

<p>1. Classificação <i>INPE-COM. 5yPPr</i> <i>CDU: 621.38SR:330.15(813.1)</i></p>	<p>2. Período 1976</p>	<p>4. Critério de Distribuição:</p> <p>interna <input type="checkbox"/></p> <p>externa <input checked="" type="checkbox"/></p>
<p>3. Palavras Chave (selecionadas pelo autor)</p> <p><i>Planejamento</i> <i>Levantamento dos Recursos Naturais</i> <i>Imagens MSS do LANDSAT</i> <i>Estado do Ceará</i></p>		<p>7. Revisado por - <i>Jorge de Mesquita</i> <i>Jorge de Mesquita</i></p>
<p>5. Relatório nº <i>INPE-935-EPr/010</i></p>	<p>6. Data junho de 1976</p>	<p>9. Autorizado por - <i>Parada</i> <i>Nelson de Jesus Parada</i> Diretor</p>
<p>8. Título e Sub-Título</p> <p><i>Planejamento do Projeto RENACE - Levantamento dos Recursos Naturais do Estado do Ceará.</i></p>		<p>11. Nº de cópias 10</p>
<p>10. Setor <i>CRT</i> Código 420</p>	<p>14. Nº de páginas 69</p>	
<p>12. Autoria</p> <p><i>Celina Foresti</i> <i>Mario Valério Filho</i> <i>Vitor Celso de Carvalho</i> <i>Waldir Renato Paradella</i></p>		<p>15. Preço \$ 44,00</p>
<p>13. Assinatura Responsável <i>Vitor Celso de Carvalho</i></p>		
<p>16. Sumário/Notas</p> <p><i>Apresentação de uma proposta para o levantamento e mapeamento dos recursos naturais do Estado do Ceará, a serem realizados, principalmente, através da utilização de imagens MSS fornecidas pelos satélites artificiais da série LANDSAT, por uma equipe multidisciplinar do Projeto SERE/INPE, formada por elementos dos Grupos de Recursos do Solo, Recursos Minerais e Geografia.</i></p>		
<p>17. Observações</p>		

INDICE

Capítulo I: Planejamento Geral	1
1.1 - Objetivos	2
1.2 - Requisitos	3
1.3 - Grupos de Atividades	4
1.3.1 - Grupos de Apoio	4
1.3.2 - Grupos de Trabalho	5
1.4 - Organização das Atividades	5
1.4.1 - Fase de Decisões	5
1.4.1.1 - Diagrama de Fluxo de Trabalho	7
1.4.1.2 - Descrição das Atividades	8
1.4.1.3 - Cronograma das Atividades	9
1.4.1.4 - Recursos	10
1.4.2 - Fase Pré-Operacional	11
1.4.2.1 - Diagrama de Fluxo de Trabalho	11
1.4.2.2 - Descrição das Atividades	11
1.4.2.3 - Cronograma das Atividades	13
1.4.2.4 - Recursos	13
1.4.3 - Fase Operacional	16
1.4.3.1 - Diagrama de Fluxo de Trabalho	16
1.4.3.2 - Descrição das Atividades	17
1.4.3.3 - Cronograma das Atividades	18
1.4.3.4 - Recursos	18
Capítulo II: Atividades de Apoio	20
2.1 - Pesquisa Bibliográfica	20
2.1.1 - Objetivo	20
2.1.2 - Requisitos	20
2.1.3 - Diagrama de Fluxo de Trabalho	20
2.1.4 - Descrição das Atividades	22
2.1.5 - Cronogramas das Atividades	23
2.1.6 - Recursos	25
2.2 - Apoio Cartográfico	25

2.2.1 - Objetivo	25
2.2.2 - Requisitos	26
2.2.3 - Organização das Atividades	26
2.3 - Grupo de Treinamento	27
2.3.1 - Objetivo	27
2.3.2 - Requisitos	27
2.3.3 - Organização das Atividades	27
2.3.4 - Recursos	28
Capítulo III: Atividades dos Grupos de Trabalho	29
3.1 - Grupo de Agronomia	30
3.1.1 - Subprojeto Uso da Terra	30
3.1.1.1 - Objetivo	30
3.1.1.2 - Diagrama de Fluxo de Trabalho	30
3.1.1.3 - Descrição das Atividades	32
3.1.1.4 - Cronograma das Atividades	34
3.1.1.5 - Recursos	34
3.1.1.6 - Produto Final	36
3.1.2 - Subprojeto Solos	36
3.1.2.1 - Objetivo	36
3.1.2.2 - Diagrama de Fluxo de Trabalho	36
3.1.2.3 - Descrição das Atividades	37
3.1.2.4 - Cronograma das Atividades	40
3.1.2.5 - Recursos	40
3.1.2.6 - Produto Final	42
3.2 - Grupo de Geografia	43
3.2.1 - Subprojeto Geomorfologia	44
3.2.1.1 - Objetivo	44
3.2.1.2 - Diagrama de Fluxo de Trabalho	44
3.2.1.3 - Descrição das Atividades	45
3.2.1.4 - Cronograma das Atividades	48
3.2.1.5 - Recursos	48
3.2.1.6 - Produto Final	50
3.3 - Grupo de Geologia	51

3.3.1 - Subprojeto Mapeamento Geológico Regional	51
3.3.1.1 - Objetivo	51
3.3.1.2 - Diagrama de Fluxo de Trabalho	52
3.3.1.3 - Descrição das Atividades	53
3.3.1.4 - Cronograma das Atividades	56
3.3.1.5 - Recursos Envolvidos	56
Capítulo IV: Informações Complementares	59
4.1 - Infraestrutura de Apoio de Campo	59
4.2 - Cronograma de Alocação do Pessoal	60
4.3 - Suporte Financeiro	61
4.4 - Justificativa do Suporte Financeiro	62

CAPÍTULO I

PLANEJAMENTO GERAL

Segundo as diretrizes e objetivos inscritos no II PND e dentro da filosofia que norteia o PBDCT do Governo, a economia da Região do Nordeste deverá, no próximo quinquênio, crescer a uma taxa superior à média planejada para o país como um todo, a fim de reduzir os desníveis regionais. No esforço de se estabelecer um diagnóstico básico para o discernimento da vocação de cada Estado ou Região, apresenta-se o Setor Primário do Nordeste como fonte promissora de investimento. Somando-se a necessidade de se identificar e compatibilizar os dados disponíveis, com a de levantamentos de novas informações de recursos naturais, surge a tecnologia do Sensoriamento Remoto, como ferramenta de mais alta relevância dentro da problemática em pauta.

Utilizando-se as metodologias desenvolvidas pelo CNPq/INPE, aplicadas as áreas de Agronomia, Geologia, Hidrologia e Geografia poder-se-ã gerar informações adicionais que a situação exige, num aproveitamento racional dos recursos naturais. A estrutura montada pelo INPE inclui: Laboratório de Recepção e Gravação de Dados dos satélites da série LANDSAT, de Cuiabã; Laboratório de Processamento de imagens e Laboratório fotográfico de Cachoeira Paulista; mais o corpo de pesquisadores multidisciplinares do Projeto SERE.

Isto mostra claramente as intenções e a base justificada

tiva do projeto de Levantamento dos Recursos Naturais do Ceará (RENACE), perfeitamente afinado com os propósitos do Governo Federal na elaboração do diagnóstico e na busca da vocação do Estado dentro do Polo Nordeste.

O Projeto RENACE visa o emprego das técnicas de Sensoriamento Remoto, para o levantamento dos recursos naturais do Estado do Ceará. Serão também constituídas e treinadas, equipes em técnicas de interpretação e utilização de dados de sensores em escala orbital ... (LANDSAT e SKYLAB). O treinamento básico do pessoal será feito nas instalações do INPE, em São José dos Campos.

1.1 - OBJETIVOS

a) Objetivo Geral

Estabelecer um programa de Sensoriamento Remoto Aplicado ao Levantamento dos Recursos Naturais do Estado do Ceará.

b) Objetivos Específicos

. Fornecer aos elementos da equipe interdisciplinar da SUDEC, conhecimentos básicos, práticos e técnicos, para a aplicação e utilização das técnicas de Sensoriamento Remoto, para o levantamento dos Recursos Naturais.

. Obter, através do Sensoriamento Remoto, alternativas de soluções para o levantamento, uso e controle dos recursos naturais do Estado.

. Introduzir as técnicas de Sensoriamento Remoto nos diversos órgãos do Estado, responsáveis por levantamentos de Recursos Terrestres.

1.2 - REQUISITOS

a) Designação de uma equipe interdisciplinar com elementos do Projeto SERE/INPE em regime de tempo integral e/ou parcial, para o desenvolvimento das atividades de planejamento, treinamento, escritório e de campo.

b) Designação de uma equipe interdisciplinar com elementos da SUDEC/Ceará em regime de tempo integral e/ou parcial, para o desenvolvimento de atividades de campo e de escritório.

c) Disponibilidade de imagens e outros produtos fornecidos pelo sistema LANDSAT, que cubram toda a área do Estado do Ceará, relativas a um mesmo ano e pelo menos a duas épocas climáticas diferentes, apresentando no máximo 5% de cobertura de nuvens, conforme especificações de cada subprojeto.

d) Realização de um Curso Teórico sobre as técnicas de Sensoriamento Remoto, a ser desenvolvido por uma equipe do Projeto SERE/INPE, para os elementos da equipe da SUDEC, por um período de um mês.

c) Realização de um treinamento prático que consistirá do acompanhamento, pelos elementos da Equipe da SUDEC, das atividades de interpretação das imagens MSS do LANDSAT, realizadas pelos elementos da Equipe

do Projeto SERE que se desenvolverá durante todo o transcorrer do Projeto RENACE.

f) Sistema de apoio para o desenvolvimento das atividades de campo, de escritório e de treinamento.

g) Recursos financeiros para a implantação, deslocamentos de técnicos, trabalhos de campo e material básico, necessários para a execução do Projeto.

1.3 - GRUPOS DE ATIVIDADES

Para a execução deste projeto serão criados seis grupos de atividades, sendo três grupos de apoio e três de trabalho.

1.3.1- Grupos de Apoio

Terão o objetivo de otimizar as atividades dos grupos de trabalho e aquelas consideradas como uma preparação ou base para os trabalhos de interpretação, comuns aos diferentes grupos. Estes grupos de apoio podem ser assim designados:

Grupo de Apoio Bibliográfico

Grupo de Apoio Cartográfico

Grupo de Apoio ao Treinamento

1.3.2 - Grupos de Trabalho

A função desses grupos será a interpretação das imagens MSS do LANDSAT, com a finalidade de avaliar os Recursos Naturais do Estado do Ceará e a potencialidade de exploração de suas terras. Sendo assim designados:

Grupo de Agronomia

Grupo de Geografia

Grupo de Geologia

1.4 - ORGANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES

As atividades a serem desenvolvidas neste projeto podem ser agrupadas em três fases distintas:

1. Fase de Decisões
2. Fase Pré-Operacional
3. Fase Operacional

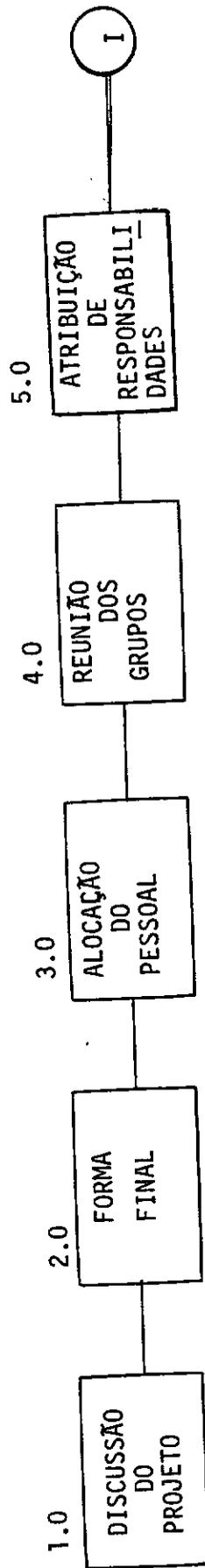
1.4.1 - Fase de Decisões

O principal objetivo desta fase é a definição e a distribuição de tarefas e responsabilidades aos elementos que irão atuar no projeto. São participantes ativos nela os elementos coordenadores e de direção.

1.4.1.1 - Diagrama de Fluxo de Trabalho

Vide Folha a seguir.

1.4.1.1 - Diagrama de Fluxo de Trabalho.



1.4.1.2 - Descrição das Atividades

1) Discussão do Projeto.

O Grupo de Coordenação do Projeto, deverá se reunir para uma discussão final prévia, de modo a acertar os últimos detalhes e tomar as devidas decisões.

2) Forma Final.

Com os resultados da discussão do projeto, poderá ser dada a forma final do mesmo quanto aos objetivos, à quantificação e qualificação do pessoal que irá participar nos trabalhos e definir os procedimentos a serem adotados.

3) Alocação do Pessoal.

Definidas as linhas básicas de atuação, através da discussão do projeto e em função das necessidades geradas em termos de pessoal, deverá ser feita a alocação do mesmo dentro de cada grupo de apoio ou de trabalho.

4) Reunião dos Grupos.

Visando uma maior integração entre os elementos dos diferentes grupos e entre esses elementos e o projeto, deverá ser realizada uma reunião geral onde poderá ser apresentado o Planejamento final do Projeto.

5) Atribuição de Responsabilidades.

Aproveitando a reunião dos grupos, poderá ser feita a distribuição de responsabilidades, de modo que cada elemento tenha feita consciência da sua responsabilidade e importância para o atingimento dos objetivos propostos.

1.4.1.3 - Cronograma das Atividades

Vide folha a seguir.

1.4.1.4 - Recursos

1) Humanos.

- Pesquisadores do SERE-INPE, coordenadores do Projeto.
- Elementos da SUDEC, coordenadores e/ou diretores ligados ao Projeto.

1.4.2 - Fase Prê-Operacional

Nesta fase do projeto, serão executadas ou iniciadas aquelas atividades de apoio, necessárias para a realização das atividades de interpretação. Este é um estágio preparatório, que visa proporcionar meios e condições adequadas para a interpretação das imagens.

1.4.2.1 - Diagrama de Fluxo de Trabalho

Vide folha a seguir.

1.4.2.2 - Descrição das Atividades

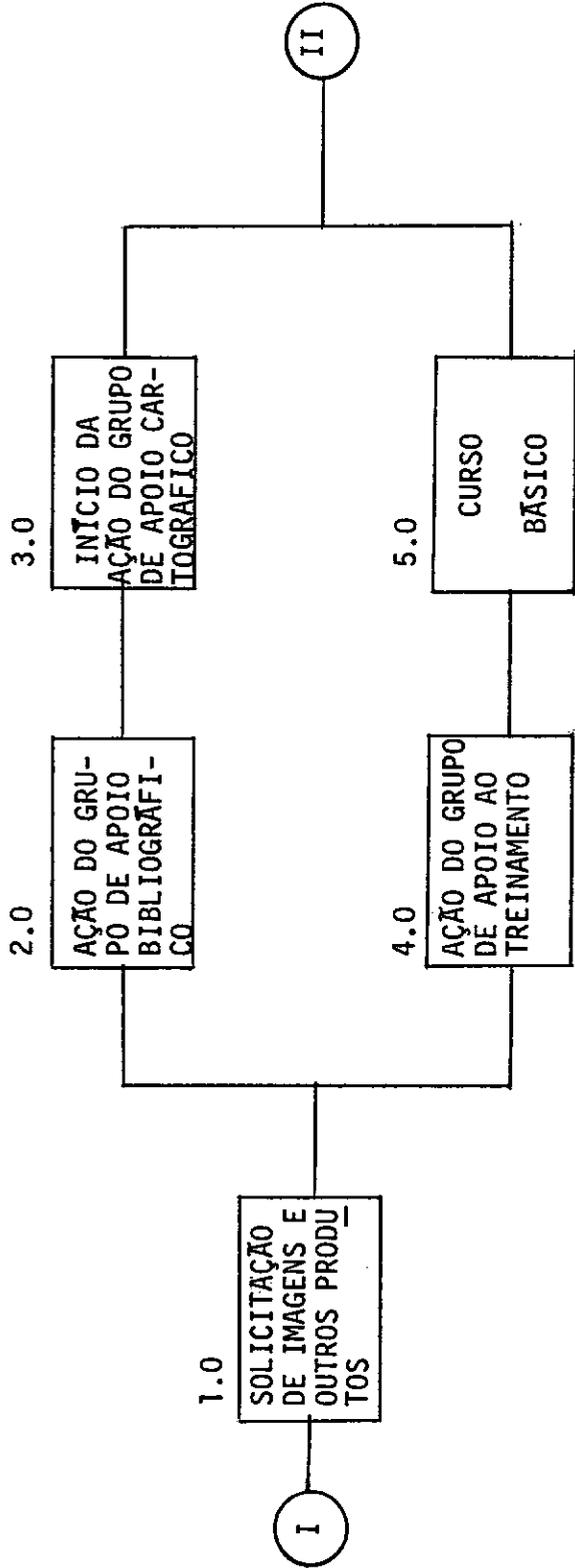
1) Solicitação de imagens e outros Produtos.

Compreende o encaminhamento dos pedidos de imagens MSS e outros produtos do Sistema LANDSAT, como: fitas CCT, composições coloridas e mosaicos. Estes pedidos serão feitos de acordo com a especificação de cada grupo de trabalho e as disponibilidades do material.

2) Ação do Grupo de Apoio Bibliográfico.

Esta ação objetiva a coleta e organização do material bibliográfico e outros materiais de consulta, tais como, levantamentos aéreos feitos no Estado com outros tipos de Sistemas Sensores e será realizado pelos elementos da SUDEC, participantes do Projeto.

1.4.2.1 - Diagrama de Fluxo de Trabalho



3) Início da Ação do Grupo de Apoio Cartográfico.

Consiste na preparação e/ou padronização de mapas básicos para a interpretação das imagens. A base cartográfica desses mapas será elaborada de acordo com os trabalhos desenvolvidos entre INPE/IBGE na atualização das folhas ao milionésimo.

4) Ação do Grupo de Apoio ao Treinamento.

Os elementos do Projeto SERE/INPE, designados para as atividades de treinamento do pessoal da SUDEC, deverão preparar o conteúdo e os materiais a serem empregados no Curso Básico.

5) Curso Básico.

Este curso tem como objetivo transmitir aos elementos da equipe da SUDEC, os conhecimentos básicos indispensáveis para o desenvolvimento das atividades práticas de interpretação de imagens do LANDSAT.

1.4.2.3 - Cronograma de Atividades

Vide folha a seguir.

1.4.2.4 - Recursos

1) Humanos.

- Equipe de Interpretação da SUDEC, para formação do Gr
po de Apoio Bibliográfico.

- Equipe de especialistas para formação do Grupo de Apoio
Cartográfico.

- Equipe do Projeto SERE, para formação do Grupo de Apoio
ao Treinamento.

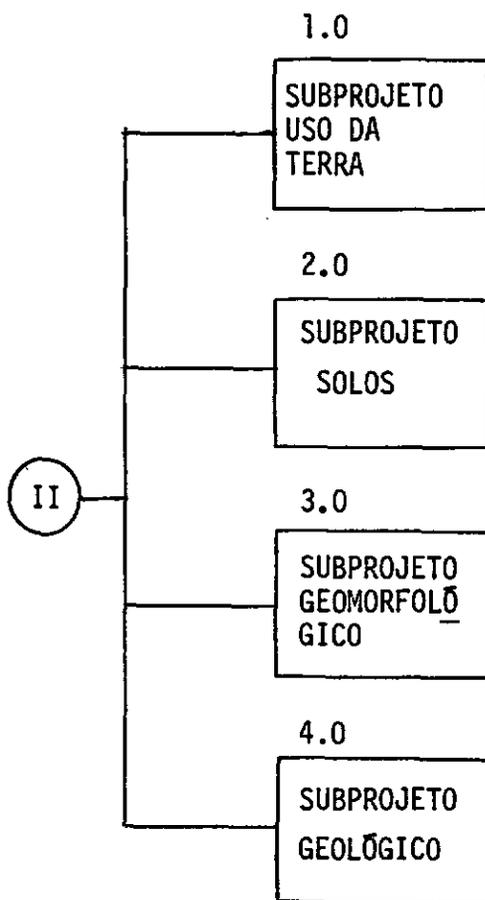
2) Materiais.

- Material Bibliográfico.
- Material para confecção de mapas.
- Imagens orbitais para realização do Treinamento.

1.4.3 - Fase Operacional

Concluídas as atividades de organização e treinamento do pessoal, coleta e preparação do material bibliográfico, padronização de mapas, obtenção de informações básicas e após recebidas as imagens MSS e os outros produtos do sistema LANDSAT solicitadas na fase anterior, po derã ser dados início aos trabalhos de interpretação, para o levantamento dos recursos naturais do Estado do Ceará.

1.4.3.1 - Diagrama de Fluxo de Trabalho



1.4.3.2 - Descrição das Atividades

1) Subprojeto Uso da Terra.

Este subprojeto será realizado pelo Grupo de Agronomia, e dará, como produto principal, o Mapa de Uso da Terra do Estado do Ceará.

2) Subprojeto Solos.

A realização deste subprojeto, também ficará sob a responsabilidade do Grupo de Agronomia, e o seu produto principal será o Mapa de Solos a nível Exploratório-Reconhecimento. Deve ser executado em íntima colaboração com os Grupos de Geografia e Geologia, pois há uma estreita interdependência entre ambos.

3) Subprojeto Geomorfológico.

O Grupo de Geografia será o encarregado da execução deste subprojeto, cujo produto principal será o Mapa Geomorfológico do Estado. Porém antes da sua realização propriamente dita, será necessário o levantamento da rede de drenagem do Estado, informação básica para a sua execução. O mapa da rede de drenagem poderá ser feito em estreita colaboração com o Grupo de Geologia que também necessita desta informação; convém ainda ressaltar, que este mapa da Drenagem também será utilizado pelo Grupo de Agronomia.

4) Subprojeto Geológico.

Este subprojeto será realizado pelo Grupo de Geologia e o seu produto principal será o Mapa Geológico do Estado do Ceará.

1.4.3.3 - Cronograma das Atividades

Vide folha a seguir.

1.4.3.4 - Recursos

1) Humanos.

- Equipe de interpretação da SUDEC, componentes dos Grupos de trabalhos.
- Equipe do Projeto SERE/INPE, componentes dos Grupos de Trabalhos.
- Equipe de especialistas, componentes do Grupo de Apoio Cartográfico.
- Equipe de Assessoria para atividades específicas e de tempo limitado.

2) Materiais.

- Imagens MSS do LANDSAT, para os trabalhos de interpretação.
- Material para confecção dos Mapas.
- Material de Consumo.

1.4.3.3 - Cronograma das Atividades.

ATIVIDADES	MESES																				
	59	69	79	89	99	109	119	129	139	149	159	169	179	189	199	209	219	229	239	249	
Subprojeto Uso da Terra																					
Subprojeto Solos																					
Subprojeto Geomorfológico																					
Subprojeto Geológico																					

CAPÍTULO II

ATIVIDADES DE APOIO.

2.1 - PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

2.1.1 - Objetivo

A finalidade deste Grupo de Apoio, é otimizar as atividades de coleta a organização do material bibliográfico e também dos produtos obtidos por outros sistemas sensores, que tenham realizado levantamentos aéreos no Estado.

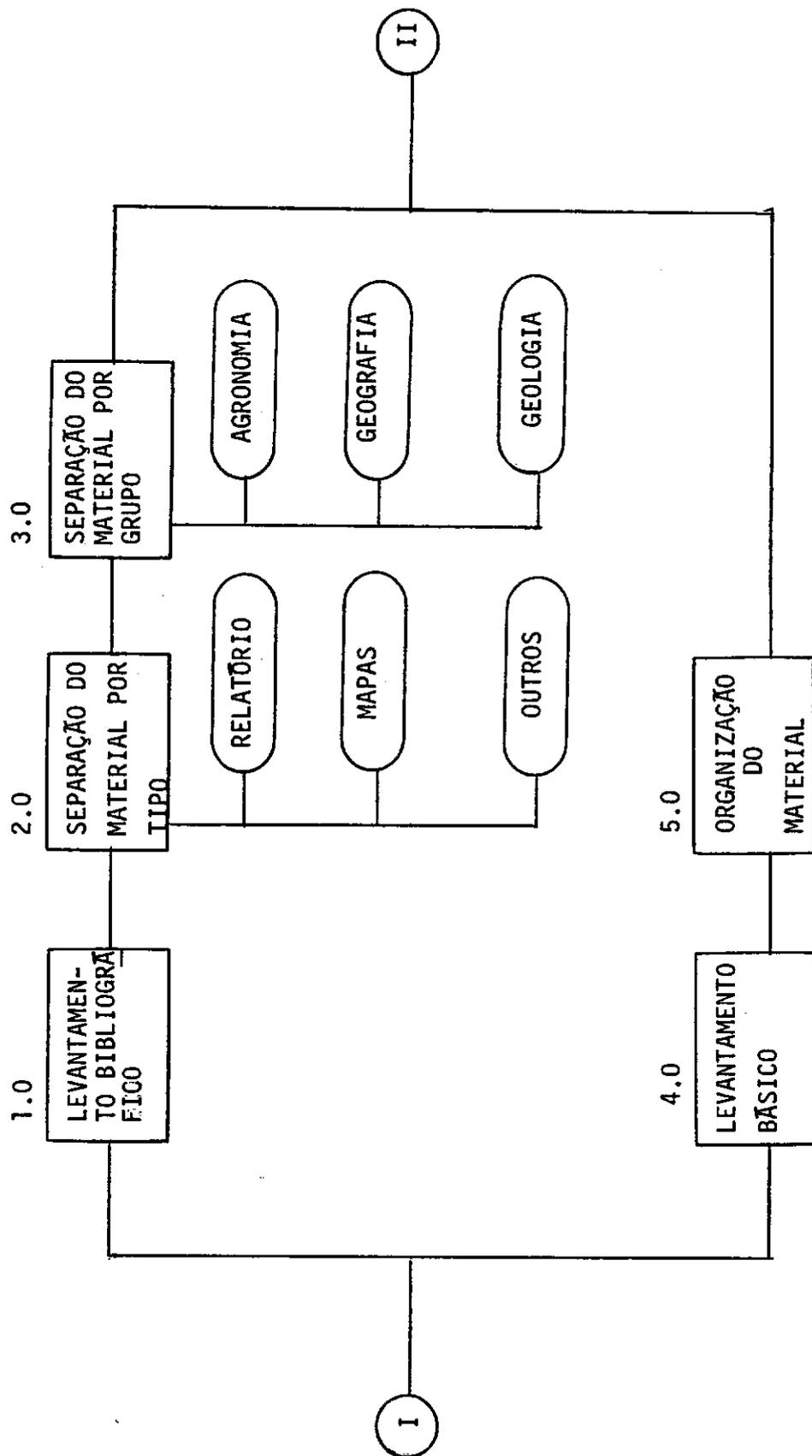
2.1.2 - Requisitos.

- 1) Designação de elementos da SUDEC para desenvolverem essas atividades.
- 2) Recursos financeiros para a aquisição e reprodução de material bibliográfico e outros produtos de Levantamentos Aéreos; e
- 3) Facilidades para o deslocamento e comunicação da equipe.

2.1.3 - Diagrama de Fluxo de Trabalho

Vide folha a seguir.

2.1.3 - Diagrama de Fluxo de Trabalho



2.1.4 - Descrição das Atividades

1) Levantamento Bibliográfico.

Todo o material bibliográfico pertinente às diferentes áreas de interesse, que esteja direta ou indiretamente relacionados ao Estado do Ceará, deverá ser coletado pela equipe.

2) Separação do Material por Tipo.

O material coletado deverá ser separado de acordo com a sua forma, ou seja, informações na forma de dados básicos tais como: Relatórios, mapas, boletins e outros, para facilitar as atividades de consulta.

3) Separação do Material por Grupo.

Cada tipo de material será separado de acordo com o seu conteúdo, ou seja, assuntos relacionados às áreas de Agronomia, Geografia e Geologia.

4) Levantamento Básico.

Consistirá no levantamento e coleta de todo o material, obtido por levantamentos aéreos do Estado, realizados com outros sistemas sensores, que possam ser úteis para os trabalhos de verificação de interpretação ou mesmo, como auxiliares desta última.

5) Organização do Material

Para facilitar o acesso e a consulta do material coletado, o mesmo deverá ser organizado, preparando-se mapas orientativos caso necessário.

2.1.5 - Cronograma das Atividades

Vide folha a seguir.

2.1.5 - Cronograma das Atividades

ATIVIDADE	MESES					
	10	20	30	10	20	30
1.0- Levantamento Bibliográfico						
2.0- Separação por Tipo						
3.0- Separação por área						
4.0- Levantamento Básico						
5.0- Organização do Material						

2.1.6 - Recursos

1) Humanos

- Equipe multidisciplinar da SUDEC, componentes dos Grupos de Trabalhos.

2) Material.

- Livros
- Mapas
- Relat6rios
- Boletins
- Outros
- Imagens e/ou fotografias a6reas.

2.2 - APOIO CARTOGRÁFICO

2.2.1 - Objetivos

1) Padronizar os mapas selecionados pela Equipe de Apoio Bibliográfico, em escalas compatíveis e em formas adequadas, para a utilização mais eficiente de suas informações, pelas Equipes de Trabalho.

2) Colocar os mapas obtidos pelas Equipes de Interpretação de Imagens, numa base cartográfica e em forma adequada a posterior reprodução.

2.2.2 - Requisitos

1) Assessoria pelo período de uma semana, de uma equipe de pesquisadores do Projeto SERE/INPE, representantes de cada Grupo de Trabalho, para o estabelecimento das Legendas dos Mapas.

2) Existência de uma equipe de cartógrafos e desenhistas, de preferência que seja designada e faça parte dos trabalhos que vem sendo realizados juntamente com os do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), para a confecção de mapas e legendas.

3) Infraestrutura básica e recursos financeiros, para a execução das tarefas.

2.2.3 - Organização das Atividades

As atividades desenvolvidas por esta equipe de apoio, consistem basicamente na preparação e/ou reprodução de mapas selecionados pela equipe de Apoio Bibliográfico e aqueles elaborados pelas Equipes de Interpretação de imagens. Essas atividades serão desenvolvidas, à medida que se fizerem necessárias. Não sendo, portanto uma atividade contínua, a equipe poderá permanecer vinculada as suas atividades normais, sendo solicitados os seus serviços nos momentos oportunos.

2.3 - GRUPO DE TREINAMENTO

2.3.1 - Objetivo

Elaboração e aplicação de um programa de treinamento para especialistas da SUDEC, de modo a capacitá-los à análise das imagens MSS do LANDSAT, com vistas ao Levantamento dos Recursos Naturais do Estado do Ceará.

2.3.2 - Requisitos

1) Designação de uma equipe interdisciplinar, formada por pesquisadores do Projeto SERE/INPE, relacionados às atividades que serão exercidas.

2) Existência de infraestrutura básica para a realização das atividades de treinamento e material necessário.

3) Recursos financeiros.

2.3.3 - Organização das Atividades

A equipe interdisciplinar deverá elaborar, num período de dois meses, um programa para o treinamento do pessoal, preparando, simultaneamente, os materiais a serem utilizados, tais como imagens MSS de áreas já estudadas. Concluída esta etapa, o programa deverá ser transmitido aos especialistas da SUDEC, por um período de um mês, através de

atividades práticas.

Ambas as atividades deverão ser realizadas nas instalações do INPE, em São José dos Campos.

2.3.4 - Recursos

1) Humanos:

- Pesquisadores do Projeto SERE, assim distribuídos:

2 Agrônomos

2 Geógrafos

2 Geólogos

2) Material.

- Material de escritório

- 3 Conjuntos de imagens MSS do LANDSAT (canais 4,5,6 e 7)
na escala de 1:1 000 000.

CAPÍTULO III

ATIVIDADES DOS GRUPOS DE TRABALHO

3.1 - GRUPO DE AGRONOMIA

Para um planejamento eficiente do setor agrícola, é necessário que se disponha de informações básicas sobre os recursos naturais, de modo que seja possível avaliar como a qualidade e a quantidade desses recursos, estão relacionados com as possibilidades e limitações de seu aproveitamento, decorrentes do processo de desenvolvimento de uma região.

O estudo dos recursos naturais está fortemente condicionado, à existência de dados e à disponibilidade de tempo, que são fatores limitantes num planejamento de grande escala. As imagens fornecidas pelo "Multispectral Scanner Sub-System" (MSS) do LANDSAT, pelas suas características de cobertura sinótica e repetitiva da Terra, permitem a análise destes recursos de uma forma atual, rápida e global.

Estudos realizados pelo Grupo de Recursos do Solo, do Projeto SERE/INPE, confirmaram a viabilidade de se utilizar esse material, para o levantamento do uso atual da terra e dos diferentes grupos de solos de uma região, possibilitando a aplicação das metodologias desenvolvidas, para outras áreas do País.

3.1.1 - Subprojeto Uso da Terra

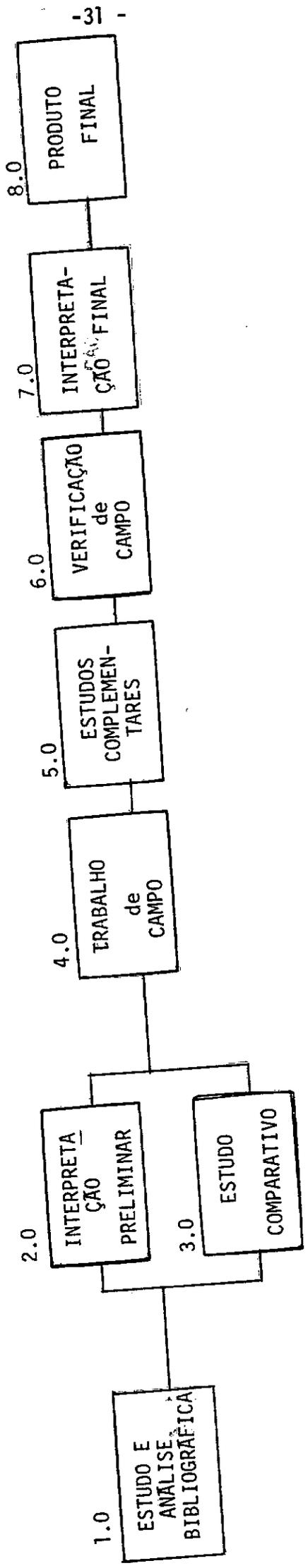
3.1.1.1 - Objetivo

Fazer o Levantamento da situação atual do uso da terra no Estado do Ceará, através da interpretação das Imagens MSS e a utilização de outros produtos do Sistema LANDSAT, com o apoio das informações disponíveis sobre a área e observações diretas em campo.

3.1.1.2 - Diagrama de Fluxo de Trabalho

Vide folha a seguir.

3.1.1.2 - Diagrama de Fluxo de Trabalho



3.1.1.3 - Descrição das Atividades

1) Estudo e Análise Bibliográfica.

O material bibliográfico coletado na fase pré-operacional, deverá ser estudado e analisado pelos elementos intérpretes, visando à sua familiarização com a área em estudo e à aquisição de informações básicas, para os trabalhos de interpretação das imagens.

2) Interpretação Preliminar.

Os materiais fotográficos e outros, solicitados no início da fase pré-operacional, deverão estar disponíveis nesta ocasião, quando serão interpretados preliminarmente, com a preocupação principal de delimitar os diferentes usos da terra, pelas suas feições evidenciadas nas imagens orbitais.

3) Estudo Comparativo.

Este estudo terá como objetivo principal, a identificação das diferentes classes de uso da terra, através de associações da interpretação das imagens, com informações obtidas através de mapas e análises bibliográficas.

4) Trabalho de Campo.

Tem como finalidade elucidar dúvidas, que surgirem nas etapas anteriores, bem como, para a identificação dos padrões das diferentes categorias de uso a serem mapeadas.

5) Estudos Complementares.

Estes estudos englobam diferentes atividades, tais como: a correlação das informações de campo com a interpretação preliminar, o estabelecimento de legenda para o Mapa de Uso e a fixação dos padrões associados a cada classe de uso da terra nas imagens orbitais e no terreno.

6) Verificação de Campo.

Destinada à eliminação final de dúvidas que porventura ainda subsistam, dentro dos níveis de precisão requeridos para o trabalho.

7) Interpretação Final.

As imagens MSS e os demais produtos do LANDSAT utilizados, serão novamente interpretados, tendo em vista os padrões estabelecidos e as informações adicionais à interpretação preliminar, obtidas nas etapas antecedentes. O produto final deste subprojeto, o Mapa de Uso da Terra, será produzido nesta etapa do trabalho.

8) Produto Final.

Consistirá num relatório final de todos os resultados e informações obtidas durante o desenrolar do subprojeto, juntamente com o Mapa de Uso da Terra.

3.1.1.4 - Cronograma das Atividades

Vide folha a seguir.

3.1.1.5 - Recursos

1) Humanos.

- 1 Engenheiro Agrônomo designado pela SUDEC, de preferência que já tenha alguma experiência em foto-interpretção.

- 2 Pesquisadores do Projeto SERE/INPE, da área de Recursos do Solo (Agronomia).

2) Materiais.

- 2 conjuntos de diapositivos (transparências positivas) em 70mm relativos aos canais 4, 5, 6 e 7 do MSS, totalizando 88 diapositivos.

- 2 conjuntos de imagens (cópias em papel) na escala de 1:1.000.000, relativas aos canais 4, 5, 6 e 7 do MSS, totalizando 88 cópias.

- 2 conjuntos de imagens fotográficas, na escala de 1:500.000 relativas aos canais 5 e 7 do MSS, totalizando 44 cópias.

- 2 conjuntos de transparências coloridas e infravermelhas, na escala de 1:1.000.000, totalizando 44 transparências coloridas.

- 2 conjuntos de Fitas CCT, totalizando 44 fitas.

- Equipamentos de Campo.

- Filmes 35 milímetros (Slide colorido).

3.1.1.6 - Produto Final

O produto final deste subprojeto, será o Mapa de Uso da Terra do Estado do Ceará na escala de 1:500.000, relativo a um determinado ano de observação, acompanhado de um relatório descritivo.

3.1.2 - Subprojeto Solos

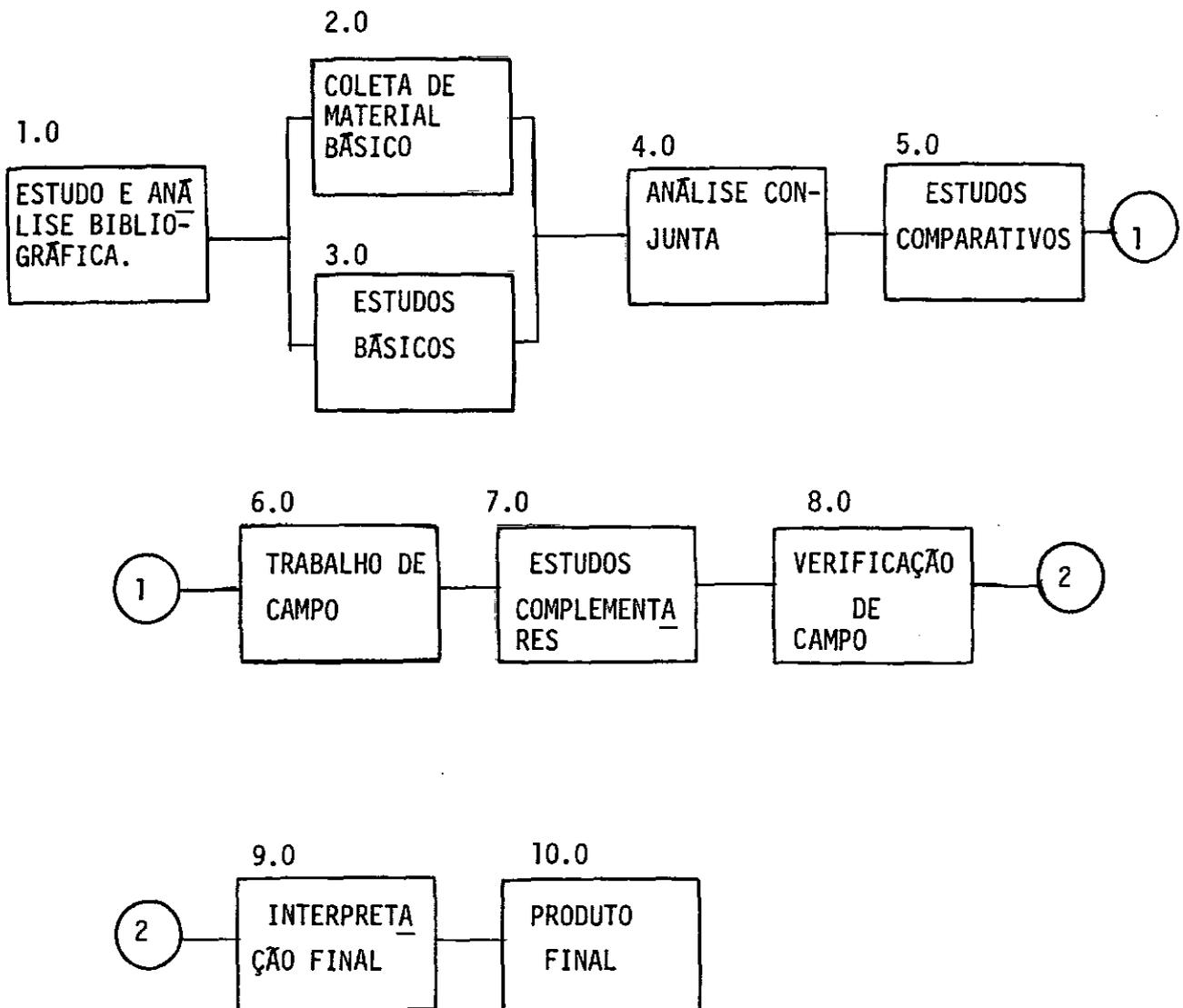
3.1.2.1 - Objetivo

Utilização das Imagens MSS e outros produtos do Sistema LANDSAT, com o apoio de informações de campo, laboratório e bibliográficas, para o Levantamento dos Solos do Estado do Ceará, à nível Exploratório/Reconhecimento.

3.1.2.2 - Diagrama de Fluxo de Trabalho

Vide folha seguir

3.1.2.2 - Diagrama de Fluxo de Trabalho



3.1.2.3 - Descrição das Atividades

1) Estudo e Análise Bibliográfica.

O material bibliográfico coletado na fase pré-operacional, deverá ser estudado e analisado pelos elementos intérpretes, visando a sua familiarização com a área em estudo e à aquisição de informações básicas, para os trabalhos de interpretação de imagens.

2) Coleta de Material Básico.

Consiste na coleta de materiais básicos para este subprojeto, tais como o mapa da rede de drenagem, mapa da infraestrutura de transporte terrestre, mapas geomorfológicos e geológicos já existentes.

3) Estudos Básicos.

Estes estudos tem como finalidade, analisar as informações contidas nos mapas obtidos na etapa anterior e prepará-los adequadamente para a etapa seguinte.

4) Análise Conjunta.

Aplicando a análise multiespectral nas imagens MSS do LANDSAT, juntamente com as técnicas de fotointerpretação convencional sobre essas mesmas imagens, será realizada uma análise conjunta dos resul

tados assim obtidos, com todas as informações adquiridas em etapas anteriores, procurando caracterizar e delimitar áreas de solos homogêneos, a partir da convergência das evidências observadas, confeccionando o mapa Preliminar de Solos.

5) Estudos Comparativos.

Tem como objetivo principal, a identificação dos diferentes grupos de solos, através de mapas e bibliografias analisadas.

6) Trabalho de Campo.

Tem como finalidade, elucidar as dúvidas que surgirem nas etapas anteriores, bem como a identificação dos padrões dos diferentes grupos de solos no campo e o levantamento dos perfis de solos em locais pré-estabelecidos.

7) Estudos Complementares.

Estes estudos englobam diferentes atividades, tais como: a correlação das informações de campo com o Mapa Preliminar de Solos, o estabelecimento da legenda e a fixação dos padrões associados a cada grupo de solo nas imagens orbitais e no terreno.

8) Verificação de Campo.

Consiste numa eliminação final de dúvidas, que porventura

ainda subsistam, dentro dos níveis de precisão requeridos para o trabalho.

9) Interpretação Final

Com os resultados das análises de Laboratório das amostras de solos, juntamente com todas as observações das imagens e outros produtos do sistema LANDSAT, será possível a elaboração do Mapa de Solos do Estado do Ceará, na escala de trabalho que será de 1:500.000.

10) Produto Final.

Consistirá num relatório final de todos os resultados e informações obtidas durante o desenrolar do subprojeto, juntamente com o mapa de Solos.

3.1.2.4 - Cronograma das Atividades

Vide folha a seguir.

3.1.2.5 - Recursos

1) Humanos.

- 1 Engenheiro Agrônomo, designado pela SUDEC, de preferência que já tenha alguma experiência em fotointerpretação aplicada a solos.

- 2 pesquisadores do Projeto SERE/INPE, da área de Recursos do Solo (Agronomia).

3.1.2.4 - Cronograma das Atividades

TEMPO ATIVIDADE	MESES																				
	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	
Estudo e análise bibliográfica	█																				
Coleta de material básico						█															
Estudos básicos						█															
Análise conjunta										█											
Estudos comparativos																					
Trabalho de campo																					
Estudos complementares																					
Verificação de campo																					
Interpretação final																					
Produto final																					

- 1 Equipe com experiência em trabalhos de levantamento de solos no campo, de preferência que já tenha trabalhado na área, para a realização dos trabalhos de caracterização dos solos no campo.

2) Materiais.

- o mesmo material utilizado para o Subprojeto Uso da Terra poderá ser aproveitado para esse subprojeto, trabalhando as duas equipes conjuntamente.

- Equipamentos para Levantamento de Solos no Campo.

3.1.2.6 - Produto Final

O produto final deste subprojeto, será o Mapa de Solos do Estado do Ceará a nível Exploratório-Reconhecimento, na escala de 1:500 1:500.000, acompanhado de um relatório descritivo.

3.2 - GRUPO DE GEOGRAFIA

INTRODUÇÃO

O conhecimento da distribuição de unidades geomorfológicas, no espaço, é de grande utilidade para o planejamento do uso da terra e aproveitamento dos recursos naturais. De fato, a geomorfologia de uma dada região, reflete condições especiais de equilíbrio entre o clima, a cobertura vegetal e o arcabouço tectônico. O clima fornece a energia para o desgaste do arcabouço tectônico, enquanto que, a cobertura vegetal funciona como um elemento atenuador da ação erosiva dos agentes sub-aéreos. Existem condições em que o ajuste entre esses aspectos produz unidades geomorfológicas de frágeis condições de equilíbrio. O conhecimento desses tipos de unidades geomorfológicas, pode auxiliar no direcionamento do uso dos recursos naturais, de modo a preservar-lhes as condições de equilíbrio.

O conhecimento da condição de equilíbrio, de uma dada unidade geomorfológica, é útil para a locação de estradas e barragens, introdução de técnicas de mecanização agrícola, etc.

Um mapeamento geomorfológico pode, também, ser útil para o conhecimento da geologia regional, uma vez que muitos aspectos estruturais são podem ser evidenciados através da análise das formas de relevo.

O estudo da geomorfologia a nível regional, entretanto, fica limitado à disponibilidade de dados de conjunto. Dessa forma, as ima-

gens LANDSAT pela visão sinótica que dão, constituem um instrumento útil para a coleta de dados que permitam o mapeamento geomorfológico a nível regional. Devido às suas características, o sistema permite o mapeamento de grandes áreas a baixo custo por Km².

Pesquisas, desenvolvidas no Projeto SERE, já demonstraram a viabilidade de utilização de imagens LANDSAT, para coleta de dados que permitem a caracterização de grandes unidades geomorfológicas.

3.2.1 - Subprojeto Geomorfologia

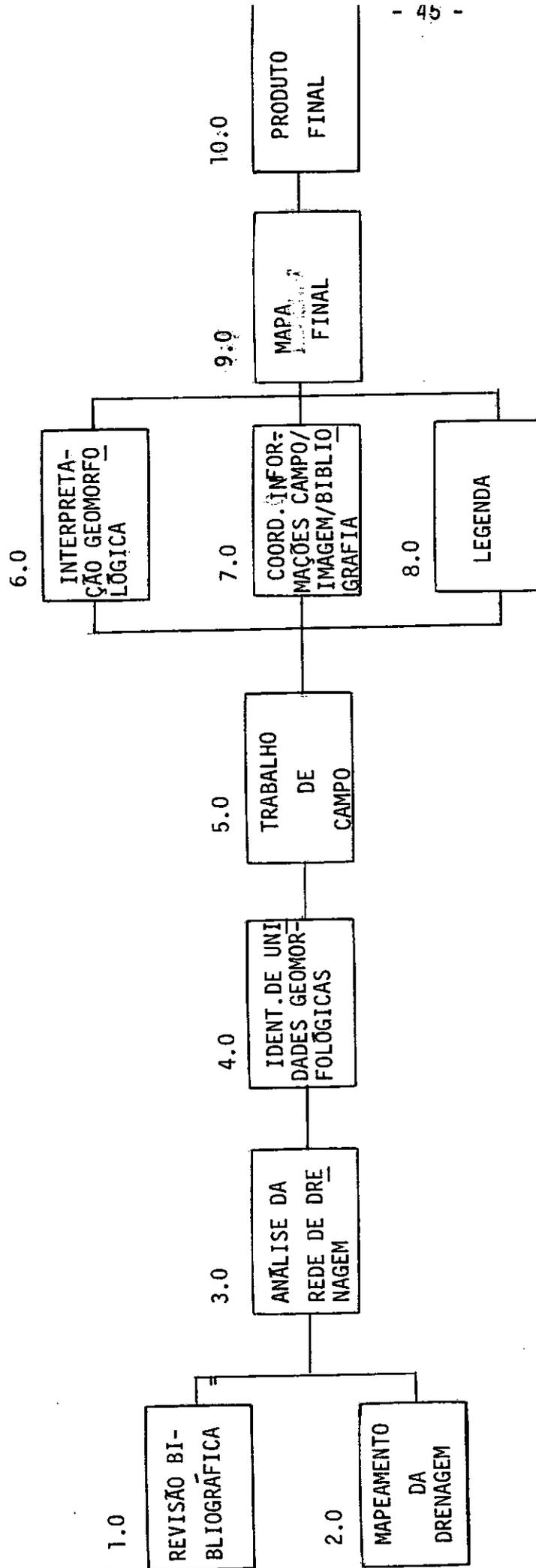
3.2.1.1 - Objetivo

Confecção de um mapa geomorfológico do Estado do Ceará, na escala 1:500.000 com utilização das imagens orbitais LANDSAT.

3.2.1.2 - Diagrama de Fluxo de Trabalho

Vide folha a seguir.

3.1.2.2 - Diagrama de Fluxo de Trabalho



3.2.1.3 - Descrição das Atividades.

1) Revisão Bibliográfica.

Levantamento e análise de bibliografia disponível sobre o assunto.

2) Mapa de drenagem.

A drenagem será mapeada sobre cada imagem isoladamente, e depois será montado um mapa de drenagem para toda a região.

3) Análise da drenagem.

A rede de drenagem será analisada, de modo a se obter o maior número de informações sobre a geomorfologia fluvial da região.

4) Identificação de Unidades Geomorfológicas nas Imagens.

Utilizando-se dos critérios de fotointerpretação convencional e dos dados da análise da rede hidrográfica, serão separadas diferentes unidades geomorfológicas. Nessa fase não se terá a preocupação de nomeá-las.

5) Trabalho de Campo.

Ir-se-ã para o campo com imagens e com as unidades identificadas no escritório, de modo a se estabelecer correlações entre o comportamento da unidade no campo e na imagem. Serão tomadas fotografias, para caracterizar bem o aspecto da unidade no campo.

6) Interpretação Geomorfológica.

As imagens serão re-interpretadas com a preocupação de classificar as unidades geomorfológicas, em termos de suas condições de equilíbrio.

7) Coordenação Informação de Campo/Informação Bibliográfica/Imagem.

As unidades mapeadas serão confrontadas com a realidade e será julgada sua validade. Serão estabelecidos limites definitivos entre as unidades.

8) Escolha da Legenda.

Em função dos fatos passíveis de mapeamento serão escolhida uma legenda que tenha significado prático para os usuários.

3.2.1.6 - Produto Final.

1. Mapa de unidades Geomorfológicas.
2. Mapa de áreas de equilíbrio precário.
3. Mapa da rede de drenagem.

3.3 - GRUPO DE GEOLOGIA

INTRODUÇÃO

Um dos campos das ciências naturais, em que se destaca, a aplicação das imagens do LANDSAT, é a Geologia. Isto ocorre devido à sua visão sinótica do terreno, associada à habilidade das imagens em delinear os principais limites tectônicos, contatos litológicos, lineamentos estruturais, falhas, dobras, enfim estruturas em sentido geral.

Pelas características descritas acima e por seu baixo custo por quilômetro quadrado de área coberta, as imagens e fitas do sub-sistema MSS do LANDSAT, tem sido amplamente usadas para a confecção de mapas temáticos geológicos, estruturais e tectônicos, que são essenciais para um planejamento regional de pesquisa mineral e de grande valia para estudos hidrogeológicos e geotécnicos.

3.3.1 - Subprojeto Mapeamento Geológico Regional

3.3.1.1 - Objetivos

Elaborar um mapa geológico-estrutural do Estado do Ceará na escala 1:500.000 baseado em interpretações das imagens multiespectrais do MSS do sistema LANDSAT e de outros tipos de sensores, quando disponíveis. Neste mapa seriam representadas:

a) unidades fotogeológicas discerníveis na escala do trabalho e elementos estruturais tais como falhas, fraturas, dobras, lineamentos em geral, estruturas circulares, etc.

b) áreas potenciais em recursos minerais da região.

c) áreas potenciais à captação de recursos hídricos (superfície e subsuperfície).

3.3.1.2 - Diagrama de Fluxo de Trabalho.

Ver folha seguinte.

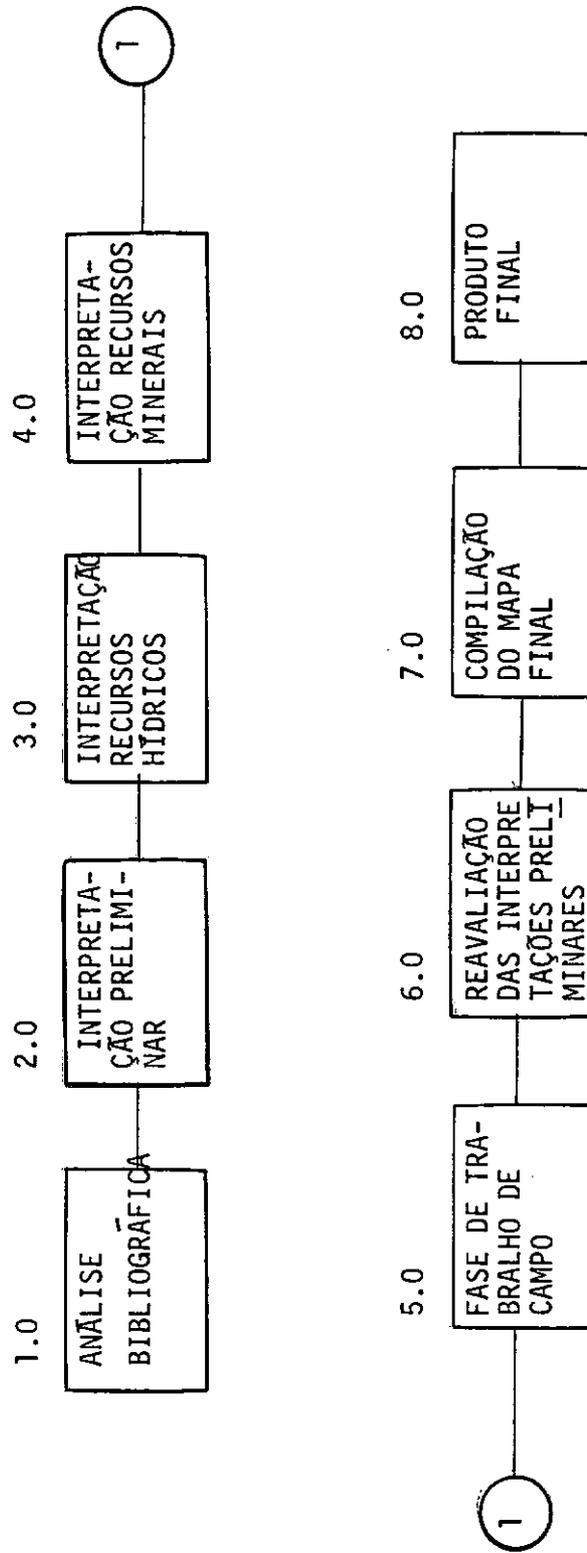
3.3.1.3 - Descrição das Atividades.

1) Análise Bibliográfica.

Tal fase inclui o estudo e análise crítica do material bibliográfico obtido na fase pré-operacional, constando de mapas, relatórios, cartas topográficas, textos sobre geologia, hidrogeologia, geomorfologia, hidrologia e recursos minerais da região, como também dados sobre condições de clima na região, temperatura, precipitações, atuações de vento, condições de acesso no Estado, etc, isto é, tudo que possibilite uma visão geral sobre os aspectos geológicos, hidrogeológicos e minerais da região.

Tais dados deverão ser exaustivamente analisados, pois servirão de suporte para a fase posterior de interpretação preliminar.

3.3.1.2 - Diagrama de Fluxo de Trabalho



2) Interpretação Preliminar Geral.

Utilizando-se do material obtido iniciar-se-á a fase de interpretação visual, sendo que as técnicas convencionais de fotointerpretação serão utilizadas, tentando-se obter os seguintes objetivos interligados e consecutivos:

- a) overlays com características estruturais da região.
- b) overlays com as unidades fotogeológicas da área. ~~(Para~~ a realização das duas fases anteriores serão utilizados dados fornecidos pelo mapa da rede de drenagem em detalhe máximo possível já efetuados em etapas anteriores do projeto por grupo multidisciplinar).
- c) Comparação e integração dos dados interpretados, com o material bibliográfico disponível para a área, num mapa básico final.

OBS: - Serão efetuadas interpretações automáticas em áreas problemáticas.

3) Interpretação de Recursos Hídricos (superfície e subsuperfície).

A análise deverá ater-se, com base no mapa anterior e em bibliografia, a estudos de:

- a) fraturas, fissuramentos, falhas e regiões de intersecções de sistemas estruturais principalmente no cristalino.
- b) zonas de alteração de rochas no cristalino.

- c) zonas de presença de material xistoso.
- d) zonas de aluviões e dunas.
- e) outras regiões definidas como importantes, hidrogeologicamente.

OBS: - Serão efetuadas interpretações automáticas em áreas com dúvidas.

4) Fase de Levantamento de Recursos Minerais.

Tal fase envolve:

- a) cadastramento de recursos minerais (ocorrências, jazidas, minas, etc) da área com base na bibliografia.
- b) Estudo dos condicionamentos atuantes na formação dos depósitos minerais, procurando correlacioná-los com os dados obtidos das interpretações anteriores.
- c) Definição de áreas potenciais à mineralização.

OBS: - Interpretações automáticas serão efetuadas em áreas com eventuais dúvidas.

5) Fase de Trabalho de Campo.

Elucidação das possíveis dúvidas levantadas nas fases anteriores.

6) Reavaliação das Interpretações Preliminares.

Com base em dados colhidos na fase anterior serão efetuadas

reinterpretações visuais e automáticas.

7) Compilação do Mapa Geológico-Estrutural Final.

Tal mapa além dos aspectos geológicos-estruturais presentes na região, enfoca também a delimitação de áreas potenciais a recursos minerais e hídricos em geral.

8) Produto Final.

Consistirá num relatório amplo contendo todos os resultados e informações obtidas durante o desenrolar do projeto e o Mapa Geológico Estrutural.

3.3.1.4 - Cronograma das Atividades

Vide folha a seguir.

3.3.1.5 - Recursos Envolvidos.

1) Humanos.

- 2 Geólogos do projeto RENACE (Ceará)
- 3 Geólogos do INPE (assessoria)
 - (2 em tempo integral)
 - (1 em tempo parcial)

2) Materiais

- 2 conjuntos de 11 imagens nos canais 4,5,6 e 7 na escala de 1:1.000.000 que recubram a área.

- 2 conjuntos de 11 imagens nos canais 4,5,6 e 7 na escala de 1:500.000.

- Fitas CCT que recubram a área.

- Material de desenho e escritório.

- Equipamentos e viatura para Trabalho de Campo.

OBS: - as imagens e fitas que recubram a área deverão possuir qualidade segundo o especificado na fase inicial do projeto (Pré-Operacional).

- as fitas CCT a serem utilizadas, corresponderão às mesmas unidades requisitadas pelo Grupo de Agronomia.

3.3.1.6 - Produto Final.

1) Mapa geológico-estrutural do Ceará na escala 1:500000.

2) Relatório com tópicos envolvendo:

a) metodologia empregada.

b) discussões dos principais problemas geológicos encontrados na área (litoestratigrafia, estruturas, etc).

c) conclusões e recomendações de áreas potenciais em recursos minerais.

d) Conclusões e recomendações sobre áreas potenciais a captação de água superficial e de subsuperfície.

CAPÍTULO IV

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

4.1 - INFRAESTRUTURA DE APOIO NECESSÁRIA A EQUIPE DO INPE PARA TRABALHO DE CAMPO.-

Para a execução do Projeto RENACE, as equipes do INPE contarão com o apoio de infraestrutura a ser dada pela SUDEC, para a realização dos trabalhos de campo, a qual consistirá de viaturas para deslocamento na área de estudo (Estado do Ceará), equipe especializada em levantamento de solos (abertura de perfis e caracterização do grupo de solo) e laboratório para realização das análises físico-químicas das amostras de solos, bem como para análises de lâminas de rochas e amostras de águas.

Cabe ainda à SUDEC o levantamento de suas despesas com os itens relacionados acima, bem como do seu pessoal, inclusive para o pagamento de suas despesas de diárias e passagens quando da vinda a São José dos Campos e para os trabalhos de levantamentos bibliográficos.

4.2 - CRONOGRAMA DE ALOCAÇÃO DO PESSOAL DO PROJETO SERE/INPE NO PROJETO RENACE

ESPECIFICAÇÃO	1	MESES												23	24										
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Grupo de Agronomia	80	160	160	160	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320	320
Grupo de Geografia	80	160	160	160	180	180	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Grupo de Geologia	80	160	160	160	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344	344
Total de horas	240	480	480	480	744	744	744	744	744	744	744	744	744	744	744	744	744	744	744	744	744	744	744	744	744

TOTAL DE HOMENS HORAS = 16.560

Discriminação:

- 1 pesquisador em tempo integral = 40 horas semanais
- 1 pesquisador em tempo parcial = 3 horas semanais

4.3 - SUPORTE FINANCEIRO PARA O PROJETO RENACE

QUADRO DEMONSTRATIVO DOS CUSTOS PARA O PERÍODO DE DOIS ANOS

CATEGORIA ECONÔMICA	VALOR CR\$ 1,00
	INPE
1.1 - Material de Consumo	23.000,00
1.2 - Diárias	128.250,00
1.3 - Serviços de Terceiros	
- Assessoria do INPE	961.000,00
- Processamento Fotog.	187.500,00
- Passagens	138.000,00
- Image System (I-100)	100.000,00
- Outros	319.200,00
- TOTAL SERVIÇOS DE TERC.	<u>1.705.700,00</u>
TOTAL	1.886.950,00

4.4 - JUSTIFICATIVA DO SUPORTE FINANCEIRO

JUSTIFICATIVA DO SUPORTE FINANCEIRO, POR CATEGORIA ECONÔMICA PARA UM PERÍODO DE DOIS ANOS:		
CATEGORIA ECONÔMICA	JUSTIFICATIVA	VALOR Cr\$ 1,00
1.1 MATERIAL DE CONSUMO	Este item relaciona os materiais de consumo necessários no projeto, como: lápis, lápis cera, canetas, borrachas, clips, papel vegetal e ultraphan, decadry, filmes fotográficos para máquinas 35 milímetros (slide colorido) etc.	
TOTAL GERAL		23.000

JUSTIFICATIVA DO SUPORTE FINANCEIRO POR CATEGORIA ECONÔMICA, PARA UM PERÍODO DE DOIS ANOS.		
CATEGORIA ECONÔMICA	JUSTIFICATIVA	VALOR Cr\$ 1,00
1.2	Este item relaciona as despesas em diárias com pesquisadores do INPE em missão de campo, em treinamento, como também para contatos externos.	
TOTAL GERAL		128.250,00

JUSTIFICATIVA DO SUPORTE FINANCEIRO, POR CATEGORIA ECONÔMICA PARA UM PERÍODO DE DOIS ANOS		
CATEGORIA ECONÔMICA	JUSTIFICATIVA	VALOR CR\$ 1,00
1.3 SERVIÇOS DE TERCEIROS	<p>Os gastos deste item, referem-se principal_{mente} as despesas de serviços a serem pres_{tados} pelo Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) e Serviços Pessoais de terceiros.</p> <p>Os serviços do INPE incluem:</p> <ul style="list-style-type: none">a- Treinamento do pessoal da SUDEC alocados no Projeto, no INPE, em São José dos d_{os} Campos.b- Assessoria t_{éc}nicas ao Projeto RENACE durante a exist_{ência} dos projetos expli_{citamente} caracterizados nesta proposta.c- Fornecimento de c_{ópi}as de imagens do sa_{télite}, nas suas diferentes modalidades da _área do Estado do Cear_á, para o pro_jeto RENACE.d- Fornecimento de imagens do LANDSAT de outras _áreas para o treinamento prelimi_{nar}, durante a realiza_{ção} do Curso Bási_{co}.e- Realiza_{ção} das interpreta_{ções} autom_{áti}cas utilizando o IMAGE SYSTEM (I-100).	
TOTAL GERAL		1.705.700

JUSTIFICATIVA DO SUPORTE FINANCEIRO, POR CATEGORIA ECONÔMICA, PARA UM PERÍODO DE DOIS ANOS.		
CATEGORIA ECONÔMICA	JUSTIFICATIVA	VALOR Cr\$ 1,00
1.4 EVENTUAIS (reservas técnica)	Para fazer face às despesas que eventualmente possam ocorrer na vigência do projeto e, que a qualquer título, não foram alocadas	
TOTAL GERAL		30.000