

1. Classificação <i>INPE-COM. 3/NTE</i> <i>C.D.U. 551.4:632.11:621.38 SR</i>	2. Período <i>1975</i>	4. Critério de Distribuição:  interna <input type="checkbox"/>  externa <input checked="" type="checkbox"/>
3. Palavras Chave (selecionadas pelo autor) <i>Geada</i> <i>Sensoriamento Remoto</i> <i>Imagens LANDSAT</i> <i>Interpretação Automática.</i>		7. Revisado por <i>Rene Antonio Novaes</i>
5. Relatório nº <i>INPE-875-NTE/065</i>	6. Data <i>maio de 1976</i>	9. Autorizado por -  <i>N. Parada</i> <i>Nelson de Jesus Parada</i> <i>Diretor</i>
8. Título e Sub-Título - <i>LEVANTAMENTO DE ÁREAS OCUPADAS POR CAFÉ E TRIGO</i> <i>NO NOROESTE DO PARANÁ POR ANÁLISE AUTOMÁTICA DE</i> <i>DADOS DO SATÉLITE LANDSAT.</i>		11. Nº de cópias ?
10. Setor <i>CRT/SRS</i>	Código <i>421</i>	14. Nº de páginas <i>18</i>
12. Autoria <i>Antonio Tebaldi Tordin</i> <i>Carlos Vicente Barbieri Palestino</i> <i>Claudio R. Sonnenburg</i>		15. Preço
13. Assinatura Responsável <i>Antonio Tebaldi Tordin</i>		
16. Sumário/Notas  <i>Este trabalho mostra a utilização de técnicas de interpretação automática para levantamento de culturas utilizando fitas CCT do LANDSAT-2. É apresentado o levantamento de áreas ocupadas por café atingido pela geada, café normal e trigo no Noroeste do Estado do Paraná e parte do Sul do Estado de São Paulo.</i>		
17. Observações		

## ÍNDICE

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO .....	1
CAPÍTULO II - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA .....	3
CAPÍTULO III - MATERIAL E MÉTODOS .....	5
3.1 - MATERIAL .....	5
3.2 - MÉTODOS .....	8
CAPÍTULO IV - RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	12
CAPÍTULO V - CONCLUSÕES .....	18

## CAPÍTULO I

### INTRODUÇÃO

A geada ocorrida em julho de 1975 causou grandes danos principalmente nas culturas de café e trigo além de outras.

Uma das regiões mais atingidas por esse fenômeno foi o Noroeste do Paraná.

O INPE, através da Coordenação de Recursos Terrrestres, se envolveu num trabalho utilizando diferentes técnicas de sensoriam~~ento~~ re moto para verificar a eficiência de tais métodos no estudo de problemas des sa natureza.

No início foi selecionada uma área de, aproximadamente, 1.000 km<sup>2</sup>, próxima à Maringá, para um recobrimento com aeronave utilizando-se filme infravermelho colorido na escala aproximada de 1:21.000 e informações de campo. Os resultados, já apresentados no relatório INPE-745-NTE-126, mostraram a viabilidade de se fazer levantamento de danos causados em culturas de modo rápido e eficiente em áreas pequenas.

No presente trabalho foram utilizadas imagens e fitas

digitais do LANDSAT, tomadas após a geada, com o objetivo de se levantar áreas ocupadas por café e trigo em parte do Noroeste do Paraná e uma pequena área do Estado de São Paulo, através de análise automática dessas fitas pelo sistema "Image-100" com suporte em imagens do SKYLAB, fotografias de avião e verificação de campo.

Esta análise automática pelo sistema "Image-100" pressupõe uma abordagem desvinculada da interpretação visual convencional de fotografias aéreas ou imagens. Neste caso toda a ênfase é concentrada nas características espectrais das imagens, elementos estes de decisão, para se formular a maneira de se diferenciar um alvo ou corpo da superfície, baseado na maneira com que cada um desses alvos reflete a energia radiante.

## CAPÍTULO II

### LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

A região escolhida localiza-se entre as latitudes  $22^{\circ}00'$  e  $25^{\circ}00'$  Sul e longitudes  $50^{\circ}00'$  e  $53^{\circ}00'$  Oeste (Fig.II.1).

Essa área caracteriza-se por apresentar grande atividade agrícola sendo o café, a soja e o trigo as culturas mais importantes.

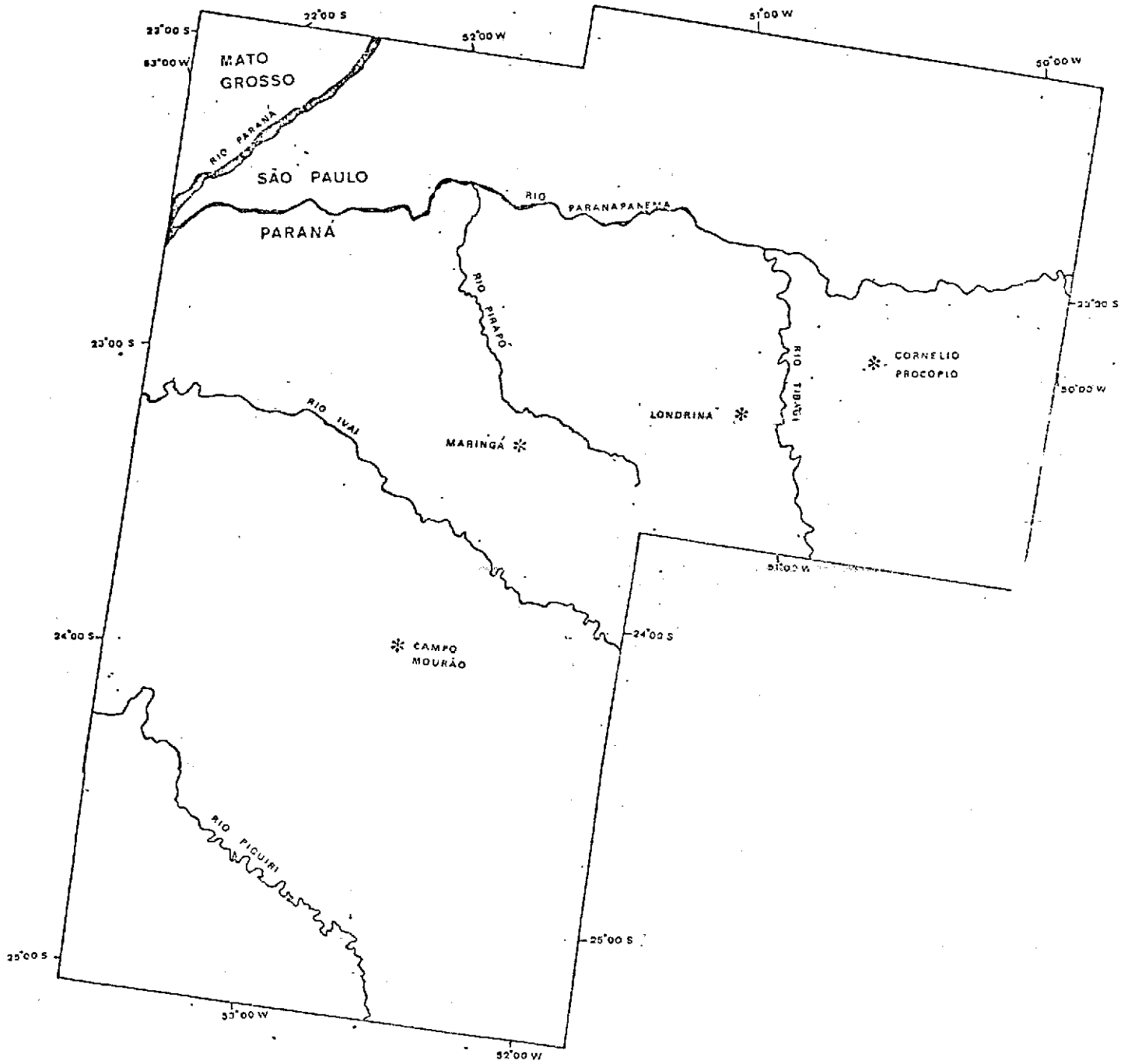


Fig. II.1 - Esboço com localização da área em estudo.

### CAPÍTULO III

#### MATERIAL E MÉTODOS

##### 3.1 - MATERIAL

Foi utilizado para a realização do trabalho:

###### 1) Sistema IMAGE-100 da General Electric

O Sistema IMAGE-100 que realiza classificação automática de imagens é de característica interativa, funcionando segundo um método supervisionado, onde há a necessidade de suprimento de informações pelo analista para que a interpretação possa ser realizada.

O sistema realiza a classificação automática das feições contidas em imagens orbitais, fotos aéreas convencionais, infravermelho ou coloridas na forma de transparências positivas ou de fitas digitalizadas.

A composição do sistema segundo a figura III.1 é:

- a) Unidade Digitalizadora de Entrada
- b) Console de Análise de Imagens  
("Display" colorido de 512 x 512 linhas)
- c) Unidade de Armazenamento de Imagens

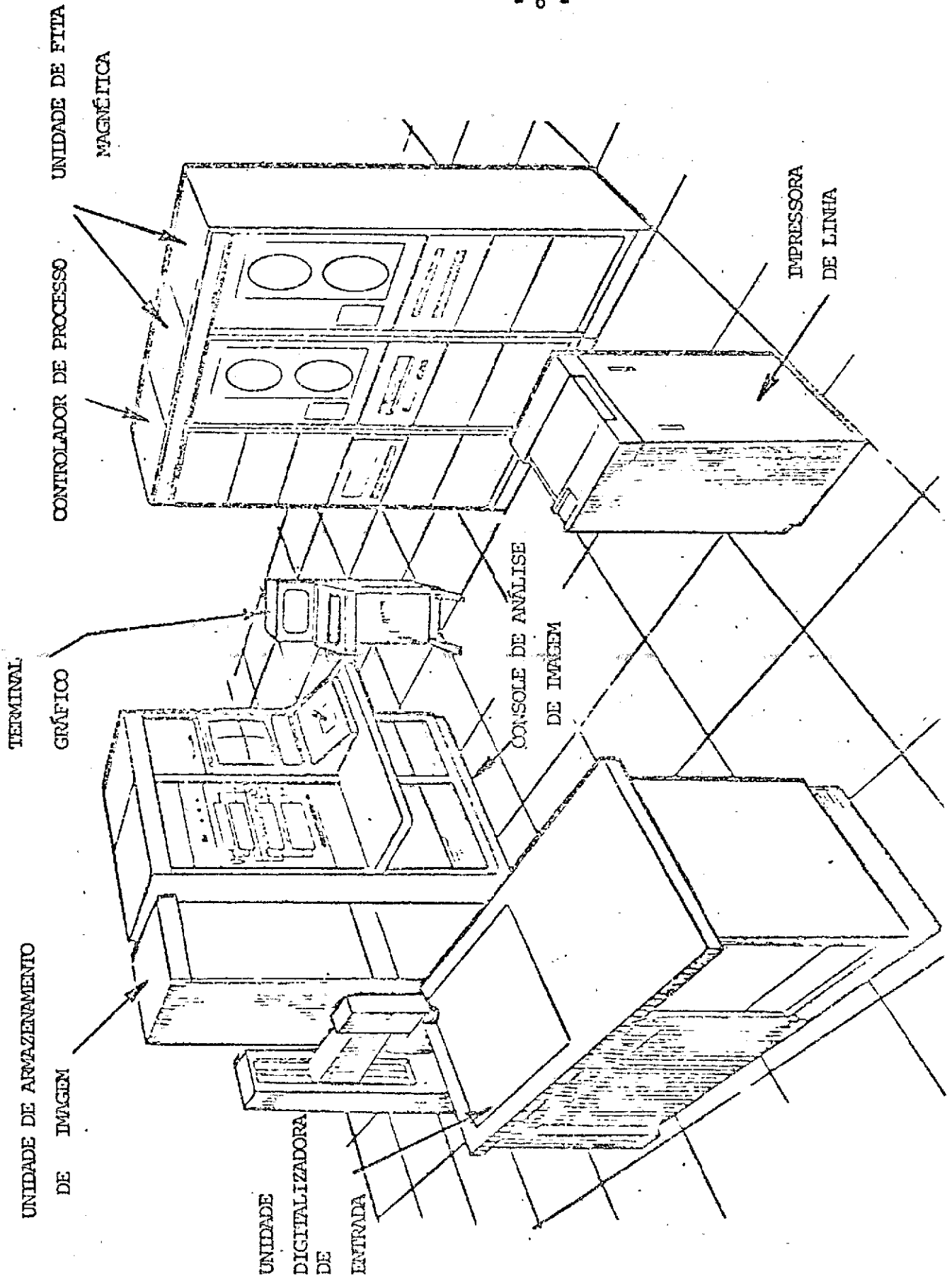


Fig. III.1 - Configuração do "Image-100 System".



- d) Controlador do Processamento (Computador PDP 11/45)
- e) Duas unidades de Fita Magnética
- f) Terminal Gráfico TEKTRONIX
- g) Impressora de Linha

Algumas características e potencialidades do Sistema são descritas abaixo:

- 1) O Sistema permite análise em tempo real das imagens, possibilitando a interação direta analista/imagem que é fundamental na obtenção de resultados de alto grau de confiabilidade.
- 2) Permite análise de assinaturas espectrais de até oito temas diferentes.
- 3) Utiliza técnicas discriminatórias facilmente modificáveis em tempo real pelo analista para eliminação de classificação errada .
- 4) Permite aplicação de funções de pré-processamento sobre a imagem.
- 5) Permite vários tipos de entrada conforme já foi descrito.
- 6) Permite uma ampla gama de saídas como em "display" colorido de televisão, terminal gráfico alfa-numérico, impressora de linha e armazenamento de temas classificados

em fitas magnéticas para posterior obtenção de resultados em imagem.

- 2) Imagens Multiespectrais do LANDSAT, nas escalas de 1:1.000.000 e 1:250.000, dos canais 5 e 7, do MSS, relativas às seguintes áreas:
  - LONDRINA - imagem de 19 de agosto de 1975
  - MARINGÃ - imagem de 2 de agosto de 1975
  - SUL DE MARINGÃ - imagem de 2 de agosto de 1975
- 3) Imagens fotográficas colorida normal e infravermelho falsa cor da Plataforma Espacial SKYLAB, na escala de 1:300.000.
- 4) Imagens infravermelho falsa cor na escala de 1:21.000 obtidas pelo avião Bandeirante, após a ocorrência da geada.
- 5) Dados de verdade terrestre obtidos por equipe de campo compostas por técnicos do INPE e da Secretaria da Agricultura do Paraná-Maringã nos dias 23 e 24 de julho de 1975.

### 3.2 - MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido segundo o fluxograma básico (Fig.III.2), sendo introduzidas algumas modificações.

#### 1) Entrada

A entrada no sistema foi feita através de fitas digitalizadas das imagens LANDSAT da área. As imagens foram divididas em quatro quadrantes de mesma dimensão, sendo carregados e analisados cada quadrante por vez. Superposições laterais e longitudinais foram eliminadas.

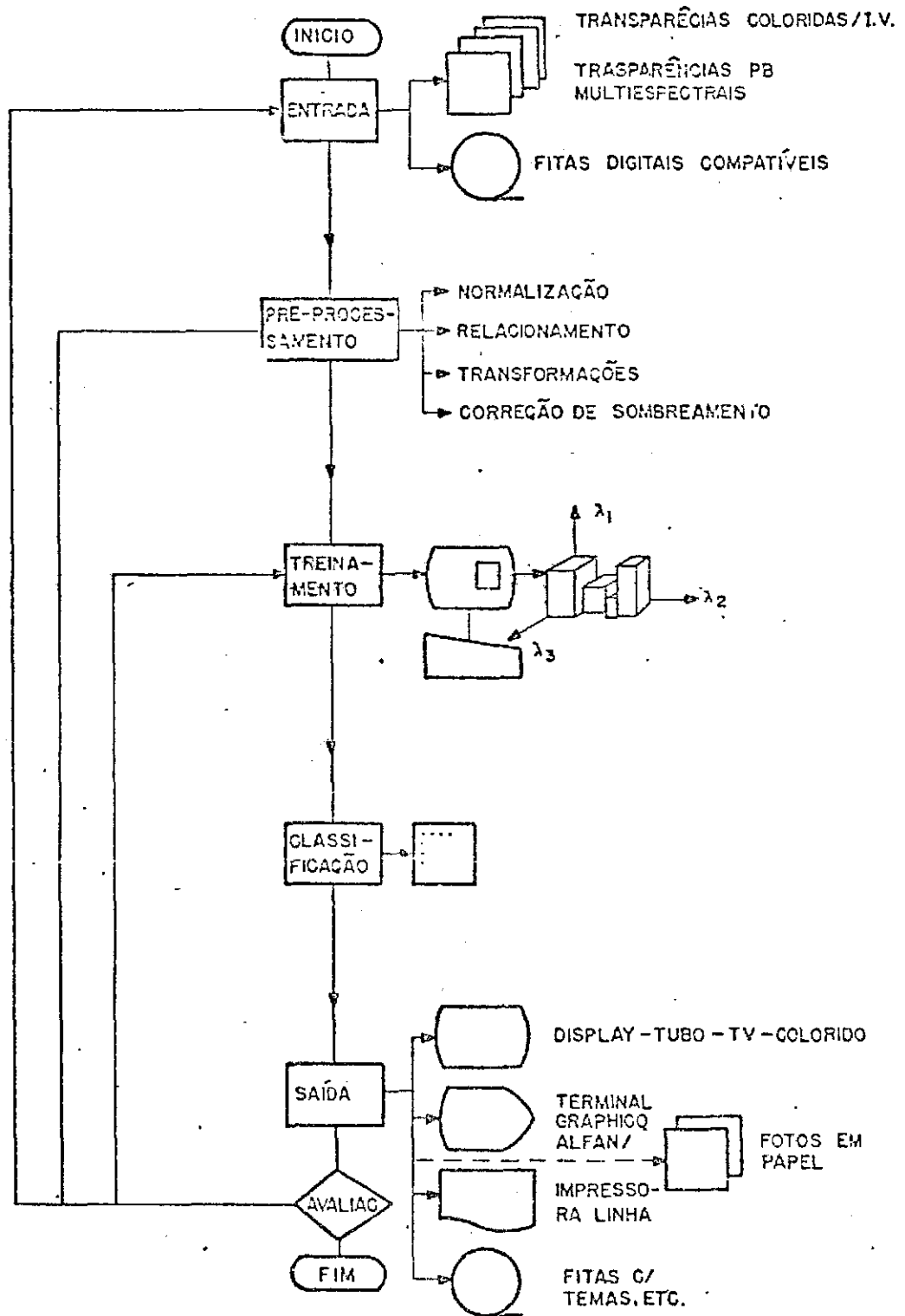


Fig. III.2 - Fluxograma básico de utilização do sistema "Image-100"

## 2) Prē-processamento

Nenhuma função de prē-processamento foi aplicada às imagens nesse trabalho.

## 3) Treinamento

Nessa fase foram escolhidas áreas de treinamento para os três tipos de alvos em estudo (café normal, café atingido pela geada e trigo) áreas estas caracterizadas através de verificação de campo, análise visual de imagens do LANDSAT e SKYLAB e fotografias infravermelho tomadas de aeronave.

## 4) Classificação

Terminada a fase de treinamento, com a assinatura espectral da classe em estudo determinada, todos os elementos de imagem foram analisados e classificados como pertencentes ou não àquela classe. Aos elementos que foram classificados como pertencentes à classe foram atribuídas cores determinadas.

## 5) Saída

A imagem classificada era mostrada na tela de TV e submetida à avaliação do analista quanto à confiabilidade da classificação.

Uma vez terminada a classificação os temas classificados foram gravados em fitas magnéticas para posterior obtenção dos resultados em fotos em papel.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela IV.1 apresenta as áreas, em hectares, ocupadas por café queimado, café normal e a Tabela IV.2 apresenta o trigo, de três imagens do LANDSAT, denominadas área de Maringá, Londrina e Sul de Maringá como mostradas na figura II.1 .

Pode-se observar que somente uma pequena parte do Noroeste não foi totalmente atingida pela geada, área esta localizada em direção Nordeste da região em estudo.

A figura IV.1 é uma composição colorida infravermelho do LANDSAT-2 de uma área localizada a Oeste de Maringá. A figura IV.2 mostra a interpretação feita com o "Image-100" da mesma área mencionada anteriormente onde o tema vermelho representa café atingido pela geada e o tema azul corresponde a áreas de trigo.

A classe denominada café queimado apresentou-se com uma tonalidade escura nos 4 canais do MSS analisados. Alguns pontos da rede de drenagem e sombras devido ao relevo mais movimentado eram classificados como café queimado. Esses pontos, no entanto, representavam muito pouco considerando-se o tamanho da área estudada.

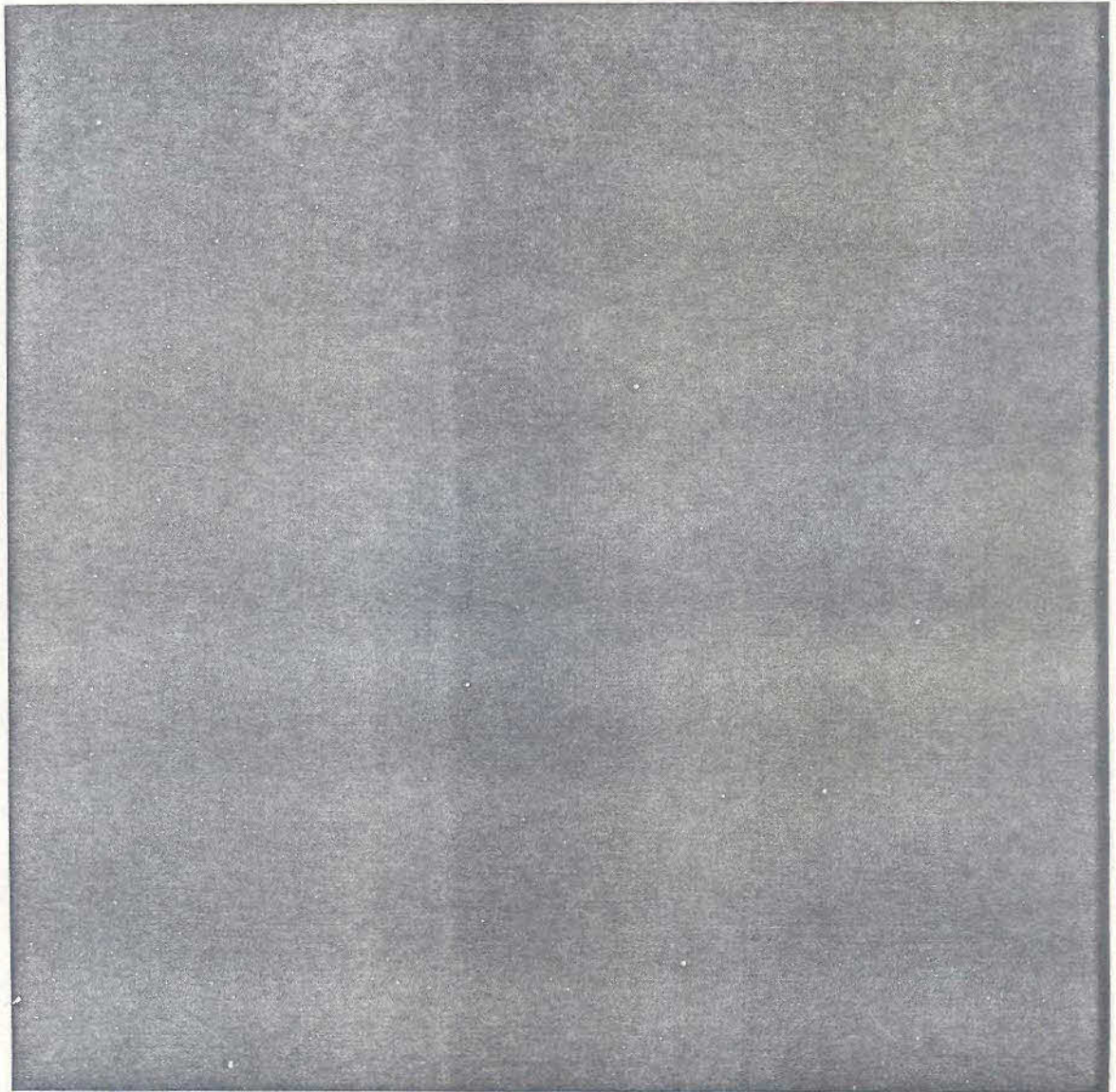


Fig. IV.1 - Composição colorida infravermelho do LANDSAT-2.



Fig. IV.2 - Interpretação feita pelo "Image-100" mostrando áreas de café e trigo.



TABELA IV.1

ÁREA OCUPADA (HA) PELAS DIFERENTES CLASSES DE CAFÉ

QUADRANTES	MARINGÁ		LONDRIINA		SUL DE MARINGÁ	
	CAFÉ SÃO	CAFÉ QUEIMADO	CAFÉ SÃO	CAFÉ QUEIMADO	CAFÉ SÃO	CAFÉ QUEIMADO
1		25.492,8	4.700,0	56.970,4	-	94.793,8
2		109.853,4	-	87.638,0	-	80.934,6
3		49.514,1	20.317,9	35.454,7	-	92.734,6
4		114.646,6	8.846,8	104.841,3	-	-
TOTAL		299.516,90	33.864,7	284.904,40	-	268.463,00

TOTAL CAFÉ SÃO: 33.864,70 (ha)

TOTAL CAFÉ QUEIMADO: 852.884,30

TOTAL CAFÉ: 886.749,00

TABELA IV.2

ÁREA (-HA) OCUPADA POR TRIGO

QUADRANTES	MARINGÁ	LONDRINA	SUL DE MARINGÁ
1º	-	2.630,0	21.702,3
2º	88,0	25.283,2	109.932,5
3º	1.565,5	14.083,5	63.769,8
4º	51.151,0	6.596,6	5.540,6
TOTAL	52.804,50	48.593,10	200.945,20

TOTAL GERAL: 302.342,80 ha.

A classe denominada café normal sō apresentou problemas de classificação errada em alguns pontos nas áreas de reflorestamento.

O trigo não apresentou tais problemas sendo muito bem clas\_sificado em todas as áreas.

CAPÍTULO V

CONCLUSÕES

1. A intensidade da geada foi menor no Nordeste da região estudada.
2. O trigo foi a classe melhor caracterizada automaticamente tendo apresentado resposta espectral típica.
3. O uso do "Image-100" permitiu levantar uma grande área num curto intervalo de tempo.
4. As novas técnicas de levantamento de grandes áreas e sua interpretação exigem que no trabalho participe uma boa infraestrutura de agrônomos e pessoal especializado para o conhecimento da verdade do solo.