

APLICAÇÃO DA INTERPRETAÇÃO AUTOMÁTICA DE IMAGENS LANDSAT NA PESQUISA
E CRIAÇÃO DE PARÂMETROS PARA INTERPRETAÇÃO VISUAL

Joil Rafael Portella e Equipe CEROS

IBGE - Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Diretoria de Geodésia e Cartografia

Superintendência de Cartografia - Centro EROS

Avenida Brasil, 15051 - Parada de Lucas - Rio de Janeiro - CEP 21241

RESUMO

Objetivos: Pesquisar a resposta multiespectral no vasto campo oferecido pelas imagens de satélites dos vários padrões de cobertura vegetal com vistas ao interesse do Projeto CAP-250 (Convênio com MAER-Carta Aeronáutica de Pilotagem) bem como da rede de drenagem e uso do solo. Metodologia: Nessa fase do estudo, numa área teste próxima à barragem de São Simão, no Rio Paranaíba (MG-GO), passou-se sucessivamente a: interpretação visual das imagens Landsat, canais 5 e 7, na escala de 1:250.000; interpretação automática nos instrumentais I-100, na escala 1:100.000; e, no M-DAS na escala de 1:50.000, para determinação dos 3 temas pesquisados, possibilitando-nos as amarrações cartográficas, tendo como base a lâmina-d'água da represa. Resultados: Essa forma de metodologia ora empregada, que agilizou fundamentalmente o processo obtido, motivou a continuação do desenvolvimento do atual programa, embora estejamos sempre atentos e voltados à reformulações da metodologia, principal escopo de nossos esforços, à busca de melhor chegarmos à realidade terrestre.

ABSTRACT

APPLICATION OF THE AUTOMATIC INTERPRETATION OF LANDSAT IMAGES IN
THE RESEARCH AND ESTABLISHMENT OF PARAMETERS TO A VISUAL
INTERPRETATION

Objectives: To search a multispectral answer of the satellite images and to investigate the ample possibilities they offer concerning their applications in surveying and mapping, specifically in topographic features data such as drainage network, land usage, and particularly the different patterns of natural and agricultural vegetation coverage - a fundamental requirement of the Project CAP-250-AERONAUTICAL CHART. Methodology: An area in the vicinity of the São Simão's Dam, on the Paranaíba River (MG/GO) has been selected as test area. We proceeded from a visual interpretation of Landsat images on a 1:250.000, channels 5 and 7, to an automatic interpretation on I-100, at 1:100.000 scale and afterwards on an M-DAS, at 1:50.000 scale. The positioning of the terrain features were based on the dam's shore line. Results: This form of methodology made easier the process employed, motivated the continuation and development of the current program. Yet we are attentive and looking forward a reformulation of the methodology, being the main scope of our efforts the constant search for Earth reality.

APRESENTAÇÃO

O nosso comparecimento a este importante acontecimento, patrocinado pelo CNPq e realizado pelo INPE, para mais uma vez congregar técnicos ao II SIMPÓSIO DE SENSORIAMENTO REMOTO no mês de maio em Brasília, DF, espelha sobretudo o firme propósito de continuidade de esforços em que essa organização pública empenha-se em motivar seus coirmãos a estudar, analisar, pesquisar e a experimentar continuamente novos processos sobre o conhecimento da terra.

Assim, dentro desta proposição de conjugação de esforços, a equipe do Centro EROS, IBGE/DGC/SUCAR, sente-se honrada em estar presente a esta magna reunião e, também, poder contribuir com este trabalho, todo ele calcado comprovadamente nas excelentes qualidades deste Sensor, que inegavelmente tem sido um magnífico suporte para o enriquecimento e atualização dos mapeamentos produzidos pelo IBGE.

Ensejamos apresentar aos ilustres companheiros neste Simpósio, a possibilidade de criação de parâmetros de interpretação automática para obter-se "chaves" de interpretação visual, de forma a abeirarmos de padrões fidedignos que nos possibilitam as imagens em gabinete, em primeira mão, a correta diferenciação dos diversos estágios, e classificações da cobertura vegetal e tipos de culturas, sem nos exirmos, é claro, da complementação de campo e do fecho da pesquisa através da aparelhagem sofisticada do INPE.

Ainda como complementação deste trabalho, segue-se a indispensável apresentação de uma sucessão de cerca de 30 slides coloridos.

METODOLOGIA DO TRABALHO

REGIÃO PESQUISADA: MG/GO (TRIANGULO MINEIRO - SUL DE GOIÁS)

A área selecionada para efeito do estudo mencionado foi no sentido Leste/Oeste, originando como ponto de partida a Folha de Patos até a Folha Caçu, abrangendo no percurso de campo para a obtenção da verdade terrestre, principal cuidado nos temas selecionados, as Folhas de Uberlândia e Quirinópolis, todas na escala de 1:250.000, recobertas pelas passagens orbitais: 178, 192, 206 e 220, respectivamente, com maior conotação no ponto 25.

Este segmento, previamente elaborado em gabinete, (como roteiro da obtenção da verdade terrestre), apresenta conexões para as Folhas: Três Marias, Bom Despacho, Uberaba, Paracatu, Prata, Morrinhos, Iturama, Rio Verde, Paranaíba e Jataí.

O alinhamento das observações do programa do Projeto em estudo ocorreu como ponto principal o ponto 25, com irradiações para os pontos 24 e 26, respectivamente.

A primeira área selecionada, com o objetivo de observar em campo os temas conflitantes em gabinete, para a determinação de parâmetros estabelecidos eletronicamente à interpretação visual, ocorreu na órbita 192, ponto 25, justamente na área da Represa de Emborcação (em fase de construção), situada no Rio Paranaíba, área limítrofe dos campos das Folhas Patos de Minas/Uberlândia. Neste local, os temas observados e selecionados foram: desmatamento do cerrado próximo à área de terraplanagem com a consequente invasão do pasto no cerrado, que aparece em branco na imagem classificada eletronicamente no M-DAS (Multispectral Data Analysis System).

A segunda área de estudo, próxima ao Rio Araguari, à sudeste da cidade de Uberlândia, tendo como limite ao N/NE o Rio Araguari, na localidade denominada de Campestre, observou-se pequenas áreas de culturas, tais como café e soja, acompanhadas de uma área maior de ocorrência de Eucalipto, que aparecem nos Slides nºs 4/5/6, num tom amarelado e alaranjado.

A grande área em branco nos mostra as zonas que já sofreram desmatamento dando lugar ao campo para pastagem.

Fixando-nos ainda na segunda área, com o cursor locado em cima da nuvem em duas posições, registrou-se a ocorrência na segunda posição uma janela na respectiva nuvem, com surgimento de uma pequena área cultivável no solo.

A terceira área, mostrada através dos Slides 7/8, registra

mos um considerável avanço no desmatamento, apresentado em branco, e a ocorrência de pequenas áreas de culturas, no trecho da estrada que vai da cidade de Araguari até a cidade Corumbaíba, ao Norte, no trecho próximo à localidade de Piracaíba. Como amarração cartográfica, situamos o sul da área, no próprio Rio Araguari.

Atingimos a quarta área, apresentada nos Slides nºs 9/10/11 num campo de raio de ação do ponto 25 da órbita 192, observada do alto da serra Aroeira, na cota de 850 m a noroeste da cidade de Araguari (Folha - Uberlândia), notando nesta zona a configuração perfeita da expansão da lâmina-d'água da Represa de Itumbiara (leito do Rio Paranaíba na confluência do Rio Araguari), que se encontra na cota de 500 m.

Nesta área, com a conseqüente expansão da Lâmina-d'água da Represa, notamos a grande diminuição de plantação de arroz, e em paralelo, extermínio do Cerrado denso, apresentado anteriormente em mapas mais antigos, e, em detrimento do campo de cultura para a pastagem.

Como efeito para amarração cartográfica, registramos a ocorrência de uma nova ponte sobre a lâmina-d'água, (estrada que vai de Araguari para Corumbaíba).

Essa área, a última da base 25 da passagem 192, possibilitou-nos de maneira clara e precisa conhecer até que ponto ocorreu a inundação por parte da Represa de Itumbiara e corrigir nossas bases cartográficas de 1976. (Folhas topográficas), onde aparecem as novas estradas ao norte da lâmina-d'água da Represa de Itumbiara, bem como o desaparecimento do lugar jo de Porto Barreiro, atualmente submerso, anteriormente situado à margem esquerda, a nordeste da barragem.

Avançando nossa pesquisa, atingimos a órbita 206 ponto 25, onde destacamos o processamento bruto da área da Represa de Cachoeira Dourada, observando aí, a uniformidade da coloração da Lâmina-d'água, slides nºs 13/14.

Chamamos atenção especial em destaque para o contínuo processo de desmatamento, com surgimento de campo para pastagem e algumas pequenas áreas de cultura, notadamente para subsistência.

Prosseguindo, chegamos na área que propiciou importantes correções nas bases cartográficas existentes, obtidas através das imagens Landsat: A Represa de São Simão, área pré-determinada e cuidadosamente selecionada, em virtude das grandes transformações, ocasionadas pela ocupação humana na região.

Nos Slides que se seguem, de nºs 15/16/17/18/19/20/21/22/23/24, a lâmina-d'água da Represa de São Simão, no encontro do Rio Paranaíba com o Rio Tijucu, localizadas geograficamente ao Norte da cidade de

Santa Vitória, e o desmatamento do cerrado, caracterizada pela ação dinâmica bem acentuada, em comparação com as bases cartográficas elaborados pela SUPREN/IBGE cujo título é: "Região do Cerrado, uma caracterização ambiental" - 1980.

Na altura da Foz do Rio Alegre, braço da represa de São Simão observamos propositalmente no visor, a coloração da lâmina-d'água bem a noroeste do paredão da referida represa. Nota-se também a predominância do pasto nos resíduos, do que se podem chamar, ou se podia chamar, outrora, de cerrado denso.

Destacamos neste trecho aparente (Barragem da Represa de São Simão). O cursor, no caso em questão, delimita a ilha denominada de Ilha da Capivara situada ao sul do paredão que serviu cartograficamente para amarrações, tanto da nova estrada ao sul da ilha, com localização da ponte, bem como, na plotagem precisa da Nova Cidade de São Simão (localizada a Este da Barragem do mesmo nome).

Verificou-se, que a oeste da Barragem, houve um apreciável desmatamento do cerrado dando lugar ao campo/pastagem.

Finalmente, utilizando o processamento automático através do sistema interativo analisador de imagens (I-100), surge a Nova Cidade de São Simão, (processamento bruto). Em prosseguimento focalizamos a Barragem (também em processamento bruto), e em ato contínuo a área classificada com todos os temas inerentes (num total de 8 temas - pesquisados - selecionados estudados), e terminando por mostrar uma imagem classificada, numa tentativa de cores do tipo de fotografias aéreas coloridas.

RESULTADOS ALCANÇADOS

Esta é a 3ª fase da pesquisa, realizada realizada pela - equipe do CEROS, referente ao Projeto CAP em prosseguimento a outras duas já estudadas, que nos possibilita afirmar haveremos atingido nossas metas - com a utilização e emprego do instrumental I-100.

A extraordinária capacidade de exploração do instrumen - tal, Sistema interativo analisador de imagens (I-100) de vital importância para conclusões de nossos estudos, possibilitou-nos concretizar a pretendi - da metodologia dirigida totalmente ao Projeto em questão, acoplando às res - postas dos instrumentais eletrônicos (M-DAS e I-100), obtidas (até então) , nas diferentes escalas empregadas em gabinete.

Esta metodologia, usada pela primeira vez no IBGE/DGC/ SUCAR obedeceu ao seguinte critério para melhor obtenção da realidade ter - restre:

- 1º - Imagem Landsat (MSS- 5 e 7) - escala de 1:250.000
- 2º - Imagem Landsat (RBV) - escala de 1:250.000
- 3º - Instrumental M-DAS - escala de 1:50.000
- 4º - Instrumental I-100 - escala de 1:100.000
- 5º - Print out (I-100) - escala de 1:50.000
- 6º - Bases cartográficas (Mate conjugado) - escala de 1:250.000
- 7º - Mate conjugado (Área de pesquisa) escala de 1:100.000.

LIMIAR - 5.00

MATRIZ DE CLASSIFICAÇÃO

	N	1	2	3	4	5	6	7	8
1.CERRADÃO	0.0	100.0	95.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2.SOLUNU	3.7	0.0	93.5	0.0	0.9	1.9	0.0	0.0	0.0
3.CERRADO	2.1	0.0	0.0	97.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4.PASTO	1.0	0.0	0.0	0.0	99.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5.PLANTA	2.1	0.0	0.0	0.0	0.8	97.0	0.0	0.0	0.0
6.AGUA 1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	97.1	2.3	0.1
7.AGUA 2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2	97.5	0.0
8.AGUA 3	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	99.5

DESEMPENHO MÉDIO DM= 98,0%

ABSTENÇÃO MÉDIA AM= 0,7%

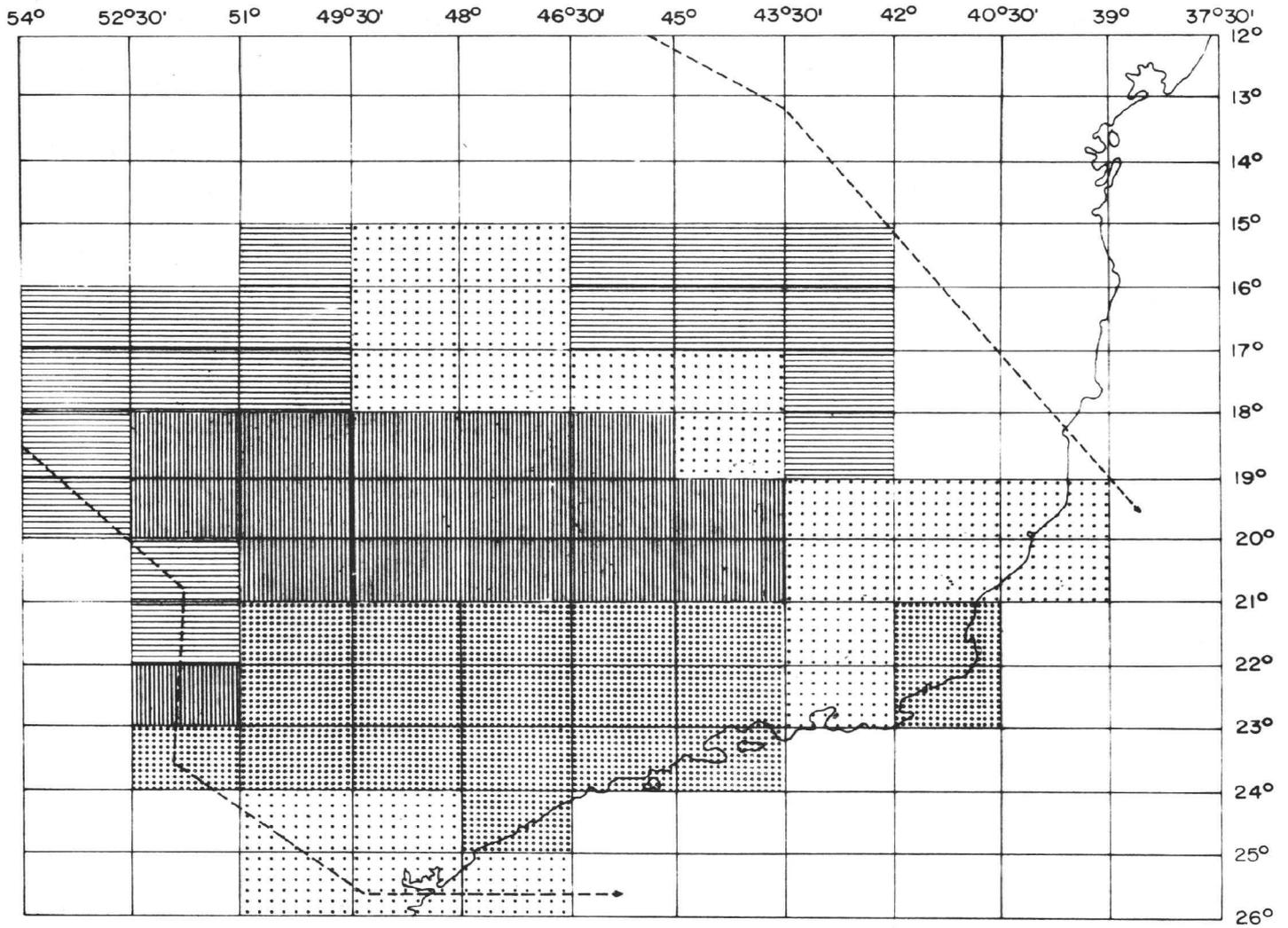
CONFUSÃO MÉDIA CM= 1,2%

Todo este esforço foi realizado pela equipe, na pesquisa de melhor aproveitamento das imagens Landsat, para aplicabilidade cartográfica, na tentativa de determinar temas concretos inerentes ao mapeamento em questão, levando-se em conta a área de cada Folh (escala 1:250.000).

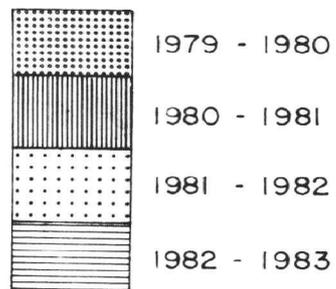
A utilização e emprego, de um mate conjugado da área crítica (Ítem 7º), tema proposto, compreendida nos campos das Folhas Quirinópolis (Lat: 18º a 19º - Long: 49º 30' a 51º 00' e Iturama (Lat: 19º a 20º - Long: 49º 30' a 51º 00')), serviu principalmente para a interpretação visual (gabinete), nas áreas de superposição, esta abrangendo campos específicos - em 09 Folhas do Projeto, "de 18º a 20º - 46º 30' a 52º 30'", numa área de aproximadamente 162.000 km², com conexões para os Pontos 24 e 26, na tentativa de criar parâmetros com a interpretação automática a fim de obter-se "chaves" de interpretação visual, que possibilitará ao pesquisador em gabinete, familiarizar-se com a devida segurança, o melhor possível, da difícil diferenciação da Cobertura Vegetal, das Culturas e sobretudo, dos estágios em que elas se encontram, tendo-se em vista a constante atividade humana e a modificação não menos incessante que essa ocupação opera bruscamente no uso do solo.

SUCAR - CEROS

PROJETO CAP-250 (CARTA AERONÁUTICA DE PILOTAGEM)

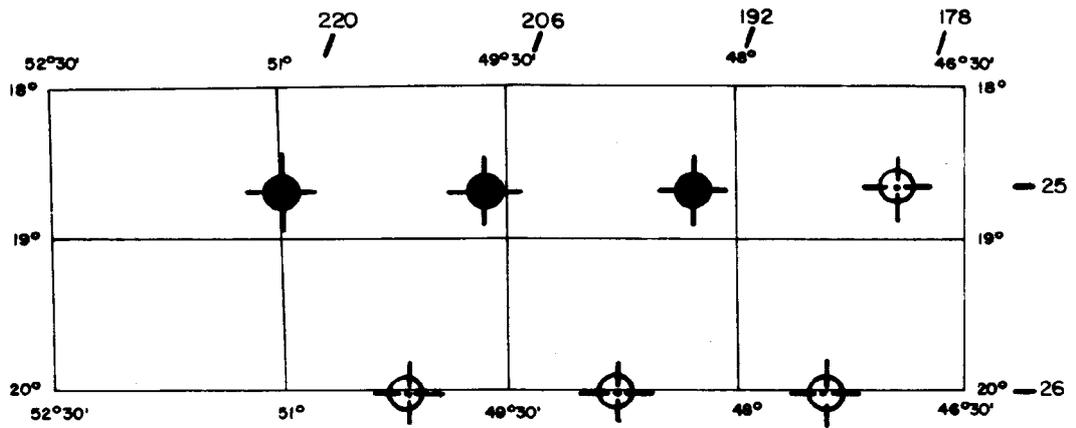


-----> ÁREA PRIORITÁRIA



SUCAR - CEROS

PROJETO CAP-250 (CARTA AERONÁUTICA DE PILOTAGEM)



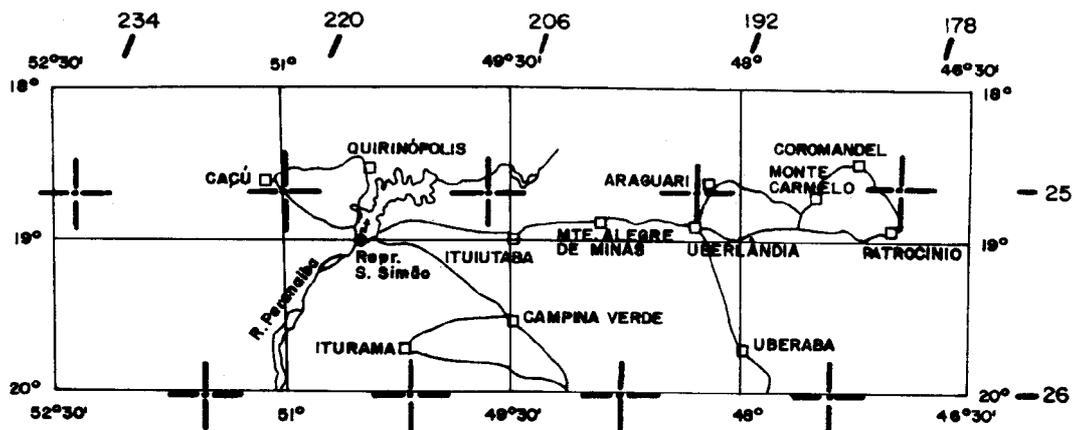
IMAGENS PROCESSADAS NO INPE



IMAGENS TRABALHADAS NO CAMPO

SUCAR - CEROS

PROJETO CAP-250 (CARTA AERONÁUTICA DE PILOTAGEM)



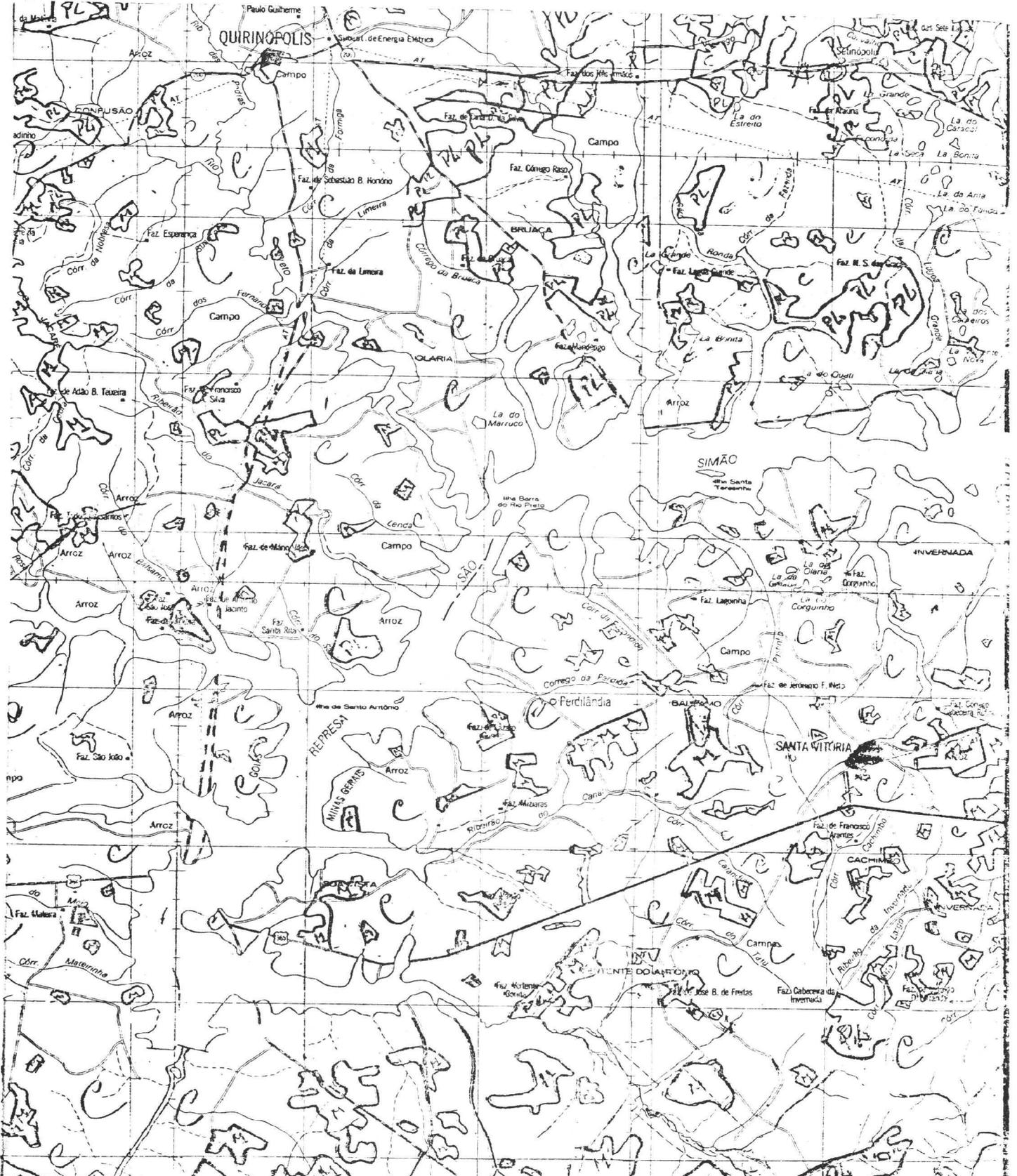
ÁREA DE OBTENÇÃO DA
VERDADE TERRESTRE

SUCAR - CEROS

PROJETO CAP-250 (CARTA AERONÁUTICA DE PILOTAGEM)

MONTAGEM E REDUÇÃO DOS MATES-CONJUGADOS

FÔLHAS QUIRINÓPOLIS E ITURAMA · REPR. DE S. SIMÃO



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KUHLMANN, EDGARD e EQUIPE

Região do Cerrado "Uma Caracterização Ambiental"
(Cobertura Vegetal) - IBGE/SUPREN - RJ-1980

NIMER, EDMON

Climatologia do Brasil - IBGE/SUPREN - RJ-1977

TIPOS E ASPECTOS DO BRASIL

IBGE/CNG - RJ-1966

PORTELLA, JOIL RAFAEL e EQUIPE CEROS

"Atividades do CEROS"

IBGE/DGC/SUCAR/CEROS - RJ-1981

PORTELLA, JOIL RAFAEL e EQUIPE CEROS

Imagens de Satélites - "Sua utilização nos Mapeamentos do IBGE"
IBGE/DCC/SUCAR/Centro EROS - RJ-1981

SUPREN/IBGE

Recursos Naturais, Meio Ambiente e Poluição
Volume 2 - RJ-1977

EQUIPE CEROS

Idelcy da Silva Romero

José de Mattos

Leonam Figueira Costa de Souza

Marilza dos Santos Moreira

Sandra Porto Martins

