INPE

Márcio Nogueira Barbosa
Ralf Gielow
René Antônio Naves
José Roberto Resende

Gerente Administrativo:

Cláudio Brino
Assessor:
Eduvaldo da Costa Mattos
Chefes de Coordenadorias Adjuntas:
Adauto Gouveia Malta
Pierre Kaufmann
Sérgio Suren Kurkdjian

ESPACIAL

Editores:

Carlos Ari Lemes da Silva (MTb-11.268)
Fabiola de Oliveira (MTb-11.402)

Composição e Impressão:
Jornal ValeParaibano, Estrada Velha Rio -
São Paulo, 3755 - Jardim Augusta,
São José dos Campos - SP
Correspondência para: Caixa Postal 515 -
São José dos Campos, São Paulo -
CEP:12200

Em 1977 o INPE criou a Divisão de Dinâmica Orbital e Controle (DDO), ligada ao Departamento de Sistemas Espaciais (DSE), no sentido de estabelecer condições para o domínio científico e tecnológico na área de dinâmica e controle de veículos espaciais. Até então nenhuma pesquisa era realizada nesta área, no Brasil, devido a alta especialização exigida e a falta de pessoal com conhecimento suficiente para desenvolver e dar continuidade a tal pesquisa.

Alguns pioneiros iniciaram o planejamento e a estruturação da Divisão objetivando desenvolver recursos técnicos e humanos para capacitar o INPE na colocação, operação e manutenção de satélites artificiais em órbita. Inicialmente, a prioridade foi dirigida à formação de recursos humanos como condição para, a médio prazo, possibilitar a obtenção de resultados concretos. Através do curso de mestrado como uma opção de Ciência Espacial, foi possível atrair o pessoal recém-formado para o desenvolvimento de tecnologia de ponta. As dissertações foram orientadas no sentido de obter resultados que possibilitassem aplicação imediata em tecnologia envolvendo satélites artificiais.

Atualmente cerca de 25 pesquisadores, entre engenheiros, mestres e doutores, se dedicam ao desenvolvimento da área, que já oferece programas de mestrado e doutorado em Guiagem e Controle de Veículos Espaciais.

Sempre que possível, a Divisão busca manter contatos e interações com outras instituições, tanto nacionais quanto internacionais. Existem intercâmbios, a nível de pesquisadores, com institutos como IAG-USP, IAE, I-TA, EPUSP, UFPR e UNICAMP e na área internacional com o DFVLR (Alemanha), CNES (França), SAO (USA) e NASA (USA).

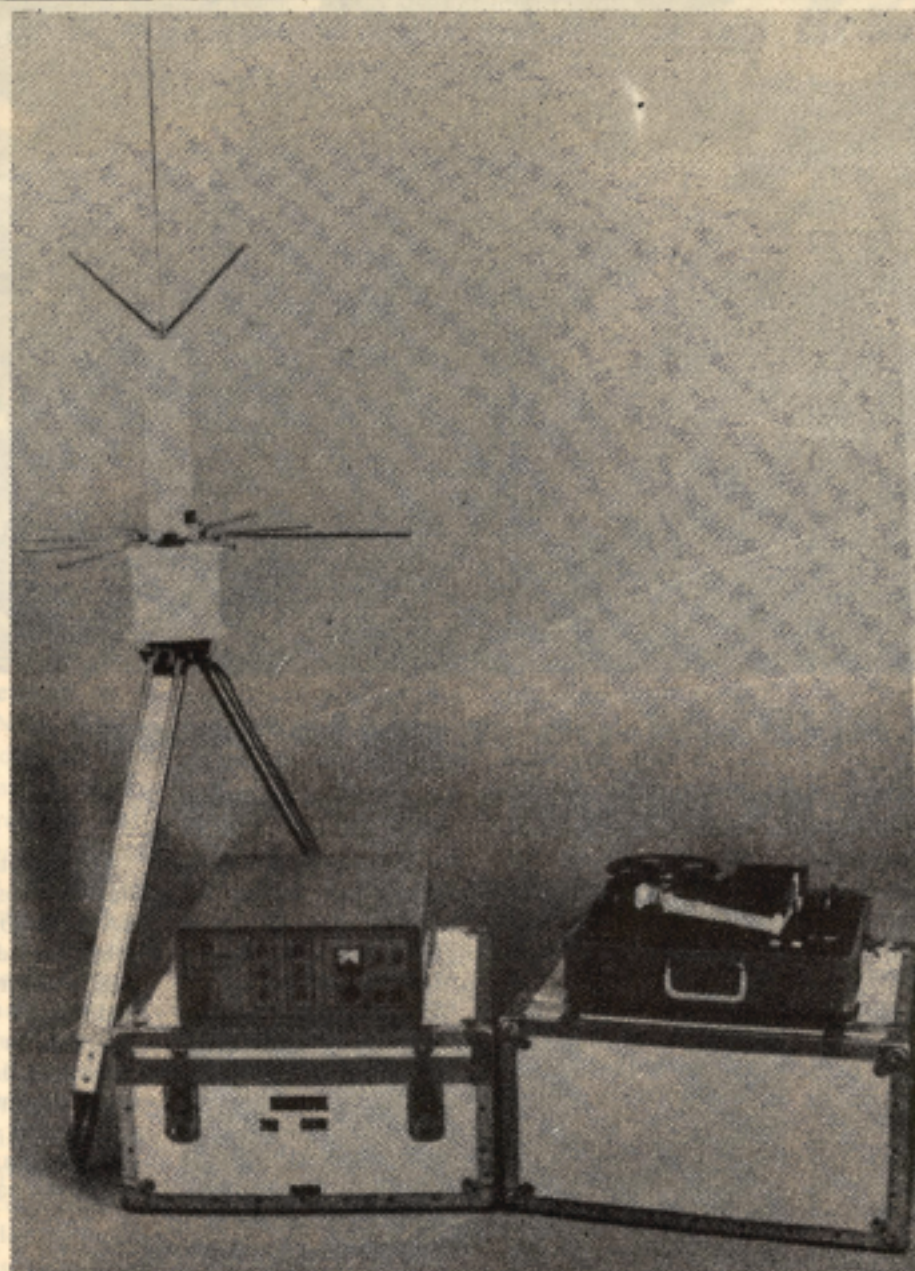
PROJETOS

Sofisticadas técnicas e implementação operacional de pesquisa têm sido uma constante desde a implantação da DDO. Seis projetos básicos estão em andamento, procurando-se abranger a extensão de aplicações a missões espaciais no que concerne à determinação e controle de órbita e de atitude (posicionamento) em tempo real de satélites artificiais. O apoio logístico e teórico para tais aplicações é ob-

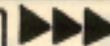


Figura gerada por programa de análise de missão (Projeto ORBAT)

Competência e Domínio na Área de Controle de Veículos Espaciais



Equipamento Magnavox-702



tido por meio de estudos e modelagem do geopotencial e redução dos dados de observação colhidos por estações de rastreamento.

As atividades desenvolvidas na Divisão se encontram incluídas nos seguintes projetos:

— Projeto ORBAT, consta de programas de apoio na área de dinâmica orbital e controle de atitude de satélites artificiais. Produz resultados para análise de missão tanto em fase de projeto quanto de operação.

— Projeto CONTAT, estuda o desenvolvimento, construção e qualificação de sistemas de controle de órbita e atitude compatibilizando-os com os satélites brasileiros a serem lançados.

— Projeto TEREAL, desenvolve recursos técnicos e humanos para organizar e implantar o sistema computacional, estruturando o "software" e definindo as necessidades computacionais para operação em tempo real de missões espaciais.

— Projeto DOPPLER, obtém dados necessários para estudos de modelagem do geopotencial gravitacional e finalidades geodésicas com o equipamento Magnavox - 702. Produz a determinação de coordenadas geodésicas para apoio a imagens do satélite LANDSAT.

— Projeto GEOP, consta da análise de dados levantados por satélites e equipamentos gravimétricos para determinação precisa dos coeficientes dos harmônicos esféricos, que influem na força de atração gravitacional Terra-satélite.

— Projeto LASER, estuda a instalação de estações de rastreamento equipadas com "laser" de alta potência. Possibilitará o rastreamento e coleta de dados de satélites artificiais com maior precisão e confiança.

A finalidade comum dos participantes do projeto está voltada para a participação e contribuição efetiva na missão espacial, que se configura através do lançamento de satélites artificiais brasileiros tanto meteorológico como de sensoriamento remoto.

Os resultados das pesquisas são divulgados em caráter nacional e internacional na forma de seminários, relatórios e exposição em simpósios, conferências e congressos científicos. Até hoje foram publicados em forma de relatórios, teses e artigos, perto de cinquenta trabalhos técnico-científicos.

Assinado acordo de cooperação com a França

No último dia 9 de março o CNPq assinou um acordo de cooperação com o Centre National D'Etudes Spatiales (CNES), com o propósito de executar, em território brasileiro, vôos de balões estratosféricos em proveito de grupos científicos brasileiros e franceses e, eventualmente, de grupos associados.

Esses vôos serão efetuados através de campanhas anuais e os lançamentos terão lugar a partir do Centro Permanente do INPE - Cachoeira Paulista, ou ainda a partir de locais provisórios afastados deste Centro.

O acordo, um dos últimos estabelecidos entre o CNPq e uma

entidade estrangeira, é também resultante do Acordo de Cooperação Técnica e Científica entre os governos brasileiro e francês, assinado em 16 de janeiro de 1967 e o Protocolo de Acordo entre a Comissão Brasileira de Atividades Espaciais - COBAE e o CNES, assinado em 11 de dezembro de 1973.

Formas de cooperação

O CNPq mantém acordos de cooperação científica e tecnológica a nível bilateral e multilateral. Entende-se por cooperação bilateral o trabalho de colaboração mútua

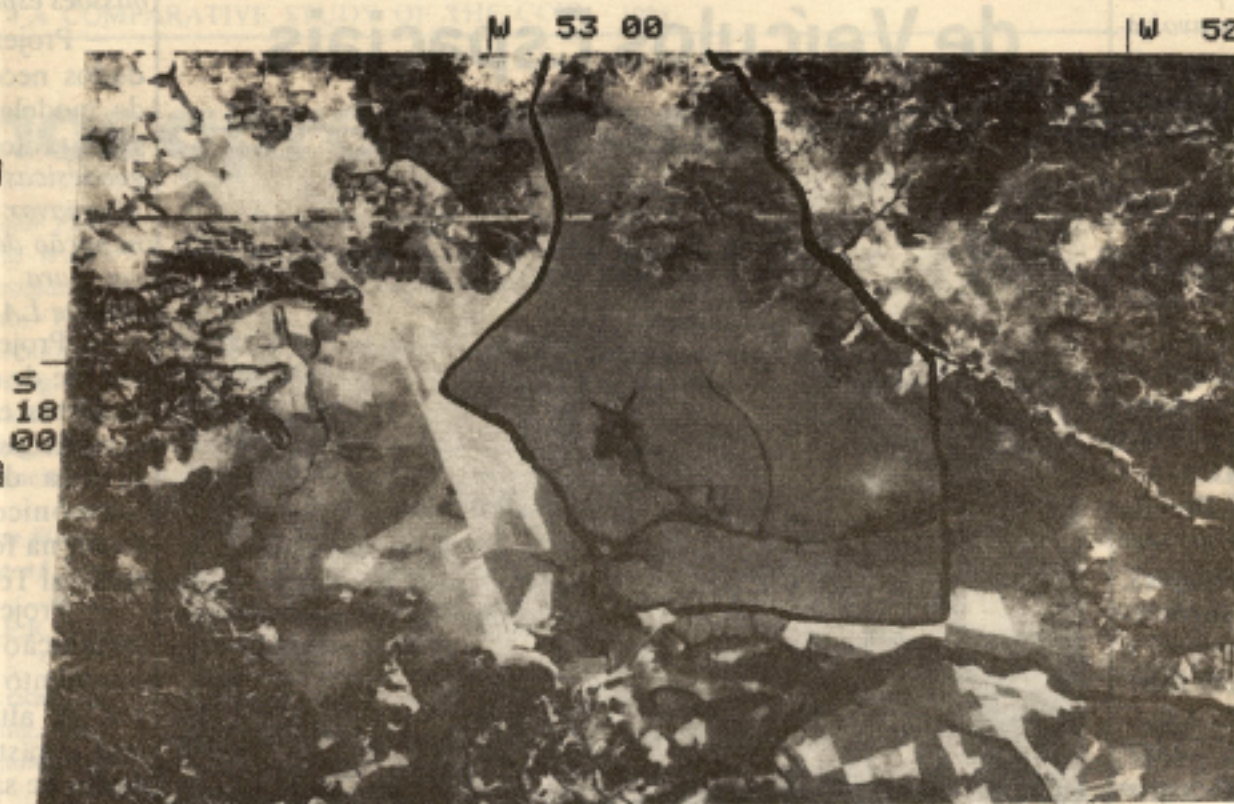
desenvolvido entre entidades de pesquisa de dois países, normalmente regido por um convênio. Já a cooperação multilateral é proporcionada a um país, como complemento ao esforço nacional, por uma organização internacional (tais como a OEA, ONU e outras) constituída por vários estados membros que não se identificam com a referida agência, a qual tem uma personalidade jurídica e distinta dos países que a integram.

Quanto às formas de cooperação internacional, podem se destacar como principais: a) projeto de pesquisa - constitui uma série de atividades de pesquisa conjunta entre entidades de

dois países com objetivos e interesses comuns e prazos definidos; b) intercâmbio de pesquisadores - compreende a ida ao exterior e/ou a vinda ao Brasil de pesquisadores, com o objetivo de buscar e transferir conhecimentos e experiências; c) intercâmbio de informações - consiste na permuta sistemática de informação técnico-científica, documentária ou não.

Atualmente o CNPq tem convênios com entidades de 16 países que são: Alemanha, Argentina, Canadá, Chile, Colômbia, Costa Rica, Espanha, Estados Unidos, França, Inglaterra, Iraque, Japão, México, Peru, Portugal e Venezuela.

As áreas em tons claros correspondem aos projetos agrícolas situadas nos limites do Parque Nacional de Emas, Goiás (área demarcada). O parque protege os campos e cerrados.



LANDSAT no monitoramento de parques nacionais

Os parques nacionais são áreas criadas por decretos governamentais que visam a proteção e conservação dos ecossistemas naturais de determinadas regiões, em face da expansão agropecuária. No Brasil existem vários parques nos domínios da Amazônia, dos Cerrados, da Encosta Atlântica, da Caatinga, entre outros.

O Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - IBDF - é o responsável pela preservação destas áreas, que sentindo a necessidade de dinamizar o processo de fiscalização em razão da degradação (desmatamento, queimadas) de alguns parques, agora está utilizando as imagens do satélite LANDSAT para detectar as áreas atingidas. O projeto de monitoramento com dados orbitais, que está

sendo executado pelo IBDF, conta com a assessoria do INPE, através do Departamento de Sensoriamento Remoto.

O tratamento dos dados LANDSAT estão sendo analisados pela forma visual e automática, visando a caracterização dos diferentes tipos de cobertura vegetal dos parques nacionais, bem como a indicação de alterações provocadas por

ação antrópica no interior dos mesmos.

A análise visual das fotografias tiradas pelo satélite está baseada nos aspectos fotointerpretativos de tonalidade e textura apresentados pelos diferentes alvos nas imagens.

A análise automática dos dados contidos em fitas magnéticas compatíveis com o computador, está sendo realizada

no sistema IMAGE-100 pelo método supervisionando, através de algoritmo classificatório MAXVER. Além de oferecer parâmetros espectrais das classes mapeadas, tem-se também como produto de saída um "print-out", com a distribuição espacial das unidades de vegetação e das possíveis alterações (desmatamento, queimadas) das áreas estudadas.

No projeto são utilizadas as fotos do LANDSAT, não só para enfocar o interior destes parques, mas também para avaliar a dinâmica de ocupação agropastoril nas áreas limítrofes, o que pode inclusive permitir o estabelecimento de medidas preventivas de fiscalização por parte do IBDF.

Como o projeto está em fase final, a metodo-

logia inicialmente proposta pelos técnicos de ambas entidades correspondeu a expectativa, tendo-se já elaborado os mapas de alguns parques nacionais, como por exemplo: o de Iguaçu (PR), de Chapada dos Veadeiros (GO), de Emas (GO), de Araguaia (GO), de Brasília (DF), de Canastra (MG), da Amazônia (AM/PA), de Aparados da Serra (RS) e outros.

Esta tecnologia de sensoriamento remoto, elaborada por técnicos do programa de Recursos Agronômicos Florestais do DSR, foi transmitida aos técnicos do IBDF e hoje está plenamente aplicada e aceita como forma auxiliar nas diretrizes da política florestal em se tratando de proteção e conservação dos recursos naturais.

NSERC: "Acordo com o Brasil é o mais Produtivo"

O CNPq e o "Natural Sciences and Engineering Research Council - NSERC", do Canadá, mantêm um acordo de cooperação bilateral, que foi formalizado em documento no último dia 16 de março. Para a assinatura definitiva do acordo estiveram em Brasília o dr. Gordon MacNabb, presidente do NSERC; dr. René J.A. Levesque, vice-presidente; dr. Gilles Julien, diretor executivo; dr. Lawrence K. Sweeney, ex-membro do NSERC e o dr. Alfredo A. Kugler, chefe da Assessoria Internacional da entidade canadense.

O NSERC foi fundado em 1978 e é responsável pelo gerenciamento e administração do Programa de Bolsas de Estudos e Subvenções no Apoio à Pesquisa, que tem como principal objetivo promover e apoiar o desenvolvimento e a manutenção de pesquisa em ciências naturais e engenharia, assim como assegurar a provisão de mão-de-obra altamente qualificada nestas áreas. Somente no período de 1981 a 1982 o NSERC deverá dispor de nada menos que 200 milhões de dólares canadenses para o seu Programa de Bolsas de Estudos.

VISITA AO INPE

Em 19 de março, após a estadia em Brasília, os membros do NSERC visitaram o INPE, em São José dos Campos, onde assistiram à palestra de apresentação proferida pelo dr. Nelson de Jesus Parada, diretor do Instituto e conheceram os seus diversos Departamentos.



Em primeiro plano o dr. Gordon MacNabb, presidente do NSERC e dr. Nelson de Jesus Parada, diretor do INPE.

Na ocasião o dr. Gordon MacNabb, presidente do NSERC, informou que a organização mantém acordos semelhantes ao existente com o Brasil em mais cinco países: Japão, Checoslováquia, França, Rússia e Bulgária. "No entanto", afirmou o dr. MacNabb, "o nosso acordo com o Brasil tem sido mais produtivo, ou seja, temos tido um maior número de cientistas canadenses vindo para o Brasil e vice-versa, do que nos outros países. Isto tem nos garantido, a ambos, um verdadeiro intercâmbio de conhecimento nas áreas de física, química, bioquímica e, principalmente, biologia".

No INPE o presidente do NSERC ficou particularmente impressionado com o avanço da instituição no campo das aplicações de sensoriamento remoto: "De 1975 a 1978 fui secretário geral do Ministério das Minas e Energia em meu país e, na época, fiquei responsável pelo "Canadian Center of Remote Sensing - CCRS". O Brasil e o Canadá são países com características semelhantes, como a extensão de seus territórios e, tanto para nós, como para os brasileiros, as inúmeras aplicações de sensoriamento remoto são hoje de grande valia para o desenvolvimento das duas nações. Porém devo admitir que o Brasil, através do trabalho que vem sendo desenvolvido pelo INPE, está atualmente mais adiantado que o Canadá na área de sensoriamento remoto", finalizou o dr. Gordon MacNabb.

Intercâmbio INPE-NESS na área de estimativas de precipitação

"O objetivo maior do trabalho que desenvolvemos, é permitir que suas aplicações não se limitem aos Estados Unidos, mas que se ampliem para todas as regiões da Terra, e principalmente para os países menos desenvolvidos, que possam fazer uso dos processos de estimativas de precipitação." Esta afirmação é do dr. Roderick Scofield, do NESS - National Earth Satellite Service, que esteve recentemente em visita ao INPE, com o propósito de contribuir com o avanço dos projetos na área de aplicação utilizando imagens de satélites meteorológicos, particularmente na estimativa de precipitação e previsão de safras. Durante sua permanência no Instituto, o dr. Scofield apresentou um curso intensivo sobre a "Utilização de imagens de satélite para estimativas de precipitação" e proferiu palestras tratando de assuntos correlatos.

O NESS, entidade

mantida pelo Governo norte-americano, trabalha com a operação de satélites ambientais. Empenha-se basicamente, com a utilização de produtos derivados de satélites, tais como sondagens, mapeamento térmico, utilização de imagens para aplicação em previsão de tempo, de enchentes, estimativas de radiação e outros.

Roderick Scofield, doutor em meteorologia pela Universidade de Saint Louis (Missouri, E.U.A.), meteorologista Vince Oliver, estão desde 1974 no NESS, traba-

lhando com técnicas operacionais de previsão a curto prazo. Este processo é utilizado por diversos centros de previsão meteorológica.

Atualmente, estes dois cientistas estão envolvidos com um importante projeto, o "Global Rainfall Satellite System", para o monitoramento de chuvas sobre áreas agrícolas. Este sistema, que já tem algumas regiões previstas para sua aplicação, como o Brasil, a Índia, a Rússia, a Austrália e os E.U.A., deverá entrar em operação a partir de 1986.

Segundo o dr. Scofield, o "Global Rainfall Satellite System" permitirá a previsão diária do índice pluviométrico nas áreas agrícolas dos países que o utilizarem, facilitando, de maneira surpreendente, o sucesso das culturas agrícolas. Para que o processo seja aplicado no maior número possível de países, já foi estabelecido um primeiro contato com a FAO, que poderá comprar o sistema e utilizá-lo em diversas nações.

O meteorologista do NESS também ficou impressionado com o atual estágio de desenvolvimento da meteorologia no INPE. Ele acredita que, com os projetos ora existentes, o Instituto tem toda a possibilidade de se destacar no desenvolvimento de técnicas de utilização de dados, transmitidos por satélites meteorológicos. Para o dr. Scofield isto, certamente, reverte em grandes benefícios para toda a comunidade brasileira.



Dr. Roderick Scofield, do NESS

Trabalhos publicados em revistas.

- THE GIANT OUTBURST OF THE 8KM S-1 WATER MASER FEATURE IN ORION - Autores: Z. ABRAHAM, N.J. COHEN, R. OPHER, J.C. RAFAELLI, S.H. ZISK - Revista: ASTRONOMY & ASTROPHYSICS, volume 100, páginas 110 a 113, 1981.

- MM - WAVE AND X-RAY OBSERVATIONS OF A CEN-A FLARE

Autores: P. KAUFMANN, F.M. STRAUSS, N.J. COHEN, G.F. CARPENTER
Revista: ASTRONOMY & ASTROPHYSICS, volume 100, páginas 189-190, 1981.

- RAY-OPTICAL CALCULATION OF EIGEN-MODE BEHAVIOUR OF UNSTABLE LASER RESONATORS WITH ROUNDED EDGES - Autor: C.E. SANTANA - Revista: APPLIED OPTICS, volume 20, nº 16, páginas 2852 a 2855, agosto de 1981.

- REMOTE MEASUREMENTS OF TROPOSPHERIC AND STRATOSPHERIC WINDS BY GROUND BASED LIDAR - Autores: B.R. CLEMESHA, V.W.J.H. KIRCHHOFF e D.M. SIMONICH - REVISTA: APPLIED OPTICS, volume 20, páginas 2907 a 2910, 1981.

- CONFINEMENT OF EQUATORIAL COUNTER ELECTROJETS TO RESTRICTED LONGITUDES - Autores: R.P. KANE e N.B. TRIVEDI - Revista: JOURNAL OF GEOMAGNETISM AND GEOELECTRICITY, volume 33, nº 6, páginas 379 a 382, 1981.

- A COMPARATIVE STUDY OF THE CCIR

PREDICTIONS WITH OBSERVATIONS OF FOF2 AND F2 OVER BRAZIL - Autores: E.R. de PAULA, I.J. KANTOR e M.A. ABDU - Revista: TELECOMMUNICATIONS J., volume 48, página 589, 1981

- UPPER TROPOSPHERIC CYCLONIC VORTICES IN THE TROPICAL SOUTH ATLANTIC - Autores: V.E. KOUSKI e M.A. GAN - Revista: TELLUS, volume 33, páginas 538 a 551, dezembro de 1981.

- INFRARED FLUX AND FLUX DIVERGENCE IN A CLEAR TROPICAL SOUTHERN ATMOSPHERE - Autor: Y. VISWANADHAM - Revista: CIÊNCIA E CULTURA, volume 33, nº 3, páginas 380 a 390, março de 1981.

- USE OF LANDSAT DATA FOR AUTOMATIC CLASSIFICATION AND AREA ESTIMATION OF SUGARCANE PLANTATION IN SÃO PAULO STATE, BRAZIL - Autor: F.J. MENDONÇA - Revista: INTER. J. OF REMOTE SENSING, volume 2, nº 2, jul/ste. de 1981.

- RELATIVISTIC STRONG COUPLED TRANSVERSE LONGITUDINAL WAVES IN AND ELECTRON INTERPLASMA - Autor: A.C.-L. CHIAN Revista PHYSICAL REVIEW, volume A24, nº 5, páginas 2773 a 2776, nov. de 1981.

- HARTREE THEORY FOR NEGATIVE-U EXTENDED HUBBARD MODEL: GROUND STATE - Autores: S. ROBASZKIEWICZ, S.R. MICNAS, K.A. CHAO - Revista: PHYSICAL REVIEW, volume B24, nº 7, páginas 4018 a 4024, out. de 1981.

Trabalhos apresentados em Congressos

- Temporal Features in a Solar Flare Observed in MM-Waves, CM-Waves and X-Rays with Fine Time Resolution
AUTORES: P. Kaufmann, F.M. Strauss e J.E.R. Costa, B.R. Dennis, A. Kiplinger, K.J. Frost e L.E. Orwig.
APRESENTADO EM: American Astronomical Association Meeting, Boulder, Colorado, 10 a 14 de janeiro de 1982.

- Time Delays in Solar Bursts Measured in the MM-CM Range of Wave-lengths
AUTORES: P. Kaufmann, J.E.R. Costa e F.M. Strauss
APRESENTADO EM: American Astronomical Association Meeting, Boulder, Colorado, de 10 a 14 de janeiro de 1982.

- Direct Interference of Solar Burst Primary Magnetic Transient Leading Fast Time Structures at MM-Waves and Hard X-Rays
AUTORES: P. Kaufmann, F.M. Strauss e J.E.R. Costa, B.R. Denis
APRESENTADO EM: American Astronomical Association Meeting, Boulder, Colorado, de 10 a 14 de janeiro de 1982.

- Time-series of radios, UV, Soft and Hard X Ray Data From Flare of November 1, 1980.
AUTORES: E. Tandberg-Hanssen, P. Kaufmann, E.J. Reichmann e D.L. Teuber.
APRESENTADO EM: American Astronomical Association Meeting, Boulder, Colorado, de 10 a 14 de janeiro de 1982.

- Limit-Difference Method for the Arbitrary Cross-Section Waveguide Problem Using the Best-Fit Boundary Approximation

AUTORES: P. Rozenfeld, L.A.C. Mello, A. Buss Filho.
APRESENTADO EM: IEEE/MTT-S-1981 International Microwave Symposium, Los Angeles, Ca., USA, de 15 a 17 de junho de 1981.

- A Rapid Estimation of Near Earth Satellite Lifetimes with Quasi-Dynamics Atmosphere Model with Application to a Proposed Brazilian Satellite

AUTOR: N.S. Venkataraman
APRESENTADO EM: International Symposium and Workshop on the Motion of Planets and Satellite, em São Paulo, de 14 a 18 de dezembro de 1981.

- The Processing and Data Communication Resources for the Brazilian Complete Space Mission

AUTOR: E.W. Bergamini
APRESENTADO EM: International Workshop on Space Data Systems, em Washington, D.C., USA, de 19 a 21 de janeiro de 1982.

- Filtros Bidimensionais para Processamento Digital de Imagens: Técnicas de Projetos e Implantação

AUTORES: G. Câmara Neto, E.A. Ribeiro
APRESENTADO EM: IV Congresso Brasileiro de Matemática Aplicada e Computacional, no Rio de Janeiro, RJ, de 8 a 11 de setembro de 1981.

- Métodos de Compressão de Imagens sem Perda de Informação

AUTOR: O.O. Silva
APRESENTADO EM: IV Congresso Brasileiro de Matemática Aplicada e Computacional, no Rio de Janeiro, RJ, de 8 a 11 de setembro de 1981.

- Correção dos Efeitos Atmosféricos em Imagens de Satélite

AUTORES: L.A. Vieira Didas, A.E. Costa Pereira, G. Câmara Neto
APRESENTADO EM: IV Congresso Brasileiro de Matemática Aplicada e Computacional, no Rio de Janeiro, RJ, de 8 a 11 de setembro de 1981.

- Stochastic Approach to Global Error Estimation in the Numerical Solution of Ordinary Differential Equations

AUTORES: A. Rios Neto, N.C. Cardenuto
APRESENTADO EM: International Symposium and Workshop on the Motion of Planets and Satellites, em São Paulo, de 14 a 18 de dezembro de 1981.

- An Adaptive Satellite Orbit Estimation Scheme Using an Analytical Approach and a Dynamical Model Compensation Technique

AUTORES: A. Rios Neto, R.N. Paiva
APRESENTADO EM: International Symposium and Workshop on the Motion of Planets and Satellites, em São Paulo, de 14 a 18 de dezembro de 1981.

- Application of Computerized Techniques using LANDSAT Images for Geological Studies

AUTORES: W.R. Paradella e I. Vitorello
APRESENTADO EM: COGEODATA-IAMG Meeting for South America,

Rio de Janeiro, RJ, de 14 a 17 de dezembro de 1981.

- Enhancement of Digital Images through Band Ratio Techniques for Geological Applications

AUTORES: R. Almeida Filho e I. Vitorello

APRESENTADO EM: COGEODATA-IAMG Meeting for South America, no Rio de Janeiro, RJ, de 14 a 17 de dezembro de 1981.

- Trabalhos Experimentais em Plasma Desenvolvidos no INPE: I. Máquinas de Plasma Duplo para Estudo de Ondas Longitudinais. II. Centrifugas de Plasma

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

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

- Relativistic Generalization of Strong Plasma Turbulence

AUTOR: A.C.-L. Chian
APRESENTADO EM: I Encontro Latino-Americano de Plasma e Fusão Nuclear Controlada, Cambuquira, MG, de 8 a 12 de fevereiro de 1982.

- O Sistema LANDSAT Operado no Brasil pelo CNPQ/INPE: Resultados Obtidos na Área de Cartografia e Perspectivas Futuras

AUTOR: M.N. Barbosa
APRESENTADO EM: II Semana de Intercâmbio Tecnológico, Panamá, República do Panamá, em janeiro de 1982.

Paulipetro utiliza pesquisa do INPE na prospecção de petróleo

A utilização de imagens LANDSAT tem demonstrado ser de importância nos levantamentos geológicos regionais, para a caracterização geoestrutural e tectônica de áreas favoráveis a acumulação de hidrocarbonetos (petróleo, gás).

No Brasil o uso de técnicas de sensoriamento remoto como meio de se obter informações sobre estruturas geológicas, em áreas com relativo potencial de acumulação de petróleo, não havia sido aplicada satisfatoriamente antes do projeto realizado pelo INPE, principalmente visando a caracterização de altos estruturais favoráveis ao trapamento de petróleo. O projeto desenvolvido no Instituto estudou o uso da interpretação de imagens do satélite LANDSAT e de RADAR, como instrumento para obtenção de dados geológicos de superfície, visando a caracterização e classificação de morfo-estruturas, em áreas de interesse de prospecção de petróleo, na bacia sedimentar do Paraná. Os trabalhos e pesquisas foram desenvolvidos em parte dos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Mato Grosso, cobrindo uma área aproximada de 230.000 quilômetros quadrados, correspondente a áreas de contratos de risco da Paulipetro.

Foram divididas em blocos de 1° x 1° localizadas em pontos estratégicos da Bacia Sedimentar do Paraná, que apresentavam grandes possibilidades de acúmulo de hidrocarbonetos.

Foi dentro deste contexto que o projeto desenvolveu métodos de análise visual das imagens do satélite LANDSAT e de RADAR, procurando estabelecer critérios de estudos do relevo e de drenagem que caracterizassem na superfície as morfo-estruturas

(altos e baixos) favoráveis ao acúmulo de petróleo.

O projeto também procurou estabelecer critérios e modelos interpretativos que permitissem esclarecer os fatores que condicionaram estas estruturas, contribuindo assim para o conheci-

mento das domicas (altos estruturais), tendo-se inclusive estabelecido prioridades de maiores estudos em função do grau de estruturação que elas apresentam.

PROJETO DA PAULIPETRO

Estas áreas detectadas e carac-

terizadas (maiores escalas) como em trabalhos sistemáticos de campo, visando a constatação geológica e confirmação dos elementos estruturais foto-interpretados, e a constituir diretrizes e "áreas-chaves" para aplicação de outros métodos usualmente empregados na prospecção de petróleo como dados de geofísica - métodos magnéticos e sísmicos.

Imediatamente foram consideradas como áreas seguramente favoráveis à instalação de poços estatigráficos (que objetivam estudar as rochas em subsuperfície) e até poços pioneiros que são feitos para encontrar os depósitos petrolíferos. Na região de Cuiabá Paulista, onde a presença de gás economicamente explorável foi constatada pela Paulipetro, já tinha sido comprovada a presença do alto estrutural.

Várias outras informações foram obtidas na pesquisa como um todo, tendo o projeto despertado um grande interesse na comunidade geológica para a retomada de estudos estruturais na bacia, a qual vinha sendo encarada, até antes da realização deste trabalho, como uma imensa área sedimentar calma, sem grande movimentação tectônica.

De uma maneira geral a metodologia desenvolvida para a prospecção petrolífera mostrou elevado conteúdo interpretativo, cuja qualidade dos resultados tem permitido constatar a grande potencialidade do sensoriamento remoto na pesquisa exploratória de petróleo, principalmente ao comparar a relação custo/efetividade.

Devido aos resultados obtidos durante a pesquisa outras companhias, inclusive a Petrobrás, demonstraram grande interesse na pesquisa procurando manter contatos com o INPE e inclusive propondo convênios.



mento estrutural regional da Bacia Sedimentar do Paraná, área já intensamente estudada, mas com poucos conhecimentos estruturais bem definidos.

Nos cinco Estados onde foram feitas as pesquisas houve a identificação de mais de 200 estru-

terizadas nas imagens do satélite LANDSAT passaram a ser os principais alvos de investigação do programa de prospecção da Paulipetro na Bacia do Paraná. Estas áreas passaram a ser detalhadas tanto em fotografias aé-

O INPE de Cachoeira Paulista.

O Instituto de Pesquisas Espaciais - INPE de Cachoeira Paulista está localizado a 190 quilômetros de São Paulo pela Rodovia Presidente Dutra.

Possui uma área de 1.160 hectares, sendo que 5,5 quilômetros de extensão margeiam a estrada que liga São Paulo e Rio de Janeiro.

Os vários prédios que abrigam funcionários, técnicos e pesquisadores ocupam aproximadamente 10.000 metros quadrados, ligados por uma estrada interna cujo percurso total é de 21 quilômetros.

Assim podemos apresentar o aspecto físico do INPE de Cachoeira Paulista onde muitas atividades são desenvolvidas, embora a mais conhecida seja a do Departamento de Produção de Imagens, lugar no qual os usuários podem obter as imagens do satélite LANDSAT.

IMAGENS LANDSAT

Os sinais do satélite LANDSAT são transmitidos para a estação de recepção de Cuiabá, e captados através de uma antena parabólica de 10 metros de diâmetro, sistema automático perfeito de rastreamento de passagens de satélite. Esses dados são gravados em fita magnética e enviados para o Departamento de Produção de Imagens (DPR) em Cachoeira Paulista onde é feito o processamento. O instituto recebe e processa diariamente imagens de quase toda a América do Sul, em especial do Brasil, que são utilizadas para uso de geografia, hidrologia, urbanismo, poluição, recursos agrônômicos, recursos do mar, recursos minerais, além de outras aplicações.

Estes sinais gravados em fita magnética, compatíveis com computadores ou filme de alta resolução, são passados para o filme fotográfico sensibilizado, gerando fotos coloridas e preto e branco. O produto final é um filme de 70 milímetros.



Vista aérea do INPE em Cachoeira Paulista

Assim que a fita chega em Cachoeira Paulista é processada pelo DPR. Na primeira fase do trabalho a fita é colocada no gravador AMPEX, que recebe e reproduz as imagens para controle de qualidade e processamento da fita, o gravador emite um sinal que passa pelo MDI, aparelho onde é feita a calibração dos sensores da fita; continuando, o sinal percorre mais dois aparelhos, PC (process central recorder) que por sua vez o transporta para o IBR quando o filme de 70 milímetros é sensibilizado. Depois o filme é encaminhado para o laboratório fotográfico onde é revelado e são feitas as ampliações. Existe ainda um aparelho, o MWB, para checar a qualidade das fitas recém-chegadas de Cuiabá.

Após todo esse processo, o filme é codificado e armazenado através do Banco de Imagens Terrestres, pronto para ser distribuído aos usuários interessados.

O setor de Atendimento ao Usuário de Dados LANDSAT, onde estão arquivadas mais de 100 mil fotos à disposição do usuário, atende diariamente inúmeros pedidos de vários institutos, empresas, órgãos públicos, universidades e de uso individual (pesquisadores, demarcação de terras, etc).

Qualquer pessoa interessada em obter imagens do satélite LANDSAT poderá obtê-las através deste setor.

ESTAÇÕES E PESQUISAS

Mas o INPE de Cachoeira Paulista não se restringe somente ao Departamento de Produção de Imagens. Existem outras realizações de igual importância como a Divisão de Processo de Combustão - DPC, ligada ao Departamento de Tecnologia e Engenharia Aplicada, de São José dos Campos, que desenvolve o programa de pesquisa básica e tecnológica em processo de combustão nas áreas de propulsão (micropropulsor e para o controle de altitude de satélite), combustíveis alternativos, queima de biomassa e acústica e a ionização de chamas.

O Centro de Observação e Medição Atmosférica - COMA, é uma estação receptora meteorológica que opera com vários instrumentos de medidas, e está ligada à Divisão de Engenharia e Instrumentação Meteorológica, do Departamento de Meteorologia, localizado em São José dos Campos.

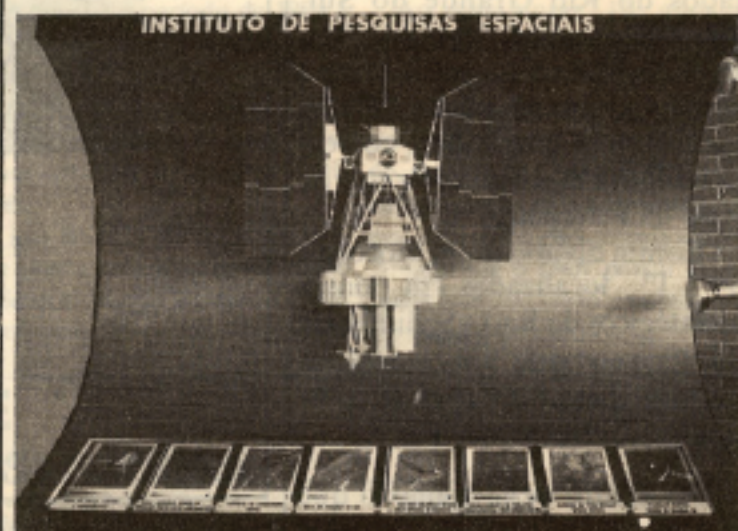
O Observatório de

Luminiscência - LUME, realiza observações experimentais de luminiscência atmosférica. As luminiscências são emissões ópticas (luz) que vêm da alta atmosfera provocada por reações químicas. Estas reações são medidas a partir de 80 quilômetros de altura, quando é possível descobrir alguma alteração diferente na região da atmosfera.

No Laboratório SONDA, está localizado o ionossonda, aparelho transmissor-receptor - antena no qual os sistemas de ondas de rádio são emitidos verticalmente com uma varredura contínua no intervalo de 1 a 25 MHz, em aproximadamente 15 segundos. Um receptor mede o intervalo de tempo decorrido entre a transmissão e a recepção do eco refletido na ionosfera, e este intervalo de tempo é gravado em função da frequência. A gravação em filme é chamada ionograma. Existe também um aparelho chamado riômetro, que é um sistema de receptores especiais utilizados para captar ruídos cósmicos. Estes são gravados através de registradores gráficos (curta gráfica) e os resultados são utilizados na geofísica.

No Centro de Lançamento de Balões - CLB, ligado ao Departamento de Astrofísica de São José dos Campos, são feitas as pesquisas e lançamentos de balões estratosféricos.

Todos estes setores são de grande importância na área de pesquisas espaciais fazendo parte de complexos estudos realizados pelo INPE.



Maquete do satélite LANDSAT em Cachoeira Paulista