

MOACIR ONEUR ROCHA

Comparação de medidas de áreas de desmatamento
em imagens MSS do Landsat, através do restituidor
analítico Planicomp C-100 com outras
fontes de informações

Dissertação apresentada ao Curso de
Pós-Graduação em Ciências Geodésicas
para obtenção do Grau de Mestre em
Ciências pela Universidade Federal do
Paraná.

CURITIBA

1984

COMPARAÇÃO DE MEDIDAS DE ÁREAS DE DESMATAMENTO EM
IMAGENS MSS DO LANDSAT, ATRAVÉS DO RESTITUIDOR
ANALÍTICO PLANICOMP C-100 COM OUTRAS FONTES DE
INFORMAÇÕES

DISSERTAÇÃO

Apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências
Geodésicas para obtenção do Grau de Mestre em Ci-
ências pela Universidade Federal do Paraná.

Por

MOACIR ONEUR ROCHA, Licenciado em Matemática

* * * *

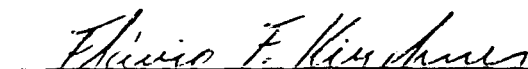
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

- 1983 -

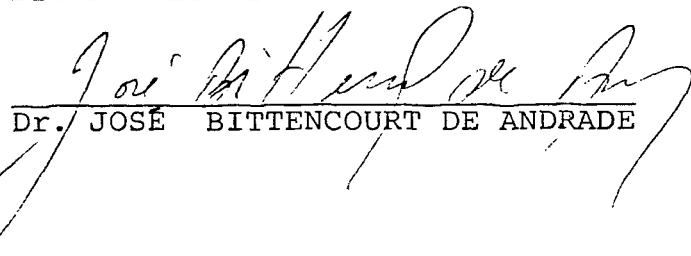
BANCA EXAMINADORA



Dr. HANS PETER BAHR - Orientador



Dr. FLÁVIO FELIPE KIRCHNNER - Co-orientador



Dr. JOSÉ BITTENCOURT DE ANDRADE

A meus pais:

OSCAR ANTUNES ROCHA

e

JULIA VOLPE ROCHA

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Hans Peter Bähr, orientador do presente trabalho, nosso agradecimento especial pelas contribuições e pela dedicação, elementos imprescindíveis de incentivo à pesquisa.

Ao Professor Dr. Flavio Felipe Kirchner, coorientador, pela colaboração e sugestões dadas.

Ao Professor Dr. Placidino Machado Fagundes, pela cessão das fotografias aéreas e apoio na obtenção do material que permitiu que este fosse realizado.

A Professora Maria Regina Centeno Giesen pela revisão do texto.

Ao INPE e INCRA pela doação de material.

Aos Professores do Curso de Pós-Graduação que, direta ou indiretamente, contribuíram para este trabalho.

A todos os colegas e amigos que de uma maneira ou outra colaboraram na realização deste trabalho.

A minha família pelo apoio e compreensão.

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi de analisar comparativamente a precisão alcançada em medidas de áreas de desmatamento, com a utilização de imagens MSS Landsat, medidas no restituidor estereo analítico Planicomp, e em áreas correspondentes, medidas em outras fontes, tais como aerofotos verticais, projetos de colonização, mapas cartográficos.

Foram utilizadas imagens transparentes em negativo preto e branco, dos canais 5 e 7 do imageador multiespectral MSS Landsat, na escala aproximada de 1:3.700.000 de uma área com aproximadamente 33.987,34 quilômetros quadrados, localizadas na Cidade de Rio Branco - AC e regiões circunvizinhas.

Foram utilizadas ainda aerofotos verticais branco e preto de trecho da Rodovia BR 364 situada na área de estudo, na escala 1:70.000; cartas de projetos de colonização do INCRA, em diversas escalas; e, também, mapas cartográficos nas escalas 1:1000000 e 1:250.000.

Finalmente, com comparações de áreas constantes nos mapas do projeto de colonização do INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) com as medidas nas imagens MSS, através do Planicomp, foi revelado, com desvios relativamente pequenos, a possibilidade de medir áreas nos modelos formados pelas imagens MSS.

SUMMARY

The purpose of this study was to analyse comparatively the possible accuracy to measure jungle clearing areas, using MSS Landsat Images, measured in the Planicom C 100 Analytical Stereoplotter and corresponding surfaces, measured in other sources, like aerial photos, colonization projects and cartographics maps.

Negative transparent images, in black and white, of the bands 5 and 7 of MSS Landsat were used in the scale of 1:3,700,000, covering an area of approximately 33,987,34 square kilometer and showing the city of Rio Branco in the State of Acre, and neighbourhood areas.

Black and white transparent aerial photos of BR 364 road stretch, in scale of 1:70,000; colonization maps of INCRA, in several scales; and, cartographic maps, in 1:1,000,000 and 1:250,000 scales, have been utilized, too.

Finally, comparing measurement of areas on maps made by INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) for the colonization project with ones made by the MSS images through the Planicom small discrepancies were detected, allowing to conclude that the present method can be used.

SUMÁRIO

	TÍTULO.....	i
	DEDICATÓRIA.....	ii
	AGRADECIMENTOS.....	iii
	RESUMO.....	iv
	SUMMARY.....	v
	SUMÁRIO.....	vi
1.	INTRODUÇÃO.....	01
2.	REVISÃO DA LITERATURA.....	03
2.1	Imagens Satélites.....	03
2.1.1	Histórico e Generalidades.....	03
2.1.2	Sensores do Landsat.....	04
2.1.3	Produtos Landsat.....	05
2.1.4	Interpretação de dados Landsat.....	09
2.2	O restituidor analítico ZEISS-PLANICOMP C-100 .	13
2.2.1	Conceito geral.....	13
2.2.2	A unidade básica Ótico - Mecânica.....	15
2.2.3	O painel de controle fotogramétrico.....	17
2.2.4	O computador.....	21
2.2.5	A mesa de desenho.....	21
2.2.6	Programas de operação.....	22
2.2.7	Programas de serviço e outros programas.....	23
3.	MATERIAIS.....	28
3.1	Imagens satélites.....	29
3.2	O Projeto Pedro Peixoto do INCRA.....	33
3.3	As fotografias aéreas.....	34
3.4	Mapas cartográficos.....	34

4.	METODOLOGIA EMPREGADA E OPERAÇÕES REALIZADAS..	35
4.1	No PLANICOMP C-100.....	35
4.1.1	Nas imagens satélites.....	35
4.1.2	Nas aerofotografias.....	49
4.2	As áreas de controle do Projeto Pedro Peixoto.	53
5.	RESULTADOS, DISCUSSÕES E CONCLUSÕES.....	55
6.	RECOMENDAÇÕES.....	70
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
	JUSTIFICATIVA.....	73
	APÊNDICE.....	74
	REPRODUÇÃO DE DADOS DOS PROGRAMAS DO PLANICOMP	74
	ANEXO.....	113
	MAPA ELABORADO DAS IMAGENS MSS ATRAVÉS DO	
	PLANICOMP.....	113

1. INTRODUÇÃO

Existem regiões brasileiras, como é o caso da Amazônia, de pouca densidade populacional que necessitam de inventários periódicos dos seus mais comuns recursos naturais que são a cobertura vegetal e o solo. Existe, também, grande interesse no mapeamento através de métodos práticos, rápidos e econômicos para futuros planejamentos de exploração de recursos naturais. Com essa finalidade, atualmente, tem-se enfatizado a utilização de imagens de sensores instalados em plataformas orbitais.

Tem sido muito utilizadas as imagens fornecidas pelos sensores instalados nos satélites artificiais Landsat, em virtude das vantagens que apresentam, tais como: visão sinótica regional, face à grande área coberta por cena; precisão geométrica compatível com o nível de abstração necessário em mapeamento ou estudos regionais; baixo custo por área mapeada; e pela obtenção de imagens, periodicamente, de 18 em 18 dias. (12)¹⁰

As imagens orbitais, dentro do campo das ciências florestais, ultimamente, têm servido na elaboração de mapas e inventários florestais, bem como um primeiro estágio de amostragem. (3)⁴

O uso inadequado dos recursos naturais renováveis e suas conseqüências negativas tem se verificado no Brasil em quase todos os Estados.

A crescente necessidade de produção de produtos agropastoris, o que tem conduzido ao devastamento e uso predatório das florestas brasileiras.

O Estado do Acre, situado na Amazônia Ocidental, possui a maior parte de seu território coberto por densas florestas. Contudo, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), tem em implantação diversos projetos de assentamentos de colonos que abrangerão grandes áreas do território acreano e, também pela existência de desmatamento desordenado causado por migrantes de outras partes do país.

Se por um lado, essa colonização pode trazer desenvolvimento e progresso ao Estado, por outro lado, poderá trazer graves consequências, tais como: desequilíbrio ecológico, aumento da temperatura ambiental, seca, inundações, erosão do solo, extinção de espécies da flora e fauna, e outros fenômenos eventuais.

Tendo como embasamento as imagens MSS do Landsat nas bandas 5 e 7, nas datas 25 de junho de 1976, 09 de setembro de 1977, 03 de julho de 1978, 01 de junho de 1979 e 14 de julho de 1981, através de um programa especial foram executadas no Planicomp C 100 as operações de medidas de áreas, traçados de mapas contendo rios, estradas e linhas de contornos de áreas de desmatamento.

Os resultados das áreas desmatadas obtidos no Planicomp C 100 foram comparados com os provenientes de outras fontes, obtendo-se, dessa forma, informações concernentes aos usos do conjunto MSS Landsat e o Planicomp C 100, e conclusões sobre as suas vantagens e desvantagens de uso, em comparação aos dados de outras fontes.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Como este trabalho fundamenta-se, principalmente, no estudo de áreas de desmatamento medidas nas imagens MSS dos satélites Landsat, através do Planicomp, então toda a revisão da literatura ficará relacionada com esses assuntos.

Carlos LOCH apresenta explicações e ilustrações sobre o sistema Landsat, bem como a composição e produtos de seus sensores remotos. (4-19)⁷

Sony Cortese CANEPARO³ apresenta ilustrações e completa descrição da composição do restituidor estéreo analítico Planicomp C 100.

2.1 Imagens Satélites

2.1.1 Histórico e Generalidades

A 23 de julho de 1972 foi lançado o primeiro produto da série Landsat. Em 06 de janeiro de 1978 foi oficialmente desativado. O Landsat 2, segundo satélite da série, foi lançado no dia 22 de janeiro de 1975. Finalmente em 05 de março de 1978 foi lançado o Landsat 3.

Os Landsats têm órbita aproximadamente polar, com altitude aproximada de 915 a 920 km. Completando a cada 103 minutos uma revolução circular em torno da Terra, sendo o sentido norte-sul, o seu sentido de revolução, na parte iluminada.

Cada satélite volta a imagear uma mesma superfície da Terra, à mesma hora local, de 18 em 18 dias. Isto é, a cada 18 dias é efetuada uma cobertura completa de toda superfície terrestre.

Cabe acentuar que o nome Landsat foi aplicado a partir de janeiro de 1975 e que anteriormente o programa era chamado ERTS (Earth Resources Technology Satellite).

2.1.2 Sensores do Landsat

São de dois tipos os sensores básicos do projeto Landsat: um imageador multiespectral MSS (Multiespectral Scanner System), contendo quatro canais do espectro eletromagnético de captação de dados; e o RBV (Return Beam Vidicon) que é um sistema de 3 câmaras de televisão. Ver Quadro 1.

Por estar se utilizando na presente pesquisa de imagens MSS, daqui para frente serão tratados somente estas imagens.

Quadro 1 - Faixas espectrais de captação de dados dos sensores dos satélites Landsat

Sensor	Canal	Comprimento de onda	Tipo de radiação
RBV	1	0,475-0,575 μm	visível, amarelo-verde
RBV	2	0,580-0,680 μm	visível, verde-amarelo
RBV	3	0,690-0,830 μm	visível, vermelho e invisível, infra-vermelho
MSS	4	0,5-0,6 μm	visível, verde
MSS	5	0,6-0,7 μm	visível, vermelho
MSS	6	0,7-0,8 μm	infra-vermelho
MSS	7	0,8-1,1 μm	infra-vermelho

Cada imagem da superfície da Terra, corresponde a um paralelogramo de 185 km por 185 km ou a aproximadamente 34.000 km² de área.

O satélite envia sinais eletromagnéticos que são recebidos diretamente por uma das estações receptoras da Terra. Entretanto, se o satélite estiver fora do alcance de uma dessas estações, ele armazena os dados até um período de 30 minutos e os transmite para a próxima estação de "rastreamento" (recepção).

A primeira estação receptora fora dos Estados Unidos é a do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), situada em Cuiabá, Mato Grosso, com um raio de recepção de cerca de 2.800 km; a qual capta dados sobre maior parte da América do Sul.

Esses dados são gravados em fitas magnéticas HDDT (High Density Digital Tape), que posteriormente são remetidos para Cachoeira Paulista, Estado de São Paulo, para processamento eletrônico e fotográfico.

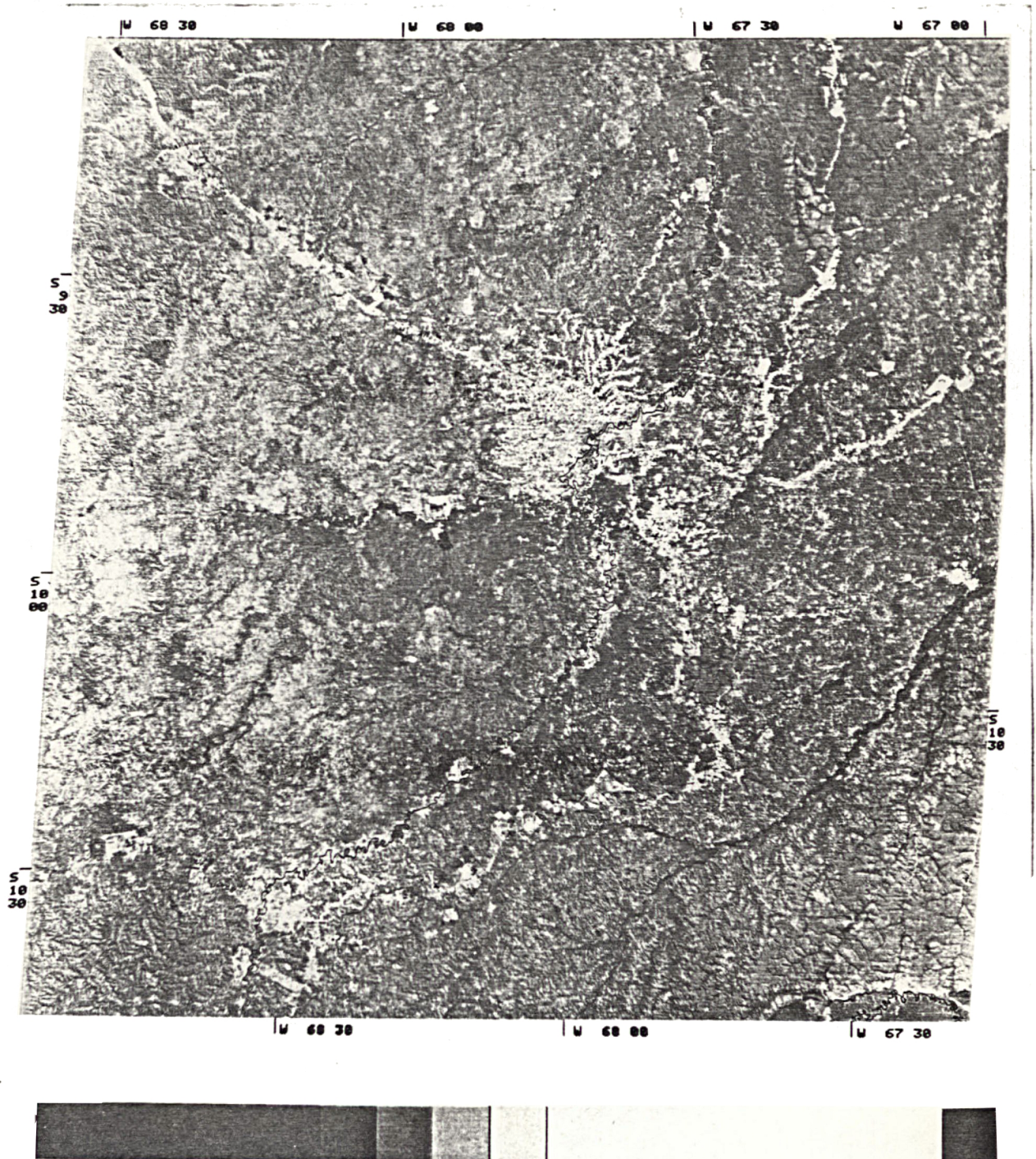
2.1.3 Produtos Landsat

O primeiro produto que é obtido são as fitas compatíveis CCT (Computer Compatible Tape). Cada conjunto de 2 fitas compõem uma imagem nos quatro canais. (5)¹⁰

Das fitas compatíveis (CCT) são extraídos todos os demais produtos. Sendo o primeiro produto fotográfico negativo de 70mm de cada canal, na escala aproximada de 1:3.704.000. A partir desse, é que são obtidas as cópias ampliadas para 1:1.000.000 (pa-

pel e diapositivo), 1:500.000(papel) e 1:250.000(papel. (5)¹⁰

Ver na figura 1, o formato de uma figura Landsat e na figura 2, o formato de anotações das imagens fotográficas, e na página seguinte a legenda das anotações.



01JUN79 WRS: 001/67 C: S10-03/W067-55 MSS 7 SOL: EL39 A2050 BB 109 LL N CNPQ/INPE/LANDSAT 279152-1348:
PEF G=4 SRB: 151/19 N: S10-03/W067-55 2-22183 R01 =BRASIL= 07FEV80 CENA

Figura 1 - Formato de uma imagem Landsat

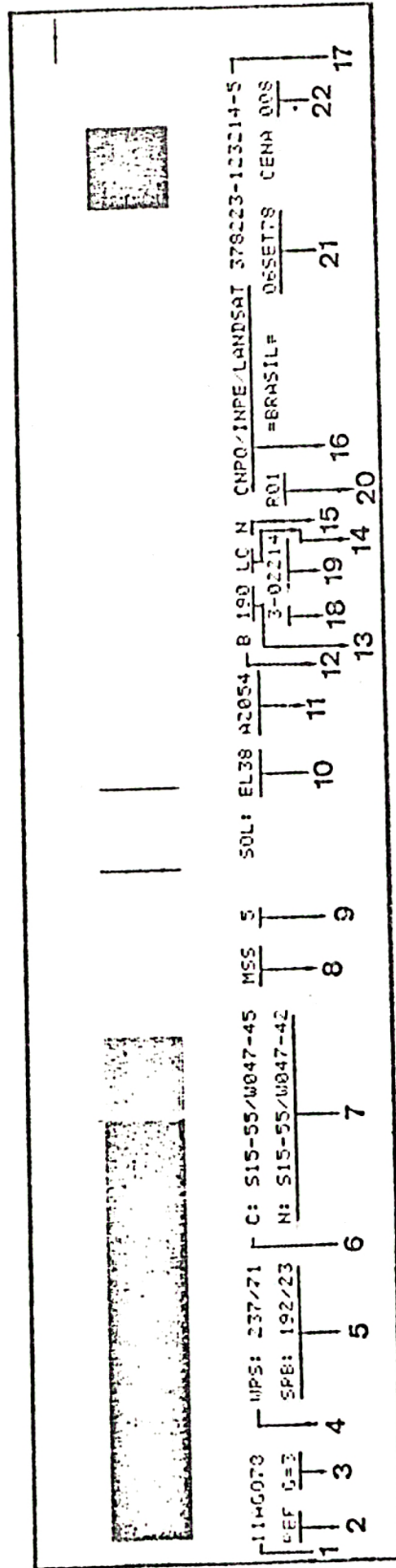


Figura 2 - Formato de anotação das imagens fotográficas MSS e RBV. (I.22) 12

LEGENDA da Figura 2

01. Data de aquisição de imagem.
02. Tipo de projeção: PEF=" Perspectiva Espacial por Faixas (Space Strip Perspective).
03. Nível de correção geométrica:
 - 1 = Apenas remoção de distorções do sistema de geração do filme;
 - 2 = Correções levando em conta as características orbitais da passagem do satélite.
 - 3 = Inclusão das correções relacionadas aos movimentos próprios do satélite (atitude) durante a passagem.
04. Código de base/ponto (path/row) no sistema universal de referência (Worldwide Reference System).
05. Códigos de base/ponto no sistema de referência brasileira (SRB).
06. Coordenadas do centro da imagem.
07. Coordenadas do nadir do satélite.
08. Dispositivo sensor.
09. Banda espectral da imagem MSS ou subcena RBV.
10. Elevação do sol.
11. Azimute do sol.
12. Tipo de fita de dados orbitais utilizada.
 - B = ajustada (Best Fit)
 - P = prevista
13. Direção azimutal do deslocamento do satélite.
14. Ganho (L ou H = baixo ou alto) e codificação (L ou C = linear ou comprimido) do sensor.
15. Tipo de calibração radiométrica
 - N = normal
 - U = unitária
 - = não calibrado
16. Identificador da Estação de terra.
17. Identificador da imagem.
18. Número de série do satélite.
19. Número da órbita correspondente a esta passagem do sa
télite.
20. Número do processamento que gerou esta cena.
21. Data do processamento.
22. Número da cena.

(Ref. 05 página I.23)

2.1.4 Interpretação de dados Landsat

Para eficiente interpretação das imagens MSS é importante que as características espaciais, espectrais e temporais de seu conteúdo sejam bem compreendidas.

Nas faixas espectrais dos canais MSS os diversos tipos de alvos naturais exibem comportamento espectral diferente, como pode ser visto na figura 3. Nota-se que a diferenciação entre os alvos, constantes da figura, é em certos canais favorecida pelo maior grau de contraste que apresentam entre estes alvos.

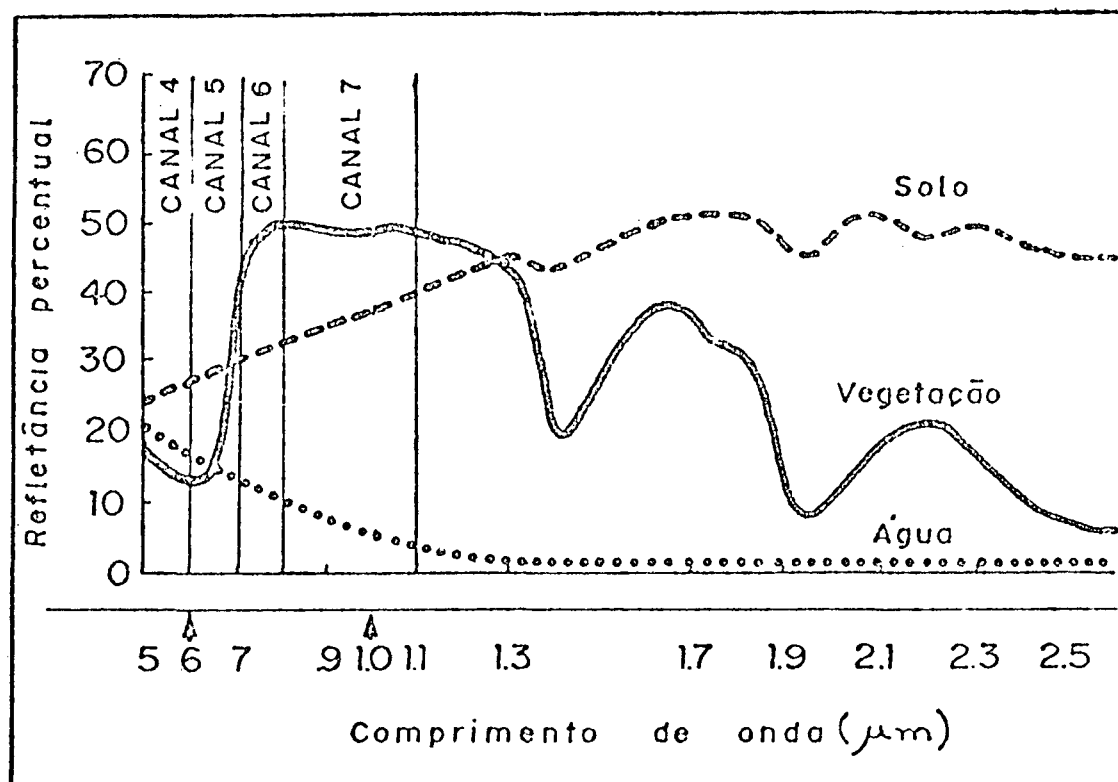


Figura 3 - Reflectância espectral de alvos naturais e canais MSS-LANDSAT. (I.15)¹²

Contudo, tem de se levar em conta que os radiômetros registram a radiância dos alvos incluídos no seu campo de visada instantâneo e não a refletância.

Sendo que a radiância N de uma superfície ideal é dada por:

$$N = \frac{\rho E}{\pi}$$

onde ρ é a refletância e E a irradiância sobre o alvo, onde se observa que devido às alterações tanto na refletância como na irradiância sobre o alvo, ocasionam variações sob a forma de níveis cinza na radiância observada na imagem MSS. Dependendo o valor da irradiância, dentre outros fatores, da altura solar, que para o caso do Landsat, possuidor de órbita heliossíncrona, tem encontrado nas diversas passagens do satélite sobre uma mesma região, durante o ano, valores de altura solar dependentes da época e latitude do lugar.

Os efeitos de absorção e espalhamento da atmosfera entre o satélite e a superfície modificam os níveis de radiância registrados nas imagens MSS. Os quatro canais são afetados de forma diferenciada devido ao caráter espectralmente seletivo desses fenômenos. Assim, os registros dos canais baixos (4 e 5) tendem a aumentar os valores de radiância, em virtude do retro-espalhamento da radiação solar: enquanto que os registros dos canais altos (6 e 7) tende a diminuir os níveis de radiância em razão da absorção atmosférica. Ver figura 4.

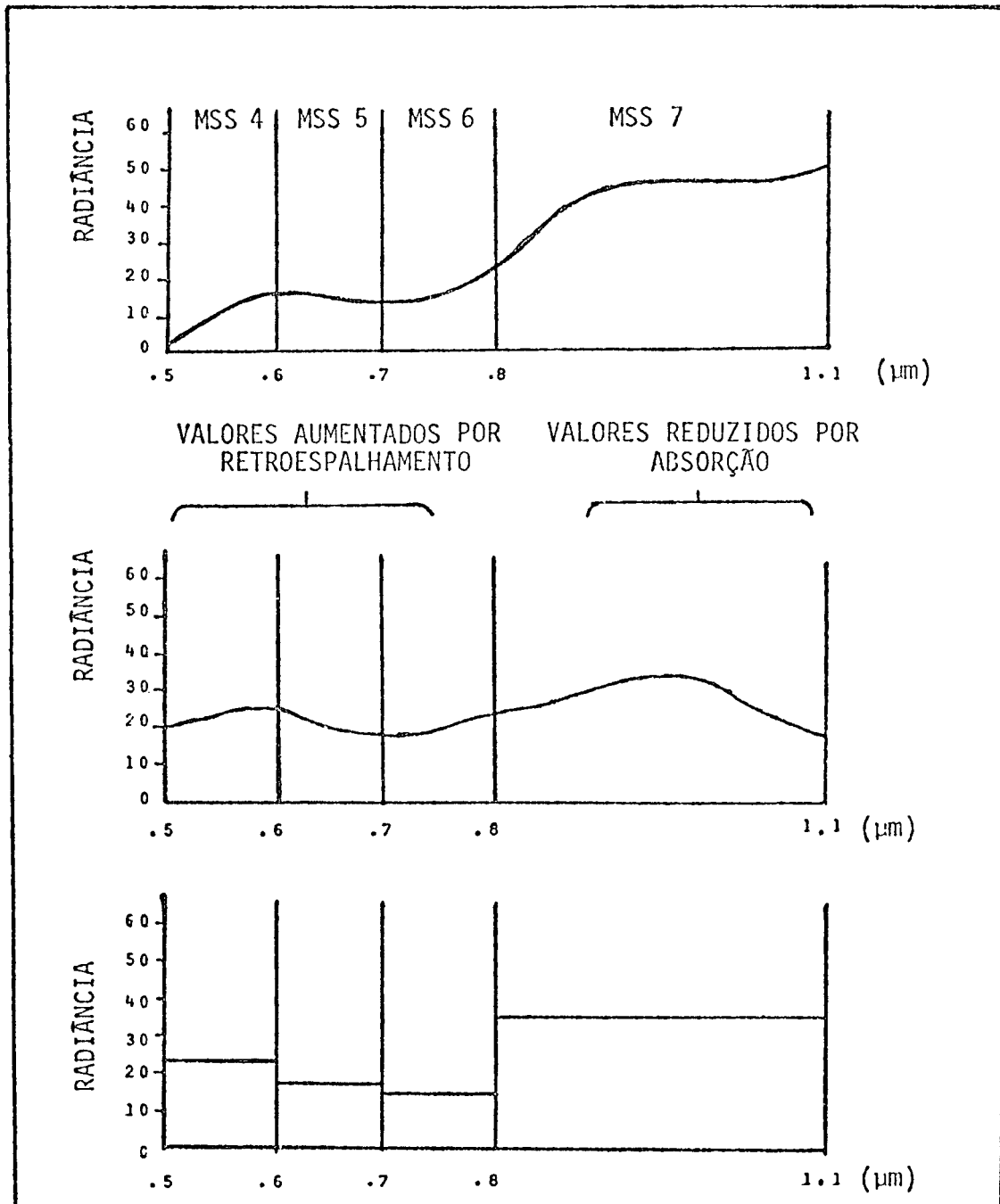


Figura 4 - Influência atmosférica na aquisição dos dados dos MSS - LANDSAT. (I.18)¹²

O PROCESSO DE INTERPRETAÇÃO VISUAL

Este processo utiliza os seguintes critérios: tonalidade, textura fotográfica, cor, forma e tamanho dos objetos, sombras e padrões do meio-ambiente, para delimitar unidade temática de interesse.

Podendo o processo de interpretação visual ser realizado em imagens de cada canal, separadamente, ou em composições com outros canais, resultando superposição de dois ou mais canais.

Para fins de interpretação visual nas imagens LANDSAT já foi verificado na prática, que a maior ampliação a ser efetuada é até a escala aproximada de 1:200.000. As escalas superiores a esse limite, não oferecem vantagem nenhuma, com relação ao poder de interpretação, podendo, inclusive, perder-se muitos detalhes face o desligamento das faixas de varreduras do MSS que se tornam muito visíveis. (8)¹⁰

Para o estudo da cobertura vegetal, a escolha da imagem que contém a área de interesse deve basear-se em três pontos de seleção: época da tomada da imagem, canais e escala de trabalho.

A época da tomada da imagem é importante e diretamente ligada à variação sazonal que ocorre com as espécies vegetais, pois este aspecto pode refletir no comportamento espectral da vegetação. À página VI.3 do INPE¹² são citados vários trabalhos que recomenda para o estudo da vegetação, a seleção da época seca.

Nos canais 5(0,6 a 0,7 μm) e 7(0,8 a 1,1 μm) do MSS tem se obtido os melhores resultados no estudo da vegetação. Os alvos florestais, na região do visível (banda 5), possuem a prioridade de absorver maior quantidade de energia eletromagnética em relação direta ao aumento de densidade da cobertura vegetal. Enquanto que na região do infra-vermelho próximo (banda 7), em geral, quanto maior o grau de cobertura da vegetação, maior será a reflexão da radiação. (VI.4)¹²

2.2 O RESTITUIDOR ANALÍTICO ZEISS-PLANICOMP C-100

2.2.1 Conceito geral

O conceito básico do PLANICOMP C-100 é de um sistema de restituição fotogramétrica de alta precisão, segurança, flexibilidade e economia, que é capaz de realizar quase que qualquer tipo de trabalho de mapeamento, normalmente encontrado na produção fotogramétrica. Em suma, simples modificação podem permitir a realização de trabalho, de tipo não convencional, de maneira a permitir que o sistema seja usado em campos de pesquisa, treinamento e para outros projetos especiais, como é o caso no presente trabalho.

A revisão da literatura a respeito do PLANICOMP foi baseada em HOBBIE. (1377-90)⁹

Em resumo, o propósito do PLANICOMP C-100 foi determinado pelo seguinte:

-Dispositivo geral de simplificação de rotina de tra-

balho, por exemplo, durante as fases de orientação.

-Suporte computacional para traçado de gráficos.

-Alta comodidade de operação em relação à operação similar em outros instrumentos.

-Dispositivo computacional de mostrador digital de modelos de terreno.

-Dispositivo computacional permitindo a entrada de dados para aerotriangulação.

-Requisição de treinamento mínimo. Em outras palavras operadores não aptos em manejo de instrumentos mecânicos analógicos podem estar aptos para o uso de restituidor analítico dentro de poucas horas, e capazes da utilização total em poucos dias, isto é, aprendem mais rápido do que com instrumentos convencionais.

-Computador específico para treinamento e computador para operações durante a restituição poderá ser restringido a um número mínimo absoluto; em outras palavras, a eliminação da rotina de trabalho não precisa ser compensado por manipulações adicionais de computador.

-Alta segurança em conjunção com mensagens de erros compreensíveis em texto claro no caso de erros de operação e irregularidades de planejamento, assim como adequada proteção contra falha de potência.

-Possibilita o uso do computador para computação geral.

-Possibilita a expansão devido ao projeto modular de hardware e software; no caso do software , por permutação com outro, usando FORTRAN.

Na figura 5 será apresentado um esquema do sistema computacional que compõe o PLANICOMP C-100.

2.2.2 A unidade básica Ótico - Mecânica

Esta unidade serve para ver e medir fotogramas. Apresentando uma escrivaminha, contém em seu interior, dois sistemas, independentes, de transporte do carro porta-fotos, podendo mover-se em x e y, e, possuindo também um sistema ótico de observação fixo. Contém, também, um painel de controle de operações , com mostrador de coordenadas e elementos de direção tais como: manivelas, disco pedal, alavanca de comando e controle de velocidade.

Os porta-fotos são projetados para diapositivos transparentes e são movidos por parafusos de precisão de 1 μ m, porca e cilindro de multimalha. O sistema de transporte permite posicionamento do porta-fotos com uma resolução de 1 μ m. O movimento em qualquer das duas coordenadas é de 240 mm.

Os porta-fotos estão rigorosamente conectados ao sistema de transporte e não são giratórios. Para facilitar o posicionamento nos fotogramas existem marcas flutuantes. Finalizando, para a calibração, existe uma grade de 9 pontos de intervalo de interseções de 90 mm.

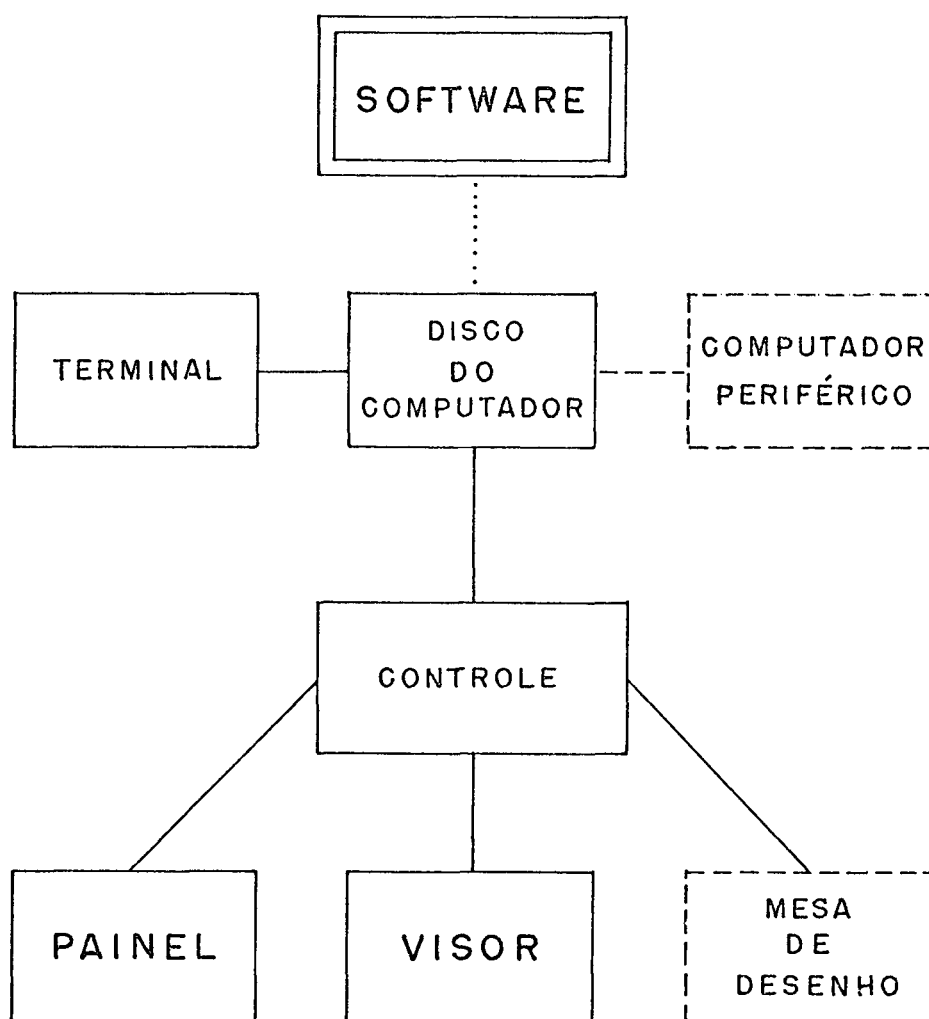


Figura 5 - Configuração do ELANICOMP C-100.⁹

O sistema de observação consiste de iluminador de fotografias e de marca centralizada, de diâmetro 40µm, que por uma fonte de luz variável pode ser tornada em escura ou clara. Dotado de um sistema de prismas retos que podem efetuar rotação de $\pm 90^\circ$ sobre cada imagem, e, que permite mudança de observação entre ortoscópico e pseudoscópico, ou de observação binocular entre foto esquerda ou direita. Possui oculares permutáveis com 8x ou 16x de magnitude. Contém, também, um dispositivo que permite variar a distância interpupilar entre 52 mm a 82 mm.

2.2.3 O painel de controle fotogramétrico

O painel permite o controle e o exame de praticamente todas operações envolvidas na orientação e no plano numérico do gráfico.

Um primeiro teclado com aparato luminoso indica as operações em execução na máquina. Este conjunto de "estado do instrumento" inclui um "viewer on" (visor ligado) com sinal de lâmpada indicando a posição do monitor-mestre das unidades de controle e básicas, assim como os botões "computer-on-line" (computador ligado) e "table-on-line" (mesa ligada) estiverem iluminados para acoplar o computador e a mesa de desenho, respectivamente.

Duas manivelas e um disco pedal servem para deslocar a marca flutuante no modelo ou em fotogramas individuais (acoplado pelo movimento do porta-fotos). Em suma, no ajustamento fino usual, a compressão de um controle por pedal permite mover a aproximadamente quatro vezes a velocidade normal. Além disso, uma ala

vanca de comando é destinada a guiar em x e y. Sendo esta ação não linear, a alavanca de comando, de modo semelhante, permite ajustamento fino exato. A operação de controle de dados de entrada é definida por um teclado iluminado, indicando o estado de movimento, tais como; "model normal", "model terrestre", "model profiling", "photo left" e "photo right".

O painel possui também um mostrador de coordenadas com quatro indicadores de oito dígitos cada. Esse mostrador, por intermédio de três posições de uma alavanca pode ser mudado alternativamente para coordenadas do modelo, do terreno ou fotográficas. No caso de coordenadas do terreno ou do modelo, o quarto indicador pode ser desligado por meio de uma alavanca.

De grande importância é o teclado de "estado do programa" contendo lâmpadas indicando; com "busy" ou "stand by" se os programas utilizados estão em operação; com "wait" mostrando que o programa em andamento está esperando por uma decisão ou entrada de dados; com "limit" para ultrapassagem de limite controlado por computador no movimento do porta-fotos. Os botões "continue / yes / start" e "repeat / no / stop", constantes desse teclado são usados para dar ao programa continuação ou repetição decisão afirmativa ou negativa e prosseguimento ou parada. Os sinais "wait" e "limite" são dados, também, acusticamente. De grandíssima importância é ainda, o botão "execute", que inicia, quando calcado, um programa previamente selecionado. Por isso, erros na ativação de um botão não terá nenhum efeito e pode até ser corrigido, antes que o botão "execute" seja comprimido.

O conjunto de botões seletor de programas são sub-di-

vididos em blocos de "operação de programa" e de "operação de ponto". O primeiro destes inclui botões permanentemente definidos de programas: "Parameter Control", "Interior Orientation", "Relative Orientation", "Absolute Orientation", "Table Orientation", "Call A Progr.no" e "Call B Progr.no". Nos casos de "Call A Progr.no" e "Call B Progr.no", que em conjunção com um código numérico de registro de programa introduzido no teclado decimal define outros programas adicionais. Ao lado deste bloco de botões existem três alavancas de mudanças que permitem a seleção de procedimentos independentes nos programas escolhidos; por exemplo, os seis primeiros pontos de paralaxes podem ser atingidos automaticamente ou manualmente durante a orientação relativa.

O bloco de "operações de pontos" consiste de botões para programas tais como: "Move to", "Renumber", "Display", "Store", "Delete" e "Clear Point Memory", assim como os botões que, quando calcados, determinam se estes programas referem-se à memória de coordenadas de terreno ou de fotografia, do mesmo modo se aplicam a somente uma direção de coordenadas de terreno ou somente a uma foto.

O teclado decimal, anteriormente mencionado, em conjunção com o registro de entrada permite aos caracteres "-.0123456789" ser introduzido, apagado e corrigido, servindo desta maneira, para código de programas, números de pontos, coordenadas, e outras figuras-códigos (por modelo, por símbolo).

Ver na figura 6 os componentes do painel de controle do PLANICOMP.

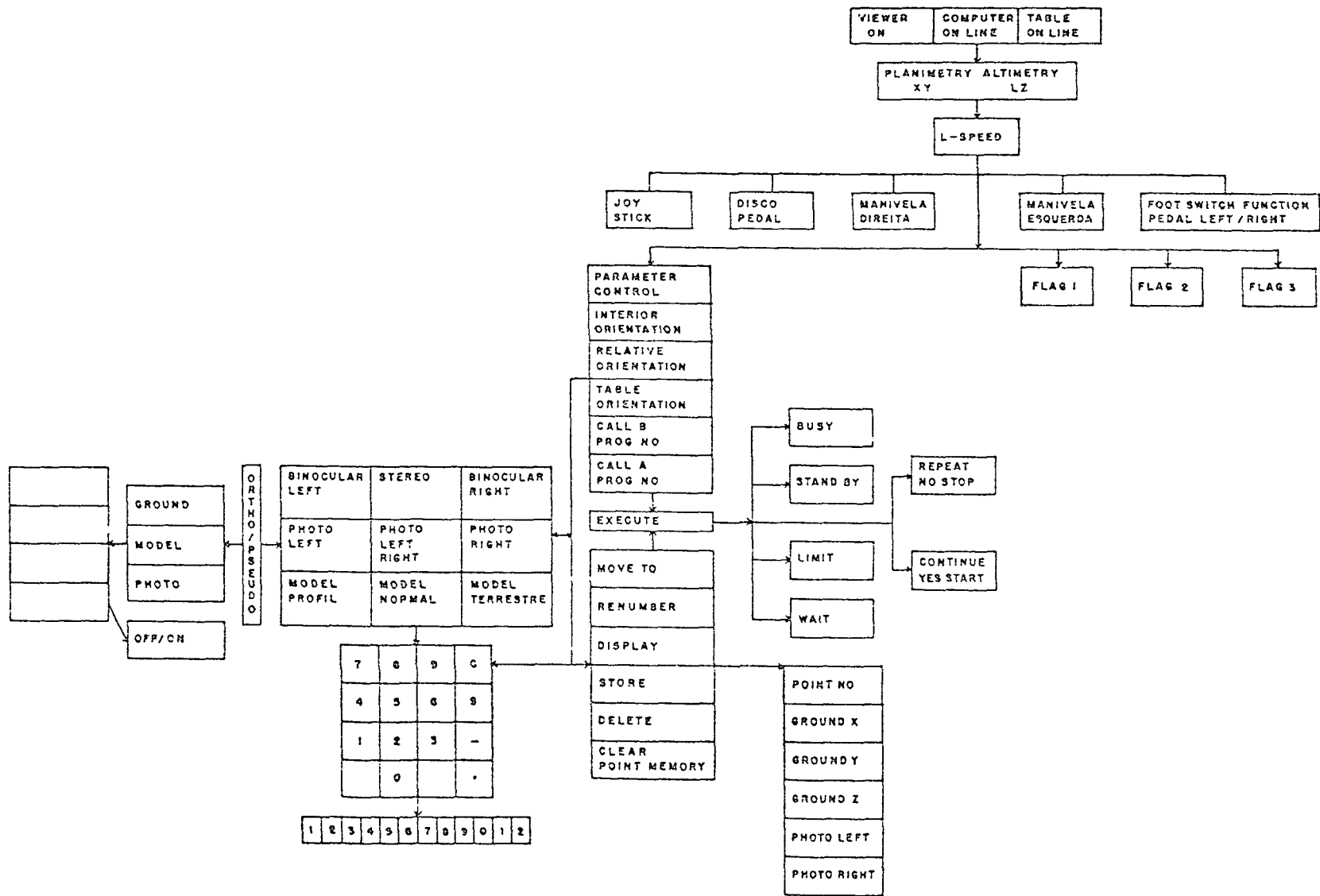


Figura 6 - Componentes do painel de controle do PLANICOMP.³

2.2.4 O Computador

Num restituidor estereoscópico vários requisitos são exigidos do computador, que, por exemplo, no movimento de porta-fotos é efetuado pela transmissão e conversão do movimento de manivela, que em instrumentos analógicos é dado por rodas guias mecânicas. Em outras palavras, o computador leria os pulsos contados nas manivelas e disco pedal, rapidamente, transmitindo os dados em linguagem de programação ao computador, que os processa e transmite na forma de valores de mudanças para o porta-fotos e a mesa de desenho.

Para o PLANICOMP C-100 foi escolhido o Computador Hewlett Packard HP 1000/45, que tem uma capacidade de armazenagem de 128 k-palavras e um disco magnético com 4,9 M bytes, distribuído sobre um disco fixo e permutável. Possui, também, uma impressora ou um terminal mostrador de vídeo conectado a um terminal (console) de computador.

2.2.5 A mesa de desenho

Para operações gráficas o PLANICOMP C-100 é provido de mesa de desenho digital, modelo DZ 7. Possui uma superfície iluminada para operações de 1.100 mm por 1.200 mm, com uma velocidade máxima do carro porta-lapis de 100 mm/seg, uma resolução de posicionamento de 0,01 mm, e uma precisão para coordenadas de 0,03 mm, assim como instrumentos para traçados variados; esta mesa satisfaz plenamente os requisitos dos dias atuais com respeito a operações gráficas ligadas ao computador. A DZ 7 possui para unidade de controle, opções adicionais, comutáveis entre con

trole interno e externo, podendo ser dirigido por uma alavanca de mudança de traço; botão seletor de rebaixamento de lápis, permitindo o seu controle através de pedal. Na unidade de controle da DZ 7 está um sistema de indicadores de limite, botões guias, sinalizadores luminosos; contudo, não possui as funções de traçado direto de linhas e posicionamento por coordenadas. Estas últimas funções citadas, são executadas no software do PLANICOMP, desde o modo externo de posicionamento até o rebaixamento do lápis são controlados por computador ou por programa.

2.2.6 Programas de operação

Os programas de operação controlam as diferentes funções de operação, tais como administração de conteúdo armazenado, o controle de ciclo de programas e apoio ao equipamento periférico. O amplifiável sistema RTE IVB (Real Time Executive IVB) da HP foi selecionado para o PLANICOMP C-100. Características tais como multiprogramação, 99 níveis de prioridades, rotinas de comunicação e de carga, serviço manual, compilador para FORTRAN, ALGOL, ASSEMBLER, diretor de classificação, etc., caracterizam a eficiência e os componentes do RTE IVB.

Os programas de operações são LOOP e PANEL, bem como numerosas rotinas de operação. O programa LOOP tem função cíclica (período de 20 ms), lê os pulsos gerados pela manivela e o disco-pedal ou a alavanca de comandos do PLANICOMP, junta-os as coordenadas de modelo e em passos de transformação calcula as novas coordenadas de terreno correspondente a cada nova posição no modelo, assim como as novas posições do porta-fotos e

porta-lápis da mesa e finalmente mostra os valores mudados para os carros de porta-fotos e de porta-lápis. Em outras palavras, o programa LOOP substitui a função de hastes espaciais dos instrumentos analógicos.

O programa PANEL têm a função de ler e analisar a posição das teclas e dos comutadores do painel e dar início ao programa escolhido pelo operador. (23)¹⁹

Ver a figura 7, onde é apresentado um diagrama que mostra as transformações de coordenadas pelo programa de operação LOOP do PLANICOMP.

2.2.7 Programas de serviço e outros programas

Enquanto, que alguns dos programas de operações e subrotinas são escritos em ASSEMBLER, todos os programas de serviço são em FORTRAN para facilitar subseqüentes modificações, obtidas por experiência prática para usos especiais.

No presente, o sistema PLANICOMP inclui mais de 60 programas. Tendo em vista que muitos destes permitem vários usos, devido ao controle de alavancas do painel do PLANICOMP, o atual número de empregos a ser executado é altíssimo.

A modificação ou exames de parâmetros individuais de dado ordinário é efetuada através do programa "Parameter Control". Este programa serve para exibir o valor instantâneo ou posição de parâmetros importantes, no vídeo do terminal do computador, de

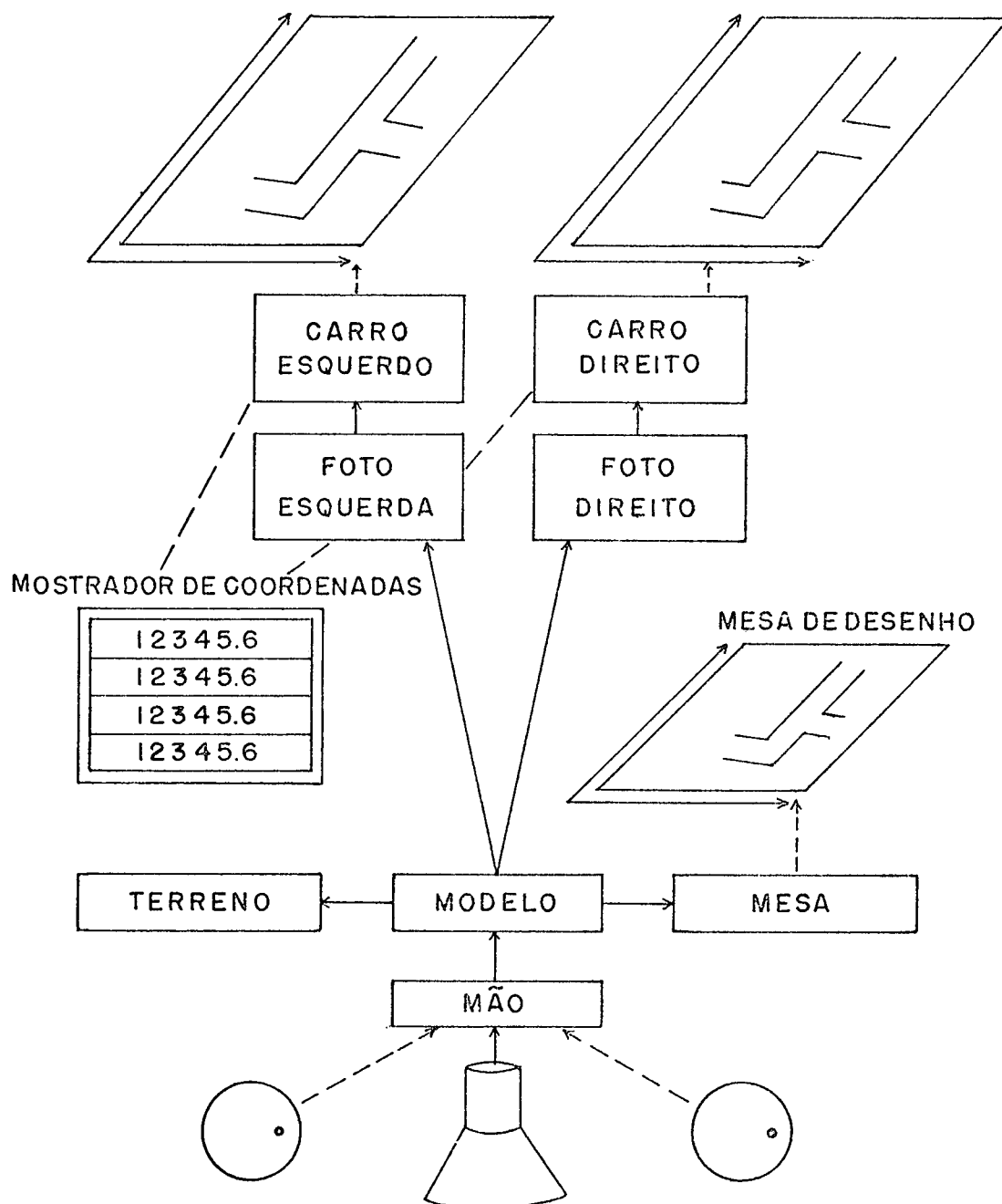


Figura 7 - Diagrama mostrando a transformação de coordenada pelo programa de operação LOOP do PLANICOMP

maneira que eles possam ser corrigidos, se for necessário. Para fazer isso, o parâmetro a ser examinado é introduzido na forma de um código alfa-numérico de dois a quatro caracteres.

- As orientações

Os quatro programas: "Interior Orientation", "Relative Orientation", "Absolute Orientation" e "Table Orientation", são empregados para orientar o par estero a ser restituído no PLANICOMP, bem como para confrontação ou confecção de mapa na mesa DZ 7.

O programa "Interior Orientation" examina a orientação interior por colocação aproximada de quatro marcas fiduciais a serem medidas, e, após ajustamento fino de todas as marcas (pode ser em duas ou quatro marcas por foto), computa as posições das fotografias nos porta-fotos e procede a transformação de parâmetros. Esse programa, no final de sua execução, apresenta os resíduos que ultrapassam o limite de tolerância pré-estabelecido.

O programa "Relative Orientation" requer um mínimo de 6 e aceita um máximo de 24 medidas de paralaxes, computa os parâmetros de orientação relativa por condição de colinearidade pelo necessário número de iterações. Finalmente, são mostrados os resíduos de paralaxes de cada ponto e valores de alguns parâmetros (Omega, Fí, Kapa de cada foto) no terminal do computador. Os resultados de orientação tornam-se efetivos, somente após aprovado pelo operador, na forma de compressão do botão "yes" no painel de controle do PLANICOMP.

O programa "Absolute Orientation" pode ser usado tanto por orientação independente quanto para orientação conjunta.

Permite-se até 24 medidas de pontos de controle, em qualquer ordem desejada. No caso de orientação independente, devem ser medidos, no mínimo, dois pontos de controle horizontais e três verticais. Uma comparação com os dados de controle é formada no computador, e, após o número necessário de iterações são produzidas correções de orientações, que, por sua vez, tornam-se efetivas, somente quando o operador aceita os resíduos de controle de erros mostrados. Quando o operador rejeita os resultados de orientação, na forma da compressão do botão "No", ele poderá fazer uma reorientação, que pela saída de resíduos de coordenadas pode tornar-se efetiva ("Yes") ou não ("No").

O programa "Table Orientation" estabelece correlação entre os parâmetros do modelo e os de mesa, quando medidas de dois pontos, previamente identificados no modelo estero e na folha de desenho. Se pontos adicionais (até um máximo de 24 pontos) são medidos, um ajustamento é feito, e, pela saída de erros residuais, o operador pode decidir pela efetivação ou não da orientação computada.

- Operações com pontos

As operações com pontos compreende 6 programas separados permitindo simples entrada/saída e o uso de coordenadas nas correspondentes memórias.

O programa "Move to Point" controla o acesso automático de pontos armazenados ou por entrada de coordenadas de terreno. "Display Point" exhibe no terminal coordenadas armazenadas. "Delete Point" apaga pontos individuais na memória de pontos, quer

completamente ou somente coordenadas individuais. "Clear Point Memory" apaga todos os pontos na memória de pontos, quer completamente ou em coordenadas individuais somente, por exemplo; todas as coordenadas Z do terreno. "Store Point" armazena as coordenadas de foto da posição instantânea ou coordenadas de terreno a ser introduzida pelo painel de controle na memória de ponto.

Os pontos são selecionados por introdução do número do ponto no registro de entrada do painel de controle e por seleção da memória correspondente (de foto ou de terreno) e coordenadas (X, Y, Z e/ou foto esquerda e/ou da direita) pelo correspondente botão sinalizado.

Todos os programas de operações de pontos mencionados podem ser chamados do painel de controle ao se comprimir os correspondentes botões luminosos.

3. MATERIAIS

No presente trabalho foram utilizados para estudos de desmatamento na região de Rio Branco, Estado do Acre, e em suas vizinhanças os seguintes materiais:

1) Imagens de satélite nas bandas 5 e 7 do MSS dos satélites (1, 2 e 3), na escala aproximada de 1:3.700.000, nas datas de 25 de junho de 1976, 09 de setembro de 1977, 03 de julho de 1978, 01 de junho de 1979 e 14 de julho de 1981, como fonte básica de todas as operações.¹⁷

2) Mapas do projeto Pedro Peixoto do INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária), três nas escalas de 1:20.000 e um na escala de 1:100.000, utilizados no estudo de controle de precisão de medidas de áreas nas imagens em se comparando com as de levantamentos topográficos constantes dos referidos mapas.¹⁸

3) Diapositivos de fotografias aéreas na escala de 1:70.000, de trecho da BR-364, que liga Rio Branco, Capital do Estado do Acre à Porto Velho, Capital do Estado de Rondônia.¹³

4) Mapa cartográfico da D.S.G. (Diretoria do Serviço Geográfico), na escala de 1:250.000, contendo trecho da rodovia BR-364, que liga Rio Branco a Serra Madureira, cidades situadas no Estado do Acre.⁶

Mapa cartográfico do I.B.G.E. (Instituto Brasileiro

de Geografia e Estatística), na escala de 1:1.000.000, contendo o Estado do Acre.¹¹

3.1 Imagens satélites

As imagens MSS dos satélites LANDSAT (1,2,3) por apresentarem características como, resolução de 80 m, constante atualização de aspectos da superfície terrestre, pois rastreia uma mesma área de terreno de 18 em 18 dias, baixo preço de aquisição em relação à igual área de estudo para outras fontes (aerofotografias, por exemplo), foram escolhidas como fonte básica de informação para o presente trabalho. (11-12)¹⁰

Os canais das imagens MSS utilizados na presente dissertação, foram 5 (0,6 a 0,7 μm), por possuírem prioridade de absorver maior quantidade de energia eletromagnética em relação direta ao aumento de densidade de cobertura vegetal, e 7 (0,8 a 1,1 μm), por em geral, quando maior o grau de cobertura de vegetação maior será a reflexão da radiação. (VI.4)¹²

No quadro 2 são apresentados dados referentes aos cinco pares de imagens (bandas 5 e 7 do MSS) que serviram de embasamento da presente dissertação.

Ver a seguir exemplos fotográficos de imagens MSS usadas neste trabalho.

Quadro 2 - Dados característicos das imagens da presente dissertação.

Data de aquisição das imagens	Número do Landsat	coordenadas do centro das imagens	Data de processamento
25/06/76	1	10°06'S / 68°00'W	24/04/76
09/09/77	2	10°05'S / 67°49'W	09/12/77
03/07/78	3	10°03'S / 67°46'W	05/10/78
01/06/79	2	10°03'S / 67°55'W	07/02/80
14/07/81	2	10°07'S / 67°47'W	25/05/82

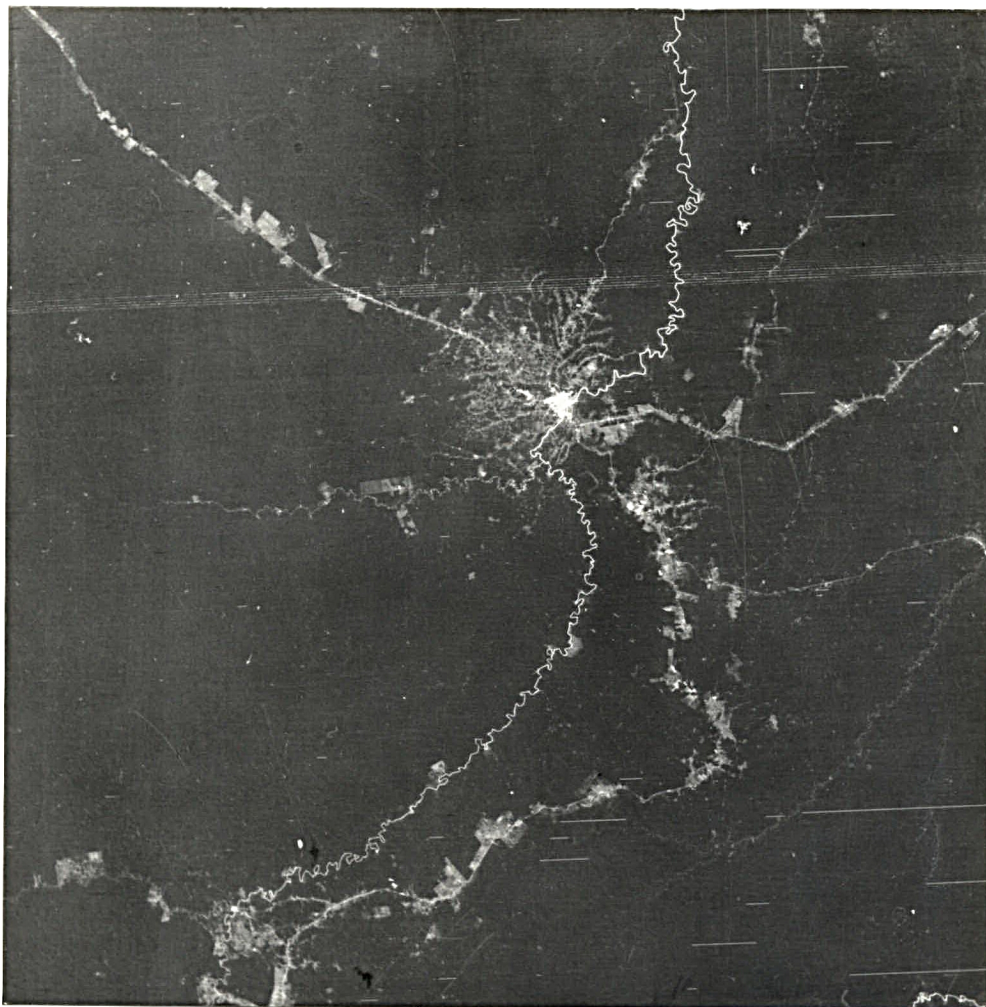


Foto 1 - Formato de uma imagem Landsat

-Data de aquisição: 01/06/79, subsistema MSS
Canal 5

-Rio Branco-na parte central (caracterizada
pela confluência de estradas e pela tonali-
dade clara)

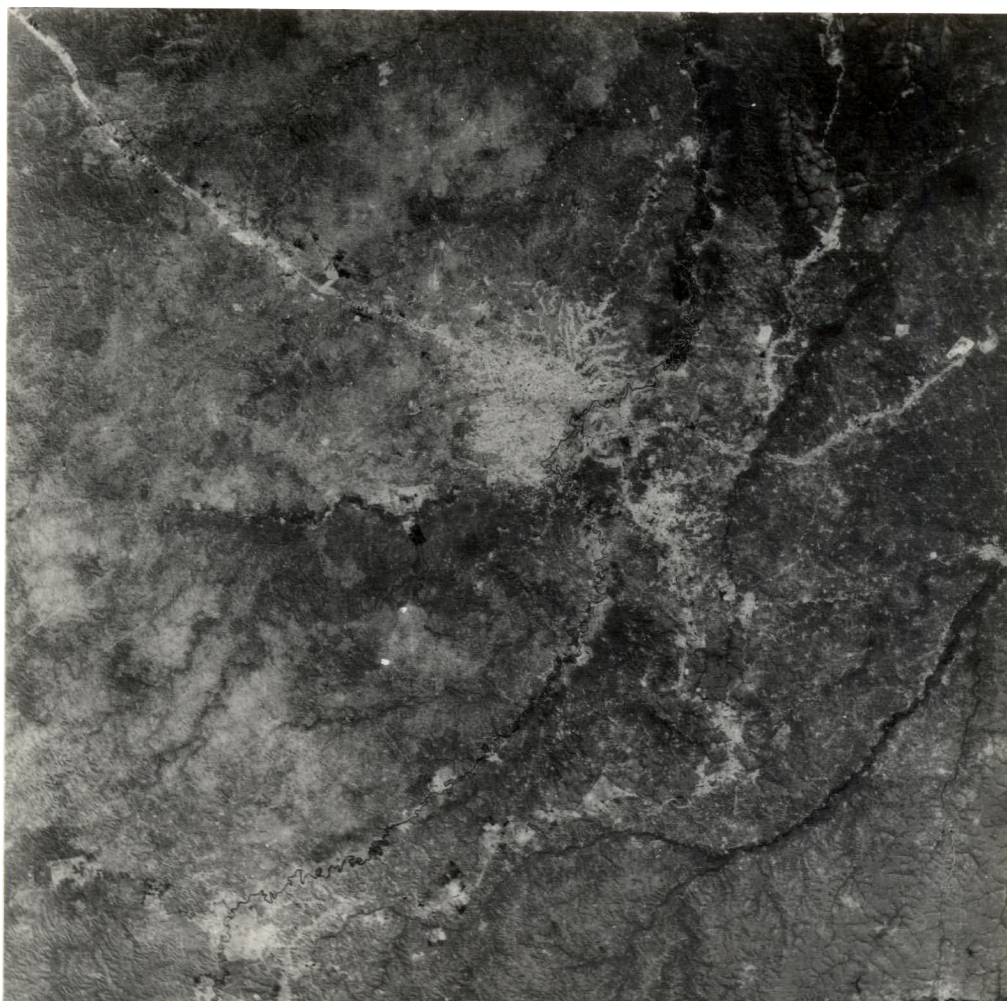


Foto 2 - Imagem Landsat subsistema MSS, Canal 7

-Data de aquisição: 01/06/79

3.2 O Projeto Pedro Peixoto do INCRA

A finalidade do projeto Pedro Peixoto do INCRA é a de assentamento de colonos em terras acreanas, principalmente de migrantes de outros Estados brasileiros, e, sendo a área de colonização do projeto atravessada pela BR-364, que liga Rio Branco, Capital do Estado do Acre, ao Estado de Rondônia.

É nesse projeto que se situam as áreas de controle , cujas medidas de áreas foram comparadas àquelas das imagens Landsat datadas de 14 de julho de 1981, medidas através do PLANICOMP C-100.

O projeto consta dos mapas efetuados a partir de le - vantamentos topográficos, que se seguem:

a) contendo toda a região de colonização, na escala de 1:100.000, distribuída em 19 glebas de denominação alfabética , sendo que cada gleba está dividida em lotes, e abrangendo toda área de colonização do projeto uma superfície de 347.155,00 ha;

b) contendo a gleba "J", na escala 1:20.000, distribuída em 240 lotes com medidas de áreas individuais, e abrangendo o terreno loteado uma área de 17.317,60 ha;

c) contendo a gleba "L", na escala 1:20.000, distribuída em 249 lotes com medidas de áreas individuais, e abrangendo o loteamento uma área de 18.025,60 ha;

d) contendo a gleba "M", na escala 1:20.000, distribuí

da em 195 lotes com medidas de áreas individuais, e abrangendo uma área de 13.014,20 ha.¹⁸

3.3 As fotografias aéreas

Foram utilizados no presente trabalho cinco diapositivos de fotografias aéreas em preto e branco, na escala 1:70.000, e parte constituinte do levantamento aerofotogramétrico realizado pela Aerofoto Cruzeiro SA, no trecho da BR-364 de aproximadamente 50 km, que vai de Rio Branco ao Estado de Rondônia.¹³

3.4 Mapas cartográficos

Constituíram fontes de informações, no presente trabalho, os seguintes mapas:

a) do território do Acre, confeccionado pelo IBGE¹¹, em 1961, na escala de 1:1.000.000, situado entre os meridianos 66° e 74° e os paralelos -7° e -12°;

b) de Rio Branco, confeccionado pela D.S.G.²⁶, em 1981, na escala de 1:250.000, situado entre os meridianos 67°30' e 69° e os paralelos -9° e -10°, e constituindo a folha SC.19-X-C.

4. METODOLOGIA EMPREGADA E OPERAÇÕES REALIZADAS

4.1 No PLANICOMP C-100

Na formação de modelos restituídos no PLANICOMP C-100 para os pares de aerofotografias seguiram-se os processos convencionais, enquanto que para os pares de imagens satélites criou-se um processo especial para se obter uma restituição planimétrica para cada par de imagens.

Todos os programas de operações executados no PLANICOMP C-100 foram realizados seguindo instruções do MANUAL DE MANEJO.¹⁶

4.1.1 Nas imagens satélites

Para a formação de cada modelo, bem como para a sua identificação, foram utilizados, no presente trabalho, os parâmetros de controle, discriminados a seguir, bem como a sua obtenção e significado.

JOPN: (nome do operador) - MOACIR.

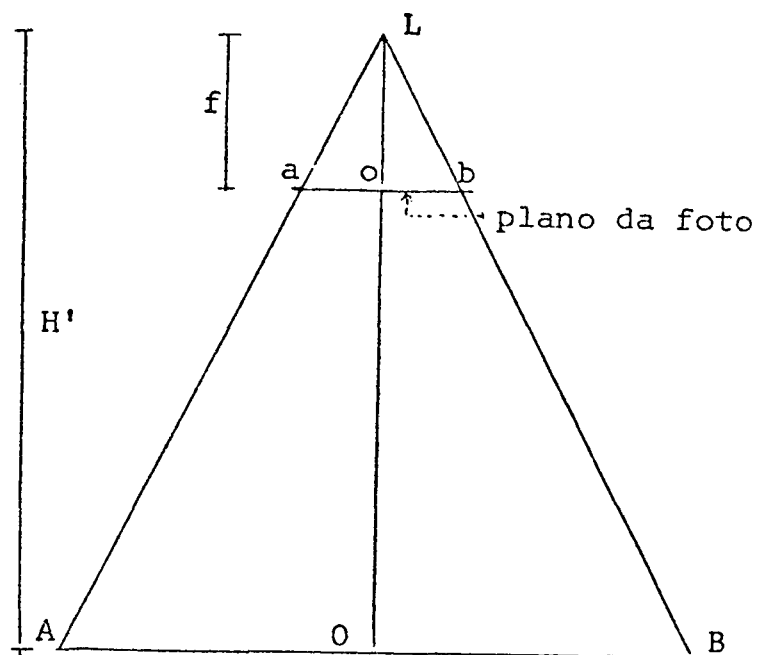
MONA: (nome do modelo) - os modelos utilizados neste trabalho, tiveram as seguintes denominações: "LANDSAT ACRE 764", "LANDSAT ACRE 774", "LANDSAT ACRE 784", "LANDSAT ACRE 793" e "LANDSAT ACRE 813".

SCGM: (escala do modelo) - foi arbitrada a de 1:3.600.000.

SCGT: (escala da mesa) - empregou-se a de 1:250.000, na qual foram confeccionados os mapas baseados nos respectivos cinco modelos citados, para confrontação com o mapa da D.S.G. na mesma escala.

FL: (distância focal da foto esquerda) - pela não existência desse valor na realidade, mas ser requisito indispensável para formação do modelo, foi criada, sinteticamente, uma distância focal imaginária, da seguinte forma.

Na figura que se segue,



pode-se notar que os triângulos abL e ABL são semelhantes, então pode-se formar a seguinte proporção entre seus lados:

$$\frac{Lo}{ab} = \frac{LO}{AB} \quad (1)$$

mas

$$Lo = f; \quad ab = 51\text{mm (obtido por medição)}$$

LO \approx 920 km (altura H da órbita do satélite)

AB \approx 185 km (comprimento da abrangência da imagem no terreno), e substituindo na fórmula (1) pelos respectivos valores tem-se

$$\frac{f}{51} = \frac{920}{185}$$

donde se pode extrair

$$f = \frac{920 \times 51}{185} \approx 254 \text{ mm}$$

FR: (distância focal da foto direita) - o mesmo procedimento e valor para FL, 254 mm.

FDXL-FDXR: (distâncias em mm, entre as marcas fiduciais, na direção X, respectivamente para a imagem esquerda e direita) - como marcas fiduciais foram utilizadas as extremidades dos braços horizontais das quatro cruces existentes em cada imagem, e essas distâncias foram obtidas por medição, resultando 57 mm para cada imagem.

FDYL-FDYR: (distâncias em mm, entre as marcas fiduciais, na direção Y, respectivamente nas imagens esquerda e direita) também, foram obtidas por medição e resultou 57mm para cada imagem.

SCXL-SCXR: (contração da película, relação entre as escalas real e nominal, na direção X, para as imagens da esquerda

e da direita, respectivamente) - devido à pouca variação na contração das películas, tornou-se o valor de relação entre as escalas igual a 1.

SCYL-SCYR: (contração da película, relação entre as escalas real e nominal, na direção Y, respectivamente para as imagens da esquerda e da direita) - pelo mesmo motivo dado a SCXL e SCXR, tomou-se, também, o mesmo valor 1, para as duas imagens.

BX: (base do modelo, segundo a direção X) - criada artificialmente, para atender requisito do sistema analítico do PLANICOMB; esta base imaginária será melhor explicada na orientação inferior. O valor obtido é 2 mm.

BY: (base do modelo, segundo a direção Y) - pela sua inexistência natural nas imagens, adotou-se zero.

BZ: (base do modelo, segundo a direção Z) - pelo mesmo motivo dado a BY, adotou-se, também, zero.

OML-OMR: (ângulos de rotação ω das imagens esquerda e direita) - para as imagens satélites os ângulos de rotação são aproximadamente iguais a zero.

PHL-PHR: (ângulos de rotação ϕ das imagens esquerda e direita) - também são aproximadamente iguais a zero.

RKAL-RKAR: (ângulos de rotação κ das imagens esquerda e direita) por serem para os modelos de imagens satélites ângulos pequenos, adotou-se para cada imagem o valor zero.

- As orientações

As orientações (interior, relativa e absoluta) tem por finalidade a restituição do modelo para produzir visão estereoscópica de um par de fotografias que contenham certa área de recobrimento, através da interseção de feixes luminosos de cada uma dessas fotos.

- A orientação interior

A função da orientação interior é a reconstituição do feixe de raios que gerou a fotografia. Para executar a orientação interior de cada um dos modelos, no PLANICOMP C-100, utilizaram-se quatro marcas fiduciais.

Para a formação do modelo, o PLANICOMP está programado para operação com pares de fotografias que possuem entre si, o recobrimento de uma área definida, isto é, que formem pelo menos uma base, sem a qual não se pode efetuar a restituição. Contudo, os pares de imagens Landsat são geometricamente idênticos, e para se obter uma restituição planimétrica se fez necessária a criação de uma base imaginária segundo a direção X (BX).

Para criar a base imaginária BX, utilizou-se o artifício descrito a seguir.

Conforme se vê nas figuras que se seguem: tomaram-se como marcas fiduciais as extremidades dos braços horizontais das quatro cruces existentes em cada uma das imagens. Para a imagem da esquerda, tomaram-se sempre as extremidades esquerdas (1,2,3e

4) dos referidos braços horizontais e, para a imagem da direita, tomaram-se as correspondentes extremidades (1',2',3' e 4').

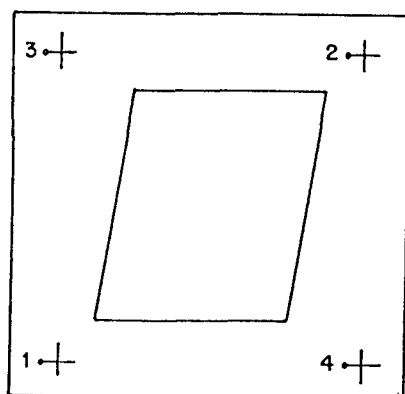


imagem esquerda

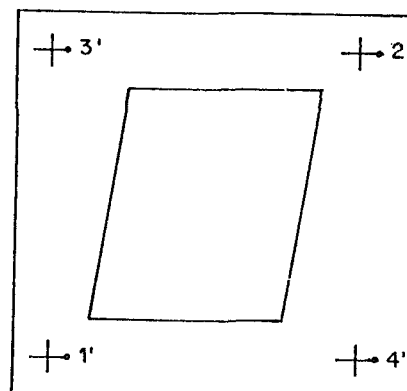


imagem direita

Assim, para a la. marca fiducial da imagem esquerda, tomou-se o ponto 1 e para a correspondente la. marca fiducial da imagem direita foi tomado 1'. Seguiu-se o mesmo procedimento para as demais subseqüentes marcas fiduciais usadas na orientação interior, do que resultou uma base BX de valor, aproximadamente, igual ao comprimento de cada braço horizontal das cruces (2mm).

- A orientação relativa

A orientação relativa visa recuperar a posição de uma fotografia relativamente à outra, para isto é necessário eliminar as paralaxes na direção Y.

O programa escolhido foi o que utiliza, preliminarmente, os seis pontos de Von Grüber.

Nas figuras a seguir vê-se a distribuição dos seis pontos de Von Grüber.

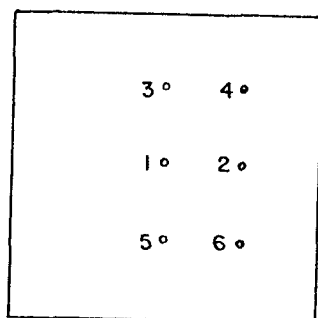


imagem esquerda

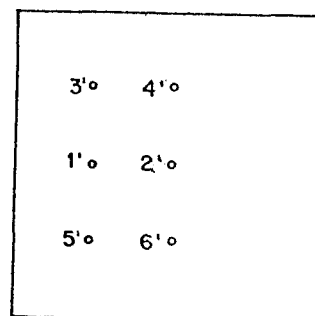


imagem direita

Ao se ativar o programa, a marca flutuante dirige-se ao 1º ponto de Von Grüber na imagem esquerda. Para se orientar es se primeiro ponto, efetua-se manipulações de manivelas ou de ala vanca do painel do PLANICOMP até efetuar a coincidência dos pontos 1 e 1'. Do segundo ao sexto ponto a marca flutuante é posi cionada automaticamente, mas duas imagens, entretanto, é necessã rio efetuar pequenos reajustes para coincidência dos pontos.

Uma orientação relativa preliminar está realizada após a orientação do sexto ponto. Do sétimo ponto em diante, até um máximo de vinte e quatro pontos, todas as orientações de pontos serão efetuadas através de manipulações das manivelas ou da alavanca do painel do PLANICOMP.

Para formar um bom modelo é necessário que os resíduos de paralaxe em Y de cada ponto seja quase nulo, para tanto antes de aceitar a orientação relativa, procura-se através de iterações reduzir os resíduos bem próximos de zero.

- A orientação absoluta

Inicialmente, para realizar a orientação absoluta, que

dará ao modelo uma escala única e transforma o sistema de coordenadas de modelo para o de terreno, foi necessária a obtenção de coordenadas de pontos do terreno, que foram extraídas de um mapa geográfico do Território do Acre, com escala de 1:1.000.000, produzido pelo IBGE¹¹ com o seguinte procedimento:

a) para se obter as coordenadas X de cada ponto, foi estabelecido um meridiano central, ao qual foi fixado o valor de 500 km, e a partir deste, é calculado o comprimento do arco de paralelo do meridiano central ao ponto, sendo esse valor somado a 500 para os pontos situados à direita do meridiano central e subtraído se estiverem à esquerda do meridiano central.

$$X = 500 \pm 110(d\lambda^{\circ}) \quad (+ \text{ direita, } - \text{ a esquerda da m.c.})$$

b) para se obter as coordenadas Y de cada ponto, calcula-se o comprimento do arco de meridiano do equador ao ponto e subtrai-se de 10.000 esse valor.

$$Y = 10.000 - 110 (\phi^{\circ})$$

c) em virtude do terreno ser levemente ondulado e da impossibilidade da formação de um modelo estereoscópico, as coordenadas Z de todos os pontos foram consideradas como pertencentes ao plano XY, e têm valor único e igual a 0,100 km.

A seguir será apresentado um exemplo numérico: o ponto 1.001 têm como coordenadas $\lambda = 68^{\circ}30'4,8''W$; $\phi = 10^{\circ}1'36''S$; o meridiano central tem $\lambda = 67^{\circ}47'W$, então:

$$d\lambda = \lambda_{1001} - \lambda_{m.c.} = 68^{\circ}50'1'' - 67^{\circ}07'83'' = 0,718$$

$$X = 500 - 110(d\lambda^{\circ}) = 500 - 110 \times 0,718 = 500 - 79,02 = 420,98$$

$$Y = 10.000 - 110(\phi^{\circ}) = 10.000 - 110 \times 10,026 = 10.000 - 1102,93 = 8897,07$$

$$Z = 0,100$$

Segue-se a tabela 1 que contém as coordenadas de terreno de todos os pontos utilizados na presente dissertação.

Tabela 1 - Coordenadas de terreno de todos os pontos empregados neste trabalho

número do ponto	X	Y	Z
1001	420,98	8897,07	0,100
1002	451,37	8890,14	0,10
1003	426,45	8825,40	0,10
1004	470,10	8820,18	0,10
1005	512,88	8823,47	0,10
1006	567,91	8866,09	0,10
1007	542,60	8932,42	0,10
1008	520,64	8913,77	0,10
1009	492,73	8893,21	0,10
1010	526,41	8968,39	0,10

A orientação absoluta é iniciada com a ativação no painel do PLANICOMP do programa "Absolute Orientation". Em segui

da, armazena-se na memória de terreno, as coordenadas de terreno de todos os pontos. Após o armazenamento de coordenadas, dirige-se a marca flutuante a um dos pontos de coordenadas conhecidas, logo a seguir introduz-se através do painel o respectivo número do ponto e procedendo o seu registro. Segue esse procedimento até ao último ponto da orientação.

Após o último ponto de orientação são apresentados os erros residuais no vídeo do terminal do computador. Para reduzir os resíduos, apaga-se da memória todas as coordenadas de terreno armazenadas, em seguida dirige-se a marca flutuante a cada ponto a ser reorientado através das coordenadas fotográficas, e então armazena as coordenadas de terreno atuais do ponto, e quando se realizar a nova orientação absoluta, posicionando a marca flutuante através de coordenadas de terreno, os resíduos se reduzirão a quase zero.

- A orientação da mesa DZ 7

Para realizar a orientação da mesa, necessita-se de um mapa ou simplesmente de pontos do terreno, devidamente demarcados numa única escala, em uma folha de papel e plenamente identificáveis no modelo.

Alguns parâmetros de controle são indispensáveis à orientação da mesa, tais como:

SCGT: (escala da mesa) - a escala com que se trabalhará na mesa.

ITAOF: (parâmetro para acoplar ou desacoplar as manivelas direi-

ta e esquerda da mesa de trabalho) = 0 acoplado, $\neq 0$ desacoplado.

O programa de orientação da mesa é ativado no painel do PLANICOMP. Após iniciada a orientação, verifica-se a relação entre as escalas da mesa e a do modelo, assim como o lápis a ser empregado na orientação, e efetua-se na mesa o estabelecimento de uma janela de trabalho, definida pelo lápis no canto inferior esquerdo e no canto superior direito.

Em seguida, executa-se a medida de pontos, dirigindo-se a marca flutuante ao primeiro ponto do modelo e registrando-o; dando prosseguimento à orientação, coloca-se o lápis (lupa) na mesa, sobre o correspondente ponto medido no modelo e efetua-se o registro. O procedimento é análogo para o segundo ponto a ser medido. Após a orientação do segundo ponto, a lupa acompanha os correspondentes movimentos efetuados pela marca flutuante no modelo (orientação provisória). Do terceiro ponto em diante tornam-se necessários pequenos ajustes na mesa para posicionamento da lupa sobre o ponto que está sendo orientado.

Após efetuado a orientação de todos os pontos, estudam-se os erros residuais resultantes, podendo, então a orientação ser aceita ou em caso contrário, repetida totalmente.

- Gráficos na mesa DZ 7 (mapas)

Antes da confecção dos mapas, para orientação da mesa foi utilizado o programa C-088, que traça uma rede de coordenadas e demarca os pontos de terrenos pré-selecionados.

Para traçar gráficamente os detalhes do terreno, após executada a orientação da mesa, foi utilizada a caixa de comandos independentes da mesa, que faz com que o PLANICOMP funcione como se fosse um instrumento analógico.

É imprescindível, para traçar os detalhes de terreno, a sua identificação nas imagens. As imagens utilizadas no presente trabalho que foram doadas pelo INPE, por serem em negativo, apresentaram no canal 5 duas desvantagens principais, uma a de pouca distinção entre os níveis de cinza mais claros na definição de contornos de algumas áreas de desmatamento e outra foi a de que os pequenos rios se apresentaram pouco visíveis.

Assim é que no canal 5 os rios se apresentaram escuros, as matas cinza-claro, as estradas em cinza-escuro, as áreas desmatadas em cinza-escuro para áreas de solos expostos e cinza-médio para áreas cultivadas ou de campos. Sendo que no canal 7, a apresentação da tonalidade cinza foi a seguinte: para os rios o cinza-médio, para as matas o cinza-escuro, as estradas são mal definidas neste canal, para áreas desmatadas o cinza-claro para áreas de solos expostos e cinza-médio para áreas cultivadas ou de campos.

- Medição de áreas

Para medir áreas de desmatamento e de controle nos modelos formados por imagens MSS, através do PLANICOMP, foi utilizado o programa A-66, que apresenta a medida da área após se percorrer com a marca flutuante a linha de contorno de uma superfície. Uma mesma área pode ser medida várias vezes, formando uma

série que apresenta, em seu final, a média aritmética de todas as medidas da série.

Antes de serem apresentadas as medidas de áreas dos diversos modelos formados pelas imagens MSS, serão fornecidas as correspondentes constituições em cada modelo:

A área de número 1 do modelo LANDSAT ACRE 813 foi constituída pelas áreas números 1 e 2 do modelo LANDSAT ACRE 793, pela área número 1 do modelo LANDSAT ACRE 784 e pela área número 1 do modelo LANDSAT ACRE 774.

A área de número 2 do modelo LANDSAT ACRE 813 foi constituída pelas áreas números 3 e 4 do LANDSAT ACRE 793, pelas áreas números 2 e 3 do LANDSAT ACRE 784, pelas áreas números 2 e 3 do LANDSAT ACRE 774 e pelas áreas números 1 e 2 do LANDSAT ACRE 764.

A área de número 3 do LANDSAT ACRE 813 foi constituída pela área número 5 do LANDSAT ACRE 793, pela área número 4 do LANDSAT ACRE 784, pelas áreas números 4 e 5 do LANDSAT ACRE 774, e pelas áreas números 3 e 4 do LANDSAT ACRE 764.

A área de número 4 do LANDSAT ACRE 813 foi constituída pela área número 6 do LANDSAT ACRE 793, pela área número 5 do LANDSAT ACRE 784 e pela área número 6 do LANDSAT ACRE 774.

A área número 5 do LANDSAT ACRE 813 foi constituída pela área número 7 do LANDSAT ACRE 793, pelas áreas números 6 e 7 do LANDSAT ACRE 784, pelas áreas números 7 e 8 do LANDSAT ACRE

774 e pelas áreas números 5 e 6 do LANDSAT ACRE 764.

A área número 6 do LANDSAT ACRE 813 foi formada pela área número 8 do LANDSAT ACRE 793, pelas áreas números 8 e 9 do LANDSAT ACRE 784, pela área número 9 do LANDSAT ACRE 774 e pela área número 7 do LANDSAT ACRE 764.

A área de número 7 do LANDSAT ACRE 813 foi formada pela área número 9 do LANDSAT ACRE 793, pelas áreas números 11 e 12 do LANDSAT ACRE 784, pelas áreas números 11 e 12 do LANDSAT ACRE 774 e pelas áreas números 9, 10, 11 e 12 do LANDSAT ACRE 764.

A área de número 8 do LANDSAT ACRE 813 foi constituída pelas áreas números 10 e 11 do LANDSAT ACRE 793, pelas áreas números 11 e 12 do LANDSAT ACRE 784, pela área número 10 do LANDSAT ACRE 774 e pela área número 8 do LANDSAT ACRE 764.

As áreas de controle E e F somente foram encontradas no modelo LANDSAT ACRE 813.

Na tabela 2 são apresentadas as medidas de áreas dos cinco modelos formados por imagens LANDSAT.

Tabela 2 - Medidas de áreas em km² dos modelos formados por imagens LANDSAT

LANDSAT ACRE 813		LANDSAT ACRE 793		LANDSAT ACRE 784		LANDSAT ACRE 774		LANDSAT ACRE 764	
nº	área	nº	área	nº	área	nº	área	nº	área
1	21,10	1	3,60	1	3,50	1	2,40		
		2	3,47						
2	104,92	3	1,34	2	0,92	2	0,78		
		4	69,31	3	54,68	3	47,45	1	11,45
								2	6,77
3	37,47	5	21,40	4	12,37	4	3,78	3	2,11
						5	0,56	4	0,38
4	18,75	6	7,33	5	5,84	6	4,66		
5	29,06	7	12,13	6	1,62	7	0,82	5	0,54
				7	2,44	8	1,62	6	1,25
6	23,36	8	19,39	8	7,31	9	5,40	7	3,47
				9	1,81				
7	49,23	9	35,31	10	29,44	10	24,73	8	21,88
8	63,19	10	8,57	11	7,78	11	4,86	9	3,49
		11	25,45	12	22,51	12	20,11	10	1,27
								11	0,81
								12	0,95
E	183,95								
F	89,61								

4.1.2 Nas aerofotografias

Foram utilizadas, para comparações de medidas de áreas de desmatamento com as imagens satélites, as aerofotografias do levantamento aerofotogramétrico da BR-364¹³ de números 1903,1904,

1905, 1906 e 1907, em diapositivo preto e branco, na escala de 1:70.000, na região correspondente no mapa anexo a presente dissertação, sobre as áreas de desmatamento números 7 e 8 do modelo LANDSAT ACRE 813. Não foram fornecidos pelo produtor o ano da tomada das fotos, a marca e modelo da câmara e dados sobre levantamento de pontos de apoio no terreno.

Para proceder as orientações e obter a restituição estereoscópica no PLANICOMP, inicialmente, foi necessário dar entrada aos seguintes parâmetros de controle, cujos significados serão omitidos por já constarem de 4.1.1:

JOPN: MOACIR

MONA: Foram quatro os modelos restituídos: "FOTO ACRE A2"; formado pelos diapositivos números 1907 e 1906; "FOTO ACRE B1", formado pelos diapositivos números 1906 e 1905; "FOTO ACRE C", formado pelos diapositivos números 1905 e 1904; e "FOTO ACRE D", formado pelos diapositivos números 1904 e 1903.

SCGM: Para escala do modelo foi escolhida a mesma escala das fotografias aéreas, que é de 1:70.000.

FL e FR: A distância focal da câmara foi fornecida pelo produtor, Aerofoto Cruzeiro SA, e é igual a 85,52 mm para todas as fotografias.

FDXL-FDXR: As distâncias entre as marcas fiduciais na direção X para as fotos direita e esquerda foram obtidas por medições e resultou igual a 226 mm.

FDYL-FDYR: As distâncias entre as marcas fiduciais na direção Y

para as fotos esquerda e direita foram obtidas por me
dições e também resultou 226 mm.

BX: obtido por medição e resultou aproximadamente 80 mm.

BY: inicialmente foi usado zero.

BZ: também usou-se zero, inicialmente.

SCXL-SCXR-SCYL-SCYR: pela pouca variação entre a relação das es-
calas real e nominal, foi utilizado o valor
1.

OML-OMR-PHL-PHR-RKAL-RKAR: como valor inicial foi utilizado zero
para todos esses parâmetros de contro
le.

- As orientações

As orientações interior e relativa, para formação dos
modelos aerofotográficos no PLANICOMP foram realizadas de modo
convencional e de acordo com o "Manual de manejo".

Para a orientação absoluta, por não ter sido forneci-
do pelo produtor o levantamento de pontos de apoio no terreno, as
coordenadas foram extraídas do modelo IANDSAT ACRE 813, por leitu
ra no mostrador de coordenadas do painel do PLANICOMP, para pon-
tos identificáveis nos modelos formados pelas imagens satélite e
pelos pares de aerofotos.

Medidas de áreas de desmatamento

Para interpretar alguns detalhes de terreno que inte-

ressam ao presente trabalho, serão apresentadas algumas características de alvos contidos nas aerofotos.

Mata

tonalidade: cinza-escuro

textura: rugosa

forma de contorno: variável

Área desmatada

tonalidade: cinza-médio-área com culturas

cinza-claro-área preparada para cultivo

alvi-cinza-solo exposto

textura: geralmente lisa, com exceção de presença de
árvores espalhadas

limite: regular

forma: geométrica

Estradas

tonalidade: cinza bem claro

forma: linear

Rios

tonalidade: cinza-claro

forma: curvilínea

textura: lisa

Açudes e lagos

tonalidade: cinza-escuro

textura: lisa

forma: irregular.

Com o programa A-66 e com o mesmo procedimento efetuado para os modelos formados por imagens dos LANDSAT, foram calculados nos aerofotográficos, através do PLANICOMP, as áreas de desmatamento, cujas medidas são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Medidas de áreas (em km²) de desmatamento nos modelos aerofotográficos

M O D E L O S			
FOTO ACRE A2	FOTO ACRE B1	FOTOACRE C	FOTO ACRE D
Discrim. área	Discrim. área	Discrim. área	Discrim. área
A	22,69		
	B	4,99	
		C1	1,95
		C2	0,97
		C3	0,80
			D
			6,55

4.2 As áreas de controle do projeto Pedro Peixoto

Nos mapas do projeto de colonização Pedro Peixoto, elaborados por levantamento topográfico pelo INCRA, que contém glebas formadas por lotes contendo as respectivas medidas de superfícies em hectares (ha), foram delimitadas através de estradas que formam os respectivos contornos, as áreas de controle E e F, e pelas somatórias das medidas de superfícies dos lotes que compõe cada uma das áreas, obtiveram-se os seguintes resultados:

Para a área E, composta por 225 lotes, a superfície obtida foi de 18.372,69 ha ou 183,72 km².

Para a área F, composta por 143 lotes, a superfície somada foi de 8.847,30 ha ou 89,47 km².

Ver no mapa anexo a presente dissertação as áreas de controle E e F.

5. RESULTADOS, DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

Em regiões pouco exploradas e de grande densidade de cobertura vegetal como é o caso da Amazônia, que atualmente constitui uma das maiores reservas florestais do mundo, torna-se necessário o controle de desmatamento periódico, com a finalidade de amenizar ou evitar graves conseqüências, tais como: desequilíbrio ecológico, aumento da temperatura ambiente, seca, inundação, erosão do solo e extinção de espécimes da flora e fauna.

No programa de monitoramento da cobertura florestal brasileira do IBDF, face ao caráter dinâmico essencial ao programa, a principal fonte de dados é orbital. Em outras palavras, são utilizadas as imagens multiespectrais do satélite LANDSAT para as avaliações periódicas do desmatamento, reflorestamento e dos parques nacionais. (3)¹⁰

Neste trabalho, também, utilizou-se imagens multiespectrais dos satélites LANDSAT, mais especificamente, as imagens MSS das bandas 5 e 7, por serem, segundo CARNEIRO⁴, as mais informativas no estudo das características da vegetação e padrões de drenagem.

As imagens MSS LANDSAT, foram escolhidas ainda, por apresentarem uma resolução de 80 metros e, de acordo com o IBDF¹⁰, oferecerem as seguintes vantagens:

-Visão sinótica regional, face à grande área coberta por cena;

- Precisão geométrica e cartográfica compatível com o nível de abstração necessário em mapeamentos ou estudos regionais;
 - Face à altitude de onde são imageadas, as imagens apresentam reduzido deslocamento devido ao relevo, sendo na prática, autênticas ortofotos;
 - Baixo custo por área mapeada;
 - Uma vez possam ser obtidas periodicamente, constituem base sem concorrente para operações de monitoramento.
- (12)¹⁰

Para as imagens MSS serem utilizadas no PLANICOMP G-100 que é um aparelho fabricado para restituição estereoscópica de pares de fotografias que possuem entre si um recobrimento parcial tornou-se necessário elaborar um processo especial para se obter uma restituição planimétrica nos modelos formados por essas imagens.

O processo especial constitui, na orientação interior, da utilização, como marcas fiduciais, das extremidades dos braços horizontais das quatro cruzes existentes em cada imagem, tendo as extremidades esquerdas constituído as marcas difuciais da imagem esquerda e as extremidades direitas as respectivas marcas fiduciais da imagem direita, criando-se com esse artifício uma base imaginária, sem a qual o sistema analítico do PLANICOMP não procederia a restituição planimétrica. Constitui, ainda, em considerar na orientação absoluta, as coordenadas de terreno Z de todos os pontos iguais, como se os pontos do terreno estivessem

contidos no plano XY. Consistiu, também, na criação de uma distância focal sintética, que é um requisito indispensável para a formação de um modelo no PLANICOMP C-100.

Dos cinco modelos formados pelas imagens MSS foram confeccionados na mesa DZ 7 cinco mapas na escala 1:250.000. Anexo ao presente trabalho está uma cópia heliográfica do mapa do modelo LANDSAT 813, que contém a condensação de áreas desmatadas da área de estudo de todos os modelos, contendo, também, a região de cobertura das fotografias aéreas que formaram os modelos fotográficos, bem como as áreas de controle.

Entre as dificuldades encontradas na interpretação de imagens satélites, destacaram-se, em virtude de serem imagens em negativo; a delimitação de abrangência de algumas áreas de desmatamento devido à pouca distinção dos níveis de cinza nas fronteiras, e a definição dos cursos de pequenos rios, por se apresentarem pouco visíveis.

No que se refere às sete aerofotografias, em diapositivos, fornecidas pela Aerofoto Cruzeiro SA, somente cinco foram utilizadas para formarem quatro modelos estereoscópicos, em razão de que somente esses modelos continham áreas de desmatamento apreciadas, também, nos modelos formados pelas imagens satélites.

Entretanto, pelo produtor não ter fornecido o levantamento de coordenadas de pontos de apoio no terreno, os resultados proporcionados pelas orientações dos modelos não foram aceitáveis, e tiveram variações consideráveis de modelo para modelo, na base B, na altura de vôo e na escala de foto.

Os resultados discordantes nos diferentes modelos aerofotográficos, foram os seguintes: no "FOTO ACRE A2", a base B=80,896, a escala da foto 1:70.689 e a altura de vôo 6 km; no "FOTO ACRE B1*", a base B=95,326, a escala da foto 1:79.460 e a altura de vôo 7 km; no "FOTO ACRE C", a base B=98,147, a escala da foto 1:82.138 e a altura de vôo 7 km; e no "FOTO ACRE D", a base B=99,036, a escala da foto 1:70.000 e a altura de vôo 7 km.

Na comparação de medidas de áreas, o resultado mais importante do presente trabalho foi verificado em relação às áreas de controle E e F.

Dos mapas do projeto de colonização Pedro Peixoto¹⁸, do INCRA, elaborados a partir de levantamentos topográficos, por somatória das superfícies dos lotes que constituem cada uma das áreas de controle, foram obtidos os seguintes resultados:

para a área E uma superfície de 183,72 km²

para a área F uma superfície de 89,47 km².

Através do PLANICOMP, foram obtidas as áreas de controle no modelo LANDSAT ACRE 813, sendo obtidos os resultados em km² da tabela a seguir.

TABELA 4 - Medidas de áreas de controle obtidas no modelo
LANDSAT ACRE 813, através do PLANICOMP.

Número de medida	área km ²	
	E	F
1	185,33	89,13
2	183,45	90,00
3	182,93	90,23
4	183,11	90,85
5	183,96	87,72
6	184,89	89,72
M É D I A	183,95	89,61
Maior diferença entre medida e média	1,38	1,89
Porcentagem sobre a média	0,75%	2,11%

Para medida das áreas de controle, foram tomadas as médias das respectivas séries de medidas em virtude de que as maiores diferenças entre as medidas e a média de cada série não ultrapassaram 2,11% dessas médias; conseqüentemente nenhuma das medidas das duas séries foi desprezada.

Foram os seguintes os resultados obtidos para as áreas de controle: para a área E do mapa do INCRA, a área resultante foi de 183,72 km² e para as imagens satélites foi de 183,95 km², dando uma diferença de 0,23 km² e um percentual em relação à área do INCRA de 0,12%; para a área F do mapa do INCRA, resultou uma superfície de 89,47 km² e das imagens LANDSAT foi de 89,61 km², dando uma diferença de 0,14 km² que representa um percentual de 0,16% em relação à área do INCRA. Esses resultados revelaram com desvios relativamente pequenos, a possibilidade ofere-

cida pelo PLANICOMP em medir áreas nos modelos formados pelas imagens MSS.

Quanto às áreas medidas nos modelos fotográficos tiveram, em termos de superfície, a seguinte correspondência nos modelos de imagens satélites: do "FOTO ACRE A2" com a área média de 22,69 km², correspondendo à área de número 8 do "LANDSAT ACRE 764" que mediu 21,88 km²; do "FOTO ACRE B1" com a área média de 4,99 km², correspondendo à área número 11 do "LANDSAT ACRE 774" que mediu 4,86 km²; as demais áreas não tiveram correspondência entre os modelos fotográficos e de satélite. Pelo fato das aerofotos serem todas da mesma época e da correspondência entre áreas não se terem dado num único modelo LANDSAT, as medidas de áreas nos modelos fotográficos se revelaram de nenhum valor prático para a presente dissertação, tendo como principal causa a falta do levantamento de coordenadas de pontos de apoio do terreno, que produziu vários parâmetros discordantes nos modelos formados pelas fotografias aéreas.

Por sobreposição dos mapas oriundos das imagens satélites sobre o da D.S.G., todos na mesma escala de 1:250.000 foram efetuadas comparações qualitativas entre áreas de desmatamento .. constantes da área de estudo dos mapas oriundos dos modelos formados pelas imagens MSS e as áreas de fazendas constantes do mapa da D.S.G., do que verificou-se que: nos modelos "LANDSAT ACRE 813" e "LANDSAT ACRE 793" todas as áreas de desmatamento são maiores do que as do mapa da D.S.G.; no modelo "LANDSAT ACRE 784" as áreas números 2, 6 e 7 são menores e as restantes são maiores do que as das fazendas do mapa da D.S.G.; no modelo "LANDSAT ACRE 774" as áreas de números 2, 3, 6, 7, 8 e 9 são menores e as números 1, 4 e

5 são iguais às do mapa da D.S.G.; e, no modelo "LANDSAT ACRE 764", todas as áreas de desmatamento são menores que as das fazendas do mapa da D.S.G.

Numa área de estudo de 1,125 km², foram obtidas através do PLANICOMP nos modelos formados pelas imagens LANDSAT, as medidas de áreas de desmatamento que constam das tabelas a seguir:

No modelo "LANDSAT ACRE 764"

TABELA 5 - Medidas de áreas de desmatamentos obtidas no modelo "LANDSAT ACRE 764" através do PLANICOMP.

Medição número	á r e a						
	1	2	3	4	5	6	7
1	11,53	6,69	2,06	0,37	0,60	1,22	3,50
2	11,35	6,71	2,11	0,43	0,52	1,20	3,39
3	11,49	6,88	2,19	0,40	0,47	1,23	3,51
4	11,43	6,80	2,09	0,32	0,57	1,36	3,49
MÉDIA	11,45	6,77	2,11	0,38	0,54	1,25	3,47
Maior di ferença	0,10	0,11	0,08	0,06	0,07	0,11	0,08
% da média	0,87	1,62	3,79	15,79	12,96	8,80	2,30

No modelo "LANDSAT ACRE 774"

TABELA 6 - Medidas de áreas desmatadas obtidas do modelo
"LANDSAT ACRE 774", através do PLANICOMP.

Medição número	á r e a								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2,41	0,83	47,23	3,80	0,62	4,72	0,77	1,59	5,38
2	2,37	0,79	47,51	3,71	0,58	4,64	0,89	1,71	5,46
3	2,46	0,74	47,54	3,78	0,55	4,52	0,75	1,62	5,34
4	2,36	0,76	47,52	3,84	0,49	4,74	0,88	1,55	5,43
MÉDIA	2,40	0,78	47,45	3,78	0,56	4,66	0,82	1,62	5,40
Maior di ferença	0,06	0,05	0,22	0,07	0,07	0,12	0,07	0,09	0,06
% da mé- dia	2,54	6,41	0,46	1,85	12,50	2,57	8,54	5,55	1,11

No modelo "LANDSAT ACRE 784"

TABELA 7 - Medidas de áreas desmatadas obtidas do modelo
"LANDSAT ACRE 784", através do PLANICOMP.

Medição número	á r e a								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	3,49	0,78	54,56	12,48	5,79	1,68	2,57	7,33	1,93
2	3,46	0,86	54,62	12,23	5,92	1,49	2,46	7,22	1,78
3	3,51	1,04	54,92	12,46	5,78	1,85	2,34	7,36	1,80
4	3,56	1,01	54,63	12,32	5,87	1,46	2,38	7,34	1,73
MÉDIA	3,50	0,92	54,68	12,37	5,84	1,62	2,44	7,31	1,81
Maior di ferença	0,06	0,14	0,24	0,14	0,08	0,23	0,13	0,09	0,12
% da mé- dia	1,71	15,22	0,44	1,13	1,37	14,20	5,33	1,23	6,63

No modelo "LANDSAT ACRE 793"

TABELA 8 - Medidas de áreas desmatadas obtidas no modelo
"LANDSAT ACRE 793", através do PLANICOMP.

Medição número	á r e a							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	3,54	3,49	1,30	69,57	21,47	7,31	12,19	19,46
2	3,67	3,40	1,39	69,43	21,32	7,26	12,15	19,40
3	3,63	3,55	1,35	69,20	21,38	7,34	11,97	19,38
4	3,56	3,44	1,32	69,05	21,43	7,41	12,21	19,34
MÉDIA	3,60	3,47	1,34	69,31	21,40	7,33	12,13	19,39
Maior di- ferença	0,07	0,08	0,05	0,26	0,08	0,08	0,16	0,07
% da mé- dia	1,94	2,30	3,73	0,37	0,37	1,09	1,32	0,36

No modelo "LANDSAT ACRE 813"

TABELA 9 - Medidas de áreas desmatadas obtidas do modelo
"LANDSAT ACRE 813", através do PLANICOMP.

Medição número						
	1	2	3	4	5	6
1	21,15	105,01	37,25	18,73	29,04	23,38
2	21,25	104,73	37,43	18,82	29,11	23,21
3	20,94	105,11	37,54	18,71	28,87	23,45
4	21,06	104,84	37,50	18,76	29,23	23,40
5		104,93	37,63			
MÉDIA	21,10	104,92	37,47	18,75	29,06	23,36
Maior di- ferença	0,16	0,19	0,22	0,07	0,19	0,15
% da mé- dia	0,76	0,18	0,59	0,37	0,65	0,64

Nota-se nas séries de medidas que: as maiores porcentagens da maior diferença sobre a média se verificou nas áreas de menores superfícies, tendo a maior diferença não ultrapassado 15,80% da respectiva média e por esta razão nenhuma das medidas foi desprezada. Como valor representativo de cada área foi tomada a média da respectiva série.

As áreas de desmatamento na área de estudo, tiveram as seguintes transformações:

A área número 1 do "LANDSAT ACRE 774" na área número 1 do "LANDSAT ACRE 784"; a área número 1 do "LANDSAT ACRE 784" na área número 1 do "LANDSAT ACRE 793"; e as áreas números 1 e 2 do "LANDSAT ACRE 793" na área número 1 do "LANDSAT ACRE 813".

As áreas números 1 e 2 do "LANDSAT ACRE 764" na área número 3 do "LANDSAT ACRE 774"; a área número 2 do "LANDSAT ACRE 774" na área número 2 do "LANDSAT ACRE 784"; a área número 3 do "LANDSAT ACRE 774" na área número 3 do "LANDSAT ACRE 784"; a área número 2 do "LANDSAT ACRE 784" na área número 3 do "LANDSAT ACRE 793"; a área número 3 do "LANDSAT ACRE 784" na área número 4 do "LANDSAT ACRE 793"; e as áreas números 3 e 4 do "LANDSAT ACRE 793" na área número 2 do "LANDSAT ACRE 813".

A área número 3 do "LANDSAT ACRE 764" na área número 4 do "LANDSAT ACRE 774"; a área número 4 do "LANDSAT ACRE 764" na área número 5 do "LANDSAT ACRE 774"; as áreas números 4 e 5 do "LANDSAT ACRE 774" na área número 4 do "LANDSAT ACRE 784"; a área número 4 do "LANDSAT ACRE 784" na área número 5 do "LANDSAT ACRE 793", e esta última na área número 3 do "LANDSAT ACRE 813".

A área número 6 do "LANDSAT ACRE 774" na área número 5 do "LANDSAT ACRE 784"; a área número 5 do "LANDSAT ACRE 784" na área número 6 do "LANDSAT ACRE 793"; e esta última na área número 4 do "LANDSAT ACRE 813".

A área número 5 do "LANDSAT ACRE 764" na área número 7 do "LANDSAT ACRE 774"; a área número 7 do "LANDSAT ACRE 774" na área número 6 do "LANDSAT ACRE 784"; a área número 8 do "LANDSAT ACRE 774" na área número 7 do "LANDSAT ACRE 784"; as áreas números 6 e 7 do "LANDSAT ACRE 784" na área número 7 do "LANDSAT ACRE 793"; e a última área na área número 5 do "LANDSAT ACRE 813".

A área número 7 do "LANDSAT ACRE 764" na área número 9 do "LANDSAT ACRE 774"; a área número 9 do "LANDSAT ACRE 774" na área número 8 do "LANDSAT ACRE 784"; as áreas números 8 e 9 do "LANDSAT ACRE 784" na área número 8 do "LANDSAT ACRE 793"; e a última área na área número 6 do "LANDSAT ACRE 813".

Veja-se na figura 8 o diagrama de transformações das áreas de desmatamento ocorridas na área de estudo para as diferentes épocas.

De medições efetuadas através do PLANICOMP nos modelos formados por imagens LANDSAT, numa área de estudo de 1.125 km², foram obtidos os resultados constantes da tabela abaixo:

TABELA 10 - Totais de áreas desmatadas contidas na área de estudo para os diferentes modelos.

MODELOS	ÁREA DESMATADA km ²	PORCENTUAL ÁREA ESTUDO (%)
LANDSAT ACRE 764	26,0	2,3
LANDSAT ACRE 774	67,5	6,0
LANDSAT ACRE 784	90,5	8,0
LANDSAT ACRE 793	138,0	12,3
LANDSAT ACRE 813	234,7	20,9

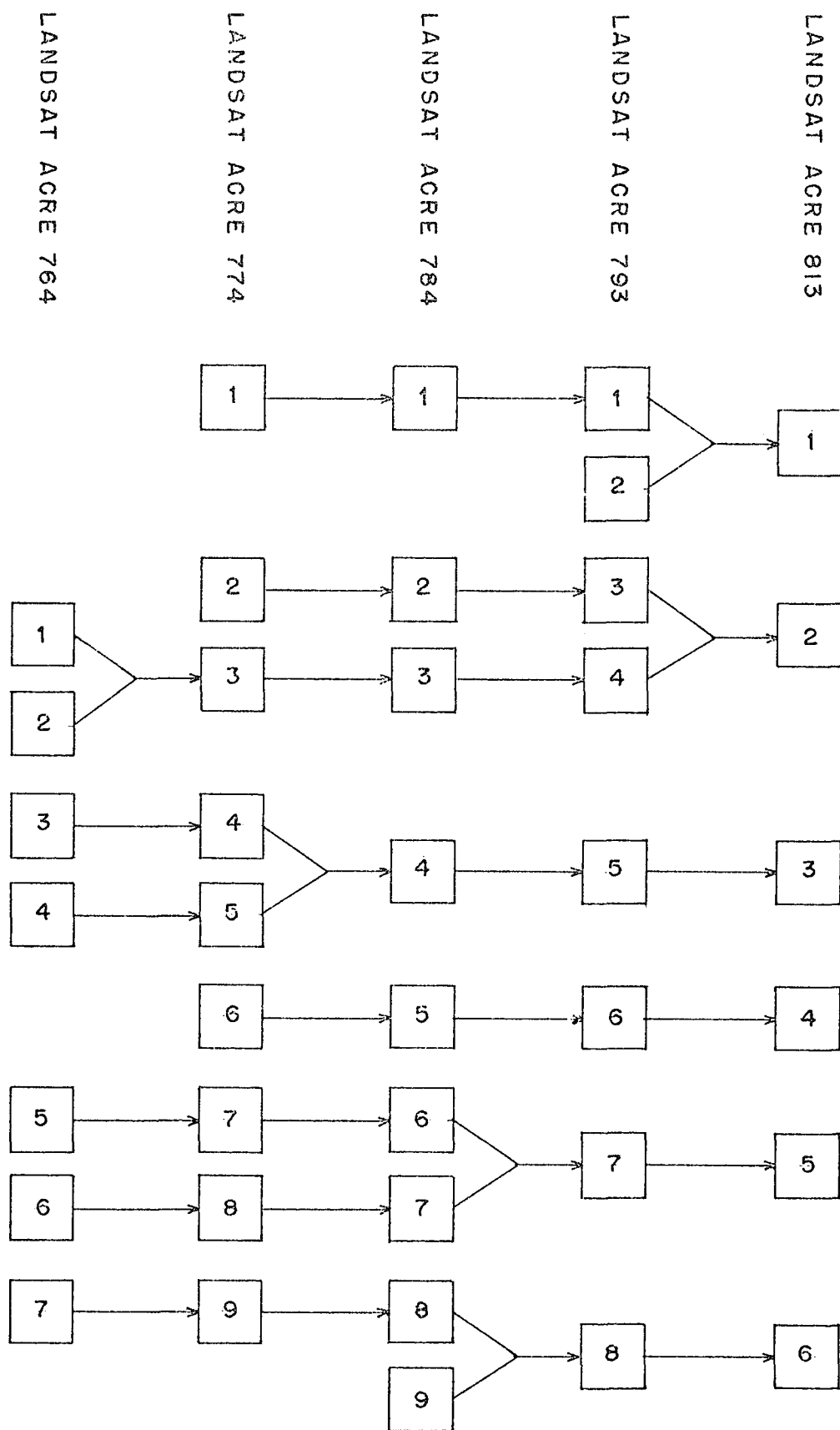


Figura 8 - Diagrama de transformações das áreas de desmatamento ocorridas na área de estudo.

Veja-se na figura 9, o diagrama de áreas desmatadas , (em km^2) para as diferentes épocas (ano) de estudo e na figura 10, o percentual da área de estudo, desmatada para os diferentes anos estudados.

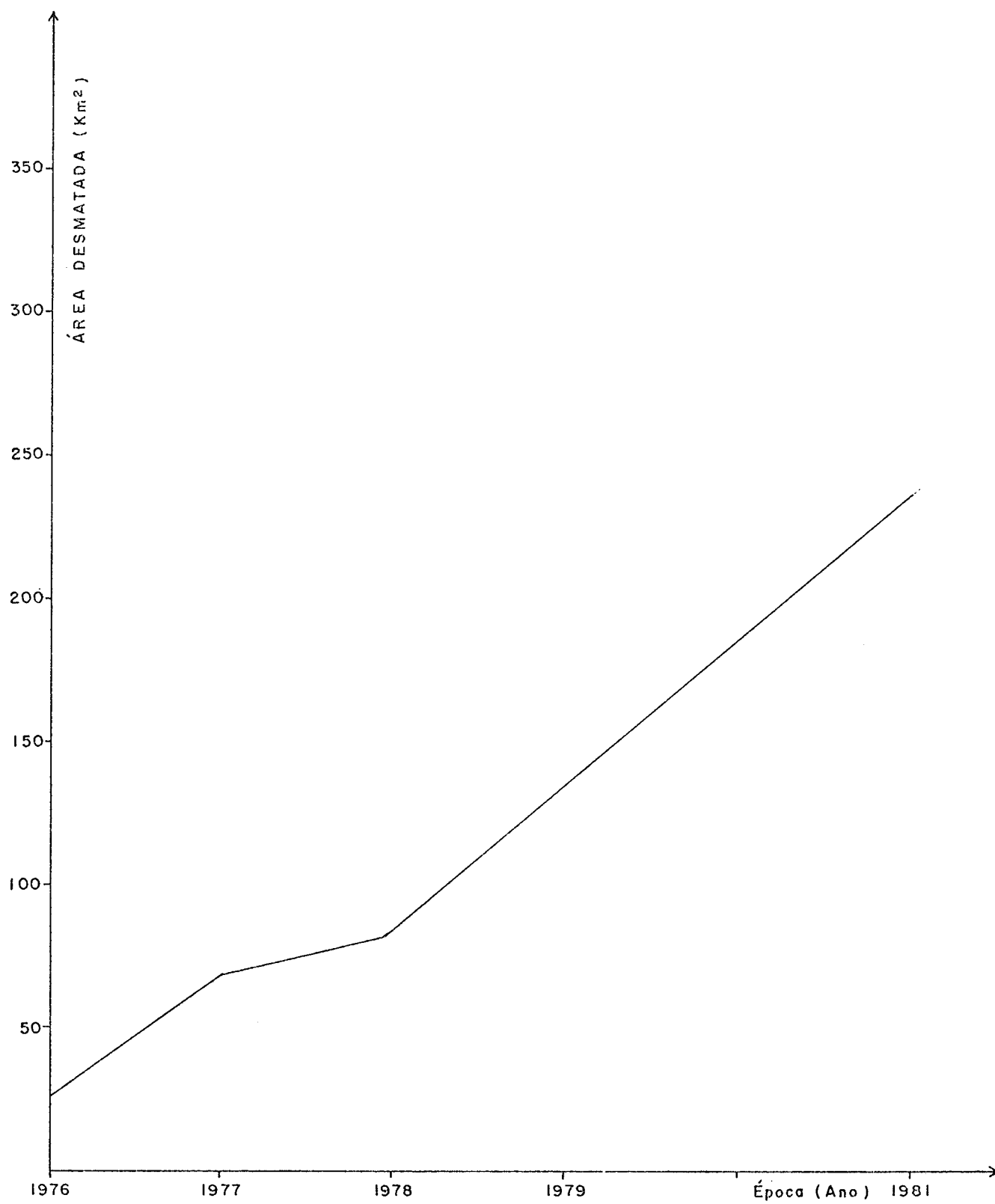


Figura 9 - Diagrama das áreas desmatadas para as diferentes épocas de estudo.

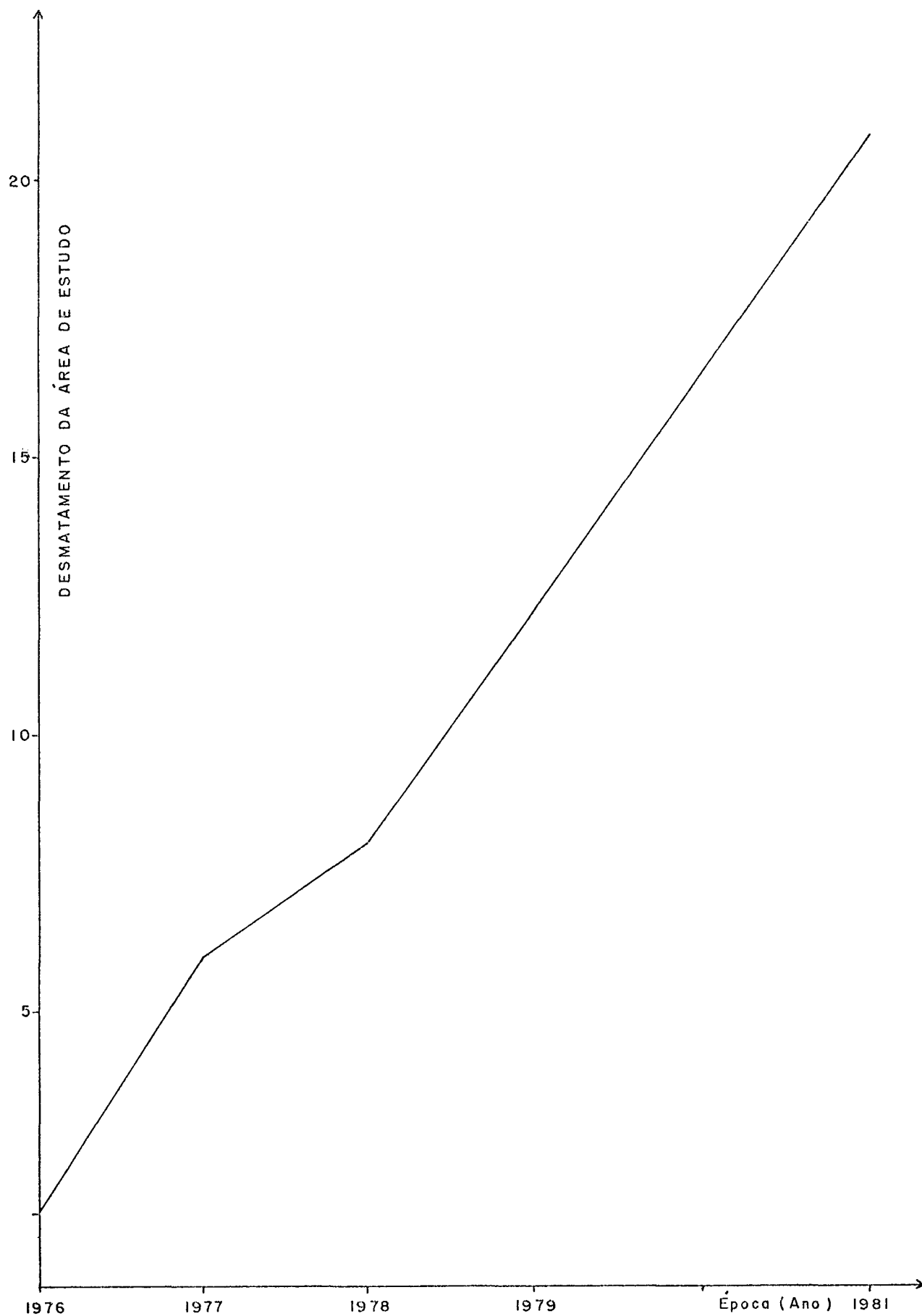


Figura 10 - Porcentual da área de estudo, desmatada nos diferentes anos de estudo

6. RECOMENDAÇÕES

Para futuros trabalhos de controle de desmatamento na Amazônia ficam as seguintes recomendações:

1.^a a da não utilização de aerofotografias por serem economicamente dispendiosas, por requererem levantamentos de pontos de apoio no terreno, e pelo motivo que para o estudo de desmatamento é suficiente a utilização de produtos de sensoriamento remoto em escala pequena, mas com cobertura de extensas áreas de terreno, o que não é conseguido com as aerofotos devido às limitações de altitude de vôo para as aeronaves.

2.^a a da utilização de imagens MSS no PLANICOMP, que mostrou ser eficiente na medição de áreas, em conjunção com analisadores de imagens, que classificam a cena de acordo com a semelhança espectral que possuem os diferentes tons de cinza de uma imagem. (11)¹⁰

3.^a a da utilização de outras modalidades de imagens satélites, tais como as produzidas pelo "Thematic Mapper" um dos sensores remotos do LANDSAT 4 que possuem uma resolução de 30 metros, repetição de imageamento da mesma superfície da Terra a cada 16 dias, cobertura transversal de 185 km e 7 bandas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. AMERICAN SOCIETY OF PHOTOGRAMMETRY. Manual of photogrammetry. Falls Church, 1980. 1056 p.
02. _____. Manual of remote sensing. Falls Church, 1975, 2114 p.
03. CANEPARO, S.C. Metodologia para restituição de imagens Landsat num instrumento analítico (Zeiss-Planicom), aplicada ao mapeamento de sedimentos do litoral norte do Estado do Paraná. Curitiba, 1983. 132 p. Dissertação, Mestrado. Universidade Federal do Paraná.
04. CARNEIRO, C.M.R. & SILVA, A.B. Utilização comparativa de imagens MSS do Landsat 1 e fotografias aéreas verticais em mapeamento de vegetação. Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 1976. 17 p.
05. COELHO, A.G.S. Aerofotogeografia 14. Universidade de São Paulo. São Paulo, 1972. 18 p.
06. DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO. Rio Branco. Brasília, 1981. 1 mapa 62 x 72 cm. Escala 1:250.000.
07. GARCIA, G.J. Sensoriamento remoto. São Paulo, Nobel, 1982. 357 p.
08. GEMMEL, C. Sistemas de projeções. Curitiba, Universidade Federal do Paraná, 1980, 127 p.
09. HOBBIER, D. C-100 PLANICOMP, the analytical stereoplotting system from Carl Zeiss. Photogrammetric Engineering and remote sensing. Virginia. XLIII(11):1377-90, November, 1978.
10. IBDF. Programa de monitoramento da cobertura florestal do Brasil. Brasília, 1980. 32 p.
11. IBGE. Território do Acre. s.l., 1961. 1 mapa 61 x 88 cm. Escala 1:1.000.000.
12. INPE. Curso de treinamento: aplicações de sensoriamento remoto, com ênfase em imagens Landsat, no levantamento de recursos naturais. São José dos Campos, 1980, 358 p.
13. LEVANTAMENTO AEROFOTOGRAFÉTRICO. BR-364. Rio de Janeiro, Aerofoto Cruzeiro S.A., s.d., 5 fotografias em preto e branco, 24 x 24 cm. Diapositivo. Escala 1:70.000.
14. LIBAULT, A. Geocartografia. São Paulo, Editora Nacional, 1975. 338 p.

15. LOCH, C. Pesquisas de diversos sensores (Landsat, Radar e fotos aéreas) bem como estudo de suas potencialidades aplicadas à interpretação geológica. Curitiba, 1982. 118 p. Dissertação, Mestrado, Universidade Federal do Paraná.
16. MANUAL DE MANEJO. Sistema analítico de restituição. s.l., Zeiss, s.d. 112 p.
17. PROJETO LANDSAT. Sensoriamento remoto dos recursos naturais da Terra. São José dos Campos, INPE, 1976-77-78-79 e 80. 10 imagens transparentes MSS dos satélites Landsat. Escala aproximada de 1:3.700.000. 70 x 79cm. Em negativo.
18. PROJETO PEDRO PEIXOTO. Colonização de terras devolutas. s.l., INCRA, s.d., 4 mapas, 1 na escala de 1:100.000 e 3 na escala de 1:20.000.
19. SISTEMAS ZEISS para tratamento de dados. Revista Brasileira de Cartografia, (31):17-26, dezembro 1981.
20. USER'S manual graphics terminal, s.l., Hewlett Packard, s.d., 52 p.

JUSTIFICATIVA

Justifica-se a execução do presente trabalho, por constituir o conjunto PLANICOMP e imagens MSS do LANDSAT, uma importante alternativa na medição de áreas de desmatamento, em regiões pouco exploradas como é o caso de vastas áreas da região amazônica.

Cabe acentuar, ainda, que as imagens satélites, por serem obtidas periodicamente, constituem base sem concorrente para operações de monitoramento.

APÊNDICE

REPRODUÇÃO DE DADOS DOS PROGRAMAS DO PLANICOMP

```
PARAMETER CONTROL
! JOPN
      EDSUN      ? MOACIR
! MUNA
      LANDSAT ACRE 813
! SCGM
      =3600000.0000 ?
! SCGT
      =250000.00000 ?
! FL
      = 254.000000 ?
! FR
      = 254.000000 ?
! FDXL
      = 57.000000 ?
! FDXR
      = 57.000000 ?
! FDYL
      = 57.000000 ?
! FDYR
      = 57.000000 ?
! SCXL
      = 1.000733 ? 1
! SCXR
      = .998887 ? 1
! SCYL
      = 1.001129 ? 1
! SCYR
      = 1.000924 ? 1
! BX
      = 1.999981 ? 2
! BY
      = -.001599 ? 0
! BZ
      = -.000028 ? 0
! OML
      = -.000467 ? 0
! OMR
      = -.000467 ? 0
! PHL
      = .000910 ? 0
! PHR
      = .000910 ? 0
! RKAL
      = -.050916 ? 0
! RKAR
      = -.050916 ? 0
!
END OF PAR CONTROL
```

LIST MODEL DATA S

MODELO LANDSAT ACRE 764 OPERADOR MQACIR FECHA 1983. 9.24.10.53

 ESCALA MODELO 1:3600000 ESCALA MESA 1: 250000 ESCALA FOTO 1:3621733

DATOS ORIENT.	FOTO IZQ.	FOTO DER.		MODELO
F	254.000	254.000	ALTURA DE VUELO	920
OMEGA	-.001	-.001	SOBRE TERRENO	
PHI	.004	.004		
KAPPA	.000	.000	ACIMUT	-7.689
BX	-1.000	1.000	POSICION (XG0	500.02
BY	-.000	.000	CENTRO (YG0	8877.03
BZ	.000	-.000	MODELO (ZG0	920.00

BASE MOD.: B = 2.000 (ORTHO) CORR. CURV. TERR.: R = 6370000

ACTA ORIENTACION

ORIENT. ABSOLUTA	PUNTOS DE APOYO	PLANIMETRIA 13	ALTURA 13	
PUNT. NO.	8001		8009	8008
PUNT. NO.	8007		8010	8012
PUNT. NO.	8002		8013	8014
PUNT. NO.	8003		8004	8005
PUNT. NO.	8011			
ERRORES RESID. DE COORD.			MEDIO	MAX
		X	.002	-.007
		Y	.003	-.004
		Z	.003	.006

ORIENT. RELATIVA	PUNTOS DE PARALAJE 10			
PARALAJES RESID		MEDIO	.000	MAX - .001

ORIENT. INTERIOR	MARCAS FIDUC. 1234	IZQ.	DER.
X-CONTRACC.		1.000513	1.000219
Y-CONTRACC.		1.002475	1.002668
RECTANGUL.		.00210	.00059

OBSERVACIONES:

 END OF MODEL DATA S

LIST MODEL DATA S

MODELO LANDSAT ACRE 774 OPERADOR MOACIR FECHA 1983. 9.24.10.52

ESCALA MODELO 1:3600000 ESCALA MESA 1: 250000 ESCALA FOTO 1:3621710

DATOS ORIENT.	FOTO IZQ.	FOTO DER.		MODELO
F	254.000	254.000	ALTURA DE VUELO	920
OMEGA	-.002	-.002	SOBRE TERRENO	
PHI	-.003	-.003		
KAPPA	.000	.000	ACIMUT	-7.594
BX	-1.000	1.000	POSICION(XG0	499.98
BY	-.000	.000	CENTRO (YG0	8883.22
BZ	-.000	.000	MODELO (ZG0	920.01

BASE MOD.: B = 2.000 (ORTHO) CORR. CURV. TERR.: R = 6370000

ACTA ORIENTACION

ORIENT. ABSOLUTA	PUNTOS DE APOYO	PLANIMETRIA 14	ALTURA 14	
	PUNT. NO.	7012	7011	7014
	PUNT. NO.	7006	7013	7010
	PUNT. NO.	7008	7007	7005
	PUNT. NO.	7003	7004	7001
	PUNT. NO.	7002	7009	
	ERRORES RESID. DE COORD.		MEDIO	MAX
		X	.001	.002
		Y	.003	.008
		Z	.002	-.004

ORIENT. RELATIVA	PUNTOS DE PARALAJE	8		
	PARALAJES RESID.		MEDIO .003	MAX .004

ORIENT. INTERIOR	MARCAS FIDUC.	1234	IZQ.	DER.
	X-CONTRACC.		.999072	.999334
	Y-CONTRACC.		1.001389	1.001748
	RECTANGUL.		.00265	.00033

OBSERVACIONES:

END OF MODEL DATA S

LIST MODEL DATA S

MODELO LANDSAT ACRE 784 OPERADOR MOACIR FECHA 1983. 9.24.10.47

ESCALA MODELO 1:3600000 ESCALA MESA 1: 250000 ESCALA FOTO 1:3621657

DATOS ORIENT.	FOTO IZQ.	FOTO DER.		MODELO
F	254.000	254.000	ALTURA DE VUELO	920
OMEGA	-.000	-.000	SOBRE TERRENO	
PHI	.001	.001		
KAPPA	.000	.000	ACIMUT	-7.320
BX	-1.000	1.000	POSICION(XG0	500.03
BY	-.000	.000	CENTRO (YG0	8883.00
BZ	.000	-.000	MODELO (ZG0	919.99

BASE MOD.: B = 2.000 (ORTHO) CORR. CURV. TERR.: R = 6370000

ACTA ORIENTACION

ORIENT. ABSOLUTA	PUNTOS DE APOYO	PLANIMETRIA 14	ALTURA 14	
	PUNT. NO.	6001	6002	6003
	PUNT. NO.	6011	6004	6005
	PUNT. NO.	6014	6006	6007
	PUNT. NO.	6008	6009	6010
	PUNT. NO.	6012	6013	
	ERRORES RESID. DE COORD.		MEDIO	MAX
		X	.002	-.005
		Y	.002	-.002
		Z	.002	.004

ORIENT. RELATIVA	PUNTOS DE PARALAJE 12			
	PARALAJES RESID.	MEDIO	.003	MAX .004

ORIENT. INTERIOR	MARCAS FIDUC. 1234	IZQ.	DER.
	X-CONTRACC.	.999909	.999119
	Y-CONTRACC.	1.002951	1.001897
	RECTANGUL.	.00107	.00052

OBSERVACIONES:

END OF MODEL DATA S

LIST MODEL DATA S

MODELO LANDSAT ACRE 793 OPERADOR MOACIR FECHA 1983. 9.24.10.42

ESCALA MODELO 1:3600000 ESCALA MESA 1: 250000 ESCALA FOTO 1:3621695

DATOS ORIENT	FOTO IZQ.	FOTO DER.		MODELO
F	254.000	254.000	ALTURA DE VUELO	920
OMEGA	-.001	-.001	SOBRE TERRENO	
FHI	.000	.000		
KAPPA	.000	.000	ACIMUT	-7.616
BX	-1.000	1.000	POSICION(XG0	500.00
BY	-.000	.000	CENTRO (YG0	8986.66
BZ	.000	-.000	MODELO (ZG0	919.98

BASE MOD : B = 2.000 (ORTHO) CORR. CURV. TERR.: R = 6370000

ACTA ORIENTACION

ORIENT. ABSOLUTA	PUNTOS DE APOYO	PLANIMETRIA 14	ALTURA 14	
PUNT. NO.	5013	5001	5007	
PUNT. NO.	5013	5001	5007	
PUNT. NO.	5002	5009	5006	
PUNT. NO.	5010	5005	5004	
PUNT. NO.	5008	5012	5014	
PUNT. NO.	5003	5011		
ERRORES RESID. DE COORD.		MEDIO	MAX	
		X	-.006	
		Y	-.006	
		Z	.007	

ORIENT. RELATIVA	PUNTOS DE PARALAJE 15			
PARALAJES RESID.		MEDIO	.004	MAX .007

ORIENT. INTERIOR	MARCAS FIDUC. 1234		IZQ.	DER.
		X-CONTRACC.	1.000113	1.998703
		Y-CONTRACC.	1.002548	1.002622
		RECTANGUL.	.00054	.00022

OBSERVACIONES:

END OF MODEL DATA S

LIST MODEL DATA S

MODELO LANDSAT ACRE 813 OPERADOR MOACIR FECHA 1983. 9.24.10.35

ESCALA MODELO 1:3600000 ESCALA MESA 1: 250000 ESCALA FOTO 1:3622416

DATOS ORIENT. FOTO IZQ. FOTO DER. MODELO

F	254.000	254.000	ALTURA DE VUELO	920
OMEGA	-.000	-.000	SOBRE TERRENO	
PHI	.001	.001		
KAPPA	-.051	-.051	ACIMUT	-7.525
EX	-1.000	1.000	POSICION(XG0	500.01
BY	.001	-.001	CENTRO (YG0	8885.69
BZ	.000	-.000	MODELO (ZG0	919.99

BASE MOD.: B = 2.000 (ORTHO) CORR. CURV. TERR.: R = 6370000

ACTA ORIENTACION

ORIENT. ABSOLUTA	PUNTOS DE APOYO	PLANIMETRIA 16	ALTURA 16	
	PUNT. NO.	1003	1001	1002
	PUNT. NO.	1009	1008	1007
	PUNT. NO.	1010	1004	1005
	PUNT. NO.	1006	1011	1019
	PUNT. NO.	1022	1023	1021
	PUNT. NO.	1020		
	ERRORES RESID. DE COORD.		MEDIO	MAX
		X	.003	-.006
		Y	.002	.004
		Z	.003	.006

ORIENT. RELATIVA	PUNTOS DE PARALAJE	12		
	PARALAJES RESID.		MEDIO	.005 MAX .007

ORIENT. INTERIOR	MARCAS FIDUC.	1234	IZQ.	DER
			X-CONTRACC.	1.001095 .999021
			Y-CONTRACC.	1.001334 1.001091
			RECTANGUL.	.00155 .00087

OBSERVACIONES:

END OF MODEL DATA S

MODEL LANDSAT ACRE 813 OPERATOR MOACIR DATE 1983. 9.18.19. 1

INTERIOR ORIENTATION
USING 4 FIDUCIALS

LEFT PHOTO

** RECTANGULARITY OUT OF TOLERANCE	.0015	TOL0.0000
** X-FIDUCIAL DIST OUT OF TOLERANCE	.0435	TOL0.0000
** Y-FIDUCIAL DIST OUT OF TOLERANCE	.0653	TOL0.0000

RIGHT PHOTO

** RECTANGULARITY OUT OF TOLERANCE	.0009	TOL0.0000
** X-FIDUCIAL DIST OUT OF TOLERANCE	.0619	TOL0.0000
** Y-FIDUCIAL DIST OUT OF TOLERANCE	.0549	TOL0.0000

** ACCEPTED ?
YES

OK
END OF INTORIENT

REPETITION OF COMPUTATION WITH 10 CONTROL POINTS

COMPUTATION BY 3 ITERATIONS
SIGMA 0 = 001

RESIDUALS AT CONTROL POINTS AFTER ABSORIENT

I	POINT	DXG	DYG	DZG
1	1003	-.000	0.000	-.002
2	1001	-.000	0.000	.002
3	1002	-.000	-.002	-.000
4	1009	0.000	0.000	-.001
5	1008	0.000	0.000	0.000
6	1007	-.000	0.000	.001
7	1010	-.000	0.000	-.002
8	1004	.000	0.000	-.001
9	1005	.000	0.000	.000
10	1006	-.000	0.000	.001
	MEAN	.000	.001	.001

** ACCEPTED ?

YES

ABSOLUTE ORIENTATION EFFECTIVE AND THUS FIX PHOTO CORRECTED

NEW MODEL PARAMETERS

	LEFT	RIGHT	MODEL BASE	MODEL CENTER
OMEGA	-.001	-.001	BX 2.000	XG0 500.051
PHI	.003	.003	BY -.002	YG0 8885.691
KAPPA	-.050	-.050	BZ -.000	ZG0 919.992
MODEL SWING	-7.526			

OK

END OF ABSORIENT

COORDENADAS DE TERRENO DO MODELO LANDSAT ACRE 813

LIST GROUND MEMORY

CONTENT OF GROUND MEMORY (COMPLETE COORDINATES) DATE 1983. 9.24.11.53

POINT	XG	YG	ZG	REGISTER
1001	420.980	8897.070	.100	1
1003	426.450	8825.400	.100	2
1006	567.910	8866.090	.100	3
1007	542.600	8932.420	.100	4
1009	492.730	8893.210	.100	5
1010	526.410	8968.390	.100	6
1005	512.880	8823.470	.100	7
1004	470.100	8820.180	.100	8
1002	451.370	8890.140	.100	9
1008	520.640	8913.770	.100	10

END OF GROUND MEMORY

COORDENADAS DE TERRENO DO MODELO LANDSAT ACRE 793

LIST GROUND MEMORY

CONTENT OF GROUND MEMORY (COMPLETE COORDINATES) DATE 1983. 9.24.12. 0

POINT	XG	YG	ZG	REGISTER
5005	528.570	8823.850	.100	1
5006	584.390	8865.710	.100	3
5007	558.840	8931.990	.100	5
5010	542.570	8968.050	.100	6
5001	437.870	8897.390	.100	8
5002	467.830	8890.110	.100	9
5009	509.150	8893.260	.100	10
5008	537.120	8913.880	.100	11
5003	443.400	8826.230	.100	12
5004	486.970	8820.840	.100	14

END OF GROUND MEMORY

ABSOLUTE ORIENTATION

ALREADY MEASURED ORIENTATION POINTS

I	POINT	XG	YG	ZG	
1	1003	426.450	8825.400	.100	CONTROL POINT
2	1001	420.980	8897.070	.100	CONTROL POINT
3	1002	451.370	8890.140	.100	CONTROL POINT
4	1009	492.730	8893.210	.100	CONTROL POINT
5	1008	520.640	8913.770	.100	CONTROL POINT
6	1007	542.600	8932.420	.100	CONTROL POINT
7	1010	526.410	8968.390	.100	CONTROL POINT
8	1004	470.100	8820.180	.100	CONTROL POINT
9	1005	512.880	8823.470	.100	CONTROL POINT
10	1006	567.910	8866.090	.100	CONTROL POINT

NEW MEASURED ORIENTATION POINTS
NONE

COMPUTATION WITH 10 CONTROL POINTS

COMPUTATION BY 2 ITERATIONS
SIGMA 0 = .130

RESIDUALS AT CONTROL POINTS AFTER ABSORIENT

I	POINT	DXG	DYG	DZG
1	1003	.005	-.004	-.016
2	1001	-.005	0.000	-.010
3	1002	-.002	-.002	.014
4	1009	.005	-.006	.026
5	1008	.004	0.000	.017
6	1007	.004	.002	-.021
7	1010	-.001	-.004	-.000
8	1004	.000	-.002	-.011
9	1005	.001	.002	.028
10	1006	-.011	-.002	-.001
	MEAN	.005	.003	.007

** ACCEPTED ?

YES

ABSOLUTE ORIENTATION EFFECTIVE AND THUS FIX PHOTO CORRECTED

NEW MODEL PARAMETERS

	LEFT	RIGHT	MODEL BASE	MODEL CENTER
OMEGA	-.017	-.017	RX 2.000	XG0 500.098
PHI	.116	.116	BY -.002	YG0 8885.732
KAPPA	-.051	-.051	BZ -.004	ZG0 920.306
MODEL SWING	-7.527			

OK

END OF ABSORIENT

PARAMETER CONTROL
!
END OF PAR CONTROL

PARAMETER CONTROL
! ITAOF
= 0 ?
! SCGT
=1000000.0000 ?
!
END OF PAR CONTROL

TABLE ORIENTATION
DRAWING SCALE 1000000.
MODEL SCALE 3600000.
ENLARGEMENT MODEL/TABLE 3.6000

PEN FOR MEASUREMENT ON TABLE = 1 ?

MOVE PEN TO LOWER LEFT CORNER OF WANTED TABLE WINDOW
AND PRESS 'YELLOW BUTTON' AT TABLE

MOVE PEN TO UPPER RIGHT CORNER OF WANTED TABLE WINDOW
AND PRESS 'YELLOW BUTTON' AT TABLE

MEASURED ORIENTATION POINTS

1
2
PRELIMINARY ORIENTATION USING FIRST 2 POINTS
3
4
5
6
7
8
9
10

START OF COMPUTATION

COMPUTATION BY 1 ITERATIONS
SIGMA 0 = .002

RESIDUALS AT TABLE COORDINATES

POINT	DXT	DYT
1	.00	.00
2	.00	.00
3	.00	-.01
4	-.01	.00
5	-.00	.00
6	.01	-.00
7	-.01	.00
8	.01	-.01
9	-.00	.01
10	-.01	.00
MEAN	.01	.00

** ACCEPTED ?
YES

OK
END OF TABORIENT

*DN,C088

SHEET PLOTTING

ENTER NECESSARY PARAMETERS

ENTER 1 FOR SHEET REFERENCED TO PRESENT MODEL
OR 2 FOR INDEPENDENT PLOTTING

2

2

DRAWING SCALE =250000.000 ?

250000

USE FOLLOWING CODE FOR TYPE OF GRID:

1 GRID CROSSES ONLY

2 GRID CROSSES WITH MARGINAL LINES

3 GRID CROSSES WITH MARGINAL LINES AND CORNER COORDINATES

4 GRID CROSSES WITH MARGINAL LINES AND GRID COORDINATES

5 GRID LINES ONLY

6 GRID LINES WITH MARGINAL LINES

7 GRID LINES WITH MARGINAL LINES AND CORNER COORDINATES

8 GRID LINES WITH MARGINAL LINES AND GRID COORDINATES

-I WHEN NOT OUTER MARGINAL LINE

TYPE OF GRID = ? 4

4

GRID INTERVAL IN XG-AXIS = 25.000 ?

20

20.000

GRID INTERVAL IN YG-AXIS = 20.000 ?

20.000

XG-COORDINATE OF LOWER LEFT CORNER OF GRID = 0.000 ? 420

420.000

YG-COORDINATE OF LOWER LEFT CORNER OF GRID = 0.000 ? 8880

8880.000

XG-COORDINATE OF UPPER RIGHT CORNER OF GRID = 520.000 ? 580

580.000

YG-COORDINATE OF UPPER RIGHT CORNER OF GRID = 9040.000 ? 8980

8980.000

ENTER 1 FOR FRAME PARALLEL TO GROUND SYSTEM

OR 2 FOR FRAME NON PARALLEL

1

1

ENTER '0' FOR READING POINTS FROM GROUND MEMORY

OR '-1' FOR READING POINTS FROM GROUND FILE

OR 'K' FOR READING POINTS FROM GENERAL FILE NO. K

0

0

ENTER A SINGLE POINT NO

OR SEVERAL POINT NO'S SEPARATED BY KOMMA

OR 'FIRST NO, 0 ,FINAL NO' FOR AN ARRAY OF POINTS

OR '0' FOR ALL AVAILABLE POINTS

1001,0,1010

1001

0

1010

0

0

ENTER '0' FOR POINT AREA TO BE LIMITED BY SHEET FRAME
OR 'X' FOR WIDTH OF AREA EXTENSION

0

0.000

ENTER CODE OF SYMBOL

(USE NEGATIVE CODE FOR PLOTTING HEIGHTS INSTEAD OF POINT NUMBERS)

1

1

SIZE OF SYMBOLS = 3.0 ?

3.000

START OF PLOT PREPARATION

ENTER 1 FOR TABLE WINDOW SET BY MEASUREMENT
OR 2 FOR TABLE WINDOW SET BY DATA INPUT

1

1

MOVE PEN TO LOWER LEFT CORNER OF WANTED TABLE WINDOW
AND PRESS 'YELLOW BUTTON' AT TABLE

MOVE PEN TO UPPER RIGHT CORNER OF WANTED TABLE WINDOW
AND PRESS 'YELLOW BUTTON' AT TABLE

START OF PLOTTING

SHEET PLOTTING: GRID COMPLETED

SHEET PLOTTING: POINTS COMPLETED

END OF SHEET PLOTTING

AREAS DESMATADAS MEDIDAS NO MODELO LANDSAT ACRE 764

CALCULATE AREA

	NO.	AREA	
	1	11.53	
1	11.526		
	2	11.35	
2	11.348		76
	3	11.49	
3	11.491		1
	4	11.43	
4	11.434		
MEAN		11.45	

CALCULATE AREA

	NO.	AREA	
	1	6.69	
1	6.687		
	2	6.71	
2	6.712		76
	3	6.88	
3	6.876		2
	4	6.80	
4	6.805		
MEAN		6.77	

CALCULATE AREA

	NO.	AREA	
	1	2.06	
1	2.063		
	2	2.11	
2	2.115		76
	3	2.19	
3	2.188		3
	4	2.09	
4	2.093		
MEAN		2.11	

CALCULATE AREA

	NO.	AREA	
	1	.37	
1	.368		
	2	.43	
2	.430		76
	3	.40	
3	.397		4
	4	.32	
4	.324		
MEAN		.38	

CALCULATE AREA

	NO.		AREA	
	1		.60	
1		.597		
	2		.52	
2		.516		76
	3		.47	
3		.470		5
	4		.57	
4		.573		
	MEAN		.54	

CALCULATE AREA

	NO.		AREA	
	1		1.22	
1		1.218		
	2		1.20	
2		1.205		76
	3		1.23	
3		1.227		6
	4		1.36	
4		1.356		
	MEAN		1.25	

CALCULATE AREA

	NO.		AREA	
	1		3.50	
1		3.505		
	2		3.39	
2		3.391		76
	3		3.51	
3		3.507		7
	4		3.49	
4		3.486		
	MEAN		3.47	

CALCULATE AREA

	NO.		AREA	
	1		22.03	
1		22.033		
	2		21.95	
2		21.947		76
	3		21.80	
3		21.796		8
	4		21.74	
4		21.740		
	MEAN		21.88	

CALCULATE AREA		AREA	
	NO.		
	1	3.47	
1	3.469	3.56	
	2		76
2	3.558	3.44	
	3		9
3	3.443	3.50	
	4		
4	3.496	3.49	
	MEAN		

CALCULATE AREA		AREA	
	NO.		
	1	1.36	
1	1.360	1.31	
	2		76
2	1.311	1.16	
	3		10
3	1.165	1.26	
	4		
4	1.258	1.27	
	MEAN		

CALCULATE AREA		AREA	
	NO.		
	1	.83	
1	.832	.90	
	2		76
2	.898	.81	
	3		11
3	.806	.71	
	4		
4	.715	.81	
	MEAN		

CALCULATE AREA		AREA	
	NO.		
	1	.91	
1	.914	.89	
	2		76
2	.887	1.07	
	3		12
3	1.069	.93	
	4		
4	.931	.95	
	MEAN		

AREAS DESMATADAS MEDIDAS NO MODELO LANDSAT ACRE 774

CALCULATE AREA

	NO.		AREA	
	1		2.41	
1	2	2.413		
	2		2.37	77
2	3	2.370		
	3		2.46	
3	4	2.458		1
	4		2.36	
4		2.365		
	MEAN		2.40	

CALCULATE AREA

	NO.		AREA	
	1		.83	
1	2	.828		
	2		.79	77
2	3	.786		
	3		.74	
3	4	.743		2
	4		.76	
4		.764		
	MEAN		.78	

CALCULATE AREA

	NO.		AREA	
	1		47.23	
1	2	47.232		
	2		47.51	77
2	3	47.506		
	3		47.54	3
3	4	47.538		
	4		47.52	
4		47.519		
	MEAN		47.45	

CALCULATE AREA

	NO.		AREA	
	1		3.80	
1	2	3.797		
	2		3.71	77
2	3	3.715		
	3		3.78	4
3	4	3.781		
	4		3.84	
4		3.837		
	MEAN		3.78	

CALCULATE AREA		NO.	AREA	
	1		.62	
1		.619		
	2		.58	
2		.577		77
	3		.55	
3		.554		5
	4		.49	
4		.486		
	MEAN		.56	

CALCULATE AREA		NO.	AREA	
	1		4.72	
1		4.722		
	2		4.64	
2		4.640		77
	3		4.54	
3		4.543		6
	4		4.74	
4		4.737		
	MEAN		4.66	

CALCULATE AREA		NO.	AREA	
	1		.77	
1		.768		
	2		.89	
2		.889		77
	3		.75	
3		.754		7
	4		.88	
4		.880		
	MEAN		.82	

CALCULATE AREA		NO.	AREA	
	1		1.59	
1		1.586		
	2		1.71	
2		1.709		77
	3		1.62	
3		1.623		8
	4		1.55	
4		1.548		
	MEAN		1.62	

CALCULATE AREA

	NO.	AREA	
	1	5.38	
1	1	5.385	
	2	5.46	
2	2	5.457	77
	3	5.34	
3	3	5.343	9
	4	5.43	
4	4	5.431	
	MEAN	5.40	

CALCULATE AREA

	NO.	AREA	
	1	24.67	
1	1	24.674	
	2	24.69	
2	2	24.689	77
	3	24.90	
3	3	24.898	10
	4	24.66	
4	4	24.665	
	MEAN	24.73	

CALCULATE AREA

	NO.	AREA	
	1	4.86	
1	1	4.856	
	2	4.67	
2	2	4.670	77
	3	4.89	
3	3	4.894	11
	4	5.02	
4	4	5.018	
	MEAN	4.86	

CALCULATE AREA

	NO.	AREA	
	1	19.98	
1	1	19.976	
	2	20.21	
2	2	20.213	77
	3	20.13	
3	3	20.134	12
	4	20.12	
4	4	20.122	
	MEAN	20.11	

AREAS DESMATADAS MEDIDAS NO MODELO LANDSAT ACRE 784

CALCULATE AREA

	NO.		AREA	
	1		3.49	
1	2	3.489	3.46	
2	3	3.458	3.51	78
3	4	3.506	3.56	1
4	MEAN	3.562	3.50	

CALCULATE AREA

	NO.		AREA	
	1		.78	
1	2	.776	.86	
2	3	.860	1.04	78
3	4	1.044	1.01	2
4	MEAN	1.009	.92	

CALCULATE AREA

	NO.		AREA	
	1		54.56	
1	2	54.565	54.62	
2	3	54.623	54.92	78
3	4	54.917	54.63	3
4	MEAN	54.630	54.68	

CALCULATE AREA

	NO.		AREA	
	1		12.48	
1	2	12.481	12.23	
2	3	12.229	12.46	78
3	4	12.464	12.32	4
4	MEAN	12.316	12.37	

CALCULATE AREA

	NO.	AREA	
	1	5.79	
1	5.795		
	2	5.92	
2	5.922		78
	3	5.78	
3	5.783		5
	4	5.87	
4	5.866		
MEAN		5.84	

CALCULATE AREA

	NO.	AREA	
	1	1.68	
1	1.679		
	2	1.49	
2	1.486		78
	3	1.85	
3	1.854		6
	4	1.46	
4	1.458		
MEAN		1.62	

CALCULATE AREA

	NO.	AREA	
	1	2.57	
1	2.571		
	2	2.46	
2	2.457		78
	3	2.34	
3	2.340		7
	4	2.39	
4	2.388		
MEAN		2.44	

CALCULATE AREA

	NO.	AREA	
	1	7.33	
1	7.334		
	2	7.22	
2	7.225		78
	3	7.36	
3	7.364		8
	4	7.34	
4	7.339		
MEAN		7.31	

CALCULATE AREA

	NO.		AREA	
	1		1.93	
1		1.928		
	2		1.78	
2		1.783		78
	3		1.80	
3		1.800		9
	4		1.73	
4		1.735		
	MEAN		1.81	

CALCULATE AREA

	NO.		AREA	
	1		29.31	
1		29.306		
	2		29.47	
2		29.468		78
	3		29.42	
3		29.416		10
	4		29.56	
4		29.562		
	MEAN		29.44	

CALCULATE AREA

	NO.		AREA	
	1		7.76	
1		7.759		
	2		7.85	
2		7.855		78
	3		7.83	
3		7.827		11
	4		7.69	
4		7.692		
	MEAN		7.78	

CALCULATE AREA

	NO.		AREA	
	1		22.32	
1		22.323		
	2		22.61	
2		22.609		78
	3		22.59	
3		22.586		12
	4		22.54	
4		22.544		
	MEAN		22.51	

AREAS DESMATADAS MEDIDAS NO MODELO LANDSAT ACRE 793

CALCULATE AREA

	NO.		AREA	
	1		3.54	
1		3.539		
	2		3.67	
2		3.671		79
	3		3.63	
3		3.634		1
	4		3.56	
4		3.556		
	MEAN		3.60	

CALCULATE AREA

	NO.		AREA	
	1		3.49	
1		3.495		
	2		3.40	
2		3.403		79
	3		3.55	
3		3.553		2
	4		3.44	
4		3.436		
	MEAN		3.47	

CALCULATE AREA

	NO.		AREA	
	1		1.30	
1		1.299		
	2		1.39	
2		1.391		79
	3		1.35	
3		1.352		3
	4		1.32	
4		1.317		
	MEAN		1.34	

CALCULATE AREA

	NO.		AREA	
	1		69.57	
1		69.575		
	2		69.43	
2		69.428		79
	3		69.20	
3		69.196		4
	4		69.05	
4		69.049		
	MEAN		69.31	

CALCULATE AREA

	NO.	AREA	
	1	21.47	
1	21.471		
	2	21.32	
2	21.324		79
	3	21.38	
3	21.376		5
	4	21.43	
4	21.435		
MEAN		21.40	

CALCULATE AREA

	NO.	AREA	
	1	7.31	
1	7.307		
	2	7.26	
2	7.260		79
	3	7.34	
3	7.336		6
	4	7.41	
4	7.408		
MEAN		7.33	

CALCULATE AREA

	NO.	AREA	
	1	12.19	
1	12.190		
	2	12.15	
2	12.153		79
	3	11.97	
3	11.968		7
	4	12.21	
4	12.209		
MEAN		12.13	

CALCULATE AREA

	NO.	AREA	
	1	19.46	
1	19.465		
	2	19.40	
2	19.403		79
	3	19.38	
3	19.382		8
	4	19.34	
4	19.336		
MEAN		19.39	

CALCULATE AREA

	NO.	AREA	
	1	35.22	
1	35.218	35.26	79
2	35.256	35.33	9
3	35.328	35.43	
4	35.433		
MEAN		35.31	

CALCULATE AREA

	NO.	AREA	
	1	8.59	
1	8.590	8.55	79
2	8.547	8.53	10
3	8.533	8.62	
4	8.619		
MEAN		8.57	

CALCULATE AREA

	NO.	AREA	
	1	25.49	
1	25.488	25.62	79
2	25.617	25.36	11
3	25.362	25.34	
4	25.344		
MEAN		25.45	

AREAS DESMATADAS MEDIDAS NO MODELO LANDSAT ACRE 813

CALCULATE AREA

	NO.	AREA	
	1	21.15	
1	21.153		
	2	21.25	81
2	21.248		
	3	20.94	1
3	20.936		
	4	21.06	
4	21.061		
MEAN		21.10	

CALCULATE AREA

	NO.	AREA	
	1	105.01	
1	105.009		
	2	104.73	
2	104.727		
	3	105.11	81
3	105.112		
	4	104.84	2
4	104.841		
	5	104.93	
5	104.926		
MEAN		104.92	

CALCULATE AREA

	NO.	AREA	
	1	37.25	
1	37.248		
	2	37.43	
2	37.435		
	3	37.54	81
3	37.539		
	4	37.50	3
4	37.501		
	5	37.63	
5	37.635		
MEAN		37.47	

CALCULATE AREA

	NO.	AREA	
	1	18.73	
1	18.733		
	2	18.82	
2	18.816		81
	3	18.71	
3	18.712		4
	4	18.76	
4	18.758		
MEAN		18.75	

CALCULATE AREA

	NO.	AREA	
	1	29.04	
1	29.044		
	2	29.11	
2	29.107		81
	3	28.87	
3	28.866		5
	4	29.23	
4	29.235		
MEAN		29.06	

CALCULATE AREA

	NO.	AREA	
	1	23.38	
1	23.379		
	2	23.21	
2	23.210		81
	3	23.45	
3	23.453		6
	4	23.40	
4	23.396		
MEAN		23.36	

CALCULATE AREA

	NO.	AREA	
	1	49.44	
1	49.445		
	2	49.33	
2	49.328		81
	3	49.05	
3	49.046		7
	4	49.10	
4	49.102		
MEAN		49.23	

CALCULATE AREA

	NO.	AREA	
	1	63.14	
1	63.138		
	2	63.34	
2	63.340		81
	3	63.41	
3	63.406		8
	4	62.87	
4	62.871		
MEAN		63.19	

COORDENADAS DE TERRENO DO MODELO FOTO ACRE A2

LIST GROUND MEMORY

CONTENT OF GROUND MEMORY (COMPLETE COORDINATES) DATE 1983.10. 6. 8.36

POINT	XG	YG	ZG	REGISTER
701	503.180	8898.240	.100	25
702	506.210	8898.240	.100	26
703	505.580	8903.870	.100	27
704	507.330	8906.140	.100	28
705	512.060	8904.920	.100	29
708	513.760	8898.550	.100	32

END OF GROUND MEMORY

COORDENADAS DE TERRENO DO MODELO FOTO ACRE B1

LIST GROUND MEMORY

CONTENT OF GROUND MEMORY (COMPLETE COORDINATES) DATE 1983.10. 6. 8.41

POINT	XG	YG	ZG	REGISTER
701	502.902	8898.191	.109	25
702	506.438	8898.361	.107	26
703	505.734	8903.783	.134	27
704	507.330	8906.107	.144	28
705	511.946	8905.572	.112	29
706	507.853	8899.129	.111	30
707	508.607	8897.184	.091	31
708	511.989	8897.965	.105	32
709	512.876	8897.209	.084	33
710	514.794	8894.695	.057	34
711	514.432	8895.043	.057	35
712	513.943	8894.035	.057	36
713	515.691	8896.658	.057	37
714	515.991	8896.848	.057	38
715	513.666	8897.021	.057	39

END OF GROUND MEMORY

COORDENADAS DE TERRENO DO MODELO FOTO ACRE C

LIST GROUND MEMORY

CONTENT OF GROUND MEMORY (COMPLETE COORDINATES) DATE 1983.10. 6. 8.50

POINT	XG	YG	ZG	REGISTER
715	513.697	8897.014	.057	1
714	516.008	8896.848	.057	2
713	515.656	8896.689	.056	3
711	514.426	8895.043	.059	4
710	514.790	8894.688	.058	5
712	513.940	8894.027	.055	6
716	516.903	8892.191	.006	7
717	517.705	8891.148	.006	8
718	517.878	8890.658	.006	9
719	518.426	8890.492	.006	10
720	518.163	8888.459	.006	11
721	519.438	8889.082	.006	12
722	515.814	8886.311	.006	13
701	502.902	8898.191	.109	25
702	506.438	8898.361	.107	26
703	505.734	8903.783	.134	27
704	507.330	8906.107	.144	28
705	511.946	8905.572	.112	29
706	507.853	8899.129	.111	30
707	508.607	8897.184	.091	31
708	511.989	8897.965	.105	32
709	512.876	8897.209	.084	33

END OF GROUND MEMORY

COORDENADAS DE TERRENO DO MODELO FOTO ACRE D

LIST GROUND MEMORY

CONTENT OF GROUND MEMORY (COMPLETE COORDINATES) DATE 1983.10. 6. 8.58

POINT	XG	YG	ZG	REGISTER
719	518.290	8890.791	.005	10
720	518.169	8888.408	.007	11
721	519.425	8888.984	.006	12
722	515.840	8886.344	.006	13
723	521.587	8887.898	.003	14
724	522.509	8887.455	.001	15
725	523.736	8886.328	.000	16
726	527.845	8892.510	.032	17
727	528.796	8891.977	.027	18
728	530.285	8892.045	.029	19
729	519.757	8887.498	.000	20
730	514.740	8886.346	.010	21
731	527.899	8888.971	.006	22
732	527.726	8891.463	.006	23

END OF GROUND MEMORY

LIST MODEL DATA S

MODELO FOTO ACRE A2 OPERADOR MOACIR FECHA 1983.10. 6.14.51

ESCALA MODELO 1: 70000 ESCALA MESA 1: 250000 ESCALA FOTO 1: 70689

DATOS ORIENT. FOTO IZQ. FOTO DER. MODELO

F	85.520	85.520	ALTURA DE VUELO	6
OMEGA	-.045	.089	SOBRE TERRENO	
PHI	.347	.341		
KAPPA	.000	-.072	ACIMUT	-22.761
BX	-40.447	40.447	POSICION(XG0	508.56
BY	.181	-.181	CENTRO (YG0	8901.33
BZ	.287	-.287	MODELO (ZG0	5.83

BASE MOD.: B = 80.896 (ORTHO) CORR. CURV. TERR.: R = 6370000

ACTA ORIENTACION

ORIENT. ABSOLUTA	PUNTOS DE APOYO	PLANIMETRIA	5	ALTURA	5
	PUNT. NO.	701		702	703
	PUNT. NO.	704		705	
	ERRORES RESID. DE COORD			MEDIO	MAX
			X	.178	.278
			Y	.063	.109
			Z	.007	.010

ORIENT. RELATIVA	PUNTOS DE PARALAJE	9			
	PARALAJES RESID.		MEDIO	.003	MAX .004

ORIENT. INTERIOR	MARCAS FIDUC.	1234		IZQ.	DER.
			X-CONTRACC.	.999354	.999418
			Y-CONTRACC.	.999349	.999322
			RECTANGUL.	.00013	.00026

OBSERVACIONES:

END OF MODEL DATA S

LIST MODEL DATA S

MODELO FOTO ACRE B1 OPERADOR MOACIR FECHA 1983.10. 6.14.52

ESCALA MODELO 1: 70000 ESCALA MESA 1: 250000 ESCALA FOTO 1: 79460

DATOS ORIENT FOTO IZQ. FOTO DER. MODELO

F	85.520	85.520	ALTURA DE VUELO	7
OMEGA	-.192	-.146	SOBRE TERRENO	
PHI	.802	.870		
KAPPA	.008	.026	ACIMUT	-43.309
BX	-47.658	47.658	POSICION(XG0	512.11
BY	.073	-.073	CENTRO (YG0	8898.60
BZ	.707	-.707	MODELO (ZG0	6.74

BASE MOD.: B = 95.326 (ORTHO) CORR. CURV. TERR.: R = 6370000

ACTA ORIENTACION

ORIENT. ABSOLUTA	PUNTOS DE APOYO	PLANIMETRIA 10	ALTURA 10	
	PUNT. NO.	706	707	708
	PUNT. NO.	705	709	710
	PUNT. NO.	711	712	713
	PUNT. NO.	714		
	ERRORES RESID. DE COORD.		MEDIO	MAX
		X	.000	-.001
		Y	.001	-.002
		Z	.000	.000

ORIENT. RELATIVA	PUNTOS DE PARALAJE	8		
	PARALAJES RESID.		MEDIO	.002 MAX -.003

ORIENT. INTERIOR	MARCAS FIDUC.	1234	IZQ.	DER.
			X-CONTRACC.	.999227 .999335
			Y-CONTRACC.	.999202 .999337
			RECTANGUL.	.00010 .00018

OBSERVACIONES:

END OF MODEL DATA S

MODELO FOTO ACRE D OPERADOR MOACIR FECHA 1983.11.17. 9. 3

ESCALA MODELO 1: 70000 ESCALA MESA 1: 250000 ESCALA FOTO 1: 76773

DATOS ORIENT.	FOTO IZQ.	FOTO DER.		MODELO
F	85.520	85.520	ALTURA DE VUELO	7
OMEGA	.055	.275	SOBRE TERRENO	
PHI	.218	.150		
KAPPA	-.000	-.033	ACIMUT	-44.626
BX	-49.517	49.517	POSICION(XG0	522.64
BY	.142	-.142	CENTRO (YG0	8889.76
BZ	.210	-.210	MODELO (ZG0	6.53

BASE MOD.: B = 99.036 (ORTHO) CORR. CURV. TERR.: R = 6370000

ACTA ORIENTACION

ORIENT. ABSOLUTA	PUNTOS DE APOYO	PLANIMETRIA 16	ALTURA 16	
	PUNT. NO.	721	720	722
	PUNT. NO.	719	718	717
	PUNT. NO.	723	732	731
	PUNT. NO.	730	729	728
	PUNT. NO.	727	726	725
	PUNT. NO.	724		
	ERRORES RESID. DE COORD.		MEDIO	MAX
			X .000	.000
			Y .000	-.002
			Z .000	.000

ORIENT. RELATIVA	PUNTOS DE PARALAJE	9		
	PARALAJES RESID.		MEDIO .002	MAX -.003

ORIENT. INTERIOR	MARCAS FIDUC.	2	IZQ.	DER.
	X-CONTRACC.		.999476	.999466
	Y-CONTRACC.		.999464	.999430
	RECTANGUL.		.00031	.00008

OBSERVACIONES:

END OF MODEL DATA S

LIST MODEL DATA S

MODELO FOTO ACRE C OPERADOR MOACIR FECHA 1983.10. 6. 9. 2

ESCALA MODELO 1: 70000 ESCALA MESA 1: 250000 ESCALA FOTO 1: 82138

DATOS ORIENT.	FOTO IZQ.	FOTO DER.		MODELO
F	80.000	80.000	ALTURA DE VUELO	6
OMEGA	.184	-.040	SOBRE TERRENO	
PHI	.131	.214		
KAPPA	-.000	.059	ACIMUT	-43.249
BX	-49.073	49.073	POSICION(XG0	517.29
BY	.099	-.099	CENTRO (YG0	8894.36
BZ	.217	-.217	MODELO (ZG0	6.27

BASE MOD.: B = 98.147 (ORTHO) CORR. CURV. TERR.: R = 6370000

ACTA ORIENTACION

ORIENT. ABSOLUTA	PUNTOS DE APOYO	PLANIMETRIA 13	ALTURA 13	
	PUNT. NO.	711	712	710
	PUNT. NO.	713	714	715
	PUNT. NO.	722	721	720
	PUNT. NO.	719	718	717
	PUNT. NO.	716		
	ERRORES RESID. DE COORD		MEDIO	MAX
			X .000	.000
			Y .001	.002
			Z .000	.000

ORIENT. RELATIVA	PUNTOS DE PARALAJE	8		
	PARALAJES RESID.		MEDIO .001	MAX .002

ORIENT. INTERIOR	MARCAS FIDUC.	1234	IZQ.	DER.
			X-CONTRACC. .999273	.999398
			Y-CONTRACC. .999243	.999303
			RECTANGUL. .00010	.00026

OBSERVACIONES:

END OF MODEL DATA S

MEDIDAS DE AREAS NO MODELO FOTO ACRE A2

CALCULATE AREA

	NO.	AREA
	1	22.65
1	22.648	
	2	22.30
2	22.296	
	3	23.11
3	23.109	
	4	22.13
4	22.131	
	5	23.25
5	23.249	
	6	22.19
6	22.190	
	7	22.94
7	22.938	
	8	22.99
8	22.993	
MEAN		22.69

MEDIDAS DE AREA NO MODELO FOTO ACRE B1

CALCULATE AREA

	NO.	AREA
	1	4.37
1	4.375	
	2	4.79
2	4.788	
	3	4.99
3	4.989	
	4	5.20
4	5.200	
	5	5.14
5	5.136	
	6	4.90
6	4.902	
	7	5.21
7	5.210	
	8	5.28
8	5.282	
MEAN		4.99

MEDIDAS DE AREAS NO MODELO FOTO ACRE C

CALCULATE AREA

NO.		AREA
1		1.93
1	1.930	
2		2.01
2	2.007	
3		1.92
3	1.923	
4		1.92
4	1.925	
MEAN		1.95

C1

CALCULATE AREA

NO.		AREA
1		1.07
1	1.067	
2		.95
2	.949	
3		.96
3	.956	
4		.97
4	.971	
5		.92
5	.916	
MEAN		.97

C2

CALCULATE AREA

NO.		AREA
1		.83
1	.833	
2		.79
2	.788	
3		.79
3	.788	
4		.77
4	.775	
MEAN		.80

C3

MEDIDAS DE UMA AREA NO MODELO FOTO ACRE D

CALCULATE AREA

	NO.		AREA
	1		6.58
1	2	6.584	6.83
2	3	6.833	6.42
3	4	6.416	6.56
4	5	6.562	6.39
5	6	6.394	6.54
6		6.538	
MEAN			6.55

AREAS DE CONTROLE MEDIDAS NO MODELO LANDSAT ACRE 813

CALCULATE AREA

	NO.	AREA
	1	185.33
1	185.325	
	2	183.45
2	183.453	
	3	182.93
3	182.933	
	4	183.11
4	183.113	
	5	183.96
5	183.963	
	6	184.89
6	184.886	
	MEAN	183.95

E

CALCULATE AREA

	NO.	AREA
	1	89.13
1	89.135	
	2	90.00
2	90.005	
	3	90.23
3	90.233	
	4	90.85
4	90.854	
	5	87.72
5	87.723	
	6	89.72
6	89.720	
	MEAN	89.61

F

A N E X O

MAPA ELABORADO DAS IMAGENS MSS ATRAVÉS DO PLANICOMP



ÁREAS DESMATADAS

- - 1976
- ▨ - 1977
- ▩ - 1978
- ▧ - 1979
- ▦ - 1981

ÁREAS DE CONTROLE

- ▭ E
- ▭ F

ESCALA 1:250000

Mapa elaborado através do Planicomp (Zeiss) em coordenadas U.T.M. com imagens Landsat das áreas: 1976, 1977, 1978, 1979 e 1981, nos cones: 547 (MSS). Dissertação de mestrado em Ciências Geodésicas - UFPR - 1983. MOACIR ONEUR ROCHA