

1. Classificação <i>INPE-COM.8/RA</i>		2. Período <i>Julho/78 a Junho/80</i>		4. Distribuição	
3. Palavras Chaves (selecionadas pelo autor)				interna <input type="checkbox"/> externa <input checked="" type="checkbox"/>	
5. Relatório nº <i>INPE-1904-RA/135</i>		6. Data <i>Setembro, 1980</i>		7. Revisado por <i>Jose Liberato Jr.</i>	
8. Título e Sub-Título <i>RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO TÉCNICO (FINAL) CONVÊNIO 533/CT - FINEP/CNPq SENSORIAMENTO REMOTO</i>				9. Autorizado por <i>Novaes</i> <i>Nelson de Jesus Parada</i> <i>Diretor</i>	
10. Setor <i>DSR</i>		Código		11. Nº de cópias <i>09</i>	
12. Autoria <i>Renê Antonio Novaes      Antonio Tebaldi Tardin</i> <i>Paulo Roberto Martini      João Antonio Lorenzetti</i> <i>Celina Foresti              Ícaro Vitorello</i> <i>Carlos A. Steffen            Hermann Kux</i>				14. Nº de páginas <i>87</i>	
13. Assinatura Responsável <i>Renê A. Novaes</i>				15. Preço	
16. Sumário/Notas  <i>O presente relatório contém informações finais sobre as atividades desenvolvidas no Projeto Sensoriamento Remoto, dentro do Convênio 533/CT, no período de julho de 1978 a junho de 1980.</i>					
17. Observações					

## ÍNDICE

LISTA DE TABELAS .....	vi
<u>CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO</u> .....	1
<u>CAPÍTULO II - RECURSOS AGRONÔMICOS E FLORESTAIS</u> .....	17
2.1 - Atividades Realizadas .....	17
2.1.1 - CANA-1 .....	17
2.1.2 - CANA-2 .....	18
2.1.3 - Trigo .....	18
2.1.4 - Soloncu .....	19
2.1.5 - Product .....	19
2.1.6 - Profit .....	20
2.1.7 - Cerrado .....	21
2.1.8 - Sudam .....	21
2.1.9 - Parques Nacionais .....	22
2.1.10 - Reflorestamento .....	23
2.1.11 - Desmatamento .....	23
2.1.12 - LSVP .....	24
<u>CAPÍTULO III - RECURSOS MINERAIS</u> .....	25
3.1 - Atividades Realizadas .....	26
3.1.1 - Intrusivas .....	26
3.1.2 - Cuiabá .....	27
3.1.3 - Correlação Geológica (GONDWANA) .....	27
3.1.4 - Espírito Santo .....	29
3.1.5 - Brasília .....	30
3.1.6 - Belo Horizonte .....	31
3.1.7 - São Francisco .....	31
3.1.8 - São Paulo .....	32
3.1.9 - Radar .....	32
3.1.10 - Rio Grande do Norte .....	33
3.1.11 - Sapucaí .....	34
3.1.12 - Araguaína .....	35

3.1.13 - Arco .....	35
3.1.14 - Quadrilátero .....	36
3.1.15 - Rondônia .....	36
3.1.16 - Mares .....	37
3.1.17 - Ilha .....	37
3.1.18 - Itatiaia .....	38
3.1.19 - Escudo .....	39
3.1.20 - Quadrilátero Ferrífero .....	39
3.1.21 - Amazônia .....	40
3.1.22 - Goiás .....	41
3.1.23 - Maciços .....	41
3.1.24 - Ilmenita .....	42
3.1.25 - Morfoestrutura .....	42
3.1.26 - Anomalias Morfológicas .....	43
<u>CAPÍTULO IV - USO DA TERRA</u> .....	45
4.1 - Atividades Realizadas .....	45
4.1.1 - Utvap .....	45
4.1.2 - Eros .....	46
4.1.3 - Asso .....	47
4.1.4 - Área Metropolitana .....	48
4.1.5 - Desertificação .....	48
4.1.6 - Várzea .....	49
4.1.7 - Pirv .....	50
4.1.8 - Page .....	51
4.1.9 - Sudam .....	51
<u>CAPÍTULO V - RECURSOS DO MAR</u> .....	
5.1 - Atividades Realizadas .....	53
5.1.1 - Carpe .....	53
5.1.2 - Cloro .....	54
5.1.3 - Sires .....	55
5.1.4 - Porto .....	56
5.1.5 - Costa .....	56
5.1.6 - Hidrosere .....	57

5.1.7 - Polue .....	58
5.1.8 - Maser .....	58
<u>CAPÍTULO VI - PUBLICAÇÕES</u> .....	59
CRONOGRAMAS	

## LISTA DE TABELAS

I.1 - Cursos de Treinamento em Sensoriamento Remoto .....	3
I.2 - Estágios em Sensoriamento Remoto .....	4
I.3 - Palestras e/ou Conferências sobre Sensoriamento Remoto ....	5
I.4 - Reuniões Científicas .....	6
I.5 - Reuniões Técnicas .....	8
I.6 - Assessoria Técnica .....	10
I.7 - Usuários Externos do Sistema I-100 .....	14

## CAPÍTULO I

### INTRODUÇÃO

O Projeto Sensoriamento Remoto (SERE) do INPE consiste, basicamente, na pesquisa para o desenvolvimento de metodologias, visando a aplicação da Tecnologia do Sensoriamento Remoto no levantamento e controle de recursos naturais e na preservação do meio ambiente.

As pesquisas nessa área iniciaram-se, neste Instituto, quando um grupo de seus pesquisadores participou de um curso de 6 (seis) meses na NASA (National Aeronautics and Space Administration) no início de 1968, visando o estabelecimento, no Brasil, de um núcleo que se dedicasse à pesquisa da tecnologia de sensoriamento remoto e suas aplicações.

Desde então, estas atividades vêm crescendo, objetivando o desenvolvimento de metodologias de aplicação no levantamento de recursos naturais renováveis ou não (minerais, agrônômicos, florestais, hídricos, oceanográficos, etc.), além do seu monitoramento. Outras linhas de pesquisa envolvem o sensoriamento remoto com levantamentos do uso da terra e seu impacto no meio ambiente.

No período em questão, julho de 1978 a junho de 1980, subvencionadas pelo convênio 533/CT-CNPq-INPE, quatro áreas de pesquisas estiveram voltadas para a consecução desses objetivos: Recursos Agrônômicos e Florestais; Recursos Minerais; Uso da Terra; e, Recursos do Mar. Além das atividades desenvolvidas nestas quatro áreas, as quais se encontram descritas nos Capítulos II, III, IV e V, merecem ser destacadas aquelas relacionadas à Transferência de Tecnologia, e à Aquisição e Tratamento de Dados.

No tocante a Transferência de Tecnologia, que visa a transferência de metodologias operacionais de aplicação de sensoriamento remoto, e a divulgação de resultados obtidos com as pesquisas realizadas ou em andamento, os Seminários, Cursos de Treinamento e Estágios, ocupam um lugar importante conforme se segue.

Pesquisadores do Projeto participaram de 24 Seminários; ministraram Cursos de Treinamento para 12 Instituições externas; ofereceram Estágios a 41 pesquisadores de 19 diferentes entidades; proferiram 18 conferências para aproximadamente 761 pessoas, entre técnicos e pesquisadores; participaram de 45 Reuniões Técnicas; além de terem prestado Assessoria a 56 órgãos, tais como: Companhias de Economia Mista, Universidades, Empresas Particulares, Órgãos da Administração Pública, além de outros.

As Tabelas de I.1 a I.6, dão uma idéia da importância do trabalho desenvolvido na área de Transferência de Tecnologia.

TABELA I.1

CURSOS DE TREINAMENTO EM SENSORIAMENTO REMOTO

ENTIDADE	LOCAL	DATA	PARTICIPANTES (Nº)
SEPLANTEC - BA	Salvador - BA	17 a 21/7/78	16
Fundação Pesquisa-CPE	Salvador - BA	3 a 6/12/78	12
SEPLAN - RN	Natal - RGN	18 a 29/9/78	34
ESALQ	Piracicaba - SP	Set./Out./78	30
UNESP	Rio Claro - SP	16 a 20/10/78	30
UFRGS	Porto Alegre-RGS	28/8 a 1/9/78	25
CODEAMA	Manaus - AM	4/3 a 9/3/79	20
IBDF	S.J.Campos - SP	2 a 6/4/79	9
IBGE	S.J.Campos - SP	7 a 15/5/79	7
UFMT	Cuiabá - MT	28/5 a 1/6/79	23
Projeto RONDON	Cuiabá - MT	29/4 a 31/5/79	150
EMBRAPA/CPAC	Brasília - DF	8 a 19/10/79	22

Analisando-se a Tabela I.1, pode-se verificar que foram envolvidas 12 entidades, num total de 378 alunos.

TABELA I.2

ESTÁGIOS EM SENSORIAMENTO REMOTO

ENTIDADE	LOCAL	DATA	PARTICIPANTES (Nº)
DSG	R.de Janeiro-RJ	-	11
EMBRAPA/UEPAE	Brasília - DE	26/6 a 7/7/78	1
UNESP/GEOLOGIA	Rio Claro - SP	17/7 a 31/7/78	4
SEPLANTEC	Salvador - BA	3/7 a 7/7/78	2
SERETE S.A.	São Paulo - SP	17/7 a 20/7/78	2
IPT	São Paulo - SP	-	5
GEIPOT	Brasília - DF	1 a 15/8/78	1
Univ. do Chile	Santiago - Chile	Agosto/78	3
UFRN	Natal - RN	Ago./Set./78	1
UFPI	Terezina - PI	6 a 14/11/78	1
UFPB	João Pessoa - PA	2 a 16/5/79	1
UNESP	Rio Claro - SP	16 a 27/7/79	1
Secret. da Agricultura do RGS	Porto Alegre-RGS	15 a 20/7/79	1
Secret. da Agricultura do MT	Cuiabá - MT	26/7 a 10/8/79	1
UFPB	João Pessoa-PA	1 a 15/7/79	1
UFRGS	Porto Alegre-RGS	1 a 10/11/79	2
TERRASUL	Cuiabá - MT	17 a 21/12/79	1
ETEL	Curitiba - PR	25 a 29/2/80	1
UFPA	Belém - PA	11 a 22/2/80	1

Observa-se pela análise da Tabela I.2 que, nos estágios, foram envolvidas 20 entidades e 40 participantes.

TABELA I.3

PALESTRAS E/OU CONFERÊNCIAS SOBRE SENSORIAMENTO REMOTO

ENTIDADE	LOCAL	DATA	PARTICIPANTES (Nº)
CETESB	São Paulo - SP	Setembro/78	40
IBGE	S.J.Campos - SP	Agosto/78	25
IV Encontro Nacional de Estudos Rurais - USP	São Paulo - SP	Setembro/78	80
Instituto Oceanográfico ESALQ	São Paulo - SP	Setembro/78	20
Escola de Instrução Es- pecializada do Exército	S.J.Campos - SP	Abril/79	10
Inventário Mundial de Floresta - FAO/ONU	Genebra - Suíça	Maió/79	40
IBDF	Brasília - DF	Março/79	9
Representantes do Par- lamento Europeu	S.J.Campos-SP	Junho/79	12
ESALQ	Piracicaba - SP	Setembro/79	40
UFRJ	S.J.Campos - SP	Dezembro/79	20
ESALQ/Piracicaba	S.J.Campos - SP	Novembro/79	15
AEASP/Núcleo São José dos Campos	S.J.Campos - SP	Novembro/79	90
IPR/DNER	Rio de Janeiro	Dezembro/79	40
ITA	S.J.Campos - SP	Maió/80	20
PUC/SP	São Paulo - SP	Julho/80	50
SBG/SP	São Paulo - SP	Junho/80	150
SBC	Brasília DF	Abril/80	60

TABELA I.4

REUNIÕES CIENTÍFICAS

ENTIDADE	LOCAL	DATA
XXX SBPC	São Paulo - SP	Julho/78
Seminário sobre exploração de Lagunas litorâneas e suas alterações e ecológicas produzidas por contaminação	São Paulo - SP	Julho/78
United Nations Regional Seminar on the Use of Satellite Technology for Disaster	S. J. Campos - SP	Outubro/78
I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto	S. J. Campos - SP	Novembro/78
III Congresso Florestal Brasileiro	Manaus - AM	Dezembro/78
V Simpósio Latino Americano sobre Oceanografia Biológica	São Paulo - SP	Novembro/78
XXX Congresso Brasileiro de Geologia	Recife - PE	Novembro/78
Seminário Perspectiva e Avaliação em Geociências do CNPq	R. de Janeiro	Agosto/78
Encontro de Consultores sobre a aplicação de S.R. na exploração de Urânio	Colorado - USA	Dezembro/78
Seminário de Pobreza Urbana e Desenvolvimento	Recife - PE	Dezembro/78
II Encontro de Geografia do Nordeste	João Pessoa-PA	Dezembro/78
Seminário sobre sistema de Processamento de Dados de Inventário Florestal	Brasília-DF	Março/79
Simpósio sobre Cerrado, uso e manejo	Brasília -DF	Fevereiro/79
II Congresso Brasileiro de Técnicas Exploratórias em Geologia	Gravataí -SC	Fevereiro/79
Seminário sobre clima e desmatamento - alteração do equilíbrio natural	R. de Janeiro-RJ	Junho/79
II Simpósio Regional de Geologia	Rio Claro-SP	Julho/79
XXXI SBPC	Fortaleza-CE	Julho/79

continua

continuação Tabela I.4

ENTIDADE	LOCAL	DATA
I Encontro dos Usuários do Sistema M-DAS	Cachoeira Paulista - SP	Setembro/79
Seminário Franco Brasileiro sobre Poluição do mar e defesa do litoral	São Paulo - SP	Setembro/79
Mesa Redonda, Margens Continentais	R.de Janeiro-RJ	Novembro/79
XIV International Symposium on Remote Sensing of Environment	S.José-Costa Rica	Abril/80
Seminário de Usuários do Sistema Nacional de Coleta de Dados por Satélites	S.J.Campos-SP	Maio/80
Workshop on Applications of Space Observations to Marine Resources for Developing Countries. COSPAR/COSTED	Washington-USA	Maio/80

TABELA I.5

REUNIÕES TÉCNICAS

ENTIDADE	DATA	PARTICIPANTES
SEPLAN/RN	25/7/78	6
RADAMBRASIL/Escritório Natal	25/7/78	6
FEEMA/RG	8/9/78	3
SUDENE, Secretaria da Agricultura do Estado do Maranhão e do Piauí	20/11/78	7
IBDF	14/9/78	4
UFPI	Novembro/78	3
UFPB	Novembro/78	2
Rio Doce Planejamento e Engenharia S.A.	Outubro/78	8
IBDF/FAO	Novembro/78	6
IBDF	Outubro/78	5
UFPA/Belém	Dezembro/78	3
Secretaria da Agricultura Paraná	Outubro/78	1
EMBRAPA/Brasília	Agosto/78	2
SUDEPE/Brasília	Outubro/78	19
CNPq/Rio de Janeiro	Outubro/78	30
Museu Nacional da UFRJ	Ago. e Set/78	10
INSTITUT FUER MEERESKUADE da República Federal da Alemanha	Novembro/78	2
DFVLR/República Federal da Alemanha	Fevereiro/79	2
TUNA COMMISSION/USA	Mai/79	1
Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo	Junho/79	4
SEMA/SUDENE	Abril/79	12
PNDP	Julho/79	30
IBDF	Mai/79	3
UFRGN/Departamento de Geologia	Janeiro/79	12
RADAM BRASIL	Janeiro/79	9
UFRGS	Julho/79	6

Continua...

continuação Tabela I.5

ENTIDADE	DATA	PARTICIPANTES
SUDAM	Maio/79	3
UnB	Junho/79	10
IPT/UNESP	Julho/79	9
AEASP/SP	Junho/79	25
BIRD	Fevereiro/79	2
PNUD/ONU	Maio/79	3
DAEE/SP	Maio/79	2
CHESF	Fevereiro/79	2
CODESUL/MS	Abril/79	2
IDESUL/MS	Maio/79	2
Brasil RSX/IAS LOCAL USER Group/SP	Junho/80	5
CODEL	Março/80	6
CESP/SP	Abril/80	2
CODEVASP/Brasília	Junho/80	6
FUNDE CITRUS/SP	Março/80	10
CNEN/RJ	Abril/80	5
TERRASUL	Março/80	4
IAC/Campinas	Março a Junho/80	6

TABELA I.6

ASSESSORIA TÉCNICA

ENTIDADE	DATA	PARTICIPANTES
Grupo BRASCAN	Julho/78	2
SOGEMINE	Agosto/78	1
INPA	Julho/78	1
GEIPOT	Julho/78	1
UNICAMP	Julho/78	1
ESALQ	Julho/78	1
CESP/SABESP	Julho/78	2
USP	Dezembro/78	1
CTA-IAE	Dezembro/78	1
CPRM/Salvador	Dezembro/78	1
Guataparã Florestal	Dezembro/78	2
CODEAMA	Setembro/78	1
Agropecuária CAUAXI	Outubro/78	2
CARPE	Outubro/78	10
ODERBRECHT Mineração	Setembro/78	1
NUCLEBRÁS	Outubro/78	1
Universidade Michigan	Novembro/78	1
BIRD	Outubro/78	1
UFRGS	Outubro/78	1
DEXPRO/Petrobrás	Novembro/78	1
IME	Novembro/78	1
DERSA	Outubro/78	3
UF SE	Novembro/78	1
CESP	Setembro/78	1
SONDOTÉCNICA	Outubro/78	1
CECO/UFRGS	Nov. e Dez./78	3
CETESB	Maio/79	4
Universidade do Chile	Maio/79	1

Continua...

continuação Tabela I.6

ENTIDADE	DATA	PARTICIPANTES
Centro de Levantamento - Equador	Junho/79	2
IBDF	Julho/79	11
SUDEPE	Abril/79	1
PETROBRÁS	Maior/79	1
Secretaria da Agricultura do Piauí	Junho/79	2
Andrade Gutierrez	Julho/79	2
CECO/UFRGS	Março/79	3
IPT	Dezembro/79	1
Secretaria da Agricultura São Paulo	Janeiro/80	1
UNESP/Presidente Prudente	Janeiro/80	1
Agropecuária Caaparõ S.A.	Janeiro/80	1
UFV/MG	Janeiro/80	1
EMBRAPA/BELÉM	Janeiro/80	1
UFRJ	Janeiro/80	1
Agropecuária Santa Laura Ltda.	Janeiro/80	1
Agropeva Comércio Agrícola	Janeiro/80	1
IOUSP	Fevereiro/80	1
DAEE / Taubaté	Fevereiro/80	1
Governo do Estado de São Paulo	Fevereiro/80	1
UNESP/Rio Claro	Março/80	1
DAEE/São Paulo	Março/80	1
Roberto Marino	Março/80	1
SUPER GASBRÁS/S.J.Campos	Abril/80	1
Geralda Braga	Abril/80	1
MINTER	Maior/80	1
UFV/MG	Maior/80	1
National Zoological Park-Smithsonian Institut	Junho/80	1
UNIGEO Mineração S.A.	Junho/80	2

Na área de Aquisição e Tratamento de Dados, que tem como objetivo a manutenção, operação e aperfeiçoamento de um conjunto de facilidades para a obtenção e processamento de dados radiométricos de alvos naturais de interesse para os usuários e técnicos de sensoriamento remoto, foram desenvolvidas atividades em três setores distintos, a saber: Laboratório de Interpretação Automática de Dados; Aerosensoriamento; e, Instrumentação e Apoio Técnico.

Desde a implantação do Sistema I-100 em 1975, o Laboratório de Interpretação Automática de Dados vem desenvolvendo novos procedimentos e técnicas de processamento e classificação de imagens, no sentido de fornecer aos usuários novas abordagens à solução de seus problemas.

No intervalo compreendido por este relatório, foram desenvolvidos, principalmente, os seguintes algoritmos:

- Sistema de classificação de Imagens por Máxima Verossimilhança, que mostrou ser mais eficiente que o sistema original de classificação do I-100.
- Sistema de classificação por tabela, que permite grande manipulação do espaço de atributos.
- Técnica de filtragem digital para realce de relevo e estruturas, de grande aplicação em geologia.
- Realce visual de imagens coloridas através de procedimento baseado na obtenção dos principais componentes da imagem.
- Seleção de atributos a serem usados para classificação, os quais fornecem um compromisso ótimo entre a precisão na classificação e o tempo/custo operacional.
- Algoritmos de classificação não supervisionada.

- Algoritmos de detecção de bordas contínuas.
- Algoritmos para utilização de textura em processos de classificação de imagens.
- Algoritmos para correção radiométrica de dados do MSS do LANDSAT.

Atualmente, um dos objetivos é a obtenção do registro de imagens de datas diferentes de uma mesma região, para classificação de imagens multitemporais, útil em áreas agrícolas e urbanas. Outra preocupação é a adequação do Sistema I-100 para outras imagens, além das atuais geradas pelo LANDSAT 3.

O Laboratório de Interpretação Automática de Dados teve uma utilização média de 9 horas por dia no período do convênio, tanto por usuários internos como por usuários externos. A Tabela I.7 apresenta o quadro de utilização por usuário externo, do Sistema I-100.

TABELA I.7

USUÁRIOS EXTERNOS DO SISTEMA I-100

ENTIDADE	TEMPO/ HORAS
NUCLEBRÁS	36
UNIGEO GEOLOGIA E MINERAÇÃO	4
FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE - FEEMA	33
COMPANHIA ESTANÍFERA DO BRASIL	12
CONVÊNIO IPT-INPE	63
UNIVERSIDADE DO CHILE - DIVISÃO NASA	80
CERÂMICA TOGNI S.A.	10
COMPANHIA ADMINISTRADORA MORRO VERMELHO	10
PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.	10
DERSA	50
INPA	30
TOTAL:	338 Horas

Em Aerosensoriamento foi realizada a cobertura aerofotográfica de 13.404 km<sup>2</sup> do território brasileiro, totalizando 171:10 horas de voo.

Os vôos realizados atenderam as seguintes missões:

- CETEC/MG: a missão compreendeu o sobrevôo de 7.700 km<sup>2</sup> na região de Itacarambi-Januária (MG), para o estudo de lençóis subterrâneos em zona de KARTS. Os sensores utilizados foram: Imageador Termal L N-3, RC-10 com filmes coloridos, normais e infravermelhos, além da câmara Multiespectral I<sub>2</sub>S.
- EAGRI/INPE: compreendeu o sobrevôo de 2.800 km<sup>2</sup> na região de Soledade, para o reconhecimento do comportamento espectral de áreas tritícolas na faixa do infravermelho. O sensor utilizado foi a câmara RC-10.
- SOJA/SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL - compreendeu o sobrevôo de 2.904 km<sup>2</sup>, com filme infravermelho colorido, na câmara RC-10. O objetivo foi estudar o comportamento de áreas cultivadas.

Devido à desativação da aeronave Bandeirante prefixo PP-ZDF, de propriedade do Instituto, algumas missões deixaram de ser realizadas, e somente quando entrar em funcionamento a nova aeronave adquirida é que poderão ser iniciados tais trabalhos de aerolevanteamento.

No tocante à Instrumentação e Apoio Técnico, foi avaliada a potencialidade do sistema fotográfico no infravermelho, através da detecção de áreas afetadas por "Cancro Cítrico"; foram medidos os parâmetros radiométricos da água do mar; foi definido o sistema fotográfico a ser utilizado na plataforma experimental de rastreamento, orientado para balões do projeto Peroba; e, especificado o sistema imageador (SCANNER) de 11 canais que será adquirido pelo INPE.

## CAPÍTULO II

### RECURSOS AGRONÔMICOS E FLORESTAIS

Esta área de pesquisa visa desenvolver e transferir técnicas de sensoriamento remoto, aplicadas ao estudo de problemas relacionados, à Agricultura e Floresta. Suas principais atividades estão voltadas para o levantamento de áreas agrícolas; vegetação natural e artificial; avaliação das condições de fitossanidade, produtividade e áreas desmatadas; e, classificação de solos.

Para o atendimento dos objetivos propostos, foram realizados estudos, trabalhos teóricos e práticos, além de pesquisas, dentro das seguintes atividades: CANA-1; CANA-2; TRIGO; SOLONU; PRODUT; PROFIT; CERRADO; SUDAM; PARQUES NACIONAIS; REFLORESTAMENTO; DESMATAMENTO; e LSVP - LEVANTAMENTO DO SOLO DO VALE DO PARAÍBA.

#### 2.1 - ATIVIDADES REALIZADAS

##### 2.1.1 - CANA-1

Esta atividade teve por objetivo avaliar áreas do estado de São Paulo ocupadas com cana-de-açúcar, utilizando dados digitalizados e imagens do satélite LANDSAT através de interpretações automática e visual.

Inicialmente, coletaram-se informações básicas junto aos Órgãos Governamentais, visando determinar as áreas de maior ocorrência e concentração da cultura de cana, tendo sido escolhidas 10 áreas de 10X20 km, distribuídas segundo critérios relacionados aos tipos de solos e concentração da cultura, e feita a respectiva cobertura aerofotogramétrica de tais áreas.

Realizaram-se também o processamento e o tratamento dos dados coletados por aeronave, e confeccionados seus respectivos mapas

temáticos, além de terem sido concluídas a classificação automática e a interpretação visual de imagens LANDSAT, visando a identificação da cultura de cana-de-açúcar.

Além disso, foram elaborados mapas contendo a distribuição espacial da cana-de-açúcar e apresentada uma metodologia de identificação e avaliação de áreas cultivadas, através da interpretação automática e determinação da acurácia de tal classificação.

### 2.1.2 - CANA-2

No que diz respeito a esta atividade, que visa o inventário da cultura de cana-de-açúcar do Estado de São Paulo (ano de 1979) através da interpretação visual e de dados multitemporais do satélite LANDSAT, foram coletadas informações bibliográficas da área em estudo e adquiridas parte das imagens necessárias à execução dos trabalhos, além de ter sido realizada a interpretação de tais imagens visando a caracterização desta cultura.

Com o desenvolvimento desta atividade, foi possível avaliar quantitativamente as áreas agrícolas destinadas à cultura da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo, trabalho de fundamental importância para os Órgãos responsáveis pela estimativa de safras.

### 2.1.3 - TRIGO

Na atividade TRIGO, que visa o levantamento e estudo das condições desta cultura para fins de previsão de safras, realizaram-se o levantamento aerofotogramétrico da área em estudo, e o correspondente trabalho de campo.

Com base na interpretação das imagens LANDSAT adquiridas, das fotografias aéreas da área e dos dados obtidos através do trabalho de campo, foram confeccionados mapas de distribuição e avaliadas as con

dições de sanidade da cultura de trigo, além de identificada a presença de outras culturas.

#### 2.1.4 - SOLONU

O principal objetivo desta atividade é o desenvolvimento de uma metodologia que visa identificar áreas preparadas para plantio, através da utilização de imagens do satélite LANDSAT.

Para a consecução de tal objetivo foram realizados diversos trabalhos, tais como: trabalho de campo; interpretação de fotos de aeronave; aquisição de imagens de satélite; e, interpretação visual e automática de tais imagens.

Além disso, foram elaborados dois mapas contendo a distribuição de áreas preparadas para o cultivo. O primeiro deles, utilizando dados obtidos da interpretação de fotografias aéreas, e o segundo, através da interpretação de dados fornecidos por sensores instalados a bordo do satélite LANDSAT. Através deste trabalho, foi possível determinar a acurácia de classificação de áreas preparadas para plantio, com a utilização de dados digitalizados do LANDSAT e sua correspondente interpretação automática.

#### 2.1.5 - PRODOT

Esta atividade visa desenvolver modelos de produtividade para as culturas de milho e soja, levando-se em conta fatores, tais como: histórico da produtividade; solo; precipitação pluviométrica; e insolação.

Para alcançar tais objetivos foram coletados dados históricos da produtividade da DIRA de Ribeirão Preto desde 1957, e efetuada a análise de correlação para selecionar os parâmetros meteorológicos potenciais, a fim de estimar o rendimento das culturas. Utilizaram-se, também, programas de computador para a análise de modelos de regressão

múltipla, e fez-se uma seleção para determinar o melhor modelo agrometeorológico.

Construíram-se modelos YWT (Yield-Weather Technology) para milho e soja na DIRA - Ribeirão Preto, e estimou-se o rendimento da cultura de milho nos anos de 1976, 1977 e 1978. Comparando-se os dados obtidos com aqueles fornecidos pelo Instituto de Economia Agrícola - IEA, pôde-se verificar a existência das seguintes diferenças: 4,32%, 2,7% e 1,97%, respectivamente, entre os modelos.

Desenvolveu-se um modelo de regressão para estimar o rendimento da soja, utilizando dados de evaporação total, umidade relativa e tendência tecnológica, sendo tais parâmetros considerados como variáveis e independentes.

Os resultados do estudo para milho e soja mostraram que os fatores meteorológicos - umidade relativa e evaporação total, são os melhores indicadores do rendimento, quando comparados à precipitação total e temperatura média usadas no modelo.

#### 2.1.6 - PROFIT

A atividade PROFIT teve por objetivo desenvolver um método de detecção de deficiência d'água em áreas cultivadas com cana-de-açúcar. Realizaram-se estudos sobre: os efeitos do estresse de umidade na temperatura de radiação do vegetal; a interação da energia eletromagnética com as plantas e a transferência de calor entre a cultura e o ambiente; o monitoramento do fluxo solar no campo; o controle da área de estudo através de irrigações periódicas e determinações quantitativas de umidade do solo e da planta; e o imageamento da área utilizando-se o SCANNER LN-3.

Demonstrou-se que o uso da temperatura de radiação das plantas é parâmetro fundamental na avaliação do estágio de anormalidade da cultura da cana-de-açúcar, devido à deficiência hídrica do solo.

O método utilizado permite a rápida detecção da deficiência hídrica e possibilita inferir a produtividade de culturas em tempo hábil.

#### 2.1.7 - CERRADO

A atividade CERRADO objetivou o desenvolvimento de uma metodologia básica de interpretação visual e automática de dados do LANDSAT, com vistas ao levantamento da distribuição e comportamento sazonal das comunidades vegetais do cerrado, da área do Distrito Federal, sob a influência dos fatores ambientais, solo e relevo.

Para que fosse atingido tal objetivo, diversos trabalhos foram desenvolvidos. Dentre eles, pode-se destacar: a interpretação visual e automática dos produtos MSS do LANDSAT, ressaltando as formas de cerrado e demais classes de uso da terra; o tratamento estatístico dos dados de campo para posterior comparação com os dados espectrais obtidos de imagens de satélite; e a elaboração do esboço da vegetação do relevo e da rede de drenagem da área do Distrito Federal.

Com a realização de todos esses trabalhos, foi possível identificar e avaliar quantitativamente a distribuição das diferentes formas de cerrado na área do Distrito Federal, tanto através da interpretação visual quanto da automática, bem como, verificar a potencialidade de aplicação do método.

#### 2.1.8 - SUDAM

O objetivo desta atividade, foi estabelecer uma metodologia de utilização de dados de sensoriamento remoto para avaliação do impacto da implantação de projetos agropecuários sobre o ambiente amazônico. Realizou-se o levantamento preliminar das características da área em estudo (município de Paragominas - PA), sendo iniciados os trabalhos de campo, os quais foram realizados em duas épocas distintas, proporcionando a obtenção de dados dos períodos seco e chuvoso.

Realizou-se também as análises visual e automática das imagens LANDSAT, com a finalidade de obter a classificação dos tipos de pastagens e elaborar o mapeamento das unidades topo-morfológicas; além disto, aplicaram-se testes estatísticos aos dados coletados em campo, e estabeleceram-se relações entre estes dados e as imagens de satélite.

Alcançaram-se ainda os resultados, tais como: elaboração do mapa de localização dos projetos agropecuários que recebem incentivos fiscais da SUDAM, apresentando os tipos de pastagens e as unidades topomorfológicas; confecção de mapas mostrando a situação do desmatamento no município de Paragominas - PA; análise e avaliação da relação entre topografia e degradação de pastagens, e das condições de pastagens em função do pastoreio e do tempo de utilização; proposição de uma metodologia para avaliar a degradação de pastagens através do uso de imagens do LANDSAT.

#### 2.1.9 - PARQUES NACIONAIS

O principal objetivo desta atividade foi utilizar produtos do LANDSAT para a caracterização das condições naturais das reservas florestais.

Para a consecução de tal objetivo foram cumpridas as seguintes tarefas: caracterização das unidades de mapeamento através da interpretação preliminar de imagens e trabalho de campo; confecção de mapas apresentando a distribuição da vegetação, da rede de drenagem, do relevo e da infraestrutura da área teste.

A metodologia desenvolvida está sendo transferida para o IBDF, que a utilizará no sistema de vigilância dos parques nacionais.

#### 2.1.10 - REFLORESTAMENTO

O objetivo desta atividade foi levantar áreas reflorestadas do Estado do Mato Grosso do Sul através de imagens de satélites artificiais. Escolheu-se a área de estudo e definiram-se todos os trabalhos e pesquisas que deveriam ser realizados. Em seguida, realizou-se o levantamento de todo o material bibliográfico e cartográfico necessário ao trabalho, e adquiriram-se imagens LANDSAT, que passaram a ser estudadas, analisadas e interpretadas visual e automaticamente.

Com isso obteve-se uma visão global da situação dos reflorestamentos, realizando-se, então, um trabalho de campo.

A análise de dados do LANDSAT permitiu a caracterização de seis classes de reflorestamento incluindo Eucaliptus e Pinus, sendo possível discriminar uma pequena diferença entre os dados obtidos com a interpretação de imagens e os detectados no trabalho de campo.

Esta atividade foi desenvolvida juntamente com o IBDF, e servirá como uma ferramenta adicional na análise, controle e fiscalização de projetos de reflorestamento.

#### 2.1.11 - DESMATAMENTO

No tocante a esta atividade, que visa a utilização de imagens do LANDSAT para avaliação de áreas desmatadas de toda a Amazônia Legal, foram cumpridas diversas etapas de trabalho e pesquisa, conforme a descrição que se segue.

Elaborou-se um plano operacional em conjunto com o IBDF, através do qual delimitaram-se áreas de estudo, adquiriram-se imagens e iniciou-se a fase de interpretação, visando a elaboração preliminar de um mapa de desmatamento.

Interpretaram-se 1.230 imagens da Amazônia Legal, de duas épocas distintas, correspondendo a uma superfície de 4.975.527 km<sup>2</sup>. Os resultados apresentados em tabelas e mapas mostraram que até 1978 o total de desmatamentos atingiu 7.717.175 hectares, ou seja, 1,55% de toda região em estudo, e que a taxa de incremento do desmatamento já atingiu 169,88%, nos últimos três anos.

A metodologia utilizada nesta atividade servirá para controle e acompanhamento de regiões que estão sofrendo processo de desmatamento.

#### 2.1.12 - LSVP

A atividade de Levantamento do Solo do Vale do Paraíba, visou utilizar imagens LANDSAT para estudo de problemas pedológicos. Para tanto, escolheu-se a área teste, iniciando-se os trabalhos de campo, necessários à detecção de particularidades. Realizou-se também uma revisão da literatura existente, e compraram-se imagens LANDSAT necessárias à execução dos trabalhos. Em seguida, iniciaram-se as interpretações visual e automática de tais imagens, sendo confeccionados os mapas de levantamento do solo.

Com esta atividade foi possível a elaboração de uma metodologia de utilização de dados LANDSAT, aplicada a levantamento de solos em áreas de grande variabilidade topográfica. Tal metodologia será aplicada à elaboração da carta de solos, na escala de 1:250.000, do Estado de São Paulo.

### CAPÍTULO III

#### RECURSOS MINERAIS

As atividades de pesquisa nesta área visam desenvolver metodologias de aplicação de Sensoriamento Remoto em Geologia Regional e em Pesquisa Mineral.

No período compreendido por este relatório foram desenvolvidas técnicas para levantamento geológico de algumas regiões de variável complexidade litológica-estrutural, avaliando-se, sistematicamente, diversos produtos dos sensores remotos, para o mapeamento geológico em diferentes escalas de trabalho. Estes mapeamentos foram feitos a partir, principalmente, da interpretação visual de dados, apreciando-se, constantemente, sua efetividade metodológica e os custos envolvidos em comparação aos métodos convencionais.

Em Pesquisa Mineral foram desenvolvidos métodos para o reconhecimento de zonas favoráveis à mineralizações, bem como para o detalhamento geológico de áreas potencial ou conhecida mineralizadas, valendo-se, sobretudo, de técnicas de análise automática de imagens digitalizadas, através do sistema IMAGE I100.

As atividades desenvolvidas em Geologia Regional foram as seguintes: Intrusivas, Cuiabá, Gondwana (Correlação Geológica) e Espírito Santo. Outras atividades nesta área foram: Brasília, Belo Horizonte, Rio São Francisco, São Paulo, Radar, Sapucaí, Rio Grande do Norte, Araquinha, Arco e Quadrilátero.

As atividades desenvolvidas em Pesquisa Mineral foram: Rondônia, Mares, Ilha, Itatiaia, Escudo. Outras atividades nesta área foram: Quadrilátero Ferrífero, Amazônia, Goiás e Maciços, Ilmenita, Morfoestrutura e Anomalias Morfológicas.

### 3.1 - ATIVIDADES REALIZADAS

#### 3.1.1 - INTRUSIVAS

O objetivo desta atividade foi estudar o condicionamento geológico e tectônico das rochas intrusivas da região sudeste do Brasil, tendo por base dados LANDSAT e mosaicos SLAR. Outro objetivo precípuo desta atividade foi avaliar técnicas de tratamento automático no realçamento dos corpos intrusivos.

Para a consecução deste objetivo, fez-se, inicialmente, um reconhecimento de campo, cujos dados, aliados à interpretação de imagens, permitiram a elaboração de folhas geológicas 1:500.000.

A estas cartas, foi integrada a interpretação dos mosaicos SLAR 1:250.000. Com base nestes dados, desenvolveram-se diversos perfis geológicos na área, concluindo-se o esboço tectônico-estrutural da região sudeste do Brasil.

Os resultados indicam que os grandes falhamentos transcorrentes, como a Falha de Taxaquara e a Falha do Buquira, têm um comportamento visual bem particular, tanto nas imagens, quanto nos mosaicos. Estes falhamentos foram estendidos além do limite do Estado de São Paulo, através de Minas Gerais e do Rio de Janeiro. Embora este amplos falhamentos condicionem alguns corpos intrusivos, grande parte deles tem um condicionamento mais associados a eventos tectônicos maiores. As estruturas circulares interpretadas, associaram-se às zonas de maior concentração de pegmatitos. Os tratamentos automáticos permitiram uma boa definição da maioria dos corpos intrusivos.

Estes resultados permitiram propor uma metodologia eficiente para a elaboração de esboços tectônicos de áreas pré-cambrianas complexas. Resultados preliminares foram publicados nos Anais do XXX Congresso Brasileiro de Geologia e apresentados no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.

### 3.1.2 - CUIABÁ

O objetivo desta atividade foi avaliar as imagens LANDSAT no mapeamento da Faixa de Dobramentos Paraquai - Araquuaia, Estado do Mato Grosso.

Primeiramente, fez-se a análise visual dos canais 5 e 7 na escala 1:500.000. No canal 5, devido à associação íntima observada entre rocha/solo/vegetação, foram limitadas inúmeras sequências litológicas. No canal 7, deu-se ênfase à discriminação do arcabouço estrutural da área. Posteriormente, foram desenvolvidos perfis geológicos no campo e estes dados, juntamente com outros, selecionados da bibliografia, foram integrados ao mapa fotogeológico,

O mapa geológico resultante apresenta as 22 unidades estratigráficas reconhecidas na área, além do intenso arcabouço estrutural que caracteriza a faixa de dobramentos. As sequências sedimentares, permocarboníferas, permianas e cretáceas, adjacentes ao pacote metassedimentar foram também discriminadas.

Estes resultados foram, parcialmente, apresentados no Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, e utilizados no treinamento de geólogos do Instituto de Pesquisas Tecnológicas.

### 3.1.3 - CORRELAÇÃO GEOLÓGICA (GONDWANA)

O objetivo desta atividade foi o mapeamento geológico-estrutural da borda continental nordeste do Brasil e da área africana correlacionável, tendo como meio de integração temática as imagens MSS-LANDSAT, avaliando-se sua utilização para estudos de correlação geológica internacional com base na hipótese da Deriva Continental.

Para tanto foram, inicialmente, selecionadas as imagens brasileiras, canais 5 e 7, e composições coloridas, papel brilhante e opaco, com alto contraste, para realçar as variações de albedo e biomassa. Obti

veram-se 4 listagens das imagens africanas, mas, ainda não foi possível conseguir o recobrimento LANDSAT pois, na área de estudo africana, existem sérios problemas de recobrimento de nuvens, devidos à hora de imageamento do satélite.

Com os dados LANDSAT disponíveis, desenvolveu-se a interpretação das folhas Jaguaribe e Aracaju na escala 1:1.000.000, englobando uma área de 360 000 km<sup>2</sup>. Duas etapas de campo foram feitas, obtendo-se dados litológicos e medidas de direção e mergulho de 733 pontos. Com estes dados elaboraram-se os perfis geológicos na escala 1:100.000, sendo reconhecidos os diversos pacotes litológicos, suas associações eram eventos geotectônicos mais significativos, além da caracterização tectônica dos extensos lineamentos da região. Desenvolveu-se então a integração temática destes dados nas imagens LANDSAT, obtendo-se mapas geológicos das Folhas Jaguaribe e Aracaju ao milionésimo. Dados da Margem Continental Norte (imerso) foram obtidos na Petrobrás e no Centro de Investigação do Gondwana da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Com este enfoque, foi possível discriminar, regionalmente, o arcabouço estrutural do Nordeste Brasileiro e o seu relacionamento com os elementos tectônicos polifásicos do pré-cambriano e, também, com a fisiografia imersa e emersa da Margem Continental Norte do Brasil.

Verificou-se que a evolução da margem continental não afetou significativamente os elementos estruturais do pré-cambriano brasileiro. A continuidade destes elementos mar afora também não é significativa. Tratam-se de províncias estruturais diferentes. Desta forma e dentro do modelo de Deriva Continental, as estruturas pré-cambrianas brasileiras terão sua continuidade em território africano. Na falta das imagens africanas, foram computados dados geológicos de 40 publicações referentes à geologia estrutural do Oeste Africano. A comparação entre estes dados e os brasileiros permitiu correlacionar três dos maiores lineamentos do Nordeste com amplas zonas de transcorrência no Oeste Africano. A correlação será mais perfeita e ampla quando for feita com as imagens africanas. Mesmo assim, foi possível propor uma metodologia básica para correlação geológica internacional baseada em imagens LANDSAT e no arcabouço estrutural nela representado.

Os resultados aqui discutidos foram publicados no relatório INPE-COM.4/RPE e apresentados no XXIV Simpósio Internacional de Sensoriamento Remoto do Ambiente. Os resultados preliminares foram apresentados na XXXI e XXXII Reuniões da SBPC, no XXXI Congresso Brasileiro de Geologia, no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto e publicado na revista Gondwana Newsletter.

Dentro do contexto desta atividade aconteceram duas mesas-redondas sobre margens continentais no INPE. A primeira com o Dr. Marcus A. Gorini da Universidade Federal do Rio de Janeiro/Observatório LAMONT-DOHERTY, e a segunda, com Dr. H. Asmus da Petrobrás. O DSR/INPE participou também da mesa redonda sobre margens continentais, promovida pela Sociedade Brasileira de Geologia, Núcleo do Rio de Janeiro. Contatos técnicos foram mantidos com o Prof. J. Souguy da Universidade de ABIDJAN-Costa do Marfim e com o Prof. M.B. Katz da Universidade de Nova Gales do Sul, Kensington, Austrália.

#### 3.1.4 - ESPÍRITO SANTO

O objetivo desta atividade foi elaborar o mapeamento geológico regional da porção sul do Estado do Espírito Santo através de imagens LANDSAT, SKYLAB e SLAR, com ênfase especial ao estudo dos corpos graníticos intrusivos, sua evolução tectônica, genese e mineralizações associadas.

Para a consecução deste objetivo foram analisadas visualmente os dados de sensoriamento remoto e realizadas três etapas de trabalho de campo. Estes dados foram formatados em fichas descritivas de afloramentos e publicados juntamente com a descrição de 45 amostras de rochas, observadas em lâminas delgadas ao microscópio. Fizeram-se, também, análises espectrográficas para minerais radioativos (urânio, potássio e tório), em amostras de rochas intrusivas graníticas. Posteriormente, foram feitos levantamentos de detalhe, através de fotografias aéreas pancromáticas, nas escalas 1:25.000 e 1:60.000, das características intrusivas de dois corpos graníticos/sieníticos. A última etapa foi o estudo das

características intrusivas, de corpos graníticos da região, através de técnicas de realces automáticos de dados LANDSAT.

Os resultados incluíram o mapa geológico do sul do Estado do Espírito Santo, na escala 1:500.000, o reconhecimento, por sensoriamento remoto, de indicadores estruturais do caráter intrusivo de granitóides. Obtiveram-se indicações de possíveis mineralizações radioativas e metálicas em alguns corpos intrusivos. Importantes subsídios foram obtidos para o conhecimento do condicionamento estrutural das ocorrências de mármore na região. Alguns resultados foram apresentados no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.

### 3.1.5 - BRASÍLIA

O objetivo desta atividade foi avaliar produtos de sensores remotos para integração e mapeamento geológico na Folha Brasília.

A escolha da área deveu-se às províncias geológicas singulares que existem na região, como a Chapada do Urucuia e o Espinhaço Setentrional.

As etapas incluíram a interpretação visual e o trabalho de campo. A interpretação visual do canal 5 forneceu parâmetros geomórficos e tonais excelentes para subdivisões inéditas da litoestratigrafia da Chapada do Urucuia . O canal 7 enriqueceu, substancialmente, o arcabouço estrutural do Espinhaço Setentrional, no Estado da Bahia.

Os resultados alcançados foram, além da carta geológica da Folha Brasília ao milionésimo, dois mapas de áreas específicas, feitos recentemente para integrar novos dados publicados pela comunidade geológica, quais sejam: o mapa do Centro-Sudoeste da Bahia e o mapa da Bacia do Rio Urucuia.

### 3.1.6 - BELO HORIZONTE

Esta atividade teve por objetivo avaliar as imagens multi-espectrais do LANDSAT, no mapeamento geológico da Folha Belo Horizonte ao milionésimo.

A escolha se deu pela importância da região no contexto geológico e, também, pelo fato de seu mapeamento ao milionésimo ser ainda inédito.

As várias etapas incluíram a coleta e a análise da extensa bibliografia geológica existente, a interpretação das imagens, as 3 etapas de campo, a elaboração de base planimétrica atualizada e a integração dos dados compilados.

Os resultados foi o mapa geológico da região, que permanece ainda como a única base geológica regional na escala milionésima. Estes resultados foram divulgados no XXIX Congresso Brasileiro de Geologia.

### 3.1.7 - SÃO FRANCISCO

Esta atividade teve por objetivo desenvolver uma metodologia de aplicação de dados de sensores remotos, com ênfase em imagens LANDSAT, para o mapeamento geológico regional, e fornecer uma base geológica para o planejamento de estudos geológicos e geo-econômicos na região.

A área teste foi escolhida pela diversidade de dados de sensores remotos disponíveis. Dentre as diversas etapas ressaltam-se as análises desenvolvidas com os dados de cada sensor (imagens LANDSAT, SKYLAB, Mosaicos SLAR, fotografias aéreas, fitas CCTs), no sentido de avaliar suas potencialidades para mapeamento geológico.

Os resultados demonstraram que o uso de técnicas de sensoriamento remoto, para levantamentos desta natureza, mostra vantagens superiores no que se refere a custos, tempo e nível de informação, quando comparados aos métodos convencionais.

### 3.1.8 - SÃO PAULO

A finalidade desta atividade foi integrar os dados geológicos, disponíveis para o Estado de São Paulo, com base na análise das imagens LANDSAT.

Para tanto, foram compilados os dados geológicos disponíveis e compatíveis com a escala de trabalho, elaborada uma base cartográfica, feitas a interpretação visual e a montagem de mapas preliminares. Nesta fase houve sucessivas reuniões com geólogos, que trabalhavam em algumas áreas, para a integração dos dados inéditos.

Elaboram-se 12 folhas fotogeológicas, na escala de 1:250.000, para o oeste do Estado e um mapa, escala 1:500.000, para o restante do Estado. As imagens mostraram-se excelentes para o tipo de trabalho, dado o imageamento sinóptico e a compatibilidade com as escalas de trabalho. Foi possível subdividir a Formação Bauru em três litofácies comprovadas por campo e análises sedimentológicas. As unidades pré-cambrianas foram melhor detalhadas. Na porção oeste do Estado foi constatado um conjunto de feições de grande importância para a hidrogeologia e os estudos paleoambientais.

Os resultados desta atividade foram apresentados no I Simpósio Regional de Geologia promovido pela SBG. Núcleo São Paulo, no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto e no XXX Congresso Brasileiro de Geologia.

### 3.1.9 - RADAR

Esta atividade tem como finalidade desenvolver metodologia para mapeamento geológico regional de áreas pré-cambrianas de alto metamorfismo e evolução policíclica e polifásica, com base na utilização de mosaicos de radar de visada lateral.

Realizaram-se, inicialmente, perfis geológicos de campo e posteriormente a fotointerpretação de mosaicos de radar na escala 1:250.000, elaborando-se então mapas geológicos.

A metodologia proposta resultou numa forma mais eficaz de aproveitamento das informações extraídas na fase de fotointerpretação dos mosaicos de radar, tanto do ponto de vista qualitativo quanto quantitativo. Esta metodologia mostrou também uma economia de custo e tempo dispendido, quando aplicada ao programa de mapeamento de áreas pré-cambrianas, sendo divulgada no II Simpósio Regional de Geologia.

### 3.1.10 - RIO GRANDE DO NORTE

O objetivo desta atividade foi avaliar as imagens LANDSAT para o estudo integrado de recursos naturais.

A área teste foi o sudoeste do Estado do Rio Grande do Norte, devido à disponibilidade de dados de campo e à boa qualidade das imagens.

As etapas desenvolvidas incluíram a interpretação dos dados de imagens e de campo, por uma equipe multidisciplinar formada por Geólogos, Geógrafos, Agrônomo e Engenheiro Florestal.

Elaboraram-se os mapas geológico, geomorfológico e de uso da terra da região, sendo também dispostas as ocorrências minerais, compiladas de bibliografia.

Os resultados mostraram uma estreita relação entre os limites das províncias geológicas, geomorfológicas com a compartimentação regional das classes de uso da terra e da cobertura vegetal. Os níveis de precipitação pluviométrica e os tiques climatológicos também mostraram uma correlação muito estreita com os limites das províncias. Esta rígida compartimentação dos diversos indicadores permitiu a definição de três domínios naturais na região: o Domínio do Cerrado, o Domínio do Agreste e

o Domínio do Seridó. Estes domínios foram esboçados essencialmente pela análise multidisciplinar das imagens. A metodologia proposta deverá facilitar trabalhos de compartimentação ecológica, bem como auxiliar o planejamento de projetos de ocupação mais racionais de áreas inexploradas como a Amazônia.

O trabalho foi apresentado no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto e a metodologia foi transferida por ocasião do curso de "Aplicação de Aerofotogrametria e Sensoriamento Remoto no Planejamento" realizado em NATAL-RN.

### 3.1.11 - SAPUCAÍ

O objetivo desta atividade foi elaborar o perfil geológico-estrutural detalhado da área cristalofílica complexa, para subsidiar a interpretação de dados de sensoriamento remoto em regiões pré-cambrianas policíclicas e polifásicas.

Através de medidas de orientação e mergulho, além de descrições detalhadas de afloramentos, foi levantado um perfil geológico da região compreendida entre São Bento do Sapucaí e Caraguatatuba. Este perfil serviu como suporte à interpretação e avaliação de diversos produtos de sensores remotos: imagens LANDSAT nas escalas 1:500.000 e 1:250.000, canais 5 e 7, além de mosaicos SLAR semicontrolados, na escala 1:250.000.

Esta abordagem permitiu abrir novas perspectivas à interpretação geológica no que se refere à qualidade ao tempo e aos custos. Sob o ponto de vista prático, foi possível levantar a geologia da área com grau de confiança e detalhamento compatível, e mesmo superior, às escalas das imagens RADAR e LANDSAT utilizadas.

Os resultados foram divulgados no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.

### 3.1.12 - ARAGUAÏNHA

Esta atividade tem por objetivo estudar a estrutura circular denominada Domo de Araguainha, através do mapeamento das diversas litologias e estruturas geológicas, utilizando técnicas de Sensoriamento Remoto.

As etapas desenvolvidas foram: interpretação preliminar de dados LANDSAT e mosaicos SLAR, fotografias aéreas, preparação de mapas preliminares, trabalho de campo e análises automáticas; e estão em andamento as análises petrográficas e a reavaliação da interpretação preliminar.

A delimitação de unidades litológicas e a interpretação do arcabouço estrutural discriminando indicam, preliminarmente, que a estrutura dômica não está associada a um corpo intrusivo como seria de esperar.

### 3.1.13 - ARCO

Esta atividade tem por objetivo estudar o posicionamento espacial da província tectônica, conhecida como o Arco de Ponta Grossa, através da análise de dados LANDSAT.

As etapas compreenderam: a revisão crítica da extensa bibliografia; a análise de imagens, no que se refere à disposição linear dos diques básicos e a conformação da drenagem; o trabalho de campo para medidas de direção e mergulho das rochas sedimentares influenciadas pela flexura do Arco; e o mapeamento preliminar dos diques básicos.

Os resultados dos preliminares indicaram uma linearidade dos diques diverso daquela esperada ou assinalada na bibliografia. As medidas tomadas no campo, que ainda estão sendo analisadas, irão confirmar a posição efetiva do ápice da flexura inferida através das imagens.

#### 3.1.14 - QUADRILÁTERO

A finalidade desta atividade é comparar o desempenho de diversos sistemas sensores na análise litológica-estrutural do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais.

As etapas do trabalho incluíram a revisão da bibliografia geológica, a análise de imagens SLAR e LANDSAT, as análises automáticas no Sistema I-100 e o trabalho de campo, além do mapa fotogeológico.

Estabeleceram-se critérios bastante seguros para a discriminação litológica, baseados em características tonais, morfológicas e estruturais das diferentes unidades. Delinearam-se grandes estruturas não reconhecidas em trabalhos anteriores. Ressalta-se as grandes estruturas circulares reconhecidas no interior do complexo de Baçõ.

Estes resultados foram submetidos ao XXXI Congresso Brasileiro de Ecologia.

#### 3.1.15 - RONDÔNIA

O objetivo desta atividade foi determinar rotinas de classificação automáticas aplicadas ao estudo de granitos estaníferos de Rondônia, a partir de dados digitais do LANDSAT.

Para tanto, foi elaborado o mapa fotogeológico 1:500.000, da Província Estanífera de Rondônia e atualizada a base cartográfica da região. Nesta área foi selecionado o complexo São Domingos - Massangana para tratamentos automáticos no Sistema I-100. Testaram-se técnicas de realce por ampliação de contraste e vários algoritmos de classificação.

Os resultados indicaram que composições dos canais 4,5 e 7, com ampliação de contraste no canal 7, facilitam sobremaneira o reconhecimento de zoneamento nos granitos. A análise visual destas composições permitiu caracterizar a forma de "oito" do Complexo Massangana e o zoneamento concêntrico de cada núcleo. A análise das estruturas internas dos

dois núcleos permitiu reconhecer o caráter polifásico da intrusão. A textura fina observada na Granito são Domingos, um dos mais ricos da Província Estanífera, também foi observada na parte mais interna do núcleo ocidental do Complexo Massangana.

Alguns resultados foram apresentados no XXX Congresso Brasileiro de Geologia, no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto e na XXX Reunião da SBPC. Várias empresas de mineração se interessaram pelo trabalho.

#### 3.1.16 - MARES

O objetivo desta atividade foi determinar características espectrais das lentes de mármore do Estado do Espírito Santo, através de análise automática de dados LANDSAT, e obter classificações que permitissem o reconhecimento de novas ocorrências de mármore.

As etapas envolveram: o cadastramento e a análise bibliográfica das lentes de mármore conhecidas; a seleção de fitas CCT-LANDSAT; a classificação automática de uma cena LANDSAT para reconhecer as lentes de mármore atualmente em exploração e novas ocorrências; a seleção de áreas com melhores indícios de ocorrências de mármore para trabalho de campo e execução do mesmo.

Os resultados apontaram novas áreas favoráveis à ocorrência de mármore, além de um método eficiente e rápido para prospecção mineral de jazimentos semelhantes.

#### 3.1.17 - ILHA

O objetivo desta atividade foi estudar a estruturas anelares da Ilha de São Sebastião, no litoral norte de São Paulo, através de análises automáticas de dados LANDSAT.

Para tanto, foram utilizadas diferentes programas de realce de imagens, como filtragens bidimensionais com filtros digitais curtos (3 tipos) e ampliação de contraste. Aplicaram-se também diferentes funções de pré-processamento para os 3 "stock" alcalinos da ilha (Serraria, Mirante e Península do Boi).

Os melhores resultados para o realce do padrão estrutural foram obtidas no "stock" da Serraria, através de funções de pré-processamento (normalização) e realce de cenas (filtros digitais curtos e ampliação de contraste). Os resultados permitiram avaliar a potencialidade das filtragens digitais para os levantamentos estruturais das áreas com densa cobertura vegetal. Geraram-se também subsídios importantes para outras atividades do Programa de Recursos Minerais.

### 3.1.18 - ITATIAIA

Esta atividade teve por objetivo estudar o condicionamento geológico e estrutural dos maciços alcalinos de Itatiaia e Passa Quatro e suas mineralizações bauxíticas, através das imagens MSS-LANDSAT.

Elaboraram-se os mapas de drenagem e da base cartográfica, na escala 1:250.000. Posteriormente, fizeram-se a interpretação geológica e estrutural das imagens e o trabalho de campo, onde foram obtidos os dados referentes ao condicionamento tectônico das estruturas e das litologias discriminadas na foto-interpretção. Testaram-se também algumas rotinas de análise automática para o realce de tabus, onde se concentram as ocorrências de bauxita.

Os resultados ressaltaram a importância dos extensos falhamentos da região na conformação da paisagem do Vale do Paraíba, bem como caracterizam parte da história tectônica da região, particularmente dos maciços alcalinos. Os tabus demonstraram um comportamento bastante particular, principalmente quando submetidos a realces do tipo ampliação de contraste.

### 3.1.19 - ESCUDO

O objetivo desta atividade foi elaborar o mapeamento geológico da porção centro-oeste do Escudo Sul Riograndense baseado em imagens LANDSAT, avaliando-se seu desempenho no estudo de regiões mineralizadas em cobre.

Para tanto, foi feito a interpretação de imagens LANDSAT, canais 5 e 7, além de composições coloridas, falsa cor, na escala 1:500.000, e realizado um trabalho de campo detalhado para avaliar e sustentar a interpretação.

Os resultados alcançados incluíram o mapa geológico e o mapa de lineamentos com as ocorrências cupríferas, ambos na escala 1:500.000. O mapa geológico discriminou todo o extenso pacote litológico pré-cambriano e paleozóico com um detalhamento significativo, compatível com a escala 1:250.000. A contribuição expressiva ao conhecimento da geologia estrutural da região é fornecida pelo mapa de lineamentos, ressaltando-se novas estruturas nas regiões de maior concentração de ocorrências cupríferas.

### 3.1.20 - QUADRILÁTERO FERRÍFERO

O objetivo desta atividade foi avaliar os dados de diferentes sistemas sensores no mapeamento geológico e na individualização de formações ferríferas da parte norte do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais.

Interpretaram-se imagens LANDSAT nos 4 canais, mosaicos SLAR, fotografias aéreas pancromáticas e fotografias infravermelho coloridas. Conduziu-se, também, um programa de classificações automáticas de dados LANDSAT no Analisador I-100, para a definição de zonas de minério de ferro na região.

Os resultados alcançados permitiram verificar a eficiência dos diversos sensores no mapeamento geológico e na individualização de áreas com formações ferríferas da região. Os resultados obtidos nas classificações automáticas confirmaram os padrões gerais de distribuição de minério de ferro da parte norte do Quadrilátero Ferrífero, abrindo-se a possibilidade de mapeamento automático de minério de ferro a nível regional. A avaliação do desempenho dos diversos sistemas sensores indicam quais deverão ser preferencialmente utilizados, para otimizar a eficiência de levantamentos por sensoriamento remoto, em áreas similares.

Os resultados foram apresentados no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.

#### 3.1.21 - AMAZÔNIA

O objetivo desta atividade foi definir indicadores para o reconhecimento de áreas mineralizadas, a prospecção de depósitos minerais e a seleção de áreas favoráveis à sua ocorrência em regiões densamente florestadas, através de dados de Sensoriamento Remoto.

Desenvolveu-se a interpretação visual e automática de três cenas LANDSAT para as áreas de ocorrência de bauxita no Rio Trombetas, de estanho no Rio Xingu e de ferro na Serra dos Carajás.

Os resultados indicaram que os parâmetros mais efetivos são as diferenças verificadas na cobertura vegetal. Observaram-se anomalias na vegetação quando associada às ocorrências de bauxita, estanho e ferro.

Os resultados demonstraram que esta abordagem metodológica é potencial à localização e prospecção de depósitos similares. Os trabalhos preliminares foram apresentados no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.

### 3.1.22 - GOIÁS

O objetivo desta atividade é avaliar dados de Sensoriamento Remoto na caracterização de áreas com greisenizações mineralizadas em estanho, fluor, berílio e outros elementos.

Analisaram-se fitas digitais compatíveis com computador (CCT), do LANDSAT, referentes às áreas dos maciços graníticos da Serra Branca e Pedra Branca, sul de Goiás.

Os tratamentos até agora feitos no Analisador I-100 permitiram individualizar várias zonas com greisens nas áreas citadas, tendo-se iniciado a análise de outras áreas que se mostram potencialmente favoráveis.

Os trabalhos estão sendo desenvolvidos em áreas de concessão de pesquisa da Metais de Goiás S.A. (METAGO), que vem utilizando os resultados desta atividade em seus programas de levantamento geológico.

### 3.1.23 - MACIÇOS

A finalidade desta atividade foi caracterizar maciços ácidos e diferenciados do sul do Estado do Espírito Santo, através de técnicas de análise automática de dados LANDSAT.

Analisaram-se seis maciços intrusivos através de técnicas de filtragem e realce de cenas do vídeo do Sistema I-100, integrando-se depois os dados previamente obtidos nos trabalhos de campo.

Os resultados permitiram elaborar os esboços geológicos inéditos destes maciços, ainda totalmente desconhecidos na comunidade geológica. O conhecimento do padrão estrutural e da distribuição espacial da litologia destes corpos dão condições para o estabelecimento de programas de pesquisa mineral na região, principalmente, no que se refere à jazimentos radioativos e metálicos. Estes resultados foram divulgados no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.

### 3.1.24 - ILMENITA

O objetivo desta atividade foi definir áreas de ocorrência de ilmenita primária, a partir de classificações automáticas de dados dos LANDSAT, na região de Floresta, Pernambuco.

Analisaram-se 8 áreas, próximas à jazida de Floresta, na escala 1:100.000, utilizando-se o programa "MAX-VER", no Analisador I-100. Das centenas de áreas alarmadas como favoráveis à ocorrência de ilmenita, perto de uma centena foi verificada no campo; comprovando-se a alta eficiência e a confiabilidade da abordagem metodológica, através da descoberta de 4 novas jazidas na região.

Com estes resultados pode-se ampliar as possibilidades de exploração mineral de ilmenita primária em território nacional, uma vez que a maior parte do titânio usado no Brasil é importado. Os resultados preliminares desta atividade foram divulgados no II Simpósio Brasileiro sobre Técnicas Explorativas em Geologia de Gravataí (SC).

### 3.1.25 - MORFOESTRUTURA

A finalidade desta atividade foi levantar anomalias superficiais indicativas de estruturas internas favoráveis ao trapeamento de óleo e gás, no Planalto Arenítico-Basáltico, sul do Rio Tietê, Estado de São Paulo, através da análise regional de dados de Sensoriamento Remoto.

Analisaram-se 14 mosaicos de radar, além de 40 imagens MSS e RBU do LANDSAT, na escala 1:250.000. Elaboraram-se 42 mapas sendo 14 de drenagem, 14 de lineamentos e 14 com a distribuição espacial das litologias. Com estes dados desenvolveram-se a análise e a seleção das anomalias, bem como o relatório descritivo de cada uma. Desta forma, foram discriminados 86 anomalias de drenagem do tipo dendrítico, com enclave amilar e/ou radial. De acordo com a estruturação, foram selecionadas as anomalias prioritárias para análises automáticas no Sistema I-100.

Fez-se a diferenciação das áreas em anomalias de drenagem, morfológicas e morfo-estruturais. Foi possível, também, formular uma metodologia básica de análise regional de dados de Sensoriamento Remoto aplicada à prospecção de óleo e gás. O método facilita, sobremaneira, os trabalhos iniciais, relacionados à prospecção de óleo e gás, no que se refere ao mapeamento de superfície e à seleção de áreas para detalhamento geológico e geofísico, devido à sua rapidez e economia.

Os resultados da pesquisa forneceram o apoio básico para análises mais detalhadas (atividade 3.26), visando a seleção de áreas favoráveis à prospecção de hidrocarbonetos em território paulista.

### 3.1.26 - ANOMALIAS MORFOLÓGICAS

O objetivo desta atividade foi analisar, através de processamento automático no Sistema I-100, os dados LANDSAT referentes às anomalias detectadas na fase de análise regional (atividade 3.25), dentro do programa de pesquisas do Planalto Arenítico Basáltico. A finalidade precípua foi estabelecer um grau de estruturação das anomalias que permitisse definir áreas, com maior probabilidade de associação com altos estruturais, interessantes à pesquisa de óleo e gás no Planalto Arenítico Basáltico, ao sul do Rio Tietê, no Estado de São Paulo.

Analisaram-se 33 anomalias morfológicas, definidas na 1ª fase do programa. A metodologia constou de 2 fases, inicialmente foi feito o tratamento automático de fitas CCT no Analisador I-100 e, posteriormente, a interpretação dos dados resultantes do tratamento. O tratamento automático constou da ampliação das cenas, a partir das fitas CCT; localização das áreas de interesse; aplicação de técnicas de filtragens digitais curtas e ampliação de contraste; confecção de composições coloridas e documentação por diapositivos dos quadros de núcleo resultantes. A interpretação constou da extração da rede de drenagem e do padrão estrutural dispostos nos slides; análise desta informação e definição de áreas prioritárias de acordo com o grau de estruturação.

As 33 anomalias definidas na fase inicial, foram classificadas em 4 categorias:

- 1 - Anomalias morfológicas com forte estruturação, sugestiva de altos estruturais (10 anomalias).
- 2 - Anomalias morfológicas com fraca estruturação, sugerindo altos estruturais (4 anomalias).
- 3 - Anomalias morfológicas refletindo apenas altos topográficos (11 anomalias).
- 4 - Anomalias para as quais a metodologia não forneceu informações que diagnosticassem alguma potencialidade (6 anomalias).

A seleção destas áreas tem caráter preliminar, servindo como dado básico para a planificação e o direcionamento de investigações por fotos aéreas, mapeamento geológico de detalhe e geofísica, dentro do objetivo de detectar feições anômalas, de interesse à pesquisa de óleo e gás na Bacia do Paraná, em território paulista.

## CAPÍTULO IV

### USO DA TERRA

As atividades de pesquisa nesta área visam desenvolver métodos de aplicação de técnicas de sensoriamento remoto para o levantamento e monitoramento do uso da terra, bem como para o estudo de seu impacto sobre as condições ambientais.

No período compreendido por este relatório foram desenvolvidas diversas metodologias de utilização do sensoriamento remoto para o levantamento do uso atual da terra e sua influência colateral em áreas de floresta, na degradação de solos, no assoreamento de reservatórios e em regiões sujeitas à erosão.

As atividades desenvolvidas nesta área de pesquisa foram as seguintes: UTVAP, EROS e ASSO. Além dessas, devem ser citadas: Área Metropolitana, Desertificação, Várzea, PIRV, PAGE e SUDAM.

#### 4.1 - ATIVIDADES REALIZADAS

##### 4.1.1 - UTVAP

Os objetivos desta atividade visaram estabelecer um sistema de classificação e uma metodologia para levantamento de uso da terra, através de técnicas de sensoriamento remoto. Para tanto, foram selecionadas áreas de treinamento e feita a classificação automática da área teste "Caçapava", bem como o cálculo de sua previsão. Com isto se refez a legenda de classificação do uso da terra. Partiu-se então para a análise visual das imagens de 1978, a interpretação de fotografias aéreas e o desenvolvimento de verdade terrestre, com o fim de comparar as diversas classificações com os tipos de uso da terra no Vale do Paraíba. Com estes dados elaborou-se o mapa de uso da terra do Vale do Paraíba, referente a 1978.

Os resultados permitiram estabelecer uma análise comparativa entre as fotografias aéreas convencionais e as imagens LANDSAT para levantamento do uso da terra. Fez-se uma avaliação da classificação automática, por fitas CCT-LANDSAT, para os mesmos fins. O impacto ambiental do uso da terra no Vale do Paraíba também foi analisado.

Estes resultados foram apresentados na XXX Reunião Anual da SBPC, no III Encontro Nacional de Geógrafos e no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.

#### 4.1.2 - EROS

O objetivo desta atividade foi estudar as relações entre os tipos de uso da terra e a ocorrência de erosão no sudoeste do Estado de São Paulo, através de dados de Sensoriamento Remoto.

Analisaram-se imagens LANDSAT, escala 1:250.000, e fotografias aéreas 1:25.000, para o levantamento da drenagem e a delimitação da bacia do Ribeirão Anhumas. Elaborou-se também o mapa de uso da terra a partir das imagens, sendo analisadas as áreas de ocorrência de erosão de modo comparativo, tanto com imagens quanto com fotografias aéreas. Posteriormente, desenvolveu-se um trabalho de campo para observar o relacionamento entre a geomorfologia e o uso da terra com as áreas de ocorrência de erosão. De posse destes dados foram elaboradas cartas de declividade da bacia hidrográfica, esboços de formas de vertente, além da compartimentação da geomorfologia, do uso da terra e da cobertura vegetal.

Os resultados mostraram o relacionamento entre os tipos de solo e as áreas de erosão. Foi possível também relacionar os tipos de uso da terra e as classes de declividade com as ocorrências de erosão.

Estes resultados estão sendo utilizados pelos pesquisadores do Instituto de Geografia da USP e do Departamento de Geografia da

UNESP - Presidente Prudente para o levantamento das formações superficiais do Estado de São Paulo.

#### 4.1.3 - ASSO

O objetivo desta atividade foi desenvolver uma metodologia de aplicação de dados MSS - LANDSAT para o estudo das modificações do uso da terra em bacias hidrográficas e as suas influências no assoreamento de reservatórios.

A área teste escolhida foi o Reservatório de Três Marias, devido aos sérios problemas de assoreamento que lá ocorrem. Inicialmente, o trabalho foi desenvolvido sobre a bacia hidrográfica através do mapeamento da rede de drenagem, da geomorfologia, da cobertura vegetal e do uso do solo. Nesta fase, definiram-se as áreas fontes dos sedimentos que eram carregados para dentro da represa. Utilizando-se imagens de 3 épocas, defasadas de 2 em 2 anos, foi possível fazer uma análise espacial e temporal destas fontes. Posteriormente, através de análise automática e verdade terrestre estudou-se a forma de dispersão dos sedimentos dentro do reservatório.

A análise e a correlação destes dados permitiram determinar a influência do uso do solo e do período sazonal sobre a carga de sedimentos transportada para o reservatório. Avaliou-se também a capacidade do LANDSAT para o acompanhamento da dinâmica tanto de uma bacia abastecedora quanto da dispersão dos sedimentos em suspensão num reservatório artificial. Os fatores de influência da bacia abastecedora sobre o reservatório de Três Marias foram identificados, caracterizados e analisados. Propôs-se também uma metodologia para análise automática dos sedimentos em suspensão nos reservatórios artificiais.

Os resultados foram apresentados no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto e no XXIV Simpósio Internacional de Sensoriamento Remoto do Ambiente.

A CODEVASP, mediante convênio, está aplicando as metodologias propostas em outros reservatórios do vale do São Francisco. A tecnologia está sendo transferida também para a CESP.

#### 4.1.4 - ÁREA METROPOLITANA

O objetivo desta atividade foi estimular o crescimento da mancha urbana, contínua à área metropolitana de São Paulo, a partir do ano de 1973, através da análise visual e automática de dados do sistema LANDSAT.

As etapas desenvolvidas incluíram a interpretação visual das imagens escala 1:250.000, dos anos de 1973, 1975 e 1978, e a interpretação automática dos dados de 1975 e 1978. Elaboraram-se mapas do uso da terra da região periférica, observando-se as variações temporais deste uso. A quantificação da área urbana em expansão foi feita por análise automática, supervisionada no sistema I-100. Com isto, foi possível calcular a porcentagem de crescimento urbano de São Paulo a partir de 1973, comprovando-se que imageamento orbital é uma ferramenta poderosa no monitoramento da expansão dos grandes centros urbanos.

Os resultados foram apresentados no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.

#### 4.1.5 - DESERTIFICAÇÃO

O objetivo desta atividade foi verificar a potencialidade das imagens LANDSAT para a definição e delimitação de áreas sujeitas a processos de desertificação. A área teste escolhida foi a região de Xique-Xique, no Médio São Francisco, Estado da Bahia, onde se verifica um crescimento intenso da percentagem de solo nu com relação a biomassa.

As etapas de trabalho envolveram os mapeamentos geomorfológico e o da vegetação, com a integração temática de dados geológicos

e pedológicos. Os dados referentes ao albedo e à biomassa foram coletados de bibliografia.

Identificaram-se 11 áreas com diferentes graus de risco à desertificação, incluídas no mapa de áreas sujeitas a este processo. As imagens LANDSAT mostraram alta efetividade no reconhecimento destas áreas.

A SEMA e a SUDENE mostraram grande interesse em aplicar esta metodologia noutras áreas da região Nordeste do Brasil.

O trabalho foi apresentado no Seminário sobre Clima e Desmatamento e no XXIV Simpósio Internacional de Sensoriamento Remoto do Ambiente em São José da Costa Rica.

#### 4.1.6 - VÁRZEA

O objetivo desta atividade foi reconhecer classes de umidade na várzea, e sua associação com classes de uso da terra, bem como verificar variações no tempo, do tipo de uso do solo por análise de dados de sensoriamento remoto.

A área teste foi a várzea do Rio Paraíba, na região de São José dos Campos, porque a disponibilidade de dados era maior e o rio tinha sido sujeito a sucessivas retificações além de represamento.

As etapas desenvolvidas incluíram a interpretação de fotografias aéreas de 1952, 1962, 1973 e 1977, e de composição colorida obtida pela combinação, do canal 7, de duas épocas (seca e úmida), com filtros diferentes para cada estação.

Obtiveram-se mapas de uso da terra de 1952, 1962, 1973, 1977, sendo observadas variações temporais nos diversos tipos de classes. Identificaram-se, preliminarmente, diferentes categorias de teor

de umidade, às quais se associavam diferentes classes de uso da terra, nas épocas seca e úmida.

Com estes resultados preliminares, prevê-se que as retificações e os represamentos podem afetar, no decorrer dos anos, as condições de umidade da várzea, bem como suas potencialidades para uso da terra. Portanto, abre-se um extenso campo de pesquisa, envolvendo aplicações de sensoriamento remoto.

#### 4.1.7 - PIRV

Este trabalho teve como objetivo avaliar as probabilidades oferecidas pelas imagens LANDSAT, no acompanhamento dos efeitos provocados pela implantação ou melhoramento de rodovias vicinais sobre o uso do solo rural.

No desenvolvimento do trabalho, realizou-se um trabalho de campo preliminar, com o objetivo de efetuar um reconhecimento das condições fixas que caracterizam a área de estudo. Interpretaram-se visualmente imagens LANDSAT nos canais 5 e 7 e elaborou-se um mapa preliminar de uso do solo. A seguir, o mapa de uso do solo foi levado ao campo para verificação da precisão do mapeamento realizado. Os resultados obtidos demonstraram que imagens de satélites podem apresentar informações satisfatórias na região em estudo, caracterizada por relevo plano, cobertura vegetal homogênea e com grandes áreas de utilização agropecuária. A metodologia utilizada no trabalho será aplicada a outras áreas de interesse do projeto: "Pesquisa sobre Impactos de Rodovias Vicinais", desenvolvido pelo GEIPOT.

O presente trabalho foi apresentado no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto realizado no período de 27 a 29 de novembro de 1978, na cidade de São José dos Campos.

#### 4.1.8 - PAGE

O trabalho teve por objetivo utilizar imagens LANDSAT na caracterização geomorfológica do Parque Nacional da Amazônia.

No desenvolvimento do trabalho foram analisadas imagens LANDSAT nos canais 5 e 7, na escala 1:250.000. Obteve-se um mapa preliminar das unidades geomorfológicas que ocorrem na área do Parque, e fez-se um trabalho de campo na área de estudo, com a finalidade de verificar a precisão das unidades mapeadas através da análise visual da imagem LANDSAT. O trabalho de campo foi desenvolvido a partir de um caminhamento ao longo da Transamazônica, no trecho contido na área do Parque, onde foi possível obter um perfil topográfico da área. Para as áreas de difícil acesso foi realizado um sobrevôo e obtidas fotografias.

Como resultado final obteve-se um mapa de unidades geomorfológicas que acompanha um relatório.

#### 4.1.9 - SUDAM

O objetivo do Projeto SUDAM foi desenvolver metodologia de aplicação de dados de Sensoriamento Remoto, para a avaliação do impacto da implantação de projetos agropecuários sobre o ambiente amazônico.

Para o desenvolvimento do projeto, fez-se um levantamento preliminar das características da área de estudo, através da análise visual de imagens.

Os mapas resultantes da interpretação das imagens foram levados ao campo para verificação. Durante a pesquisa de campo foram coletadas informações que permitiram o prosseguimento da pesquisa, sendo que os coletados foram: amostras de solo, amostras de pastagens por tipo, etc. Estas informações encontram-se resumidas no relatório INPE Nº 1481-RPE/028.

Com base nas amostras de tipos de pastagens, coletadas no campo e demarcadas sobre as imagens LANDSAT, pôde-se realizar a análise Automática das fitas CCT, com a finalidade de estabelecer uma tipologia de pastagens que permitisse uma avaliação do estado de degradação dos solos.

Fez-se um segundo trabalho de campo, de modo a verificar se a variação sazonal da umidade alterava a tipologia de pastos estabelecida no período seco. Como não foi observada modificação, os trabalhos prosseguiram com o mapeamento de unidades geomorfológicas, as quais seriam utilizadas como indicadores de áreas menos suscetíveis à degradação.

Os dados coletados em todas as etapas foram submetidos a testes estatísticos e as conclusões encontram-se resumidas no relatório INPE Nº 1610-RPE/085.

Dentre os resultados obtidos que se encontram anexos ao relatório destacam-se:

- 1) Mapa de localização de projetos agropecuários.
- 2) Tabelas de Qualidade de Pastagem em função do Tempo de Ocupação.
- 3) Tabelas com a Variação de Índices de Fertilidade dos Solos com o Tempo de ocupação.
- 4) Mapas dos tipos de Pastagens, obtidos por análise automática.

Os resultados desta pesquisa foram apresentados no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, realizado em São José dos Campos, em novembro de 1978 e no XXIV International Symposium on Remote Sensing of Environment, realizado na Costa Rica, em abril de 1980.

## CAPÍTULO V

### RECURSOS DO MAR

Esta área de pesquisa tem por objetivo desenvolver metodologias de aquisição e interpretação de dados obtidos por sensores remotos, visando o monitoramento de fenômenos e de parâmetros oceanográficos, para o estabelecimento de sistemas que permitam o estudo e o levantamento das condições ambientais e de recursos do mar.

Para a consecução dos objetivos propostos, desenvolveram-se estudos, pesquisas e trabalhos práticos, dentro das seguintes atividades: CARPE; CLORO; SIRES; PORTO; COSTA; HIDROSERE; POLUE E MASER.

#### 5.1 - ATIVIDADES REALIZADAS

##### 5.1.1 - CARPE

O objetivo desta atividade é desenvolver metodologias de aquisição e análise de dados de sensores remotos para a elaboração de Cartas de Pesca (cartas contendo as zonas mais propícias à pesca de espécies pelágicas de interesse à economia e alimentação), visando o levantamento, a orientação e o monitoramento dos recursos pesqueiros, sobre a plataforma continental do litoral brasileiro.

Visando o atendimento de tal objetivo, vem sendo realizada a coleta de dados de temperatura da superfície da água do mar, simultaneamente à captura de sardinhas, atuns e afins, utilizando embarcações pesqueiras comerciais, no litoral do Estado de São Paulo.

Estabeleceu-se um projeto integrado entre a SUDEPE, o IOUSP, o I.P., a DHN e o INPE, para a aplicação das técnicas de sensoriamento remoto ao Programa Internacional do Bonito-Listrado, iniciaram-se estudos no sistema I-100, sobre imagens termais de satélites meteorológicos (SMS-2 e TIROS-N), e estabeleceu-se uma metodologia de uti

lização dos dados oceanográficos, dados de pesca e de sensoriamento remoto, além da elaboração de um primeiro modelo de Cartas de Pesca para sardinha, na costa sudeste do Brasil.

#### 5.1.2 - COLORO

Esta atividade tem por objetivo desenvolver uma metodologia de aquisição e interpretação de dados de sensores remotos multiespectrais para a obtenção do teor de clorofila presente na água do mar. Realizaram-se, inicialmente, estudos sobre os parâmetros ópticos inerentes e não-inerentes à água, que são importantes para a caracterização óptica da massa d'água, e sobre os efeitos atmosféricos que tem como resultado uma forte degradação do sinal útil que vem da água, especialmente na região azul do espectro.

Posteriormente, estudaram-se os efeitos ópticos produzidos na massa d'água pelos pigmentos clorofilados, bem como os algoritmos simples, para correção de efeitos atmosféricos, e os algoritmos de correlação entre a radiância emergente da água e o teor de clorofila.

Realizou-se também uma missão oceanográfica à bordo do Navio Oceanográfico Almirante Saldanha, para coleta de dados de superfície, além de ter sido solicitado à NOAA/NESS (USA) que coletasse dados do sensor "Coastal Zone Color Scanner", a bordo do satélite NIMBUS-7, durante a realização da missão oceanográfica acima referida.

As atividades realizadas caracterizam-se como sendo um trabalho teórico para o estabelecimento de um modelo radiométrico, que possibilitasse a extração do teor de clorofila a partir dos dados fornecidos por sensor remoto adequado.

Uma vez que a clorofila é o principal elemento no processo da fotossíntese, a possibilidade de gerar mapas sinóticos contendo estimativas de sua concentração no oceano caracteriza-se como um poderoso meio para a complementação de estudos de produtividade primária,

e para o gerenciamento de recursos pesqueiros, justificando assim o interesse demonstrado pelo IOUSP e pelo Instituto de Pesca Marítima de Santos.

### 5.1.3 - SIRES

O objetivo desta atividade é simular a ressurgência oceânica, desenvolvendo modelos analíticos e numéricos e verificando suas validades através do uso de dados oceanográficos e de sensores remotos. Na atividade SIRES, analisaram-se dados para a simulação da passagem de uma frente fria na região de Cabo Frio, através de um modelo matemático analítico; selecionaram-se e interpretaram-se dados do satélite NOAA-5, na região do infravermelho na época de ocorrência de ressurgência; desenvolveu-se um modelo numérico que considera a variação temporal nas equações de movimento, enfatizando o aspecto da previsão do fenômeno em questão; e realizou-se uma missão oceanográfica, com a participação de professores de oceanografia do "Institut Fuer Meeres-Kunde" da Alemanha, pesquisadores do IPqM, do I.P., e de um pesquisador do INPE.

Elaborou-se, também, um modelo numérico preliminar adequada à simulação da ressurgência em Cabo Frio, que leva em conta as seguintes características da região: configuração da costa; topografia do fundo; proximidade da corrente do Brasil; ventos predominantes; e periodicidades sazonais relevantes. Além disto implantou-se um modelo numérico para uma bacia retangular plana (200 km de comprimento por 150 m de profundidade), com vento NE constante, oceano inicialmente em repouso e assumindo as seguintes condições:

- a) Velocidade nula nas origens e
- b) Profundidade das camadas no ponto de grade mais externo, independente do tempo.

Embora este modelo tenha mostrado bons resultados com um tempo de previsão de até 105 horas, ainda não se pode afirmar que esses

resultados traduzem algum fenômeno físico real ou são resultados da própria natureza matemática dos métodos numéricos usados.

#### 5.1.4 - PORTO

Esta atividade teve por objetivo estudar o comportamento da Frente Oceanográfica entre as correntes do Brasil e das Malvinas, com dados oceanográficos, do VHRR do NOAA, e dados do programa GOSSTCOMP - Global Operational Sea Surface Temperature Computation, da NOAA/NESS, recebido pelo INPE.

Para o atendimento de tal objetivo, foram concluídos: o Atlas de Estruturas Oceanográficas do Rio Grande do Sul; o Atlas Fotográfico do THIR do NIMBUS-V; e o Atlas de imagens do VHRR do NOAA-5.

Estudaram-se, também, imagens do SMS-2, e obtiveram-se 55 fitas gravadas contendo informações termais, além de ter sido iniciada a gravação das primeiras fitas do TIROS-N, as quais estão sendo processadas no sistema GE-I-100.

Os trabalhos desenvolvidos nesta atividade permitiram a obtenção de um conhecimento detalhado das variações sazonais, mensais, semanais e até mesmo diárias, das correntes do Brasil e das Malvinas, de 1978 a 1980.

#### 5.1.5 - COSTA

O objetivo desta atividade foi desenvolver um modelo de correlação entre as estruturas térmicas horizontal e vertical das águas da costa sudeste do Brasil, utilizando dados oceanográficos e de satélites.

Nesta atividade, obtiveram-se os primeiros dados batimétricos; construíram-se os seus respectivos perfis verticais; e elaborou-se um programa de computador para a interpolação de temperaturas

obtidas com termômetros de reversão, em intervalos de 5 metros, o qual serviu como auxílio na análise da estrutura térmica da região.

Com a utilização dos dados batitermográficos e os das estações oceanográficas, interpoladas em intervalos de 5 metros de profundidade, foi possível obter um conhecimento mais detalhado da estrutura térmica vertical da região em estudo.

#### 5.1.6 - HIDROSERE

Esta atividade, teve por objetivo desenvolver uma metodologia baseada em técnicas de sensoriamento remoto para a determinação de zonas perigosas à navegação e para certas características de interesse à hidrografia.

Para a consecução de tal objetivo, analisaram-se imagens MSS do LANDSAT e fotos da missão Hidrosere II.

Além disto, estabeleceu-se uma reta de regressão entre a profundidade e a densidade fotográfica de um ponto cujo coeficiente de correlação é 0,99; determinou-se a forma das curvas isobatimétricas e reconheceu-se o contorno da linha da costa da região do Arraial do Cabo - R.J., através de imagens MSS do LANDSAT; estabeleceram-se os padrões ideais de procedimentos a serem adotados na obtenção, processamento e análise de fotografias aéreas, usando a determinação de feições superficiais; identificaram-se as partes mais rasas, e de profundidade igual a 12 metros, do Banco das Enseadas do Cabo Frio e das praias do Arraial do Cabo, com o reconhecimento das suas respectivas declividades; e confeccionou-se uma carta náutica aproximada para tal região.

Com o desenvolvimento de tal atividade, foi possível demonstrar a viabilidade da incorporação de técnicas de sensoriamento remoto para o auxílio de um levantamento hidrográfico.

#### 5.1.7 - POLUE

O objetivo de tal atividade foi desenvolver métodos de interpretação automática de dados MSS do LANDSAT, para o monitoramento dos processos de dispersão de efluentes da baía da Guanabara e águas costeiras adjacentes.

Para a consecução de tais objetivos desenvolveram-se diversas etapas de trabalho, tais como: a elaboração de cálculos de ajuste entre dados de qualidade da água e níveis digitais das fitas CCT, a programação e os testes de rotinas de computação necessários à análise de dados.

Concluíram-se além do método sistemático de processamento, implementando-se programas do sistema I-100, métodos para a elaboração de mapas de distribuição de poluentes, usando o sinal gravado de satélite em fita magnética.

Obtiveram-se, ainda, vários ajustes por análise de regressão entre os dados digitais de fitas CCT e dados físico-químico, tendo sido demonstrado que é necessário processar previamente os dados da fita CCT, antes de iniciar a classificação da qualidade da água.

#### 5.1.8 - MASER

Na atividade MASER, o objetivo é desenvolver metodologias de processamento digital de imagens térmicas teledetectadas, para a produção de cartas térmicas da superfície do mar, visando sua utilização em estudos de oceanografia e de cartas de pesca.

Para a consecução deste objetivo, realizou-se a montagem de um subsistema para o processamento de imagens térmicas, cobrindo áreas de grandes dimensões, e iniciou-se a montagem de um sistema para o processamento de imagens geradas pelos sensores AVHRR dos satélites da atual série TIROS-N/NOAA-6.

## CAPÍTULO VI

### PUBLICAÇÕES

- ALBUQUERQUE, P.C.G.; COTTRELL, D.A. *Planning and execution of a photographic mission over a wheat producing region in Rio Grande do Sul, Brazil*. São José dos Campos, INPE, June 1980. (INPE-1793-RPE/165).
- BALIEIRO, M.G. *Interpretação Geológica na Bacia do Rio Urucuia, utilizando imagens multiespectrais do LANDSAT*. São José dos Campos, INPE out. 1979. (INPE-1583-NTI/128).
- BENTANCURT, J.J.V.; HERZ, R.; MOLION, L.C.B. *Estimativas de teor em clorofila "A" nas águas da Bacia da Guanabara, a partir de dados digitais do sistema MSS do LANDSAT*. Apresentado na *Reunião Anual da Sociedade Brasileira para Progresso da Ciência*, 32., Rio de Janeiro, 7-12 de Jul. 1980.
- CHEN, C.S.; SHIMABUKURO, Y.E.; HERNANDEZ FILHO, P. *The mapping of burned area in foust by image-100 system*. São José dos Campos, INPE, mar. 1979. (INPE-1431-RPE/009).
- CREPANI, E.; MARTINI, P.R. *Structural Mapping from MSS-LANDSAT imagery; a proposed methodology for international geological correlation studies*. São José dos Campos, INPE, Jun. 1980. (INPE-1787-RPE/159).
- FORESTI, C.; NOVO, E.M.L.M.; NIERO, M.; LOMBARDO, M.A. *Reconhecimento dos tipos de uso da Terra na região do Vale do Paraíba do Sul - SP*. São José dos Campos, INPE, Nov. 1979. (INPE-1566-NTI/124).
- HERNANDES FILHO, P.; SANTOS, A.P.; NOVO, E.M.L.M.; SHIMABUKURO, E.; DUARTE, V.; MEDEIROS, J.S.; ALVES, E.C.M.; SANTANA, C.C. *The use of LANDSAT data for evaluation and characterization of deforested pastureland and reforested areas in Brazil*. São José dos Campos, INPE, June 1980. (INPE-1794-RPE/166).

- HERZ, R.; TANAKA, K. Método para classificação automática de padrões multiespectrais de imagens orbitais em águas costeiras. Apresentado no *Simpósio Latino-Americano de Oceanografia Biológica*. 5., São Paulo, 20-25 de nov. 1978.
- HIGA, N.T.; VALERIO FILHO, M.; KOFFLER, N.F.; LEE, D.C.L. *Utilização das imagens LANDSAT para atualização do mapa rodoviário do Estado do Mato Grosso*. São José dos Campos, INPE, dec. 1979. (INPE-1646-NTI/132).
- IONOSTROZA, V.H.M.; STECH, J.L. *Temperatura das águas da costa sudeste do Brasil, obtidas através de dados oceanográficos e de dados de satélites da série NOAA*. São José dos Campos, INPE, set. 1979. 2 v. (INPE-1569-RPE/070).
- KOFFLER, N.F.; CORDEIRO, J.C. *Reconhecimento preliminar da região sob influência da estrada Unaí-Guarapuava (Minas Gerais)*. São José dos Campos, INPE, ago. 1978. (INPE-1324-NTE/127).
- KUMAR, R.; NIERO, M. *Classification accuracy of different options of, The image-100 system*. São José dos Campos, INPE, nov. 1978. (INPE-1390-PE/182). Submitted to IEEE Transaction Geoscience Electronics for publication.
- LEE, D.C.L.; HERNANDES FILHO, P.; SHIMABUKURO, Y.E. *Avaliação de áreas reflorestadas do município de Bauru, através de análise automática de imagens LANDSAT*. São José dos Campos, INPE, dec. 1979. (INPE-1635-RPE/094).
- LIU, C.C.; MENESES, P.R.; PARADELLA, W.R. *Sensoriamento Remoto na região sudeste do Estado de São Paulo: proposição de uma metodologia para interpretação geológica com imagens SLAR*. São José dos Campos, INPE, abr. 1979. (INPE-1461-NTE/148).

LOMBARDO, M.A.; CARVALHO, V.C. Análise preliminar das potencialidades das imagens LANDSAT para estudo de desertificação. Apresentado no *Simpósio sobre Clima e Desmatamento - Alteração de Equilíbrios Naturais*, Rio de Janeiro, 4-8 de Jul. 1979.

——— - *Preliminary analysis of the potential of LANDSAT imagery to study desertification*. São José dos Campos, INPE, June 1980. (INPE-1789-RPE/162).

MATTOSO, S.Q.; PARADELLA, W.R.; MENESES, P.R. Uso de classificação automática de dados do satélite LANDSAT na definição de áreas de ilmenita primária em Floresta, Pernambuco. Apresentado no *Seminário Brasileiro sobre Técnicas Exploratórias em Geologia*, 2., Gravataí, fev. 1979.

MENDONÇA, F.J.; LEE, D.C.L.; TARDIN, A.T.; CHEN, S.C.; NOVAES, R.A. SHIMABUKURO, Y.E. *Resultados significantes do Projeto Estatísticas Agrícolas: 1975-1978*. São José dos Campos, INPE, out. 1979. (INPE-1609-NTE/155).

MENESES, P.R.; LIU, C.C. *A utilização de imagens de radar no Mapeamento de áreas precambrianas: uma proposição de metodologia*. São José dos Campos, INPE, set. 1979. (INPE-1578-RPE/075).

MENESES, P.R.; PARADELLA, W.R. *Roteiro geológico da parte sul do Espírito Santo - Fase II-Projeto Espírito Santo*. São José dos Campos, INPE, abr. 1980. (INPE-1711-NTI/136).

MENEZES, P.R.; PARADELLA, W.R.; LIU, C. C. *Remote Sensing techniques for geologic and mineral potential mapping in Brazil*. São José dos Campos, INPE, June 1980. (INPE-1790.RPE/162).

NIERO, M.; LOMBARDO, M.A. *Uso de técnicas de interpretação automática na determinação de classes funcionais de uso da terra no Vale do Paraíba*. São José dos Campos, INPE, mai. 1979. (INPE-1426-RPI/001).

OHARA, T. *Mapeamento geológico da região centro-sudeste da Bahia, utilizando imagens multiespectrais do satélite LANDSAT-1*. São José dos Campos, INPE, julho, 1979. (INPE-1526-RPI/008).

PINTO, J.H.D.; SANTOS, J.R.; LIU, C.C.; NIERO, M.; PINTO, S.A.F.; CARVALHO, V.C. *Levantamento integrado dos recursos naturais da área do Parque Nacional da Amazônia (Tapajós), baseado nas imagens MSS do LANDSAT*. São José dos Campos, INPE, set. 1979. (INPE-1577-RPE/074).

SANTOS, A.P.; NOVO, E.M.L.M.; DUARTE, V. *Exemplo de Aplicação de dados do sistema LANDSAT, no estudo das relações entre compartimentação topográfica e qualidade de pastagens no município de Paragominas (PA)*. São José dos Campos, INPE, Jun. 1980. (INPE-1756-RPE/145).

——— - *Relatório final do Projeto INPE/SUDAM*. São José dos Campos, INPE, out. 1979. (INPE-1610-RPE/085).

SANTOS, J.R.; CARVALHO, V.C.; AOKI, H. *Characteristics of Cerrado vegetation using automatically classified LANDSAT MSS data*. São José dos Campos, INPE, June 1980. (INPE-1790-RPE/162).

SANTOS, U.P.; MKHONE Jr.; J.F. *Field report on Serra da Cangalha and Riachão Circular features*. São José dos Campos, INPE, Aug. 1979, (INPE-1548-NTE/153).

SAUSEN, T.M. *Relatório do segundo trabalho de campo do Projeto Estudo do Dinâmico do Alto São Francisco*. São José dos Campos, INPE, out. 1979. (INPE-1602-RPE/083).

——— - *Três Marias reservoir, Minas Gerais: Study of the dispersion of suspended sediments in surface Waters using orbital images*. São José dos Campos, INPE, June, 1980. (INPE-1788-RPE/160).

- SAUSEN, T.M.; CARVALHO, V.C. *Relatório do primeiro trabalho de campo na área da Represa de Três Marias e seu sistema tributário*. São José dos Campos, INPE, set. 1979. (INPE-1576-RPE/073).
- TARDIN, A.T.; LEE, D.C.L.; SANTOS, R.J.R.; ASSIS, O.R.; BARBOSA, M.P. S.; MOREIRA, M.L.; PEREIRA, M.T.; SILVA, D.; SANTOS FILHO, C.P. *Subprojeto desmatamento - Convênio IBDF/CNPq 1979*. São José dos Campos, INPE, Jan. 1980. (INPE-1649-RPE/103).
- TARDIN, A.T.; SANTOS, A.P.; LEE, D.C.L.; MAIA, F.C.S.; MENDONÇA, F.J., ASSUNÇÃO, G.V.; RODRIGUES, J.E.; ABDON, M.M.; NOVAES, R.A.; CHEN, S. C.; DUARTE, V.; SHIMABUKURO, Y.E. *Levantamento de áreas de desmatamento na Amazônia legal através de imagens de satélite*. São José dos Campos, INPE. DSR, jan. 1979. (INPE-1411-NTE/142).
- VALÉRIO FILHO, M.; QUEIROZ NETO, J.P.; KOFFLER, N.F.; NAKASHIMA, P. MATTOS, J.T.; HIGA, N.T.; CARVALHO, V.C. *Reconhecimento dos Grandes domínios pedológicos da Bacia do Paraíba (parte ocidental) através de imagens LANDSAT*. São José dos Campos, INPE, nov. 1979. (INPE-1623-RPE/088).
- VENEZIANI, P.; ANJOS, C.E. *Remote sensing applied to the prospecting of geothermal anomaly in Caldas Novas country - State of Goiás - Brazil*. São José dos Campos, INPE, june, 1980. (INPE-1792-RPE/164).
- - *Sensores remotos aplicados à prospecção de águas termominerais no Município de Caldas Novas - Goiás*. São José dos Campos, INPE, jan. 1979. (INPE-1412-RPE/001).

## CRONOGRAMAS

SUBPROJETO ESTADÍSTICAS AGRÍCOLAS (EAGRI)

O objetivo final deste subprojeto é o estabelecimento de um sistema operacional de previsão de safras, das principais culturas de expressão econômica para todo o território nacional.

O andamento das atividades no período:

CODIGO: 533/CT CNPq/INPE

Data: JULHO/80

ATIVIDADES	INDICADORES	1978		1979			1980		
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.
1-Inventário da cana-de-açúcar do Estado de São Paulo  (CANA-1)	Trabalho de campo e confecção dos mapas das áreas testes, baseados em fotos infravermelho	██████████	██████████						
	Mapa de distribuição da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo e relatório final.		██████████						
2-Inventário da cana-de-açúcar do Estado de São Paulo, safra 79  (CANA-2)	Coleta de informações bibliográficas da área de estudo referente à cana-de-açúcar.			██████████	██████████	██████████			
	Aquisição de imagens LANDSAT da área de estudo.				██████████	██████████			
	Interpretação das imagens LANDSAT visando a identificação e avaliação de áreas ocupadas com cana-de-açúcar.					██████████	██████████		
	Mapa de distribuição da cana-de-açúcar e relatório final.							██████████	██████████

CONVENÇÃO: PREVISÃO INICIAL

REALIZADO

PREVISÃO ATUALIZADA

ATIVIDADES	INDICADORES	1978			1979			1980	
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.
3-Utilização de imagens LANDSAT no estudo de relações entre tipos de uso da terra e ocorrências de erosão no sudoeste do Estado de São Paulo, visando estabelecer uma metodologia, a partir de imagens LANDSAT e de fotografias aéreas, para levantamento do uso da terra e de problemas de erosão do solo do sudoeste do Estado de São Paulo.	Revisão Bibliográfica  Interpretação preliminar das Imagens LANDSAT, nos canais 5 e 7, na escala 1:250.000 - "overlays" de classes de tons de cinza para os canais 5 e 7.								
(ERROS)	Trabalho de campo  Mapas finais de tipos de uso da terra, unidades geomorfológicas e classes de erosão  Relatório Parcial								

CONVENÇÃO: PREVISÃO INICIAL   
 REALIZADO   
 PREVISÃO ATUALIZADA 

ATIVIDADES	INDICADORES	1973		1979			1980		
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.
2-Avaliação da capacidade da tecnologia do sensoriamento remoto no estudo das relações entre uso da terra e assoreamento em corpos d'água (ASSOREAMENTO)	Mapa de uso da terra de 1977, na escala 1:100.000, obtido através de interpretação automática								
	Relatório final								
	Mapas preliminares de geomorfologia, vegetação e drenagem.	////	////						
	Relatório do 1º trabalho de campo	////	////						
	Relatório do 2º trabalho de campo			////	////				
	3º Trabalho de campo e relatório			////	////				
	Mapas finais de geomorfologia, vegetação e drenagem			////	////	////	////		
	Relatório final			////	////	////	////		

CONVENÇÃO: PREVISÃO INICIAL  REALIZADO  PREVISÃO ATUALIZADA 

SUBPROJETO USO DA TERRA

O objetivo deste subprojeto é o desenvolvimento de metodologia de aplicação dos dados de satélites de sensoriamento remoto, no levantamento do uso da terra e na avaliação do impacto deste uso sobre a organização do espaço.

Andamento das atividades no período:

CODIGO : 533/CT CNPq/IRPE

Data: JULHO/80

ATIVIDADES	INDICADORES	1978		1979			1980		
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.
1- Estabelecimento de um sistema de classificação de uso da terra, compatível com dados coletados através de técnicas de sensoriamento remoto.  Desenvolver metodologia de levantamento de dados de uso da terra, através de técnicas de sensoriamento remoto.  (UTVAP)	Relatório e mapas								
	Aquisição de imagens e fitas								
	Relatório e mapas								
	Legenda preliminar para interpretação de imagens								
Mapa preliminar de uso da terra, de 1978, na escala 1:250.000, obtido de imagens LANDSAT									
Trabalho de campo e relatório									
Mapa final de uso da Terra, de 1977, na escala 1:250.000, obtido de imagens LANDSAT.									

CONVENÇÃO: PREVISÃO INICIAL   
 REALIZADO   
 PREVISÃO ATUALIZADA 

ATIVIDADES	INDICADORES	1978		1979			1980		
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.
	Relatórios parciais								
	Relatório final								

CONVENÇÃO: PREVISÃO INICIAL   
 REALIZADO   
 PREVISÃO ATUALIZADA 

SUBPROJETO DE DETEÇÃO DE POLUIÇÃO EM CORPOS D'ÁGUA

Este subprojeto tem por objetivo o desenvolvimento de métodos, utilizando basicamente imagens obtidas tanto de plataformas espaciais como de aeronaves, na detecção e monitoramento da difusão de poluentes e/ou materiais em suspensão nas camadas superficiais em águas continentais (rios, lagos, represas, etc.), bem como na parte oceânica (plataforma continental).

Andamento das atividades no período:

Data: JULHO/80

CÓDIGO: 533/CT ONPq/INPE

ATIVIDADES	INDICADORES	1978		1979			1980						
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.				
1-Mapeamento sistemático da difusão de poluentes nas águas de superfície da Baía de Guanabara, através de interpretação automática de imagens multiespectrais do subsistema MSS dos satélites LANDSAT.	Pesquisa bibliográfica	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
	Levantamento da informação orbital (DPI/INPE)	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
	Elaboração de métodos de tratamento automático dos dados	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
	Contatos de colaboração técnico/científica na área	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
	Processamento sistemático das imagens MSS-LANDSAT no período de 1972-1978	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
	Apoio terrestre simultâneo	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///
	Análise e correlação dos dados ambientais/orbitais	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///	///

CONVENÇÃO: PREVISÃO INICIAL   
 REALIZADO   
 PREVISÃO ATUALIZADA 

ATIVIDADES	INDICADORES	1978			1979			1980	
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.
6) Localização e estudo da frente oceanográfica entre as Correntes do Brasil e das Malvinas, através da utilização de dados oceanográficos e de satélites artificiais.	Término Atlas Oceanográfico do Rio Grande do Sul								
	Término Atlas Fotográfico do THIR do NIMBUS V								
	Preparo Atlas de imagens do VHRR do NDAA								
	Estudo imagens do VHRR do TIROS-N e SMS								
	Relatório final								

CONVENÇÃO: PREVISÃO INICIAL   
 REALIZADO   
 PREVISÃO ATUALIZADA 

ATIVIDADES	INDICADORES	1978				1979				1980		
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	
	Simulação do modelo											
	Verificação experimental do modelo (planejamento, execução de Missões Oceanográficas e de aeronave)											
	Aquisição de imagens e comparação de resultados											
	Relatório parcial											
	Relatório final											
5) Desenvolvimento de uma metodologia de aquisição e interpretação de dados de sensores remotos, para a detecção e mapeamento das características hidrográficas.	Análise final dos dados fotográficos											
	Análise final dos dados orbitais											
	Revisão bibliográfica final, visando a confecção de relatórios											
	Relatório final											

CONVENÇÃO: PREVISÃO INICIAL   
 REALIZADO   
 PREVISÃO ATUALIZADA 

ATIVIDADES	INDICADORES	1978				1979				1980		
		30 TRIM.	4Q TRIM.	1Q TRIM.	2Q TRIM.	3Q TRIM.	4Q TRIM.	1Q TRIM.	2Q TRIM.	19 TRIM.	20 TRIM.	
3) Desenvolvimento de uma metodologia que permita a detecção do teor de clorofila presente na água do mar, através dos estudos das propriedades óticas e radiométricas do mar, e da calibração atmosférica interposta entre o sensor e o alvo.	Relatórios											
	Implementação de modelo teórico adequado											
	Trabalhos de campo e/ou aquisição de imagens (CCT)											
	Desenvolvimento de programas de computador para o modelo desenvolvido											
4) Implementação de um modelo numérico de ressurgência com dados oceanográficos e de sensores remotos, através do estudo da circulação costeira causada pelas correntes geradas pelo vento.	Testes do modelo desenvolvido											
	Desenvolvimento de modelo para conversão de dados radiométricos em refletância											
	Pesquisa bibliográfica											
	Desenvolvimento, adequação e análise de modelos de ressurgência											
Desenvolvimento, adequação e análise de modelos de circulação geral que afetam o fenômeno da ressurgência												

CONVENÇÃO: PREVISÃO INICIAL   
 REALIZADO   
 PREVISÃO ATUALIZADA 

ATIVIDADES	INDICADORES	1978			1979			1980	
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.
2) Desenvolvimento de um modelo de correlação entre a estrutura térmica vertical e a superfície das águas da costa sudeste do Brasil. Esta etapa prevê a utilização dos dados de Sensoriamento Remoto, para o conhecimento térmico da superfície, a fim de inferir sobre sua estrutura térmica.	d) Estudo do sistema sensor do satélite TIROS-N e adaptação do programa MASER para capacidade a processar os dados do sensor AVHRR								
	e) Pesquisa bibliográfica e desenvolvimento de métodos para a obtenção de correções geométricas às imagens AVHRR								
	Estações batimétricas								
	Utilização de cartas térmicas obtidas por satélites								
	Relacionamento das cartas oceânicas com as espaciais								
	Relatórios								

CONVENÇÃO: PREVISÃO INICIAL   
 REALIZADO   
 PREVISÃO ATUALIZADA 

SUBPROJETO OCEANOGRAFIA FISICA E HIDROGRAFIA (SEREOCEANO)

Este subprojeto pretende desenvolver novas metodologias de aquisição, análise e interpretação de dados, obtidos por sensores remotos, em Oceanografia Física e Hidrografia.

Andamento das atividades no período:

CODIGO: 533/CT CNPq/INPE

Data: JULHO/80

ATIVIDADES	INDICADORES	1978				1979				1980		
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	
1-Mapeamento térmico da superfície do mar, através da utilização de dados de sensores remotos em plataformas orbitais.	a) Simulação de dados e teste do programa FORTRAN MASER (este programa realiza a conversão de dados de imagens térmicas em valores de temperatura, assim como a compactação dos dados de temperatura calculados).											
	b) Relatório parcial do projeto, apresentando o estágio de desenvolvimento em que se encontra o sistema, para a obtenção de cartas térmicas, geradas através do processamento de imagens orbitais											
	c) Desenvolvimento de sub-rotinas FORTRAN para o pré-processamento de imagens AVRHH (critérios de amostragem, etc.)											

CONVENÇÃO: PREVISÃO INICIAL   
 REALIZADO   
 PREVISÃO ATUALIZADA 

ATIVIDADES	INDICADORES	1978		1979			1980		
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.
	Aquisição de dados de pesca na área do Cabo de São Tomé e Santos, através da SUDEPE								
	Coleta de dados de sardinha, em embarcações pesqueiras, mensalmente								

CONVENÇÃO:  PREVISÃO INICIAL  
 REALIZADO  
 PREVISÃO ATUALIZADA

SUBPROJETO: CARTAS DE PESCA (SEREPESCA)

O objetivo final deste subprojeto é o desenvolvimento de um sistema para a localização de zonas propícias à pesca, com base na utilização de dados obtidos através de sensores a níveis orbitais, estudos de oceanografia física, biologia, pesca e geologia marinha.

Andamento das atividades no período:

CODIGO: 533/CT CNPq/INPE

Data: JULHO/80

ATIVIDADES	INDICADORES	1978		1979			1980		
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.
1-Desenvolvimento de um modelo de cartas de pesca, utilizando dados dos métodos mensais de oceanografia física, biologia, geologia marinha, pesca e sensores na região desde o Cabo de São Tomé até o sul da Baía de Santos.	Aquisição de material bibliográfico atualizado	////	////						
	Elaboração de um sistema de aquisições de informações de pesca, com pesquisadores do Museu Nacional do Rio	////	////						
	Relatório com as primeiras informações obtidas	////	////						
	Contatos com a SUDEPEEo IP para aquisição contínua de dados de pesca na área do Cabo de São Tomé a Santos	////	////						

CONVENÇÃO: PREVISÃO INICIAL   
 REALIZADO   
 PREVISÃO ATUALIZADA 

ATIVIDADES	INDICADORES	1973		1979			1980		
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.
4-Itatiaia - Mapeamento geológico do maciço, utilizando-se as imagens LANDSAT, do radar e das fotos aéreas, com a intenção de estabelecer seu relacionamento estrutural com o embasamento e identificação das áreas com formação de depósitos de bauxita.	Aquisição de imagens e bibliografia								
	Interpretação								
	Trabalho de campo								
	Mapas								
5-Mãmore - Estudo do comportamento espectral das ocorrências de mármore do Espírito Santo, através de interpretação automática de fitas CCT, com o propósito de definir um método de aplicação de dados do LANDSAT, que possa ser utilizado na identificação de depósitos similares em outras regiões.	Relatórios								
	Aquisição de imagens e bibliografia								
	Interpretação								
	Trabalho de campo								
	Mapas								
	Relatório								

CONVENÇÃO: PREVISÃO INICIAL   
 REALIZADO   
 PREVISÃO ATUALIZADA 

ATIVIDADES	INDICADORES	1978			1979			1980	
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.
2-Ilha de São Sebastião - Verificação da origem de duas estruturas circulares observadas na Ilha de São Sebastião, detectadas por interpretação automática de dados do LANDSAT.	Aquisição de imagens e bibliografia	////	////						
	Interpretação		////						
	Trabalho de campo			////					
	Mapas			////					
	Relatórios				////				
3-Cobré - Mapeamento geológico da porção centro-oeste do Escudo Sul Rio Grandense, baseada em imagens LANDSAT, com a finalidade de avaliar as imagens multiespectrais no estudo de regiões mineirizadas em cobre, para a definição de possíveis áreas favoráveis à prospeção de novos depósitos.	Aquisição de imagens e bibliografia								
	Interpretação	////							
	Trabalho de campo			////					
	Mapas	////							
	Relatórios				////				

CONVENÇÃO: PREVISÃO INICIAL  REALIZADO  PREVISÃO ATUALIZADA 

SUBPROJETO PESQUISA MINERAL EM ÁREAS ESPECÍFICAS

O objetivo deste subprojeto é o desenvolvimento de metodologias de prospecção mineral, a partir de dados orbitais, para aqueles minerais que tenham expressão econômica e para os quais haja indícios no território nacional. Na medida em que novos satélites forem lançados, seus dados deverão ser incorporados às metodologias já existentes.

Andamento das atividades no período:

Data: JULHO/80

CODIGO: 533/CT CNPq/INPE

ATIVIDADES	INDICADORES	1978			1979			1980	
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.
1-Rondônia - Individualização e estudo do condicionamento geológico dos granitos portadores de estanho da região de Rondônia.	Aquisição de imagens e bibliografia								
	Interpretação								
	Trabalho de campo								
	Mapas								
	Relatórios								

CONVENÇÃO: PREVISÃO INICIAL   
 REALIZADO   
 PREVISÃO ATUALIZADA 

ATIVIDADES	INDICADORES	1978		1979			1980				
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.		
4-Espírito Santo - Estudo zoneo gráfico das formações cristafilianas do Estado do Espírito Santo, através da análise das imagens LANDSAT.	Aquisição de imagens - bibliografia			////							
	Interpretação				////						
	Trabalho de campo - relatório	////			////						
	Mapas	////				////					
	Relatórios						////				

CONVENÇÃO:  PREVISÃO INICIAL  
 REALIZADO  
 PREVISÃO ATUALIZADA

ATIVIDADES	INDICADORES	1978				1979				1980		
		39	49	19	29	39	49	10	20	10	20	
		TRIM.										
2-Cuiabá - Avaliação das imagens LANDSAT no estudo de faixas de dobramentos brasileiros - limítrofes à margem Amazônia - Craton do Guaporé.	Aquisição de imagens - bibliografia											
	Interpretação											
	Trabalho de campo											
	Mapas											
	Relatórios											
3-Gondwana - Mapeamento estrutural da margem continental nordeste do Brasil e área correlacionável da África Ocidental, através de imagens do LANDSAT 1 e 2	Aquisição de imagens - bibliografia											
	Interpretação											
	Trabalho de campo											
	Perfis geológicos											
	Mapas											
	Relatórios											

CONVENÇÃO: PREVISÃO INICIAL   
 REALIZADO   
 PREVISÃO ATUALIZADA 

SUBPROJETO Mapeamento Geológico Regional

O objetivo deste subprojeto é o desenvolvimento da capacidade de realização de mapeamento geológico regional, em todo o território nacional, a partir de dados (imagens) orbitais.

Andamento das atividades no período:

Data: JULHO/80

CODIGO: 533/CT CNPq/INPE

ATIVIDADES	INDICADORES	1978			1979			1980	
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.
1-Intrusivas - Levantamento de rochas intrusivas de parte dos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo, e das mineralizações a elas associadas, através de aplicação de dados do LANDSAT.	Aquisição de imagens - bibliografia	////	////		////	////			
	Interpretação	////	////		////	////			
	Trabalho de campo								
	Mapas				////	////	////	////	////
	Relatórios								
	Confecção e descrição de lâminas petrográficas				////	////	////	////	////

CONVENÇÃO: PREVISÃO INICIAL   
 REALIZADO   
 PREVISÃO ATUALIZADA 

SUBPROJETO LEVANTAMENTO E USO DO SOLO (SOLOS)

O objetivo final deste subprojeto é a caracterização e levantamento de solos, em todo o território nacional, utilizando-se as imagens dos satélites da série LANDSAT, atuais e a serem lançados no futuro. Espera-se, também, que sensores do tipo radar de ondas longas (dezenas de centímetros), a bordo de satélites que serão lançados na década de 80, tenham um sensível impacto no alcance deste objetivo.

Andamento das atividades no período:

CÓDIGO: 533/CT CNPC/INPE

Data: JULHO/80

ATIVIDADES	INDICADORES	1978		1979			1980		
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.
1-Levanteamento de solos no Vale do Rio Paraíba, com base nas imagens do LANDSAT II e trabalho de campo, para estabelecimento de chaves de interpretação. (LSVP)	Elaboração do relatório final			////					
	Revisão e datilografia			////					
	Relatório do trabalho de campo		////						

CONVENÇÃO: PREVISÃO INICIAL   
 REALIZADO   
 PREVISÃO ATUALIZADA 

ATIVIDADES	INDICADORES	1978				1979				1980	
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.		
2 - Estabelecimento de uma metodologia de utilização de dados de sensoriamento remoto, para a avaliação do impacto da implantação de projetos agropecuários sobre o ambiente amazônico.  (SUDAM)	Interpretação preliminar, seleção de áreas problemáticas, solicitação de imagens e trabalho	////									
	Relatório preliminar, análise de laboratório e reinterpretação das imagens		////								
	Interpretação automática			////	////						
	Relatório final e discussão técnica				////	////					
	Interpretação preliminar		////								
	Trabalho de campo				////	////					
3-Parques Nacionais: utilização de produtos do LANDSAT para a caracterização das condições naturais das reservas florestais  (PARQUES NACIONAIS)	Interpretação final		////								
	Relatório final					////	////				

CONVENÇÃO: PREVISÃO INICIAL   
 REALIZADO   
 PREVISÃO ATUALIZADA 

SUBPROJETO AVALIAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATURAL E REFLORESTAMENTO (FLORA)

Este subprojeto tem por objetivo o desenvolvimento de um sistema que permita o levantamento sistemático de vegetação natural e artificial, através de sensoriamento remoto.

Andamento das atividades no período: CNPq/INPE

Data: JULHO/80

CODIGO: 533/CT

ATIVIDADES	INDICADORES	1978				1979				1980	
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.		
1- Desenvolvimento de uma metodologia básica de interpretação visual e automática dos produtos do sensor MSS do LANDSAT, com vistas ao levantamento da distribuição e comportamento sazonal das comunidades vegetais do cerrado da área do Distrito Federal, sob a influência dos fatores ambientais, solo e relevo.  (CERRADO)	Relatório de andamento										
	Interpretação visual e automática de produtos LANDSAT										
	Confecção de mapas										
	Estabelecimento de chaves de interpretação visual e automática										
	Relatório										

CONVENÇÃO: PREVISÃO INICIAL   
 REALIZADO   
 PREVISÃO ATUALIZADA 

ATIVIDADES	INDICADORES	1978				1979				1980		
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	
5-Desenvolvimento de um modelo de produtividade para as culturas de soja, levando em conta fatores, tais como: histórico de produtividade, solo, precipitação e insolação. (PRODUT)	Análise de tendência e de fatores											
	Teste de modelo de produtividade e relatório final											
6-Detecção de estresse de umidade na cultura da cana-de-açúcar, através de sensores remotos.  (PROFIT)	Aquisição de imagens e material bibliográfico											
	Trabalho de campo											
	Interpretação dos dados											
	Relatório final											

CONVENÇÃO: PREVISÃO INICIAL   
 REALIZADO   
 PREVISÃO ATUALIZADA 

ATIVIDADES	INDICADORES	1978		1979			1980		
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.
4-Identificação de áreas preparadas para plantio (solo exposto), utilizando-se dados do LANDSAT.  (SOLONU)	Interpretação de imagens de aeronave e confecção de mapas								
	Interpretação visual e automática de imagens LANDSAT								
	Levantamento aéreo das áreas de estudo								
	Trabalho de campo								
	Interpretação de imagens de aeronave								
	Aquisição de imagens do LANDSAT								
	Interpretação visual e automática de imagens LANDSAT								
Relatório final									

CONVENÇÃO: PREVISÃO INICIAL   
 REALIZADO   
 PREVISÃO ATUALIZADA 

ATIVIDADES	INDICADORES	1978				1979				1980	
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.		
3-Levantamento e estudos das condições da cultura de trigo para fins de previsão de safras.  (TRIGO)	Levantamento aéreo e trabalho de campo.										
	Aquisição de produtos do LANDSAT										
	Interpretação de imagens de aeronave										
	Confecção de mapas das áreas testes										
	Interpretação de imagens LANDSAT										
	Mapas com distribuição de trigo das regiões produtoras do Rio Grande do Sul										
	Avaliação das condições de sanidade da cultura de trigo										
	Relatório final										

CONVENÇÃO: PREVISÃO INICIAL   
 REALIZADO   
 PREVISÃO ATUALIZADA 