

1. Classificação INPE-COM.9/RPE C.D.U.: 528.711.7:634.0.233	2. Período	4. Distribuição interna <input type="checkbox"/> externa <input checked="" type="checkbox"/>
3. Palavras Chaves (selecionadas pelo autor) MONITORAMENTO REFLORESTAMENTO LANDSAT		
5. Relatório nº INPE-2091-RPE/321	6. Data Junho, 1981	7. Revisado por <i>Antonio Tebaldi Tardin</i> Antonio Tebaldi Tardin
8. Título e Sub-Título MONITORAMENTO DE ÁREAS REFLORESTADAS ATRAVÉS DOS DADOS DO LANDSAT		9. Autorizado por <i>Nelson de Jesus Parada</i> Nelson de Jesus Parada Diretor
10. Setor DSR/DDP	Código 30.241.000	11. Nº de cópias 19
12. Autoria Pedro Hernandez Filho Yosio Edemir Shimabukuro		14. Nº de páginas 29
13. Assinatura Responsável <i>Pedro Hernandez Filho</i>		15. Preço
16. Sumário/Notas Realizou-se um estudo na Fazenda Mutum, município Ribas do Rio Pardo, MS, com o objetivo de acompanhar o desenvolvimento de áreas reflorestadas através da análise das características espectrais, espaciais e temporais das imagens do satélite LANDSAT. A área de estudo tem 105.000 ha e está sendo reflorestada com diferentes espécies dos gêneros <u>Pinus</u> e <u>Eucalyptus</u> . Os projetos de reflorestamento começaram a ser implantados a partir de 1973, apresentando áreas reflorestadas com vários tamanhos e diversos graus de heterogeneidade. Utilizaram-se imagens dos anos de 1973, 1975, 1976, 1977, 1978 e 1979 em papel preto e branco, e os canais 5 e 7. Através da análise visual monitoraram-se 134 projetos, e caracterizaram-se áreas com até 6 ha na fase inicial de implantação, evidenciada pelo contraste com os alvos vizinhos. Mapearam-se cinco classes de áreas reflorestadas de acordo com a situação em que o projeto se encontrava. Assim sendo, classificaram-se em projeto <u>não-desmatado</u> , <u>parcialmente desmatado</u> , <u>desmatado</u> , <u>parcialmente implantado</u> e <u>implantado</u> . Mapeou-se cerca de 59.075,54 ha no ano de 1979 com 12.000,00 ha, 4.330,83 ha e 42.744,71 ha nas classes projeto <u>desmatado</u> , <u>parcialmente implantado</u> e <u>implantado</u> , respectivamente. A metodologia desenvolvida poderá ser utilizada por empresas de reflorestamento e órgãos governamentais que pretendam analisar, fiscalizar e controlar os recursos florestais implantados.		
17. Observações Trabalho submetido para apresentação na 33a. Reunião Anual da SBPC, 8 a 15 de julho de 1981, Salvador - Bahia.		

ÍNDICE

	<u>Pág.</u>
ABSTRACT	<i>iv</i>
LISTA DE TABELAS	<i>v</i>
<u>CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO</u>	1
<u>CAPÍTULO II - MATERIAL E MÉTODOS</u>	3
2.1 - Localização da área de estudo	3
2.2 - Características do satélite LANDSAT	3
2.2.1 - Imagens fotográficas	6
2.3 - Mapas, cartas e projetos	7
2.4 - Metodologia	8
2.4.1 - Coleta de Dados	8
2.4.2 - Interpretação visual	8
2.4.3 - Comparação com informações de campo	9
2.4.4 - Reinterpretação visual	9
2.4.5 - Avaliação	9
<u>CAPÍTULO III - RESULTADOS E DISCUSSÃO</u>	11
<u>CAPÍTULO IV - CONCLUSÕES</u>	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
APÊNDICE A - LOCALIZAÇÃO DOS PROJETOS DE REFLORESTAMENTO NA ÁREA DE ESTUDO (FAZENDA MUTUM)	
APÊNDICE B - CLASSIFICAÇÃO DOS PROJETOS DE REFLORESTAMENTO EM 1973 - FAZENDA MUTUM - ITAPEVA FLORESTAL	
APÊNDICE C - CLASSIFICAÇÃO DOS PROJETOS DE REFLORESTAMENTO EM 1975 - FAZENDA MUTUM - ITAPEVA FLORESTAL	
APÊNDICE D - CLASSIFICAÇÃO DOS PROJETOS DE REFLORESTAMENTO EM 1976 - FAZENDA MUTUM - ITAPEVA FLORESTAL	
APÊNDICE E - CLASSIFICAÇÃO DOS PROJETOS DE REFLORESTAMENTO EM 1977 - FAZENDA MUTUM - ITAPEVA FLORESTAL	
APÊNDICE F - CLASSIFICAÇÃO DOS PROJETOS DE REFLORESTAMENTO EM 1978 - FAZENDA MUTUM - ITAPEVA FLORESTAL	
APÊNDICE G - CLASSIFICAÇÃO DOS PROJETOS DE REFLORESTAMENTO EM 1979 - FAZENDA MUTUM - ITAPEVA FLORESTAL	

ABSTRACT

Fazenda Mutum, which is situated in county of Ribas do Rio Pardo, in Mato Grosso do Sul State, was selected to study the progress of reforestation program employing the spectral, spatial and temporal characteristics of LANDSAT data. This study area has 105,000 ha and was reforested with various Pine and Eucalyptus species. Reforestation project of different sizes began in 1973 and, eventually, presented different degrees of heterogeneities in seedling. LANDSAT imagery of channels 5 and 7 from 1973, 1975, 1976, 1977, 1978 and 1979 were used to monitor 134 projects using visual interpretation. It was possible to map reforested area, as small as 6 ha, in its initial implantation using its contrast with the surrounding targets. Five classes were mapped; they were: non-deforested area, partially deforested area, deforested area, partially reforested area, and reforested area. In 1979, 12,000.00 ha were deforested, 4,330.83 ha were partially reforested, and 42,744.71 ha were reforested. The methodology used in this study may help governmental agencies or private reforestation companies to monitor or control reforestation project.

LISTA DE TABELAS

	<u>Pág.</u>
II.1 - Imagens fotográficas utilizadas na interpretação visual..	7
III.1 - Classificação dos projetos da Fazenda Mutum - Itapeva Florestal, nos anos de 1973, 1975, 1976, 1977, 1978 e 1979..	13
III.2 - Total de área reflorestada, em hectares, por projeto e classe nos anos de 1973 e 1975	19
III.3 - Total de área reflorestada, em hectares, por projeto e classe nos anos de 1976 e 1977	21
III.4 - Total de área reflorestada, em hectares, por projeto e classe nos anos de 1978 e 1979.....	23

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

Em função da promulgação da lei de incentivos fiscais em 1966, a atividade do reflorestamento sofreu uma mudança considerável na sua área de ocupação no País, alterando-se de 500 mil para 3,8 milhões de hectares em 1979. Assim sendo, este incremento de área reflorestada estabelece a necessidade de um acompanhamento desde a sua implantação até o seu desbaste final.

Hernandez Filho e Shimabukuro (1978) e Hernandez Filho et al. (1978) utilizaram as imagens do satélite LANDSAT na avaliação de áreas reflorestadas em regiões localizadas no Estado de São Paulo, e constataram que a tecnologia empregada possibilitou, com sucesso, o levantamento dos recursos florestais implantados.

Hernandez Filho et al. (1980) estabeleceram classes de reflorestamento em função da idade e do gênero do plantio, no Estado do Mato Grosso do Sul, através do uso das imagens de satélite LANDSAT.

Este trabalho tem por objetivo criar uma metodologia de análise e interpretação das imagens do satélite LANDSAT, a fim de possibilitar uma avaliação periódica de projetos de reflorestamento.

CAPÍTULO II

MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo, Fazenda Mutum, está localizada no Município de Ribas do Rio Pardo, Estado do Mato Grosso do Sul (Figura II.1). Está compreendida no eixo entre as cidades Sulmatogrossenses de Campo Grande e Três Lagoas, sendo cortada pela Br 262 na direção leste-oeste. Esta área é abrangida pela Folha Rio de Janeiro da Carta do Brasil ao Milionésimo (IBGE, 1972), e pelas folhas Cachoeira Branca, Santa Alda, Formoso e Pena Junior da Carta do Brasil na escala 1:100.000 (D.S.G., 1973). Encontra-se entre os paralelos de $20^{\circ}00'$ e $20^{\circ}30'$ de latitude sul e os meridianos de $53^{\circ}00'$ e $53^{\circ}30'$ de longitude oeste. Está contido na imagem do satélite LANDSAT de órbita nº 234 e ponto nº 27 (Figura II.2).

A localização dos projetos de reflorestamento em relação à área de estudo (Fazenda Mutum) pode ser observado no Apêndice A.

2.2 - CARACTERÍSTICAS DO SATÉLITE LANDSAT

O sistema LANDSAT foi desenvolvido com o objetivo de permitir a aquisição de dados sobre a superfície da terra, de forma global, sinóptica e repetitiva.

Lançados em 1972 (L1), 1975 (L2) e 1978 (L3), os satélites da série LANDSAT (anteriormente conhecidos como ERTS) conduzem basicamente dois tipos de sensores: um imageador multiespectral de varredura de 4 canais (5 no L3) e um sistema de televisão de 3 canais (1 no L3).

Os satélites deslocam-se em uma órbita quase polar, circular, geocêntrica e heliossíncrona, com períodos de 103 minutos. Ao fim de 24 horas, realizam-se 14 órbitas, de tal maneira que o ciclo de cobertura da terra dura 18 dias.

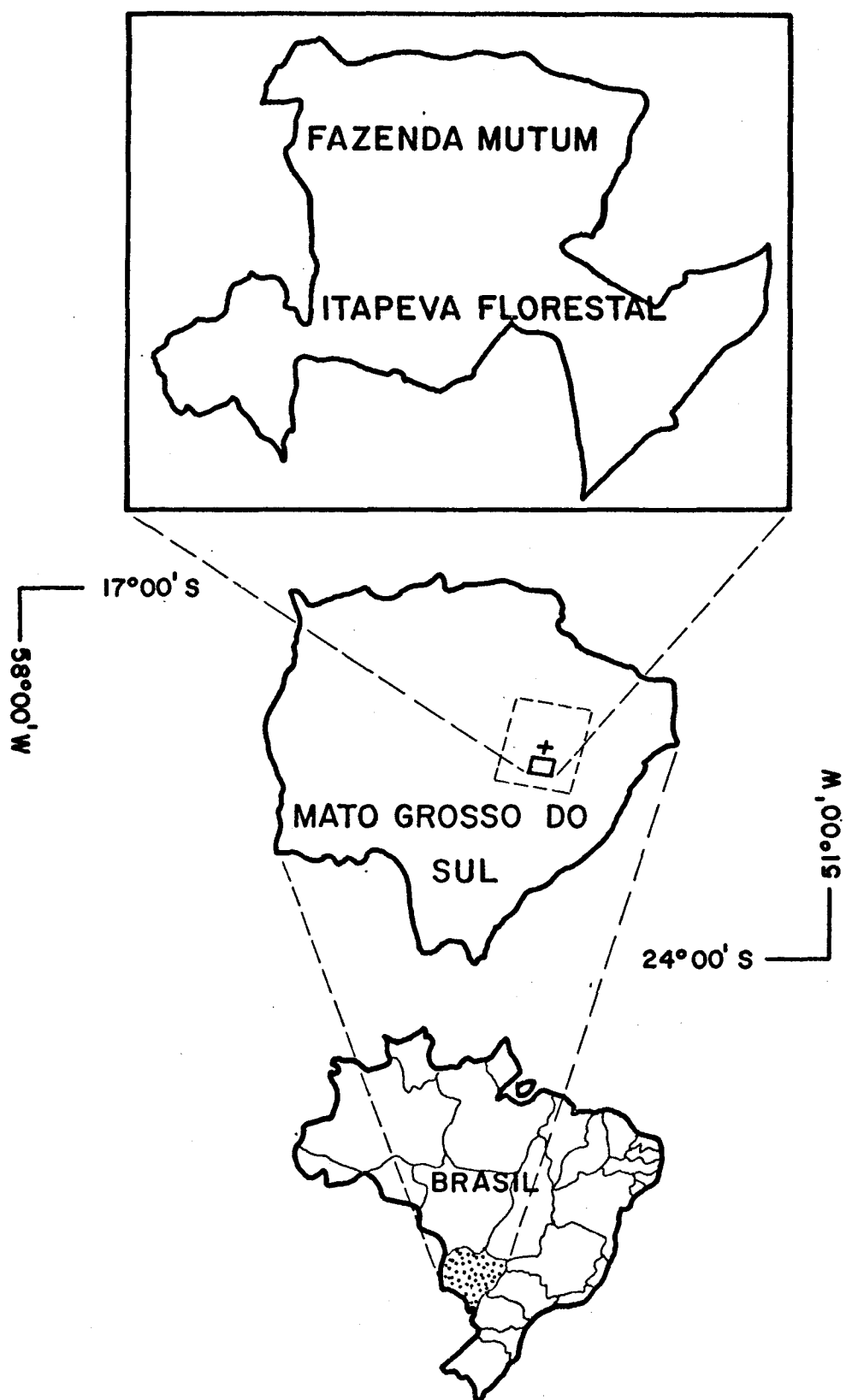


Fig. II.1 - Localização da área de estudo em relação ao Estado do Mato Grosso do Sul e ao Brasil.

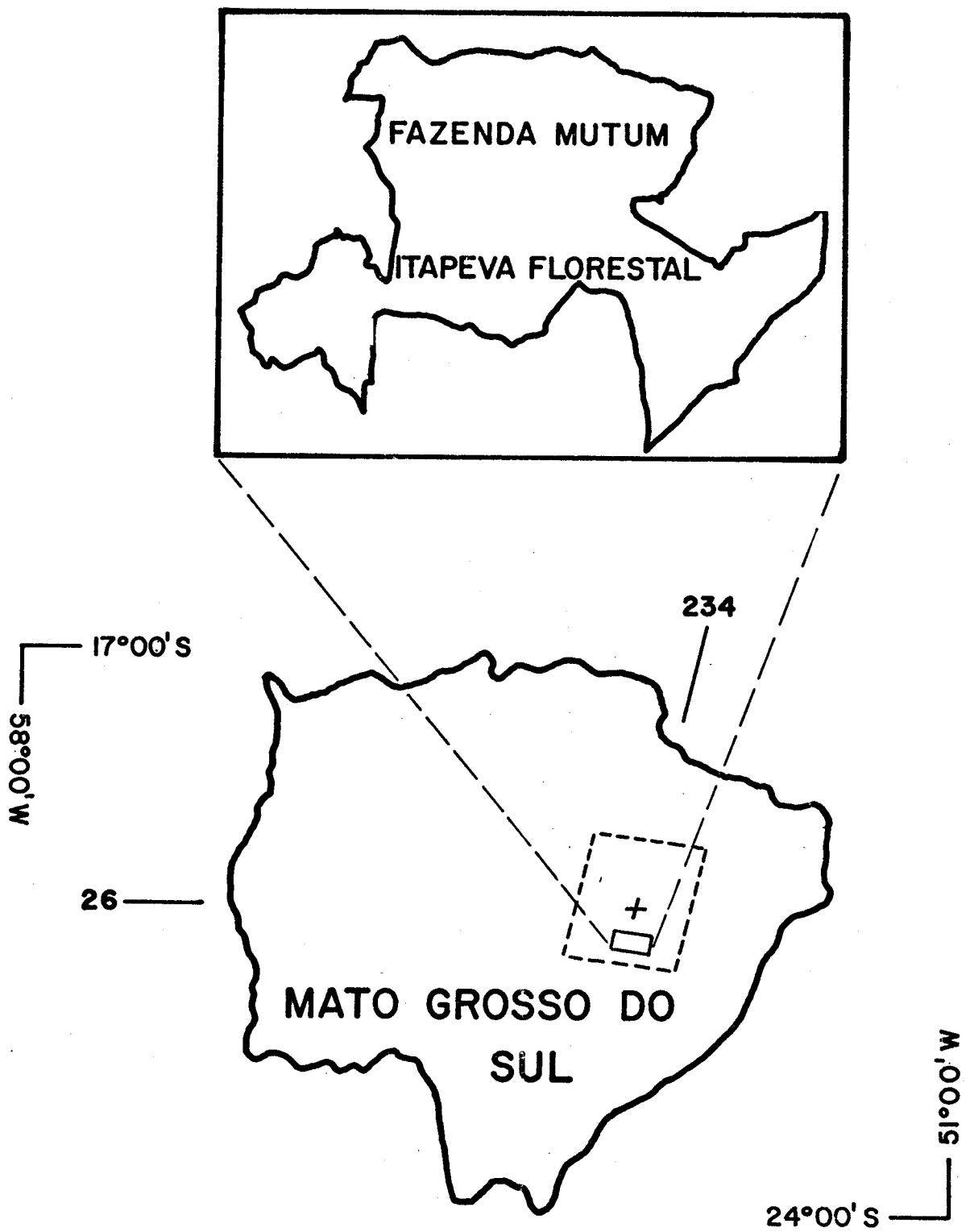


Fig. II.2 - Localização de imagem do satélite LANDSAT, que cobre a área de estudo.

A radiação coletada da superfície da Terra, pelo sensor MSS, do satélite LANDSAT é decomposta por meio de filtros, em 4 conjuntos, nas seguintes bandas espectrais ou canais:

Canal 4 de 0,5 a 0,6 μm

Canal 5 de 0,6 a 0,7 μm

Canal 6 de 0,7 a 0,8 μm

Canal 7 de 0,8 a 1,1 μm

Os dados coletados, quando transmitidos a estações terrestres de recepção, são gravados e processados, tornando-se disponíveis ao usuário do sistema sob a forma de imagens multiespectrais fotográficas, ou gravadas em fitas compatíveis com o computador.

As informações sobre o satélite LANDSAT foram obtidas através do documento (INPE, 1975) sobre o "Seminário de Sensoriamento Remoto IBGE/INPE", Instituto de Pesquisas Espaciais (1975) e do Curso de Treinamento: "Aplicações de Sensoriamento Remoto", com ênfase em Imagens LANDSAT, no levantamento de recursos naturais, (INPE, 1980); dados mais detalhados podem ser encontrados no Manual da NASA (1972).

2.2.1 - IMAGENS FOTOGRÁFICAS

Para a interpretação visual, utilizaram-se imagens fotográficas, apresentadas na Tabela II.1.

TABELA II.1

IMAGENS FOTOGRÁFICAS UTILIZADAS NA INTERPRETAÇÃO VISUAL

Nº DE IDENTIFICAÇÃO	ÓRBITA E PONTO	DATA	CANAL	TIPO DE APRESENTAÇÃO	ESCALA
173180 - 130144	234/26	29/06/73	5 e 7	papel	1:250.000
175170 - 123924	234/26	19/06/75	5 e 7	papel	1:250.000
176201 - 121342	234/26	19/07/76	5 e 7	papel	1:250.000
277222 - 122637	234/26	10/08/77	5 e 7	papel	1:250.000
378208 - 125031	234/26	27/07/78	5 e 7	papel	1:250.000
279212 - 124343	234/26	31/07/79	5 e 7	papel	1:250.000

2.3 - MAPAS, CARTAS E PROJETOS

Para a identificação de acidentes geográficos, cidades, estradas e informações gerais sobre a área de estudo, utilizaram-se os seguintes mapas e cartas:

- Carta do Brasil ao Milionésimo (IBGE-1972).
- Carta do Brasil - escala 1:100.000 (IBGE-1973).
- Mapa de localização dos projetos da fazenda Mutum - Apêndice A.
- Anexos de projetos de reflorestamento.
- Mapa da Nova Divisão Estadual, Rodoviário, Turístico e Econômico - escala 1:2.000.000.

2.4 - METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido nas seguintes etapas: coleta de informações de interpretação, comparação com informação de campo, reinterpretação e avaliação.

2.4.1 - COLETA DE INFORMAÇÕES

Na Delegacia do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) do Estado do Mato Grosso do Sul, coletaram-se informações dos projetos de reflorestamento que pertenciam à área de estudo (Fazenda Mutum - Itapeva Florestal). A empresa reflorestadora da fazenda forneceu dados de todos os projetos da área com informações de início e término do plantio, suas áreas totais e efetivas, além da planta geral da fazenda com a localização de todos os projetos.

Utilizaram-se as cartas na escala 1:100.000 (IBGE, 1973), a fim de ajudar a delimitação da fazenda na imagem do LANDSAT.

2.4.2 - INTERPRETAÇÃO VISUAL

Nas imagens dos anos de 1973, 1975, 1976, 1977, 1978 e 1979, foram demarcados a área de estudo (Fazenda Mutum) e os projetos de reflorestamento conforme as suas respostas nas imagens das diferentes passagens do satélite. Através da utilização dos canais 5 e 7 foram delimitados os projetos e classificados segundo a resposta que apresentavam em cada passagem e nos dois canais.

Levantaram-se algumas dúvidas quanto a uma correta delimitação e classificação dos projetos, a fim de compará-los com os dados de campo.

2.4.3 - COMPARAÇÃO COM INFORMAÇÕES DE CAMPO

Após a delimitação e classificação preliminar dos projetos, procurou-se compará-los com as informações de campo, a fim de verificar aqueles projetos que apresentavam dúvidas. Com o auxílio do mapa de localização dos projetos, foi possível esclarecer os pontos que apresentavam algumas dificuldades quanto à sua demarcação.

2.4.4 - REINTERPRETAÇÃO VISUAL

Com a ajuda das informações de campo e do mapa da fazenda, retificaram-se algumas classificações e delimitaram-se determinados projetos. Assim sendo, a cada imagem referente às diferentes passagens apresentou-se a distribuição espacial de cada projeto, bem como as suas condições de desenvolvimento de pré ou pós plantio.

2.4.5 - AVALIAÇÃO

Em função da classificação quantificaram-se nas imagens das diferentes passagens, as áreas de cada classe. Deste modo, determinou-se, em cada ano, em hectares, a quantidade de área em cada classe. Em função das áreas plantadas em cada projeto e da sua classificação na imagem, associadas as informações de campo, computou-se o número de hectares pertencentes a cada classe.

CAPÍTULO III

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em função da caracterização espectral nas imagens, referentes aos anos de 1973, 1975, 1976, 1977, 1978 e 1979, aliada às informações de campo, estabeleceram-se cinco estágios de desenvolvimento dos projetos de reflorestamento, sendo definidas as seguintes classes:

- 1) projeto não-desmatado;
- 2) projeto parcialmente desmatado;
- 3) projeto desmatado;
- 4) projeto parcialmente implantado;
- 5) projeto implantado.

Através da análise das imagens das diferentes passagens do satélite, os projetos de reflorestamento podem ser classificados ou não nos cinco estágios de seu desenvolvimento.

A classe *projeto não-desmatado* é caracterizada no campo como uma vegetação não alterada e delimitada na imagem pelo contraste com as áreas vizinhas, além de informação sobre a localização do projeto. Ela apresenta um tom de cinza escuro no canal 5 e um tom de cinza médio no canal 7.

A classe *projeto parcialmente desmatado* é caracterizada no campo como uma área onde numa parte há vegetação e na outra não há vegetação. Esta classe foi delimitada na imagem pelo contraste com as áreas vizinhas, e pela informação sobre a localização do projeto. No canal 5, a classe apresenta um tom de cinza claro na parte desmatada e um tom de cinza escuro na parte não-desmatada.

A classe *projeto desmatado* é caracterizada no campo pela ausência da vegetação, sendo delimitada na imagem pelo contraste com os alvos vizinhos e pela informação sobre a localização do projeto. No canal 5, a classe apresenta um tom de cinza claro e, no canal 7, um tom de cinza médio.

A classe *projeto parcialmente implantado* é caracterizada no campo por uma área onde está sendo feito o plantio. A delimitação na imagem é realizada em função do contraste com os alvos vizinhos, e sua classificação é realizada quando a data da imagem utilizada está compreendida entre o início e o término do plantio do projeto. Esta classe apresenta um tom de cinza claro no canal 5 e um tom de cinza médio no canal 7.

A classe *projeto implantado* é caracterizada no campo por uma área onde foi realizado o plantio, apresentando uma ampla variação em função da altura e cobertura do solo. Quando o projeto está recém implantado, ele é delimitado na imagem pelo contraste com os alvos vizinhos, pela informação da data de implantação do projeto e pela sua localização. Esta classe apresenta um tom de cinza claro no canal 5 e um tom de cinza médio no canal 7. Ao cobrir parcialmente o solo, o projeto apresenta uma alternância de tons de cinza claro, médio e escuro no canal 5 e uma variação de tons de cinza claro e médio no canal 7. Ao cobrir totalmente o solo, o projeto apresenta um tom de cinza escuro no canal 5 e um tom de cinza claro ou médio no canal 7.

Assim sendo, em cada imagem analisada, cada projeto foi caracterizado como apresentado na Tabela III.1.

TABELA III.1

CLASSIFICAÇÃO DOS PROJETOS DA FAZENDA MUTUM - ITAPEVA FLORESTAL
NOS ANOS DE 1973, 1975, 1976, 1977, 1978 E 1979

Nº DO PROJETO	CLASSIFICAÇÃO					
	1973	1975	1976	1977	1978	1979
1	2	4	5	5	5	5
2	-	4	5	5	5	5
3	-	3	3	5	5	5
4	-	3	5	5	5	5
5	-	5	5	5	5	5
6	-	3	5	5	5	5
7	-	1	5	5	5	5
8	-	4	5	5	5	5
9	-	4	5	5	5	5
10	-	3	3	5	5	5
11	-	5	5	5	5	5
12	-	3	5	5	5	5
13	-	3	5	5	5	5
14	-	3	5	5	5	5
15	-	3	3	5	5	5
16	-	5	5	5	5	5
17	-	3	5	5	5	5
18	-	3	3	5	5	5
19	-	3	3	5	5	5
20	-	5	5	5	5	5
22	-	2	3	5	5	5
22-A	-	3	5	5	5	5
23	-	2	3	5	5	5
24	-	1	5	5	5	5
25	-	3	3	5	5	5

(continua)

Tabela III.1 - Continuação

Nº DO PROJETO	CLASSIFICAÇÃO					
	1973	1975	1976	1977	1978	1979
25-A	-	3	3	5	5	5
27	-	3	5	5	5	5
28	-	3	5	5	5	5
29	-	3	3	5	5	5
30	-	3	3	5	5	5
31	-	3	5	5	5	5
32	-	3	3	5	5	5
33	-	3	3	5	5	5
34	-	3	3	5	5	5
35	-	3	3	5	5	5
36	-	3	3	5	5	5
38	-	-	5	5	5	5
39	-	3	5	5	5	5
40	-	-	5	5	5	5
41	-	-	5	5	5	5
42	-	3	3	5	5	5
43	3	3	3	5	5	5
44	-	-	-	3	5	5
46	-	-	3	3	5	5
47	-	-	3	5	5	5
48	-	3	5	5	5	5
49	-	3	3	5	5	5
50	-	3	3	5	5	5
53	-	1	1	5	5	5
54	-	3	5	5	5	5
56	-	3	3	5	5	5
57	-	-	-	3	3	5
58	-	-	3	3	5	5

(continua)

Tabela III.1 - Continuação

Nº DO PROJETO	CLASSIFICAÇÃO					
	1973	1975	1976	1977	1978	1979
58-A	-	-	3	3	5	5
59	-	-	3	5	5	5
60	-	-	5	5	5	5
61	-	-	5	5	5	5
61-A	-	-	3	5	5	5
61-B	-	-	3	5	5	5
61-C	-	-	3	5	5	5
61-D	-	-	3	5	5	5
61-E	-	-	3	5	5	5
61-F	-	-	3	5	5	5
62	-	-	3	5	5	5
63	-	-	5	5	5	5
64	-	-	3	5	5	5
66	-	-	-	5	5	5
67	-	2	3	5	5	5
68	-	-	3	5	5	5
69	-	2	3	5	5	5
70	-	-	3	5	5	5
72	-	-	3	3	5	5
73	-	-	5	5	5	5
74	-	-	2	5	5	5
75	-	-	3	3	5	5
76	-	-	3	5	5	5
78	-	-	-	3	5	5
79	-	-	-	3	5	5
80	-	-	3	5	5	5
83	-	-	3	5	5	5
87	-	3	3	5	5	5

(continua)

Tabela III.1 - Continuação

Nº DO PROJETO	CLASSIFICAÇÃO					
	1973	1975	1976	1977	1978	1979
89	-	-	3	5	5	5
91	-	-	-	3	5	5
97	-	-	-	3	5	5
98	-	-	-	3	3	5
99	-	-	-	-	5	5
100	-	3	3	3	5	5
101	-	-	-	3	5	5
104	-	-	2	3	5	5
105	-	-	-	3	5	5
106	-	-	-	3	5	5
108	-	-	-	3	5	5
110	-	-	-	3	3	5
111	-	-	-	3	5	5
112	-	-	-	-	3	5
117	-	-	-	-	3	5
119	-	-	-	3	5	5
119-A	-	-	-	3	5	5
119-B	-	-	-	3	5	5
119-C	-	-	-	3	5	5
119-D	-	-	-	3	5	5
119-E	-	-	-	3	5	5
119-F	-	-	-	3	5	5
119-G	-	-	-	3	5	5
119-H	-	-	-	3	5	5
120	-	-	-	5	5	5
121	-	-	-	3	3	4
122	-	-	-	3	5	5
RONDA-I	-	-	-	3	3	5

(continua)

Tabela III.1 - Conclusão

Nº DO PROJETO	CLASSIFICAÇÃO					
	1973	1975	1976	1977	1978	1979
120-B	-	-	-	-	5	5
121-B	-	-	-	-	3	5
123-ANT	-	-	-	-	3	5
123-SADE	-	-	-	-	3	5
123-GE	-	-	-	-	3	5
124	-	-	-	-	3	3
125	-	-	-	-	3	3
126	-	-	-	-	3	3
127	-	-	-	-	3	3
128	-	-	-	-	3	5
128-A	-	-	-	-	3	5
129	-	-	-	-	3	5
130	-	-	-	-	-	3
131-A	-	-	3	3	3	3
131-B	-	-	-	3	3	3
132-A	-	-	-	3	3	3
132-B	-	-	-	-	3	3
133	-	-	-	-	-	3
134	-	-	-	-	-	3
135	-	-	-	-	-	3
136	-	-	-	-	-	3
137	-	-	-	-	-	3
138	-	-	-	-	-	3
A B C D E	-	3	5	5	5	5

A Tabela III.2 apresenta o total de área reflorestada, em hectares, por classes e projetos, nos anos de 1973 e 1975.

Verificou-se que em 1973 haviam somente dois projetos de reflorestamento, sendo que um na classe 2 e outro na classe 3. Em 1975, este número aumentou para 50, sendo que três na classe 1, quatro na classe 2, trinta e sete na classe 3, quatro na classe 4 e dois na classe 5. Observou-se que até 1975 a fazenda tinha somente dois projetos totalmente implantados. Em 1976, verificou-se que haviam 81 projetos, sendo que um na classe 1, dois na classe 2, quarenta e sete na classe 3 e trinta e um na classe 5. Então, de 1975 a 1976 aumentou consideravelmente o número de projetos instalados, sendo de dois para trinta e um. Em 1977, observou-se que tinham sido delimitados 110 projetos, sendo 75 na classe 5 e 35 na classe 3. Em 1978 haviam sido mapeados 126 projetos, sendo 104 na classe 5 e 22 na classe 3. Em 1979, classificou-se 134 projetos, sendo 117 na classe 5, 1 na classe 4 e 15 na classe 3.

Verificou-se que determinados projetos foram mapeados de dois a três anos antes de serem implantados, como é o caso dos projetos de números 43 e 100.

Assim, o acompanhamento dos projetos pôde ser realizado através da utilização de imagens de diferentes passagens do satélite.

Em 1973, estavam desmatados cerca de 28,40 ha e sendo desmatados 4.651,98 ha. Portanto, verificou-se 4.680,38 ha em dois estágios de desenvolvimento.

Em 1975, notou-se um aumento significativo das áreas com atividades de reflorestamento. Nesse ano houve ocorrência de todas as classes definidas. Mapeou-se o projeto de número 53 com 6 ha, devido ao contraste que apresentou em relação aos alvos vizinhos. Mapeou-se 19.751,89 hectares, sendo que a classe *parcialmente desmatada* apresentou maior representação, com 7.351,18 ha.

TABELA III.2

TOTAL DE ÁREA REFLORESTADA EM HECTARES, POR PROJETO
E CLASSE NOS ANOS DE 1973 E 1975

ANO CLASSE Nº DO PROJETO	1973					1975				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1		4.651,98							4.651,98	
2									848,10	
3								465,80		
4								673,67		
5										233,98
6								200,00		
7						47,25				
8									573,47	
9									368,23	
10								226,11		
11										147,19
12								120,22		
13								48,74		
14								48,74		
15								29,24		
16										15,15
17								80,00		
18								9,75		
19								100,00		
20										6,50
22							3.468,07			
22-A								450,00		
23							3.739,11			
24						113,60				
25								307,00		
25-A								454,36		
27								235,20		
28								200,00		
29								297,20		
30								226,12		
31								47,25		
32								23,00		
33								85,69		
34								29,50		
35								50,71		
36								9,00		
39								45,30		
42								15,50		
43			28,40					28,40		
48								48,74		
49								48,74		
50								54,30		
53						6,00				
54								47,50		
56								104,00		
67							67,00			
69							77,00			
87								472,48		
100								32,00		
A B C D E								95,00		
TOTAL/CLASSE		4.651,98	28,40			166,85	7.351,18	5.389,26	6.441,78	402,82
TOTAL/ANO		4.680,38				19.751,89				

A Tabela III.3 apresenta o total de área reflorestada, em hectares, por classe e projeto, nos anos de 1976 e 1977.

Em 1976, observou-se que não houve ocorrência somente da classe *área parcialmente implantada*. Verificou-se que o número de hectares que estavam totalmente desmatados foi significativo, com cerca de 15.833,33 ha. Mapeou-se, nesse ano, cerca de 28.361,19 hectares de áreas com atividades de reflorestamento.

Em 1977, verificou-se somente a presença das classes *totalmente desmatadas e totalmente implantadas*. O número de hectares de área implantada foi um pouco maior do que o dobro do número apresentado no ano de 1976. Mapeou-se, nesse ano, cerca de 41.138,84 hectares, com as duas classes apresentando atividades de reflorestamento.

A Tabela III.4 apresenta o total de área reflorestada, em hectares, por classe e projeto, nos anos de 1978 e 1979.

Em 1978, verificou-se somente a presença das classes *totalmente desmatadas e totalmente implantadas*; este ano, acusou o maior número de hectares de áreas desmatadas, que foi de 17.270,46 ha. A classe totalmente implantada recebeu um reforço considerável de área reflorestada, passando de 26.786,77 ha em 1977 para 34.805,08 ha em 1978. Mapeou-se 52.075,54 hectares de áreas com atividades de reflorestamento, que representou quase 10.000,00 ha a mais do que no ano de 1977.

Em 1979, verificou-se a presença de classes *desmatada, parcialmente implantada e implantada*. Este ano as classes apresentaram um total de 42.744,71 ha de áreas implantadas, representando um aumento de cerca de 8.000,00 ha em relação ao ano de 1978. Mapeou-se um total de 59.075,54 ha, que representou um acréscimo de 7.000,00 ha em relação ao ano anterior.

TABELA III.3

TOTAL DE ÁREA REFLORESTADA, EM HECTARES, POR PROJETO
E CLASSE NOS ANOS DE 1976 E 1977

ANO CLASSE Nº DO PROJETO	1976					1977				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1					4.651,98					4.651,98
2					848,10					848,10
3			465,00							465,00
4					673,67					673,67
5					233,98					233,98
6					200,00					200,00
7					47,25					47,25
8					573,47					573,47
9					368,23					368,23
10			226,11							226,11
11					147,19					147,19
12					120,22					120,22
13					48,74					48,74
14					48,74					48,74
15			29,24							29,24
16					15,15					15,15
17					80,00					80,00
18			9,75							9,75
19			100,00							100,00
20					6,50					6,50
22			3.468,07							3.468,07
22-A					450,00					450,00
23			3.739,11							3.739,11
24					113,60					113,60
25			307,00							307,00
25-A			454,36							454,36
27					235,20					235,20
28					200,00					200,00
29			297,20							297,20
30			226,12							226,12
31					47,25					47,25
32			23,00							23,00
33			85,69							85,69
34			29,50							29,50
35			50,71							50,71
36			9,00							9,00
38					70,00					70,00
39					45,30					45,30
40					28,53					28,53
41					34,45					34,45
42			15,50							15,50
43			28,40							28,40
44								33,80		
46			236,56					236,56		
47			120,22							120,22
48					48,74					48,74
49			48,74							48,74
50			54,30							54,30
53	6,00									6,00
54					47,50					47,50

(continua)

Tabela III.3 - Conclusão

ANO CLASSE Nº DO PROJETO	1976					1977				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
56			104,00							104,00
57								1.042,93		
58			78,75					78,75		
58-A			2.027,52					2.027,52		
59			100,00							100,00
60					287,00					287,00
61					2.430,62					2.430,62
61-A			53,51							53,51
61-B			102,50							102,50
61-C			470,10							470,10
61-D			761,50							761,50
61-E			56,00							56,00
61-F			105,10							105,10
62			117,50							117,50
63					253,00					253,00
64			128,00							128,00
66										31,95
67			33,00							33,00
68			56,00							56,00
69			77,00							77,00
70			153,14							153,14
72			44,50					44,50		
73					16,00					16,00
74		28,00								28,00
75			22,00					22,00		
76			6,00							6,00
78								42,25		
79								31,00		
80			120,22							120,22
83			34,34							34,34
87			472,48							472,48
89			55,00							55,00
91								200,00		
97								145,53		
98								72,00		
100								32,00		
101								27,45		
104			28,45					28,45		
105								22,00		
106								18,90		
108								11,00		
110								120,22		
111								83,70		
119								231,10		
119-A								210,60		
119-B								411,30		
119-C								723,00		
119-D								154,00		
119-E								126,15		
119-F								36,00		
119-G								100,00		
119-H								27,80		1.483,00
120										
121								4.330,83		
122								1.639,65		
HONDA-I								614,00		
131-A			631,59					631,59		
131-B								368,41		
132-A								427,08		
A B C D E					95,00					95,00
TOTAL/CLASSE	6,00	56,45	15.833,33		12.465,41			14.352,07		26.786,77
TOTAL/ANO	28.361,19					41.138,84				

TABELA III.4

TOTAL DE ÁREA REFLORESTADA, EM HECTARES, POR PROJETO
E CLASSE NOS ANOS DE 1978 E 1979

ANO CLASSE Nº DO PROJETO	1978					1979				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1					4.651,98					4.651,98
2					848,10					848,10
3					465,00					465,00
4					673,67					673,67
5					233,98					233,98
6					200,00					200,00
7					47,25					47,25
8					573,47					573,47
9					368,23					368,23
10					226,11					226,11
11					147,19					147,19
12					120,22					120,22
13					48,74					48,74
14					48,74					48,74
15					29,24					29,24
16					15,15					15,15
17					80,00					80,00
18					9,75					9,75
19					100,00					100,00
20					6,50					6,50
22					3.468,07					3.468,07
22-A					450,00					450,00
23					3.739,11					3.739,11
24					113,60					113,60
25					307,00					307,00
25-A					454,36					454,36
27					235,20					235,20
28					200,00					200,00
29					297,20					297,20
30					226,12					226,12
31					47,25					47,25
32					23,00					23,00
33					85,69					85,69
34					29,50					29,50
35					50,71					50,71
36					9,00					9,00
38					70,00					70,00
39					45,30					45,30
40					28,53					28,53

(continua)

Tabela III.4 - Continuação

ANO CLASSE Nº DO PROJETO	1978					1979				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
41					34,45					34,45
42					15,50					15,50
43					28,40					28,40
44					33,80					33,80
46					236,56					236,56
47					120,27					120,27
48					48,74					48,74
49					48,74					48,74
50					54,30					54,30
53					6,00					6,00
54					47,50					47,50
56					104,00					104,00
57			1.042,93							1.042,93
58					78,75					78,75
58-A					2.027,92					2.027,92
59					100,00					100,00
60					287,00					287,00
61					2.430,62					2.430,62
61-A					53,51					53,51
61-B					102,50					102,50
61-C					470,10					470,10
61-D					761,50					761,50
61-E					56,00					56,00
61-F					105,10					105,10
62					117,50					117,50
63					253,00					253,00
64					128,00					128,00
66					31,95					31,95
67					33,00					33,00
68					56,00					56,00
69					77,00					77,00
70					153,14					153,14
72					44,50					44,50
73					16,00					16,00
74					28,00					28,00
75					22,00					22,00
76					6,00					6,00
78					42,25					42,25
79					31,00					31,00
80					120,22					120,22
83					34,34					34,34
87					472,48					472,48
89					55,00					55,00
90					14,50					14,50
91					200,00					200,00
97					145,53					145,53
98			72,00							72,00
99					28,90					28,90
100					32,00					32,00

(continua)

Tabela III.4 - Conclusão

ANO CLASSE Nº DO PROJETO	1978					1979				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
101					27,45					27,45
104					28,45					28,45
105					22,00					22,00
106					18,90					18,90
108					11,00					11,00
110			120,22							120,22
111					83,70					83,70
112			71,27							71,27
117			27,21							27,21
119					231,10					231,10
119-A					210,60					210,60
119-B					411,30					411,30
119-C					723,00					723,00
119-D					154,00					154,00
119-E					126,15					126,15
119-F					36,00					36,00
119-G					100,00					100,00
119-H					27,80					27,80
120					1.483,00					1.483,00
121			4.330,83						4.330,83	
122					1.639,65					1.639,65
RONDA-I			614,00							614,00
120-B					1.209,45					1.209,45
121-B			2.600,00							2.600,00
123-ANT			413,16							413,16
123-SADE			382,49							382,49
123-GE			596,35							596,35
124			500,00					500,00		
125			1.000,00					1.000,00		
126			1.000,00					1.000,00		
127			500,00					500,00		
128			814,60							814,60
128-A			185,40							185,40
129			1.000,00							1.000,00
130			-		-			1.000,00		
131-A			631,59					631,59		
131-B			368,41					368,41		
132-A			427,08					427,08		
132-B			572,92					572,92		
133								1.000,00		
134								1.000,00		
135								1.000,00		
136								1.000,00		
137								1.000,00		
138								1.000,00		
A B C D E					95,00					95,00
TOTAL/CLASSE			17.270,46		34.805,08			12.000,00	4.330,83	42.744,71
TOTAL/ANO	52.075,54					59.075,54				

CAPÍTULO IV

CONCLUSÕES

Através da utilização das imagens do satélite LANDSAT aliado às informações de campo, chegou-se às seguintes conclusões:

- Mapear projetos de reflorestamento e, dentro destes, as classes *projeto não desmatado*, *projeto parcialmente desmatado*, *projeto desmatado*, *projeto parcialmente implantado* e *projeto implantado*.
- Usar as imagens aliadas às informações de localização de projetos para mapear as classes *projeto não desmatado*, *projeto parcialmente desmatado* e *projeto desmatado*.
- Utilizar as informações da data do início e término do plantio, juntamente com as informações de campo, para mapear a classe *projeto parcialmente implantado* e a fase inicial pós-plantio da classe *projeto implantado*.
- Monitorar os projetos de reflorestamentos, através da utilização das imagens de diferentes passagens do satélite LANDSAT, juntamente com as informações de campo,

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- HERNANDEZ FILHO, P.; SHIMABUKURO, Y.E. *Estabelecimento de metodologia para avaliação de florestas naturais artificiais, utilizando-se dados do LANDSAT*. São José dos Campos, INPE, jun., 1978. (INPE-1271-TPT/087).
- HERNANDEZ FILHO, P.; SHIMABUKURO, Y.E.; SANTANA, C.C. de *Relatório das atividades do Projeto IBDF/INPE (Subprojeto Reflorestamento) durante o ano de 1978*. São José dos Campos, INPE, dez., 1978. (INPE-1408-NTE/141).
- HERNANDEZ FILHO, P.; SHIMABUKURO, Y.E.; MEDEIROS, J.S. de; SANTANA, C. C. de; ALVES, E.C.M. *Relatório das atividades do projeto IBDF/INPE (Subprojeto Reflorestamento) durante o ano de 1979*. São José dos Campos, INPE, jan., 1980. (INPE-1664-RPE/104).
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Carta do Brasil ao Milionésimo*. Rio de Janeiro, 1972.
- . *Carta do Brasil. Escala 1:100.000*. Rio de Janeiro, 1973.
- INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). *Seminário de Sensoriamento Remoto IBGE/INPE*. São José dos Campos, jan., 1975.
- INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS, DIVISÃO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA/DIVISÃO DE PESQUISAS E DESENVOLVIMENTO DE APLICAÇÕES (INPE.DTT/DDP). *Curso de treinamento: aplicações de sensoriamento remoto, com ênfase em imagens LANDSAT, no levantamento de recursos naturais*. São José dos Campos, INPE, nov., 1980. (INPE-1949-MD/006).
- NASA. *Data user handbook ERTS*. Beltimore, Godard Space Flight Center, 1972.



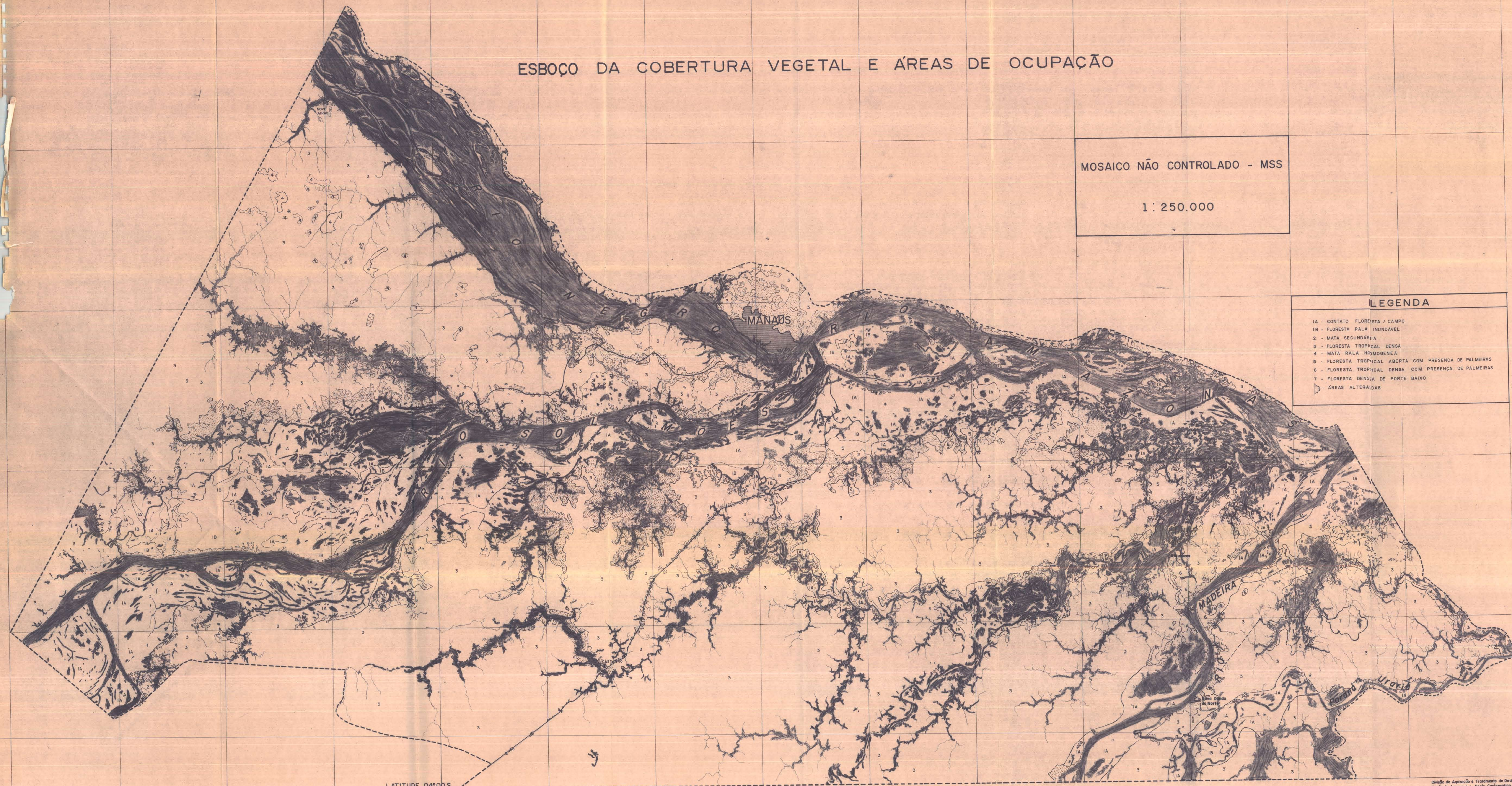
ESBOÇO DA COBERTURA VEGETAL E ÁREAS DE OCUPAÇÃO

MOSAICO NÃO CONTROLADO - MSS

1:250.000

LEGENDA

- 1A - CONTATO FLORESTA / CAMPO
- 1B - FLORESTA RALA INUNDÁVEL
- 2 - MATA SECUNDÁRIA
- 3 - FLORESTA TROPICAL DENSE
- 4 - MATA RALA HOMOGÊNEA
- 5 - FLORESTA TROPICAL ABERTA COM PRESENÇA DE PALMEIRAS
- 6 - FLORESTA TROPICAL DENSE COM PRESENÇA DE PALMEIRAS
- 7 - FLORESTA DENSE DE PORTE BAIXO
- ÁREAS ALTERADAS



LATITUDE 04°00'S

ESBOÇO PEDOLÓGICO

MOSAICO NÃO CONTROLADO - MSS

1 : 250.000

LEGENDA

- LA1 - Latossolo amarelo Distrófico textura média, Latossolo amarelo Distrófico textura argilosa floresta densa relevo plano e suave ondulado.
- LA2 - Latossolo amarelo Distrófico textura argilosa, Latossolo amarelo Distrófico textura média floresta densa relevo plano e suave ondulado.
- LA3 - Latossolo amarelo Distrófico textura média, Latossolo amarelo Distrófico plântico textura média e Latarita Hidromórfica Distrófica de textura indiscriminada floresta densa relevo plano e suave ondulado.
- LA4 - Latossolo amarelo Álico textura média, Latossolo amarelo Álico plântico textura média e Latarita Hidromórfica Álica de elevação textura indiscriminada floresta densa e floresta aberta relevo plano e suave ondulado.
- LA5 - Latossolo amarelo Álico textura argilosa, Latossolo amarelo Álico textura média e Solos Concrecionários Latéricos Indiscriminados distrófico floresta densa relevo plano e suave ondulado.
- LA6 - Latossolo amarelo Distrófico plântico textura média, Latarita Hidromórfica Distrófica textura indiscriminada floresta densa relevo plano.
- PV1 - Podzólico Vermelho Amarelo Álico textura argilosa, Podzólico Vermelho Amarelo Álico plântico textura argilosa, Latarita Hidromórfica Álica de elevação textura argilosa floresta aberta floresta densa e formação pioneira relevo suave ondulado e ondulado.
- PV2 - Podzólico Vermelho Amarelo plântico, Latarita Hidromórfica de elevação floresta densa relevo suave ondulado.
- HLd - Latarita Hidromórfica Distrófica textura indiscriminada, Podzólico Vermelho amarelo plântico textura argilosa, Gley Pouco Húmido Distrófico textura argilosa contato floresta densa/formação pioneira relevo plano e suave ondulado.
- HLd1 - Latarita Hidromórfica Distrófica textura indiscriminada, Podzólico Vermelho amarelo plântico textura argilosa floresta densa relevo plano e suave ondulado.
- HLd2 - Latarita Hidromórfica Álica de elevação textura argilosa floresta aberta e floresta densa, Podzólico Vermelho Amarelo Álico plântico textura argilosa e floresta densa e Gley Pouco Húmido Álico textura argilosa floresta aberta aluvial, relevo plano.
- HGe - Gley Pouco Húmido Eutrófico textura indiscriminada, Gley Húmido Eutrófico textura indiscriminada e Solos Aluviais Eutróficos textura indiscriminada contato formação pioneira/floresta densa relevo plano.
- Ae - Solos Aluviais Eutróficos textura indiscriminada, Gley Pouco Húmido Eutrófico textura indiscriminada e Gley Húmido Eutrófico textura indiscriminada contato formação pioneira/floresta densa relevo plano.

LATITUDE 04°00'S

MOSAICO NÃO CONTROLADO - MSS

1 : 250.000

LEGENDA

Limite de unidade

FORMAS DE ACUMULAÇÃO

Restingas fluviais

Depósitos em foz

Ilhas

Paleocanal

FORMAS DE DISSECAÇÃO

c Dissecção em c

f Dissecção em f

dt Divisor tabular

pf Planície fluvial

pfl Planície fluvial

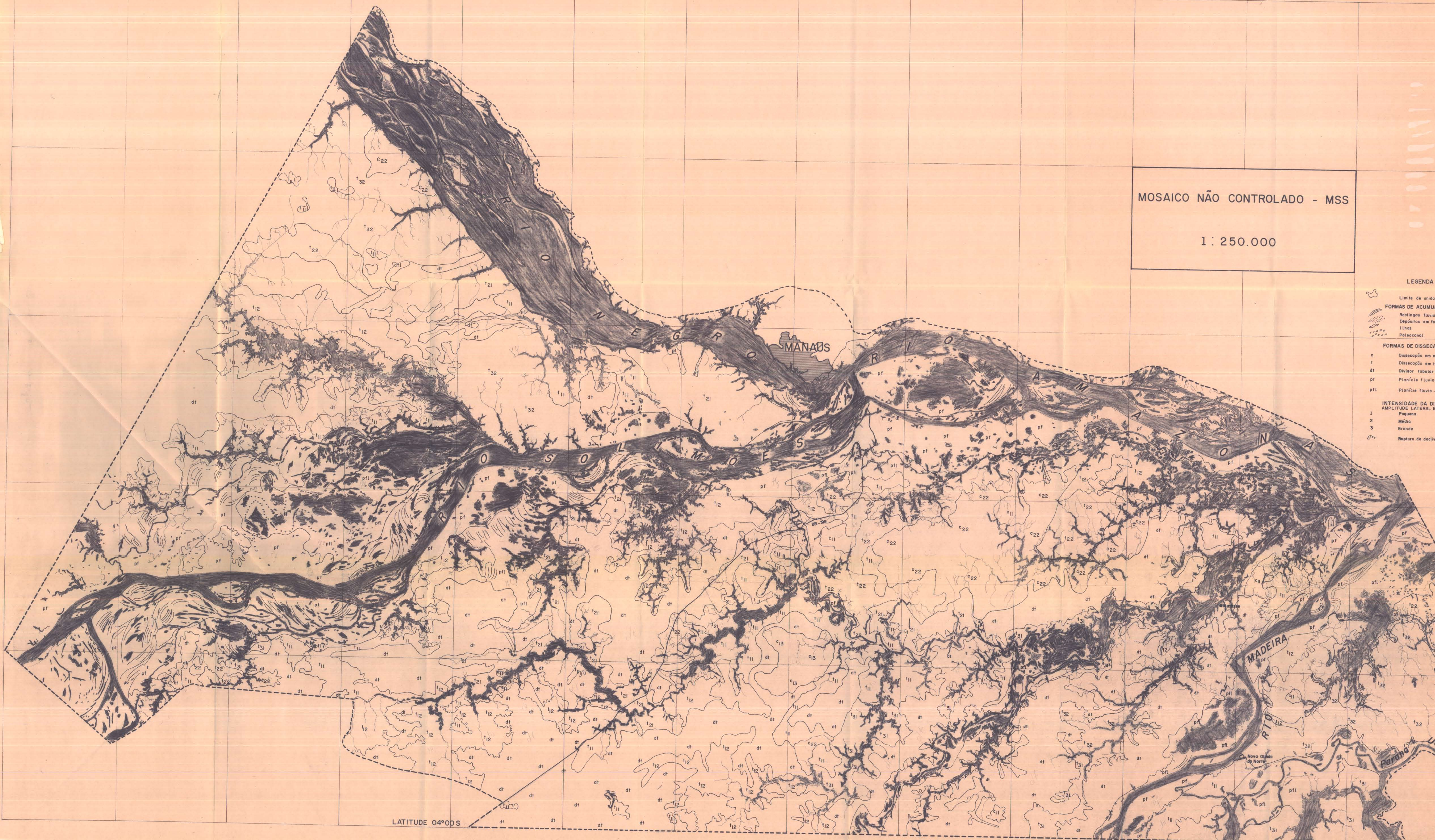
INTENSIDADE DA DISSECAÇÃO

1 Amplitude lateral pequena

2 Média

3 Grande

rupt Ruptura de declividade



LATITUDE 04°00'S

ESBOÇO GEOLÓGICO

MOSAICO NÃO CONTROLADO - MSS

1 : 250.000

LEGENDA

Q - ALUVIÃO - areias, siltes e argilas, inconsolidadas, correspondendo aos depósitos recentes e atuais de planícies fluviais.

TQ - FORMAÇÃO SOLIMÕES - argilitos vermelhos e cinza, maciços ou acamados. Arenitos finos a grosseiros em lentes ou interdigitados com siltilitos e argilitos.

TK - GRUPO BARREIRAS - intercalações de arenitos e argilitos, e subordinadamente conglomerados. Arenitos impregnados de óxido de ferro. Conglomerados de seixos de quartzo e arenito silicificado sub-arredondado.

--- Lineamentos: fraturas e/ou falhas.

--- Contato inferido sob nuvens.

