

Ary Wolfenberg Jr.

UTILIZAÇÃO DE IMAGENS MSS DO LANDSAT-2 EM ESTUDOS DO USO DO SOLO

APRESENTAÇÃO

A HIDROSERVICE, desde 1975 vem se utilizando das imagens obtidas pelo MSS (Multispectral Scanning System), dos satélites ERTS e LANDSAT, nos estudos elaborados por suas equipes técnicas das áreas de planejamento e recursos naturais.

Além da aplicação das técnicas de interpretação visual das cópias fotográficas das imagens, foram também desenvolvidos programas visando a interpretação automática, no computador IBM 370/145 da Empresa.

Por ocasião da circular de 12.12.1976 do Instituto de Pesquisas Espaciais-INPE dando às empresas privadas acesso à utilização dos seus equipamentos e recursos técnicos, a HIDROSERVICE resolveu desenvolver seus trabalhos aproveitando-se dessa nova possibilidade.

Neste trabalho apresentamos o aproveitamento das imagens MSS do LANDSAT-2 nos estudos do uso do solo na área do futuro reservatório de Itaparica e áreas circunvizinhas com interpretações automáticas no IMAGE-100, do INPE.

1. INTRODUÇÃO

Os estudos para determinação do uso atual do solo, na área do futuro reservatório de Itaparica e áreas circunvizinhas, tiveram como objetivo o fornecimento de dados da ocupação sócio-agroeconômica nesas áreas, para os estudos de desapropriação e relocação da população atingida pelo reservatório. O grau de precisão dos dados para a correta avaliação dos valores sócio-econômicos decorrentes da inundação da área, implica num exaustivo trabalho de fotointerpretação e reconhecimento de campo da verdade terrestre, com auxílio de fotografias áreas de data mais recente e escala grande.

A sistemática seguida foi:

1. Fotointerpretação para elaboração dos mapas preliminares.
2. Reconhecimento de campo da verdade terrestre.
3. Ajuste dos mapas preliminares aos dados da verdade terrestre.
4. Elaboração dos mapas finais.

Para melhor desenvolvimento da etapa 2, é necessário a conclusão da etapa 1. Acontece porém que o tempo consumido para a interpretação das fotografias aéreas nas grandes áreas retarda o início do reconhecimento de campo. Como a interpretação das imagens de Satélite consome menor tempo, pode-se executar essa interpretação em paralelo com a etapa 1. Com os resultados obtidos na interpretação dessas imagens pode-se então partir para o reconhecimento de campo da verdade terrestre, num tempo bem menor que o requerido pela interpretação das fotografias aéreas.

Os trabalhos de interpretação automática tiveram a finalidade de elaborar o mapa preliminar de reconhecimento do uso do solo nas áreas citadas

2. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA

A área de estudos localiza-se no vale do São Francisco, que neste trecho é a divisa natural entre os Estados da Bahia e Pernambuco, situada aproximadamente, entre os paralelos de 8^o45' e 9^o05'S e 38^o15' e 39^o00'W (Ilustração 1). Nessa área será formado o lago, após o fechamento da barragem de Itaparica, cuja área será aproximadamente 880 km² inundando parcialmente os municípios de Petrolândia, Floresta, Itacuruba e Belém do São Francisco do lado pernambucano e Glória, Rodelas e Charrochô do lado baiano.

3. MATERIAL DISPONÍVEL

Para execução dos trabalhos contou-se com o seguinte material disponível:

- 3.1. Fitas magnéticas digitalizadas obtidas a partir do sensoriamento do MSS do Satélite LANDSAT-2, correspondente à órbita 122 ponto 18, tomadas em 05.11.75.
- 3.2. Fotografias aéreas pancromáticas preto e branco na E=1:20.000 aproximada, da cobertura aerofotográfica realizada pela SACS S/A em 1976.
- 3.3. Fotografias das interpretações automáticas apresentadas no CRT do IMAGE-100.

4. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

Afim de se adensar a quantidade de informações na fase de reconhecimento, com vistas a se obter resultado da interpretação preliminar do uso do solo, utilizou-se das imagens do satélite LANDSAT-2 da órbita 122.18.

As interpretações automáticas das fitas magnéticas digitalizadas das referidas imagens foram executadas no INPE, em São José dos Campos, no equipamento IMAGE-100 da GE.

Na Imagem 122.18, na E=1:1.000.000, formada pelos 4 canais, imageada no CRT do I-100, foi selecionada a área a ser ampliada para a E=1:250.000.

Para a primeira interpretação automática utilizou-se dos programas de classificação automática dos tons de cinza. Foi solicitado ao computador as classificações dos diferentes tons cinza da imagem cor relacionando-as nos 4 canais, apresentando-as a cores no CRT. Cada classificação apresentada foi fotografada com máquina fotográfica da HIDROSERVICE, com negativo a cores, visando a interpretação de gabinete.

A interpretação e classificação dos resultados foram executadas sobre as ampliações fotográficas coloridas das fotografias tomadadas. Sobre essas ampliações fotográficas foi colocada uma folha de poliester transparente, delimitando-se cada uma das manchas de acordo com a cor, tonalidade, textura e densidade, numerando-as em seguida, para a classificação.

Foi feito, em seguida, um metuculoso trabalho de identificação e classificação das áreas delimitadas, correlacionando - as com dados tomados das fotografias aéreas na E=1:20.000 que neste caso considerou-se que representavam a verdade terrestre.

Para a primeira classificação utilizou-se a seguinte legenda:

Área de Caatinga < rala
densa

Área de Cultura

Área de Pastagem

Área Desmatada

Analisando-se entre si, os resultados das classificações foi possível isolar algumas áreas bem características, de cada uma das discriminadas na legenda. A partir dessas áreas foram executadas novas

classificações dos tons de cinza buscando-se a melhor definição das áreas interpretadas. Tendo sido definida cada mancha característica, estas foram utilizadas como tema para a interpretação pelo programa "Classificador Gaussiano por máxima verossimilhança".

A interpretação com esse programa foi executada a partir dos temas fornecidos pela classificação anteriormente descrita.

O computador, de acordo com os temas fornecidos, classificou e interpretou, imageando a resposta no CRT.

De modo iterativo foram determinados os valores que mais aproximavam os temas imageados da resposta desejada. Considerando-se a resposta satisfatória solicitou-se a interpretação final.

Essa interpretação foi novamente revisada sendo a partir dela desenhada o mapa preliminar do uso do solo. Muitas áreas delimitadas nessa planta foram forçadas à discriminação da legenda para serem posteriormente revisadas e eventualmente reclassificadas.

Após a revisão o mapa preliminar foi utilizada a avaliação preliminar do uso do solo e dimensionamento dos trabalhos de campo de reconhecimento da verdade terrestre.

5. RECONHECIMENTO DE CAMPO DA VERDADE TERRESTRE

O reconhecimento de campo visou principalmente a obtenção de dados detalhados para o ajuste da fotointerpretação do uso do solo, com a finalidade de se determinar o uso atual do solo de 1978.

Durante o reconhecimento geral de campo observou-se que o uso do solo na área de estudos encontra-se distribuído da seguinte forma:

Agricultura < irrigada
sequeiro

Criação animal - pastagens < nativas
cultivadas

Terras não cultivadas

Caatinga

A agricultura se desenvolve principalmente nos aluviões margeantes ao rio São Francisco correspondendo a 21,7% da área e nas caatingas correspondendo a 1,3% da área. A faixa do aluvião é explorada tradicionalmente com agricultura irrigada e de sequeiro. Por motivos de recursos de solo e água a agricultura não se expande, além dessa faixa, por isso a área de cultivo na caatinga não é representativa.

Observou-se que as áreas agrícolas delimitadas na interpretação preliminar estavam bastante corretas e os contornos desenhados apresentaram precisão compatível com a escala. Quanto às áreas de caatinga, observou-se que cada mancha apresentada definia um tipo característico de caatinga, de acordo com sua altura, densidade e solo. Por esse motivo a legenda preliminar foi desbobrada de acordo com a altura e densidade da vegetação e o tipo de solo em que se encontrava.

As áreas desmatadas foram reclassificadas como áreas arenosas e áreas salinizadas e puderam ser delimitadas, também, com bastante aproximação.

Após o reconhecimento geral de campo a legenda original foi revista dando origem a nova legenda e ao mapa preliminar do uso do solo (ilustração 2). Esse mapa revisado serviu como mapa base dos trabalhos de campo.

6. CONCLUSÕES

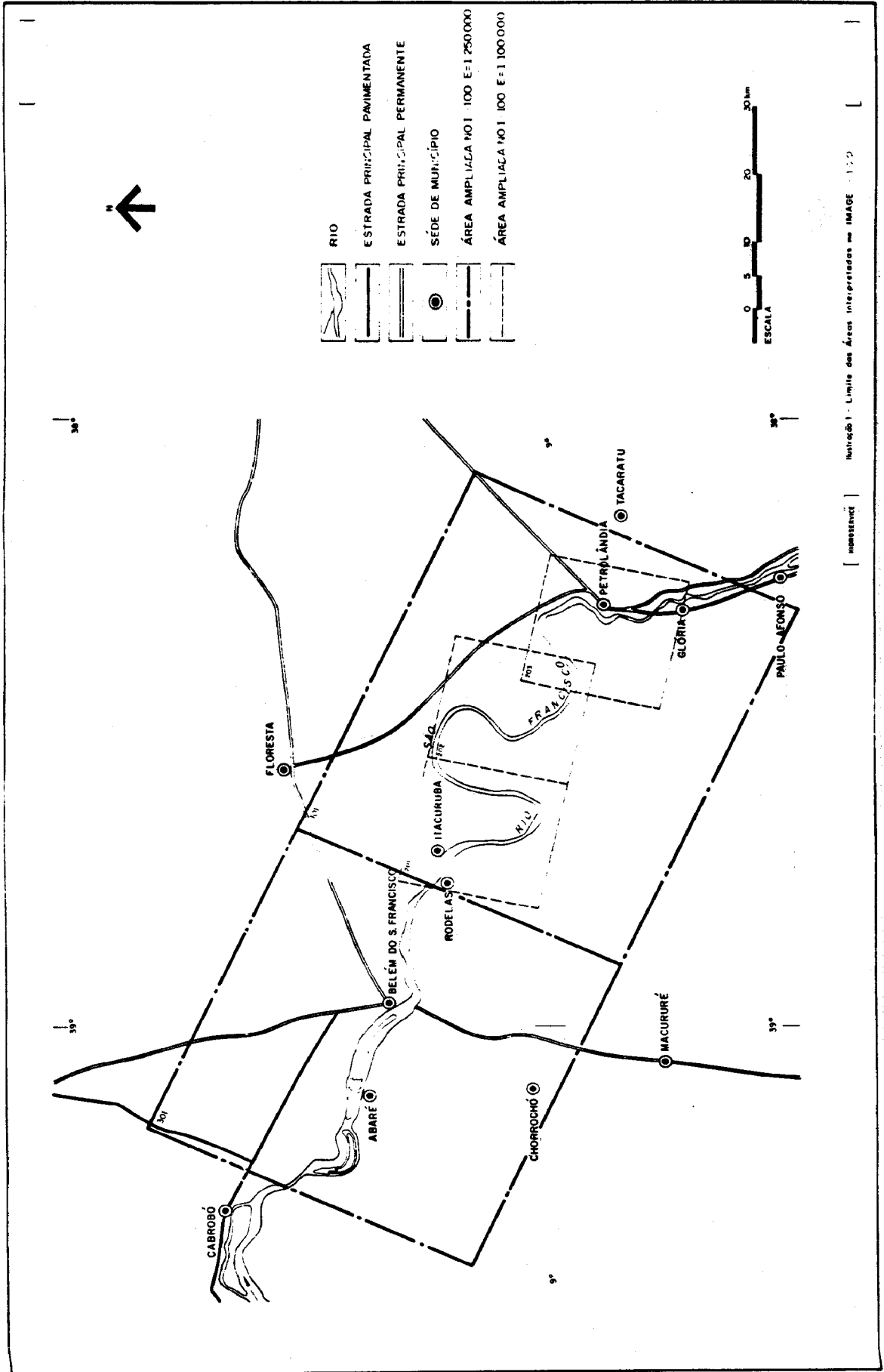
Sobre o mapa revisado, face aos conhecimentos adquiridos no campo, pode-se planificar e dimensionar as áreas e quantidades de amostras, bem como sua distribuição espacial, para os posteriores es

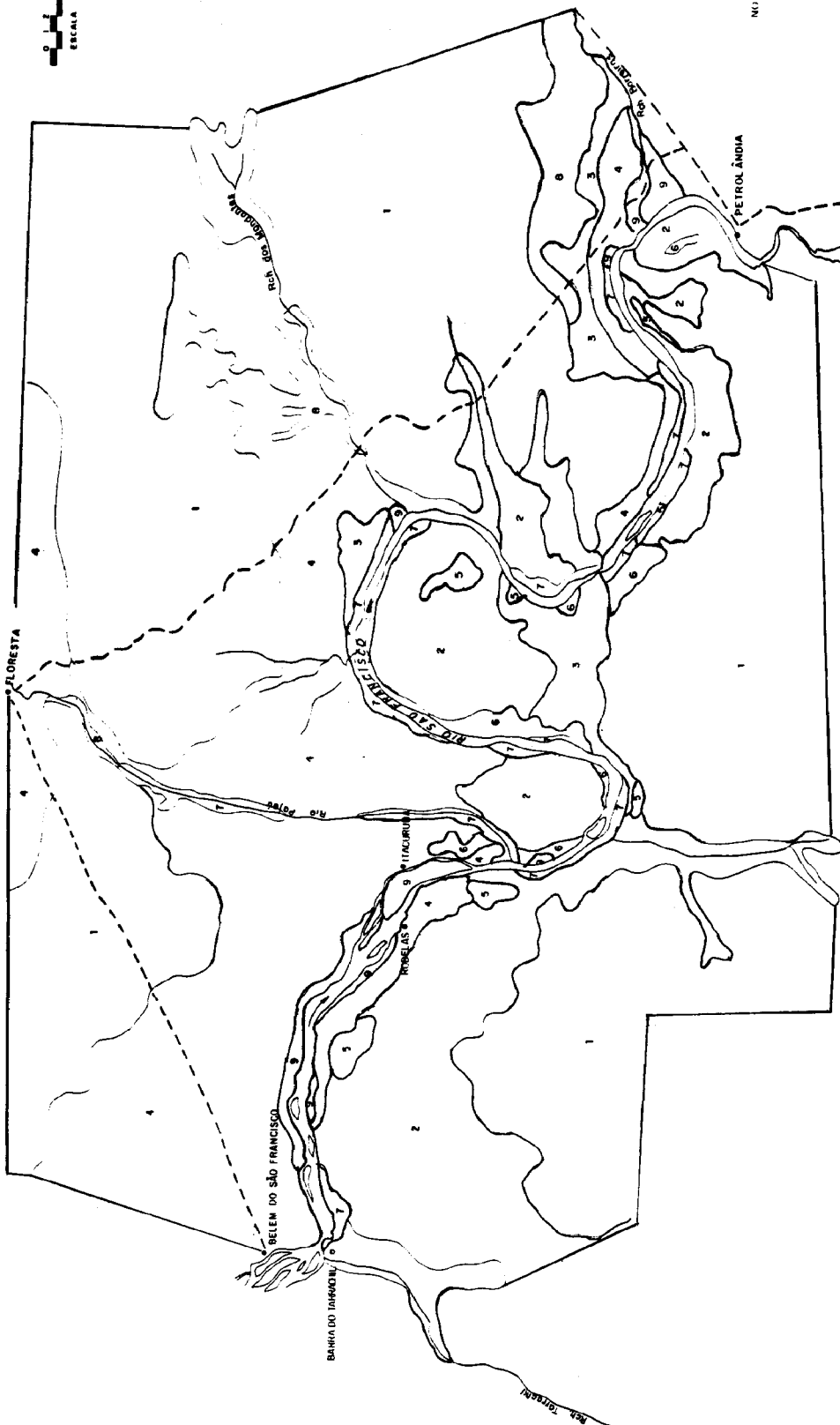
tudos específicos do uso atual do solo de 1978. A possibilidade de planear e dimensionar, quantificar a tomada de amostras, permitiu não só o melhor desenvolvimento desses trabalhos, mas também, reduziu o tempo, apresentando melhor rendimento operacional.

A elaboração de mapas de reconhecimento utilizando-se desse método permite um rápido acesso a grande número de informações a um custo aceitável. Embora o custo seja aceitável atualmente, com o desenvolvimento dos equipamentos, programas e técnicas de interpretações automáticas, poderemos ter no futuro próximo a possibilidade de obter melhores mapas a um custo reduzido. É essa possibilidade, já mais próxima, que tem incentivado a HIDROSERVICE a prosseguir na aplicação dessa moderna tecnologia, nos seus estudos de planejamento, desenvolvimento e recursos naturais.

BIBLIOGRAFIA

- . Instituto de Pesquisas Espaciais - Utilization of ERTS-1, RADAR and infrared false color images for the study of types of vegetation and area of agricultural exploitation - 1973.
- . Instituto de Pesquisas Espaciais - Mapeamento Fotogeomorfológico através de Imagens do LANDSAT-1 - 1975.
- . Instituto de Pesquisas Espaciais - Mapeamento de vegetação natural dos Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo (Região Leste do Brasil) através de imagens MSS do ERTS - 1975.
- . Manual on Remote Sensing - Urban Environments ERTS-1 Imagery - 1975.
- . Geological Survey - ERTS image interpretation Workshop-Syllabus-1974.
- . Estes, J.E.; Thaman, R.R.; Senger, L.W. - Application of ERTS-1 Satellite imagery for land use mapping and resources inventories in the central-coastal Region of California - In: Third Earth Resources technology satellite - 1 symposium - NASA - 1973.
- . General Electric - IMAGE - 100 - User Manual.
- . Guzman, A. - Remote sensing by computer: Equipments, Programs and applications - NASA - 1976.





LEGENDA

- RIOS
 - ESTRADAS
 - SEDE DE MUNICÍPIOS
 - CIDADES
- | | |
|---|---------------------------------------------------------------------|
| 1 | CAATINGA DENSA ALTA |
| 2 | CAATINGA BAIXA RALA - SOLO ARENOSO PREDOMINANTE |
| 3 | CAATINGA BAIXA - ÁREA ROCHOSA |
| 4 | CAATINGA BAIXA RALA EM CONJUNTO COM PASTO NATIVO |
| 5 | ÁREAS SALINIZADAS |
| 6 | ÁREA FOUCA SALINIZADA COM CAATINGA RALA OU PEQUENAS ÁREAS AGRÍCOLAS |
| 7 | ÁREA AGRÍCOLA COM CILINDRO DE SEQUEIRO E/OU IRRIGADO |
| 8 | MATA GAI FRIA OU MATA NATIVA |
| 9 | ÁREAS IRRIGADAS |

NOTA 1 PLANTA PRELIMINAR AJUSTADA APÓS RECONHECIMENTO DE CAMPO
 2 INTERPRETAÇÃO AUTOMÁTICA DAS IMAGENS DOS 4 CANAIS DO MSS DO LANDSAT-2
 DA ORBITA 122. 18 EXECUTADA NO IMAGE-100

HIDROSERVICE Ilustração 2. USO DO SOLO ORBITADO POR INTERPRETAÇÃO AUTOMÁTICA DE IMAGEM DE SATÉLITE - LANDSAT-2