

1. Classificação INPE-COM.8/RA		2. Período Jul/78 a Jun/79	4. Distribuição interna ☐ externa ☒
3. Palavras Chaves (selecionadas pelo autor)			
5. Relatório nº INPE-1631-RA/073	6. Data Novembro, 1979	7. Revisado por <i>Frederico C. Miranda</i>	
8. Título e Sub-Título RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO TÉCNICO (ANUAL) CONVÊNIO 533/CT - FINEP/CNPq SENSORIAMENTO REMOTO		9. Autorizado por <i>Nelson de Jesus Parada</i> Nelson de Jesus Parada Diretor	
10. Setor DSR	Código	11. Nº de cópias 09	
12. Autoria <i>René Antônio Novaes</i> <i>Antônio Tebaldi Tardin</i> <i>João Antônio Lorenzetti</i> <i>Celina Foresti</i> <i>Paulo Roberto Martini</i>		14. Nº de páginas 101	
13. Assinatura Responsável <i>René A. Novaes</i>		15. Preço	
16. Sumário/Notas <i>Este documento apresenta as atividades desenvolvidas pelo Projeto Sensoriamento Remoto, no período de julho/78 a junho/79.</i>			
17. Observações			

ÍNDICE

<u>CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO</u>	1
1.1 - Aspectos Gerais	1
1.2 - Atividades Desenvolvidas	1
1.2.1 - Atendimento aos Usuários Externos e/ou Visitas	1
1.2.2 - Cursos de Treinamento e Estágios	2
1.2.3 - Palestras e/ou Conferências	3
1.2.4 - Reuniões Técnicas e/ou Assessoria	3
1.2.5 - Convênios e Contratos de Pesquisas	3
1.2.6 - Atividades Desenvolvidas no Laboratório de Classificação Au- tomática de Dados	4
1.2.7 - Atividades Desenvolvidas pelo Setor de Aerosensoriamento	4
1.2.8 - Atividades do Setor de Instrumentação e Métodos para a Cole- ta de Dados	5
<u>CAPÍTULO II - SUBPROJETO DE RECURSOS AGRONÔMICOS E FLORESTAIS -</u> <u>RECAF</u>	7
2.1 - Objetivos	7
2.2 - Atividades que compõem o Subprojeto	7
2.2.1 - Atividade Cana-1	7
2.2.2 - Atividade Cana-2	8
2.2.3 - Atividade IDAC	8
2.2.4 - Atividade TRIGO	8
2.2.5 - Atividade SOLONU	9
2.2.6 - Atividade PRODUT	10
2.2.7 - Atividade PROFIT	11
2.2.8 - Atividade CERRADO	12

2.2.9 - Atividade BABUÇU	13
2.2.10 - Atividade SUDAM	14
2.2.11 - Atividade Parques Nacionais	16
2.2.12 - Atividade: Levantamento de Solos no Vale do Paraíba (LSUP)	17
 <u>CAPÍTULO III - SUBPROJETO DE RECURSOS MINERAIS - RECMI</u>	 19
3.1 - Objetivos	19
3.2 - Área: Geologia Regional	19
3.3 - Área: Pesquisa Mineral	20
3.4 - Resultados da Área Geologia Regional	21
3.4.1 - Atividade Intrusivas	21
3.4.2 - Atividade Cuiabá	23
3.4.3 - Atividade Correlação Geológica Brasil-África (GONDWANA).....	23
3.4.4 - Atividade Espírito Santo (ESSA)	25
3.4.5 - Atividade - Folha Brasília	26
3.4.6 - Atividade - Folha Geológica de Belo Horizonte	27
3.4.7 - Atividade - Folha de Goiás.....	28
3.4.8 - Atividade - Folha Geológica do Rio São Francisco	28
3.4.9 - Atividade - Mapa Geológico do Estado de São Paulo	29
3.5 - Outras Etapas de Pesquisa da Área de Geologia Regional	31
3.5.1 - Atividade - SLAR na Região Sudeste de São Paulo	31
3.5.2 - Atividade - Avaliação das Imagens LANDSAT, no estudo inte_ grado dos recursos naturais no Rio Grande do Norte.....	31
3.5.3 - Atividade - Levantamento Geológico de Detalhe entre São Bento do Sapucaí e Caraguatatuba	32

3.5.4 - Atividade - Avaliação de Dados de Sensoriamento Remoto no Levantamento Geológico Regional da Região Compreendida entre São Bento do Sapucaí e Caraguatatuba	33
3.6 - Resultados da Área de Pesquisa Mineral	34
3.6.1 - Atividade - Rondônia	34
3.6.2 - Atividade - Mármore do Espírito Santo	35
3.6.3 - Atividade - Ilha	36
3.6.4 - Atividade - Itatiaia	37
3.6.5 - Atividade Cobre no Rio Grande do Sul (Escudo)	37
3.7 - Outras Etapas de Pesquisa da Área de Pesquisa Mineral	39
3.7.1 - Atividade - Sensores Remotos no Quadrilátero Ferrífero ..	39
3.7.2 - Interpretação Automática de Imagens LANDSAT Aplicada à Pesquisa Mineral na Amazônia	40
3.7.3 - Atividade - Ilmenita	41
3.7.4 - Atividade Maciços Intrusivos do Espírito Santo	41
<u>CAPÍTULO IV - SUBPROJETO DE RECURSOS DO MAR (RECMA)</u>	43
4.1 - Objetivo Geral	43
4.2 - Desenvolvimento dos Trabalhos do Grupo de Oceanografia, no período de Julho/78 a Junho/79	43
4.3 - Atividades Desenvolvidas e Resultados Alcançados na Área SEREPESCA	44
4.3.1 - Atividade CARPE (Cartas de Pesca)	44
4.3.2 - Atividade MASER	45
4.3.3 - Atividade COSTA	47
4.3.4 - Atividade CLORO	48
4.3.5 - Atividade SIREs (Simulação da Ressurgência)	49
4.3.6 - Atividade - HIDROSERE	50

4.3.7 - Atividade-Porto	51
4.3.8 - Atividade-Polue	52
 <u>CAPÍTULO V - SUBPROJETO DE APLICAÇÃO DE SENSORIAMENTO REMOTO AO USO</u>	
<u>DA TERRA (USOTE)</u>	<u>55</u>
5.1 - Objetivo Geral	55
5.2 - Objetivos Específicos	55
5.3 - Atividade que compõem o Subprojeto	56
5.3.1 - Atividade - Uso da Terra no Vale do Paraíba (UTVAP)	56
5.3.2 - Atividade - Assoreamento (ASSO)	58
5.3.3 - Atividade - Utilização de Imagens LANDSAT no Estudo das Relações entre Tipos de Uso da Terra e Ocorrências de Ero são no Sudoeste do Estado de São Paulo (EROS)	60
5.3.4 - Atividade - Aplicação das Imagens do LANDSAT ao Estudo de Impactos de Rodovias Vicinais (PIRV)	61
5.4 - Atividades entre Subprojetos	62
5.4.1 - Atividade - Parques Nacionais (PAGE)	62
5.4.2 - Atividade - Avaliação de Projetos Agropecuários da Amazônia/ Geografica (GEOSU)	63
5.5 - Outras Atividades de Pesquisas	65
5.5.1 - Viabilidade de Utilização de Imagens LANDSAT para Análise do Efeito da Retificação e Represamento de Rios sobre as condições de Umidade do Solo na Várzea	65
5.5.2 - Avaliação do Crescimento da Área Metropolitana de São Pau lo, através da Análise Visual e Automática dos Dados do Sistema LANDSAT	66
5.5.3 - Análise Preliminar das Potencialidades de Imagens LANDSAT para o Estudo de Desertificação	67
5.5.4 - Uso da Terra na Depressão e Planalto Ocidental Paulista .	68

5.5.5 - Dinâmica Espacial da Grande São Paulo	69
CRONOGRAMA MESTRE DE ATIVIDADES PARA A FINEP	71

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

1.1 - ASPECTOS GERAIS

O Projeto Sensoriamento Remoto do INPE tem como objetivos fundamentais:

- desenvolver pesquisas e metodologias, visando a aplicação da tecnologia de Sensoriamento Remoto no levantamento e controle de recursos naturais, e na observação do meio ambiente;
- transferir as metodologias para as entidades de serviço públicas ou privadas;
- formar pessoal técnico e de alto nível na área de Sensoriamento Remoto e aplicações.

Atualmente o DSR é constituído por 76 técnicos, sendo que 64 tem nível superior, dos quais 36 tem nível de Mestrado em Ciência além de 5 assessores, sendo que 4 tem nível de Doutor.

1.2 - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Além das atividades mantidas dentro dos 4 subprojetos de Pesquisas, a saber: Subprojeto de Recursos Agronômicos e Florestais, Recursos Minerais, Recursos do Mar e Uso da Terra e que são apresentados nos Capítulos II, III, IV e V, respectivamente, considera-se, também, as atividades dentro das seguintes áreas:

1.2.1 - ATENDIMENTO AOS USUÁRIOS EXTERNOS E/OU VISITAS

Aqui, o termo usuário toma a conotação de Empresas ou Serviços públicos e Cias particulares que atuam no campo de Recursos Naturais, Meio Ambiente e áreas afins. Estas Instituições utilizam imagens e outros dados obtidos por sensores remotos e procuram o DSR, a fim de

obter uma orientação e assessoria técnica para os seus específicos problemas.

Dentro deste contexto, de 605 usuários cadastrados, 283 foram credenciados e orientados pelo DSR, com respeito à formulação de pedidos de imagens para os Laboratórios de Processamento Eletrônico e Fotográfico de Cachoeira Paulista. No período de julho/78 a junho/79 foram feitos 267 pedidos, incluindo neste total os pedidos de usuários externos e dos pesquisadores do DSR.

1.2.2 - CURSOS DE TREINAMENTO E ESTÁGIOS

Dentro da estratégia de transferência de técnicas, os Seminários, Cursos, Treinamentos e Estágios ocupam um lugar importante no período considerado por este relatório. Foram realizados Cursos de Treinamento para 11 Instituições, com 40 horas de duração, em média, cada um e atingindo uma população de 346 técnicos em diversas regiões do país. As Instituições que receberam estes cursos são:

- Fundação de Pesquisas - CPE - Salvador - BA
- Secretaria de Planejamento do RN - Natal - RN
- Dep. de Silvicultura e Aerofotogrametria da ESALQ - Piracicaba SP.
- UNESP - Rio Claro - SP.
- UFRGS - Porto Alegre - RS
- CODEAMA - Manaus - AM
- Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - São José dos Campos - SP
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - São José dos Campos - SP
- Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - Cuiabá - MT
- Diretoria do Serviço Geográfico do Exército - São José dos Campos SP.

- Projeto RONDON - Cuiabá - MT.
- Universidade Federal do Piauí - São José dos Campos - SP
- Universidade Federal da Paraíba - São José dos Campos - SP.
- Departamento de Serviço Geológico e Mineiro da Guiana - São José dos Campos - SP.

1.2.3 - PALESTRA E/OU CONFERÊNCIAS

Dentro deste ítem foram apresentadas palestras e conferências a respeito de Sensoriamento Remoto, aplicado a diversas áreas ou disciplinas, para inúmeras entidades, atingindo 606 ouvintes ao todo.

1.2.4 - REUNIÕES TÉCNICAS E/OU ASSESSORIA

Inúmeras são as ocasiões em que se tem que destacar técnicos para assessorar e/ou participar de reuniões técnicas, em que se cogita da utilização de Sistemas Sensores para a coleta de dados e do emprego de Metodologias de Análise, Interpretação e Classificação de dados orbitais por Sensores Remotos. Deste modo, dentro deste período, foram realizados 67 reuniões e/ou prestação de assessoria, sendo que a população atingida foi de 354 técnicos, das mais variadas entidades, inclusive algumas do Exterior, tais como a ONU/FAO, BIRD, Universidade do Chile, TUNA COMMISSION-USA, e outras.

1.2.5 - CONVÊNIOS E CONTRATOS DE PESQUISAS

O DSR também tem desenvolvido inúmeros trabalhos por força de convênios e contratos. Atualmente estão em vigor Convênios com as seguintes entidades:

- IBDF - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal.
- SUDAM - Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia.

- CETEC - Centro Tecnológico de Minas Gerais
- DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral
- CODEVASF - Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- Secretaria da Agricultura de São Paulo
- IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas (SP)
- Departamento de Geociências da USP
- DHN - Diretoria de Hidrografia e Navegação, do Ministério da Marinha.
- SUDEPE - Superintendência de Desenvolvimento da Pesca.
- TERRAFOTO
- IOUSP - Instituto Oceanográfico, da Universidade de São Paulo

1.2.6 - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO LABORATÓRIO DE CLASSIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DE DADOS

Este setor se dedica a operação, manutenção e desenvolvimento do Sistema Image-100.

Trata-se de um sistema projetado para extrair automaticamente informações de imagens, utilizado-se um "hardware" especial, operando sob o controle de um minicomputador PDP 11/45. Durante o período de julho/78 a junho/79, foi atingida uma média de 9,0 horas de uso do sistema por dia. Aproximadamente, 96% do tempo de funcionamento foi efetivamente utilizado. Um total de 7 entidade externas utilizaram o sistema, principalmente em horário fora do expediente normal, totalizando 132 horas.

1.2.7 - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO SETOR DE AEROSENSORIAMENTO

Dentro do período considerado por este relatório, a aeronave PP-ZDF executou missões que totalizavam 180 hs de voo, para a realização de recobrimento fotográfico com a câmara métrica RC-10, perfazendo um total de 7.361 km².

A partir do final de 1979, no entanto, ela foi desativada por não mais preencher os requisitos necessários para continuar sendo utilizada como tal. A aquisição de uma nova aeronave está sendo ultimada, para que o setor possa continuar a dar o apoio necessário aos trabalhos de pesquisa não só do DSR, como para as demais entidades que já tem se beneficiado dos seus trabalhos. Foi nomeada uma comissão técnica para que se possa especificar, adequadamente, a aquisição e a preparação da nova plataforma de pesquisa do DSR.

1.2.8 - ATIVIDADES DO SETOR DE INSTRUMENTAÇÃO E MÉTODOS PARA A COLETA DE DADOS

Este setor está sendo dinamizado para que possa cumprir seus objetivos de assessorar técnica e cientificamente todos os pesquisadores dos diversos programas de pesquisas. Sua finalidade vai desde a manutenção e calibração dos instrumentos sensores, proporcionar treinamento aos pesquisadores no uso dos equipamentos, até o desenvolvimento de métodos de coleta de dados específicos para cada tipo de alvo. Os efeitos dessas atividades se fizeram sentir principalmente no levantamento fotográfico, do Projeto Cana-de-açúcar, utilizando-se filmes infra-vermelho, e nos projetos que se desenvolvem no Programa de Recursos do Mar.

CAPÍTULO II

SUBPROJETO DE RECURSOS AGRONÔMICOS E FLORESTAIS - RECAF

2.1 - OBJETIVOS

O subprojeto RECAF visa desenvolver e transferir técnicas de sensoriamento remoto aplicadas ao estudo de problemas relacionadas à Agronomia e Floresta.

Para facilitar o processo de transferência, as diversas atividades que compõem o subprojeto são conduzidas juntamente com entidades brasileiras e, atualmente, as principais atividades estão voltadas para o levantamento de áreas agrícolas, vegetação e solos.

2.2 - ATIVIDADES QUE COMPÕEM O SUBPROJETO

2.2.1 - ATIVIDADE CANA-1

Objetivo: realizar o inventário da cana-de-açúcar do Estado de São Paulo.

Etapas desenvolvidas: Interpretação visual e automática de dados do LANDSAT, visando a identificação da cana-de-açúcar.

Resultados alcançados: Avaliação de toda a área ocupada com cana-de-açúcar e mapas nas escalas de 1:250.000 e 1:000.000, mostrando a sua distribuição.

Benefícios indiretos: A aquisição de dados orbitais, de modo repetitivos, torna-se de grande relevância no que diz respeito a estatísticas agrícolas, levando-se, ainda, em conta que a metodologia utilizada permite a avaliação de áreas plantadas, de modo mais rápido e menos oneroso. Os resultados serão utilizados, principalmente, pela Secretaria da Agricultura e Copersucar.

2.2.2 - ATIVIDADE CANA-2

Objetivo: realizar o inventário da cana-de-açúcar das regiões Sul e Sudeste do Brasil.

Dificuldades na Execução das Etapas: Devido a desativação da aeronave, deste Instituto, não será possível desenvolver algumas etapas do cronograma. Esse experimento será repetido em 1979 para todo o Estado de São Paulo com o propósito de consolidação do método. A medida de desempenho será feita utilizando-se amostras que serão coletadas em campo, por técnicos da Secretaria da Agricultura - SP.

2.2.3 - ATIVIDADE IDAC

Objetivo: identificar e avaliar áreas de culturas anuais na área teste de Ribeirão Preto.

Dificuldades na Execução das Etapas: O trabalho teve seu cronograma alterado devido, também, à desativação da aeronave do INPE. Esta etapa só poderá ser reiniciada em 1980/1981, quando se dispuser de uma nova aeronave.

2.2.4 - ATIVIDADE TRIGO

Objetivo: Fazer o levantamento e estudar as condições da cultura de trigo, para fins de previsão de safras.

Etapas desenvolvidas:

- a) coleta de dados agrometeorológicos de 1922 até o momento;
- b) levantamento de dados sobre a cultura que inclui: épocas e métodos de plantio, estágios de desenvolvimento, fisiologia da planta, aplicação de defensivos e fertilizantes, e sistemas de rotação de cultivo;

- c) definição de três áreas para sobrevôo, que incluem os municípios de Passo Fundo, Cruz Alta e Santo Angelo;
- d) Classificações preliminares automática e visual do município de Passo Fundo, visando a identificação da cultura.

Benefícios Indiretos

A EMBRAPA, Universidade de Passo Fundo, secretaria da Agricultura e FECOTRIGO tem demonstrado grande interesse pelos resultados a serem alcançados por essa atividade.

Dificuldades na Execução das Etapas: As etapas desta atividade poderão ser desenvolvidas normalmente, caso se consiga uma aeronave para a realização da primeira etapa do trabalho que é o sobrevôo, o qual está em processo de contratação.

2.2.5 - ATIVIDADE SOLONU

Objetivo: Desenvolver metodologia para identificação de áreas preparadas para cultivo (solo exposto), utilizando-se dados digitalizados do LANDSAT, através de tratamento automático do I-100.

Etapas Desenvolvidas:

- Determinação da área de estudo
- Aquisição de imagens
- Revisão bibliográfica
- Obtenção de fotografia aéreas da área.
- Divisão da área fotografada em sub-áreas, de acordo com a coloração do solo nas imagens.
- Confecção de mapas detalhados da sub-áreas.
- Localização e delimitação das sub-áreas nas imagens LANDSAT.

Resultados alcançados:

- Interpretação das fotografias aéreas
- Confecção de mapas detalhados das sub-áreas.
- Interpretação visual das sub-áreas em imagens LANDSAT.

2.2.6 - ATIVIDADE PRODUT

Objetivo: desenvolver um modelo de produtividade para as culturas de milho e soja, levando em conta fatores, tais como: histórico da produtividade no passado, solo, precipitação e insolação.

Etapas desenvolvidas: Coleta de dados históricos e de produtividade de da DIRA-Ribeirão Preto desde 1957.

Resultados alcançados: Definição do modelo de produtividade para milho na DIRA - Ribeirão Preto, que é $Y \text{ (kg/ha)} = - 7837,86 + 0,54 (V_4) + 20,14 (V_5) + 51,85 (V_9)$ onde:

V_4 = evaporação total (período de outubro a março)

V_5 = umidade relativa do ar (período de outubro a março)

V_9 = tendência tecnológica com $R^2 = 0,92$ e $S = 119,31 \text{ Kg/ha}$.

O modelo foi extrapolado para os anos de 1976, 1977 e 1978, resultando em diferença insignificantes, comparadas com as estimativas do Instituto de Economia Agrícola.

Um modelo de regressão para estimar o rendimento da soja foi desenvolvido para a DIRA de Ribeirão Preto, utilizando dados de evaporação total (ET) em dezembro, umidade relativa (UR) em janeiro, e tendência tecnológica (TT), sendo tais parâmetros considerados como variáveis independentes.

Aproximadamente, 80% da variação do rendimento da cultura da soja, de 1956 a 1978, ficou explicada pela equação de regressão:

$Y = - 1556,14 + 14,77 (TT) - 46,46 ABS (UR - 77,30) - 2,22 (ET)$ que fornece informações sobre o rendimento no início de fevereiro - dois meses após o plantio.

Os resultados do estudo para o milho e soja mostraram que os fatores meteorológicos mensais - umidade relativa e evaporação total são melhores indicadores do rendimento, quando comparadas à precipitação total e temperatura média usados no modelo de Thompson.

Benefícios indiretos: A principal importância do trabalho apresentado no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto é fornecer um dos parâmetros essenciais na estimativa de safras agrícolas e produtividade.

2.2.7 - ATIVIDADE PROFIT

Objetivo: desenvolver e aplicar metodologia de Sensoriamento Remoto que visem a detecção de estresse de umidade na cultura de cana-de-açúcar.

Etapas desenvolvidas:

- Coleta de dados de campo com sensores;
- Coleta de dados pela plataforma aérea do INPE;
- Análise dos dados.

O relatório final da atividade PROFIT, que deveria ser apresentado no final de junho deste ano, somente poderá ser feito em dezembro, quando o orientador desta atividade retornar do exterior.

Resultados alcançados: Foi demonstrado teorica e experimentalmente que, para o Sensoriamento Remoto Termal, o uso da temperatura de radiação das plantas é parâmetro fundamental na avaliação do estado de anormalidade da cultura de cana-de-açúcar, devido à deficiência hídrica do solo.

Resultados indiretos: O trabalho "Temperatura das Plantas - Teoria e Aplicações em Sensoriamento Remoto" foi apresentado no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, tendo sido demonstrado, por membros da "Faculdade de Agronomia" da Universidade do Chile, e pela Divisão Agronômica da COPERSUCAR, interesse pelo método desenvolvido, os quais pretendem utilizá-lo em base operacional a partir deste ano.

2.2.8 - ATIVIDADE CERRADO

Objetivo: desenvolver metodologia básica de interpretação visual e automática de dados do MSS, visando o levantamento da distribuição e comportamento sazonal das comunidades vegetais dos Cerrados, na área do Distrito Federal.

Etapas desenvolvidas:

- Interpretação visual e automática dos produtos MSS do LANDSAT, ressaltando as formas de cerrado e demais classes de uso da terra.
- Tratamento estatístico dos dados de campo, para posterior comparação com os dados espectrais obtidos das imagens orbitais.
- Elaboração do esboço da vegetação, relevo e rede de drenagem da área do Distrito Federal.

Resultados Alcançados: A distribuição das formas de cerrado na área do Distrito Federal já está identificada, tanto através dos dados de interpretação visual e automática, como também os esboços de relevo e rede de drenagem. O tratamento estatístico dos dados de campo fornecem a caracterização das diferentes formas de cerrado em termos de porcentagem de cobertura vegetal.

Benefícios indiretos:

- Palestra proferida no CPAC/EMBRAPA, em Brasília;
- Trabalho apresentado no "United Nations Regional Seminar on the Use of Satellite, Technology for Disaster Applications" - São José dos Campos;
- Tres trabalhos apresentados no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - São José dos Campos;
- Convite para assistir ao IV Simpósio sobre o Cerrado, Uso e Manejo - Brasília (fev. 1979).

Dificuldades na Execução das Etapas: O relatório sofreu uma nova prorrogação devido ao grande volume de dados a serem trabalhados para a definição das chaves de interpretação visual e automática. A isto está ligado os problemas dos pesquisadores envolvidos nesta atividade, que não estão em tempo integral no referido estudo, participando ainda de outras atividades.

2.2.9 - ATIVIDADE BABAÇU

Objetivo: utilizar imagens LANDSAT para o levantamento de áreas ocupadas com babaçu.

Etapas desenvolvidas: Elaboração da proposta do projeto, seleção, aquisição e interpretação de imagens LANDSAT nas áreas de babaçu dos Estados do Maranhão, Piauí, Goiás e Mato Grosso.

Resultados alcançados: Realização do teste de viabilidade; treinamento dos técnicos envolvidos no projeto, elaboração da legenda preliminar; e apresentação de uma sistemática para a realização do inventário do babaçu. No período de outubro de 1978 a julho de 1979 o Estado do Piauí concluiu o mapeamento das áreas ocupadas com babaçu. Este mapeamento foi realizado tendo-se como base a sistemática preliminar estabelecida na fase inicial. A legenda consistiu de 3 níveis de densidade de babaçu associados com diferentes substratos, conforme verificado durante o 1º trabalho de campo, realizado também neste 2º trimestre.

Benefícios indiretos: Oferecer meios para uma exploração racional do potencial energético do coco babaçu.

2.2.10 - ATIVIDADE SUDAM

Objetivo: estabelecer metodologia de aplicação de dados de Sensoriamento Remoto, para a avaliação do impacto da implantação de projeto agropecuários sobre o ambiente amazônico.

Etapas desenvolvidas:

- Levantamento preliminar das características da área de estudo (município de Paragominas - PA)
- Trabalho de campo na região de estudo, no período seco (outubro/1978).
- Relatório do 1º trabalho de campo.
- Análise automática das imagens LANDSAT, para a classificação dos tipos de pastagens.

- Trabalho de campo na região de estudo, no período chuvoso (maio/1979)
- Mapeamento de unidades topo-morfológicas, através da análise visual das imagens.
- Aplicação de testes estatísticos aos dados coletados em campo.
- Cálculo da área desmatada no município de Paragominas (PA)
- Estabelecimento de relações entre dados coletados em campo e imagens LANDSAT.
- Revisão bibliográfica
- Relatório final do convênio (em andamento).

Resultados alcançados:

- Mapa de localização dos projetos agropecuários que recebem incentivos fiscais da SUDAM, na área de estudo.
- Tabelas com dados coletados em campo.
- Mapas ("print-out") dos tipos de pastagens, obtidos através da análise automática dos dados.
- Relatório publicado: "Relatório do trabalho de campo no Município de Paragominas (PA)" - INPE-1481-RPE/028 - Maio/79, relativo ao período seco.
- "Avaliação da degradação das pastagens com o tempo de implantação, através da análise de dados do LANDSAT" - INPE- -RPE/90473-novembro/1978.

Benefícios indiretos: Apresentação de trabalho no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, em São José dos Campos, novembro/1978.

Dificuldades na Execução das Etapas: Devido à solicitação por parte da SUDAM para a realização de um segundo trabalho de campo na região de estudo, no período chuvoso (realizado em maio/79), a atividade "Interpretação automática" sofreu atraso na sua conclusão, e, conseqüentemente, o relatório final do projeto só poderá ser entregue no fim de agosto/79.

Obs.:

Esta atividade está sendo realizada juntamente com o subprojeto USOTE.

2.2.11 - ATIVIDADE PARQUES NACIONAIS

Objetivo: utilizar imagens LANDSAT na caracterização da cobertura vegetal do Parque Nacional da Amazônia.

Etapas desenvolvidas:

- Interpretação visual das imagens LANDSAT quanto a vegetação, drenagem, relevo e infraestrutura, pesquisa bibliográfica.
- Trabalho de campo

Resultados alcançados:

- Esboços preliminares de vegetação, drenagem, relevo e infraestrutura.
- Dados de observação de campo para dar forma final aos esboços obtidos através das imagens MSS do LANDSAT.

Benefícios indiretos: Treinamento de técnicos do IBDF na utilização das imagens LANDSAT para a caracterização de Parques Nacionais.

Obs.: Esta atividade está sendo realizada juntamente com os subprojetos USOTE e RECMÍ.

2.2.12 - ATIVIDADE: LEVANTAMENTO DE SOLOS NO VALE DO PARAÍBA (LSUP)

Objetivo: aplicar imagens LANDSAT no estudo de problemas pedológicos.

Etapas desenvolvidas:

- Escolha da área de estudo
- Realização do trabalho de campo
- Revisão de literatura
- Interpretação preliminar
- Verificação de campo
- Interpretação final
- Relatório final em fase de publicação

Resultados alcançados: Foi elaborada uma metodologia de utilização das imagens LANDSAT, aplicada a levantamento de solos em áreas de grande variabilidade topográfica. A maior dificuldade foi a compatibilização das observações de campo com os aspectos analisados sobre as imagens.

Benefícios indiretos: O trabalho foi apresentado no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. No momento está sendo mantido contacto com técnicos do IAC para a aplicação de metodologias desenvolvidas, com vistas à elaboração da carta de solos na escala 1:250.000, para o Estado de São Paulo.

CAPÍTULO III

SUBPROJETO DE RECURSOS MINERAIS - RECMI

3.1 - OBJETIVOS

O subprojeto visa o desenvolvimento de métodos de aplicação do sensoriamento remoto na área dos recursos minerais, subdividindo-se em 2 áreas: Geologia Regional e Pesquisa Mineral.

A área Geologia Regional visa o levantamento de grandes áreas do território nacional, selecionando aquelas mais favoráveis a mineralização e procurando avaliar, sistematicamente, os produtos dos sensores remotos no mapeamento geológico, diferentes escalas de trabalho, a partir da interpretação manual.

A área Pesquisa Mineral visa o estudo de áreas restritas, potencial ou reconhecidamente mineralizadas, valendo-se principalmente dos algoritmos disponíveis no Sistema I-100, que tratam automaticamente os dados orbitais do Sistema LANDSAT, digitalizados em fitas magnéticas.

3.2 - ÁREA: GEOLOGIA REGIONAL

A área Geologia Regional permitiu desdobramentos metodológicos extremamente importantes, a partir da interpretação visual das imagens baseadas em perfis geológicos de semidetalhe das áreas cristaloplianas. O método de obtenção deste perfis, também, foi amplamente reformulado no Curso de Geologia Estrutural Avançada, ministrado pelo prof. Dr. Yociteru Hasui do IPT-USP. A extrapolação regional destes perfis, através dos quadros sinóticos LANDSAT e SLAR, abre um amplo campo de atuação deste produtos no contexto da pesquisa geológica em terrenos polimetamórficos.

No período compreendido por este relatório, diversas atividades desta área foram concluídas. Entre elas as das Folhas Geológicas do Rio São Francisco e de Goiás tem seus relatórios concluídas, enquanto as atividades da Folha Brasília e Belo Horizonte tem seus mapeamentos encerrados. O mapa Geológico do Estado de São Paulo foi outro objetivo alcançado, preenchendo uma lacuna importante no contexto geológico brasileiro.

Outras etapas paralelas, desenvolvidas neste período, mereceu ser enfatizadas como as avaliações feitas das imagens LANDSAT no levantamento de domínios naturais e a metodologia proposta para levantamento geológicas, através de mosaicos de radar no sudeste paulista. As etapas paralelas estão dispostas em um item particular sob o nome de outras etapas de pesquisa.

Relativamente aos cronogramas, duas modificações foram inseridas: a primeira na Atividade Intrusivas e a segunda na Atividade Espirito Santo. Na Atividade Intrusivas, a etapa de confecção e descrição de lâminas petrográficas está com novo término planejado para o próximo trimestre. O órgão encarregado pelo serviço (IPT-USP) alegou acúmulo de trabalho, tendo havido também uma reformulação nos preços estabelecidos tornando-se necessários uma diminuição do número de lâminas e conseqüentemente o atraso da etapa. Na atividade Espirito Santo, parte da etapa relativa ao trabalho de campo foi adiada para o 2º trimestre, pela necessidade de convergir a etapa para as férias acadêmicas dos pesquisadores.

As demais atividades estão com seus cronogramas de acordo.

3.3 - ÁREA: PESQUISA MINERAL

Resultados expressivos dentro desta área permitiu colocar o Sensoriamento Remoto como uma nova técnica de prospecção na pesquisa dos recursos minerais, devendo ser ressaltada a caracterização de áreas de ocorrência de ilmenita na região de Floresta (PE) e de cassiterita em

Rondonia. O interesse demonstrado por autarquias e empresas particulares, principalmente envolvidas na pesquisa de minerais radioativos e metálicos, mostram a grande aceitação desta abordagem metodológica.

As atividades ora desenvolvidas tem gerado resultados parciais interessantes, apresentados como teses preliminares do programa de mestrado. Particularmente, o estudo das zonas mineralizadas em cobre do Escudo Sul Riograndense e dos depósitos bauxíticos da região de Itatiaia (SP) resultaram em mapas geológicos inéditos, que trazem novas idéias sobre os condicionamentos das mineralizações.

Quanto aos cronogramas, apenas a atividade Cobre necessitou de alterações. A etapa relatório será estendida para o próximo trimestre, em função da necessidade de se conhecer a idade relativa e o tipo de movimento associado às estruturas falhadas da área de trabalho. Para tanto, far-se-ão descrições microscópicas das rochas cataclásticas, que serão incorporadas ao relatório descritivo do trabalho de campo.

Outras etapas paralelas foram desenvolvidas e acham-se descritas em item próprio como outras etapas de pesquisa da área de pesquisa mineral.

3.4 - RESULTADOS DA ÁREA GEOLOGIA REGIONAL

3.4.1 - ATIVIDADE INTRUSIVAS

Objetivo:

- Estudar tectônico-estrutural
- Estudo geológico
- Correlacionamento das rochas intrusivas com os itens 1 e 2.
- Estudar o comportamento espectral das rochas intrusivas e das áreas mineralizadas da região em estudo. (Estes estudos são baseados em imagens LANDSAT e de RADAR, trabalhos de campo e I-100).

Etapas desenvolvidas:

- Interpretação preliminar das imagens LANDSAT;
- Trabalho de reconhecimento de campo;
- coleta bibliográfica e confecção de folhas 1:500.000 (LANDSAT) e 1:250.000 (RADAR), referente a 1ª etapa da atividade;
- Interpretação de imagens RADAR do Projeto RADAMBRASIL, e integração à interpretação das imagens LANDSAT.

Resultados Alcançados: Os resultados até agora alcançados são preliminares, tais como:

- Concluiu-se o esboço tectônico-estrutural baseado em imagens LANDSAT, e RADAR.
- Verificaram-se os grandes falhamentos transcorrentes (F. Taxaquara, Buquira, etc.) foram bem identificados nas imagens LANDSAT e RADAR e na I Etapa de Campo, e foram estendidos além dos limites dos Estados de São Paulo, através dos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro.
- Verificou-se que estruturas circulares interpretadas, associam-se a zonas de maior concentração de veios pegmatíticos. Existe uma necessidade de melhor verificação e detalhamento de tal situação "in loco".

Benefícios indiretos: A atividade já foi divulgada nos Anais do XXX Congresso Brasileiro de Geologia, e no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, e através de contatos com outras entidades: Universidade de Rio Claro, USP, IPT-CPRM, UFRJ. Também será apresentado no II Simpósio Regional de Geologia a ser realizado na cidade de Rio Claro, em novembro de 1979.

3.4.2 - ATIVIDADE: CUIABÁ

Objetivo: interpretar geologicamente a faixa de dobramento Paraguai - Araguaia, na região centro sul de Mato Grosso, através de imagens MSS - LANDSAT.

Etapas desenvolvidas:

- aquisição das imagens e bibliografia;
- análise bibliográfica;
- elaboração do mapa planimétrica;
- interpretação fotogeológica;
- elaboração do mapa geológico (1:500.000);
- elaboração do relatório final;
- trabalho de campo.

Resultados alcançados:

- mapa geológico na escala 1:500.000, onde se apresenta as unidades estratigráficas reconhecidas na área, com ênfase nas feições estruturais que caracterizam a faixa de dobramentos Paraguai-Araguai.

Benefícios indiretos:

- apresentação no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (28 novembro 1978).

3.4.3 - ATIVIDADE CORRELAÇÃO GEOLÓGICA BRASIL-ÁFRICA (GONDWANA)

Objetivo: elaborar o arcabouço tectônico-estrutural do NE brasileiro e da área africana correlacionável, tendo como base temática as imagens LANDSAT, avaliando-se seu uso para estudos de correlação internacional, deriva continental e tectônica global.

Etapas desenvolvidas:

- dados LANDSAT em papel P/B 1:500.000 e 1:100.000;
- dados LANDSAT coloridos 1:1.000.000 da área brasileira;
- listagem (3) das imagens africanas;
- dados da margem continental brasileira (Petrobrás);
- dados do Centro de Investigação do Gondwana;
- interpretação dos dados LANDSAT da área Jaguaribe;
- integração geológica e estrutural da bibliografia disponível.
- trabalhos de campo
- construção de perfis geológicos.

Resultados alcançados:

- base geológica da Folha Jaguaribe 1:1.000.000;
- arcabouço estrutural de Jaguaribe 1:1.000.000;
- relacionamento entre as estruturas das áreas imersas e emersas da margem continental do Brasil;
- relatório preliminar do Projeto Gondwana;
- texto explicativo ao arcabouço estrutural da folha Jaguaribe;
- perfis geológicos na escala de 1:100.000;
- levantamento geológico de 420 pontos.

Benefícios indiretos:

- duas mesas redondas, onde foram discutidos assuntos referentes às margens continentais:
 - . Prof. Marcus A. Gorini UFRJ/Observatório LAMONT;
 - . Dr. H. Asmus - Petrobrás.

- Trabalhos apresentados:
 - . XXX Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC);
 - . I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto;
 - . XXXI Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC)
- Trabalhos publicados:
 - . Anais do XXX Congresso Brasileiro Geologia;
 - . Gondwana News letter.

3.4.4 - ATIVIDADE ESPÍRITO SANTO (ESSA)

Objetivo: elaborar o mapeamento geológico regional da porção sul do Estado do Espírito Santo, através de imagens LANDSAT e SKYLAB, com ênfase especial ao estudo dos maciços graníticos à sua evolução tectônica, gênese e mineralização porventura associadas.

Etapas desenvolvidas:

- realização das tres etapas de trabalhos de campo; a primeira em 12/77, a segunda em 7/78 e a terceira em 7/79;
- conclusão dos estudos petrográficos de 45 lâminas delgadas;
- elaboração dos relatórios de campo, na formação de fichas descritivas de afloramentos das primeira e segunda etapas de campo;
- descritivas do mapa geológico final;
- apresentação dos resultados já obtidos, no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.

Resultados alcançados: Concluiu-se o mapeamento geológico da porção sul do Estado do Espírito Santo, com a elaboração final do mapa e relatórios das duas primeiras etapas de campo. Deu-se início ao estudo de possíveis mineralizações radioativas ou de metálicos, em alguns dos corpos de rochas graníticas intrusivas.

Benefícios indiretos: A conclusão deste mapeamento geológico fornecerá subsídios para o estudo das ocorrências de mármore da porção sul do Estado do Espírito Santo. Tendo-se verificado que os corpos de rochas graníticas intrusivas mostram-se potenciais a mineralizações radioativas, foram iniciados trabalhos detalhados em alguns destes corpos.

3.4.5 - ATIVIDADE - FOLHA BRASÍLIA

Objetivo: pesquisar a viabilidade de aplicação de produtos de sensores remotos ao mapeamento geológico regional da folha Brasília.

Etapas desenvolvidas: Reinterpretação das imagens LANDSAT em decorrência dos novos trabalhos publicados sobre a área de estudo. Redação parcial do relatório final do projeto.

Resultados alcançados: Mapa geológico da folha Brasília e relatório final, no prelo. Neste projeto, foram desenvolvidos os seguintes trabalhos: Roteiro de Campo na folha Brasília: Vale do São Francisco (INPE-1358-RVi/028) e trabalho de campo na Folha Brasília: Vale do Rio Paranã (INPE-1378-RVi/029).

Benefícios indiretos: Como produtos paralelos deste projeto teve-se: mapeamento geológico na região centro-sudoeste da Bahia, utilizando-se imagens multiespectrais do LANDSAT, interpretação geológica na bacia do Rio Urucuia, utilizando-se imagens multiespectrais do LANDSAT-1; aplicação de imagens LANDSAT em mapeamento geológico regional, todos no prelo.

3.4.6 - ATIVIDADE: FOLHA GEOLÓGICA DE BELO HORIZONTE

Objetivo: avaliar imagens multiespectrais do LANDSAT, na escala 1:1.000.000, no mapeamento geológico regional.

Etapas desenvolvidas:

- coleta bibliográfica e análise;
- interpretação das imagens (preliminar);
- trabalhos de campo (3 etapas);
- interpretação final das imagens;
- elaboração do base planimétrica;
- elaboração do mapa final;
- relatório final.

Resultados alcançados: Fez-se o mapa geológico da região e desenvolveu-se uma metodologia de interpretação das imagens, adaptada às condições típicas daquela região.

Benefícios indiretos:

- atualização de uma base planimétrica para a região;
- divulgação dos resultados alcançados no XXIX Congresso Brasileiro de Geologia; em Belo Horizonte.

3.4.7 - ATIVIDADE : FOLHA DE GOIÁS

Objetivo: Avaliar imagens LANDSAT, na escala de 1:1.000.000, no mapeamento geológico regional.

Etapas desenvolvidas: preparação do relatório final com os seguintes itens:

- tectônicos;
- comportamento das unidades;
- geologia econômica;
- metodologia.

Resultados alcançados: Elaborou-se o mapa geológico mostrando a compartimentação das unidades geológicas, bem como a delimitação de diversos tipos de corpos intrusivos, além do detalhamento das feições estruturais das regiões.

Benefícios indiretos:

- trabalho publicado nos Anais do XXIX Congresso Brasileiro de Geologia (Belo Horizonte);
- trabalho apresentado no XXIX Congresso Brasileiro de Geologia (Belo Horizonte).

3.4.8 - ATIVIDADE: FOLHA GEOLÓGICA DO RIO SÃO FRANCISCO

Objetivo: Desenvolver uma metodologia de aplicação de dados de sensores remotos, com ênfase em imagens LANDSAT, para o mapeamento geológico regional, e fornecer subsídios para o planejamento regional de futuros estudos geológicos e geo-econômicos na região de estudo.

Resultados alcançados: Além de ter-se concluído sobre as potencialidades, vantagens e desvantagens dos vários sistemas de sensores analisados, com finalidades ao mapeamento geológico regional, obteve-se a conclusão de que o uso das técnicas de sensoriamento remoto oferece custos reduzidos para o desenvolvimento de projetos desta natureza. Os resultados da atividade foram avaliados e comparados com aqueles levantados por outros métodos e técnicas, mostrando-se em nível equivalentes ou superior.

Etapas desenvolvidas: todas as etapas da presente atividade acham-se concluídas, já tendo sido editado o relatório final.

Interesse: A apresentação desta atividade, junto a companhias e órgãos federais e estaduais que desenvolvem projetos de geologia regional, teve grande receptividade, no sentido de que se comprovou que um novo método de trabalho apresenta-se, agora, disponível ao meio geológico.

3.4.9 - ATIVIDADE: MAPA GEOLÓGICO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Objetivo: integrar dados geológicos disponíveis para o Estado de São Paulo, bem como obter informações em áreas pouco estudadas, com base na análise das imagens multiespectrais do satélite LANDSAT; visando um maior conhecimento e avaliação das potencialidades minerais do Estado.

Etapas desenvolvidas: a atividade desenvolveu-se em várias fases:

- coleta de dados pré-existentes;
- elaboração da base cartográfica;
- interpretação visual de imagens LANDSAT;
- montagem de mapas preliminares;
- reuniões com geólogos que trabalham ou estão trabalhando em áreas do Estado;

- trabalho de campo;
- mapa geológico final.

Resultados alcançados: Foram elaboradas 12 folhas geológicas, na escala 1:250.000, para o oeste do Estado e um mapa 1:500.000 para o restante. As imagens mostraram-se excelentes para o mapeamento, pois permitem uma visão sinótica da região e são compatíveis com escala de trabalho. Elas possibilitam, por exemplo, a subdivisão da formação Bauru em tres litofácies distintas, comprovada por verificações de campo e análises sedimentalógicas, e um maior detalhamento das unidades pré-cambrianas.

Benefícios indiretos:

- além de propiciar um maior conhecimento geológico do Estado de São Paulo, principalmente na área de ocorrência de rochas pré-cambrianas, na porção oeste do Estado foi constatado e, pela primeira vez, delineada, um conjunto de feições, possivelmente de caráter estrutural, de grande importância em estudos hidrogeológicos e paleoambientais. Os resultados da atividade foram mostrados e discutidos no I Simpósio de Geologia Regional do Estado de São Paulo (São Paulo, outubro de 1977), no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (São José dos Campos, novembro/1978) e, como resumo, no XXX Congresso Brasileiro de Geologia (Recife, novembro/1978) quando ficou demonstrado o grande interesse que o mesmo despertou na comunidade geológica;
- ainda como benefícios indiretos, bolsistas do CNPq/INPE tiveram oportunidade de participar da atividade, quando tomaram conhecimento das técnicas de interpretação visual das imagens multiespectrais dos satélites LANDSAT, no mapeamento geológico regional;

- os resultados finais da atividade estão contidos no relatório final, atualmente em publicação pelo INPE.

3.5 - OUTRAS ETAPAS DE PESQUISA DA ÁREA DE GEOLOGIA REGIONAL

3.5.1 - ATIVIDADE: SLAR NA REGIÃO SUDESTE DE SÃO PAULO

Objetivo: desenvolver uma metodologia de trabalho que permita de finir a melhor otimização de imagens de RADAR para o mapeamento geológico regional de áreas pré-cambrianas de evolução complexa.

Etapas desenvolvidas: foram confeccionados dois mapas geológicos da região do Vale do Paraíba, compreendida entre São Bento do Sapucaí e Caraguatatuba. Tais interpretações puderam ser aferidas a partir dos dados levantados previamente no campo.

Resultados alcançados: Pode-se estabelecer uma metodologia que oferece condições de otimização de trabalho de campo e decréscimo do custo operacional em levantamentos geológicos de áreas pré-cambrianas, de evoluções polifásicas e policíclicas.

Benefícios indiretos: Tais resultados são valiosos à medida que a utilização de imagens de radar em mapeamento geológicos regionais torna-se atualmente quase uma imposição, sendo raros os trabalhos que discutem proposições metodológicas de uso deste sensor. Este trabalho foi, parcialmente, apresentado no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, estando em preparação uma nota técnica externa.

3.5.2 - ATIVIDADE: AVALIAÇÃO DAS IMAGENS LANDSAT, NO ESTUDO INTEGRADO DOS RECURSOS NATURAIS DO RIO GRANDE DO NORTE.

Objetivo: definir domínios naturais, bem como avaliar uma abordagem multidisciplinar em sensoriamento remoto, em nível orbital.

Etapas desenvolvidas:

- interpretação das imagens LANDSAT;
- trabalho de campo;
- consulta bibliográfica;
- confecção de mapas;
- integração final dos resultados.

Resultados alcançados:

- definição dos domínios naturais das áreas teste;
- mapa geológico do sudoeste do Rio Grande do Norte;
- regionalização das unidades litológicas em termos de Províncias Geológicas do SE do Rio Grande do Norte.

Benefícios indiretos:

- trabalho apresentado no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto;
- transferência da metodologia aos alunos do curso "Aplicação de Aerofotogrametria e Sensoriamento Remoto no Planejamento", realizado em Natal - RN em 1978.

3.5.3 - ATIVIDADE: LEVANTAMENTO GEOLÓGICO DE DETALHE ENTRE SÃO BENTO DO SAPUCAÍ E CARAGUATATUBA

Objetivo: elaborar o perfil geológico de detalhe da área cristalofílica complexa, para subsidiar a interpretação de dados de sensoriamento em regiões pré-cambrianas policíclicas e polifásicas.

Atividades desenvolvidas:

- apresentação e discussão dos principais parâmetros de análise em Geologia Estrutural e Geotectônica;
- perfilagem de campo na escala 1:10.000;
- integração do perfil na escala 1:50.000.

Resultados alcançados:

- caracterização dos diversos grupos de rochas;
- caracterização das fases de migmatização;
- caracterização das fases de deformação;
- caracterização dos diferentes eventos tectônicos;
- caracterização das macroformas e microformas associadas com os diversos eventos de deformação;
- método de trabalho para caracterizar a história tectônica de áreas cristalofílicas.

Benefícios indiretos:

- parte dos resultados alcançados com esta atividade foram apresentados no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto;
- subsídio para o estabelecimento de metodologia para o Sensoriamento Remoto em áreas pré-cambrianas. Esta metodologia deverá abrir amplos campos de atuação.

3.5.4 - ATIVIDADE: AVALIAÇÃO DE DADOS DE SENSORIAMENTO REMOTO NO LEVANTAMENTO GEOLÓGICO REGIONAL DA REGIÃO COMPREENDIDA ENTRE SÃO BENTO DO SAPUCAÍ E CARAGUATATUBA

Objetivo: avaliar a potencialidade de vários produtos de sensores remotos, no mapeamento geológico de áreas pré-cambrianas de evolução complexa e frequentemente com espesso manto de intemperismo.

Etapas desenvolvidas: levantou-se um perfil geológico básico de semidetalhe entre as cidades de São Bento do Sapucaí e Caraguatuba (SP), que serviu como suporte à interpretação. De posse desses dados, passou-se à interpretação e avaliação de diversos produtos de sensores remotos: imagens LANDSAT nas escalas de 1:500.000 e 1:250.000 e mosaicos semicontrolados de radar na escala 1:250.000.

Resultados alcançados:

- A análise das imagens, tendo como suporte as informações de um perfil básico de campo, abre novas perspectivas como um novo método de interpretações fotogeológica.
- Como resultado prático, foi possível levantar a geologia da área, com grau de confiança e detalhe compatíveis, e às vezes superiores, às escalas das imagens de RADAR e LANDSAT utilizadas.

Benefícios indiretos: os resultados dessa pesquisa foram mostrados no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.

3.6 - RESULTADOS DA ÁREA DE PESQUISA MINERAL

3.6.1 - ATIVIDADE: RONDÔNIA

Objetivo: determinar padrões de classificação automática voltada para os granitos estaníferos.

Etapas desenvolvidas:

- foram feitas coletas e pesquisas bibliográficas;
- interpretações automáticas e visuais de imagens LANDSAT;
- verificações de campo e contatos com técnicas de outras empresas.

Resultados alcançados:

- confeccionou-se um mapa geológico regional e outro de semidetalhe na área de Massangana/São Domingos;
- obtiveram-se padrões de classificação automática inerentes aos granitos do complexo Massangana;
- apresentou-se um trabalho final, como tese de Mestrado, em maio de 1979.

Benefícios indiretos:

- apresentou-se um trabalho, sobre a atividade Rondônia, no XXX Congresso Brasileiro de Geologia, no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, e na XXX Reunião Anual da SBPC.
- receberam-se visitas das seguintes minerações, interessadas nesse trabalho: Mineração Oriente Novo S/A, Mineração Brumadinho S/A, Mineração Jacundã, Promisa Mineração e Prospecções de Minerais S/A, Satuarana Exploration, Mineração Viçosa S/A, Mineração Cerimbras S/A. e CESBRA.

3.6.2 - ATIVIDADE: MÁRMORE DO ESPÍRITO SANTO

Objetivo: determinar características espectrais das lentes de mármore do Estado do Espírito Santo, através de análise automática de dados do LANDSAT, visando obter classificações que forneçam o possível reconhecimento de novas ocorrências de mármore.

Etapas desenvolvidas:

- cadastramento e análise bibliográfica dos tipos de ocorrências das lentes de mármore já conhecidas;

- verificação da qualidade das fitas CCT-LANDSAT;
- classificação automática de uma cena LANDSAT, visando reconhecer as lentes de mármore em exploração.

Resultados alcançados: Em virtude da deficiente qualidade das fitas CCT disponíveis, os resultados obtidos com a primeira tentativa de classificação automática mostraram-se insatisfatórios. Aguarda-se o recebimento de novas fitas CCT, a fim de dar continuidade à atividade.

3.6.3 - ATIVIDADE: ILHA

Objetivo: estudar estruturas anelares da Ilha de São Sebastião, no litoral norte de São Paulo, através de análises automáticas de dados do LANDSAT, visando estabelecer suas origens e potencialidades de mineral.

Etapas desenvolvidas: foram utilizadas diferentes programas de realce de imagens (filtragens bidimensionais, filtragens comuns, "contrast stretch"), bem como, aplicadas diferentes funções de reprocessamento para os 3 "stock" alcalinos da ilha de São Sebastião, em imagens LANDSAT ("Stock" da Serraria, "Stock" do Mirante e "Stock" da Península do Boi).

Resultados alcançados: os melhores resultados para o padrão estrutural, foram obtidos para o "stock" da Serraria, através de funções de pré-processamento (normalização) e realce de cenas (filtragens bidimensionais com filtros recursivos de 1ª ordem mais "contrast stretch"). A dificuldade de acesso às partes centrais deste "stock" impediu de se caracterizar melhor suas estruturas anelares.

Benefícios indiretos: os resultados preliminares deste trabalho, foram apresentados, anteriormente, na disciplina Seminários Gerais, do Programa de Pós-Graduação do IGUSP.

3.6.4 - ATIVIDADE: ITATIAIA

Objetivo: estudar o comportamento geológico e estrutural dos maciços alcalinos de Itatiaia e Passa-Quatro e de suas mineralizações bauxíticas.

Etapas desenvolvidas:

- elaboração do mapa base e de drenagem;
- interpretação de imagens e fotos aéreas;
- planejamento dos trabalhos de campo;
- realização do relatório de campo;
- confecção do mapa de afloramentos;
- contactos técnicos com o Dr. Yociteru Hasui (IPT).

Resultados alcançados:

- mapa geológico estrutural preliminar;
- obtenção de verdade terrestre para posterior reinterpretação das imagens e fotos;
- obtenção de mapa base confiável, em escala de 1:100.000.

Benefícios indiretos:

- apresentação da tese preliminar;
- treinamento ao aluno Álvaro P. Crosta.

3.6.5 - ATIVIDADE COBRE NO RIO GRANDE DO SUL (ESCUDO)

Objetivo: elaborar o mapeamento geológico/estrutural da porção centro-oeste do Escudo Sul Riograndense, baseado em imagens do satélite LANDSAT, com a finalidade de avaliar as potencialidades de imagens multiespectrais, no estudo de regiões mineralizadas em cobre e definição de possíveis áreas favoráveis à prospecção de novos depósitos.

Etapas desenvolvidas:

- interpretação de imagens MSS-LANDSAT, na escala de 1:500.000;
- realização do trabalho de campo, na área teste;
- tentativas de interpretação automática no analisador I-100;
- contatos técnicos com pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e da Companhia Brasileira do Cobre;
- diversos contatos técnicos com o prof. Dr. Jorge Silva Bittencourt (co-orientador) da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" de Rio Claro (SP);
- elaboração do relatório para defesa de tese preliminar.

Resultados alcançados:

- apresentação da tese preliminar quando foram dadas várias sugestões a serem desenvolvidas;
- mapa fitogeológico preliminar na escala de 1:500.000;
- relatório manuscrito, contendo descrições dos pontos amostrados na realização do trabalho de campo;
- mapa de caminhamento geológico, onde estão plotados todos os pontos amostrados durante o trabalho de campo, na escala de 1:500.000.

3.7 - OUTRAS ETAPAS DE PESQUISA DA ÁREA DE PESQUISA MINERAL

3.7.1 - ATIVIDADE: SENSORES REMOTOS NO QUADRILÁTERO FERRÍFERO

Objetivo: avaliar diferentes sensores remotos (LANDSAT, SLAR, fotografias aéreas infravermelho e convencionais), visando a caracterização geológica e individualização de áreas de formações ferríferas, na parte norte de Quadrilátero Ferrífero, MG.

Etapas desenvolvidas:

- foram interpretadas quanto aos objetivos propostos: imagens de Radar, imagens LANDSAT nos 4 canais, fotografias aéreas convencionais e infravermelho coloridas;
- foi, também, conduzido um programa de classificações automáticas de dados LANDSAT no analisador I-100, visando definir as zonas de minério de ferro na região.

Resultados alcançados:

- foi possível levantar a eficiência dos diversos sensores no mapeamento geológico regional e na individualização de áreas com formações ferríferas da região;
- os resultados obtidos através do I-100 confirmam os padrões gerais de distribuição de minério de ferro da parte norte do Quadrilátero Ferrífero.

Benefícios alcançados:

- a possibilidade de mapeamento automático de minério de ferro a nível regional fornece subsídios importantes para um estudo de detalhe de levantamento e monitoramento dos recursos em ferro da região;

- os resultados obtidos para os diversos sensores são importantes para a programação de utilização otimizada destes diferentes produtos em áreas similares;
- os resultados, deste estudo, foram apresentados do I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.

3.7.2 - INTERPRETAÇÃO AUTOMÁTICA DE IMAGENS LANDSAT APLICADA À PESQUISA MINERAL NA AMAZÔNIA

Objetivo: desenvolver metodologias para a prospecção de depósitos minerais, ou seleção de áreas favoráveis, em regiões densamente florestadas.

Etapa desenvolvida: interpretação automática de tres cenas LANDSAT para as áreas de ocorrência de bauxitas no rio Trombetas, estanho no rio Xingu e ferro na Serra dos Carajás.

Resultados alcançados: foram definidos os parâmetros interpretativos para diferenças na cobertura vegetal associadas ao ferro da Serra dos Carajás, alumínio do Trombetas e estanho no Xingu.

Benefícios indiretos:

- pontencialidade de utilização dessas metodologias para a localização;
- prospecção de depósitos similares.

Esta atividade encontra-se concluída tendo sido apresentada no "I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto".

3.7.3 - ATIVIDADE: ILMENITA

Objetivo: definir áreas de ocorrência de ilmenita primária, a partir de classificações automáticas de dados do LANDSAT, para a região de Floresta, Pernambuco.

Etapas desenvolvidas: foram analisadas oito áreas, próximas a jazida de ilmenita de Floresta, na escala 1:100.000, utilizando-se o programa "Max Ver", no analisador I-100.

Resultados alcançados: Os primeiros resultados obtidos a partir destas classificações, verificados em campo, apresentaram elevada eficiência, comprovando-se a confiabilidade da classificação automática realizada.

Benefícios indiretos:

- ampliar a possibilidade de exploração mineral de ilmenita primária em território nacional, visto que a maior parte deste mineral utilizado provém de importações;
- os resultados preliminares deste trabalho foram apresentados no II Seminário Brasileiro sobre Técnicas Exploratórias em Geologia Gravataí (SC) em janeiro 79.
- Relatório INPE-1415-RPE-003

3.7.4 - ATIVIDADE MACIÇOS INTRUSIVOS DO ESPÍRITO SANTO

Objetivo: caracterizar maciços ácidos e diferenciados do Sul do Espírito Santo, através de técnicas de análise automática de dados do LANDSAT.

Etapas desenvolvidas: Foram analisados seis maciços intrusivos do Estado do Espírito Santo, através de técnicas de filtragens e realce de cenas em vídeo, no Analisador I-100, e tais resultados integrados a dados previamente obtidos dos trabalhos de campo, pelos autores.

Resultados alcançados: Foi possível os primeiros esboços geológicos destes maciços, ainda totalmente desconhecidos, através de dados LANDSAT, analisados automaticamente no Analisador I-100.

Benefícios indiretos:

- o conhecimento do padrão estrutural e distribuição litológica deste corpos fornecem condições para o estabelecimento de programas de pesquisa mineral para a região sul do Espírito Santo;
- os resultados deste estudo foram apresentados no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.

CAPÍTULO IV

SUBPROJETO DE RECURSOS DO MAR (RECMA)

4.1 - OBJETIVO GERAL

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

As atividades desenvolvidas neste subprojeto estão divididas em duas áreas. A primeira, denominada SEREPESCA, trata do desenvolvimento e aplicação de técnicas de sensoriamento remoto que venham a colaborar com as atividades pesqueiras nacionais. A segunda área, denominada SEREOCEANO, engloba todas as atividades ligadas ao estabelecimento de metodologias de aquisição, tratamento e interpretação de dados de sensores remotos orbitais e de aeronaves, para o estudo de fenômenos oceanográficos e dispersão de poluentes marinhas.

4.2 - DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS DO GRUPO DE OCEANOGRAFIA, NO PERÍODO DE JULHO/78 a JUNHO/79

Pode-se dizer que em sua forma geral, os trabalhos planejados vem sendo desenvolvidos normalmente. Algumas dificuldades, entre tanto, tem surgido, as quais tem, em certa medida, retardado o pleno desenvolvimento das atividades. Por exemplo, em algumas atividades sentiu-se grande dificuldade na realização de trabalhos de campo. Este tipo de dificuldade está em parte vinculado à dependência do Grupo de Oceanografia do INPE a outras entidades que dispõem de meios flutuantes, que estejam interessadas e tenham condições efetivas de realizar trabalhos de coleta de dados em conjunto. Tiveram-se, também, algumas dificuldades em obter dados de campo simultâneos, com a passagem do satélite LANDSAT para o pro

jeto POLUE, por problemas de cobertura de nuvens. Muito empenho foi realizado, mas ainda não se conseguiu obter os dados de pesca necessários para o projeto CARPE. Embora o projeto MASER tenha concluído um programa FORTRAN, para a geração de cartas térmicas da superfície do mar, a desativação do satélite NOAA-5 impôs uma redefinição desta atividade que terá, agora, que adaptar estes subprojetos desenvolvidos à utilização dos dados do satélite TIROS-N, a serem em breve coletados no INPE.

Embora estas dificuldades, entre outras, tenham prejudicado o desenvolvimento esperado das atividades, pode-se notar grande empenho por parte de todos os pesquisadores do grupo para que suas atividades sejam desenvolvidas a contento.

4.3 - ATIVIDADES DESENVOLVIDAS E RESULTADOS ALCANÇADOS NA ÁREA SEREPESCA

4.3.1 - ATIVIDADE CARPE (CARTAS DE PESCA)

Objetivo: desenvolver metodologias de aplicação das técnicas de Sensoriamento Remoto para a elaboração de Cartas de Pesca (cartas contendo as zonas mais propícias à pesca de peixes pelágicos), visando o levantamento, orientação e monitoramento dos recursos pesqueiros, sobre a plataforma continental do litoral brasileiro.

Etapas desenvolvidas:

- início de coleta de dados de temperatura de superfície da água do mar, simultâneas à captura de sardinha, em embarcações pesqueiras comerciais, no litoral no Estado de São Paulo;
- início de estudos sobre atuns e afins, visando o desenvolvimento do objetivo acima, proposto também para essas espécies;
- início de estudos no IMAGE-100, sobre imagens termais de satélites meteorológicos (como o SMS-2, por exemplo), visando a utilização desse sistema para auxílio na elaboração de Cartas de Pesca.

Resultados alcançados: será elaborado um relatório contendo os primeiros resultados das atividades acima descritas, a ser apresentado em dezembro/79.

Benefícios indiretos: metodologia estabelecida no primeiro modelo de Cartas de Pesca apresentada:

- no II Simpósio de Pesca e Piscicultura na Universidade Federal do Ceará, Fortaleza;
- na Reunião do Grupo Permanente de Estudos sobre a Sardinha - SUDEPE, Brasília;
- no V Simpósio Latino Americano sobre Oceanografia Biológica - IOUSP, São Paulo;
- no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - INPE, São José dos Campos.

Estabelecimento de contatos com a SUDEPE, para obtenção de informações sobre sardinha, atuns e afins, contidos em relatórios de mapas de bordo, provenientes de embarcações pesqueiras comerciais.

4.3.2 - ATIVIDADE MASER

Relatório Anual - período : de julho de 1978 a junho de 1979.

Objetivo: Desenvolver metodologias de processamentos digital de imagens térmicas orbitais, para a produção de cartas térmicas da superfície do mar em projeção e formatos adequados, para utilização em estudos de oceanografia e de cartas de pesca.

Etapas desenvolvidas

- elaboração de relatório que descreve o sistema para o processamento digital de imagens geradas por imageadores de varredura.

- definição da estrutura geral do sistema para a produção sistemática de cartas térmicas da superfície do mar (sem correções geométricas).
- otimização e testes do programa FORTRAN CARTE que realiza a compactação dos dados de imageadores de varredura.
- estudos e trabalhos preliminares visando a montagem de um subsistema para o processamento de imagens térmicas, cobrindo áreas de grandes dimensões.
- trabalhos preliminares de adaptação do programa FORTRAN MASER para permitir o processamento de imagens geradas pelo sensor AVHRR.

Nota:

Com a desativação dos satélites da série NOAA1-5 e o lançamento do TIROS-N, precursor de uma nova série de satélites meteorológicos/oceanográficos, foram e estão sendo reformuladas as etapas de trabalho anteriormente definidas, visando a redução de dados de imageadores de satélites artificiais. Assim, em particular, os itens (d), (e), e (f) do cronograma da atividade foram adiados por tempo não definido, em função da maior prioridade dos trabalhos de adaptação do Sistema MASER, para que possa processar dados do sensor AVHRR da nova série de satélites NOAA.

Resultados alcançados: Com a conclusão do programa FORTRAN MASER e tendo em vista que o programa FORTRAN CARTE se encontra em fase final de otimização e testes, considera-se como atingido o estágio da atividade que possibilitará a definição de um sistema para a produção regular de cartas térmicas da superfície do mar, em várias escalas e com vários níveis de detalhes.

Benefícios indiretos: Trabalho para publicação:

Takaki, C.T., "Sistema para o Processamento Digital de Imagens Geradas por Imageadores de Varredura", Relatório Parcial do Projeto MASER - (no prelo - manuscrito concluído em maio de 1979).

Interesse de terceiros:

- Diretoria de Hidrografia e Navegação;
- Instituto de Pesquisas da Marinha;
- Instituto Oceanográfico da USP;
- Centro de Estudos Costeiros UFRGS
- Base da Hidrografia Oceanográfica Atlântica, RS

4.3.3 - ATIVIDADE COSTA

Objetivo: desenvolver um modelo de correlação entre as estruturas térmicas horizontal e vertical das águas da costa sudeste do Brasil, utilizando dados oceanográficos e do VHRR dos satélites TIROS-N, uma vez que o NOAA V foi desativado.

Etapas desenvolvidas: Os dados batitermográficos foram incorporados à atividade; os perfis verticais dos dados batitermográficos foram construídos, e o original do 1º relatório foi terminado. Não se utilizaram as cartas térmicas semanais do NOAA-V, pois, até à sua desativação, as mesmas não haviam sido geradas em escala operacional.

Resultados alcançados: Com a incorporação dos dados batitermográficos na atividade, ela tornou-se, estatisticamente, mais consistente, pois o volume de dados trabalhado tornou-se maior.

Benefícios indiretos: preparação de um trabalho para ser publicado.

Interesse despertado:

- Diretoria de Hidrografia e Navegação;
- Instituto de Pesquisa da Marinha;
- Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo;
- Instituto de Pesca;
- Base Oceanográfica Atlântica.

4.3.4 - ATIVIDADE CLORO

Objetivo: desenvolver metodologias de aquisição e interpretação de dados de sensores remotos multiespectrais, para a obtenção do teor de clorofila presente na água do mar.

Etapas desenvolvidas: Até o presente momento, os trabalhos desenvolvidos nesta atividade tem se caracterizado por uma extensiva consulta bibliográfica e estudo, em termos de transferência radiativa, das relações entre o campo de radiação na faixa espectral do visível (400 - 700 nm), e as propriedades ópticas e biológicas da água do mar. Dada a falta de alguns equipamentos radiométricos espectrais necessários a este tipo de pesquisa, e dificuldades na obtenção de dados biológicos simultâneos aos dados radiométricos, não foi ainda possível a realização de experimentos de campo. Não obstante, está se propondo a aquisição de alguns equipamentos radiométricos, indispensáveis à atividade, e elaborando um plano de coleta de dados radiométricos e biológicos simultâneos. Para isto, está se ultimando contatos com algumas entidades oceanográficas que se interessam pelos resultados do estudo e que disponham de meios flutuantes.

Resultados alcançados: Como frisado no item anterior, os primeiros resultados desta atividade somente começarão a aparecer efetivamente quando se puder analisar os dados colhidos em campo, e também, se tiver acesso aos dados a serem fornecidos pelo sistema "Coastal Zone Color Scanner" instalado a bordo do satélite NIMBUS G. Pode-se dizer, entretanto, que, como resultado dos estudos já feitos, tem-se, no momento, uma visão científica mais amadurecida dos problemas envolvidos neste tipo de detecção e que se está em melhor condição de propor um plano de coleta de dados mais significativo.

Benefícios indiretos: Dado que a clorofila é o principal elemento no processo de fotossíntese, a estimativa da concentração de clorofila por sensoramento remoto se caracteriza como um poderoso meio na complementação de estudos de produtividade primária e gerencia

mento de recursos pesqueiros, o que justifica o interesse demonstrado na atividade por Instituições como: IOUSP e Instituto de Pesca Marítima de Santos.

Publicações: Apresentação de um trabalho no V Simpósio Latino Americano sobre Oceanografia Biológica (IOUSP), de 20 a 25 de Novembro de 1978.

4.3.5 - ATIVIDADE SIRES (SIMULAÇÃO DA RESSURGÊNCIA)

Objetivo: Simular a ressurgência oceânica desenvolvendo modelos analíticos e numéricos, e verificar as suas validades, através do uso de dados oceanográficos e de sensores remotos.

Etapas desenvolvidas:

- 1) Dando prosseguimento à atividade foram:
 - a) analisados os dados para simular a passagem de uma frente fria na região de Cabo Frio, através de um modelo matemático;
 - b) feitas seleção e interpretação de 10 passagens de dados do satélite NOAA-5, na região do infravermelho, na época de ocorrência de ressurgência.
- 2) Paralelamente está em desenvolvimento um modelo numérico. Este modelo considera a variação temporal nas equações de movimento, enfatizando o aspecto da previsão do fenômeno em questão.
- 3) No mês de novembro/78, foi realizado uma missão oceanográfica, com a participação de professores de oceanografia do "Institut Fuer Meeres-kunde" da Alemanha, pesquisadores do IPQM (Instituto de Pesquisas da Marinha), Instituto de Pesca e um pesquisador do INPE.

Resultados alcançados: A partir dos dados do Ítem 1.a, foram simuladas a direção e a intensidade das correntes. E, a partir dos dados do Ítem 1.b, foram determinadas as áreas de ocorrência da ressurgência e também a direção que tomam tais massas d'água.

Benefícios indiretos: Estes resultados serão utilizados como subsídio de estudo para o comportamento de circulação geral que afeta o fenômeno da ressurgência. Além deste estudo, foi apresentado no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, o trabalho "Aplicação do Satélite LANDSAT e dados Oceanográficos na Verificação de um Modelo Matemático de Ressurgência".

4.3.6 - ATIVIDADE: HIDROSERE

Objetivo: desenvolver uma metodologia de emprego de técnicas de sensoriamento remoto na determinação de zonas perigosas à navegação, e de características de interesse à hidrografia.

Etapas desenvolvidas:

- 1) Análise das imagens MSS-LANDSAT;
- 2) Análise das fotos da missão Hidrosere II;
- 3) Conclusão do relatório final da Missão aerofotogramétrica Hidrosere II (publicado).
- 4) Conclusão do texto do relatório final da primeira etapa do projeto Hidrosere.

Resultados alcançados:

- Estabelecimento de uma reta de regressão entre a profundidade e a densidade fotográfica de um ponto (coeficiente de correlação = 0,99)
- Determinação da forma das curvas isobatimétricas da praia do Farol - Arraial do Cabo.

- Estabelecimento de padrões ideais de procedimentos a serem adotados na obtenção, processamento e análise de fotografias aéreas, usando a determinação de feições sub superficiais.
- Reconhecimento do contorno da linha da costa da região de Arraial do Cabo - RJ, através de imagens MSS-LANDSAT;
- Identificação das partes mais rasas e das profundidades de 12 metros do Banco das Enseadas do Cabo Frio - RJ, e das praias do Arraial do Cabo, através de imagens MSS-LANDSAT.
- Reconhecimento das declividades das regiões acima citadas.
- Construção de uma carta náutica aproximada para a região do Arraial do Cabo - RJ, a partir das imagens MSS-LANDSAT;
- Conclusão da atividade com a elaboração de tese de Mestrado.

Benefícios indiretos: Demonstração da viabilidade de incorporação de técnicas de sensoriamento remoto no auxílio a um levantamento hidrográfico. As instituições que demonstraram interesse no projeto foram: IPqM e DHN.

4.3.7 - ATIVIDADE PORTO

Objetivo: estudar o comportamento da "Frente oceanográfica entre as correntes do Brasil e das Malvinas, com dados oceanográficos, dados do VHRR do NOAA e dados do programa GOSSTCOMP ("Global Operational Sea Surface Temperature Computation") da NOAA/NESS, recebidos pelo INPE. No primeiro semestre de 1979 o NOAA 5 foi desativado, mais no mês de abril começou-se a receber imagens termais do satélite geostacionário SMS, o qual tem permitido dar continuidade à atividade.

Etapas desenvolvidas:

- Término do Atlas de Estruturas Oceanográficas do Rio Grande do Sul. No segundo trimestre foi escrito o texto original do Atlas.
- O Atlas Fotográfico do THIR do NIMBUS V está terminado, tendo resultado em dois volumes.
- Completou-se o Atlas de Imagens do VHRR do NOAA 5, e em seguida este satélite foi desativado, sendo que as últimas imagens são do mês de dezembro de 1978.
- Tem-se estudado imagens termais do satélite SMS, a partir do mês de abril de 1979 em diante.

Resultados alcançados: As atividades desenvolvidas tem permitido obter um conhecimento detalhado das variações sazonais, mensais, semanais e até diárias das correntes do Brasil e das Malvinas, em 1978 e 1979.

Benefícios indiretos: participação no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (Palestra ao pessoal de Meteorologia do INPE com a informação obtida).

4.3.8 - ATIVIDADE: POLUE

Objetivo: desenvolver métodos de interpretação automática de dados LANDSAT-MSS, para o monitoramento dos processos de dispersão de afluentes na Baía da Guanabara e águas costeiras adjacentes.

Etapas desenvolvidas:

Dando prosseguimento ao projeto foram:

- Elaborados cálculos de ajuste entre dados de qualidade d'água e níveis digitais das fitas CCT, em duas passagens do satélite LANDSAT.

- Programadas as rotinas de computação necessárias à análise de dados.
- Feitas duas tentativas na coleta de dados físico-químicos simultâneos, em dois sobrevôos do satélite LANDSAT, com o apoio da FEEMA. (Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente). Estas coletas não foram possíveis, devido à cobertura de nuvens, na região em estudo no dia da passagem do satélite. Espera-se que nos meses de julho a agosto se consiga uma coleta simultânea.
- Paralelamente estão sendo testados programas, desenvolvendo-se métodos, no sistema I-100, para a construção de mapas de distribuição de concentração de poluentes, usando o sinal gravado do satélite em fita magnética.

Resultados alcançados: Obtiveram-se vários ajustes por análise de regressão entre os dados digitais de fitas CCT e dados físico-químico do ano 1975. Demonstrou-se que é necessário processar previamente os dados da fita CCT antes de iniciar a classificação da qualidade d'água com as imagens. Isto permite ter maior ajuste com os dados físico-químicos e estas imagens podem ser comparadas em diferentes datas.

Benefícios indiretos: Espera-se com o desenvolvimento dos métodos anteriormente descritos, contribuir com o monitoramento das massas d'água poluídas. Para isso, estão sendo realizados reuniões científicas e contatos preliminares no sentido da realização de trabalhos conjuntos. Sobre os temas descritos foram apresentados 3 trabalhos, nos seguintes seminários. "Regional Seminar on the Use of Satellite Technology for Disaster Applications" (SJC Campos, 1978), V Simpósio Latino Americano de Oceanografia Biológica (IOUSP) e I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SJC Campos, 1978).

CAPÍTULO V

SUBPROJETO DE APLICAÇÃO DE SENSORIAMENTO REMOTO AO USO DA TERRA (USOTE)

5.1 - OBJETIVO GERAL

Desenvolver e transferir metodologia de aplicação de sensoriamento remoto no levantamento do uso da terra e no estudo de seu impacto sobre as condições do ambiente.

5.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estabelecer legenda padrão para levantamento do uso da terra, através de técnicas de Sensoriamento Remoto.
- Avaliar a capacidade do sistema LANDSAT, no fornecimento de dados para o estudo das relações entre uso da terra e assoreamento de corpos d'água.
- Desenvolver metodologias, usando técnicas de Sensoriamento Remoto, para o estudo do impacto da implantação de pastagens sobre o solo em áreas de floresta.
- Estabelecer metodologia para levantamento do uso atual da terra, com base nas imagens LANDSAT.
- Avaliar a capacidade do sistema LANDSAT no estudo das relações entre tipos de uso da terra e ocorrências de erosão.
- Desenvolver metodologia de obtenção e tratamento de dados do sistema LANDSAT, para monitoramento do crescimento de áreas urbanas.

5.3 - ATIVIDADES QUE COMPÕEM O SUBPROJETO

5.3.1 - ATIVIDADE: USO DA TERRA NO VALE DO PARAÍBA (UTVAP)

Objetivos:

- Estabelecer um sistema de classificação de uso da terra, compatível com dados coletados através de técnicas de sensoriamento remoto;
- Estabelecer metodologia para levantamento do uso da terra, através de dados do sistema MSS do LANDSAT;
- Estabelecer comparações entre as classes de uso da terra, obtidas a partir de fotografias convencionais, e aquelas levantadas através da análise visual de imagens LANDSAT;
- Classificar o uso da terra no Vale do Paraíba, através da utilização de dados obtidos em fitas compatíveis com computador, proporcionadas pelo sistema LANDSAT.

Etapas desenvolvidas:

- Seleção das áreas de treinamento e de áreas testes necessárias ao processo de classificação automática;
- Classificação automática da área teste "Caçapava", através da utilização do analisador interativo de imagens multiespectrais (I-100)
- Cálculo da precisão da classificação automática;
- Revisão da legenda elaborada para classificação do uso da terra;
- Interpretação preliminar de imagens LANDSAT de 1978;
- Trabalho de campo;

- Comparação dos dados obtidos no campo, com a interpretação preliminar das imagens.

Resultados alcançados

- Relatório: "Análise Comparativa entre Fotografias Aéreas Convencionais e Imagens do LANDSAT, para fins de levantamento do Uso da Terra" - INPE-1337-NTI/113 - Agosto de 1978.
- Mapa de uso da terra de "Caçapava", obtido a partir da interpretação automática.
- Relatório: "Uso de Técnicas de Interpretação Automática na Determinação de Classes Funcionais de Uso da Terra no Vale do Paraíba". INPE-1426-RPI/001, Março, 1979.

Benefícios Indiretos

- Trabalho apresentado na Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - XXX Reunião Anual, São Paulo, julho/1978 - "Automatic Classification of Land Use in the Vale do Paraíba, São Paulo State".
- Trabalho apresentado no III Encontro Nacional de Geógrafos, Fortaleza, julho/1978 - LANDSAT e Impacto Ambiental no Vale do Paraíba, Estado de São Paulo.
- Trabalho apresentado no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto: "Análise Comparativa entre Fotografias Aéreas Convencionais e Imagens.

5.3.2 - ATIVIDADE: ASSOREAMENTO (ASSO)

Objetivo: desenvolver uma metodologia para o estudo dinâmico do Alto São Francisco, procurando correlacionar as características físicas da área com o comportamento da represa, através das imagens LANDSAT, em 3 anos consecutivos a alternados de 2 em 2 anos, de modo a fornecer subsídios para programação de uso mais racional da região.

Etapas desenvolvidas:

- escolha da área teste;
- levantamento das fontes de informações existentes sobre a área em estudo;
- interpretação preliminar das imagens LANDSAT quanto à rede de drenagem, geomorfologia, delimitação da área teste, compartimentação da represa de acordo com os níveis de cinza e ao uso atual da terra;
- interpretação automática de fitas CCT;
- Dois trabalhos de campo onde foram coletados dados de geomorfologia, solo, uso da terra, vegetação e geologia, em 84 pontos de amostragem;
- Tres trabalhos de campo onde foram coletadas medidas de profundidade Secchi (24 pontos), leitura de reflectância (24 pontos) e amostras d'água da represa (196 amostras).

Resultados alcançados:

- mapa de drenagem de todo o sistema abastecedor da represa de Três Marias;
- mapa de geomorfologia da bacia de Três Marias;
- mapa do sistema viário da bacia de Três Marias;
- mapa de vegetação da bacia de Três Marias;
- dois mapas de dispersão de sedimentos no Reservatório de Três Marias, no final do períodos chuvoso e seco;
- dados de profundidade Secchi, de 24 pontos, da represa em 2 períodos chuvosos e 1 período seco;
- medidas de reflectância nos períodos seco e chuvoso;
- dados de sedimentos em 4 diferentes profundidades, totalizando 196 amostras coletadas.

Benefícios indiretos:

- Convênio com a CODEVASF;
- Apresentação no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, São José dos Campos, novembro/78 dos seguintes trabalhos:
 - . esboço geomorfológico da área adjacente ao reservatório de Três Marias, através de imagens LANDSAT.
 - . análise automática de dados LANDSAT, no estudo da dispersão de sedimentos em suspensão em reservatórios artificiais.
- Dois relatórios de trabalho de campo (a serem publicados).

5.3.3 - ATIVIDADE: UTILIZAÇÃO DE IMAGENS LANDSAT NO ESTUDO DAS RELAÇÕES ENTRE TIPOS DE USO DA TERRA E OCORRÊNCIAS DE EROÇÃO NO SUDOESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO (EROS)

Objetivos:

- identificar e delimitar os tipos de uso da terra na região;
- identificar e delimitar as áreas de ocorrências de erosão;
- estabelecer relações entre as áreas de erosão e os tipos de solos que ocorrem na região de estudo;
- estabelecer relações entre os tipos de uso da terra e as ocorrências de erosão;
- estabelecer relações entre tipos de erosão e classes de declividade;
- determinar um procedimento automático, para o estudo das relações entre os tipos de uso da terra e ocorrências de erosão.

Etapas desenvolvidas:

- Levantamento e revisão da bibliografia referente ao tema;
- Levantamento do material cartográfico e de fotografias aéreas existentes na área;
- Delimitação da bacia do Ribeirão Anhumas e levantamento da drenagem, a partir de cartas topográficas na escala de 1:50.000;

- Levantamento da drenagem e delimitação da bacia do Ribeirão Anhumas, através de imagens LANDSAT na escala 1:250.000.
- Elaboração de mapa preliminar de uso da terra na escala de 1:250.000;
- Interpretação de fotografias aéreas 1:25.000, de 1972, referentes à área de estudo;
- Trabalho de campo, visando observações de aspectos geomorfológicos, erosão e uso da terra.

Benefícios indiretos: Esta atividade está gerando interesse na equipe de pesquisadores do Laboratório de Pedologia do Instituto de Geografia, USP, uma vez que os resultados desta atividade (EROS) fornecerão, subsídios para o levantamento das Formações Superficiais do Estado de São Paulo, que aquela equipe está desenvolvendo juntamente com pesquisadores do Departamento de Geografia da UNESP, Campus de Presidente Prudente.

5.3.4 - ATIVIDADE: APLICAÇÃO DAS IMAGENS DO LANDSAT AO ESTUDO DE IMPACTOS DE RODOVIAS VICINAIS (PIRV)

Objetivo: avaliar as possibilidades oferecidas pelas imagens LANDSAT, no acompanhamento dos efeitos, provocados pela implantação ou melhoramentos de rodovias vicinais sobre o uso do solo rural.

Etapas desenvolvidas:

- trabalho preliminar de campo;
- interpretação visual de imagens LANDSAT;
- trabalho de campo;
- relatório final.

Resultados alcançados:

- relatório preliminar de campo;
- mapa de uso do solo da região sob influência da estrada Unaí-Garapuava, na escala 1:250.000;
- relatório final: "Aplicação das Imagens LANDSAT ao estudo de Impactos de Rodovias Vicinais" - Relatório INPE-1441-NTE/147 , Março, 1979.

Benefícios indiretos: Trabalho apresentado no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, São José dos Campos, novembro/1978: "Aplicação das Imagens LANDSAT ao Estudo do Impacto de Rodovias Vicinais".

Interesse: A metodologia utilizada no trabalho será aplicada a outras áreas de interesse do projeto: "Pesquisa sobre Impactos de Rodovias Vicinais", desenvolvido pelo GEIPOT. Término da Atividade - dezembro de 1978.

5.4 - ATIVIDADES ENTRE SUBPROJETOS

As seguintes atividades são desenvolvidas em conjunto com o Subprojeto de Recursos Agronômicos e Florestais e com o Subprojeto de Recursos Minerais.

5.4.1 - ATIVIDADE PARQUES NACIONAIS (PAGE)

Objetivo: utilizar imagens LANDSAT na caracterização geomorfológica do Parque Nacional da Amazônia.

Etapas desenvolvidas:

- pesquisa bibliográfica;
- esboço geomorfológico do Parque Nacional da Amazônia, a partir da interpretação visual das imagens LANDSAT.

- Trabalho de campo onde foram coletados dados geomorfológicos da área de estudo, obedecendo os seguintes passos:
a) perfil topográfico da área; b) sobrevôo em áreas específicas e c) levantamento fotográfico, ao longo da Transamazônica, das unidades morfológicas delimitadas no esboço geomorfológico da área de estudo.

Resultados alcançados: Mapa preliminar das grandes unidades geomorfológicas do Parque Nacional da Amazônia.

Benefícios indiretos:

- Convênio firmado entre o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal e o INPE;
- treinamento de pessoal na utilização de imagens LANDSAT para a caracterização de Parques Nacionais.

5.4.2 - ATIVIDADE: AVALIAÇÃO DE PROJETOS AGROPECUÁRIOS DA AMAZÔNIA/GEOGRAFICA(GEOSU)

Objetivo: Estabelecer metodologia de aplicação de dados de Sensoriamento Remoto, para avaliação do impacto da implantação de projetos agropecuários sobre o ambiente amazônico.

Etapas desenvolvidas:

- Levantamento preliminar das características da área de estudo (município de Paragominas - PA);
- Trabalho de Campo - Período Seco;
- Relatório do 1º Trabalho de Campo;
- Análise Automática de imagens classificação de Tipos de Pastagem;

- Trabalho de campo - Período chuvoso;
- Mapeamento de unidades topomorfológicas;
- Aplicação de testes estatísticos aos dados coletados no campo;
- Cálculo da área desmatada;
- Relacionamento entre dados de campo e dados das imagens;
- Revisão Bibliográfica;
- Relatório final (em andamento).

Resultados alcançados:

- Mapa de localização dos Projetos SUDAM;
- Tabelas com dados de campo;
- Mapa de tipos de pastagens, através de análise automática de dados;
- Relatório Seco - INPE-1481-RPE-Maio de 1979;
- Avaliação da degradação de pastagens com o tempo de implantação, através de análise de dados do LANDSAT. INPE-RPE-90473, novembro/1978.

Benefícios indiretos: Apresentação do trabalho no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, São José dos Campos, novembro/1978: "Avaliação da Viabilidade de Utilização de dados Orbitais na Análise da Degradação das Pastagens no Município de Paragominas".

5.5 - OUTRAS ATIVIDADES DE PESQUISAS

5.5.1 - VIABILIDADE DE UTILIZAÇÃO DE IMAGENS LANDSAT PARA ANÁLISE DO EFEITO DA RETIFICAÇÃO E REPRESENTAMENTO DE RIOS SOBRE AS CONDIÇÕES DE UMIDADE DO SOLO NA VÁRZEA

Objetivo: Verificar a viabilidade de utilização de imagens LANDSAT, na análise do efeito de retificação e represamento de rios e drenagem da várzea sobre suas condições de umidade e utilização do solo.

Etapas desenvolvidas:

- interpretação de fotografias aéreas de 1952, 1962 e 1973, na escala de 1:25.000;
- interpretação de fotografias aéreas de 1977, na escala 1:45.000;
- avaliação das modificações no uso da terra através de confecção de módulos;
- obtenção de composição colorida através da combinação imagens do canal 7 em duas épocas, com filtros diferentes em cada estação.

Resultados alcançados:

- mapa do uso da terra de 1952, 1962, 1973 e 1977, baseados na interpretação de fotografias aéreas;
- identificação preliminar de categorias de teor de umidade na várzea e associação dessas categorias ao uso da terra.

Benefícios indiretos:

- trabalho apresentado no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, São José dos Campos, 1978 - "Viabilidade de Utilização de Imagens LANDSAT, para análise do efeito da retificação e represamento de Rios sobre as Condições de Umidade e Utilização do Solo na Várzea".
- interesse demonstrado pelo DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica) a estudos referentes à diminuição da umidade do solo da várzea, face a retificações do Rio Paraíba do Sul.

5.5.2 - AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DA ÁREA METROPOLITANA DE SÃO PAULO, ATRAVÉS DA ANÁLISE VISUAL E AUTOMÁTICA DOS DADOS DO SISTEMA LANDSAT.

Objetivo: estimar o crescimento da mancha urbana contínua da área metropolitana de São Paulo, a partir do ano de 1973, através da análise visual e automática de dados LANDSAT.

Etapas desenvolvidas:

- interpretação visual de imagens LANDSAT, na escala 1:250.000, referentes aos anos de 1973, 1975 e 1978;
- interpretação automática de fitas CCT, referentes aos anos de 1975 e 1978, através de utilização do Analisador Interativo de Imagens Multiespectrais I-100;
- cálculo da taxa de crescimento urbano a partir de 1973.

Resultados alcançados:

- mapas obtidos a partir da interpretação visual de imagens, referentes ao ano de 1973, 1975, 1977 e 1978;

- mapas obtidos a partir da interpretação automática de dados, referentes aos anos de 1975 e 1978;
- porcentagem de crescimento urbano a partir de 1973.

Benefícios indiretos: Trabalho apresentado no I Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, São José dos Campos, 1978 - "Avaliação do crescimento da área metropolitana de São Paulo, através da análise visual e automática de dados LANDSAT". INPE-90449-RPE.

5.5.3 - ANÁLISE PRELIMINAR DAS POTENCIALIDADES DE IMAGENS LANDSAT PARA O ESTUDO DE DESERTIFICAÇÃO

Objetivo: verificar até que ponto, no momento atual de desenvolvimento tecnológico, as imagens LANDSAT podem ser utilizadas para auxiliar na definição e na delimitação de áreas sujeitas ao processo de desertificação.

Etapas desenvolvidas:

- Escolha da área de estudo;
- Interpretação visual de imagens LANDSAT para a identificação de aspectos morfológicos e de vegetação;
- Levantamento bibliográfico a respeito da biomassa e albedo;
- Correlação dos aspectos: geológico, morfológico, pedológico e de vegetação da área de estudo;
- Análise da bibliografia consultada sobre a utilização de imagens LANDSAT, para definir biomassa e albedo.

Resultados alcançados:

- Mapas: morfológico e de vegetação;
- Mapa das áreas relativamente homogêneas, quanto ao grau de risco à desertificação;
- Relatório (em fase de publicação).

Benefícios indiretos: Trabalho apresentado no Seminário Clima e Desmatamento, Rio de Janeiro, junho/1979 - "Análise preliminar das potencialidades das imagens LANDSAT, para estudo de desertificação". Este trabalho foi realizado devido ao interesse dos órgãos governamentais (SEMA e SUDENE) em utilizar as imagens LANDSAT, para definir as áreas sujeitas ao processo de desertificação na Região Nordeste do Brasil.

5.5.4 - USO DA TERRA NA DEPRESSÃO E PLANALTO OCIDENTAL PAULISTA

Objetivo: Testar e generalizar as classes de uso da terra, definidas em relação ao Vale do Paraíba, para outro setor do Estado de São Paulo.

Etapas desenvolvidas:

- escolha dos municípios de: Rio Claro, Limeira, Itirapina, São Carlos, Araras, Leme e Pirassununga como áreas de estudo.
- interpretação visual de imagens LANDSAT para separação das classes de uso da terra;
- mapa preliminar do uso da terra, na escala 1:250.000;
- preparação do roteiro de trabalho de campo.

Resultados alcançados: O trabalho está em fase inicial e não apresenta ainda resultados definitivos.

5.5.5 - DINÂMICA ESPACIAL DA GRANDE SÃO PAULO

Objetivos:

- Desenvolver uma metodologia para monitoramento do uso da terra na Região da Grande São Paulo, através de dados do Sistema LANDSAT;
- Identificar e delimitar tipos de uso da terra, utilizando imagens LANDSAT de 1979, 1980 e 1981, através de interpretação visual e automática;
- Avaliar as alterações ocorridas na ocupação do espaço, através da comparação dos mapeamentos de uso da terra, realizados em diferentes épocas;
- Determinar um procedimento automático para o monitoramento dos tipos de uso da terra em áreas metropolitanas;
- Avaliar a viabilidade de utilização de imagens LANDSAT como instrumento de monitoramento do uso da terra em áreas metropolitanas.

Etapas desenvolvidas:

- levantamento do material cartográfico e bibliográfico;
- análise preliminar das imagens LANDSAT de 1977 e 1978, devido ao não processamento, ainda, de imagens de 1979.

Resultados: Não há ainda resultados definitivos deste trabalho de pesquisa, por estar em fase inicial.

Benefícios indiretos: Esta pesquisa propiciará meios para o monitoramento da expansão urbana de São Paulo, assim como, da dinâmica espacial da Região da grande São Paulo, sendo de grande interesse dos ôrgãos de planejamento como EMPLASA e Secretaria de Planejamento do Estado de São Paulo.

SUBPROJETO ESTATÍSTICAS AGRÍCOLAS (EAGRI)

A meta final deste projeto é um sistema operacional de previsão de safras, das principais culturas de expressão econômica para todo o território nacional.

Andamento das atividades no período:

DATA: JULHO/79

CÓDIGO 533/CT CNPq/INPE

ATIVIDADES	INDICADORES	1978		1979			1980	
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º 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 nas regiões Sul e Sudeste do Brasil (CANA-2)	Aquisição de imagens e de informações bibliográficas das áreas de estudo referentes à cana-de-açúcar.							
3. Identificação e avaliação de áreas de culturas anuais na área teste de Ribeirão Preto. (IDAC)	Levantamento aéreo, aquisição de produtos do LANDSAT e 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.
	Interpretação de imagens de aeronave, confecção de mapas de áreas testes.								
	Interpretação de imagens do LANDSAT e elaboração de mapas, mostrando a distribuição de culturas.								
	Levantamento aéreo, aquisição de produtos do LANDSAT e trabalho de campo.								
	Interpretação de imagens de aeronave, confecção de mapas das áreas testes.								
4. Levantamento e estudo das condições da cultura de trigo para fins de previsão de safra. (TRIGO)	Interpretação de imagens LANDSAT e elaboração de mapas com distribuição de trigo das principais regiões produtoras do país.								
	Avaliação das condições de sanidade da cultura de trigo								
	Apresentação do 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.	1º TRIM.	2º TRIM.
5. Identificação de áreas preparadas para cultivo (solo exposto), utilizando-se dados digitais de LANDSAT, através de detalhamento automático no I-100 (SOLONU)	Interpretação de imagens de aeronave e confecção de mapas										
	Aquisição de imagens e trabalho de campo										
	Interpretação visual e automática de imagens LANDSAT										
	Relatório final										
6. Desenvolvimento de um modelo de produtividade para as culturas de milho e soja levando em conta fatores, tais como: histórico da produtividade no passado, solo, precipitação e insolação. (PRODUT)	Análise de tendência e de fatores										
	Teste de modelo de produtividade 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.	1º TRIM.	2º TRIM.
7. 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 

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, primariamente imagens LANDSAT.

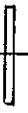
Andamento das atividades no período:

CÓDIGO: 533/CT CNPq/INPE

DATA: JULHO/79

ATIVIDADES	INDICADORES	1978		1979			1980	
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.
1. Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de metodologia básica de interpretação automática dos produtos do sensor MSS (sistema de varredura multiespectral) do satélite 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, bem como fornecer informações adicionais para o uso produtivo da terra. (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 

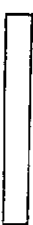
ATIVIDADES	INDICADORES	1978			1979				1980	
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	
2. Uso de imagens do LANDSAT para levantamento e/ou inventário do babaçu no Brasil (BABAÇU)	Seleção e aquisição das imagens									
	Interpretação preliminar				 					
	Estabelecimento do roteiro de campo.				 					
	Trabalho de campo.				 					
	Reinterpretação das imagens									
	Verificação de campo									
	Confecção das bases cartográficas (Mapas)									
	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. Estabelecer 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 de Campo.	////	////						
	Relatório preliminar, análise de laboratório e reinterpretação das imagens.		////						
	Interpretação automática			////	////	////			
	Relatório final e discussão técnica.			////	////	////			
4. Parques Nacionais: utilização de produtos LANDSAT para a caracterização das condições naturais das reservas florestais (Parques Nacionais).	Interpretação preliminar	////	////						
	Trabalho de campo	////			////	////			
	Interpretação final		////			////			
	Relatório final.		////			////			

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/79

CÓDIGO: 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.	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 e elas associadas, através de aplicações 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 

ATIVIDADES	INDICADORES	1978			1979			1980	
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.
2. <u>Cuiabá</u> - Avaliação das imagens LANDSAT no estudo de faixas de dobramentos brasileiros limitrofes à margem Amazônica - Craton do Guaporê.	Aquisição de imagens - bibliografia								
	Interpretação								
	Trabalho de campo								
	Mapas								
	Relatórios								
3. <u>Gondwana</u> - 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								

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.	1º TRIM.	2º TRIM.
	Perfis geológicos										
	Mapas										
	Relatórios										
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 

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 de verão ser incorporados às metodologias já existentes.

Andamento das atividades no período:

DATA: JULHO/79

CÓDIGO: 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.	1º TRIM.	2º TRIM.
1. <u>Rondônia</u> : Individualização e estudo do condicionamento geológico dos granitos portados de estanho da região de Rondônia.	Aquisição de imagens e bibliografia										
	Interpretação										
	Trabalho de campo										
	Mapas	////	////								
	Relatórios		////	////	////						
2. <u>Ilha de São Sebastião</u> : Verificar a 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			////							

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.	1º TRIM.	2º TRIM.
	Mapas										
	Relatórios										
3. <u>Cobre</u> - Mapeamento geológico da porção centro-oeste do Estado SUL RIO GRANDE, baseada em imagens LANDSAT, com a finalidade de avaliar as imagens multiespectrais no estudo de regiões mineralizadas em cobre, para a definição de possíveis áreas favoráveis à prospecção de novos depósitos.	Aquisição de imagens e bibliografia										
	Interpretação										
	Trabalho de campo										
	Mapas										
	Relatórios										
4. <u>Itatiaia</u> - Mapeamento geológico do maciço, utilizando-se as imagens LANDSAT, do radar e das fotos aéreas, com a intenção de estabelecer seu planejamento estrutural com o	Aquisição de imagens e bibliografia										
	Interpretação										
	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.
embasamento e identificação das áreas com formação de depósitos de bauxita.	Mapas								
	Relatórios								
5. Mármore - Estudo do comportamento espectral das ocorrências de mármore do Espírito Santo, através de interpretação automática de fitas CCT, com o propósito de se definir um método de aplicação de dados do LANDSAT, que possa ser utilizado na identificação de depósitos similares em outras regiões.	Aquisição de imagens e bibliografia								
	Interpretação								
	Trabalho de campo								
	Mapas								
	Relatório								

CONVENÇÃO: PREVISÃO INICIAL 
REALIZADO 
PREVISÃO ATUALIZADA 

SUBPROJETO: CARTAS DE PESCA (SEREPESCA)

A meta 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 e biologia, de pesca e geologia marinha.

Andamento das atividades no período:

DATA: JULHO/79

CÓDIGO: 533/CT CNPq/INPE

ATIVIDADES	INDICADORES	1978			1979			1980	
		3º TRIM.	4º TRIM.		1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	
1. Desenvolvimento de um modelo de cartas de pesca, utilização de dados médios mensais de oceanografia física, biologia, de geologia marinha, de pesca e de sensores remotos 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 aquisição de informações de pesca, com pesquisadores do Museu Nacional do Rio								
	Relatório com as primeiras informações obtidas.								
	Contatos com a SUDEPE e IP para aquisição contínua de dados de pesca na área do Cabo de São Tomé a Santos.								
	Aquisição de dados de pesca na área do Cabo de São Tomé a Santos, através da SUDEPE.								

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.	1º TRIM.	2º TRIM.
	Coletas de dados de sardinha, em embarcações pesqueiras, mensalmente										
	Relatório dos primeiros resultados										
	Teste do modelo de Cartas de Pesca, utilizando os sistemas estabelecidos										
	Relatório Final										
	Confecção de Cartas de Pesca mensais em tempo que se real										

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:

DATA: JULHO/79		CÓDIGO: 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. Levantamento 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 de trabalho de campo		////								

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, lagoas, represas, etc.), bem como na parte oceânica (plataforma continental).

Andamento das atividades no período:

DATA: JULHO/79

CÓDIGO: 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. 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								

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.
	Análise e correlação dos dados ambientais/orbitais								
	Relatórios parciais								
	Relatório final								

CONVENÇÃO: PREVISÃO INICIAL 
REALIZADO 
PREVISÃO ATUALIZADA 

SUBPROJETO OCEANOGRAFIA FÍSICA 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:

DATA: JULHO/79.

CÓDIGO: 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. 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 FORTAN 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 FORTAN para o pré-processamento de imagens AVHRR (critérios de amostragem, etc.)								
	d) Relatório parcial.								

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.
	e) Pesquisa bibliográfica e desenvolvimento de métodos para a obtenção de correções geométricas às imagens AVHRR.								
	f) Desenvolvimento de sub-rotinas FORTRAN, para a obtenção de correções geométricas às imagens.								
	g) Relatório referente aos itens (e) e (f)								
	h) Estudo e desenvolvimento de métodos para a obtenção de cartas térmicas da superfície do mar (via dados orbitais) em projeção MERCATOR								
2. Desenvolvimento de um modelo de correlação entre a estrutura térmica vertical e a superficial das águas da costa sudeste do Brasil. Esta etapa prevê a utilização dos dados de sensoria-mento remoto, para o conhecimento térmico da superfície, a fim	Estações batimográficas								
	Utilização de cartas térmicas obtidas por satélites								
	Relacionamento das cartas oceânicas com as espaciais.								

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.	1º TRIM.	2º TRIM.
de inferir sobre sua estrutura térmica.	Relatórios										
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 camada atmosférica interposta entre o sensor e o alvo.	Relatórios										
	Implementação de modelo teórico adequado										
	Trabalho de campo e/ou aquisição de imagens (CCT)										
	Desenvolvimento de programas de computador para o modelo										
	Testes do modelo desenvolvido										
	Desenvolvimento de um sistema operacional										
	Desenvolvimento de modelo para conversão de dados dos radiômetros em refletância.										

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. Implementar um modelo numérico de ressurgência com dados oceanográficos e de sensores remotos, através do estudo da circulação costeira causada pelas correntes geradas pelo vento.	Pesquisa bibliográfica								
	Desenvolvimento, adequação e análise de modelos de ressurgência								
	Desenvolvimento, adequação e análise de modelos de circulação geral que afastam o fenômeno de ressurgência.								
	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								

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.
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									
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.	Terminar Atlas Oceanográfico do Rio Grande do Sul									
	Terminar Atlas Fotográfico do THIR do NIMBUS V									
	Preparar Atlas de imagens do VHRR do NOAA									
	Estudar imagens do VHRR do TIROS-N e SMS									
	Relatório Final									

CONVENÇÃO: PREVISÃO INICIAL

REALIZADO

PREVISÃO ATUALIZADA

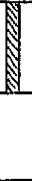
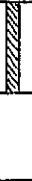
SUBPROJETO USO DA TERRA

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:

CÓDIGO: 533/CT CNPq/INPE

DATA: JULHO/79

ATIVIDADES	INDICADORES	1978				1979				1980	
		3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.	1º TRIM.	2º TRIM.
1. Estabelecer 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).	Relatórios e mapas										
	Aquisição de imagens e fitas										
	Relatórios e mapas										
	Legenda preliminar para interpretação de imagens										
	Mapa preliminar de uso da terra, de 1978, na escala de 1:250.000, obtido de imagens LANDSAT										
	Trabalho de campo e 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. Avaliar a capacidade da tecnologia do sensoriamento remoto no estudo das relações entre uso da terra e assoreamento em corpos de água (ASSOREAMENTO)	Mapa final de uso da Terra, de 1978, na escala de 1:250.000, obtido de imagens LANDSAT.								
	Mapa de uso da terra de 1978, na escala de 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								

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.
	Mapas finais de geomorfologia, vegetação e drenagem								
	Relatório Final								
	Revisão bibliográfica								
	Mapas preliminares de unidades geomorfológicas, classes de erosões e tipos de uso da terra.								
	Relatório de trabalho de campo.								
	Mapas finais das unidades geomorfológicas, classes de erosão, tipos de uso de terra e classes de declividade.								

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 da erosão do solo do sudoeste do Estado de São Paulo (EROS).

CONVENÇÃO: PREVISÃO INICIAL 
REALIZADO 
PREVISÃO ATUALIZADA 