

1. Publicação nº <i>INPE-2922-PPr/83</i>	2. Versão	3. Data <i>Outubro, 1983</i>	5. Distribuição <input type="checkbox"/> Interna <input type="checkbox"/> Externa <input checked="" type="checkbox"/> Restrita
4. Origem <i>DIR/DSI</i>		Programa	
6. Palavras chaves - selecionadas pelo(s) autor(es) <i>ATIVIDADES ESPACIAIS PROPOSTA FINEP, 1984 PNAE</i>			
7. C.D.U.:			
8. Título <i>PROPOSTA DE FINANCIAMENTO PARA O PROJETO "COMPORTAMENTO ESPECTRAL DE ALVOS" DO CNPq/INPE</i>		10. Páginas: 34	
		11. Última página: 33	
		12. Revisada por	
9. Autoria <i>Elaboração: Grupo de Pesquisa e Desenvolvimento envolvido. Assessoria: Departamento de Sistemas Gerenciais Coordenação: Nelson de Jesus Parada</i>		13. Autorizada por  <i>Nelson de Jesus Parada Diretor Geral</i>	
Assinatura responsável			
14. Resumo/Notas <i>Este documento constitui a proposta de financiamento apresentada à Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP para as atividades a serem desenvolvidas no período de janeiro a dezembro de 1984, no projeto "Comportamento Espectral de Alvos" do CNPq/INPE.</i>			
15. Observações <i>C projeto se enquadra no PNAE - Programa Nacional de Atividades Espaciais.</i>			

TÍTULO DO PROJETO

COMPORTAMENTO ESPECTRAL DE ALVOS

ÁREA DE ATUAÇÃO DO PROJETO - Indicar o campo de conhecimento ou setor econômico a que o projeto está vinculado.

ATIVIDADES ESPACIAIS

POSICIONAMENTO DO PROJETO NO CONTEXTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO - Discutir a importância do projeto, sua motivação e a oportunidade de sua execução.

Desde 1970 o INPE tem analisado a potencialidade dos produtos de sensoria-
mento remoto em levantamento de recursos naturais e monitoramento da degradação destes re-
cursos e do meio ambiente.

Estes trabalhos tem confirmado, de forma incontestável, a importância de re-
cobrimentos multiespectrais repetitivos, a nível orbital. Porém, dado o grande desenvol-
vimento tecnológico nesta área nos últimos anos, é necessário iniciarmos atividades de pes-
quisas voltadas à coleta e processamento de dados de sensoria-mento remoto e o desenvolvi-
mento de novas técnicas adequadas e adaptadas às condições e necessidades do Brasil. Estas
atividades devem se iniciar com estudos básicos das variáveis que afetam o comportamento
espectral de alvos.. Além disto, as bandas espectrais sugeridas para o satélite brasilei-
ro de sensoria-mento remoto devem ainda ser analisadas para as condições morfoclimáticas
do Brasil.

O problema de caracterização de bandas espectrais, que não deveria ficar
restrito ao visível e IV próximo, é bastante complexo, quando analisado do ponto de vista
de aplicações, pois envolve o estudo detalhado dos parâmetros e condições físico-químicas
(como teor de umidade de solos e vegetação, grau de erosão, inércia termal, estado de ma-
tuidade da vegetação, etc.) dentro de uma cena terrestre que contém grande número de al-
vos de interesse multidisciplinar e definidos por várias classes taxonômicas (tipos de so-
los, rochas, vegetação etc.).

Infelizmente não existem sempre correlações diretas entre as classes espec-
trais identificadas em dados de sistemas sensores e as classes e parâmetros de interesse.
Mesmo quando estas relações existem em princípio, fatores não controláveis, tais como in-
terferência atmosférica, condições de iluminação, calibrações internas do sistema, varia-
ções nas condições físico-químicas das classes e muitas outras, podem modificar a respos-
ta espectral do alvo, o que dificulta a identificação direta e a determinação da natureza
dos objetos e condições que os afetam.

TÍTULO DO PROJETO

COMPORTAMENTO ESPECTRAL DE ALVOS (CONTINUAÇÃO)

ÁREA DE ATUAÇÃO DO PROJETO - Indicar o campo de conhecimento ou setor econômico a que o projeto está vinculado.

ATIVIDADES ESPACIAIS

POSICIONAMENTO DO PROJETO NO CONTEXTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO - Discutir a importância do projeto, sua motivação e a oportunidade de sua execução.

O sensoriamento remoto orbital experimenta grande desenvolvimento tecnológico atualmente, com a proposição de novos sistemas que ampliarão a capacidade de reconhecimento das características terrestres, com melhora sensível da resolução espacial, espectral e radiométrica. Além disso, esses sistemas propõem novas alternativas de ângulos de visada e bandas espectrais. Estudos básicos de radiometria de campo e laboratório, serão essenciais para a extração de informação de forma efetiva desses novos sistemas de coleta de dados.

DESCRIÇÃO DOS OBJETIVOS DO PROJETO - Quantificar e/ou qualificar as metas pretendidas

Estudar as propriedades espectrais de alvos, suas interrelações dentro de uma cena imageada e as variáveis que as afetam, com a finalidade de orientar os meios mais adequados de aquisição, processamento e análise de dados de sensoriamento remoto.

As metas que serão atingidas no final do projeto estão relacionadas ao problema de definição das bandas espectrais do sistema brasileiro de sensoriamento remoto mais adequadas para aplicações em condições brasileiras, ou sejam:

- a adequação de instrumentação necessária para coleta de dados em laboratório e campo, tendo em vista atividades de pesquisa fundamental e aplicada (Fase: Implantação de Laboratório Transportável);
- a seleção de bandas espectrais na faixa óptica do Sistema Brasileiro de Sensoriamento Remoto, em função da órbita (horário, direção, frequência), elementos de resolução no terreno, efeitos atmosféricos e variações das condições ambientais, através de avaliação de vários produtos de Sensoriamento Remoto;
- a determinação do nível de informações complementares que podem ser extraídas na faixa de radiação emitida (Tarefa: Infravermelho Termal) e na de micro-ondas (Tarefa: Micro-Ondas; Fase: Medidas de Características Espectrais de Alvos);
- a determinação do nível de informações contidas em produtos obtidos de missões especiais (qualidade do TM, SIR, MOMS, etc), através de avaliação e comparação de suas características espectrais, espaciais e radiométricas. (Fase: Missões Especiais).

A ênfase a ser dada neste projeto a atividades de pesquisa de comportamento espectral de alvos naturais e às variáveis que os afetam, principalmente estudos que envolvem as possíveis bandas espectrais do sistema brasileiro de sensoriamento remoto e os voltados a avaliações de área de produtividade agrícola, é bastante justificável quando se considera que:

- as bandas espectrais sugeridas para o sistema brasileiro de sensoriamento remoto devem ser analisadas para as condições morfoclimáticas do Brasil, em função de seleção de alvos prioritários;
- a complexidade dos parâmetros e condições físico-químicas, como teor de umidade de solos e vegetação, grau de erosão, inércia termal, estado de maturidade da vegetação etc, tem sido muito pouco estudada;
- e a necessidade de se estudar os fatores não controláveis, tais como interferência atmosférica, condições de iluminação etc, que podem modificar a radiação de cenas terrestres, dificultando a identificação direta e a determinação da natureza dos alvos e condições que os afetam.

METODOLOGIA - Detalhar a metodologia adotada, discriminando as atividades necessárias e estabelecendo aquelas que possam constituir indicadores de acompanhamento da execução física do projeto.

Esse projeto envolve três fases:

- I - Implantação do laboratório de Medidas Radiométricas;
- II - Medidas de Características Espectrais de Alvos;
- III - Missões Especiais.

A primeira fase, Implementação do Laboratório de Medidas Espectrais, envolve o estudo, projeto e aquisição da instrumentação básica para pesquisa de laboratório e de campo, assim como de ferramental de suporte. Especificamente temos as seguintes atividades e indicadores:

<u>Atividades</u>	<u>Indicadores</u>
I.1 - Adequação de Instrumentação para Suporte ao Laboratório de Medidas Radiométricas.	Instrumentação operacional.
I.2 - Implantação do Laboratório para Medidas Radiométricas.	Laboratório operacional.
I.3 - Adaptação do Laboratório para Medidas Radiométricas de campo (Laboratório Transportável).	Laboratório operacional em campo.

A segunda fase, Medidas das Características Espectrais de Alvos, refere-se ao desenvolvimento de procedimentos de laboratório e campo para medidas espectrais de alvos, tomada dessas medidas e a análise dos dados. Os alvos de interesse, nesse ano de 1984 serão: culturas, solos, rochas e vegetação natural. Diversas situações ambientais serão consideradas, assim como diversas geometrias de coleta de dados. Além de medidas espectrais, deverão ser coletadas amostras para análise físico-química dos alvos em estudo e também dados climáticos.

<u>Atividades</u>	<u>Indicadores</u>
II.1 - Coleta de amostras para análise em laboratório.	Amostras coletadas com caracterização da situação de coleta e análise físico-química.
II.2 - Medidas espectrais de campo.	Registros de espectros eletromagnéticos.

METODOLOGIA - Detalhar a metodologia adotada, discriminando as atividades necessárias e estabelecendo aquelas que possam constituir indicadores de acompanhamento da execução física do projeto.

II.3 - Redução e Arquivo de Dados.	Tabelas + gráficos e fitas CCT's.
II.4 - Análises Estatísticas de Correlação e de Regressão.	Gráficos, tabelas e equações (modelos).
II.5 - Discussões e conclusões.	Reuniões e Relatórios.

A terceira fase, Missões Especiais, envolve o acompanhamento do desenvolvimento internacional na área experimental de novos sistemas orbitais de coleta de dados. Especificamente no ano de 1984, essa fase envolverá estudos da avaliação da qualidade dos dados do Thematic Mapper (TM), sistema a bordo do LANDSAT-4, participação em estudos do SIR-B a bordo do Space Shuttle no voo previsto para Agosto de 1984 e na Missão MOMS, sistema imageador óptico-eletrônico, de varredura eletrônica, previsto para coletar dados a bordo do Space Shuttle no voo previsto para Janeiro de 1984.

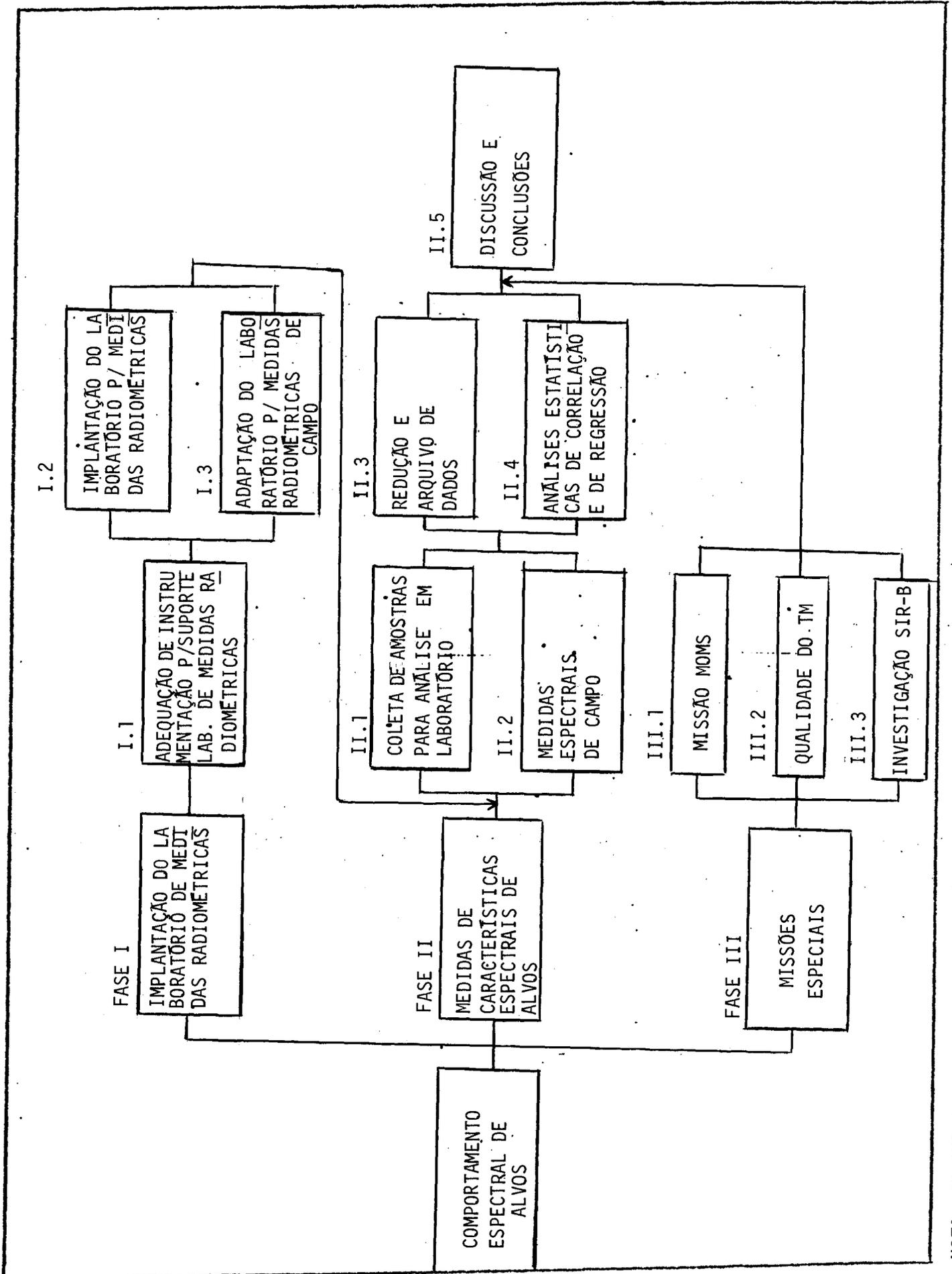
É importante ressaltar que esses sistemas são considerados experimentais e a disponibilidade efetiva de dados fica na dependência de fatores imprevisíveis.

Atividades

Indicadores

III.1 - Missão MOMS .	CCT's, imagens, relatórios.
III.2 - Qualidade do TM.	CCT's, imagens, relatórios.
III.3 - Investigação do SIR-B.	Imagens, possivelmente CCT's e Relatórios.

CRONOGRAMA - O desenvolvimento do projeto deverá ser esquematizado objetivamente, a nível de atividades e de metas a atingir segundo um fluxo temporal que melhor convenha às necessidades de trabalho, e que sirva de base para a elaboração do Plano de Aplicação de recursos, através de utilização de representações visuais auxiliares, como gráficos de barras, diagramas e/ou fluxogramas. Assinalar aqui os indicadores de acompanhamento estabelecidos no item anterior.



NOTA: OS INDICADORES FORAM APRESENTADOS NO ITEM ANTERIOR (METODOLOGIA)

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

BENEFICIÁRIO:

PROJETO: COMPORTAMENTO ESPECTRAL DE ALVOS

A T I V I D A D E S	1984			
	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.
I.1 - Adequação de Instrumentação para suporte ao Laboratório de Medidas Radiométricas	█	█		
I.2 - Implantação do Laboratório para Medidas Radiométricas	█	█		
I.3 - Adaptação do Laboratório para Medidas Radiométricas de Campo (Laboratório Transportável)	█		█	
II.1 - Coleta de Amostra para Análise de Laboratório	█	█		
II.2 - Medidas Espectrais de Campo	█	█	█	
II.3 - Redução e Arquivo de Dados	█	█	█	
II.4 - Análises Estatísticas de Correlação e de Regressão	█	█	█	

OBS: █ previsão inicial █ previsão atualizada █ atividades realizadas

CRONOGRAMA FÍSICO DE ATIVIDADES

BENEFICIÁRIO:

PROJETO: COMPORTAMENTO ESPECTRAL DE ALVOS

A T I V I D A D E S	1984			
	1º TRIM.	2º TRIM.	3º TRIM.	4º TRIM.
	II.5 - Discussão e Conclusões			
III.1 - Missão MOMS				
III.2 - Qualidade do TM				
III.3 - Investigação do SIR-B				

OBS: previsão inicial previsão atualizada atividades realizadas

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA - Apresentar e analisar de forma resumida a bibliografia existente sobre o assunto bem como os estudos concluídos ou em andamento realizados pela unidade executora e/ou por outras entidades nacionais e estrangeiras, comentando a existência de alternativas para a abordagem do projeto.

1 - LABORATÓRIO DE MEDIDAS RADIOMÉTRICAS

A existência de um laboratório de medidas radiométricas é imprescindível para a manutenção de pesquisas em sensoriamento remoto de recursos naturais. Numa etapa inicial esse laboratório deve conter radiômetros operantes na faixa do visível/infravermelho termal. Vários equipamentos têm sido desenvolvidos para a realização de medidas espectrais nessas faixas do espectro (Robinson, 1982; Bolsarga e Kistles, 1982; Myrabo et alii, 1982). Esses instrumentos geralmente têm a característica de serem portáteis quando operantes no campo, e fixos quando operantes em laboratório, como os espectrofotômetros.

A utilização dos espectralradiômetros e espectrofotômetros têm aplicações múltiplas dentro do sensoriamento remoto. Daubner et alii (1981) citam aplicações gerais (qualidade da água, conteúdo de umidade no solo, verdade terrestre para dados obtidos em níveis mais elevados, etc); aplicações na agricultura (vigor e estado sanitário de culturas, maturidade e estresses, estudos de interação de radiação, etc); aplicações em solos/geologia (discriminação solo/rocha, mapeamento litológico, mapeamento de solos, alterações de rochas/mineralizações, etc); outras aplicações como geoquímica, exploração mineral, poluição, geotecnologia e oceanografia.

2 - CARACTERIZAÇÃO ESPECTRAL DE ALVOS

No campo da agricultura vários trabalhos têm sido conduzidos no sentido de se avaliar as diferentes espécies de culturas ou diferentes variedades, e sua influência na resposta espectral (Kriebel, 1978; Hatfield, 1981).

Kollenkark et alii (1982) estudaram em campos experimentais a influência de parâmetros agrônômicos como espaçamento, população, data de plantio, cultivo e tipo de solo sobre a reflectância da cultura nas faixas espectrais do MSS/LANDSAT. Os autores concluíram que variações no comportamento espectral estavam fortemente associadas com data de plantio no início do ciclo, espaçamento na fase intermediária do ciclo e com a cultivar no final do ciclo. Essas informações são úteis em aplicações de sensoriamento para identificação e estimativa da condição e produtividade de culturas.

O entendimento das variações na reflectância da cultura em função do ângulo solar e da estrutura da vegetação é importante para várias aplicações de sensoriamento remoto. Esse conhecimento pode, por exemplo, melhorar a classificação multitemporal da vegetação (Kimes et alii, 1980; Kimes, 1983a, Kimes e Kirchner, 1983a).

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA - Apresentar e analisar de forma resumida a bibliografia existente sobre o assunto bem como os estudos concluídos ou em andamento realizados pela unidade executora e/ou por outras entidades nacionais e estrangeiras, comentando a existência de alternativas para a abordagem do projeto.

Ungar e Goward (1983) utilizaram as faixas espectrais de 1,55-1,75 μm e 2,08-2,35 μm , que são sensíveis ao conteúdo de umidade, para melhorar a discriminação entre culturas de milho e soja facilitando assim sua identificação.

Vários trabalhos têm surgido procurando relacionar aspectos indicativos de produção (índice de área foliar, biomassa, peso de grãos, etc) com a reflectância nos vários períodos do ciclo vegetativo das culturas (Holben et alii, 1980; Tucker, 1980; Idso et alii, 1977). Também, a detecção de estresses em culturas é importante para as condições brasileiras. Resultados auspiciosos têm sido alcançados na relação entre estresse hídrico e reflectância como os de Holben et alii (1983) e Jackson et alii (1983). Outro tipo de estresse que despertou interesse é aquele produzido por processos geoquímicos, o qual pode ser indicativo de substrato litológico. Nesse sentido, Horler et alii (1983) apresentaram revisão e perspectivas de uso de dados de laboratório e campo como subsídios ao sensoriamento remoto desse fenômeno.

Na área de solos vários têm sido os trabalhos que fazem uso de radiometria de campo e laboratório para o estudo de suas propriedades. Stoner e Baumgardner (1980) concluíram que pelo menos cinco tipos de curvas de reflectância de solos foram identificados baseadas primariamente na presença ou ausência de bandas de absorção pelo íon fêrrico, conteúdo de matéria orgânica e características de drenagem do solo. Nesse sentido tem-se a importante contribuição do trabalho de Formaggio (1983). Também Epiphanyo (1983a) e Epiphanyo e Vitorello (1983) observaram grande influência da interação entre rugosidade superficial e umidade no comportamento espectral de um Latossolo Vermelho Escuro da região dos Cerrados.

Idso et alii (1975) e Epiphanyo e Formaggio (1982) avaliaram o conteúdo de umidade de solo sob várias profundidades através de dados de reflectância. Thompson et alii (1983) utilizaram vários índices obtidos com dados do LANDSAT e de laboratório e concluíram que o melhor entendimento da relação entre as propriedades espectrais e físico-químicas dos solos tendem a melhorar as aplicações de sensoriamento remoto para o levantamento e classificação de solos.

Novos satélites, como o LANDSAT-4, possuem ou possuirão entre seus sistemas sensores um operando na faixa espectral do infravermelho termal (8-14 μm). Nessa faixa espectral os trabalhos têm sido desenvolvidos principalmente a nível de campo e de aeronave, justamente por indisponibilidade de sensores operantes em satélites de recursos naturais.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA - Apresentar e analisar de forma resumida a bibliografia existente sobre o assunto bem como os estudos concluídos ou em andamento realizados pela unidade executora e/ou por outras entidades nacionais e estrangeiras, comentando a existência de alternativas para a abordagem do projeto.

Na área de agricultura trabalhos básicos têm sido desenvolvidos no sentido de se correlacionar temperatura de folha medida com termopares, radiômetros de infravermelho e scanners (Blad e Rosemberg, 1976; Steinmetz, 1977).

As medidas de temperatura de planta estão intimamente relacionadas com o balanço de água entre o solo e a atmosfera; daí sua importância em termos de sensoriamento remoto. Assim, tem sido estudadas a implicação e a relação da temperatura de dossel com a estrutura da cultura (Kimes, 1983b) e estrutura de visada da leitura (Kimes, 1981; Kimes e Kirchner, 1983b). Levando-se em conta todas essas possibilidades de variação, têm sido conduzidos trabalhos visando uma avaliação de tópicos de interesse na agricultura, como produtividade (Idso et alii, 1977; Epiphanyo, 1983b), evapotranspiração (Blad et alii, 1976), deficiência hídrica (Keener et Kirchner, 1983) e controle de irrigação (Clawson e Blad, 1982).

Na área de geologia, os dados de sensoriamento remoto orbital foram inicialmente utilizados apenas em grandes levantamentos geológicos regionais. Após esta fase inicial, a pesquisa tem sido dirigida à prospecção mineral propriamente dita, através da discriminação espectral de tipos litológicos portadores de bens minerais (Rowan et alii, 1976; Abrams et alii, 1977; Paradella et alii, 1979; Almeida Filho, 1982) ou através da discriminação de associações geobotânicas ligadas à toxicidade do solo pela presença anômala de minerais (Bolviken et alii, 1977; Raines et alii, 1978; Lefèvre, 1981; Birnie and Francica). O entendimento do comportamento espectral de diferentes associações de rocha-solo-vegetação, sob as diferentes características fisiográficas do território brasileiro, é fundamental à aquisição de subsídios para a definição de bandas espectrais mais adequadas ao satélite da MECB. Outra utilização prática desse estudo diz respeito à efetiva aplicação dos dados do TM na pesquisa mineral, uma vez que este é o primeiro satélite de sensoriamento remoto a possuir canais especificamente destinados à pesquisa mineral.

3 - MISSÕES ESPACIAIS

3.1 - QUALIDADE DO TM

O Mapeador Temático (TM), lançado a bordo do LANDSAT-4 em julho de 1982 e em operação até fevereiro de 1983, apresenta diferenças básicas em relação ao sistema de varredura multiespectral (MSS) que operou nos primeiros satélites da série LANDSAT. Em primeiro lugar, opera em 7 faixas do espectro eletromagnético, distribuídos na região do visível, infravermelho próximo e infravermelho termal. Apresenta em relação ao MSS, melhor resolução espacial em todas as bandas, exceto no infravermelho termal

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA - Apresentar e analisar de forma resumida a bibliografia existente sobre o assunto bem como os estudos concluídos ou em andamento realizados pela unidade executora e/ou por outras entidades nacionais e estrangeiras, comentando a existência de alternativas para a abordagem do projeto.

(10,4-12,5 μm), melhor sensibilidade radiométrica e menor largura de banda. Face a tais diferenças e tendo em vista a disponibilidade de dados TM com o lançamento do LANDSAT D previsto para 1984, o Departamento de Sensoriamento Remoto está empenhado em um programa de avaliação dessas inovações tendo em vista a caracterização de alvos naturais (INPE, 1982).

Trabalhos preliminares utilizando dados simulados do TM (Dereniji e Yazdani, 1981) sugeriam superioridade dos dados TM em relação aos dados MSS, tendo em vista os seguintes aspectos: a) os limites dos campos de cultivo eram melhor definidos em dados de simulação do TM; b) pequenos campos de cultivo foram identificados através dos dados de simulação, não sendo detectados individualmente em dados MSS.

Trabalhos mais recentes entretanto, (Buis et alii, 1983) demonstram que nem sempre um aumento de resolução espacial leva a um aumento da precisão de classificação. Utilizando dados de um scanner aerotransportado fabricado pela Daedalus (DEI-1260) a bordo de um avião U-2 voando a 19,8 km, Buis et alii (1983) conduziram um experimento visando simular dados com resolução espacial, espectral e radiométrica semelhante a dos dados TM e MSS, de modo a avaliar sua influência na determinação do conteúdo de informação sobre a cena imageada. Admitindo que o conteúdo de informação detectado pelo sensor pode ser traduzido pela separabilidade espectral entre classes de alvos e pela precisão de classificação, os autores utilizaram técnicas de classificação digital de dados para discriminar diferentes tipos de cobertura. Os resultados demonstraram que todos os conjuntos de dados com resolução espacial baixa apresentaram maior precisão de classificação quando comparado com aqueles de alta resolução. Os autores observaram também que, embora as diferenças na precisão de classificação não sejam tão acentuadas com relação a diferentes resoluções radiométricas, a utilização de 8 bits aumenta a precisão de classificação em relação ao sistema de 6 bits, permanecendo outros fatores constantes. Com relação à resolução espectral, os dados resultaram inconclusivos, pois para algumas linhas de vôo, o aumento do número de faixas espectrais levou à maior precisão de classificação, enquanto em outras à uma menor precisão.

Crist (1983) comparou dados de simulação do TM e dados do TM visando à avaliação das relações entre as características da cena e a variação espectral num espaço de dados transformados. A transformação dos dados foi feita através da técnica das principais componentes. A comparação entre dados de simulação e os dados reais do TM indicou diferenças entre eles quanto à dispersão no espaço de seis dimensões utilizado na análise. Os resultados de Crist (1983) levaram-no a concluir que ambos os conjuntos de dados (simulados e reais) indicam um aumento do conteúdo de informação quando comparados aos dos dados LANDSAT. O aumento de dimensão (6 faixas na porção reflexi

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA - Apresentar e analisar de forma resumida a bibliografia existente sobre o assunto bem como os estudos concluídos ou em andamento realizados pela unidade executora e/ou por outras entidades nacionais e estrangeiras, comentando a existência de alternativas para a abordagem do projeto.

va do espectro) proporciona informações que permitem avaliar as características de "Greenness" e "Brightness" já avaliáveis através do MSS, e de "Wetness" avaliáveis a partir de dados do TM.

Com relação à resolução espectral, o trabalho de Dean e Hoffer (1983) parece sugerir que acima de quatro canais espectrais, o desempenho da classificação melhora muito pouco, sugerindo que 4 faixas espectrais representariam a "dimensionalidade ótima" para a classificação de alvos naturais.

Como se depreende da bibliografia consultada, há um certo grau de controvérsia quanto ao desempenho de sistemas com características de resolução espacial, espectral e radiométrica melhoradas. A análise sugere que esse desempenho depende muito do tipo de processamento e de análise a que os dados são submetidos. Sugere também que a participação num projeto de avaliação de desempenho dos dados do TM pode trazer grandes contribuições a compreensão das interações energia/matéria, o que é fundamental ao desenvolvimento da tecnologia de sensoriamento remoto.

3.2 - MISSÃO MOMS

O Experimento MOMS (Imageador Orbital Modular, Ótico-Eletrônico e Multi-espectral) lançado como carga útil da missão STS-7 do Space Shuttle em junho de 1983, também representa mais um esforço do INPE na avaliação do desempenho de novos sistemas sensores (BMFT, 1982).

Esse experimento se reveste de importância tendo em vista que permitirá a avaliação de dados coletados por sistemas de varredura eletrônica, semelhantes ao do programa SPOT e dos sensores a serem desenvolvidos para a MECB.

O MOMS opera com 2 canais ($0,575 \mu\text{m} - 0,625 \mu\text{m}$; $0,825 \mu\text{m} - 0,975 \mu\text{m}$) e com uma resolução espacial de 20 metros a uma altitude de 300 km (BMFT, 1982). Em janeiro de 1984 setores do Brasil poderão contar com dados do MOMS, o que permitirá discriminação de alvos naturais, através desse sistema sensor de segunda geração.

3.3 - INVESTIGAÇÃO SIR-B

Dentro do Programa de Avaliação do desempenho de novos sistemas sensores, o INPE está também empenhado no experimento a ser realizado pela NASA visando o desenvolvimento de estudos a partir de dados do SIR-B (Shuttle Imaging Radar-B). O experimento SIR-B permitirá a aquisição de dados de radar na banda L, segundo ângulos de in

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA - Apresentar e analisar de forma resumida a bibliografia existente sobre o assunto bem como os estudos concluídos ou em andamento realizados pela unidade executora e/ou por outras entidades nacionais e estrangeiras, comentando a existência de alternativas para a abordagem do projeto.

cidência variáveis entre 15° e 60° (NASA, 1983), o que permitirá avaliar parâmetros que influenciam o retorno do sinal de radar e os ângulos de incidência mais afetados por tais fatores (ERIM, 1983).

Batlivala e Ulaby (1976) sugerem que o espaçamento e a direção das culturas tem influência sobre o retorno do sinal dos sistemas de radar. Outros parâmetros importantes são a umidade, a geometria do alvo, a rugosidade da superfície (Parasher et alii, 1979; Chang et alii, 1980). Apesar de tais parâmetros influenciarem o retorno do sinal do radar, pouco se conhece em termos da magnitude e direção de tais influências.

Segundo Batlivala e Ulaby (1976) os efeitos da direção das culturas é mínimo a ângulos de incidência em torno de 50° . A utilização de ângulos múltiplos no experimento poderá também auxiliar na discriminação entre plantas com diferentes alturas.

ABRAMS, M.J.; ASHELEY, R.P.; ROWAN, L.C.; GOETZ, A.F.H.; KAHLE, A.B. Mapping of hydrothermal alteration in Cuprite Mining District, Nevada, using aircraft scanner images for the spectral region 0,46 to 2,36 μm . *Geology*, 5(12):713-718, 1977.

ALMEIDA FILHO, R. Discriminação espectral de áreas de greisenização no granito da Serra da Pedra Branca, GO, através de imagens digitais do LANDSAT-1. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32. Salvador, 1982. *Anais*. Salvador, SBG, 1982, v. 4, p. 1765-1773.

BIRNIE, R.W.; FRANCICA, J.R. Remote detection of geobotanical anomalies related to porphyry copper mineralization. *Economic Geology*, 76(3):637-647, 1981.

BATLIVALA, P.P.; ULABY, F.T. Radar Look Direction and Row Crops. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 12(2), 1976.

BLAD, B.L.; ROSENBERG, N.J. Measurement of Crop Temperature by leaf thermocouple, infrared thermometry and remotely sensed thermal imagery. *Agronomy Journal*; 68(4):635-641, 1976.

BLAD, B.L.; HEILMAN, J.L.; KANEMASU, E.T.; ROSENBERG, N.J. Thermal scanner measurement of canopy temperatures to estimate evapotranspiration. *Remote Sensing of Environment*, 5:137-145, 1976.

BMFT-MOMS-01. *A Preoperational Experiment on SPAS-01/STS-7*, BMFT, Munich, 1982.

BOLSENGA, S.J.; KISTLER, R.D. A dual spectroradiometer system for measuring spectral reflectances. *Journal of Applied Meteorology*, 21(5):642-647, 1982.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA - Apresentar e analisar de forma resumida a bibliografia existente sobre o assunto bem como os estudos concluídos ou em andamento realizados pela unidade executora e/ou por outras entidades nacionais e estrangeiras, comentando a existência de alternativas para a abordagem do projeto.

- BOLVIKEN, B.; HONEY, F.; LEVINE, S.R.; LYON, R.J.P.; PRELAT, A. Detection of naturally heavy-metal poisoned areas by LANDSAT-1 data. *Journal Geochemical Exploration*, 8(1/2):475-471, 1977.
- BUIS, J.S.; ACEVEDO, W.; WRIGLEY, R.C.; ALEXANDER, P.A. The role of Spatial Spectral and Radiometric resolution on information content. In: MACHINE PROCESSING OF REMOTELY SENSED DATA, Purdue University, 1983. *Proceedings, Laboratory for Applications of Remote Sensing, West Lafayette, Indiana, 1983.* p:330-338.
- CHANG, A.T.C.; ATWATER, S.G.; SALOMONSON, V.V.; ESTER, J.E.; SIMONETT, D.S.; BRYAN, M.L. L. Band Radar Sensing of Soil Moisture. *IEEE Transaction on Geoscience and Remote Sensing*, GE-18(4), 1980.
- CLAWSON, K.L.; BLAD, B.L. Infrared thermometry for scheduling irrigation of corn. *Agronomy Journal*, 74(2):311-316, 1982.
- CRIST, E.P. The Thematic Mapper Tasseled Cap - A preliminary Formulation. Machine Processing of Remotely Sensed Data Symposium, 1983, Purdue University. *Proceedings, LARS, West Lafayette, Indiana, 1983,* p:357-364.
- DAUBNER, L.; DAVIES, J.; DICK, R.; TILL, S.M. Instrumentation for remote reflectance and radiance measurements. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON REMOTE SENSING OF ENVIRONMENT, 15., Ann Arbor, 1981. *Proceedings.* Ann Arbor, MI, ERIM, 1981, p.
- DEAN, M.E.; HOFFER, R.M. Feature Selection Methodologies using simulated thematic Mapper data. IN: MACHINE PROCESSING OF REMOTELY SENSED DATA SYMPOSIUM, 1983, Purdue University. *Proceedings, LARS, West Lafayette, Indiana, 1983.* p:347-356.
- DERENIJI, E.; YAZDANI, R. Potentials of LANDSAT-D and SPOT-1 for Crop Identification in the Maritimes. IN: CANADIAN SYMPOSIUM ON REMOTE SENSING 7, Winnipeg, Manitoba 1981. *Proceedings,* Canadian Aeronautics and Space Institute, Ottawa, Canada, 1981, p:120-125.
- EPIPHANIO, J.C.N.; FORMAGGIO, A.R. Estudo de Umidade do solo através de dados de reflectância. In: II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, Brasília, 1982. 16 p.
- EPIPHANIO, J.C.N. *Efeito do ângulo de observação e da rugosidade superficial no comportamento espectral de solos sob condições hídricas temporalmente variáveis.* São José dos Campos, Instituto de Pesquisas Espaciais, 1983a., 52 p. (INPE-2777-RPE/436).
- . Avaliação da condição hídrica da cultura do milho (*Zea mays L.*): abordagem através de sensoriamento remoto termal. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 1983b (no prelo).

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA - Apresentar e analisar de forma resumida a bibliografia existente sobre o assunto bem como os estudos concluídos ou em andamento realizados pela unidade executora e/ou por outras entidades nacionais e estrangeiras, comentando a existência de alternativas para a abordagem do projeto.

- EPIPHÂNIO, J.C.N.; VITORELLO, I. Inter-relationships between view angles (azimuth) and surface moisture and roughness conditions in field-measured radiometer reflectances of an Oxisol. In: INTERNATIONAL COLLOQUIUM ON SPECTRAL SIGNATURES OF OBJECTS IN REMOTE SENSING. Bordeaux, 13-16 Sept 1983. Montfavet, INRA, 1983. 8p.
- ERIM. *Evaluation of the Physical Factors Influencing the Response of Multiple Incidence Angle SIR-B Radar to Vegetation in Brazil.* (ERIM-667117), Ann Arbor, 1983.
- FORMAGGIO, A.R. *Comportamento espectral de quatro solos do Estado de São Paulo nos níveis orbital de campo e de laboratório.* São José dos Campos; Instituto de Pesquisas Espaciais, 1983. 140 p. (INPE-2878-TDL/144).
- HATFIELD, J.L. Spectral behavior of Wheat yield variety trials. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 47(10):1487-1491, 1981.
- HOLBEN, B.N.; TUCKER, C.J.; FAN, C.J. Spectral assessment of soybean leaf area and leaf biomass. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 46(5):651-656, 1980.
- HOLBEN, B.N.; SCHUTT, J.B.; McMURTREY III, J.E. Leaf water stress detection utilizing thematic mapper bands 3, 4 and 5 in soybean plants. *International Journal of Remote Sensing*, 4(2):289-297, 1983.
- HORLER, D.N.H.; BARBER, J.; DARCH, J.P.; FERNS, D.C.; BARRINGER, A.R. Approaches to detection of geochemical stress in vegetation. *Advances in Space Research*, 3(2): 175-179, 1983.
- IDSO, S.B.; JACKSON, R.D.; REGINATO, R.J.; KIMBALL, B.A.; NAKAYAMA, F.S. The dependence of bare soil albedo on soil water content. *Journal of Applied Meteorology*, 14(2):109-113, 1975.
- Remote Sensing of crop yields. *Science*, 196(4285):19-25, 1977.
- INPE. *Proposal for Analysis and Evaluation of LANDSAT-D Image Data.* São José dos Campos. (INPE-2366-PPR/072), 1982.
- JACKSON, R.D.; SLATER, P.N.; PINTER Jr., P.J. Discrimination of growth and water stress in wheat by various vegetation indices through clear and turbid atmospheres. *Remote Sensing of Environment*, 13:187-208, 1983.
- KEENER, M.E.; KIRSCHNER, P.L. The use of canopy temperature as an indicator of drought stress in humid region. *Agricultural Meteorology*, 28:339-349, 1983.
- KIMES, D.S.; SMITH, J.A.; RANSON, K.J. Vegetation reflectance measurements as a function of solar zenith angle. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 46(12):1563-1573, 1980.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA - Apresentar e analisar de forma resumida a bibliografia existente sobre o assunto bem como os estudos concluídos ou em andamento realizados pela unidade executora e/ou por outras entidades nacionais e estrangeiras, comentando a existência de alternativas para a abordagem do projeto.

KIMES, D.S. Remote Sensing of temperature profiles in vegetation canopies using multiple view angles and inversion techniques. *IEEE Transaction on Geoscience and Remote Sensing*, GE-19(2):85-90, 1981.

——— Dynamics of directional reflectance factor distribution for vegetation canopies. *Applied Optics*, 22(9):1364-1372, 1983a.

——— Remote Sensing of row crop structure and component temperatures using directional radiometric temperatures and inversion techniques. *Remote Sensing of Environment*, 13:33-55, 1983b.

KIMES, D.S.; KIRSCHNER, J.A. Diurnal variations of vegetation canopy structure. *International Journal of Remote Sensing*, 4(2):257-271, 1983a.

——— Directional radiometric measurements of row-crop temperatures. *International Journal of Remote Sensing*, 4(2):299-311, 1983b.

KOLLENKARK, J.C.; DAUGHTRY, C.S.T.; BAUER, M.E.; HOUSLEY, T.L. Effects of cultural practices on agronomic and reflectance characteristics of soybean canopies. *Agronomy Journal*, 74(4):751-758, 1982.

KRIEBET, K.T. Measured spectral bidirectional reflection properties of four vegetated surfaces. *Applied Optics*, 17(2):253-259, 1978.

MYRABO, H.K.; LILLESÆTTER, O.; HOIMYR, T. Portable field spectrometer for reflectance measurements 340-2500 nm. *Applied Optics*, 21(15):2855-2858, 1982.

NASA. *Announcement of Opportunity: Shuttle Imaging Radar B*. A.O.NO.OSSA-1-82, 1982.

PARADELLA, W.R.; MENESES, P.R.; MATTOSO, S.Q. Interpretação automática de dados do LANDSAT na pesquisa de ilmenita em Floresta, PE. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE TÉCNICAS EXPLORATÓRIAS EM GEOLOGIA, 2. Gravataí, 1979. *Anais*. Gravataí, DNPM, 1979, p.307-317

PARASHER, S.; RAY, D.; RYAN, J.; STRONG, D.; WORSFOLD, R.; KING, G. Radar Discrimination of Crops. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON REMOTE SENSING OF ENVIRONMENT, 13. Ann Arbor, 1979. *Proceedings*. Ann Arbor, ERIM, 1979.

RAINES, G.L.; OFFIELD, T.W.; SANTOS, E.S. Remote Sensing and subsurface definition of facies and structure related to uranium deposits. Powder River Basin, Wyoming. *Economic Geology*, 73(8):1706-1723, 1978.

ROBINSON, B.F. *Performance comparison for Barnes model 12-1000, Esotech model 100, and Ideas Inc. Biometer Mark II*, 1982. NASA Contract Report 167646. 32 p.

ROWAN, L.C.; GOETZ, A.F.H.; ASHLEY, P.P. Discrimination of hydrothermally altered and unaltered rocks in visible and near-infrared multispectral images. *Geophysics*, 42(3):522-535, 1977.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA - Apresentar e analisar de forma resumida a bibliografia existente sobre o assunto bem como os estudos concluídos ou em andamento realizados pela unidade executora e/ou por outras entidades nacionais e estrangeiras, comentando a existência de alternativas para a abordagem do projeto.

STEINMETZ, S. *Temperatures of alfafa, sorghum, soybean and grass as measured with leaf thermocouples and an infrared thermometer.* Nebraska, Lincoln, University of Nebraska, 1977. 94 p. (Msc. Thesis).

STONER, E.R.; BAUMGARDNER, M.F. *Physicochemical, site, and bidirectional reflectance factor characteristics of uniformly moist soils.* West Lafayette, IN, Purdue University, LARS, 1980. 96 p. (LARS Technical Report 111679).

THOMPSON, D.R.; PITTS, D.E.; HENDERSON, K.E. Simulation of LANDSAT multispectral scanner response of soils using laboratory reflectance measurements. *Soil Science Society of America Journal*, 47(3):542-546, 1983.

TUCKER, C.J.; HOLBEN, B.N.; ELGIN JR, J.H.; McMURTREY III, J.E. Relationship of spectral data to grain yield variation. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 46(5):657-666, 1980.

UNGAR, S.G.; GOWARD, S.N. Enhanced crop discrimination using the Mid-IR(1,55-1,75 μ m) *Advances in Space Research*, 3(2):291-295, 1983.

EQUIPAMENTOS EXISTENTES PARA UTILIZAÇÃO NO PROJETO

DESCRIÇÃO	AQUISIÇÃO			ESTADO OPERACIONAL ATUAL
	ANO	ORIGEM DOS RECURSOS	CUSTOS	
Telespectroradiômetro Spectral Data, Model. 31 (cedido por empréstimo pelo IAA/PLANALSUCAR)				EM REPARO
Radiômetro ABE-SEKEI	1983			OPERANDO
Radiômetro de Temperatura PRT-5	1973			OPERANDO
Fonte de Calibração Radiométrica ISCO	1973			OPERANDO
ERTS Radiômetro	1973			EM FASE FINAL DE REPARO
Ferramentas para reparos, adaptações e pequenos projetos de mecânica	1983			DISPONÍVEL
Sistema posicionador para o PRT-5 para culturas de até 3m	1983			OPERANDO
Sistema posicionador para o radiômetro ABE-SEKEI	1983			OPERANDO
Camara fotográfica 35 mm e 70 mm	1970			OPERACIONAL
Computador B-6800	1975			OPERACIONAL
Computador PDP11/45	1975			OPERACIONAL
Analizador Multiespectral de Imagens	1975			OPERAÇÃO NORMAL
Microscópio ZEISS	1980			OPERAÇÃO NORMAL
Estereoscópio de espelho	1975			OPERAÇÃO NORMAL
Bússula BRUNTON	1973			OPERAÇÃO NORMAL
Espectrometro fotoacústico (CNPq-CBPF)	1976			OPERAÇÃO NORMAL

RECURSOS HUMANOS DO PROJETO (EXISTENTES E A CONTRATAR)

A) PESSOAL CIENTÍFICO

NOME	REGIME DE PROJETO				GRAU ACADÊMICO	CLASSIFICAÇÃO CNPq	FUNÇÃO NO PROJETO	PERÍODO DE PARTICIPAÇÃO NO PROJETO. (MESES)	SALÁRIO EQUIVALENTE A DEDICAÇÃO (Cr\$ 1.000)	ATIVIDADES NO PROJETO
	INSTITUIÇÃO		PROJETO							
	TI	TP	TI	TP						
Icaro Vitorello	X			20	D	P.Assoc.	Respons.	1 a 12	450	Coordenação Geral do Projeto
Getúlio T. Batista	X			5	D	P.Assoc.	Pesq.	1 a 12	110	Fase II e Fase III
Hermann J. H. Kux	X			15	D	P.Assoc.	Pesq.	1 a 12	330	Fase II e Fase III
Sherry Chou Chen	X			10	M	P.Assist.	Pesq.	1 a 12	210	Fase II e Fase III
José C. N. Epiphanyo	X		X		M	Assist. P.	Pesq.	1 a 12	580	Fase II
Raimundo Almeida Filho	X			15	M	P.Assist.	Pesq.	3 a 6	100	Fase II
Waldir R. Paradellla	X			15	M	P.Assist.	Pesq.	3 a 6	100	Fase II e Fase III
Mário Valério Filho	X			10	M	P.Assist.	Pesq.	1 a 12	200	Fase II e Fase III
Vitor Celso de Carvalho	X			5	M	P.Assist.	Pesq.	4 a 10	50	Fase II
Antonio Roberto Formaggio	X			10	M	Assist.P.	Pesq.	1 a 12	140	Fase II
Maria Cristina R.V. Spiguel	X			5	M	P.Assist.	Pesq.	6 a 12	50	Fase II
Evlyn M. L.M.Novo	X			15	M	P.Assist.	Pesq.	1 a 12	300	Fase II e Fase III
Paulo R. Meneses	X		X		M	P.Assist.	Pesq.	1 a 12	800	Fase II e Fase III
Bolsistas (05)				5				1 a 12		Fase I e Fase II
Bernardo F. T. Rudorff	X			10	G	Assist.P.	Pesq.	6 a 12	80	Fase II
Francisco R. Conde	X		X		G	Assist.P.	Pesq.	1 a 12	620	Fase I e Fase II
Aristides Menossi	X		X		G	Assist.P.	Pesq.	1 a 12	580	Fase I
José Antonio Maurício	X		X		G	Assist.P.	Pesq.	1 a 12	580	Fase I
Quatro estagiários (a serem contratados com recursos do FNDCT).				X				8		
TOTAL									5.280	

TI - TEMPO INTEGRAL

TP - TEMPO PARCIAL

- Nas colunas TI assinale com um X, se o regime de trabalho é o de tempo integral na instituição e/ou no projeto.
- Em caso de tempo parcial indique nas colunas TP o número de horas semanais dedicadas à instituição e ao projeto.
- Se houver elementos a contratar, cujo(s) nome(s) ainda não seja(m) conhecido(s) indique "A CONTRATAR" e preencha na linha correspondente as informações já definidas (Ex.: Função no projeto, atividade, etc.).
- Na coluna "PERÍODO DE PARTICIPAÇÃO NO PROJETO", identificar numericamente os meses em que o indivíduo participará, considerando o total de meses de duração do projeto (Ex.: Se a duração total for de 18 meses e o indivíduo participar nos 6 últimos, indique nesta coluna: 12 a 18).

Carimbo

CONSIDERAÇÕES SOBRE O ORÇAMENTO APRESENTADO

Os quadros que se seguem apresentam o orçamento do projeto e os recursos que são solicitados ao FNDCT.

Algumas alterações foram feitas nos formulários originais visando a simplificar a apresentação sem, no entanto, acarretar prejuízo nas informações solicitadas. As modificações foram as seguintes:

- "RECURSOS HUMANOS DO PROJETO":

Adicionou-se uma coluna em que consta o salário mensal equivalente ao tempo dedicado ao projeto durante o ano.

- "ORÇAMENTO SOLICITADO POR FONTE DE FINANCIAMENTO" e "CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO - FNDCT":

Os formulários foram redesenhados para fornecerem informações correspondentes a apenas um ano, que é a duração prevista deste projeto.

O formulário "COMPOSIÇÃO DE SALÁRIOS" foi preenchido de maneira simplificada uma vez que as informações foram fornecidas anteriormente no formulário "RECURSOS HUMANOS DO PROJETO". Os cálculos, divididos em duas partes, apresentam as despesas anuais com base nos salários previstos para janeiro de 1984 e um adicional que contempla a transformação de 14 salários em 12 mensalidades e um reajuste (correção monetária) de 50% em abril do mesmo ano.

A *contrapartida explícita* oferecida refere-se ao pagamento das despesas com pessoal (científico e técnico) contratado pela CLT.

A *contrapartida implícita*, que também deve ser levada em conta, inclui entre 40% a 60% das despesas com pessoal e é constituída de:

- a) Serviços de Apoio Administrativo e Infra-Estrutura, incluindo as assistência médica e seguros; serviços de controle orçamentário e contábil; aquisição de bens e administração de contratos de prestação de serviços; manutenção e conservação de instalações; fornecimento de água e energia elétrica; serviços de comunicações (telex, telefone e malote) e serviços de reprodução gráfica.
- b) Serviços de Apoio Técnico, incluindo conservação e manutenção de aparelhos elétricos e eletrônicos; serviços de processamento de dados – em "batch" e via terminais; serviços de oficina mecânica e laboratório de circuito impresso e biblioteca.
- c) Assessoria eventual fornecida a este projeto por outros pesquisadores do Instituto.

Finalmente, vale mencionar que os orçamentos aqui apresentados consideram os seguintes parâmetros:

- a) Inflação prevista para 1984: 90% ao ano;
- b) Valor médio da taxa de câmbio para despesas no exterior:
US\$ 1.00 = Cr\$ 1.500,00.

ORÇAMENTO SOLICITADO POR FONTES DE FINANCIAMENTO
PERÍODO DE PROJETO DE JAN/1984 A DEZ/1984

(Cr\$ 1.000,00)

PROJETO: COMPORTAMENTO ESPECTRAL DE ALVOS						
CATEGORIA ECONÔMICA	FONTES	CONTRAPARTIDA **		FNDCT	TOTAL GERAL DO PROJETO	
		PROPONENTE	OUTROS *			
DESPESAS CORRENTES	3100	DESPESA DE CUSTEIO	153.940		16.200	170.140
	3110	PESSOAL	153.940			153.940
		a) Científico	105.840			105.840
		b) Técnico				
		c) Administrativo				
		d) Diárias	19.520			19.520
	3113	e) Obrigações Patronais	28.580			28.580
	3120	MATERIAL DE CONSUMO			3.800	3.800
	3130	SERVICOS DE TERC. E ENCARGOS			12.400	12.400
	3131	REMUNERAÇÃO DE SERV. PESSOAIS			4.850	4.850
3132	OUTROS SERV. E ENCARGOS			7.550	7.550	
DESPESAS DE CAPITAL	4100	INVESTIMENTOS			73.950	73.950
	4110	OBRAS E INSTALAÇÕES				
		a) Obras				
		b) Instalações				
	4120	EQUIPAMENTOS E MAT. PERMANENTE			73.950	73.950
		a) Equipamentos			63.750	63.750
		Nacional				
		Importado			63.750	63.750
		b) Material Permanente			10.200	10.200
		Nacional				
	Importado			10.200	10.200	
T O T A L I S			153.940		90.150	244.090

* Discriminar por Fonte Financiadora - Preencher um formulário por subprojeto quando for o caso além do consolidado.

** Neste item não está incluída a contrapartida implícita correspondente a 40 - 60% das despesas com pessoal, conforme especificado anteriormente nas Considerações sobre o Orçamento Apresentado.

NOME E FINALIDADE	LOCAL	QUANT	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL	FONTE DE RECURSOS	
					PROPOLENTE	FNDCT
Contatos Técnicos - CBPM (Salvador)	Salvador	3	56,0	168,0		
Contatos Técnicos -	SP	2	11,2	22,4		
Contatos Técnicos	SP(A.B.C.)	1	11,2	11,2		
Teste do laboratório transportável	Piracicaba	5	56,0	280,0		
Trabalho de campo para suporte a Fase II	diversos	260	56,0	14.560,0		
Trabalho de campo para suporte a Fase III	diversos	80	56,0	4.480,0		
T O T A L				19.520	19.520	

UTILIZAR UM FORMULÁRIO PARA CADA EXERCÍCIO

PESSOAS/EMPRESAS	ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO	PERÍODO	CUSTO TOTAL	FONTE DE RECURSOS	
				PROVENIENTE	OUTROS FNDCT
Pessoa física (a ser contratada no local)	Abertura de poço e trincheira para descrição de perfil de solo (Fase II)	10 dias	50		50
2 Estagiários do 5º ano na área de solos	Participação na coleta de amostras e trabalhos de campo (Fase II)	ABR-NOV	2.400		2.400
2 Estagiários do 5º ano na área de Geologia	Participação na coleta de amostras e trabalhos de campo (Fase II)	ABR-NOV	2.400		2.400
TOTAL			4.850		4.850

ESPECIE E FINALIDADE	QUANT.	CUSTO UNITAR.	CUSTO TOTAL	FONTE DE RECURSOS	
				PROPRONTE	OUTROS
Resistores, capacitores, transistores, etc, reparos e aperfeiçoamentos de instrumentação	-	-	200		
Rolamentos, anéis de pressão, arruelas, parafusos, pinos, etc para reparos em equipamentos			100		
Fitas magnéticas para armazenamento e análise de dados (computador)	35	48	1.680		
Filmes coloridos, 35 mm (slide e cópia em papel) para registro dos locais medidos (fase II e realçamento de imagens - Fase III)	40	.10	400		
Papel Ultrafan para desenho (quantidade em metros)	02	170	340		
Combustível (álcool) para trabalho de campo (litros)	1000	0,500	500		
Óleo diesel para viaturas em trabalhos de campo (Fase II)	1000	0,47	470		
Material de escritório para o desenvolvimento do trabalho e relatórios	-	-	50		
Lápis dermatográfico tipo STAEDLER (caixa)	2	30	60		
T O T A L			3.800		3.800

Cr\$ 1.000

ESPECIFICAÇÃO	JUSTIFICATIVA	VALOR	FONTE DE RECURSOS	
			PROVENIENTE	OUTROS FNDCT
Serviços de Mecânica Fina		500		
Análise físico-química de amostras (solo, vegetação e rocha)	Carência de estrutura adequada no INPE Caracterização biofísica e composicional das amostras para correlação com dados espectrais	1480		
Revelação de filmes (35 mm)	Caracterização fotográfica de pontos amostrais de campo	80		
Ampliação e reprodução fotográfica	Caracterização de pontos amostrais, análise e relatórios	1500		
Aluguel de viatura (20 dias)	Trabalho de campo.(Fase II)	600		
T O T A L		4160		4160

UTILIZAR UM FORMULÁRIO PARA CADA EXERCÍCIO

PASSAGENS

Cr\$ 1.000

TRECHO	OBJETIVO	Nº DE VIAGENS	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL	FONTE DE RECURSOS	
					PROPOENIE	OUTROS FNDCT
SJC-PORTO ALEGRE-SJC	contatos técnicos	1	190	190		
SJC-CAMPO GRANDE-SJC	contatos técnicos	1	300	300		
SJC-SALVADOR-SJC	contatos técnicos-CBPM	2	320	640		
SJC-PORTO ALEGRE-SJC	trabalho de campo - Fase II	2	190	380		
SJC-CAMP0 GRANDE-SJC..	trabalho de campo - Fase II	2	300	600		
SJC-SALVADOR-SJC	trabalho de campo - Fase II	4	320	1280		
T O T A L				3390		3390

ESPECIFICAÇÃO E APLICAÇÃO NO PROJETO	PAÍS DE ORIGEM	MODELO	FABRICANTE	CUSTO UNIT.	QUANT.	CUSTO TOTAL	Cr\$ 1.000	
							PROPENEN. OUTROS	FONTE DE RECURSOS
- Radiômetro Multibanda Modular para medidas de campo e laboratório	USA	12.1000	Barnes Co.	54.000	1	54.000		54.000
- Osciloscópio (reparos e calibração da instrumentação)	USA	1741A	H.P.	7.500	1	7.500		7.500
- Gerador de sinal (reparo e calibração de instrumentação)	USA	3310B	H.P.	2.250	1	2.250		2.250
TOTAL						63.750		63.750

MATERIAL PERMANENTE

EXERCÍCIO

NACIONAL*

Cr\$ 1.000

ESPECIFICAÇÃO	FINALIDADE	CUSTO UNIT.	QUANT.	CUSTO TOTAL	FONTE DE RECURSOS	
					PROPRIO	OUTROS
Fonte Estabilizada (TECTROL TC -01B5)	Reparos e calibração de instrumentação	900	2	1.800		
Fonte Estabilizada (TECTROL TC A30-05)	Reparos e calibração de instrumentação	800	1	800		
Estufa FANEM	Secagem de amostras de solo, vidrarias, etc.	600	1	600		
Sistema Telescópio para Ele _v vação do Radiômetro do Sis _t ema Transportável	Equipar veículo para medidas no campo	7.000	1	7.000		
TOTAL				10.200		10.200

* É CONSIDERADO MATERIAL PERMANENTE NACIONAL O AQUISIÇÃO EM MOEDA NACIONAL, NO I.P.A.S.

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO - FNDCT

(Cr\$ 1.000,00)

ITENS DE DISPÊNDIO	EXERCÍCIO 1984				TOTAL GERAL
	1º TRIM	2º TRIM	3º TRIM	4º TRIM	
3100 DESPESAS DE CUSTEIO (1)	2.110	6.710	4.360	3.020	16.200
3110 PESSOAL					
a) Científico					
b) Técnico					
c) Administrativo					
d) Diárias					
3113 OBRIGAÇÕES PATRONAIS	800	1.000	1.000	1.000	3.800
3120 MATERIAL DE CONSUMO	1.310	5.710	3.360	2.020	12.400
3130 SERV. DE TERCEIROS E ENCARGOS		1.850	1.800	1.200	4.850
3131 REMUNERAÇÃO DE SERV. PESSOAIS	1.310	3.860	1.560	820	7.550
3132 OUTROS SERVIÇOS E ENCARGOS					
4100 INVESTIMENTOS (2)	1.800	65.150	7.000		73.950
4110 OBRAS E INSTALAÇÕES					
a) Obras					
b) Instalações					
4120 EQUIPAMENTOS E MAT. PERMANENTE	1.800	65.150	7.000		73.950
a) Equipamentos		63.750			63.750
. Nacional		63.750			63.750
. Importado					
b) Material Permanente	1.800	1.400	7.000		10.200
. Nacional	1.800	1.400	7.000		10.200
. Importado					
T O T A L (1 + 2)	3.910	71.860	11.360	3.020	90.150

8. ASSINATURAS

O presente Projeto conta com a aprovação dos abaixo assinados, que se co-responsabilizam pela sua execução.

São José dos Campos, 17 de outubro de 1983

Local e Data



Coordenador do Projeto
NELSON DE JESUS PARADA



Diretor da Unidade Executora
NELSON DE JESUS PARADA

Membros do Conselho Diretor da
Unidade Executora