
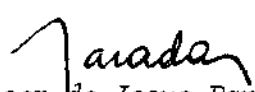


1. Publicação nº <i>INPE-2396-RA/163</i>	2. Versão	3. Data <i>Maio, 1982</i>	5. Distribuição <input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Externa <input type="checkbox"/> Restrita
4. Origem <i>DIR/DAP</i>			Programa
6. Palavras chaves - selecionadas pelo(s) autor(es) <i>RELATÓRIO DE EXECUÇÃO DE PROJETO PESQUISA E DESENVOLVIMENTO CRONOGRAMA</i>			
7. C.D.U.: <i>061.6.001.1:003.64(047)</i>			
8. Título <i>RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO TÉCNICO CONVÊNIO B/54/81/042/00/00 ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO CNPq/INPE</i>			10. Páginas: <i>61</i>
9. Autoria <i>Chefes de Departamentos Responsáveis por Programas Divisão de Acompanhamento e Avaliação de Projetos da Direção do INPE</i>			11. Última página: <i>58</i>
			12. Revisada por  <i>Frederico C. Miranda</i>
Assinatura responsável			13. Autorizada por  <i>Nelson de Jesus Parada</i> Diretor
14. Resumo/Notas <i>Este documento apresenta um resumo dos principais resultados alcançados pelo Projeto Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento do CNPq/INPE, com recursos da FINEP, no período de outubro de 1981 a março de 1982.</i>			
15. Observações			

SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
1. <u>INTRODUÇÃO</u>	1
2. <u>ANDAMENTO DAS ATIVIDADES</u>	1
2.1 - Subprojeto LANDSAT-D	1
2.2 - Subprojeto Pesquisas e Aplicações em Meteorologia	3
2.3 - Subprojeto Recepção e Processamento de Imagens de Satélites Meteorológicos.....	4
2.4 - Subprojeto Pesquisas e Aplicações em Sensoriamento Remoto.	5
2.5 - Subprojeto Produção de Imagens	10
2.6 - Subprojeto Estações Terrenas	11
2.7 - Subprojeto Ciência Espacial	12
2.8 - Subprojeto Formação de Recursos Humanos	18
2.9 - Subprojeto Combustão	18
2.10 - Subprojeto Centro de Lançamento de Balões	19
2.11 - Subprojeto Materiais e Dispositivos Óptico-eletrônicos .	20
<u>CRONOGRAMAS FÍSICOS DE ATIVIDADES</u>	21

1. INTRODUÇÃO

A descrição que se segue consiste em um resumo das atividades de pesquisa desenvolvidas pelo INPE, no período de outubro de 1981 a março de 1982, consubstanciadas através do convênio B/54/81/042/00/00, do Projeto Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento do CNPq/INPE, as quais, com poucas exceções, constituem basicamente uma continuação das pesquisas que vêm sendo financiadas pela FINEP.

2. ANDAMENTO DAS ATIVIDADES

A execução deste Projeto envolve o desenvolvimento de atividades nos subprojetos: LANDSAT-D; Pesquisas e Aplicações em Meteorologia; Recepção e Processamento de Imagens de Satélites Meteorológicos; Pesquisas e Aplicações em Sensoriamento Remoto; Produção de Imagens; Estações Terrenas para Telecomunicações por Satélites; Ciência Espacial; Formação de Recursos Humanos; Combustão; Centro de Lançamento de Balões; e Materiais e Dispositivos Óptico-Eletrônicos, conforme se segue.

2.1 - SUBPROJETO LANDSAT-D

Na área de recepção, mesmo tendo-se recebido confirmação do BNDE de que será dada a necessária garantia ao CNPq/INPE para o contrato financeiro que objetiva a compra de equipamentos da Scientific Atlanta, ainda não foi efetuado o pagamento da 1ª parcela à citada firma. Tal fato deve-se a não ter sido possível obter o financiamento pelo Mellon Bank, tendo-se em vista que o Banco Central do Brasil - BCN considerou as taxas de juros cobradas muito altas.

Isto levou o CNPq/INPE a contactar outros Bancos sediados no exterior para obter o financiamento. De todos os Bancos contactados, as condições apresentadas pelo First National Bank of Atlanta

foram as únicas que preencheram os pré-requisitos do Banco do Brasil, o qual já autorizou o INPE a firmar contrato de financiamento.

Através de demoradas negociações com a Scientific-Atlanta, coseguiu-se que o preço contratual dos equipamentos não fosse corrigido, como esperado, desde que os equipamentos fossem embarcados e 90% do valor contratual fosse pago até o dia 30 de junho próximo. A expectativa atual é de que o primeiro pagamento seja efetuado até 15 de abril vindouro, e a Scientific-Atlanta, mesmo não tendo recebido ainda este primeiro pagamento, já está tomando as medidas necessárias para que o equipamento possa ser embarcado dos Estados Unidos, no final de junho.

Com estas medidas, espera-se que o sistema de recepção possa estar operando no Brasil por volta de agosto próximo, a tempo de receber as primeiras imagens do LANDSAT-D.

Quanto às atividades da área de gravação e processamento, foi efetuado o primeiro pagamento à Societé Européenne de Propulsion - SEP em 30 de outubro de 1981, data em que oficialmente entrou em vigor o contrato comercial assinado em dezembro de 1980.

No período de 1 a 15 de novembro de 1981 foi realizada, em Paris, a 2ª reunião de coordenação das atividades da área de gravação e processamento, e marcada a 3ª reunião para o período de 29 de março a 9 de abril próximo, aqui no Brasil.

As atividades de desenvolvimento de "software", na França, pelo grupo de engenheiros do CNPq/INPE, tiveram continuidade normal.

2.2 - SUBPROJETO PESQUISAS E APLICAÇÕES EM METEOROLOGIA

Com o modelo de circulação geral global de 2 (dois) níveis já implantado no computador B - 6800 do Instituto, foi dado início e encontra-se em fase final o experimento de simulação climática com dados coletados no mês de janeiro próximo passado. Além disso, foi comprovado, através de pesquisas, que a distribuição espacial da precipitação sobre a região tropical da América do Sul apresenta anomalias de grande escala, quando da ocorrência de severas secas no Nordeste do Brasil; e elaborou-se uma técnica para a determinação do brilho médio de imagens de satélites meteorológicos, cuja eficiência e utilidade prática foram comprovadas.

Dois modelos multiníveis de área limitada para previsão numérica de tempo a curto prazo foram elaborados enquanto modificações estão sendo programadas com a finalidade de melhorar as condições de fronteira. Paralelamente, acham-se em fase de elaboração modelos barotrópicos e baroclínicos espectrais.

Pode-se ainda salientar que continuam sendo realizados estudos sobre o clima amazônico, bem como trabalhos no sentido de implantar o sistema TOVS-INPE, para cálculo de perfis verticais de temperatura, utilizando-se os satélites de órbita polar da série TIROS-N.

Com a conclusão da microfilmagem dos mapas da TASA, foi incorporado, ao acervo de dados existentes, microfilmes de cartas sinóticas correspondentes aos anos de 1980 até o ano de 1982, os quais acham-se a disposição dos pesquisadores.

Vale ainda salientar que pesquisadores ligados a este subprojeto participaram dos seguintes eventos: WMO - Symposium on Meteorological Aspects of Tropical Droughts (Simpósio sobre Aspectos Meteorológicos das Secas Tropicais - promovido pela Organização Meteorológica Mundial) - em Nova Delhi, Índia - no período de 7 a 11 de de

zembro de 1981; Informal Meeting of Experts on Tropical Disturbances and Associated Rainfall (Reunião Informal de Peritos em Distúrbios Tropicais e Precipitação Associada - promovida pela Comissão de Ciências Atmosféricas (CAS) da Organização Meteorológica Mundial) em Nova Delhi, Índia - no período de 12 a 16 de dezembro de 1981; e da Reunião sobre Meteorologia Tropical Equatorial - promovida pelo Instituto Panamericano de Geografia e História da OEA (Organização dos Estados Americanos) em Quito, Equador - no período de 8 a 12 de fevereiro de 1982.

2.3 - SUBPROJETO RECEPÇÃO E PROCESSAMENTO DE IMAGENS DE SATÉLITES METEOROLÓGICOS

A primeira fase de construção do prédio do Centro de Recepção e Disseminação de Imagens de Satélites Meteorológicos em Cachoeira Paulista foi concluída, estando atualmente sendo mobiliado e preparada toda sua infra-estrutura para a instalação dos equipamentos.

A operação das estações AVHRR/TOVS e SMS/METEOSAT vem ocorrendo normalmente, devendo-se salientar que a estação receptora de PCD (Plataforma de Coleta de Dados), recentemente chegada ao INPE através de doação do Programa das Nações Unidas, foi integrada, testada e encontra-se em funcionamento.

Foi também realizada a concorrência para a compra do computador do SITIM - Sistema Interativo de Tratamento de Imagens Meteorológicas, e desenvolveu-se a UAI - Remota (Unidade de Armazenamento de Imagens), sistema este que permite a transmissão de imagens através de linhas telefônicas e que são mostradas numa tela de televisão colorida.

Merece ainda destaque a assinatura do Contrato de Transferência de Tecnologia entre o INPE e a Hidrologia S/A - Engenharia Indústria e Comércio, relativo a um Sistema de Coleta de Dados que utiliza um gravador cassete digital para coleta de dados ambientais, equipamento este desenvolvido por pesquisadores ligados ao subprojeto.

2.4 - SUBPROJETO PESQUISAS E APLICAÇÕES EM SENSORIAMENTO REMOTO

No subprojeto Pesquisas e Aplicações em Sensoriamento Remoto são desenvolvidas pesquisas nas áreas de: Transferência de Tecnologia, Análise Ambiental, Recursos do Mar, Desenvolvimento de Sistemas Sensores/Aquisição e Tratamento de Imagens, Recursos Agronômicos e Florestais, e Recursos Minerais, de conformidade com a descrição que se segue.

Na área que trata da Transferência de Tecnologia, ofereceu-se um curso de treinamento intitulado: Introdução às Técnicas de Sensoriamento Remoto e Aplicações, para 15 oficiais do Ministério da Aeronáutica - no período de 25 de novembro a 4 de dezembro de 1981; e ofereceram-se também estágios a 4 técnicos brasileiros e 2 estrangeiros (Zaire).

Pesquisadores do subprojeto participaram dos seguintes congressos e simpósios: "Latin American Satellite Remote Sensing User Meeting", em São José dos Campos - novembro de 1981; II Simpósio de Geologia, em Curitiba - novembro de 1981; e "COGEO DATA IAMG Meeting for South América, no Rio de Janeiro - dezembro de 1981.

Tiveram continuidade os trabalhos conjuntos de desenvolvimento de pesquisas com as seguintes entidades e/ou instituições: MINAER, TERRASUL, CEPAC, IBGE, IPT, IBDF, GETAT, CNEN, EMBRAPA/CPAC, IF, IPEF, PETROBRAS/CENPES, Universidade Federal de Viçosa e a COSERREN do Chile.

As atividades relacionadas com o atendimento do usuário tiveram continuidade normal; foram atendidos 67 usuários, dos quais 52 eram internos e 15 externos, pertencentes a outras instituições.

Quanto às atividades da área de Análise Ambiental, tiveram continuidade os trabalhos voltados para o desenvolvimento de metodologias para análise do uso do solo metropolitano e suas relações com o clima urbano e o crescimento populacional, através da realização de testes com algoritmo para classificação automática de imagens LANDSAT na diferenciação de classes funcionais de uso do solo urbano da grande São Paulo.

No tocante ao desenvolvimento da metodologia de análise urbano-regional através de dados orbitais, acham-se em desenvolvimento: a interpretação visual preliminar de imagens-canaís 4, 5, 6 e 7; e análise histórica, política e sócio-econômica e pesquisas cadastrais de campo sobre planos e programas de desenvolvimento, dos municípios de Paraibuna e Jambeiro.

Realizaram-se também pesquisas que envolvem metodologias para a definição e análise de setores habitacionais urbanos através de sensoriamento remoto, tendo-se estudado a Teoria de Planejamento Urbano dentro do enfoque sistêmico, bem como realizaram-se estudos acerca de várias escolas que tratam da estruturação do espaço intra-urbano; além do desenvolvimento de bases para um modelo da dinâmica urbana, e de estudo da dinâmica urbana que enfoca a distribuição da população nas zonas homogêneas.

Desenvolveram-se ainda metodologias para estudo de áreas sujeitas a processos erosivos na depressão periférica, tendo-se elaborado uma carta de declividade, de extensão média de vertentes e de distribuição de erosão em ravinas de uma bacia hidrográfica no sudoeste do Estado de São Paulo; e estabeleceu-se o procedimento automático para coleta de dados de níveis de cinza em imagens LANDSAT, visando à diferenciação da cobertura vegetal em áreas sujeitas a processos de erosão.

Finalmente, interpretaram-se visualmente fotografias aéreas no infravermelho - falsa cor, para o mapeamento de classes de cobertura vegetal e de áreas de rejeitos de carvão; testaram-se algoritmos para classificação automática de imagens LANDSAT visando a discriminação de áreas com rejeitos de carvão; e elaborou-se o mapa preliminar de índices de atividades morfogenéticas, a partir de dados temporais extraídos de fotos aéreas na escala de 1:25.000 (Bacias dos rios Bocaina e Canas - médio vale do rio Paraíba).

No tocante à área de Recursos do Mar, tiveram continuidade os trabalhos de elaboração de cartas e tabelas de distribuição de pesca de sardinha para os anos de 1979 e 1980; elaboraram-se tabelas de distribuição de temperaturas da superfície do mar para o ano de 1980, agrupando-as em médias mensais por quadrados de 1° de longitude e latitude, bem como elaboraram-se cartas oceanográficas e de distribuição de tunídeos na costa SE - S do Brasil.

Processaram-se os primeiros dados sobre a captura do bonito-listrado e sobre a temperatura da superfície da água do mar, e analisaram-se imagens no infravermelho do satélite SMS - 2 e NOAA-7 dos anos de 1980 e 1981, através do I-100, afim de obter o mapeamento de áreas prováveis para pesca de tunídeos, sardinha e bonito-listrado.

Quanto ao estudo da ressurgência, frentes e temperatura superficial em relação à estrutura térmica vertical, processaram-se imagens AVHRR do satélite NOAA - 7, tendo-se detectado contrastes técnicos causados pela água fria que ressurge no litoral do Estado do Rio de Janeiro, associando-se a eles valores de intervalos de temperatura.

Merece também destaque a continuação dos estudos sobre as variações espaciais e temporais da temperatura da superfície do mar, com a utilização de dados obtidos a nível de satélite, aeronave e de superfície, para mapeamento da descarga térmica da Central Nuclear de Angra dos Reis.

As atividades relacionadas com a área de Desenvolvimento de Sistemas Sensores/Aquisição e Tratamento de Imagens tiveram andamento normal. Iniciaram-se os trabalhos de calibração do Radiômetro no infravermelho, o qual depois de devidamente testado será instalado no avião Bandeirante do INPE, para ser usado no levantamento de perfis de temperatura na superfície de regiões marítimas; e realizaram-se os trabalhos de montagem do sistema eletrônico de tratamento do sinal do detector piroelétrico de Li Ta O_3 .

Continuou-se a montagem do sistema de processamento para o imageador termal em dois eixos de baixa velocidade, o qual irá processar o sinal de uma câmara no infravermelho, também em fase final de desenvolvimento.

Realizaram-se estudos sobre o desenvolvimento de um "scanner" a ser instalado na aeronave do Instituto, tendo-se definido como faixa espectral de trabalho a região do infravermelho termal (8 - 14 μm), com a utilização de um detector piroelétrico.

Realizaram-se também atividades voltadas para: a identificação de classes gaussianas em imagens multiespectrais; o estudo da seleção de atributos baseado em entropia; o estudo da correção geométrica e o registro de segmentos de imagens; a determinação de novos métodos de interpretação de imagens; a estimação da proporção de classes dentro de um elemento de resolução de imagens; e concluiu-se o trabalho sobre mapeamentos lineares no espaço de atributos.

Na área de Recursos Agronômicos e Florestais obtiveram-se os seguintes resultados significativos: com relação à cultura do trigo, selecionou-se um método para aquisição de estatística de treinamento (vetor média e matriz de covariância) para a classificação automática de trigo, método este menos subjetivo e que fornece boa exatidão da estimativa da área; e selecionou-se a combinação limiar-peso para ser utilizada no método de uniformização de terras e no es

tudo do efeito desta combinação sobre a exatidão de mapeamento e estimativa de área, obtida através da classificação automática da cultura do trigo.

Elaborou-se também um projeto para a realização do inventário da cana-de-açúcar, utilizando dados tanto de satélite quanto de aeronave, de todo o território nacional, o qual deverá estar operacional dentro de três anos.

Deve-se também salientar a realização do mapeamento da cobertura vegetal dos parques nacionais de Aparado da Serra (RS), da Serra da Canastra (MG), e de áreas alternadas do parque estadual de Jacupiranga (SP), além da caracterização da cobertura vegetal e do uso da terra do município de Barreirinha (AM).

Realizou-se ainda, a interpretação de imagens LANDSAT para fins de mapeamento de áreas reflorestadas; elaborou-se um projeto para inventariar áreas reflorestadas do Estado do Mato Grosso do Sul; e completou-se uma classificação de áreas reflorestadas do Estado de São Paulo.

Por fim, realizaram-se estudos de umidade do solo através de medidas de reflectância na região do Cerrado, bem como testes para a caracterização de parâmetros morfológicos auxiliares no reconhecimento dos domínios pedológicos.

No tocante à área de Recursos Minerais, tiveram continuidade os estudos em depósitos de turfas no Vale do Paraíba, incluindo trabalho de laboratório e de medidas de campo, e estudo de lineamentos na definição de relacionamentos tectônicos, no sudeste do Estado da Bahia.

Foram também realizados estudos morfo-estruturais em bacias sedimentares para caracterização de modelos de interpretação

de altos estruturais, estudos metodológicos de interpretação foto-geológicas em áreas metamórficas, e estudos sobre o comportamento espectral de corpos litológicos em zonas metalogenéticas.

2.5 - SUBPROJETO PRODUÇÃO DE IMAGENS

Na Estação de Recepção e Gravação de Dados de Cuiabá (MT) foram gravadas 533 órbitas do LANDSAT, das quais 313 o foram no período de outubro a dezembro de 1981, e 220 no período de janeiro a março de 1982.

O sensor MSS do LANDSAT-2 foi desligado pela NASA a partir de 08 de fevereiro/82, por problemas no sistema de atitude do satélite, tendo sido ligado o sensor MSS do LANDSAT-3 em 03 de março/82. Difícilmente o LANDSAT-2 voltará a operar.

O plano "Back-Up" da NASA, relativo ao apoio do CNPq/INPE em gravar dados MSS do LANDSAT-2, continuou em operação até 08 de janeiro, quando da desativação do satélite.

No Laboratório de Processamento Eletrônico foram processadas 142 órbitas do LANDSAT, das quais 98 o foram no período de outubro a dezembro de 1981, e 44 no período de janeiro a março de 1982.

Não houve processamento de dados RBV por falta de tabelas de calibração radiométrica e geométrica, a serem fornecidas pela NASA.

O número de CCTs (imagens digitais) distribuídas foi de 88, das quais 51 o foram no período de outubro a dezembro de 1981, e 37 de janeiro a março de 1982, e continuam sendo desenvolvidos estudos na área de correção geométrica das imagens MSS, com vistas a sua utilização de maneira mais efetiva na área de Cartografia.

Desde outubro/81 que está instalado e operando em Cachoeira Paulista o sistema "Quick-Look" para a produção de imagens sem correções, para rápida visualização.

Quanto às atividades do Laboratório de Processamento Fotográfico, foram produzidas e distribuídas 2786 imagens LANDSAT, das quais 1857 eram do período de outubro a dezembro de 1981, enquanto 929 eram do período de janeiro a março de 1982.

Encontra-se em andamento a produção de cartas de imagens LANDSAT na escala de 1:100.000, reticuladas, para o GETAT-Grupo Executivo das Terras do Araguaia-Tocantins e executaram-se ainda serviços de processamento e copiagem de filmes coloridos de aeronave para firmas de aerolevanteamento.

No que diz respeito às atividades do Banco de Imagens Terrestres, continuaram em operação normal os Setores de Atendimento localizados em Natal (RN), Rio de Janeiro (RJ), Cachoeira Paulista (SP), e Brasília (DF). O número de usuários cadastrados no sistema atinge atualmente 1272, dos quais 177 são do exterior.

2.6 - SUBPROJETO ESTAÇÕES TERRENAS

Concluiu-se o desenvolvimento de subsistemas para estações terrenas em 6/4 GHz, e terminaram-se os conversores de frequências para o receptor e transmissor; amplificadores de baixo ruído e de potência em microondas; circuitos para as frequências intermediárias; receptor de frequência piloto; e unidade de canal para recepção e transmissão. Terminado o desenvolvimento dos subsistemas, iniciou-se a integração do primeiro protótipo da estação terrena em 6/4 GHz.

Os estudos preliminares e projetos relativos a estações terrenas para comunicações de faixa larga tiveram continuidade com os

dados fornecidos pela EMBRATEL, relativos ao satélite doméstico de Telecomunicações. O desenvolvimento de equipamentos para comunicações de faixa larga teve prosseguimento com a conclusão de um receptor para sinais de televisão transmitidos por satélite.

As atividades de interação e desenvolvimento com a indústria nacional continuaram com um programa de visitas a várias indústrias, com a finalidade de avaliar aquelas com maior potencial na área. Os representantes de algumas dessas indústrias estiveram visitando o INPE para um primeiro contato com o projeto.

2.7 - SUBPROJETO CIÊNCIA ESPACIAL

As atividades de pesquisas desenvolvidas neste subprojeto estão voltadas para as áreas de: Astrofísica de Alta Energia, Geomagnetismo, Radioastronomia e Física Solar, Ionosfera, Física da Alta Atmosfera, Física dos Plasmas, Geoquímica Ambiental e Química da Atmosfera, e Geofísica Nuclear, conforme descrição que se segue.

Na área de Astrofísica de Alta Energia teve continuidade a análise dos fluxos de radiação ultravioleta estelares, obtidos pelo satélite TDI na faixa de 1360 Å a 2740 Å. Baseados nesses fluxos, estudou-se um método para a determinação dos diâmetros das estrelas e de suas distâncias até nós. Para facilidades posteriores, relacionadas com a localização e com alguns parâmetros estelares, fez-se uma listagem parcial e preliminar do catálogo de estrelas do Smithsonian Astronomical Observatory.

Pesquisadores desta área participaram, juntamente com elementos do Laboratoire d'Astronomie Spatiale - de Marselha - França e do Observatório de Genebra - Suíça, de uma campanha conjunta de lançamento de balões estratosféricos, realizada em fevereiro de 1982. Os dois vôos realizados levavam a bordo um telescópio sensível à radiação ultravioleta, na faixa de 1950 Å a 2900 Å, e serviram também para

fotografar várias nebulosidades planetárias. As chapas obtidas serão utilizadas brevemente para uma análise fotométrica.

Quanto ao projeto GELI 0, foi construída a gôndola do experimento, tendo-se a seguir iniciado a montagem do sistema detetor, que consta de um diodo Ge(Li) de 76 cm³ dentro de um poço de anticoincidência de cintilador plástico NE 102 A, a fim de eliminar grande parte do ruído de fundo devido a partículas carregadas. Após a montagem do sistema detetor e da eletrônica associada foram realizados testes e calibrações com as fontes radioativas Co⁶⁰, Cs¹³⁷, Eu¹⁵², Am²⁴¹, Na²² e Sr⁹⁰ - Y⁹⁰.

O voo do experimento GELI 0 está previsto para os próximos dias. Para o Telescópio GELI 1, está sendo construída a gôndola e foi iniciada a montagem do seu sistema detetor.

Quanto às atividades da área de Geomagnetismo, tiveram continuidade normal as medidas contínuas das variações magnéticas nas estações localizadas em Eusébio (CE) e Cachoeira Paulista (SP), as quais usam magnetômetros tipo fluxgate, bem como os estudos sobre os dados do Satélite MAGSAT da NASA.

Realizaram-se ainda medidas magnetotélúricas-MT em Cachoeira Paulista (SP); iniciaram-se os testes com um magnetômetro de indução, construído por pesquisadores e técnicos do subprojeto; e construíram-se: um sistema lento de aquisição de dados MT, que usa impressora comum de calculadora; uma bobina solenoidal para calibração de magnetômetro de núcleo de metal que opera na faixa de 0,2 a 600 segundos; eletrodos especiais para medir correntes telúricas na terra; e uma interface analógica para uma plataforma de sondagens MT.

Finalmente, com o objetivo de obter melhores informações a respeito da radiação X, produzida por precipitação de partículas energéticas na Anomalia Magnética Brasileira, realizou-se uma experiên

cia a bordo de balão estratosférico, a qual mediu o espectro de raio X entre 30 e 250 KeV de energia, numa altura de 4 mb.

No tocante à área de Radioastronomia e Física Solar, realizaram-se sessões observacionais no Radiobservatório de Itapetinga, em 22 e 44 GHz no contínuo e em raios. Investigou-se a polarização de masers de vapor d'água e a variabilidade destas fontes, bem como a de masers de silício. Determinaram-se espectros de quasars, e realizaram-se mapeamentos das regiões HII.

Duas sessões observacionais em Itapetinga, voltadas para cartografia solar, foram realizadas, em microondas milimétricas, na pesquisa de buracos coronais, em conjunto com um experimento lançado em foguete norteamericano e medidas efetuadas pelo "Very Large Array" (VLA do NRAO-USA).

Outras duas sessões foram realizadas, sendo uma de 1 (uma) semana e a outra de 2 (duas) semanas, voltadas para medidas de alta sensibilidade e resolução temporal em 3 (três) frequências simultâneas (7 GHz, 22 GHz e 44 GHz), e em raios X duros pelos satélites SMM e Hinotori. Foi também preparado um experimento para ser realizado em conjunto com o "Space Shuttle" - (Columbia), para determinação de efeitos ionosféricos em plasmas artificiais, e foram apresentados 4 (quatro) trabalhos científicos na 159ª Reunião Anual da Sociedade de Astrofísica Norte-Americana.

Completo-se a unidade "formatter" do terminal VLBI MKII, e recebeu-se o padrão de rubídio para o VLBI. Algumas novas unidades de instrumentação foram acrescentadas em Itapetinga, ressaltando-se o recebimento do radiômetro de 95 GHz, e concedeu-se tempo de observação (com a grande antena milimétrica) para terceiros, com todo apoio técnico requerido.

Tiveram sequência os estudos de viabilidade e definição do projeto do refletor milimétrico e as aplicações radiométricas. Deci

sões finais e configuração do projeto serão estabelecidas após a definição de características de operacionalidade e da capacidade atmosférica, em diferentes locais do País.

Na área de Ionosfera concluíram-se pesquisas sobre a interpretação de perturbações em luminescência, observada por fotômetros de varredura, através de modelagem em computador das bolhas de plasma geradas pelo mecanismo de instabilidade Rayleigh-Taylor na ionosfera equatorial; determinou-se a velocidade vertical de bolhas de plasma na ionosfera equatorial através de observações feitas por ionossondas espaçadas; e determinaram-se as condições de geração das irregularidades pelo mecanismo Rayleigh-Taylor através de ionogramas.

Sondagens da ionosfera foram feitas rotineiramente pelas ionossondas em Cachoeira Paulista e Itaitinga (Fortaleza), bem como efetuaram-se medidas de conteúdo eletrônico total da ionosfera através da recepção dos sinais em UHF, transmitidos pelos satélites geoestacionários, utilizando-se para tal polarímetros localizados em Cachoeira Paulista e São José dos Campos. Realizaram-se, também, medidas de absorção ionosférica de ondas de rádio pelos riômetros em Cachoeira Paulista, e registro de fase e amplitude dos sinais em VLF da estação GBR (UK), por instrumentos localizados em São José dos Campos.

Quanto às atividades que tratam do desenvolvimento de instrumentação ionosférica, foi concluída parte significativa do projeto detalhado da construção do radar de espalhamento coerente em 50 MHz, a ser instalado em Cachoeira Paulista e Fortaleza, para medir a dinâmica das irregularidades na ionosfera equatorial. Boa parte do projeto para construção do sistema de receptores espaçados, destinados a medir ventos ionosféricos, foi também concluído.

No tocante à área de Física da Alta Atmosfera, terminou-se o desenvolvimento da interface inteligente controlada por microprocessador, a qual destina-se a interligar o radar de LASER ao computa

dor de mesa HP 9820A e ao computador central do INPE o B6800, possibilitando assim a transferência de dados entre estes equipamentos. Concluiu-se também um gravador digital em substituição à perfuradora de papel, até agora utilizada para registrar dados do fotômetro multinacional de varredura, e terminou-se a construção da estrutura mecânica do fotômetro Fabry-Perot de alta resolução.

Continuaram-se todas as observações regulares de luminescência atmosférica feitas no Observatório de Luminescência de Cachoeira Paulista, embora com resultados prejudicados pelo alto grau de nebulosidade durante o período. Pelas mesmas razões meteorológicas, não se obtiveram dados úteis pelo radar de LAZER.

Foram ainda desenvolvidos estudos sobre os seguintes temas: a interpretação das observações de hidroxila em termos dos mecanismos de excitação, a excitação de N_2^+ pela precipitação de átomos energéticos de oxigênio, a modelagem da atmosfera média, a variação diurna de sódio em relação à maré solar, e as irregularidades na região F da atmosfera.

Na área de Física dos Plasmas foram realizadas diversas medidas da propagação de ondas ion-acústicas em plasmas quiescentes, produzidos no interior da máquina de plasma duplo. Através da medida da velocidade de fase e da variação da amplitude da onda com a distância de propagação, foram obtidos valores para o comprimento de onda e para o fator de amortecimento no intervalo de frequências entre 10 KHz e 150 KHz.

Foi iniciada a construção de uma centrífuga de plasma, que utilizará as propriedades de arcos magnetoplasmadínamicos no estudo experimental da separação de isótopos. Presentemente, a câmara de vácuo para a realização de experimentos está sendo testada, as bobinas estão sendo construídas e o banco de capacitores para geração do campo magnético está sendo montado.

Encontra-se em fase inicial o projeto de um maser ciclotrônico de elétrons (girotron), que será futuramente utilizado em experimentos de aquecimento de plasmas por ressonância de elétrons.

No campo teórico foi iniciado um estudo sobre os mecanismos de interação entre feixes de elétrons relativísticos e ondas, de interesse na realização de lasers a elétrons livres. Foi também iniciado o estudo dos mecanismos de acoplamento, propagação e amortecimento de ondas em plasmas, visando o entendimento do processo de aquecimento de plasmas termonucleares por ressonância ciclotrônica de elétrons.

As atividades da área de Geoquímica Ambiental e Química da Atmosfera estiveram voltadas para a coleta de água de chuva e aerossóis, em estações meteorológicas situadas à beira mar, e num raio de 70 km e 100 km de distância da costa, respectivamente, em Ubatuba, São José dos Campos e Campos do Jordão.

Tem sido dosados, nestas amostras, Na^+ , Ca^{++} , K^+ , Mg^{++} e Cl^- . As dosagens de SO_4^{--} serão iniciadas no mês de abril. Os primeiros resultados foram utilizados como trabalho de graduação de dois estagiários do ITA - Instituto Tecnológico de Aeronáutica.

Por outro lado, é necessário um longo período de amostragem para obter resultados representativos das regiões estudadas. Assim, somente após um ano de coleta sairão as primeiras publicações.

No tocante à área de Geofísica Nuclear, foram desenvolvidas pesquisas voltadas: ao estudo da distribuição de radiação nuclear ambiente no espaço às várias altitudes; e à análise das causas dessa radiação, visando relacioná-las com os problemas mais gerais da Geofísica, da Geoquímica, da Cosmoquímica e da Planetologia.

Foi também iniciada a montagem de um laboratório destinado à construção de equipamentos para amostragem e medidas de radiações nucleares alfa e gama, o qual ainda não se encontra totalmente equipa

do; além de ter sido desenhado, concebido, e iniciado a construção dos seguintes equipamentos: aparelho de monitoração de radônio atmosférico e espectrômetro gama de campo e de laboratório.

O experimento destinado ao estudo da anisotropia da radiação gama atmosférica de origem cósmica foi modificado para voar a bordo do avião Bandeirante, numa altura de 7500 m por patamares sucessivos, antes de ser lançado como carga útil de balão estratosférico. Todos os vôos deverão ser realizados no próximo mês, de tal forma que em breve ter-se-ã os resultados das medidas efetuadas.

2.8 - SUBPROJETO FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

Teve continuidade normal e execução da programação acadêmica do Instituto. No início de 1982 foram admitidos 92 novos alunos, assim distribuídos: Ciência Espacial: 24; Meteorologia: 08; Sensoriamento Remoto: 08; Eletrônica e Telecomunicações: 30; Computação Aplicada: 11; Análise de Sistemas e Aplicações: 11; concorrendo desta forma para aumentar o total de alunos de Pós-Graduação para 292.

No cronograma físico consta o número de Mestres e Doutores formados em cada especialidade, em base semestral. A construção do prédio do Departamento de Formação de Recursos Humanos continua adiada, devido à não disponibilidade de recursos financeiros.

2.9 - SUBPROJETO COMBUSTÃO

Excelentes resultados foram obtidos com as pesquisas desenvolvidas nas diversas áreas de atuação, que compõem o subprojeto Combustão.

Na área de Desenvolvimento de Sistemas Propulsivos, encontra-se em fase de construção o regulador automático de pressão (RAP), e iniciou-se o projeto do protótipo para teste de catalisadores, bem como iniciaram-se as experiências para fabricação do catalisador para

a decomposição de hidrazina; o projeto do protótipo para teste de pares hiperbólicos a serem usados em motores de propulsão, de pequeno porte, a bi-propelentes; e o estudo teórico e experimental de efeitos iônicos e de empuxo a fluxo iônico para micromotores.

Na área que objetiva o desenvolvimento de pesquisas sobre instabilidade acústica, foram construídos os seguintes sistemas periféricos do queimador em T aberto: filtros passa-baixa, passa-alta, passa-banda e rejeita-banda, bem como o sistema de ignição do queimador.

No tocante à área que trata do desenvolvimento de combustores do tipo leito fluidizado, encontra-se em fase de fabricação o novo sistema de controle eletrônico de velocidades do motor acionador do alimentador de combustível.

Já na área referente ao desenvolvimento de técnicas de ignição por centelhas de alta energia para veículos automotores, iniciaram-se, após a integração do sistema, os testes e as medições do motor com e sem as modificações.

2.10 - SUBPROJETO CENTRO DE LANÇAMENTO DE BALÕES

Neste subprojeto tiveram continuidade as atividades de testes da estação fixa FM/FM, em São José dos Campos, e a instalação da estação de telemetria fixa, em Cachoeira Paulista, sofreu um pequeno atraso, devido a problemas com a obra de ampliação do prédio em que ela se encontra, não sendo possível por isso serem instaladas suas antenas.

Foram realizados três lançamentos de balões estratosféricos em campanha conjunta com a Universidade de Princeton - USA, os quais levam a bordo um radiotelescópio, experiência esta que contou com a orientação do Dr. David Todd Wilkinson, daquela Universidade, e que serviu para estudar a anisotropia e a explosão do Universo.

Efetuaram-se ainda: três outros lançamentos, em campanha conjunta com o Centre National d'Études Spatiales - CNES, França, um outro lançamento com a experiência GELI 0, em colaboração com o CESR - Toulouse e o CEA-SEP-SCLAY, França; e finalmente realizou-se o lançamento da experiência Campo Elétrico, do próprio Instituto, para medidas geomagnéticas.

2.11 - SUBPROJETO MATERIAIS E DISPOSITIVOS ÓPTICO-ELETRÔNICOS

A fabricação de ligas ternárias semicondutoras e o diagnóstico de cristais tiveram continuidade normal. O sistema "VPT-Vapour phase transport" foi modificado para se conseguir em cristais de $Pb_{1-x}Sn_xTe$ com densidade de deslocamento relativamente baixa ($\sim 10^6 \text{ cm}^{-2}$).

Construiu-se um criostado para teste dos dispositivos fotocondutores em temperaturas de nitrogênio líquido. A relação sinal/ruído medida até agora ainda não atingiu os valores prefixados, mas espera-se conseguir melhoramentos com reduções na concentração de portadores e com aprimoramento dos contatos.

Prosseguiram-se os trabalhos de polarização dos cristais piroelétricos de $LiTaO_3$. Quatro desses cristais foram utilizados na construção de detetores, de acordo com um procedimento que envolve corte do cristal, polimento, evaporação de ouro e soldagem dos terminais.

Finalmente, paralizaram-se os trabalhos de elaboração de filmes finos policristalinos, devido a defeitos surgidos no sistema de controle de espessura dos filmes.

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

CONVÊNIO: B/54/81/042/00/00

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

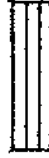
SUBPROJETO: PESQ. E APLICAÇÕES EM METEOROLOGIA

ATIVIDADES	1980		1981			1982		
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM
1 Desenvolvimento de modelos específicos de alta resolução espacial.	Previsão Inicial							
2 Elaboração de técnicas de processamento de mensagens meteorológicas.	Previsão Inicial		Previsão Inicial					
3 Elaboração de técnicas de análise objetiva.	Previsão Inicial		Previsão Inicial					
4 Elaboração e implantação de modelos de circulação geral.	Previsão Inicial		Previsão Inicial					
5 Pesquisa sobre o clima do Nordeste.	Previsão Inicial		Previsão Inicial					

OBS.:



Previsão Inicial



Previsão Atualizada



Atividades Realizadas

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

CONVÊNIO: B/54/81/042/00/00

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

SUBPROJETO: PESQ. E APLICAÇÕES EM METEOROLOGIA

ATIVIDADES	1980			1981			1982	
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM
6 Estabelecimento de um modelo de previsão de seca (estatística).								
7 Pesquisa sobre o clima amazônico.								
8 Desenvolvimento de metodologia para extração de ventos.								
9 Desenvolvimento de metodologia para acompanhamento de geadas.								
10 Instalação de Plataformas de Coleta de Dados (PCD) auxiliares no acompanhamento de geadas.								

OBS.:



Previsão Inicial



Previsão Atualizada



Atividades Realizadas

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

CONVÊNIO: B/54/81/042/00/00

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

SUBPROJETO: PESQ. E APLICAÇÕES EM METEOROLOGIA

ATIVIDADES	1980			1981			1982			
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	
11 Desenvolvimento de metodologia para obtenção de imagens médias mensais.	///	///	///							
12 Desenvolvimento de metodologia para a estimativa de precipitação através de satélites meteorológicos.	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
13 Estudos de viabilidade para estimativa de potencial solar energético, através de satélites geoestacionários.	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
14 Implantação do algoritmo para cálculo do perfil vertical de temperatura, através dos sistemas TOVS/UMI à banda dos satélites meteorológicos.	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
15 Desenvolvimento e padronização de técnicas de processamento de dados climatológicos.	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///

OBS.:



Previsão Inicial



Previsão Atualizada



Atividades Realizadas

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

CONVÊNIO: B/54/81/042/00/00

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

SUBPROJETO: PESQ. E APLICAÇÕES EM METEOROLOGIA

ATIVIDADES	1980			1981			1982	
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM
16 Microfilmagem de mapas da TASA..	///							
17 Aquisição de dados meteorológicos e hidrológicos, já tratados, no País e no exterior.	///	■						
18 Tratamento dos dados de ar superior coletados pela SUDENE e DEPV, obtidas via teletipo.	///	■						
19 Promover estudos e pesquisas dos climas do Brasil, e desenvolver modelos matemáticos para avaliar mudanças naturais ou antropogênicas.	///	■						
20 Participação em conferências e simpósios, nos quais o projeto esteja apresentando relatórios de pesquisa.	///	■						

OBS.:



Previsão Inicial



Previsão Atualizada



Atividades Realizadas

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

CONVÊNIO: B/54/81/042/00/00

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

SUBPROJETO: PESQ. E APLICAÇÕES EM METEOROLCGI

ATIVIDADES	1980				1981				1982	
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	1º TRIM	2º TRIM
21 Desenvolver e implementar modelos matemáticos para previsão de safras, hidrometeorologia, agrometeorologia e poluição atmosférica.	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
22 Desenvolvimento de modelos de previsão de tempo.	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
23 Incorporação de parametrizações.	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
24 Fase de testes dos modelos.	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///

OBS.:



Previsão Inicial



Previsão Atualizada



Atividade Realizada

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

CONVÊNIO: B/54/81/042/00/00

SUBPROJETO: DE SATÉLITES METEOROLÓGICOS

RECEPÇÃO E PROCESSAMENTO DE IMAGENS

ATIVIDADES	1980			1981			1982			
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	
I <u>CONSTRUÇÃO DO PRÉDIO EM CACHOEIRA PAULISTA</u>										
II - <u>APT: a- construção e aperfeiçoamento da rede APT.</u>										
b										
III <u>Operação da Estação AVHRR/TOVS.</u>										
IV - <u>SMS/METEOSAT</u>										
a - <u>Duplicação de algumas unidades da Estação SMS/METEOSAT.</u>										

OBS.:



Previsão Inicial



Previsão Atualizada



Atividades Realizadas

CRONOGRAMA FISICO DE ATIVIDADES

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

CONVÊNIO: B/54/81/042/00/00

SUBPROJETO: DE SATÉLITES METEOROLÓGICOS

RECEPÇÃO E PROCESSAMENTO DE IMAGENS

ATIVIDADES	1980			1981			1982			
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	
b Operação da Estação SMS/METEOSAT em São José dos Campos.										
c Operação da Estação SMS/METEOSAT em Cachoeira Paulista.										
V V - <u>TRANSMISSÃO</u>										
a a - Aperfeiçoamento das técnicas de transmissão de imagens.										
b Transmissão de imagens.										
VI VI - <u>PCD</u>										
a a - desenvolvimento das Plataformas de Coleta de Dados.										

OBS.:



Previsão Inicial



Previsão Atualizada

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

CONVÊNIO: B/54/81/042/00/00

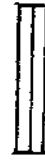
**RECEPÇÃO E PROCESSAMENTO DE IMAGENS
SUBPROJETO: DE SATÉLITES METEOROLÓGICOS**

ATIVIDADES	1980			1981			1982	
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM
b Integração e operação da estação de recepção de sinais das PCDs.								
VII a VII - SITIM: a - definição da arquitetura do SITIM e escolha do microcomputador..								
b Aperfeiçoamento da unidade de Visualização e Armazenamento de Imagens (UAVI).								
c Construção das UAVI.								
d Desenvolvimento do SITIM.								

OBS.:



Previsão Inicial



Previsão Atualizada



Atividades Realizadas

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

CONVÊNIO: P/54/81/042/00/00

PESQUISAS E APLICAÇÕES EM SENSORIAMENTO REMOTO

ATIVIDADES	1980			1981			1982			
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	
I 1 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA: Cursos, estágios, simposios, assessoria, seminários e acordos técnicos para pesquisas.	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal
I 2 Atendimento aos usuários.	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal
I 3 Publicação de boletins técnico-científicos e de trabalhos em revistas.	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal
I 4 Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal
II 1 ANÁLISE AMBIENTAL: Desenvolvimento de metodologias para a análise do uso do solo metropolitano e suas relações com clima urbano e crescimento populacional.	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal	Diagonal

OBS.:



Previsão Inicial



Previsão Atualizada



Atividades Realizadas

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

CONVÊNIO: B/54/81/042/00/00

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

PESQUISAS E APLICAÇÕES EM SENSORIAZ

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

SUBPROJETO: MENTO REMOTO

ATIVIDADES	1980		1981			1982		
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM
II 2 Desenvolvimento de metodologias para análise urbano regional, simulação da dinâmica de sistemas urbanos e interpretação do espaço urbano.								
II 3 Desenvolvimento de metodologias para estudo de áreas sujeitas a processos erosivos na depressão periférica paulista.								
II 4 Desenvolvimento de metodologias para estudo de bacias hidrográficas e impacto da mineração de carvão em SC.								
III 1 RECURSOS DO MAR: Desenvolvimento de metodologias para elaboração de cartas de pesca-sardinha e atum na plataforma continental de estudo de ótica hidrológica para produtividade primária.								
III 2 Estudo da ressurgência, frentes e temperatura superficial em relação à estrutura térmica vertical.								

OBS.:



Previsão Inicial



Previsão Atualizada



Atividades Realizadas

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

CONVÊNIO: B/54/81/042/00/00

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE


PESQUISAS E APLICAÇÕES EM SENSORIA

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

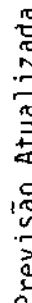
SUBPROJETO: MENTO REMOTO

ATIVIDADES	1980			1981			1982	
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM
III 3 Desenvolvimento de metodologias para detecção e monitoramento da dispersão de poluentes em corpos d'água, estudo do transporte de material em suspensão.								
IV 1 DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS SENSORES, AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DE IMAGENS: radiômetros, sistemas fluorsensor, termovisão e imageador tipo "scanner."								
IV 2 Desenvolvimento de técnicas e aquisição de dados por sistemas sensores.								
IV 3 Rea ^l çamento, correção, registro, seleção de atributos e classificação de imagens.								
IV 4 Técnicas de árvore de decisão na classificação de imagens.								

OBS.:

 Previsão Inicial

 Previsão Atualizada

 Atividades Realizadas

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

CONVÊNIO: B/54/81/042/00/00

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE
 SUBPROJETO: MENTO REMOIO

PESQUISAS E APLICAÇÕES EM SENSORIAMENTO REMOTO

ATIVIDADES	1980		1981			1982		
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM
IV 5 Elaboração de modelos de processamento paralelo.								
IV 6 Codificação e compressão de imagens.								
V 1 RECURSOS AGRÔNOMICOS E FLORESTAIS: Estudo do comportamento espectral, da caracterização de áreas cultivadas e de anomalias culturais: soja, milho, trigo.								
V 2 Desenvolvimento de sistemas para o inventário das culturas de cana-de-açúcar e trigo nas regiões Sul e Sudeste.								
V 3 Desenvolvimento de metodologias para inventários de povoamentos florestais, artificiais e naturais, e seus respectivos mapeamentos.								

OBS.:



Previsão Inicial



Previsão Atualizada



Atividade Realizada

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

CONVÊNIO: B/54/81/042/00/00

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

PESQUISAS E APLICAÇÕES EM SENSORIA

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

SUBPROJETO: MENTO REMOTO

ATIVIDADES	1980			1981			1982	
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM
V 4 Desenvolvimento de metodologias para a caracterização e cartografia dos diferentes tipos de solos e diferentes níveis de levantamento.								
VI 1 RECURSOS MINERAIS: Estudo de relações entre dados geofísicos, estruturais, geológicos, e de sensoriamento remoto, em áreas de ocorrências minerais.								
VI 2 Desenvolvimento e avaliação de metodologias para o estudo de áreas com anomalias morfológicas e de exudação de óleo e gás em bacias sedimentares.								
VI 3 Desenvolvimento e avaliação de métodos em estudos litológicos, tectônicos e estruturais, em áreas metamórficas.								
VI 4 Caracterizações espectrais de corpos graníticos, maciços básicos, unidades litológicas, depósitos minerais e rochas alteradas, através de análises automáticas.								

OBS.:



Previsão Inicial



Previsão Atualizada



Atividade Realizada

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

CONVENIO: B/54/81/042/00/00

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

SUBPROJETO: PRODUÇÃO DE IMAGENS

ATIVIDADES	1980			1981			1982		
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	19 TRIM	29 TRIM
1 Aquisição de sinais do satélite LANDSAT através da Estação de Cuiba.		305	316	325	299	313	220		
2 Processamento de dados MSS (em cima da barra são indicados o número de órbitas processadas).	117	68	126	78	153	98	44		
3 Processamento de dados RBV (em cima da barra são indicados o número de órbitas processadas).	129	25	80	209	0	0	0		
4 Reprodução fotográfica de imagens (em cima da barra são indicados o número de reproduções fotográficas).	2.561	2.244	1.881	1.963	2.499	1.857	929		
5 Instalação de um terminal de computador para controle de produção de equipamentos para o laboratório fotográfico e de sistemas de gravação.									

OBS.:



Previsão Inicial

Previsão Atualizada

Atividades Realizadas

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

CONVÊNIO: B/54/81/042/00/00

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

SUBPROJETO: ESTAÇÕES TERRENAS

ATIVIDADES	1980				1981			1982	
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	
1 Desenvolvimento de subsistemas para estações terrenas em 6/4 GHz (iniciado em 1979).	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial
2 Desenvolvimento de subsistemas para estações terrenas em 14/12 GHz (iniciando em 1979).	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial
3 Montagem e teste de protótipos de estações terrenas SCPC em 6/4 GHz.	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial
4 Montagem e teste de protótipos de estações terrenas SCPC em 14/12 GHz.	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial
5 Estudos gerais de sistema (iniciados em 1978).	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial	Previsão Inicial

OBS.:



Previsão Inicial



Previsão Atualizada



Atividades Realizadas

CRONOGRAMA FISICO DE ATIVIDADES

CONVÊNIO: 8/54/81/042/00/00

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

SUBPROJETO: ESTAÇÕES TERRENAS

ATIVIDADES	1980			1981			1982	
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM
6 Estudo de viabilidade de cálculo estrutural de antenas por computador.								
7 Pesquisa de técnicas e desenvolvimento do sistema de cifragem para proteção à informação transmitida pelas estações terrenas.								
8 Estudos preliminares e projetos relativos a estações terrenas para comunicações de faixa larga.								
9 Desenvolvimento de equipamentos para comunicações de faixa larga em estações terrenas.								
10 Atividades de interação e desenvolvimento com a indústria nacional (iniciada em 1979).								

OBS.:



Previsão Inicial



Previsão Atualizada



Atividades Realizadas

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

CONVENIO: B/54/81/042/00/00

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

SUBPROJETO: CIÊNCIA ESPACIAL

ATIVIDADES	1980		1981				1982	
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM
1 Anteprojeto, projeto e construção do prédio para o Departamento de Ciência Espacial e da Atmosfera.								
2 Execução de reformas no Rádio Observatório de Itapetinga.								
3 Projeto, construção, testes e lançamentos dos seguintes telescópios: GeLi I, GeLi II e FUVÉ (*épocas de lançamento).			*			*	*	
4 Levantamento de radiação nuclear ambiente (*vôos de carga).			*			*	*	
5 Instalação e operação de estações geomagnéticas.								

OBS.:



Previsão Inicial



Previsão Atualizada



Atividades Realizadas

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

CONVÊNIO: B/54/81/042/00/00

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

SUBPROJETO: CIENCIA ESPACIAL

ATIVIDADES	1980				1981			1982	
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	
6 Medidas e implantação de magnetômetros, sensores magnetotéluricos, sistemas digitais de aquisição de dados-	///	///	///	///	///	///	///	///	///
7 Projeto construção e testes de cargas úteis para medidas de raios X "bremsstrahlung" e campos eletromagnéticos na atmosfera (*Vôos previstos).	///	///	///	///	///	///	///	///	///
8 Projeto, construção, integração e teste de um radar de espalhamento coerente (término previsto - julho 82).	///	///	///	///	///	///	///	///	///
9 Instalação e operação (*) de receptores espaçados.	///	///	///	///	///	///	///	///	///
10 Projeto, construção, testes e lançamento de cargas úteis para medidas das propriedades ionosféricas através de foguetes (*lançamento previsto).	///	///	///	///	///	///	///	///	///

OBS.:



Previsão Inicial



Previsão Atualizada



Atividades Realizadas

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

CONVÊNIO: B/54/81/042/00/00

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

SUBPROJETO: CIENCIA ESPACIAL

ATIVIDADES	1980				1981				1982				
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	
11 Projeto, construção e testes de operação de um fotômetro Fabri Perot (*inição de operação).													
12 Projeto, construção e testes de um radar meteorológico, (término previsto fim 1983).													
13 Estudo da propagação de ondas íon-acústicas em plasmas com uma e duas espécies de íons.													
14 Projeto e construção da centrífuga de plasmas.													
15 Co-participação no projeto da Missão do Sol Máximo e satélite SMM.													

OBS.:  Previsão Inicial  Previsão Atualizada  Atividades Realizadas

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

CONVÊNIO: B/54/81/042/00/00

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

SUBPROJETO: CIÊNCIA ESPACIAL

ATIVIDADES	1980		1981				1982	
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM
16 Projeto, construção, teste e lançamento do imageador X para utilização em foguete.								
17 Projeto, construção e testes do novo sistema refletor milimétrico.								
18 Projeto, construção e testes de radiômetros milimétricos para serem aplicados em rádio-astrofísica.								
19 Publicação de trabalhos científicos.								

OBS.:



Previsão Inicial



Previsão Atualizada



Atividades Realizadas

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

CONVÊNIO: B/54/81/042/00/00

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

SUBPROJETO: COMBUSTÃO

ATIVIDADES	1980		1981				1982	
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM
f								
1º voo experimental								
2º voo experimental								
2 - Monopropelente - a: projeto e fabricação do protótipo para testes de catalizadores.								
I.2 a								
b								
Fabricação de catalizadores para hidrazina.								
c								
Otimização e teste do catalizador.								
I.3								
3 - Bipropelentes; a - projeto e fabricação do protótipo para teste de pares hipergólicos.								

OBS.:



Previsão Inicial



Previsão Atualizada



Atividades Realizadas

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

CONVÊNIO: B/54/81/042/00/00

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

SUBPROJETO: COMBUSTÃO

ATIVIDADES	1980		1981				1982	
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM
b Otimização e teste dos injetores para pares hipergólicos pré-determinados.								
I.4 a 4 - Iônicos - a- estudos teóricos.								
II ESTUDOS TEÓRICOS SOBRE ONDAS DE CHOQUE								
III a III- PESQUISA SOBRE INSTABILIDADE ACÚSTICA: a - projeto e fabricação de um queimador em T, sistema aberto.								
b medidas de admitâncias acústicas de propelentes sólidos.								

OBS.:



Previsão Inicial



Previsão Atualizada



Atividades Realizadas

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

CONVÊNIO: B/54/81/042/00/00

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

SUBPROJETO: COMBUSTÃO

ATIVIDADES	1980			1981			1982	
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM
c Projeto e fabricação de um queimador em T, sistema fechado.								
d Medidas de admitâncias acústicas de análise de instabilidades em propélnes de fabricação nacional.								
IV - DESENVOLVIMENTO DE COMBUSTOR DO TIPO LEITO FLUIDIZADO: 1- Projeto e instalação do sistema básico. a: medidas.								
2- Projeto do sistema de descarga de sólidos e separação de poeira: a- medidas, modificações, otimização.								
3- Projeto de trocadores de calor e sistema de alimentação para materiais diversos: a- medidas, modificação, otimização.								

OBS.:

Previsão Inicial

Previsão Atualizada

Atividade

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE


CONVÊNIO: B/54/81/042/00/00

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE


SUBPROJETO: COMBUSTÃO

ATIVIDADES	1980			1981			1982	
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM
e Ajuste do motor ao novo sistema.								
f Teste e medições do motor com e sem as modificações.								
g Comparação dos resultados obtidos,								
VII- DESENVOLVIMENTO DE NOVOS METODOS DE ANÁLISE PARA USO DO GC/MS								
1- Aquisição de equipamentos.								
2 - Aquisição de reagentes especiais: a- Fases estacionárias para cromatografia.								

OBS.:

 Previsão Inicial

 Previsão Atualizada

 Atividades Realizadas

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

CONVÊNIO: B/54/81/042/00/00

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

SUBPROJETO: COMBUSTÃO

ATIVIDADES	1980			1981			1982	
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM
V. ESTUDO TEÓRICO DA IONIZAÇÃO DE CHAMAS	▨	▨	▨	▨				
VI. TÉCNICA DE IGNIÇÃO POR CENTELHA DE ALTA ENERGIA P/VEÍCULOS AUTOMOTORES: a-Projeto de dispositivo eletrônico.	▨	▨	▨	▨				
b	▨	▨	▨	▨	▨			
c	▨	▨	▨	▨	▨			
d	▨	▨	▨	▨	▨	▨		

OBS.:



Previsão Inicial



Previsão Atualizada



Atividades Realizadas

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

CONVÊNIO: B/54/81/042/00/00

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

SUBPROJETO: COMBUSTÃO

ATIVIDADES	1980				1981				1982		
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	
b Padrões e reagentes para derivatização.											
3 a 3 - Reação de B.Naftol com Tosilato de Metila. a - Otimização do rendimento em DMF.											
b Otimização de tempo de reação em DMF.											
c Comparação da reação de B-Naftol/MeOTs com a reação de resorcinor, em DMF.											
d Estudo da reação. Outros fenôis significativos.											

OBS.:

Previsão Inicial

Previsão Atualizada

Atividades Realizadas

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

CONVENIO: B/54/81/042/00/00

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

SUBPROJETO: COMBUSTÃO

ATIVIDADES	1980				1981				1982		
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	19 TRIM	2º TRIM	
4											
a											
b											
c											
d											
VIII											
VIII - IMPLANTACÃO DO LABORATORIO DE PROCESSOS DE COMBUSTÃO											

OBS.:

Previsão Inicial

Previsão Atualizada

Devolução

Atualizada

Atividade

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

CONVÊNIO: B/54/81/042/00/00

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

SUBPROJETO: CENTRO DE LANÇAMENTO DE BALÕES

ATIVIDADES	1980		1981			1982		
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM
1 Projeto e integração de uma estação móvel FM/PCM.								
2 Projeto e integração de uma unidade fixa de telemetria FM/PCM.								
3 Complementação da estação de telemetria fixa, em Cachoeira Paulista.								
4 Testes finais com vôos de balões de 100.000 a 1.000.000 m ³ .								
5 Operação do Centro.								

OBS.:



Previsão Inicial



Previsão Atualizada



Atividades Realizadas

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

CONVÊNIO: B/54/81/042/00/00

MATERIAIS E DISPOSITIVOS ÓPTICO-
SUBPROJETO: ELETRÔNICOS

ATIVIDADES	1980			1981			1982	
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM
I - CRESCIMENTO DE CRISTAIS								
a - Fabricação de cristais binários.								
b								
c								
d								
II - DISPOSITIVOS NO INFRAVERMELHO								
a - Sistemas VPT.								

OBS.:



Previsão Inicial



Previsão Atualizada



Atividades Realizadas

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

CONVÊNIO: B/54/81/042/00/00

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

MATERIAIS E DISPOSITIVOS ÓPTICO-
SUBPROJETO: ELETRÔNICOS

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

ATIVIDADES	1980				1981			1982	
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	
b Sistemas LPE:									
c Fabricação de junções.									
d Teste de dispositivos.									
e Pesquisa na pressão uniaxial.									
III - DETECÇÃO DE RADIAÇÃO									
a a -pireoelétricos.									

OBS.:



Previsão Inicial

Previsão Atualizada

Atividades Realizadas

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

CONVÊNIO: B/54/81/042/00/00

BENEFICIÁRIO: CNPq/INPE

PROJETO: ATIVIDADES DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO INPE

SUBPROJETO: ELETRÔNICOS

ATIVIDADES	1980			1981			1982	
	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	1º TRIM	2º TRIM
b Termopilhas.								
c PbS.								
d PbTe.								
e Filmes policristalinos.								
IV- EFEITOS DA CORRELAÇÃO E DESORDEM NAS PROPRIEDADES DE ELÉTRONS								
a a-Propriedades de vidros de "spin e desordem em anisotropia.								

OBS.:





Previsão Inicial



Previsão Atualizada



Atividades Realizadas

1. Publicação nº <i>INPE-2406-PRE/116</i>	2. Versão	3. Data <i>Maio, 1982</i>	5. Distribuição <input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Externa <input type="checkbox"/> Restrita
4. Origem <i>DSE/DIN</i>	Programa <i>INFOR</i>		
6. Palavras chaves - selecionadas pelo(s) autor(es) <i>PROCESSAMENTO DE IMAGENS CORREÇÃO RADIOMÉTRICA CORREÇÃO ATMOSFÉRICA</i>			
7. C.D.U.: <i>621.376.5:551.507.362.2</i>			
8. Título <i>CORREÇÃO RADIOMÉTRICA DE IMAGENS DE SATÉLITE</i>		<i>INPE-2406-PRE/116</i>	10. Páginas: <i>06</i>
			11. Última página: <i>05</i>
9. Autoria <i>Luiz Alberto Vieira Dias</i>			12. Revisada por  <i>Ubirajara M.B. de Lima</i>
Assinatura responsável <i>L. A. V. D.</i>			13. Autorizada por  <i>Nelson de Jesus Parada</i> Diretor
14. Resumo/Notas <i>Neste trabalho são comparados diversos métodos de correção atmosférica para imagens de satélite, propostos na literatura, e um método desenvolvido no INPE. As vantagens, desvantagens e limitações de cada método são apresentadas.</i>			
15. Observações <i>Versão resumida do trabalho, com este título, apresentado no Seminário INPE-LCC, realizado de 25 a 27 de novembro de 1981, Rio de Janeiro, RJ.</i>			

CORREÇÃO RADIOMÉTRICA DE IMAGENS DE SATÉLITE

Luiz Alberto Vieira Dias

Instituto de Pesquisas Espaciais
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
Caixa Postal 515 - 12200 - São José dos Campos, SP

A presença da atmosfera terrestre é a causa de vários problemas na fotointerpretação, no reconhecimento e na classificação de alvos em imagens de satélite. A radiância aparente dos atributos terrestres, medida por um satélite, difere da radiância intrínseca da superfície, devido ao espalhamento e à absorção da radiação, causados pelos gases e particulados presentes na atmosfera. Basta olhar para uma montanha distante, para que se note um tom azulado e perda de resolução. Esses efeitos variam, de dia para dia, dependendo fortemente das condições atmosféricas. Não se considera, obviamente, o caso da presença de nuvens espessas, o que bloquearia completamente a radiação, não permitindo a correção considerada.

No caso de imagens obtidas por plataformas orbitais, como o LANDSAT e o SKYLAB, tornam-se claros, para o observador humano, os efeitos acima descritos. Uma das consequências comuns da interferência atmosférica é a mistura, em um mesmo elemento da imagem (pixel), de informações provenientes de pontos distintos da superfície, além da atenuação da radiação.

Torna-se evidente a importância de um procedimento de correção de tais efeitos, de modo a melhorar a eficiência da classificação, automática ou visual, de imagens de satélite.

Neste trabalho, serão apresentados alguns métodos propostos na literatura, para minimizar o problema, e o método que está em fase de testes no INPE. O problema não está ainda completamente resolvido, porque é preciso tornar a solução computacionalmente viável, sem que as aproximações tornem irrealis.

Teoricamente, é possível modelar matematicamente a atmosfera, calcular qual o efeito dela e retirá-lo da imagem

obtida pelo satélite, conseguindo-se assim uma imagem corrigida. Esse processo é chamado "correção radiométrica".

É possível, também, fazer uma correção apenas utilizando processos estatísticos, sem se tentar usar os modelos atmosféricos que, em geral, são complexos e, portanto, lentos para uso em computador.

A equação que fornece a relação entre a radiância total, L , medida pelo satélite, e a radiância intrínseca do alvo, L_I , é dada por:

$$L = L_I T + L_p , \quad (1)$$

onde T é a transmitância atmosférica e L_p , a radiância de trajetória, i.é., a radiância que chega ao sensor, mas não é proveniente do alvo.

Neste modelo simplificado (universalmente adotado), se o alvo for lambertiano (hipótese também amplamente empregada), a radiância intrínseca L_I :

$$L_I = \frac{\rho E_H}{\pi} ,$$

onde E_H é a irradiância incidente na superfície e ρ , a refletância difusa efetiva do alvo. E_H é relativamente bem conhecido, o que implica que, uma vez determinada L_I , seja fácil obter ρ , que é o parâmetro que caracteriza o alvo.

Como exemplo, são descritos os seguintes esquemas: (i) Método de Turner (Popular Turner Model); (ii) Extensão de Assinaturas; (iii) Correção de Efeitos Atmosféricos para Imagens do Mar; (iv) Método do Instituto de Tecnologia de Kanazawa; e (v) Método do INPE.

Desenvolvido na Universidade de Michigan (USA), o método de Turner considera uma atmosfera homogênea, isotrópica, plano-paralela, iluminada pela radiação solar direta, fazendo um ângulo θ_0 com a normal. Além disso, o modelo supõe, também, que o albedo da superfície segue a Lei de Lambert, i.é., é perfeitamente difuso; não existe absorção na região onde ocorre espalhamento; o alcance visual e a transmitância caracterizam o

espalhamento por aerossóis (haze); não há nuvens; e a função de fase de espalhamento é:

$$p(\mu, \phi, \mu', \phi') = 4\pi\eta\delta(\mu - \mu')\delta(\phi - \phi') + 4\pi(1 - \eta)\delta(\mu + \mu')\delta(\pi + \phi - \phi') \quad (2)$$

onde μ' e ϕ' referem-se à direção inicial e μ e ϕ , à direção final; e η , fração de energia que é espalhada para o hemisfério dianteiro, é dada por:

$$\eta = \frac{0,5 \tau_R + 0,95 \tau_A}{\tau_R + \tau_A} \quad (3)$$

onde τ_R e τ_A são, respectivamente, as profundidades óticas total de Rayleigh e de aerossóis. Usando-se essas aproximações, é possível resolver a equação de transferência radiativa de Chandrasekar e obter o valor para a correção radiométrica da imagem.

No caso de Extensão de Assinaturas, o que se visa é a obtenção de uma correspondência entre duas imagens obtidas em condições diferentes. O processo mais simples consiste em ajustar o primeiro momento de uma das imagens (média), de modo a igualá-lo ao correspondente momento da segunda imagem. O próximo passo é a adição de uma constante e a multiplicação por um ganho, escolhidos por um esquema de regressão linear, aplicado às médias das agregações de dados obtidos das duas imagens (algoritmo ARSC). É possível utilizar outros algoritmos ainda mais complexos, envolvendo transformações e filtragens. A grande vantagem destes métodos é a independência dos parâmetros atmosféricos que, em geral, são difíceis de medir e/ou estimar.

Caso o alvo seja o oceano ou grandes corpos d'água, pode-se usar o fato de que toda radiação que chegar ao sensor, em comprimento de onda $\lambda > 0,7 \mu\text{m}$, é proveniente da atmosfera, e ela então pode ser descontada dos canais de menor comprimento de onda, após uma normalização adequada. A correção é feita em duas etapas, uma para o efeito Rayleigh e outra para os aerossóis.

O método desenvolvido pelo Instituto de Tecnologia de Kanazawa (Japão) aborda o problema de maneira diferente.

O sensor, no satélite, deteta três tipos de fótons provenientes do alvo: (i) fótons que foram refletidos pelo alvo e diretamente transmitidos pela atmosfera; (ii) fótons que, após interagir com materiais de fundo (background) são transmitidos diretamente; e (iii) fótons difusamente refletidos pela atmosfera livre. Deste modo, o objetivo da correção é eliminar esses dois últimos tipos de fótons, mantendo apenas os fótons do tipo (i), que fornecem informação direta sobre o alvo. A aproximação de espalhamento simples é utilizada e deriva-se uma equação integral que relaciona a distribuição do albedo do terreno com a distribuição de radiância observada.

O método desenvolvido no INPE visa compatibilizar o problema com os instrumentos disponíveis no Instituto, o fotointerpretador automático I-100 e o computador de grande porte B-6800. O método baseia-se na Física da Atmosfera, como no caso do modelo de Turner. A transmitância da atmosfera é calculada a priori, bem como a radiância de trajetória, sendo elas tabeladas. As imagens são convertidas a condições-padrão e corrigidas pelas tabelas, ganhando-se tempo nesta operação.

Dentre os métodos apresentados, optou-se pelo do INPE, devido às condições de velocidade e de operacionalidade; porém, muito trabalho ainda resta para ser feito. É necessária uma cautelosa série de testes e comparações com dados de "verdade terrestre", para que o método seja homologado.

BIBLIOGRAFIA

- TURNER, R.; SPENCER, M. Atmospheric model for correction of spacecraft data. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON REMOTE SENSING OF ENVIRONMENT, 8, Ann Arbor, MI, 1972. Proceedings. Ann Arbor, ERIM, 845-947, 1972.
- ABOTTERN, R. Performance tests of signature extension. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON REMOTE SENSING OF ENVIRONMENT, 11, Ann Arbor, MI, 1977. Proceedings, Ann Arbor, ERIM, 1523-1532, 1977.
- VIOLLIER, M.; TANSIE, D.; DESCHAMPS, P. An algorithm for remote sensing of water color from space. Boundary-Layer Meteorology, 18(3): 247-267, 1980.

- KUSAKA, T.; HABA, Y.; KAWATA, Y.; TERASHITA, Y.; UENO, S.
Removal of atmospheric blurring from remote sensed imagery.
In: INTERNACIONAL JOINT CONFERENCE IN PATTERN RECOGNITION,
4, Kyoto, Japão, 1978. Proceedings. Piscataway, NJ, IEEE
Trans, 931-935, 1979.
- MORIMOTO, T. Estudo de efeitos atmosféricos sobre as radiações
percebidas pelos sensores a bordo de plataformas orbitais
(ERTS-LANDSAT). Dissertação de Mestrado em Meteorologia.
São José dos Campos, INPE, 1980. (INPE-1689-TDL/021)
- BENTANCOURT, J.J.V. Processamento de dados multiespectrais ob-
tidos por plataformas orbitais da série LANDSAT para estudos
de qualidade de água da baía de Guanabara. Dissertação de
Mestrado em Sensores Remotos e Aplicações. São José dos Cam-
pos, INPE, no prelo, 1981.
- DIAS, L.A.V.; PEREIRA, A.E.C.; CÂMARA, G. Algoritmo simplifica-
do para cálculo de transferência radiativa em imagens de sa-
télite. São José dos Campos, INPE, 1981. (INPE-2169-RPE/
385)
- CÂMARA, G.; DIAS, L.A.V.; MASCARENHAS, N.D.A.; SOUZA, R.C.M.; PE-
REIRA, A.E.C. Comparação de diversos métodos para correção
de efeito atmosférico em imagens LANDSAT e SKYLAB. São José
dos Campos, INPE, no prelo, 1981.
- CHANDRASEKAR, S. Radiative transfer. New York, Dover, 1950.