2.Período 4. Critério de Distablica: buição: interna externa 7. Revisado por Jorge de Mesquita 9. Autorizado por MATAMENTO NA MAGENS DO Relson de Jesus Parado Diretor Codigo 30.312 11. Nº de copias 11. Nº de copias
externa 2. Revisado por iro de 1979 Jorge de Mesquita 9. Autorizado por ATAMENTO NA NAGENS DO Nelson de Jesus Parad Diretor Codigo 30.312 11. Nº de copias rmando P. dos San
externa X 7. Revisado por Nemero Ta Sorge de Mesquita 9. Autorizado por NATAMENTO NA NAGENS DO Nelson de Jesus Parad Diretor Código 30.312 11. Nº de cópias e
ATAMENTO NA NAGENS DO Codigo 30.312 AREVisado por Jorge de Mesquita 9. Autorizado por Anada Nelson de Jesus Parad Diretor 11. Nº de copias
9. Autorizado por ATAMENTO NA NAGENS DO Codigo 30.312 11. Nº de copias rmando P. dos San
9. Autorizado por ATAMENTO NA NAGENS DO Codigo 30.312 11. Nº de copias rmando P. dos San
ATAMENTO NA NAGENS DO Nelson de Jesus Parad Diretor Codigo 30.312 11. No de copias
AGENS DO Nelson de Jesus Parado Diretor Codigo 30.312 11. No de copias e
Nelson de Jesus Parad Diretor Codigo 30.312 11. No de copias de rmando P. dos San
rmando P. dos San
rmando P. dos San
Fernando C. Soares 14. Nº de paginas de fulio V. Assun
an de Moura Abdon, Chen, Valdete
15 Preco
A Hones
6
por finalidade básica demonstrar a po
o Remoto,em nivel orbital, na aplica Naturais. Uma area de estudo, compreen
res da Amazônia Legal, foi escolhida, ea em termos de desmatamento. A área to
77~ 7 1
Thões de hectares, foi conseguida uti-
lvida por pesquisadores do nosso Depa <u>r</u> m áreas piloto da Amazônia, utiliza <u>n</u>
lvida por pesquisadores do nosso Depa <u>r</u>
lvida por pesquisadores do nosso Depa <u>r</u> m áreas piloto da Amazônia, utiliza <u>n</u>
lvida por pesquisadores do nosso Depa <u>r</u> m áreas piloto da Amazônia, utiliza <u>n</u>
lvida por pesquisadores do nosso Depa <u>r</u> m áreas piloto da Amazônia, utiliza <u>n</u>
lvida por pesquisadores do nosso Depa <u>r</u> m áreas piloto da Amazônia, utiliza <u>n</u>
7

INDICE

1.0 - INTRODUÇÃO	1
2.0 - O SISTEMA LANDSAT	1
3.0 - MATERIAL UTILIZADO	3
3.1 - Imagens MSS do LANDSAT	5
3.2 - Material de Escritório	Z
4.0 - MĒTODO	2
5.0 - RESULTADOS	2
BIBLIOGRAFIA	10

LEVANTAMENTO DE ÁREAS DE DESMATAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL ATRAVÉS DE IMAGENS DO SATÉLITE LANDSAT

1.0 - INTRODUÇÃO

Com o objetivo de mostrar, de uma forma definitiva, que uma ferramenta util está disponível para se proceder ao levanta mento e a avaliação de Áreas Desmatadas, foi realizado o presente trabalho utilizando-se as imagens do LANDSAT numa área da Amazônia Legal.

A area em estudo compreendeu um total de 55.200.000 ha (vide mapa com a localização da area na Fig.1) abrangendo 31 imagens do imageador multiespectral do LANDSAT. Foram utilizadas as imagens preto e branco em papel na escala de 1:500 000, nos canais 5 e 7,adquiridas em 1977 e 1978.

Dentro da area de estudo considerada foram identificadas as areas que sofreram ação de desmatamento, imagem por imagem, e suas areas avaliadas.

2.0 - O SISTEMA LANDSAT

O Sistema LANDSAT (Land Satellite), originariamente denominado ERTS (EARTH RESOURCES TECHNOLOGY SATELLITE) foi planejado e desenvolvido com a finalidade de se construir uma ferramenta prātica e eficiente no manejo de recursos naturais. O primeiro satelite da serie foi lançado em julho de 1972 e atualmente jā se encontra em orbita o LANDSAT-3, lançado em março de 1978.

A orbita do satélite LANDSAT é quase circular, solsincrona e quase polar, e está a uma altitude de aproximadamente 920 Km. Com estas características, os sensores a bordo do satélite obtem uma imagem de uma mesma area com aproximadamente o mesmo angulo de iluminação solar. A faixa da superficie da Terra coberta pelos senso res e continua, possuindo 100 milhas nauticas (aproximadamente 185 Km) de largura e a tomada de imagens de uma determinada area e repetida a cada 18 dias, a mesma hora local.

O satélite da uma volta em torno da terra em aproxima damente 103 minutos, fazendo 14 órbitas por dia. A cobertura da su perfície da terra e completada no final de 251 revoluções, ou seja, 18 dias. A cobertura de faixas adjacentes se da em dias subsequentes e a distância entre elas, no Equador, e de 159,3 Km. Existe um reco brimento lateral entre as faixas que varia de 14% no Equador a 35% na latitude de 80°.

O satélite LANDSAT possui 2 tipos de sensores: o ima geador multiespectral- MSS (Multiespectral Scanner System) e um conjunto de três câmaras de televisão - RBV (Return Beam Vidicon).

O imageador multiespectral obtem imagens de uma mesma area, simultaneamente, em 4 bandas do espectro eletromagnético, deno minadas canais:

```
canal 4 - de 0,5 a 0,6 \mum (verde - laranja)
canal 5 - de 0.6 a 0,7 \mum (laranja - vermelho)
canal 6 - de 0,7 a 0,8 \mum (vermelho - infravermelho proximo)
canal 7 - de 0,9 a 1,1 \mum (infravermelho proximo)
```

Os sinais enviados pelo satélite, sinais estes referentes às informações coletadas sobre parte da América do Sul, são captados pela estação receptora situada em Cuiabá, no Estado do Mato Grosso. Estas informações são gravadas em fitas magnéticas, que posteriormente são remetidas para Cachoeira Paulista, no Estado de São Paulo, para processamento eletrônico e fotográfico.

O primeiro produto fotográfico é o negativo de 70 mm de cada canal, na escala aproximada de 1:3.704.000. A partir dele é que são obtidos os demais produtos fotográficos como cópias em pa pel nas escalas 1: 1.000.000, 1: 500.000 e 1: 250.000. As imagens nestas escalas podem ser produzidas em preto e branco, colorido nor mais e coloridas falsa-cor (para as coloridas é excluída a escala 1: 250.000).

Outro produto que pode ser obtido é um conjunto de fitas compatíveis com o computador (cada conjunto de 2 fitas compõe uma imagem nos quatro canais) utilizado para a interpretação automatica através de computadores. Outras informações mais detalhadas podem ser encontradas nos trabalhos da NASA (1972); Nosseir et al (1975); Valério Filho et al (1976) e Koffler (1976).

3.0 - MATERIAL UTILIZADO

Para a consecução deste trabalho foram utilizados os seguintes materiais:

3.1 - Imagens MSS do LANDSAT

Todas as imagens utilizadas foram em papel preto e branco, nos canais 5 e 7 e na escala de 1:500 000, conforme se pode ver na Fig. 1,e que constaram das seguintes orbitas e pontos:

orbita 206 pontos 14 e 15

orbita 220 pontos 14,15,16,17,18,19,20,21,22 e 23

orbita 234 pontos 16,17,18,19,20,21,22 e 23

órbita 248 pontos 18,19,20 e 21

orbita 262 pontos 19,20 e 21

orbita 276 pontos 19,20,21 e 22.

Depois de eliminadas as superposições entre orbitas (lateral) e entre imagens (longitudinal), além de regiões de cerrado as areas de estudo abrangeram uma superfície de 55.200.000 ha.

3.2 - Material de Escritório

Foram utilizados, para a interpretação de imagens, l<u>u</u> pas, papel poliester transparente, redes milimetradas para cálculo de áreas, etc.

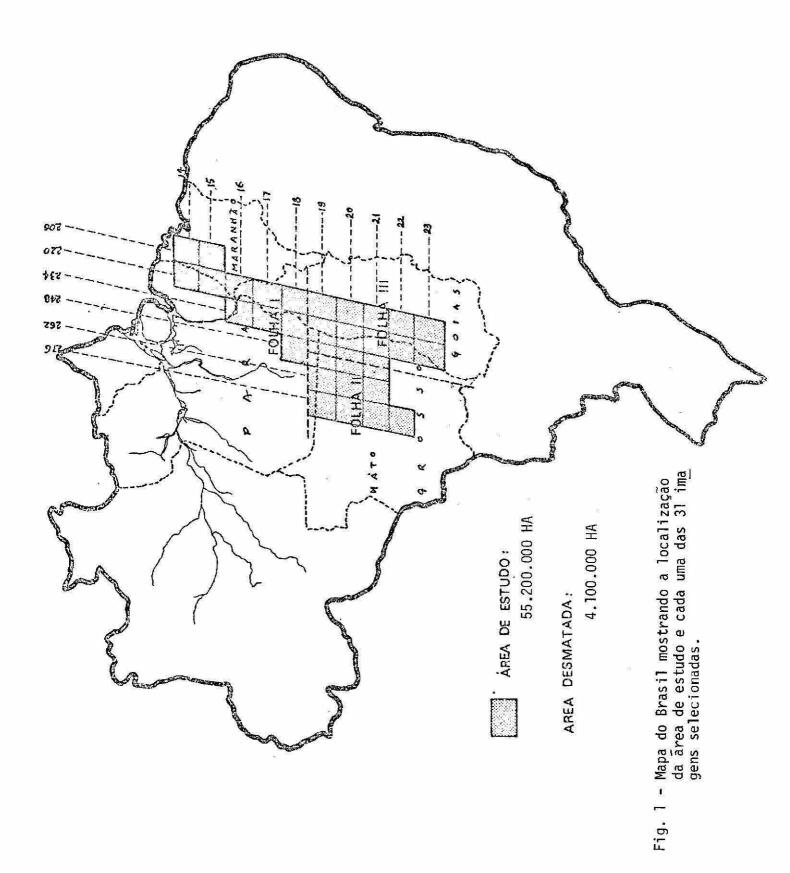
4.0 - MÉTODO

De uma maneira resumida foi utilizada a seguinte se quência de passos na consecução do trabalho:

- demarcação em todas as imagens das superposições laterais e longitudinais, para que não houvesse possibilidade de dupla avaliação.
- traçado dos rios e estradas principais para auxiliar na $mo\underline{n}$ tagem do mapa.
- demarcação de todas as areas que sofreram processos de <u>des</u> matamento, em papel poliester transparente.
- cada uma destas transparências, contendo as areas desmata das, foi avaliada através do uso de uma rede milimetrada.
- todas as transparências foram utilizadas para a montagem de um mosaico, na mesma escala, ou seja 1:500 000.

5.0 - RESULTADOS

Uma vez jā identificadas e mapeadas as āreas de desma tamento das 31 imagens, e que compreendem uma ārea de 55.200.000 ha, aquelas foram avaliadas num total geral de 4.100.000 ha. No quadro I a seguir, damos os valores das āreas desmatadas obtidas em cada uma das imagens e o total geral:



Pela analise da Tabela 1 podemos verificar que existem casos de desmatamento extremamente perigosos em relação ao equilibrio ecológico da região. Foi verificado que somente em duas imagens da órbita 220, nos pontos 14 e 15, um montante de 1.163.900 ha. são de areas já desmatadas. Isto representa 28% do total geral do desmatamento em toda a area de estudo.

Nas paginas que se seguem apresentamos as duas imagens (Figs. 2 e 3) a que nos referimos no paragrafo anterior, onde se pode observar as areas desmatadas em tons cinza mais claros.

TABELA 1

AREA DESMATADA (ha)

			AC2			
ŌRB. PTO.	276	262	248	234	220	206
14					563.550	50.450
15					600.350	73.650
16				83.700	22.392	
17			300 300	92.900	510.875	
18			27.925	160.925	120.900	
19	65.605	11.225	53.200	77.675	23.800	
20	42.750	1.675	152.250	55.525	22.800	
21	79.250	30.825	28,425	15.200	363.800	
22	34.825			40.475	447.850	
23				182.450	158.250	

TOTAL DA ĀREA ESTUDADA: 55.200.000 ha.
TOTAL DA ĀREA DESMATADA: 4.100.000 ha.

BIBLIOGRAFIA

- KOFFLER, N.F. Utilização de Imagens Aerofotográficas e Orbitais no Padrão de Drenagem em Solos Originados do Arenito Bauru. Tese de Mestrado em Sensoriamento Remoto e Aplicações. São José dos Cam pos, INPE, 1976. (898-TPT/029).
- NASA Data User Handbook ERTS. Baltimore, Goddard Space Flight Center, 1972.
- NOSSEIR, M.K.; PALESTINO, C.V.B.; BATISTA, G.T. Mapeamento da Vegeta ção Natural dos Estados de Minas Gerais e do Espirito Santo (Região Leste do Brasil), através de Imagens MSS do ERTS-1. São José dos Campos, INPE, Fev., 1975. (617-LAFE).
- SANTOS, A.P. dos e NOVO, E.M.L. de M. Uso de Dados do LANDSAT-1 na Implantação, Controle e Acompanhamento de Projetos Agropecuários do Sudoeste da Amazônia Legal. Tese de Mestrado em Sensoriamento Remoto e Aplicações. São José dos Campos, INPE, 1977. (1044-TPT/056).
- TARDIN, A.T.; SANTOS, A.P. dos; MORAES, E.M.L. de; TOLEDO, F.L.; ARAU
 JO, P. Relatório do Trabalho de Campo no NE do Mato Grosso como
 Apoio na Utilização de Imagens LANDSAT no Monitoramento do Uso da
 Terra. São José dos Campos, INPE, Mar., 1976. (837-RVi/009).
- TARDIN, A.T.; SANTOS, A.P. dos; NOVO, E.M.L. de M.; TOLEDO, F.L. <u>Re</u> latório das Atividades do Projeto SUDAM/INPE durante o Ano 1976/1977. São José dos Campos, INPE, Maio, 1977 (1034-PE/88).
- VALERIO FILHO,M.; HIGA, N.T.; CARVALHO, V.C. de Avaliação das Imagens Orbitais (LANDSAT-1) como base para Levantamento de Solos.

 Tese de Mestrado em Sensoriamento Remoto e Aplicações. São José dos Campos, INPE, 1976. (912-TPT/030).



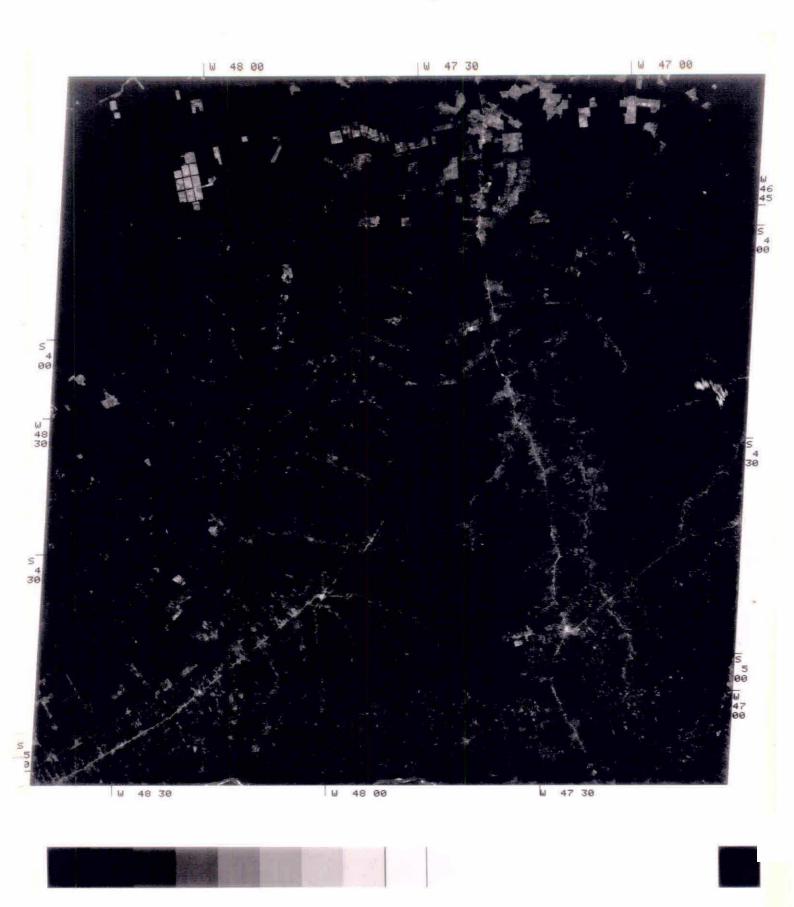
Fig. 2 - Imagem LANDSAT - órbita 220, ponto 14 - Escala 1:1.000.000, Canal 5 - Região: Nordeste do Estado do Parã (Os tons de cinza claro representam as áreas desmatadas).

=BRASIL= 26AG077 CENA 883

R01 N

6JUN77 ORB 220 PT 14 C: 502-53/W047-23 MSS 5 SOL: EL40 AZ055 B 189 LC 12212 INPE/LANDSAT 277167-121843-5

N: 502-53/W047-29



16JUN77 ORB 220 PT 15 C: \$04-20/W047-41 MSS 5 SOL: EL39 AZ054 B 189 LC 12212 INPE/LANDSAT 277167-121908-5 N: \$04-20/W047-48 R01 N =BRASIL= 26AG077 CENA 004

rig. 3 - Imagem LANDSAI - Orbita ZZU, ponto 15, escala 1:1.000.000, Canal 5 - Região: Nordeste do Estado do Pará (Os tons de cinza claro representam as áreas desmatadas).