

## **General Disclaimer**

### **One or more of the Following Statements may affect this Document**

- This document has been reproduced from the best copy furnished by the organizational source. It is being released in the interest of making available as much information as possible.
- This document may contain data, which exceeds the sheet parameters. It was furnished in this condition by the organizational source and is the best copy available.
- This document may contain tone-on-tone or color graphs, charts and/or pictures, which have been reproduced in black and white.
- This document is paginated as submitted by the original source.
- Portions of this document are not fully legible due to the historical nature of some of the material. However, it is the best reproduction available from the original submission.

E82-10078

CR-168399



SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO




(E82-10078) RELATION OF THE ACTIVITIES OF THE IPDF/INPE PROJECT (RECRESTATION SUBPROJECT) DURING THE YEAR 1979 (Instituto de Pesquisas Espaciais, Sao Jose, 10 p HC A02/MF A01 M82-20601 Unclas CSCI 02F G3/43 00078

"Made available under NASA sponsorship in the interest of early and wide dissemination of Earth Resources Survey Program information and without liability for any use made thereof."

RECEIVED BY  
NASA STI FACILITY  
DATE: SEP 15 1981  
DCAF NO. 002949  
PROCESSED BY  
 NASA STI FACILITY  
 ESA-SDS  AIAA



INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS

1. Publicação nº <i>INPE-2196-PRE/005</i>	2. Versão	3. Data <i>Agosto, 1981</i>	5. Distribuição <input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Externa <input type="checkbox"/> Restrita
4. Origem <i>DSR</i>	Programa <i>RECAF</i>		
5. Palavras chaves - selecionadas pelo(s) autor(es) <i>REFLORESTAMENTO LANDSAT MAPEAMENTO</i>			
7. C.D.U.: <i>528.711.7:634.0.233(817.2)(047)</i>			
8. Título <i>RELATÓRIO DAS ATIVIDADES DO PROJETO IBDF/INPE (SUBPROJETO REFLORESTAMENTO) DURANTE O ANO DE 1979</i>		<i>INPE-2196-<del>PRE</del><sup>RPE</sup>/005</i>	10. Páginas: <i>09</i>
			11. Última página: <i>6</i>
			12. Revisada por
9. Autoria <i>Pedro Hernandez Filho Yosio Edemir Shimabukuro José Simeão de Medeiros* Carlito Chefer de Santana* Eduardo Carlos Mignone Alves*</i>			 Armando P. dos Santos
Assinatura responsável 			13. Autorizada por  Nelson de Jesus Parada Diretor
14. Resumo/Notas <p><i>Este trabalho foi realizado através do convênio entre o Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) e o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), com o objetivo de avaliar áreas reflorestadas no Estado do Mato Grosso do Sul, através da utilização de imagens orbitais do LANDSAT. Realizou-se tanto um tratamento automático quanto visual, para definir as classes reflorestadas de Eucalyptus e Pinus. Na interpretação visual, foi desenvolvida uma metodologia onde foram definidas uma legenda e uma chave de interpretação, as quais apresentaram 3 classes de reflorestamento: Área Destinada para Reflorestamento, Área Reflorestada com Pinus e Área Reflorestada com Eucalyptus. Na interpretação automática foram definidas 5 áreas de treinamento e feitos os cálculos das áreas ocupadas por Pinus e Eucalyptus, obtida a acurácia de classificação. Os resultados da análise visual mostram que 67% das fazendas têm diferenças relativas de área estimada abaixo de 5%, 22% entre 5 e 10% e 11% entre 10 a 20%. Na interpretação automática, a porcentagem de classificação correta para a classe Eucalyptus variou de 73,03% a 92,30%, nas áreas de treinamento. Os resultados conseguidos revelam que os dados do satélite LANDSAT podem ser utilizados no monitoramento de áreas reflorestadas.</i></p>			
15. Observações *Técnicos do IBDF. Trabalho realizado sob convênio entre o CNPq/INPE e o IBDF. Trabalho a ser publicado nos Anais do "XI Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola", realizado em Brasília de 22 a 25 de junho de 1981.			

### ABSTRACT

*This study was carried out in agreement with the Instituto de Pesquisas Espaciais and the Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) to evaluate reforested areas using LANDSAT imagery. The state of Mato Grosso do Sul which has its dense reforestation areas between Campo Grande and Três Lagoas, was selected as the study area to define the recognizable classes of Eucalyptus spp. and Pinus spp. by visual and automatic analyses. For visual analysis, a preliminary interpretation key and a legend of 6 groups were derived. Based on these six groups, three final classes were defined for analysis: they were: 1 - area prepared for reforestation; 2 - area reforested with Eucalyptus spp.; 3 - area reforested with Pinus spp. For automatic interpretation the area along the highway from Ribas do Rio Pardo to Água Clara was classified into the following classes: eucalyptus, bare soil, plowed soil, pine and "cerrado". Five training areas within the study area were used to calculate the classification accuracies. The results of visual analysis show that 67% of the reforested farms have relative differences in area estimate below 5%, 22% between 5-10%; and 11% between 10-20%. The reforested eucalyptus area is 17 times greater than the area of reforested pine. Automatic classification of eucalyptus ranged from 73,03% to 92,30% in the training areas. The study results revealed that LANDSAT data can be used to monitor and to survey the reforested area.*

## SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
LISTA DE TABELAS .....	
1. <u>INTRODUÇÃO</u> .....	1
2. <u>MATERIAIS E MÉTODOS</u> .....	1
2.1 - Localização da área de estudo .....	1
2.2 - Metodologia .....	2
3. <u>RESULTADOS</u> .....	2
4. <u>CONCLUSÕES</u> .....	5
4.1 - Interpretação visual .....	5
4.2 - Interpretação automática .....	6

## 1. INTRODUÇÃO

As grandes extensões de terra de fácil mecanização, e pre acessíveis, fizeram do Estado do Mato Grosso do Sul uma região atraente à atividade florestal.

O incremento de incentivos fiscais ao setor florestal no Estado propiciou o aparecimento de empresas reflorestadoras, locais e advindas de outros Estados, com vivência em reflorestamento.

Assim sendo, o Estado do Mato Grosso do Sul tornou-se, ho je, uma região onde a atividade florestal encontra-se em franco desenvolvimento.

O Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), sendo responsável pela análise, aprovação e fiscalização de projetos de reflorestamento, desenvolveu, em conjunto com o Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), o presente trabalho, visando um melhor conhecimento da situação florestal do Estado, e, ao mesmo tempo, constatar a viabilidade de utilização dos dados do sistema LANDSAT, para a avaliação dos povoamentos florestais, através de análise visual e automática.

Informações mais detalhadas sobre o trabalho podem ser encontradas no Relatório das Atividades do Projeto IBDF/INPE (Subprojeto Reflorestamento), durante o ano de 1979 (INPE-1664-RPE/104).

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo corresponde ao Estado do Mato Grosso do Sul, situado na região Centro-oeste do Brasil. Localiza-se entre os paralelos 17°20' e 23°00' de latitude sul e 51°00' e 58°10' de longitude oeste, sendo abrangidas pelas cenas do satélite LANDSAT de órbitas/pontos: 290/24; 276/24,25,26; 262/24,25,26,27; 248/24,25,26,27,28,29; 234/25,26,27,28,29 e 220/25,26,27.

Em virtude da concentração das áreas de reflorestamento estar compreendida entre as cidades de Campo Grande e Três Lagoas, o trabalho foi realizado nos municípios de Campo Grande, Ribas do Rio Pardo, Água Clara, Três Lagoas, Sidrolândia, Brasilândia, Caarapó, Nova Andradina e Aparecida do Taboado, abrangidos pelas imagens de órbitas/pontos: 248/25,26,27,28; 234/26,27 e 220/26,27.

## 2.2 - METODOLOGIA

A metodologia consistiu em quatro etapas básicas: interpretação visual preliminar, trabalho de campo; interpretação visual final e interpretação automática.

Utilizando-se as imagens dos canais 5 e 7 do satêlite LANDSAT, nas escalas 1:1.000.000 e 1:250.000, dos anos de 1975, 1977 e 1978, foi feita a caracterização e delimitação das estradas, rios, cidades e áreas de reflorestamento. Com base nesta interpretação preliminar, realizou-se o trabalho de campo com a finalidade de caracterizar as unidades de mapeamento e esclarecer os pontos de dúvidas. Posteriormente, munido das informações de campo, elaborou-se o mapeamento final das classes de reflorestamento, bem como a sua quantificação e determinação da diferença relativa entre os dados mapeados e as informações de campo.

A fase de interpretação automática foi realizada através da utilização do *Sistema Interativo de Análise Automática (IMAGE-100)*, que analisou automaticamente as fitas compatíveis com o computador da área de estudo.

## 3. RESULTADOS

Em função da análise e caracterização das imagens do satêlite LANDSAT, aliadas às informações de campo, definiram-se preliminarmente seis classes, conforme a Tabela 1.

TABELA 1

CLASSES DA INTERPRETAÇÃO PRELIMINAR

CLASSE	IDADE	CONDIÇÃO
ÁREA DESTINADA P/ REFLORESTAMENTO	EUCALYPTUS < 4 MESES PINUS < 2 ANOS	-
E1	4 MESES < EUCALYPTUS < 1 ANO E 2 MESES	-
E2	1 ANO E DOIS MESES < EUCALYPTUS < 3 ANOS	HOMOGÊNEO
E3	1 ANO E DOIS MESES < EUCALYPTUS < 3 ANOS	HETEROGÊNEO
E4	EUCALYPTUS < 3 ANOS	-
PINUS	< 2 ANOS	-

Na interpretação final, as classes de reflorestamento foram agrupadas numa única classe, segundo a Tabela 2.

TABELA 2

CLASSES DA INTERPRETAÇÃO FINAL

CLASSE	IDADE
ÁREA DESTINADA PARA REFLORESTAMENTO	EUCALYPTUS < 4 MESES PINUS < 2 ANOS
EUCALYPTUS	EUCALYPTUS > 4 MESES
PINUS	PINUS > 2 ANOS

A Tabela 3 mostra a diferença entre os dados de interpretação visual e informações de campo.



TABELA 3

COMPARAÇÃO ENTRE OS DADOS DE INTERPRETAÇÃO  
VISUAL E INFORMAÇÕES DE CAMPO

CLASSE	INFORMAÇÕES DE CAMPO (Ha)	INTERPRETAÇÃO VISUAL (Ha)	DIFERENÇA RELATIVA (%)
ÁREA DESTINADA PARA REFLORESTAMENTO	49.192,17	48.827,50	- 0,74
EUCALYPTUS	222.594,07	229.532,00	3,11
PINUS	12.815,36	13.593,00	6,06
TOTAL	284.601,60	291.952,50	2,58

Na interpretação automática foram definidas as seguintes classes:

- 1) *Eucalyptus* - plantio de *Eucalyptus spp.* que cobre totalmente o solo;
- 2) *Eucalyptus novo* - plantio de *Eucalyptus spp.* que cobre parcialmente o solo;
- 3) *Solo preparado* - área sem vegetação, pronta para ser plantada;
- 4) *Solo exposto* - área desmatada;
- 5) *Pinus* - plantio de *Pinus spp.* que cobre totalmente o solo;
- 6) *Cerrado* - área com vegetação natural; e
- 7) *Outras classes*

A Tabela 4 mostra a classificação da Fazenda Mutum, pertencente à Itapeva Florestal, como um exemplo de classificação automática

tica de áreas reflorestadas.

TABELA 4

CLASSIFICAÇÃO DA FAZENDA MUTUM - ITAPEVA FLORESTAL

CLASSE	ÁREA (Ha)	
	Ha	%
EUCALYPTUS	18.319,00	17,36
EUCALYPTUS NOVO	6.613,50	6,27
SOLO PREPARADO	8.040,00	7,67
SOLO EXPOSTO	26.826,60	25,43
CERRADO	44.604,00	42,27
OUTRAS CLASSES	1.091,80	1,03
TOTAL	105.539,90	100,00

4. CONCLUSÕES

De acordo com as informações das imagens LANDSAT, aliadas aos dados de campo, estabeleceram-se as seguintes conclusões:

4.1 - INTERPRETAÇÃO VISUAL

- foi possível a delimitação das fazendas que contêm áreas reflorestadas;
- a análise visual preliminar dos canais 5 e 7 das imagens LANDSAT permitiu a caracterização de seis classes reflorestadas: ADR, E1, E2, E3, E4 e Pinus;

- a análise visual final permitiu a definição de 3 classes florestais;
- o canal 5 não permitiu uma clara separação das classes florestais;
- o canal 7 permitiu uma razoável separabilidade das classes definidas na legenda final;
- a análise de imagens de diferentes passagens contribuiu para o esclarecimento de áreas que não se apresentavam bem definidas;
- as concentrações de reflorestamento estão localizadas próximas às cidades de Ribas do Rio Pardo e Água Clara;
- as áreas reflorestadas com *Eucalyptus* são cerca de 17 vezes maiores que as áreas reflorestadas com *Pinus*.

#### 4.2 - INTERPRETAÇÃO AUTOMÁTICA

- a classe *Eucalyptus* se apresentou bem diferenciada das outras classes;
- a classe *Eucalyptus Novo, Solo Preparado e Solo Exposto* apresentaram alguma confusão entre si, por causa da influência do solo;
- foi possível a identificação das classes *Eucalyptus, Eucalyptus Novo, Solo Preparado, Solo Exposto e Cerrado*.