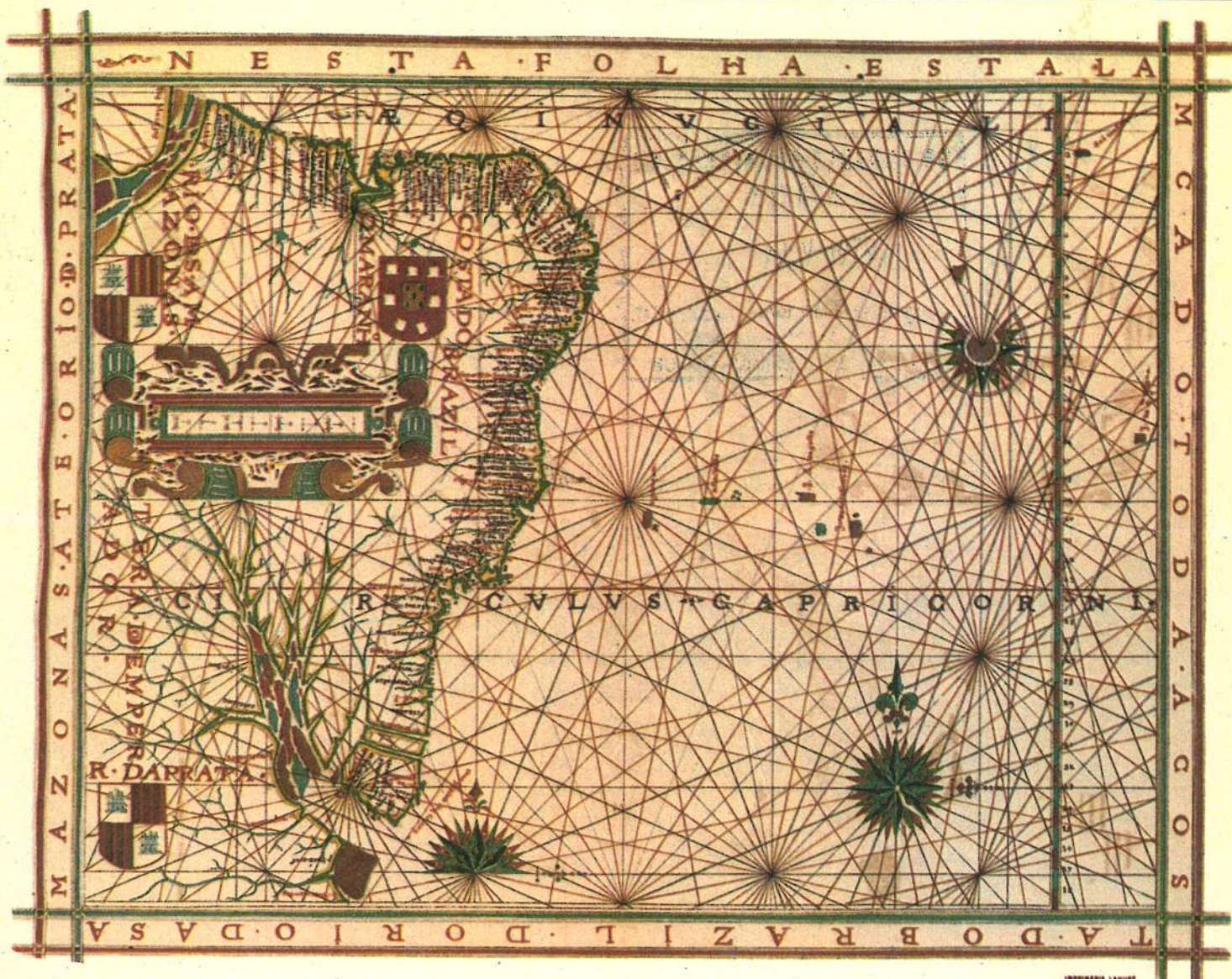


revista brasileira de

CARTOGRAFIA

Nº 22

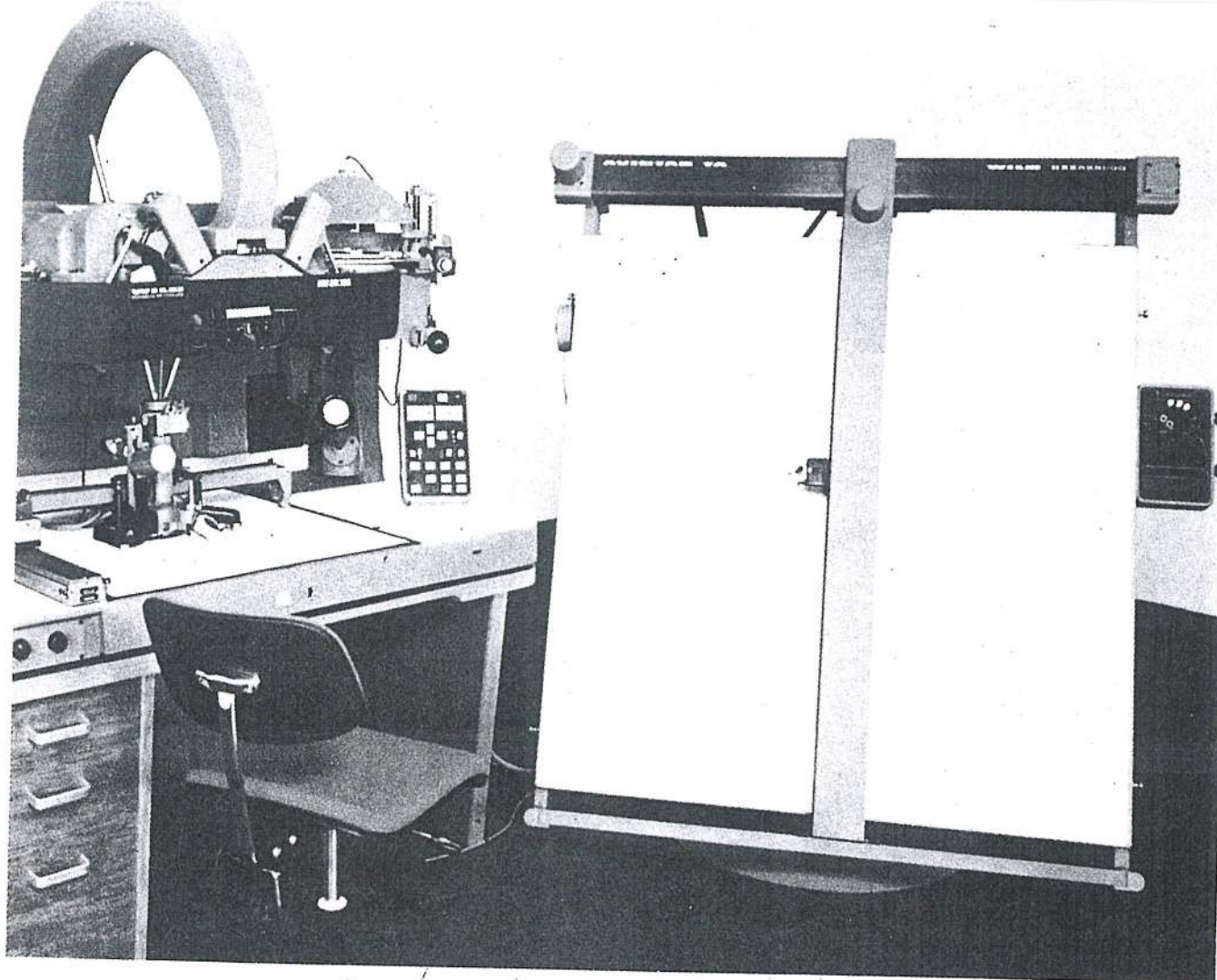


Trabalhos
apresentados
em
Belo Horizonte



I SEMINÁRIO
DE CARTOGRAFIA TEMÁTICA
II SIMPÓSIO
DE NOVAS TÉCNICAS

IX CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA
Curitiba — 04 a 09 de fevereiro de 1979
PARTICIPE



WILD AVIOTAB TA

a nova mesa de desenho

- mesa de fabricação WILD para a fotogrametria
- controlada por servo-motores digitais
- ampliação máxima de 10 vezes entre modelo e restituição
- altura da mesa ajustável
- com 13 símbolos diferentes para linhas e pontos
- dispositivo de iluminação por luz transparente, opcional
- basculamento da mesa sem esforço para posição horizontal até aproximadamente vertical

E o que é importante
Garantia do serviço WILD no país e consultoria técnica permanente

WILD
HEERBRUGG

CASA WILD S.A. INSTRUMENTAL ÓTICO E TÉCNICO-CIENTÍFICO
Av. Beira Mar, 200-9º andar • Tels. 242-6312 - 232-2601 e 232-2805
Caixa Postal 3086 • ZC-00 • Rio de Janeiro • RJ

UNIVERS

13 FEV 1979

Biblioteca Setor de Tecnologia
CAIXA POSTAL 5078
80.000 - CURITIBA - PARANÁ - BRASIL

SUMÁRIO

Revista editada pela SBC
Sociedade Brasileira de Cartografia
Nº 22 — Dezembro 78

Diretor da Revista
Eng. Fernando de Castro Velloso

Diretoria da SBC
Presidente
Eng. Genaro Araujo da Rocha
1º Vice-Presidente
Eng. Ney da Fonseca
2º Vice-Presidente
Eng. Divaldo Galvão Lima
1º Diretor-Secretário
Eng. Hanns Juergen Carl von Studnitz
2º Diretor-Secretário
Eng. Fernando de Castro Velloso
1º Diretor-Tesoureiro
Eng. Adahy Santos Carrilho
2º Diretor-Tesoureiro
Eng. Arthur Lopes

Diretor do Congresso
Eng. Linneu Ratton — Curitiba

Conselho Deliberativo
Titulares
Eng. Dorival Ferrari
Eng. Emmanuel Gama de Almeida
Eng. Fernando Rodrigues de Carvalho
Eng. Hermano Lomba Santoro
Eng. Placidino Machado Fagundes
Eng. David Márcio Santos Rodrigues
Prof.ª Isa Adonias
Eng. José Oswaldo Fogaça
Eng. Vera Maria Blanes Nabuco dos Santos
Suplentes
Eng. Fernando de Almeida Brandão Filho
Eng. João Carlos Autullo
Eng. Raimundo Orlor Nunes

Conselho Fiscal
Titulares
Eng. Carlos Aylton de Albuquerque Maranhão
Eng. Newton Câmara
Eng. Ney Cipriani Santin
Suplentes
Eng. Marcio Carlos da Rocha
Eng. Wilson Ruy Mozzato Krukoski
Wilson de Souza, Empresário

Diretores de Núcleos Regionais
Sul: Eng. Antonio Alfredo de Souza Monteiro (P. Alegre)
Nordeste: Eng. Heber Rodrigues Compasso (Recife)
Sudeste: Eng. Mario de Biasi (S. Paulo)
Centro-Oeste: Eng. Luiz Ferreira dos Santos Filho (Brasília)

Diretores de Núcleos Especiais
José dos Santos Scheld (Belo Horizonte)
Eng. Camil Gemaél (Curitiba)

COORDENADOR DOS NÚCLEOS
Eng. Luiz Celio Bottura (S. Paulo)

Endereço para correspondência
Rua México, 41 sala 706 — TEL.:
221-3694 — Rio — RJ

Composto e Impresso na Companhia Brasileira de Artes Gráficas
Rua Riachuelo, 128 — Rio — RJ

Venda Proibida — Circulação Dirigida

Aplicação Cartográfica de Imagens MSS Landsat à Média Escala 5

Mapas de Solos Executados pelo Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos/Embrapa 9

Delimitação da Fazenda Mogno 19

Cálculo de Parâmetros de Transferências de Sistemas Geodésicos 27

IX Congresso Brasileiro de Cartografia 35

Método Aerofotogramétrico para Determinação de Trajetórias e Velocidades de Flutuadores para a Obtenção de Características de Correntes Marítimas, Estuarinas e Fluviais 39

Cartografia Metropolitana 53

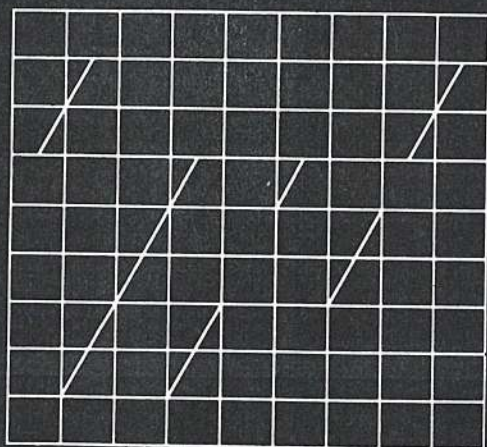
Tentativa de Aplicação da Técnica de Pictomapas às Ortofotocartas 63

Cartografia Rodoviária do DNER 65

Nossa capa

Mapa do Brasil de Fernão Vaz Dourado, 1571

O Símbolo que revela a realidade



Nossos homens são treinados para ver melhor a realidade.

Uma qualificada equipe de técnicos especializados, trabalha dia e noite operando os mais avançados equipamentos.

São aeronaves, computadores, laboratórios e sofisticados aparelhos eletrônicos, acionados planejadamente.

E ao final de cada serviço, os procedimentos da TerraFoto revelam o objetivo de nossos produtos: a realidade precisa de nossos Aerolevantamentos.

TerraFoto

Atividades de Aerolevantamentos

Rua Nova York 833 - Brooklim CEP 04560 - São Paulo - SP-Cx. Postal 30136 - Telegr. TerraFoto - Tels.: 011/ 543-1322 - 543-1035

13 FEV 1979

Biblioteca Setor de Tecnologia
CAIXA POSTAL
80.000 - CURITIBA - PARANÁ - P.

Aplicação Cartográfica de Imagens MSS Landsat à Média Escala Uma Proposta de Estudo

1 - Introdução

Desnecessário seria, falar-se novamente, na necessidade do mapeamento do Território Nacional, a escalas médias, 1:250.000 e maiores. O que nos é apresentado atualmente, são extensas áreas, quando sem nenhuma documentação cartográfica de apoio, o que existe já não merece crédito face à desatualização pelo decorrer do tempo. Existem excessões, é lógico.

O objetivo deste trabalho, é apresentar não a solução para resolver o problema do mapeamento a curto prazo, porém uma proposta como uma possível solução para mapeamento, assim como atualização de cartas.

A metodologia aqui empregada, para a obtenção de um produto que justificasse essa proposta, foi precária, porém, chegamos a resultados, que através de uma diminuição considerável dos erros do sistema de imageamento, mostram que pesquisas e estudos mais profundos, realizados por entidades que possuam material humano e equipamento, chegariam fatalmente a um produto viável cartograficamente.

O trabalho foi desenvolvido, utilizando-se imagens MSS LANDSAT bulk, em escala aproximada 1:250.000, tendo-se como base cartográfica para apoio e testes, a folha 1:250.000 da região de Porto Alegre-RS.

2 - Imagens MSS Landsat

Constitui-se o multispectral scanner system (MSS), o principal sensor remoto em atividade nos satélites do programa LANDSAT. Basicamente, é composto de um espelho oscilante, com o qual a superfície terrestre é varrida, sendo os elementos de resolução digitalizados em níveis de cinza, para posterior processamento.

O MSS, possui capacidade imageadora, em 4 faixas de espectro eletromagnético, duas no visível e duas no infravermelho próximo, correspondendo aos 4 canais de imageamento.

canal 4 — 0,5 a 0,6 μ m
canal 5 — 0,6 a 0,7 μ m
canal 6 — 0,7 a 0,8 μ m
canal 7 — 0,8 a 1,1 μ m

O menor elemento de resolução de uma imagem, pixel, corresponde a um quadrado de 79 x 79 m, aproximadamente, e uma cena MSS é formada por cerca de 3.342 elementos por linha e 2.340 linhas de varredura. Desta forma, uma cena abrange uma área de aproximadamente 184 x 178 km.

O produto bulk, obtido no processamento normal de uma imagem (cena), é um negativo, em escala aproximada de 1:3.700.000 sendo os demais produtos, obtidos por ampliação fotográfica, em escala 1:1.000.000, 1:500.000 e 1:250.000.

Durante o processamento da imagem, são introduzidas no sistema, correções diversas, tais como: movimento de rotação terrestre, correções radiométricas, variações de altitude, variações de atitude (φ , ω e K) não linearidade na velocidade do espelho do scanner, etc, em número de 14.

Tais correções pressupõem, teoricamente, um erro médio no posicionamento, da ordem de 900 m.

3 — Estudos Realizados

A — Delimitação da área da carta na imagem

Devido ao grande erro existente nas coordenadas marcadas na imagem, ± 10 Km, essas serviram apenas como referência, cuidando-se então de delimitar-se o mais preciso possível, dentro das características do trabalho, um quadriculado UTM, que servisse de base aos estudos de erros de posicionamento.

Procurou-se através de uma comparação imagem carta, a identificação de pontos com coordenadas conhecidas, sendo conseguida para esta finalidade, a identificação de 10 pontos.

Assim, conseguiu-se por um ajustamento linear, interpolar-se um quadriculado UTM na imagem, interessando apenas à região de estudo.

B — Comparação imagem-carta-erros

Interpolado o quadriculado UTM, o passo seguinte foi a procura de novos pontos possíveis de identificação.

Devido às características da região, principalmente no que diz respeito à topografia e vegetação, tal tarefa foi bastante dificultada, devido à falta de contraste, diminuindo a possibilidade de se identificar pontos nitidamente, tais como cruzamento de estradas, cantos de áreas cultivadas, etc. Mesmo assim, conseguiu-se a identificação de mais 12 pontos, elevando-se a 22 o número total de pontos utilizados no trabalho.

Convém dizer aqui, que vários pontos identificados, corresponderam a detalhes nítidos na carta e imagem, tendo por objetivo, além do apoio, a verificação da variação do valor do erro de posicionamento.

Este processo de obtenção de pontos, seria válido em se tratando de atualização de cartas, porém, para mapeamento, todo e qualquer ponto de apoio deverá ser medido no terreno.

Uma outra dificuldade gerada pela imagem-estudo, foi que a parte inferior esquerda da imagem, encontrava-se com alguma cobertura de nuvens, impedindo a identificação de pontos ou detalhes. Por este motivo, abandonou-se o canto sudoeste da carta, procedendo-se o estudo de retificação apenas ao restante da correspondente na imagem.

A comparação desses pontos entre imagem e carta, forneceu-nos os seguintes dados:

- erro médio no posicionamento: 926,14 metros
- erro mínimo no ponto 6: 300 metros
- erro máximo no ponto 3: 1.900 metros.

Os erros em si, apresen-

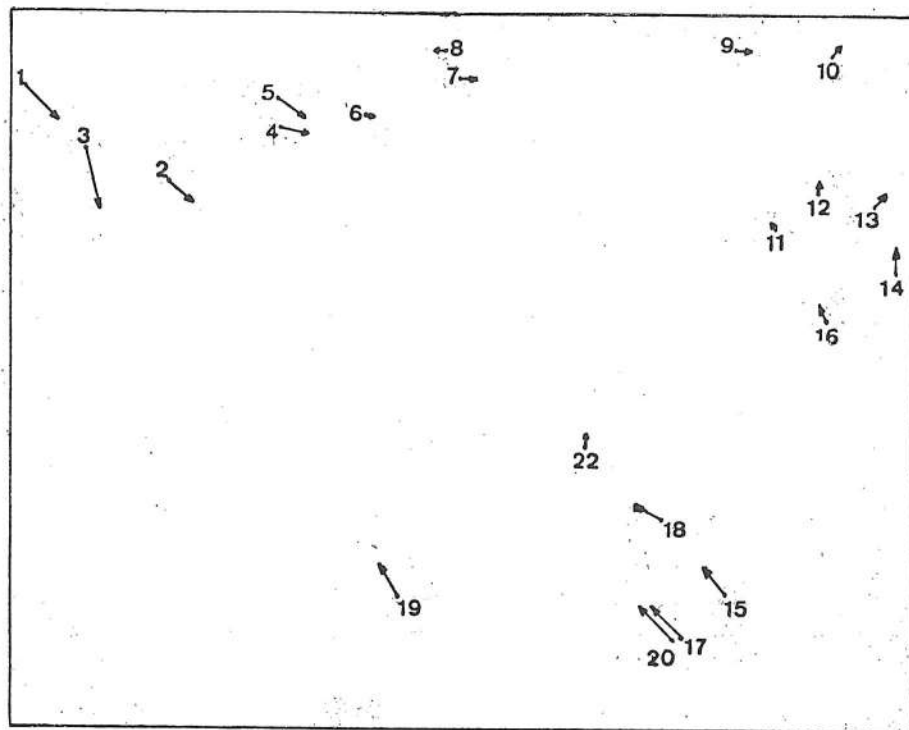


Fig. 1 — Erros Carta-Imagem

taram-se sem um padrão definido de caracterização. Procurou-se um enquadramento dentro do sistema de projeção proposto para o imageamento MSS, o sistema SOM, (Space Oblique Mercator), porém sem sucesso.

C — Interpretação da imagem

O estágio seguinte, foi a interpretação visual da imagem, visando fins cartográficos.

Utilizando-se papel tipo ultraphan, foram confeccionados overlays das feições de interesse: hidrografia, cidades e vias de transporte e vegetação. Para a cartografia, e tendo-se o propósito da confecção de mapas planimétricos, apenas essas feições foram julgadas importantes.

Seguindo-se uma metodologia própria, cada feição foi interpretada separadamente nos overlays, buscando-se a identificação do máximo de detalhes possíveis, e quanto a resposta da imagem o permitia.

Em cada um dos overlays,

foram lançados todos os pontos de apoio já identificados anteriormente.

D — A retificação da imagem

Utilizando-se um equipamento retificador Kargl Projector, dotado de um sistema de projeção ótico e uma mesa com possibilidades de movimento em Z, φ e ω procurou-se nesse estágio executar uma retificação, tentando-se uma correção em escala e inclinação.

Inicialmente, a dificuldade consistiu-se no trabalho ter que ser realizado por setores, visto que apenas parte da imagem era enquadrada no campo do projetor. Desta forma, dividiu-se a área da imagem em 3 regiões, cabendo a cada uma delas cerca de 8 pontos, com recobrimento suficiente para se realizar um ajuste entre cada setor.

Seguindo-se o esquema lançado procurou-se então para cada área, realizar o seguinte roteiro:

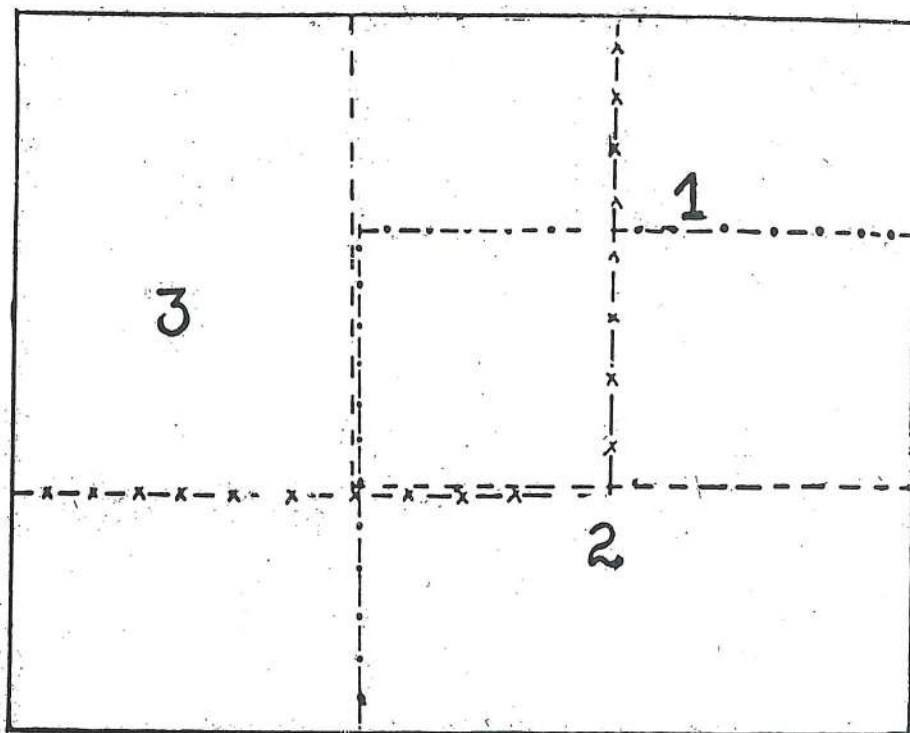


Fig. 2 — Setores de Retificação

- colocação da área em escala correta
- ajuste através dos movimentos φ e ω
- ligação dos pontos da área em estudo com a área compilada anteriormente
- compensação gráfica dos erros
- compilação da área.

Na verdade, o trabalho final de ajustamento, não foi realizado sobre a imagem propriamente dita, e sim sobre o overlay interpretado.

Desta forma, chegou-se ao produto final desejado, uma interpretação visando fins cartográficos, planimétrico, retificado e graficamente ajustado.

E — Estudo produto final-carta

A compilação da interpretação submetida a este esquema de processamento, foi realizada apenas sobre os detalhes mais importantes e identificáveis no sistema carta-imagem, devido ao tempo disponível para o trabalho.

A distribuição dos erros foi executada também gráfica-

mente, chegando-se aos resultados seguintes:

- erro médio de posicionamento: 242,73 m
- erro máximo no ponto 21: 625 m
- erro mínimo no ponto 3: 100 m.

Por outro lado, foi verificado, que em todos os detalhes apresentados na interpretação, uma vez compilados após o processo, havia uma regularidade no tocante à distribuição dos erros girando sempre em torno da média apresentada. Para tal estudo, selecionaram-se mais 27 pontos, entre detalhes.

4 — Conclusões

Diante dos resultados apresentados, devido ao trabalho ter sido realizado sem precisão, os valores alcançados; 1.900 m para 625 m no erro máximo; 926 m para 242 m no erro médio, poderiam ser encarados com ceticismo, porém, considerando que todas as fases foram efetuadas segundo as mesmas condições e métodos, levamos em conta a percentagem de

decréscimo do erro: - 67% e -73% respectivamente.

Cremos assim, ter atingido o objetivo proposto ao início do estudo, ou seja, a obtenção de um produto, mesmo com metodologia precária, que alcançasse um índice animador de decréscimo de erro.

O estudo para a obtenção de produtos viáveis, econômica e cartograficamente, através de imagens MSS, a nível superior, obrigatoriamente teriam de envolver os aspectos geométricos do sistema, causas de erros e correções, técnicas computacionais aplicadas, a distribuição do apoio e não simplesmente uma retificação ótica, que apesar de diminuir bastante o erro, não é suficiente para o desejado.

Deve portanto, merecer o aproveitamento cartográfico das imagens MSS LANDSAT, um estudo mais cuidadoso, para a verificação da sua viabilidade econômica, pois como dissemos, é uma possível solução para um mapeamento primário planimétrico e atualização cartográfica, de interesse para o caso brasileiro.

Bibliografia

- Amaral, G — Introdução ao Programa LANDSAT — INPE — CNPq — Maio 77
- Landsat Data Users Handbook — NASA — GODDARD SPACE FLIGHT CENTER — MARYLAND
- Forrest, Robert B — Geometric Processing of ERTS Images San Francisco — 1971 — Convention of ASP — ACSM
- Colvocoresses, AP — Space Oblique Mercator — Photogrammetric Engineering — May 1977 — pp 921 — 926
- Colvocoresses, AP — Map Projection of the Bulk ERTS Image — USDI — EROS PROGRAM — August — 1973
- Colvocoresses, AP — Geometric corrections routinely applied to LANDSAT MSS Imagery — USDI EROS PROGRAM — March — 1978

GERÊNCIA EM AEROLEVANTAMENTO ?!!

É CONDUZIR, DESDE O INÍCIO, UM PROJETO DE AEROLEVANTAMENTO ÀS REAIS FINALIDADES DE SEU DESTINO.

Para isso assessoramos:

NO EQUACIONAMENTO DOS OBJETIVOS FUNDAMENTAIS.
NA ELABORAÇÃO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS: METODOLOGIA E EQUIPAMENTOS MAIS ADEQUADOS.
NA ELABORAÇÃO DE EDITAIS E DURANTE AS CONCORRÊNCIAS.
NA CONTRATAÇÃO DOS SERVIÇOS.
NA EXECUÇÃO DE PROJETOS (FISCALIZAÇÃO).
NA MANIPULAÇÃO E ARQUIVAMENTO DE PRODUTOS FINAIS.
NA ESCOLHA DE MÉTODOS MAIS ADEQUADOS À ATUALIZAÇÃO.

NOSSA EXPERIÊNCIA, A SUA DISPOSIÇÃO, CONTA COM COLABORAÇÕES EM PROJETOS DA IMPORTÂNCIA:

DO SISTEMA CARTOGRÁFICO DA GRANDE SÃO PAULO E BAIXADA SANTISTA.

DO SISTEMA CARTOGRÁFICO DO DISTRITO FEDERAL.

DO SISTEMA CARTOGRÁFICO DO RIO DE JANEIRO.

DO SISTEMA CARTOGRÁFICO DA FERROVIA DO AÇO.

DO SISTEMA CARTOGRÁFICO DA RODOVIA DOS IMIGRANTES.

cota



Consultoria e serviços:
Planejamento Territorial
Urbano e Rural/
Topografia e Geodésia
Hidrografia e batimetria
Gerência em Aerolevantamento

Cota — Engenheiros Assessores S.A.

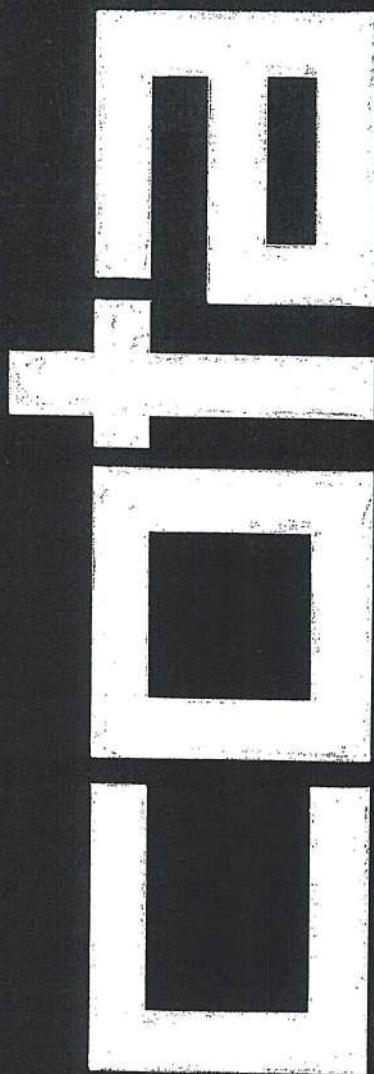
End. teleg: Engecota/Cx. P 5535

Tel: (011) 548-7022

Estrada do Mar, 195 (trav. Est. Interlagos, 890)

Jardim Marajoara/Stº Amaro,

04653 São Paulo, SP Brasil



Mapas de Solos Executados pelo Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos/Embrapa

Introdução

Os levantamentos de solos no Brasil tiveram início na década de quarenta, sendo que o primeiro mapa de solos data de 1947, quando foi produzido o mapa agrológico da bacia de irrigação do açude São Gonçalo, documento não muito bem caracterizado como obra cartográfica. Com este caráter, o primeiro produzido foi a carta dos solos do Estado do Rio de Janeiro, publicado em 1955.

Em 1947 foi criada a Comissão de Solos do Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agrônomicas do Ministério da Agricultura, mais tarde transformada em Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo, Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo, Divisão de Pesquisa Pedológica, Centro de Pesquisa Pedológica, atual SNLCS.

Na sua fase inicial, a Comissão de Solos teve por atribuição coordenar os estudos de solos a serem realizados nas diferentes regiões do país, tendo promovido a Primeira Reunião Brasileira de Ciência do Solo, da qual resultou a fundação da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, da qual resultou a fundação da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, no ano de 1947.

Em 1953 a Comissão de Solos do Ministério da Agricultura

foi reestruturada e, na nova organização, teve por incumbências principais a execução do plano básico de inventário geral de recursos de solos do Território Nacional, em conjunto com a difusão e aperfeiçoamento da capacitação em levantamentos de solos. A partir daí tiveram efetivo início os trabalhos de mapeamento dos solos no país, sobrevivendo incremento acentuado na década de sessenta, com prosseguimento até o presente.

Opção inicial de linha de atuação

Reestruturada a Comissão de Solos, desde logo, a diretriz de ação adotada foi a realização de projeto de reconhecimento progressivo dos solos do Brasil, segundo mapeamento de execução rápida, de escala pequena, demandando reduzida equipe de técnicos, a se efetuar gradualmente, por unidades da Federação.

A opção dessa linha de atuação, partindo do mais abrangente, gerando informações panorâmicas sobre distribuição e variação espacial, natureza dos principais solos e possibilidades gerais de aproveitamento que oferecem e, ao mesmo tempo, gerando elementos de referência para decisões de detalhamento subsequente, foi esposada como a mais consen-

tânea com as circunstâncias vigentes. Mais consentânea por favorecer a efetivação relativamente rápida de levantamento que possibilitem a eliminação de áreas de solos pouco promissoras e seleção de zonas prioritárias, melhor dotadas de recurso de solos, onde pormenorização de mapeamento seja necessária.

A finalidade essencial visada com a realização dos mapeamentos, tem sido a obtenção de conhecimento do potencial de recursos de terras, de modo a prover suporte para a planificação do desenvolvimento agrícola.

Cobertura de mapeamento pedológico realizado

Desde a instauração da Comissão de Solos até a atuação presente do SNLCS, a execução alcançada compreende:

a) Mapeamento de reconhecimento dos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Rio Grande do Sul, parte sul de Mato Grosso, zona da bacia do Iguatemi no extremo sul desse estado, Distrito Federal, vale do rio Paranã em Goiás, zona de influência do reservatório de Furnas e Médio Jequitinhonha em Minas Gerais, Espírito Santo, zona da Serra de Baturité no Ceará.

b) Mapeamento exploratório-reconhecimento dos Esta-

dos do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, parte norte de Minas Gerais incluída no âmbito de atuação da SUDENE e vale do Rio Doce.

c) Mapeamento exploratório da parte meridional de Mato Grosso (excluído o Pantanal), parte meridional e central de Goiás, metade norte do Piauí, área adjacente ao longo das rodovias Belém-Brasília, Cuiabá-Porto Velho, Cuiabá-Santarém, Porto Velho-Manaus, Transamazônica, Cuiabá-Cachimbo e Chavantina-Cachimbo.

d) Mapeamento esquemático das Regiões Norte, Meio-Norte e Centro-Oeste, abrangendo as extensões territoriais não incluídas nos mapeamentos anteriormente citados.

e) Mapeamento semidetalhado do município do Rio de Janeiro, do Núcleo Colonial de Gurguéia no Piauí, do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados e Colégio Agrícola no Distrito Federal, da zona da Lagoa Mirim no Rio Grande do Sul e da baixada da Lagoa Suruaca no Espírito Santo.

f) Mapeamento detalhado da Estação Experimental de Itaipema em Pernambuco, Núcleo Colonial de Macaé no Estado do Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite em Água Limpa em Minas Gerais.

A figura 1 possibilita visão de conjunto do recobrimento representado pelos diversos mapeamentos de solos, segundo os vários tipos, conforme exposto acima.

Dessa apreciação, evidencia-se a diversificação dos mapeamentos produzidos. A reali-

zação de mapeamentos de diferentes naturezas, envolvendo mesmo os tipos extremos, tem sido condicionada principalmente pelas circunstâncias de demanda, originada de programas prioritários governamentais e contingências de implementação de projetos acelerados e de emergência.

A diversidade dos mapeamentos tem sido, como é necessário, função das finalidades visadas de aplicação das informações requeridas.

Comentários sobre tipos de mapeamentos

Os diversos tipos de mapeamentos de solos, e correlatamente os levantamentos dos quais, resultam, têm sido descritos em várias publicações e, na forma de conceituação não muito precisa, são de conhecimento bem difundido.

Reconhecidamente os tipos de levantamentos e mapas de solos em essência se caracterizam por quatro atributos: natureza e intensidade de procedimento de campo para identificar os solos e traçar delimitações; natureza das unidades de mapeamento, incluídas as taxas usadas para identificação de componentes; escalas de mapeamento de campo e apresentação final; e dimensão mínima de delineação.

De fato, a qualificação dos mapeamentos resulta em essência das interrelações básicas entre objetivos — intensidade-escala dos mapeamentos.

Todavia, em termos muito sumários e de conformidade com as tendências recentes de distinções, os tipos de levantamentos e mapas de solos podem ser sinteticamente visualizados na forma da delineação apresentada no Quadro 1.

Segundo essa perspectiva e no contexto dos levantamentos de solos que têm sido realizados pelo SNLCS, os diversos tipos de mapas produzidos podem ser exemplificados na forma abaixo exposta.

Mapeamento esquemático das Regiões Norte, Meio-Norte e Centro-Oeste do Brasil (a rigor parte esquemática e parte exploratória), apresentado na escala 1:5.000.000, objetivando visão abrangente de recursos de solos e indicações de áreas mais promissoras para ocupação agrícola pioneira e desenvolvimento agrícola.

Mapeamento exploratório-reconhecimento, realizado nos estados nordestinos, tomados como exemplos os referentes aos Estados do Ceará e parte da Bahia a leste do rio São Francisco, apresentados, respectivamente, nas escalas 1:600.000 e 1:1.000.000, objetivando o inventário qualitativo de recursos de solos e conhecimento quantitativo aproximado de áreas melhor dotadas de solos com maior vocação para uso agrícola, sem irrigação.

Mapeamento de reconhecimento tem sido realizado em diversos estados ou regiões destes, podendo ser mencionados o dos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, apresentados na escala 1:400.000, o da região noroeste do Paraná na escala 1:300.000. O objetivo tem sido essencialmente a determinação aproximada de extensão das diferentes classes de solos, sua classificação para aproveitamento agrícola e gerar dados de informação do meio físico, que possibilitem avaliar os potenciais das zonas abrangidas em termos de possibilidades e prioridades.

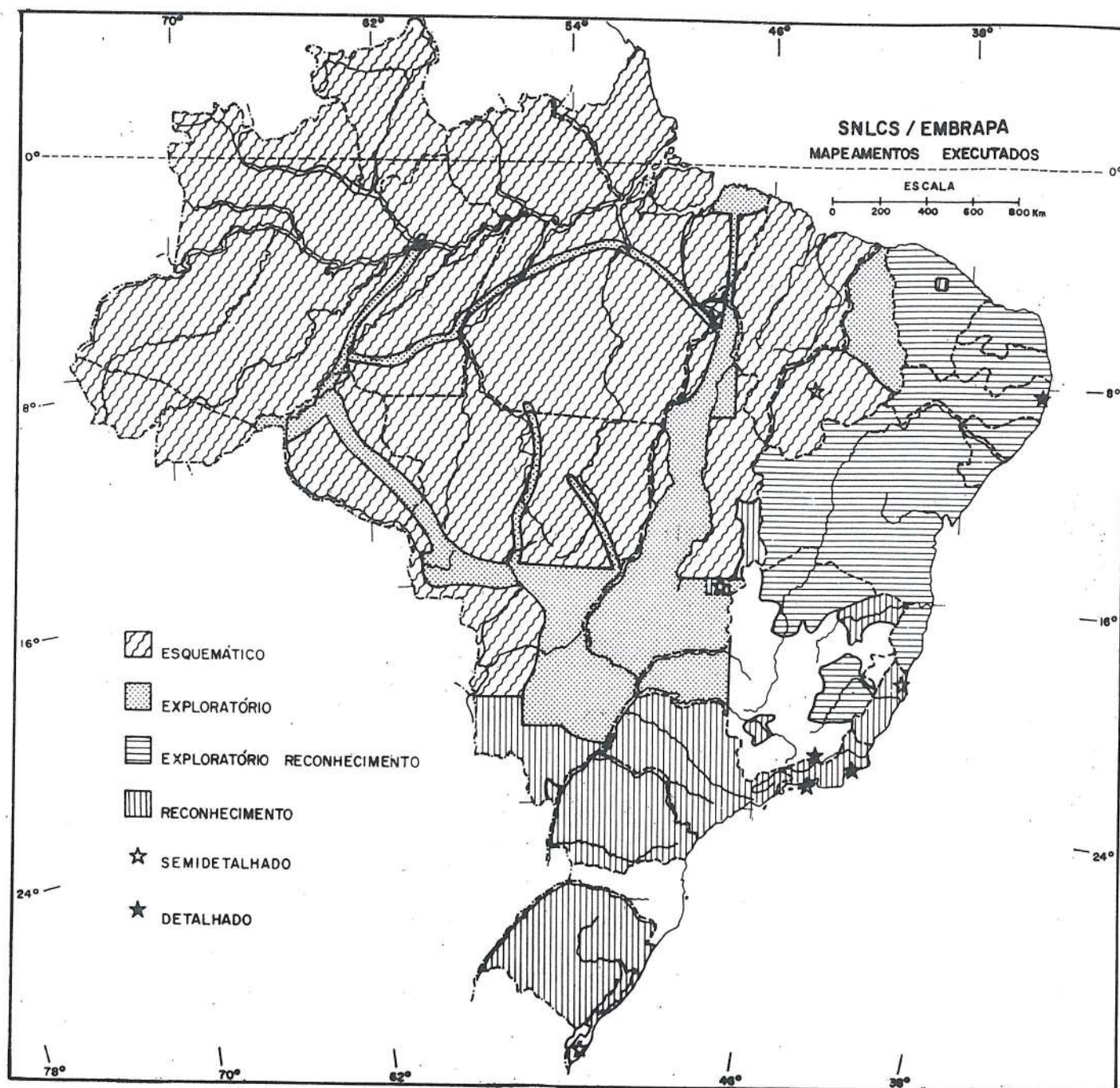


Fig. 1 — Recobrimento dos diversos tipos de mapeamento de solos realizados desde a Comissão de Solos do CNEPA até a atuação presente do SNLCS/EMBRAPA.

Mapeamento semidetalhado dos solos do município do Rio de Janeiro, apresentado na escala 1:50.000, visando o provimento de informações relativamente precisas sobre a natureza e qualidades dos solos e quantificação de sua distribuição em decorrência de demanda gerada pela pressão de ocupação de terras, conseqüente expansão urbana e necessidade de incremento de oferta de produtos hortigranjeiros.

Mapeamento detalhado do Núcleo Colonial de Macaé apresentado na escala 1:10.000 e da Estação Experimental de Itapirema na Escala 1:8.000, realizados com a finalidade de obter conhecimento circunstanciado, qualitativo e quantitativo, das variações de solos, num caso, visando efetivar projeto de ocupação dirigida de terras, em sistema de exploração agrícola semi-intensiva em pequenas propriedades, a nível

Quadro 1. Interrelações básicas aproximadas entre objetivos, intensidade e escalas de mapeamentos de solos.

Denominação Tradicional	Denominação Proposta em estudo	Intensidade de Verificação no Terreno — Solos e Limites	Escalas Propostas em estudo	Objetivos
Detalhado	Ultradetalhado	Muito alta	Maior que 1:13.000	Provimento de base adequada para implementação de planejamento de sistemas sofisticados de agricultura, inclusive com irrigação. Assistir em decisões de engenharia em casos complexos de distribuição e diferenças de solos.
	Mesodetalhado	Alta	1:13.000 a 1:26.000	Estabelecimento de ordenação prioritária no: projetos de desenvolvimento facultando determinação de relações custo/benefício. Prover informações específicas afetas à problemas particularizados de ordem local, mormente no contexto de desenvolvimento segundo uso das terras sem irrigação.
Semidetalhado	Macrodetalhado	Média	1:26.000 a 1:65.000	
Reconhecimento	Mesorreconhecimento		1:65.000 a 1:130.000	Determinação aproximada de extensão e qualidade das terras disponíveis para desenvolvimento agrícola e recurso potencial. Avaliações relativamente precisas dos potenciais da extensão territorial abrangida, segundo possibilidades e prioridades de investimentos limitados. Identificação de áreas que apresentam alto potencial ou graves problemas de desenvolvimento.
	Macrorreconhecimento	Baixa	1:130.000 a 1:650.000	
Exploratório	Exploratório	Exploratório	1:650.000 a 1:2.500.000	Informação sinótica qualitativa de recurso natural de solo. Estimativa básica do potencial de terras de extensão territorial abrangida, caso venha a ser desenvolvida. Identificação preliminar de áreas promissoras de solos mais favoráveis, de alto potencial de desenvolvimento, e áreas que apresentam graves problemas de desenvolvimento.
Esquemático	Esquemático	Sínteses	Menor que 1:1.000.000	Visão panorâmica das grandes linhas de distribuição geográfica dos solos em antecipação a mapeamentos mais fundamentados em efetiva verificação no terreno.

de família; no outro, prover informações pedológicas satisfatórias para apoio de trabalhos de experimentação agrícola.

Elementos básicos, procedimentos, estrutura das legendas e forma de apresentação

Para realização dos mapeamentos de solos, elementos básicos de diversas naturezas têm sido utilizados, na dependência das circunstâncias refe-

rentes a escala final de mapeamento, disponibilidade e escala de elementos utilizados nas fases intermediárias de trabalhos de escritório e campo, e mesmo até na dependência de disponibilidade de serviços cartográficos auxiliares.

Em qualquer caso, o fator mais decisivo nas questões de escala e elementos de trabalho, assim como de escala e base cartográfica do mapeamento na forma final, há que ser sempre o

grau de pormenor demandado pela finalidade visada de aplicação do mapeamento, seja quanto a precisão de identificação dos solos e homogeneidade das parcelas delineadas, seja quanto a precisão de traçado das delimitações, seja quanto a áreas mínimas de interesse para fins aplicados do mapa produzido.

Em circunstâncias diversas, têm sido utilizadas plantas de grande escala, cartas topográficas

cas planimétricas ou plano-altimétricas de escalas grandes e médias, cartas de restituição aerofotogramétricas. Em diversos casos os mapeamentos têm sido desenvolvidos mediante emprego de fotografias aéreas convencionais e mosaicos destas, ou mesmo produzidos diretamente sobre fotomosaico, como no caso do levantamento semidetalhado dos solos da zona de Iguatemi, em Mato Grosso na escala 1:60.000.

Mais recentemente tem sido feito uso de mosaicos de imageamento de radar, para realização de mapeamentos de intensidade relativamente menores. Até o presente não tem havido uso corrente de imageamento de satélites e nada foi iniciado quanto a emprego de técnicas de processamento automático.

Quanto a procedimento, os mapeamentos seguem quase invariavelmente a seqüência usual de execução de levantamento de solos, compreendendo basicamente etapas sucessivas de verificação no terreno, identificação preliminar dos solos, constatações de correlações prevalentes entre solos e condições de meio-ambiente onde se encontram, delineação preliminar, verificações de mapeamento intermediárias e final de campo, compilação ou compilações gradativas com ou sem generalizações conforme o caso, e tratamentos referentes a ajustes e balanceamento das delineações, harmonização do conjunto, acertos de disposição e estética do todo da representação em sua forma final de apresentação.

Com referência a legenda, é bem sabido que constitui ela a parte virtualmente mais sensível do mapeamento, cujas influências repercutem em praticamente todo o modelo de execução

dos mapas. Ela sempre traduz muito do esquema metodológico aplicado na realização do mapeamento e, portanto, informa sobre a própria natureza do mapa.

A fórmula adotada na construção das legendas é a que se tem desenvolvido e vem sendo empregada nos mapeamentos desde a década de sessenta.

No caso de mapas detalhados, comumente as legendas são bem pouco complexas. Nos demais casos, usualmente, o modelo consiste em legenda, multinível, que se caracteriza pela estruturação hierarquizada em escalões sucessivos, correspondentes a níveis gradativos de generalização. Quando necessário são adotados até quatro níveis de estratificação.

Quanto ao emprego de legendas desse gênero, cabe ter sempre presente que os modelos multinível possibilitam acréscimo de informações nos mapas. Ao mesmo tempo, são de entendimento mais dificultado e as delineações nos mapas mais complicadas. Nos moldes da diagramação e estrutura que geralmente se tem dado às legendas, a codificação de cores e símbolos indicativos é estabelecida de modo a possibilitar leitura dos mapas a diferentes níveis de generalização.

Tais níveis, em ordem decrescente de generalização, são representados por:

- a) grupamentos cromáticos de matizes afins;
- b) matizes individualizados e complementar codificação de letras dos símbolos impressos;
- c) notação numérica posta às codificações de letras;

d) convenções de ornamentos sobrepostos à impressão de cores identificadoras das delineações.

Da forma como as unidades de mapeamento são apresentadas, os mapas possibilitam visualização a diferentes níveis de generalização.

Assim, o exame dos mapas fornece à primeira vista indicações de ordem mais sintética — de menor especificidade — retratadas pelos matizes de cores e conjuntos deles (famílias cromáticas), que representam agregações a níveis de abstração mais elevados. Entretanto os mapas oferecem informações algo mais pormenorizadas, expressas pelas codificações de símbolos (letras e algarismos) e ornamentos, que conotam combinações de componentes integrantes das delineações e variedades dos componentes de relevância para os fins visados pelo mapeamento.

A apresentação final dos mapas tem sido feita de modo algo variável. No caso de mapeamentos pouco complexos, comportando legendas simples, de nível único, os mapas têm sido editados em branco e preto. Nos mapeamentos mais complexos, a impressão dos mapas tem sido realizada em policromia, empregada mais intensivamente nos casos de mapeamentos mais complicados.

Para processamento dessa forma de apresentação final e visando à desejável unificação de critérios, pertinentes a convenções de cores e simbolização de legendas, o SNLCS desenvolveu norma para representação cartográfica de temas pedológicos, conforme adotada atualmente em seus trabalhos de mapeamento, com formulação apresentada a seguir.

Nomenclatura para legendas de solos, simbolização e codificação de cores

Símbolo	Sistema de Policromia Color Troll			
	Amarelo	Rosa	Azul	Preto
LA-Latossolo amarelo	3	1	0	
LV-Latossolo vermelho-amarelo	x	3	0	
LVH-Latossolo vermelho-amarelo húmico	5	5	5	
LVP-Latossolo vermelho-amarelo podzólico	7	5	0	
LE-Latossolo vermelho-escuro	x	7	1	
LTR- «« interm. p/terra roxa estruturada	5	x	0	
LR-Latossolo roxo	5	x	3	
TR-Terra roxa estruturada	0	7	5	
TRL- «« «« latossólica	1	5	3	
TRS-Terra roxa estruturada similar	0	7	3	
TRSL-Terra «« «« latossólica	3	5	1 (ou 0 x 1)	
TRSP- «« «« podzólica	0	7	1	
PV-Podzólico vermelho-amarelo distrófico	0	3	0	
PVL- «« «« «« latossólico	3	5	0	
PA-Podzólico acinzentado	0	1	0	
PE-podzólico vermelho-amarelo eutrófico	0	7	0	
PEL- «« «« «« latossólico	3	7	0	
PB-Podzólico bruno-acinzentado	7	x	5	
PBd- «« «« distrófico	5	7	7	
-Rubrozem	1	x	1	
B-Brunizem	0	x (7)	x (x)	
BV-Brunizem avermelhado	0	x	7	
NC-Bruno não cálcico	0	3	3	
P-Podzol	0	5	x	
C-cambissolo (semi-árido)	5	3	3	
C-Cambissolo (tropical)	7	3	1	
C- «« «« (subtropical)	x	3	3	
V-vertissole	x	3	5	
PL-Planossolo	3	1	x	
PLS-Planossolo solódico	3	0	7	
PLV-Planossolo vértico	5	3	7	
SS-Solonetz-solodizado	3	0	3	
SK-Solonchak	7	0	7	
SM-Solos indiscriminados de mangue	x	0	x	
AQ-Areias quartzosas	x	0	0	
AM-Areias quartzosas marinhas	3	0	0	
Ad-Solos aluviais distróficos	1	1	3	
Ae solos aluviais eutróficos	1	3	5	
HO-Solos orgânicos	0	3	x	
HGH-Gley húmico	0	0	x	
HGP-Gley pouco húmico	0	0	5	
HAQ-Areias quartzosas hidromórficas	7	0	1	
HL-Laterita hidromórfica (elevação)	1	0	5	
HL-Laterita hidromórfica (várzea)	1	0	x	
RZ-Rendzina	3	3	5	
REe-Regossolo eutrófico	3	0	0	3
Red-Regossolo distrófico	3	0	0	1
Re-Solos litólicos eutróficos	0	0	0	3
Rd-Solos litólicos distróficos	0	0	0	1

TIPOS DE TERRENO:

Afloramento de rocha — ornamento em preto "AMS STIC-PAT N° 193" ver código n° 622 publicação T-34-210 Manual Técnico — Convenções Cartográficas — D.S.G.M.G. 1964.

Dunas — ornamento de pontos cinzentos de disposição em leque superposto à cor de AM ou AQ.

Textura arenosa, textura arenosa e média, textura média — ornamento de pontos cinzentos de densidade respectivamente decrescente — e.g. ver Mapa de Solos da Paraíba.

No caso específico dos mapas produzidos, uma vez que sua demanda procede mormente do setor agrícola, adota-se como linha de ação a produção paralela de mapas derivados, os quais retratam classificação técnica de terras. São mapas de natureza interpretativa, de destinação talhada para fins agrícolas, como exemplificado nas Figs. 2 e 3.

Esses mapas são de natureza complementar, representando aptidão de uso das terras, conforme pressuposto de dois ou três sistemas de agricultura, diferenciados em razão de disparidade em tecnificação e investimentos aplicados na forma de uso agrícola das terras.

Considerações finais

Resultados aplicados e vantagens auferidas de levantamentos de solos, em geral não são facilmente percebidos, não se evidenciam nitidamente e não são propícios a repercussão imediata. Mapeamento de solos é antes de tudo uma atividade meio. Sua influência é principalmente indireta, se opera incorporada às ações e orientando atividades fim, pertinentes ao aproveitamento dos solos para uso agrícola, pecuário, florestal, ou outras utilizações não agrárias.

Não obstante a natureza pouco aparente dos resultados de mapeamentos pedológicos, benefícios já produzidos por mapeamentos realizados têm apresentado contribuições de relevância no processo de desenvolvimento agrícola.

Nesse particular, dentre outros, podem ser destacados como exemplificação de proveitos obtidos, o exposto a seguir.

Resultante do mapeamento esquemático dos solos das Regiões Norte, Meio-Norte e Centro-Oeste do Brasil, foram



Fig. 2 — Mapa de interpretação da aptidão agrícola das terras, considerado sistema de agricultura rotineira — região de Iguatemi, MT.

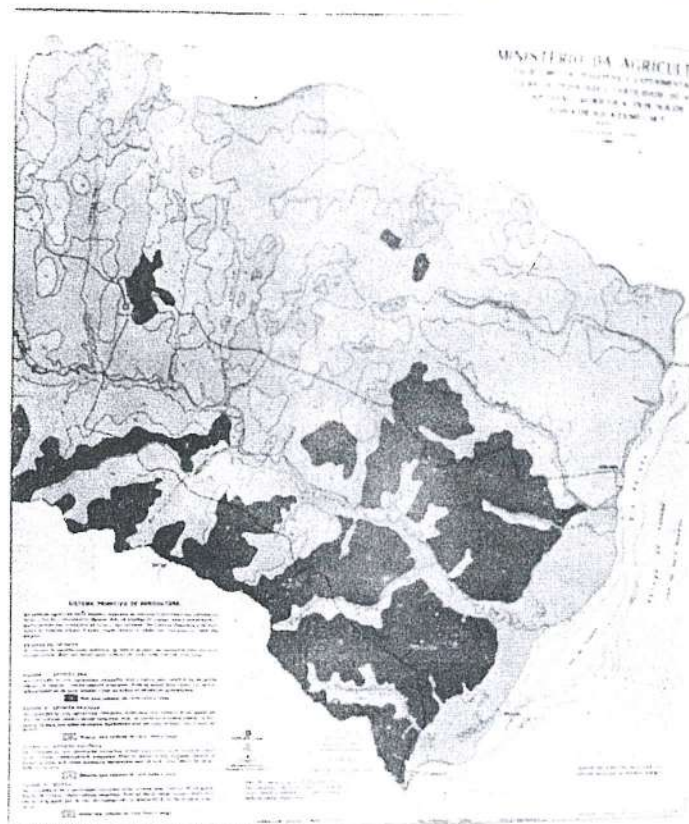
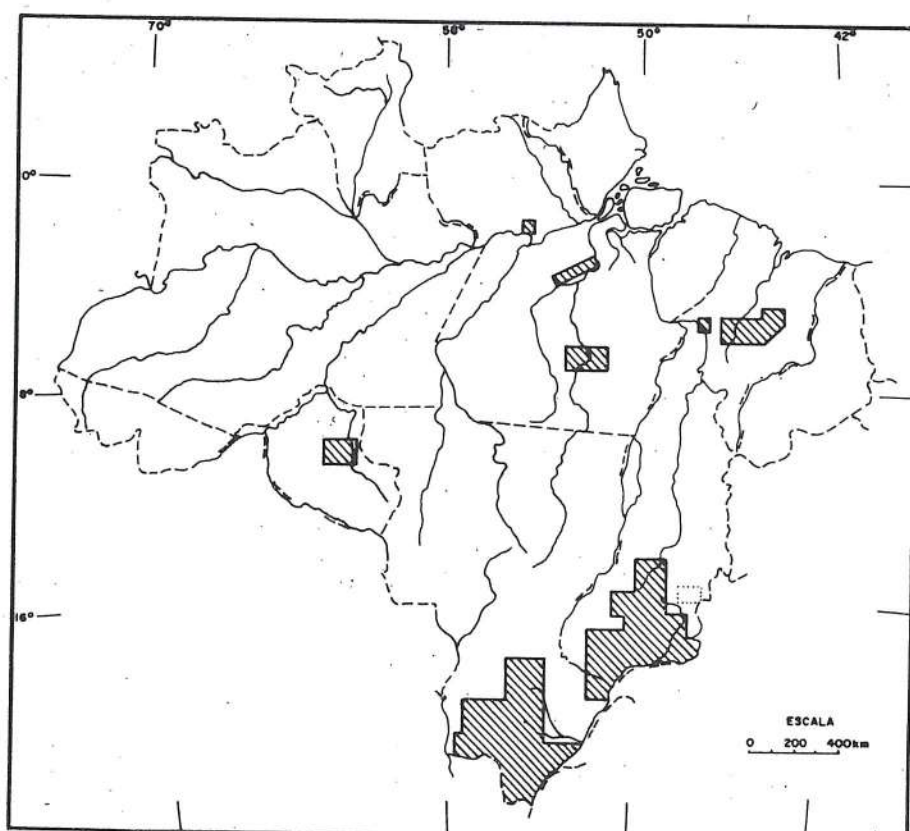


Fig. 3 — Mapa de interpretação da aptidão agrícola das terras, considerado sistema de agricultura tecnificada — região de Iguatemi, MT.

produzidas indicações de áreas promissoras para ocupação e desenvolvimento agrícola, identificadas em razão das favoráveis condições de fertilidade dos solos. Indicadas áreas nos Estados do Pará, Maranhão, Goiás, Mato Grosso e Território de Rondônia, conforme representado na Fig. 4.

Indicação de solos de boa aptidão para uso agrícola, identificados no Território de Rondônia, nas adjacências da rodovia Cuiabá-Porto Velho, no Trecho entre Rondônia e Jaru, tendo essa indicação condicionado plano de ocupação agrícola.

Fig. 4 — Indicações produzidas pelo mapeamento esquemático das Regiões Norte, Meio-Norte e Centro-Oeste: áreas promissoras em função da maior frequência de solos de potencialidade agrícola mais elevada. Fonte: Divisão de Pesquisa Pedológica (1975)



la dirigida e implantação de pólo cacauero, desenvolvidos com êxito na instalação do Núcleo Colonial de Ouro Preto.

O conhecimento dos solos e as indicações de aptidão agrícola gerados do mapeamento de reconhecimento da região sul de Mato Grosso, deram suporte à experimentação agrícola com soja e trigo no planalto de Maracaju e proporcionaram base segura de orientação para o bom êxito da implantação e expansão dessas culturas naquela zona do sul de Mato Grosso.

Identificação de áreas de alto potencial de desenvolvimento agrícola, assegurado pela boa aptidão dos solos, conforme constatado na região

de Iguatemi, no extremo sul de Mato Grosso, pelo mapeamento de reconhecimento e interpretação de aptidão agrícola dos solos, proporcionando indicações de grande confiabilidade, orientadoras da implantação bem sucedida das colonizações agrícolas de Eldorado e Mundo Novo.

Como resultado do mapeamento semidetalhado dos solos do Núcleo Colonial de Gurguéia no Piauí, foram produzidas as indicações muito desfavoráveis de condições dos solos, revelando a impraticabilidade dos mesmos para sustentação de atividade agrícola, mesmo considerando o nível reduzido de

produção, proporcionando pois orientação para reformulação do programa de reassentamento de contingente de população rural.

Do mapeamento detalhado do Núcleo Colonial de Macaé no Estado do Rio de Janeiro, resultou a identificação e confirmação de áreas em que os solos existentes apresentam graves problemas para utilização agrícola, revelando a inviabilidade econômica de grandes obras de engenharia para saneamento e recuperação da várzea alagadiça, face à inaptidão agrícola da quase totalidade dos solos dessa parte do baixo curso do rio Macaé.

20º Aniversário da SBC

A Diretoria do NÚCLEO REGIONAL CENTRO-OESTE organizou, para comemorar o 20º aniversário da SBC, um jantar na Churrascaria Tordilho, realizado no dia 28 de outubro, contando com a presença de vários associados residentes em Brasília.

Estiveram presentes:

- General-de-Brigada Engº Geógrafo ARISTIDES BARRETO, ex-Presidente da SBC, no período de 1970 a 1973, atual Diretor do Serviço Geográfico do Exército;
- Cel Engº Geógrafo AYRTON DE OLIVEIRA E CRUZ, seu Chefe de Gabinete e outros integrantes daquela Diretoria;
- Comte IVALDO CARVALHO DOS SANTOS, do Estado-Maior da Armada;
- Engº Geógrafo SEBASTIÃO MATIAS MESQUITA, da ELETRO-NORTE S/A;
- Engº FERNANDO SALES DE AZEVEDO MELO, do INCRA;
- Cartógrafo ADALBERTO LASSANCE DE ALBUQUERQUE e outros cartógrafos da CODEPLAN;
- T Cel Engº Geógrafo NILTON DE MENEZES, do EMFA;
- Maj Engº Geógrafo VICTOR EMMANUEL CUNHA DE ALENCAR SABOYA, do EMFA;
- Srª IZA ANTUNES ARAÚJO, Chefe da Biblioteca, do EMFA;
- Geógrafo PAULO ROBERTO VASCONCELOS, da Mapoteca, do EMFA;

— Maj Engº Geógrafo LUIZ FERREIRA DOS SANTOS Fº — Diretor do Núcleo

— Profª Geógrafa MAGNÓLIA DE LIMA — Secretária do Núcleo acompanhados de seus familiares, num total de 30 pessoas.

Durante o jantar, animado pelos dois conjuntos musicais daquela casa de diversões, foram sorteados brindes oferecidos pela DSG, pelo Setor de Divulgação do IBGE e pela Comissão de Serviço Militar do EMFA, aos quais a Diretoria do Núcleo agradece a colaboração.



Parte da mesa, vendo-se ao centro o General BARRETO, tendo à sua direita o casal AYRTON CRUZ e à sua esquerda o casal IVALDO SANTOS, no momento em que o Maj FERREIRA saudava os presentes.

1904

AGA NO MUNDO

Fundada em 1904, na Suécia, iniciou fabricando bóias e faróis para navegação marítima e produzindo acetileno dissolvido. Hoje, opera com mais de 200 fábricas que atendem cerca de 50 países. GUSTAV DALEN, um dos fundadores recebeu em 1912 o Prêmio Nobel de Física.

1915

AGA NO BRASIL

Em 1915 instala-se no Brasil, no início industrializando bóias para sinalização marítima e após 8 anos constrói sua primeira unidade de produção de gases industriais e medicinais. Atualmente, nossas operações estendem-se por todo o país, com fábricas instaladas em São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Pernambuco, cobrindo com pontos de redistribuição as principais regiões do território nacional.



1947

GEODÍMETROS AGA

A criação do primeiro Geodímetro, um instrumento eletroótico para medir distâncias, projeto desenvolvido pelo Dr. Erik Bergstrand. Vários modelos surgiram, Geodímetro com raio laser modelo 8 e modelo 600, para medições precisas de distâncias até 50 Kms.; Geodímetro modelos 700/710, taqueômetros eletrônicos para levantamentos topográficos; Geodímetro modelo 12A, instrumento para medir distâncias até 4.000 m., adaptável a qualquer tipo de teodolito.

1978

AGA S.A. E VEB CARL ZEISS JENA

Acordo comercial entre AGA S.A. e VEB CARL ZEISS JENA, a AGA S.A. passa a representar, no Brasil, toda a linha de equipamentos topográficos. Geodímetros AGA, Teodolitos e Níveis Carl Zeiss Jena formam o perfeito conjunto para fotogrametria e topografia.

Assistência Técnica Permanente

AGA

AGA S.A.

SÃO PAULO

Escritório: Rua Desembargador
Elizeu Guilherme, 84

Telefone: 285-4311 (PABX)

Cx. Postal, 3214

Teleg.: "AGAPAULISTA" - CEP. 04004

Telex 011-22751 - SP. Brasil

RIO DE JANEIRO

Avenida Brasil, 6963

Telefone: 230-9846 (PABX)

Telex - Agal BR - 021-23280

Caixa Postal 1.834

C E P 20.000

BELO HORIZONTE

Av. N.S. de Fátima, 2126

Telefone 201-03772 (PABX)

Teleg. AGABEL"

Telex - 031-1652

Caixa Postal, 1938

C E P 30.000

RECIFE

AGANOR Gases e Equipamentos S.A.

Av. Mal. Mascarenhas de Moraes, 2.284

Telefones 326-4304, 326-4306, 326-4308

Imbiribeira, Recife - Pernambuco

Teleg. - "AGANOR"

C. Postal 2361 - C E P 50.000

CARL ZEISS
JENA



CONTRAVES gradis 2000

O novo sistema gráfico de diálogo – Homem/Computador – para estruturação, aquisição e manutenção atualizada de um banco de dados na Geodésia, na Hidrografia e na Cartografia.

- **Estruturação de um banco de dados, aquisição de dados – "DATA COLLECTION":**

à partir de dados gráficos mediante "estações de trabalho" interativo-gráficas, ou de dados numéricos já existentes.

- **Atualização do banco de dados – "UPDATE":**

por interação gráfica e por cálculos geodésicos

- **"OUTPUT" do banco de dados:**
gráficamente em forma de plantas, possibilita ao usuário variar escalas, formatos, conteúdos, símbolos e técnicas de desenho.

- **Numéricamente em forma de listagem com informações complementares ou estatísticas.**

- **Catálogo de funções – "SOFTWARE":**
funções Standard para a estrutura do banco de dados, trabalho gráfico interativo e funções de aplicação.

O usuário ou a própria CONTRAVES pode completar o catálogo de funções Standard, com funções especiais e individuais em FORTRAN IV.

E o que é importante:
Garantia do serviço WILD no país e consultoria permanente

CASA WILD S.A.
INSTRUMENTAL ÓTICO E TÉCNICO-CIENTÍFICO
Av. Beira Mar, 200 – 9º and. PABX: 263-9177
Tels. 242-6312 – 232-2601 – 232-2850
CxP. 3083 – ZC-00 – 20.000 Rio de Janeiro R.J.

WILD
HEERBRUGG

Delimitação da Fazenda Mogno

1. Introdução

A evolução técnica, particularmente no que se refere à capacidade de determinações a satélite, medições eletrônicas e cálculos a computador, trouxe ao homem novas e promissoras perspectivas, em especial no campo de ciência e tecnologia ligadas à determinação da forma e dimensões da terra, proporcionando-lhe entre outros, meios seguros de demarcação de limites de grandes áreas, elemento básico essencial ao estabelecimento de projetos de colonização. O notável desenvolvimento dos métodos e instrumental geodésico e aerofotogramétrico, apoiado em modernos computadores e programas especiais, constitui, sem dúvida, o marco de uma nova era, tais a rapidez e a qualidade das respostas obtidas no trato de problemas ancestrais.

Esse trunfo tem beneficiado particularmente os programas desenvolvidos na Amazônia, onde a ocupação e exploração racional têm sido empreendidos a partir de projetos de colonização elaborados sobre uma base cartográfica — até há bem pouco tempo não disponível — construída a partir de interpretação de modernas imagens (RADAR e LANDSAT), com apoio matemático de coordenadas determinadas a partir de rastreamento Doppler de satélites.

2. Apresentação do Problema Tratado

2.1. Preliminares

Com a criação da SUDAM — Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (Lei nº 5173/outubro de 1966) e a adoção de uma política de incentivos fiscais à Amazônia, foi dada a partida ao audacioso e gigantesco plano governamental de promoção ao desenvolvimento da grande região, através de intensivo programa de ocupação racional, visando a sua integração no processo de desenvolvimento econômico e social do país.

Em 1970, através da Lei nº 1106/70, foi promulgado o PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO NACIONAL (PIN), definindo diretrizes básicas de ação governamental visando a acelerar o processo desencadeado. Resultou a construção do complexo de estradas de penetração, tendo como vigas mestras a Transamazônica (BR-320), a Cuiabá-Santarém (BR-163) e a Perimetral Norte (BR-402), que efetivamente veio dar nova dimensão ao programa, dinamizando-o e permitindo que se alcançassem os objetivos em prazos mais curtos.

Assim, é que o setor privado passou, a partir do PIN, a sentir a efetiva e cada vez mais intensa presença do Governo Federal, carreando para a região investimentos de grande vulto

em obras de infra-estrutura, constituindo-se em enorme incentivo aos empresários que, em razão deles, passaram também à vanguarda dos movimentos pioneiros de desenvolvimento.

O Governo do Estado de Mato Grosso, acompanhando as diretrizes do Programa Federal, oportunamente, colocou em licitação pública, através da CODEMAT, glebas de terras públicas devolutas, visando a dirigir para suas férteis e distantes terras um processo de ocupação sistematizado, mediante a implantação de projetos agropecuários e agroindustriais do tipo empresarial de médio e grande portes.

Assim, a Lei Estadual nº 3307 de 28 de dezembro de 1972 reservou àquela COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DO ESTADO DE MATO GROSSO as terras devolutas do Município de Aripuanã, com a determinação específica de promover a fundação de colônias agrícolas, aliená-las a companhias de colonização, a empresas ou particulares, para a implantação de projetos agropecuários ou industriais; tal autorização foi ratificada pelo Senado Federal, através da resolução nº 3/73 de 5 de abril de 1973 e do Decreto Estadual nº 1490 de 30 de maio de 1973.

A CODEMAT, procurando bem desempenhar o papel que

lhe fora destinado, atribuiu a laboriosa e competente equipe de trabalho a missão de elaborar documentos cartográficos que lhe possibilitassem retratar com coerência a exuberância do vasto município do Aripuanã, servindo, portanto, como base eficiente à consecução daquela histórica missão a desempenhar.

Aquela altura, porém, já se viam as conseqüências da deficiência da cartografia sistemática, acarretando freqüentes distorções no que diz respeito a definição de contorno e extensão de diversas áreas que haviam sido adquiridas por grupos empresariais credenciados.

É que, definidos os limites de uma gleba, através de acidentes naturais ou artificiais, seus proprietários apoiavam-na em representações gráficas de que dispunham, fruto, quase sempre, de trabalhos sem qualquer base científica. Este fato deu

origem a que se elaborassem estudos e até anteprojetos de divisão e colonização inteiramente divorciados da realidade.

Felizmente, analisado cada caso, posteriormente, à luz de uma representação sem distorções, tomado um conjunto de terras, via de regra, observam-se terras ainda devolutas contíguas, dando oportunidade a se promover a fiel ocupação das glebas por seus respectivos donos, na extensão que lhes cabem por direito, embora, em geral, com limites diversos daqueles que as têm titulado originalmente.

Procurando retratar este importante problema da realidade atual brasileira, o presente trabalho trata de um estudo realizado para a **Agropecuária Mogno S.A.**, a fim de permitir que se orientassem os trabalhos de campo a serem desenvolvidos pelos agrônomos encarregados de abrirem as picadas de demar-

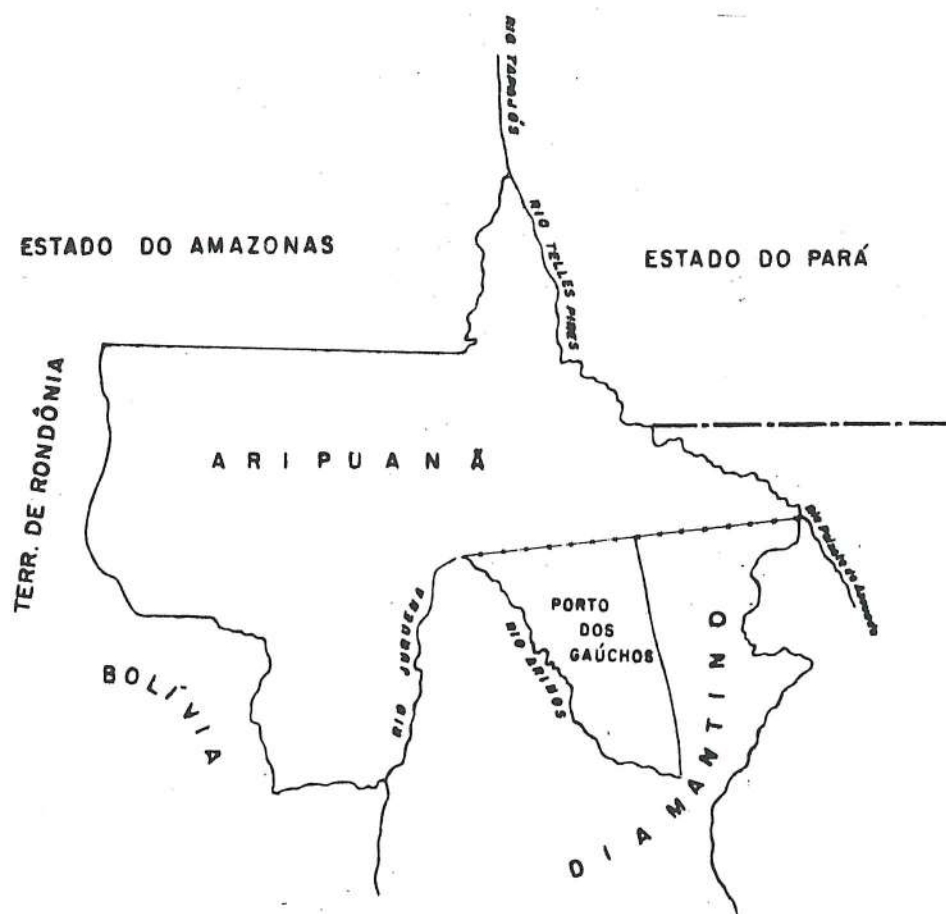
cação de seus limites, materializando a implantação de sua gleba, ao norte do Estado de Mato Grosso.

2.2. Histórico

A constituição jurídica da Fazenda Mogno resultou de um conjunto de 5 escrituras de Venda e Compra, devidamente registradas, e mais 21 seções de direito de Títulos Provisórios, correspondendo a um total de 68 lotes, sublotos e glebas, que perfazem um somatório correspondente a 315871,5015 Ha.

Sua linha de limite sul, por força de direito, é seção da própria divisa do município de Aripuanã.

Esta linha, que separa Aripuanã de Diamantino e de Porto dos Gaúchos, se estende desde a confluência dos rios Juruena e Arinos, até a barra do rio Peixoto de Azevedo no rio Telles Pires.



Outra linha notável, de referência básica, é o seu limite oeste, materializado pelo rio Paranaíta, afluente pela margem esquerda do rio Telles Pires.

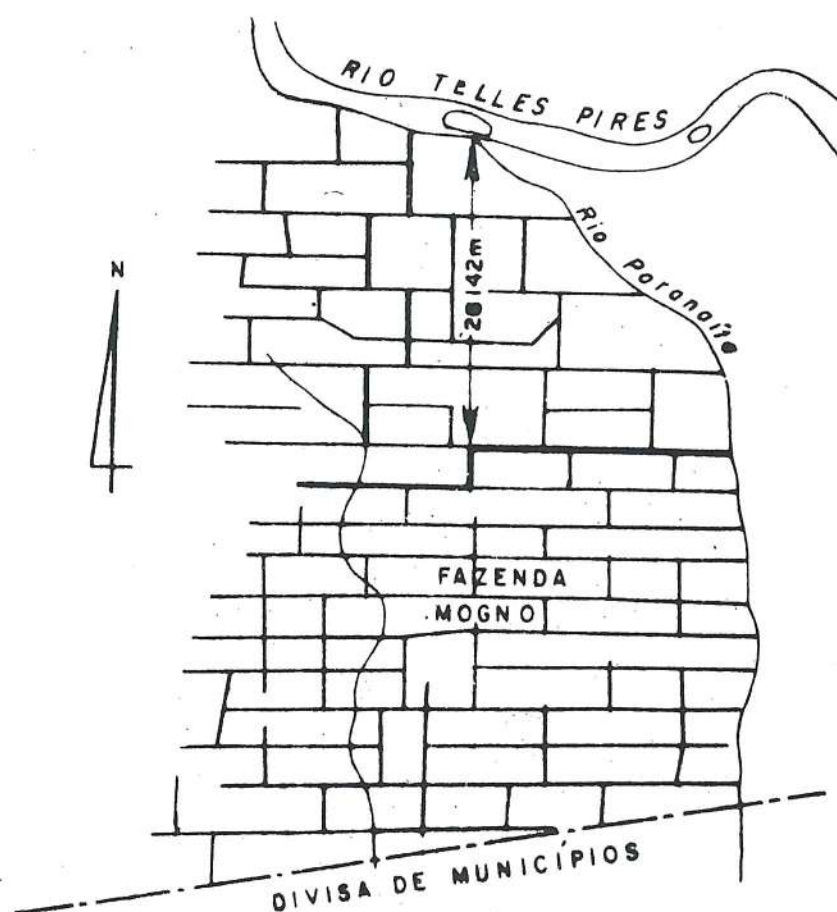
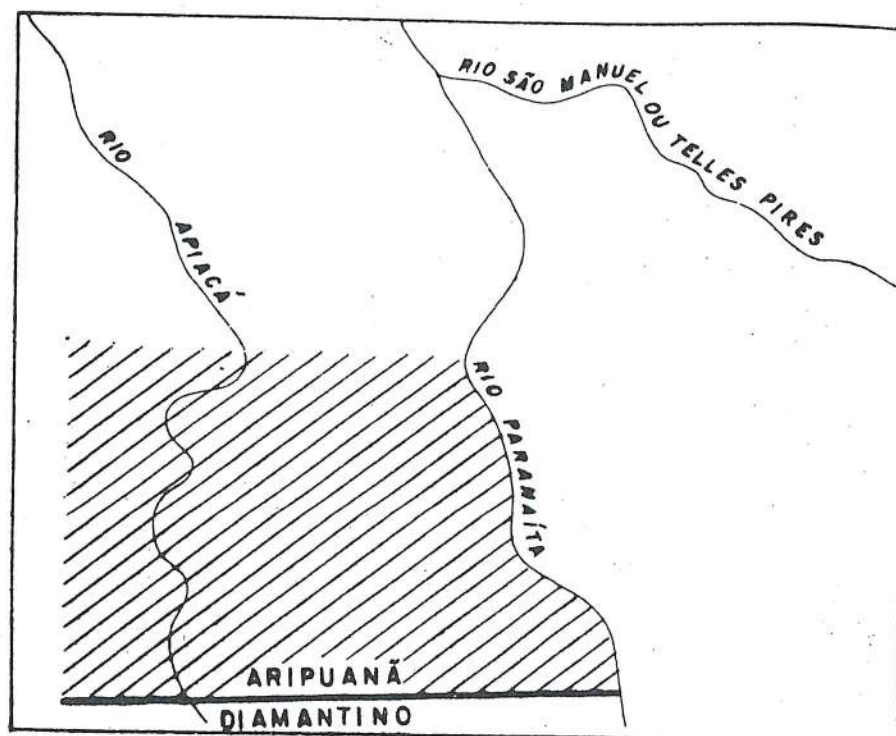
Ao norte daquela linha demarcadora de municípios e a oeste (margem esquerda) do rio Paranaíta, devem-se estender, portanto, as terras da Fazenda Mogno, de acordo com o croquis de situação que se apresenta a seguir.

Resultado, como foi visto, de títulos de lotes, sublotes e glebas diversas, a Fazenda Mogno, formando um bloco coeso, teve seu limite superior analisado sobre um mapa deficiente, base sobre a qual havia sido feita a partição teórica primitiva do terreno; adotou-se, então, como referência, a barra do rio Paranaíta no rio Telles Pires, ponto ao sul do qual, a uma distância de 28.142m, deveria passar sua primeira seção da linha de limite norte.

2.3 — O problema

Acontece que a primitiva divisão em lotes, sublotes e glebas que resultou na formação da Fazenda Mogno, fora efetuada sobre um mapa totalmente distorcido, resultado da ampliação do mapa do Brasil ao milionésimo, no qual, longe de se ter a representação correta do rio Paranaíta com suas curvas e meandros verdadeiros, tinha-se, apenas, um esboço grosseiro e totalmente afastado da realidade e, bem mais grave, inteiramente deslocado de sua posição geográfica real.

Por outro lado, em função de imprecisão total de seus elementos definidores, estava também bastante distorcida a linha de limite demarcadora do sul do Município de Aripuanã e, portanto, limite sul daquelas terras tituladas.



As conseqüências desse quadro podem ser assim resumidas:

(1) - Jamais no terreno, poder-se-ia implantar os lotes projetados sobre o mapa, pois a realidade era bem diversa da representação que se dispunha;

(2) - Como o rio Paranaíba, na verdade, está mais a oeste do que realmente se supunha inicialmente - e este erro era o de maior peso - a Fazenda Mogno poderia ter ficado bastante prejudicada em sua área total caso não houvesse terras devolutas a serem ocupadas - como compensação - para oeste.

(3) - Para corrigir a distorção, tornou-se necessária uma definição da área da Fazenda Mogno, em suas reais dimensões, sobre uma cartografia matemática, apoiada, pelo campo, em determinações geodésicas por satélites e, no gabinete, por interpretação de imagens de radar, satélites e fotografias aéreas.

3. — A Solução

3.1 — Construção da Base Cartográfica

Constatada a necessidade imperiosa dessas correções, a

Fazenda Mogno, juntamente com a INDECO S.A., firma também detentora de terras na região, solicitou que se determinassem, por rastreamento Doppler de satélites, as coordenadas geodésicas de 4 pontos, para determinação dos acidentes definidores básicos da região:

- Barra Rio Peixoto e Telles Pires
- Barra Rio Paranaíba e Telles Pires
- Sede da Fazenda Mogno
- Clareira, próxima ao alinhamento da divisa dos municípios.

Estes 4 pontos, localizados conforme croquis que se segue, juntamente com um ponto, já determinado também por rastreamento Doppler de satélites, localizado na Barra do Rio Arinos e Jurueña, serviram de amarração à restituição efetuada, com base na interpretação de imagens radar (projeto Ra-

dam) e completadas com imagens fotográficas (projeto AST-10, ao sul do paralelo de latitude 10° sul).

Com esses elementos prepararam-se os seguintes documentos cartográficos:

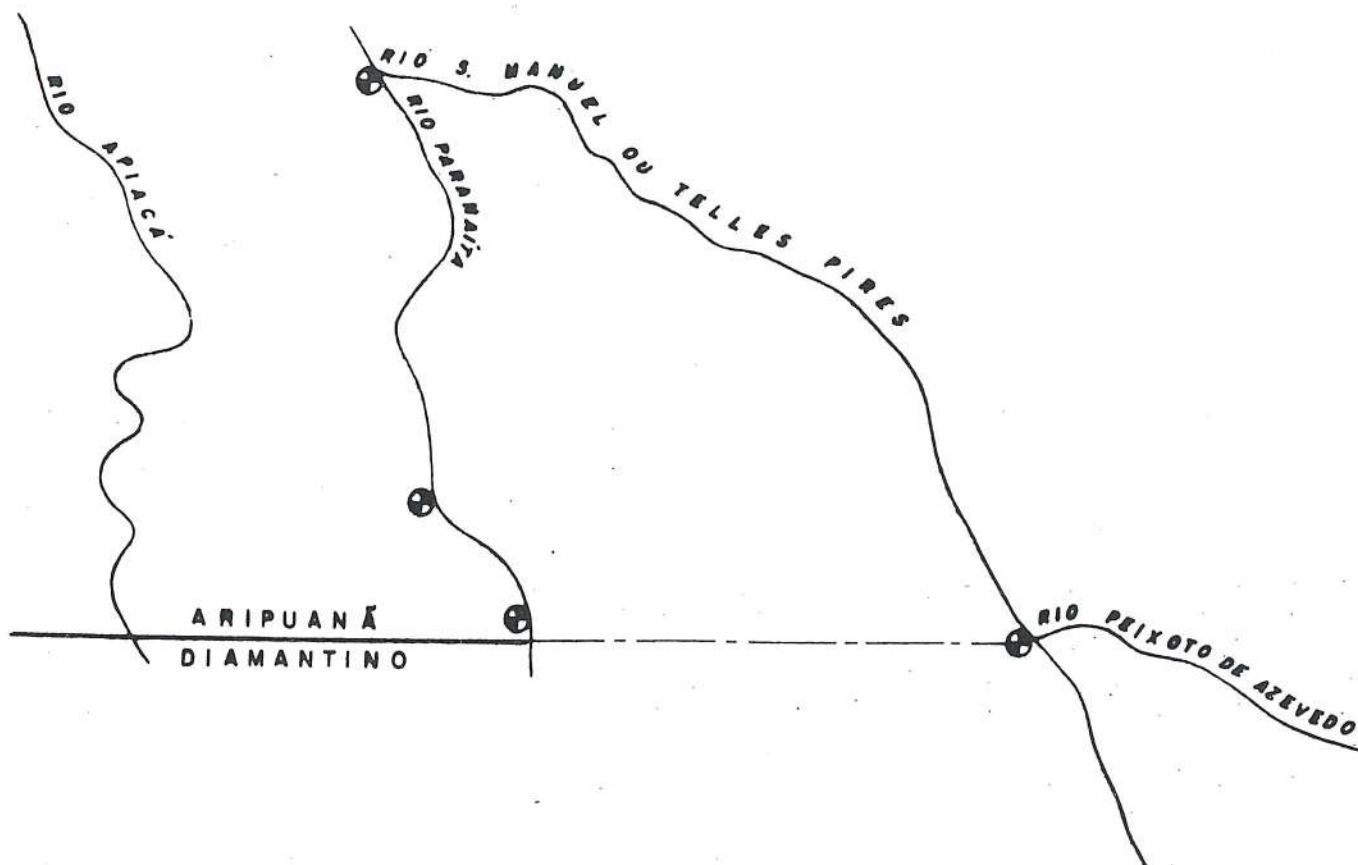
— Mapa na projeção UTM, desde a região do Rio Jurueña até a região do Rio Peixoto de Azevedo, na escala de 1.250.000, definindo a correta posição da linha de divisa entre municípios;

— Mapa na escala de 1:100.000 na projeção UTM, com hidrografia e relevo da área da Fazenda Mogno, delimitada, basicamente pelas seguintes linhas:

Norte — Linha de divisa com a INDECO S.A., cuja 1ª seção estaria a 28.142m ao sul da foz do Rio Paranaíba no Rio Telles Pires.

Este — Traçado real do Rio Paranaíba.

Sul — Localização da linha geodésica definidora da divisa entre os Municípios de Aripuanã e Diamantino.



Oeste — Em branco, com espaço suficiente para uma eventual compensação de área.

A seguir, realizou-se minucioso estudo de modo a recompor as unidades com as áreas respectivas descritas nos títulos originais; tornou-se imperioso modificar profundamente a forma de cada um deles, porém foi conseguida uma solução muito conveniente: a linha sugerida, a oeste, deveria ter 2 seções com orientação geodésica rigorosa N-S e uma seção L-W, com o que restabeleciam-se as unidades primitivas e a área global da Fazenda Mogno.

3.2 — O Limite Norte

As terras situadas desde a linha de limite norte da Fazenda Mogno, até a barra do rio Paranaíta no Rio Telles Pires, são de propriedade da INDECO S.A.

Empenhada em importante projeto, a INDECO, no afã de não retardar seu planos de colonização, contratou a abertura de uma clareira, ao longo de sua divisa sul (divisa norte da Fazenda Mogno), procurando implantar no terreno a linha preconizada pelos estudos efetuados sobre a cartografia rigorosa já então disponível, respeitando as deflexões caracterizadas na descrição de seus títulos. Teria sido de alcance fundamental que esta demarcação houvesse sido procedida e acompanhada de determinações geodésicas por satélite.

Em agosto de 1977, a Agropecuária Mogno S.A. contratou a determinação de 2 pontos geodésicos, por rastreamento Doppler de satélites, ao longo

do primeiro lance daquela clareira aberta, a fim de verificar sua exata posição. Constatou-se, então, que esta linha divisória ficara localizada muito próximo da intenção dos demarcadores, isto é, em vez de se localizar a 28.142m estava a 28.117,831m (cerca de 24 metros mais ao norte) e no lugar de ficar com a inclinação pretendida, correspondente ao azimute de $259^{\circ} 40'00''$, estava com $258^{\circ} 56'42''$. 898 (cerca de 43' mais inclinada para o sul).

Os pontos geodésicos que serviram a essa constatação foram:

- MOGNO PARANAÍTA — na margem esquerda do rio, no início da clareira;
- MOGNO SERRA — no prolongamento dessa clareira, para oeste.

Na oportunidade, realizaram-se determinações de 2 outros pontos geodésicos a satélite, no sul da fazenda, para a delimitação da divisa sul:

- MOGNO SUL 1, a leste;
- MOGNO SUL 2, oeste.

3.3. — O Limite Oeste

Estava pois, a Fazenda Mogno, àquela altura, enquadrada por 3 limites de fato:

— **ao sul**, pelo limite dos municípios de Aripuanã e Diamantino;

— **a leste**, pela real posição do rio Paranaíta;

— **ao norte**, pelo fato consumado de uma clareira já aberta.

Restava, para solucionar o problema de lhe restabelecer a

área de 315871,5015Ha, a determinação de uma linha geodésica, na direção do azimute geográfico de $171^{\circ}00'00''$ — correspondente ao rumo magnético 00° sul, de 1964 — para lhe servir como limite a oeste.

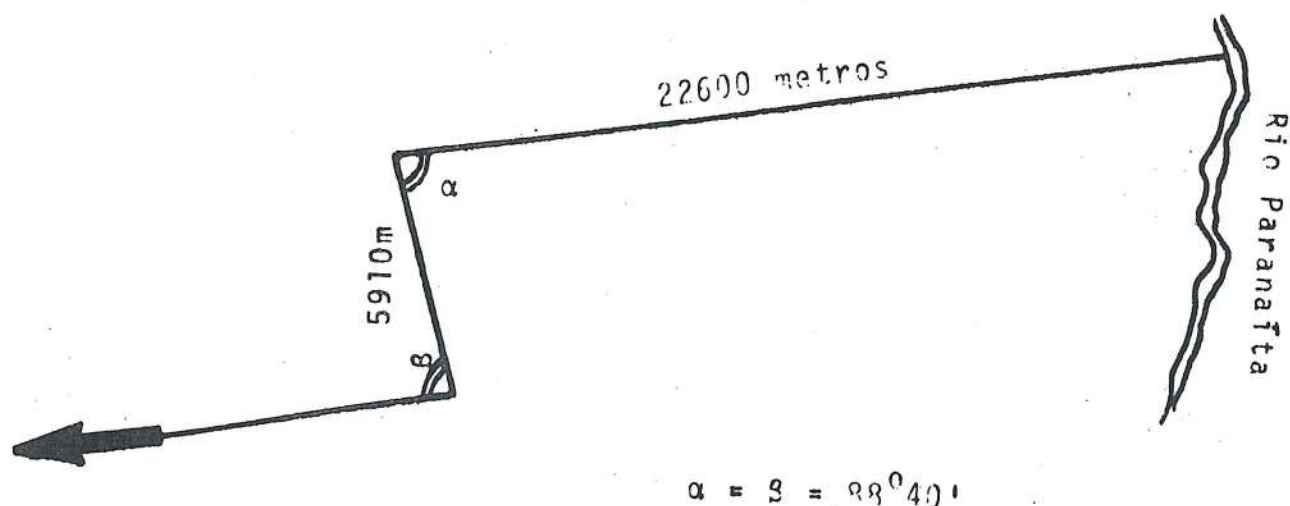
Para a exata localização dessa linha, seguiu-se um processo de aproximações sucessivas, com cálculos de distâncias, azimutes e áreas efetuadas com todo o rigor, a computação eletrônica, com utilização das fórmulas rigorosas estabelecidas para o elipsóide e considerando as coordenadas geodésicas.

3.4 — Cálculos Geodésicos; O Datum Utilizado

Para a realização dos cálculos, tendo em vista que o Brasil adotou, oficialmente, a partir de 1977, o Sistema Geodésico de Referência preconizado para toda a América do Sul, "South American Datum — 1969, SAD-69, providenciamos inicialmente a transformação de Datum de todos os pontos geodésicos determinados por rastreamento Doppler de satélites na região, e adotamos para sistema de projeção o sistema transversal de Mercator com o mesmo elipsóide de referência (TM — SAD/69).

3.5 — A Correta Definição das Linhas de Limite

Como ponto de partida, era preciso definir matematicamente a seção de limite já implantada através da clareira aberta ao norte. Segundo informações vindas do campo, em descrição do agrônomo que chefiara aquele serviço a linha implantada tem as características de distâncias e deflexões mostradas no esboço que se segue.



Partimos, pois, do conhecimento dessas duas distâncias e dessas duas deflexões (que, de comum acordo, não deveriam ser alterados), para continuar na busca da solução.

A partir do ponto geodésico determinado às margens do rio Paranaíta (MOGNO PARANAÍTA), seguimos, no azimuth definido por este ponto com o ponto MOGNO SERRA, nas distância de 22600m (conforme informação referida acima) para estabelecermos a posição do ponto, que chamamos ponto "A".

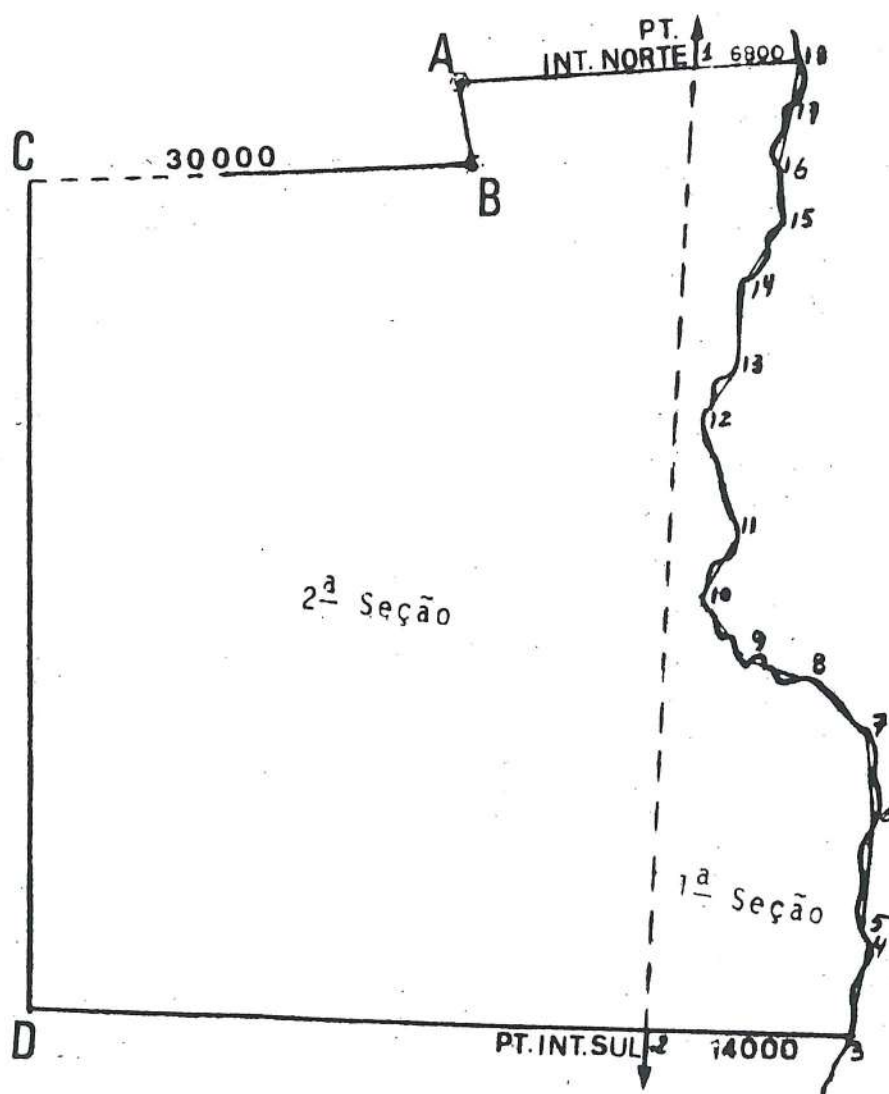
Sempre de acordo com aquelas informações, estabelecemos o ponto B, após a deflexão de $88^{\circ}40'$ à esquerda e na distância de 5910m, e, a seguir, o azimuth em que se desenvolvia a última seção da clareira, depois da nova deflexão, de $88^{\circ}40'$ à direita.

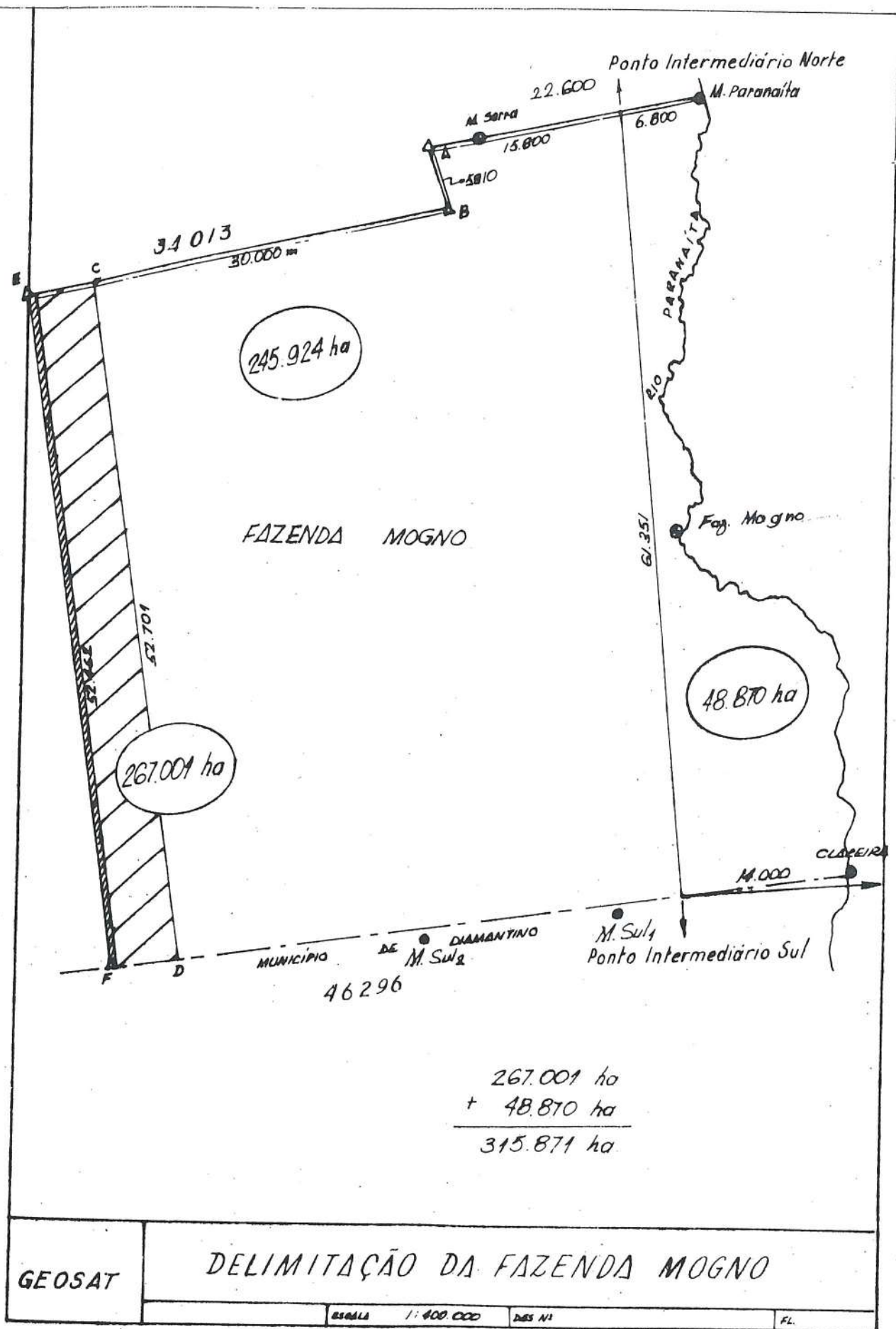
Seguindo-se esse último azimuth, após transporte rigoroso sobre o elipsóide, computamos uma distância de 30.000 metros chegando ao ponto "C", como início de nosso processo de aproximações sucessivas.

Passamos a tratar, então de

um problema clássico da Geodésia, onde se tem uma linha geodésica (limite de municípios, ao sul), um ponto (ponto

"C") e um azimuth geodésico ($171^{\circ}00'00''$); tratava-se de calcular as coordenadas do ponto em que a linha geodésica, tra-





Cálculo de Parâmetros de Transferências de Sistemas Geodésicos

Introdução

O IBGE utiliza, desde 1973, o método de posicionamento de pontos para redução de dados obtidos pelo efeito Doppler. Esta redução de dados forneceu coordenadas retangulares geocêntricas tridimensionais (X,Y,Z) o sistema de coordenadas NWL-9D.

Quando se deseja obter a posição nos moldes de coordenadas elipsoidais, o elipsóide NWL-8E (a = 6 378 145m e 1/f = 298,25) é utilizado.

A fim de se obter coordenadas em um datum geodésico, tal como SAD-69, é necessário realizar uma transferência de datum. Isto é calculado através dos parâmetros dos dois elipsóides e das diferenças de coordenadas geocêntricas ΔX , ΔY e ΔZ provenientes dos valores conhecidos, no mesmo ponto, em sistemas de referências diversos.

Até fins de 1977 foi utilizado o terno de parâmetros calculados pelo Defense Mapping Agency (DMA), baseados em três pontos no exterior; La Paz, Quito e Assunção.

A razão da utilização daqueles parâmetros deve-se ao fato do IBGE não possuir, em aquela época, estações de triangulação com coordenadas derivadas do rastreamento de satélites.

No presente trabalho utilizou-se vinte estações, sendo dezoito de triangulação de 1ª

ordem e duas de poligonação eletrônica, ajustadas no Elipsóide SAD-69 (a = 6 378 160 e 1/f = 298,25) pertencentes à Rede Fundamental do Brasil. (Vide Fig. 1).

O objetivo primordial da determinação de novos parâmetros é a compatibilização das coordenadas de pontos não conectados com a rede de apoio, obtidas pelo rastreamento de satélites, com as coordenadas geodésicas obtidas pelos métodos tradicionais.

Cálculo dos parâmetros

Para um ponto apenas, sendo conhecidas as posições geodésicas (φ , λ , H) em dois sistemas, calcula-se as coordenadas cartesianas nos dois sistemas.

Equações de Cálculo das Coordenadas Cartesianas (Vide Fig. 2).

$$\begin{aligned} X &= (v + H) \cos \varphi \cos \lambda \\ Y &= (v + H) \cos \varphi \sin \lambda \\ Z &= [v (1 - e^2) + H] \sin \varphi \end{aligned}$$

A Subtração das Coordenadas Cartesianas define os Parâmetros de Translação:

$$\begin{aligned} \Delta X &= X - X' \\ \Delta Y &= Y - Y' \\ \Delta Z &= Z - Z' \end{aligned}$$

Neste trabalho foram utilizados vinte vértices da triangulação brasileira, conhecidas as respectivas posições geodésicas em SAD e NWL. A média

aritmética dos ΔX , ΔY , ΔZ , dos pontos determina um único termo de parâmetros para toda área.

$$\Delta X = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i \text{ (SAD)} - X_i \text{ (NWL)})$$

$$\Delta Y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i \text{ (SAD)} - Y_i \text{ (NWL)})$$

$$\Delta Z = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Z_i \text{ (SAD)} - Z_i \text{ (NWL)})$$

SENDO n = 20

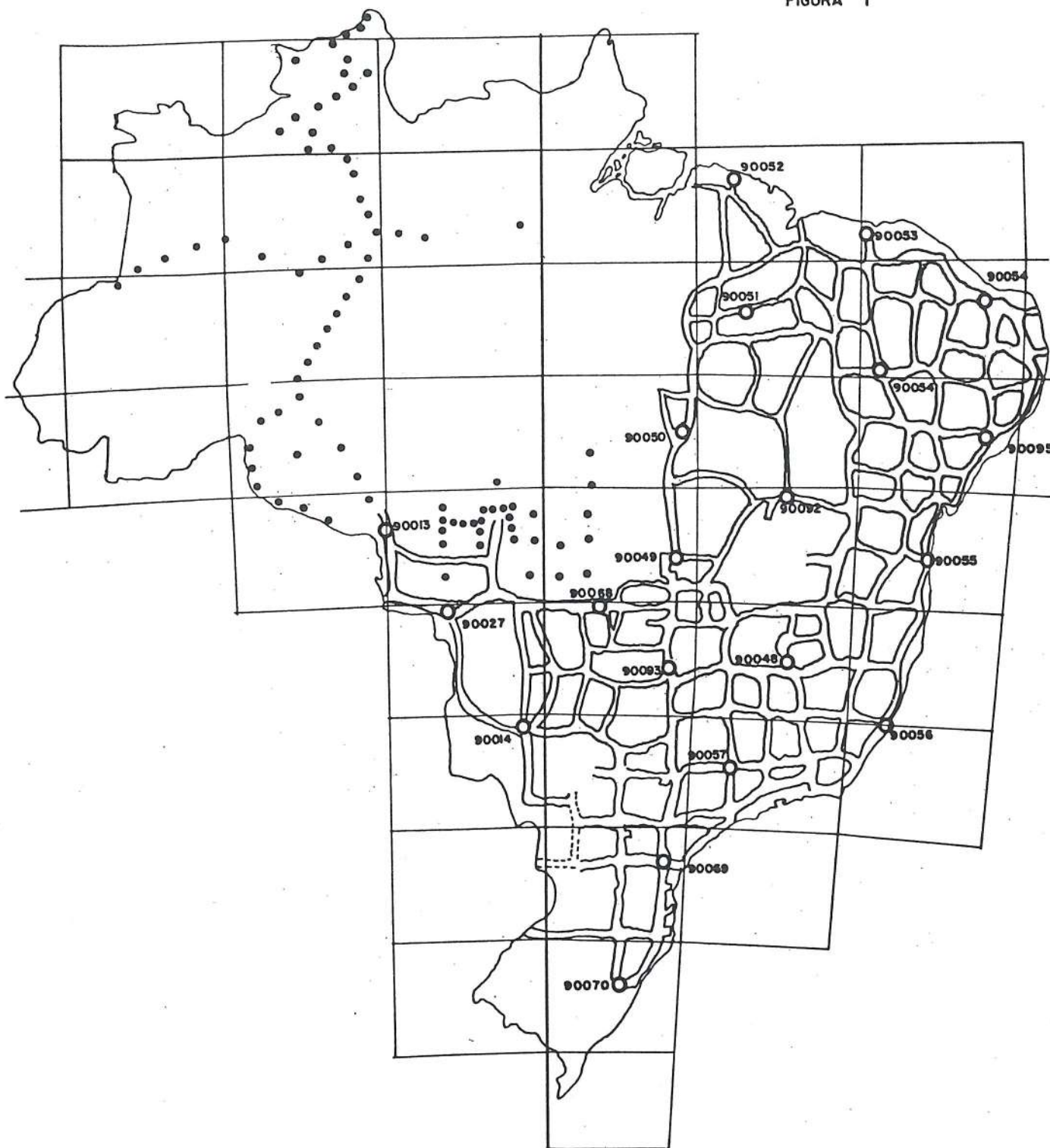
De acordo com o procedimento mencionado, foram obtidos os seguintes parâmetros:

$$\begin{aligned} \Delta X &= 80,80 \\ \Delta Y &= 14,81 \\ \Delta Z &= 44,01 \end{aligned}$$

Visando a confirmação dos valores encontrados, foi executado outro cálculo com a obtenção direta de $\Delta \varphi''$, $\Delta \lambda''$ e ΔN (metros), respectivamente pelas diferenças de: ($\varphi \text{ SAD} - \varphi \text{ NWL}$) $\lambda \text{ SAD} - \lambda \text{ NWL}$ e $H \text{ SAD} - H \text{ NWL}$ condicionando-se as equações para cada ponto.

$$\begin{aligned} 1 - \sin \varphi \cos \lambda \Delta X - \sin \varphi \sin \lambda \Delta Y + \cos \varphi \Delta Z = \\ \frac{\mu \Delta \varphi''}{206265} - \sin 2\varphi (a \Delta f + \varphi \Delta a) \end{aligned}$$

FIGURA I



$$2 - \text{Sen} \lambda \Delta X + \text{Cos} \lambda \Delta Y = \Delta \lambda'' \text{ v } \text{Cos} \varphi$$

206265

$$3 - \text{Cos} \varphi \text{ Cos} \varphi \Delta X + \text{Cos} \varphi \text{ Sen} \lambda \Delta Y + \text{Sen} \varphi \Delta Z = \Delta N - \text{Sen}^2 \varphi (a \Delta f + f \Delta a) + \Delta a$$

Aplicando-se o método dos mínimos quadrados ao sistema de 60 equações a 3 incógnitas, obteve-se os valores:

$$\Delta X = 80,80$$

$$\Delta Y = 14,81$$

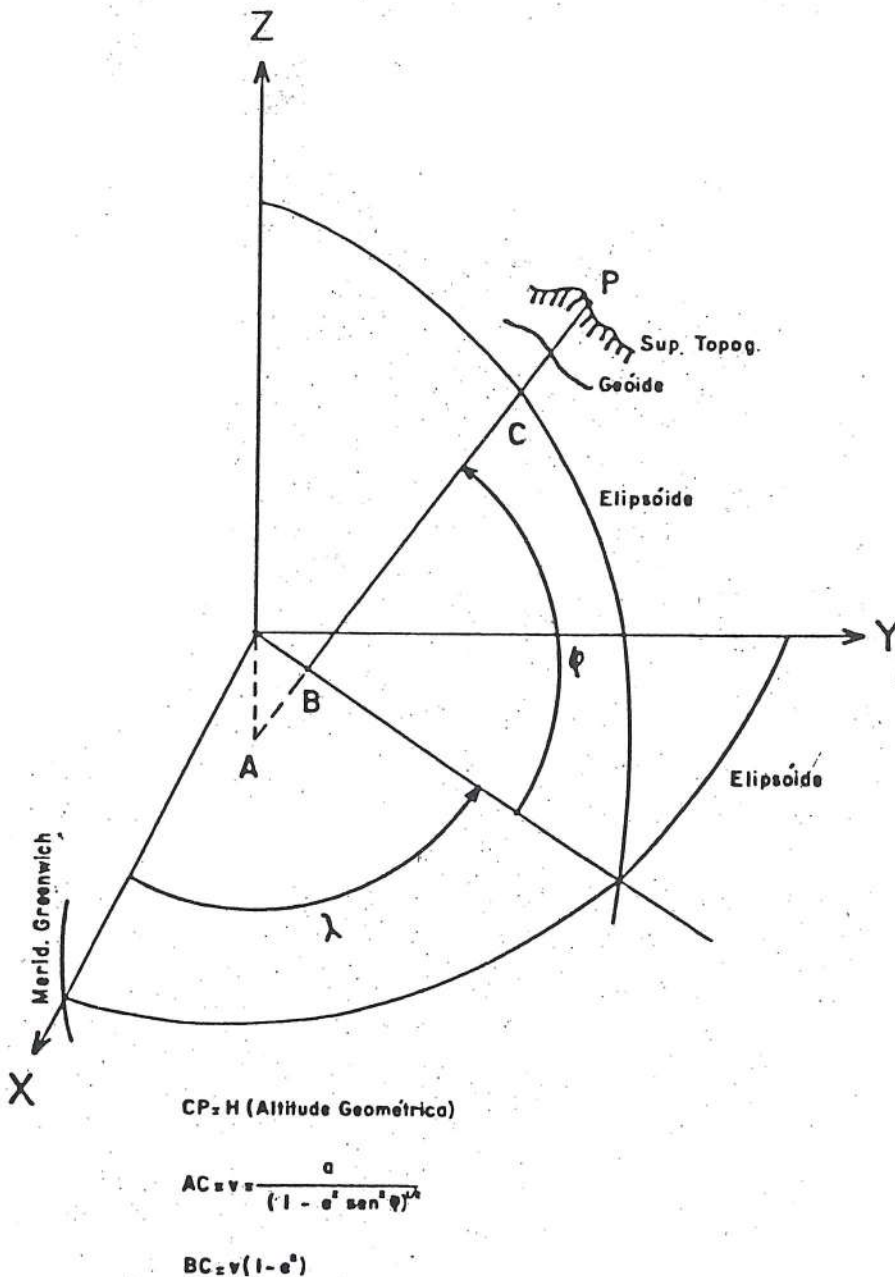
$$\Delta Z = 44,01$$

que são os mesmos obtidos pelo primeiro método.

Determinação dos Parâmetros de Transformação do WGS-72 para SAD-69.

Fazendo a Transformação

COORDENADAS CARTESIANAS



do **NWL** para **WGS-72**, segundo as equações:

$$\Delta \varphi'' = \Delta f \text{ Sen} 2\varphi / \text{Sen} 1''$$

$$\Delta \lambda = 0''.260$$

$$\Delta H \text{ (metros)} = a \Delta f \text{ Sen} 2\varphi - \Delta a - 5.27$$

e aplicando-se os métodos já citados, obteve-se os parâmetros:

$$\Delta X = 78,64$$

$$\Delta \gamma = 5,87$$

$$\Delta Z = 42,76$$

Equações de Transformação (Diferenciais de Molodensky)

$$\Delta \varphi'' = \frac{206265}{\mu} [-\Delta X \text{ Sen} \varphi$$

$$\text{Cos} \lambda \Delta Y \text{ Sen} \varphi \text{ Sen} \lambda + \Delta Z \text{ Cos} \varphi + (a \Delta f + \int \Delta a) \text{ Sen} 2\varphi$$

$$\Delta \lambda'' = \frac{206265}{\mu} [-\Delta X \text{ Sen} \lambda +$$

$$\Delta \gamma \text{ Cos} \lambda]$$

$$\Delta N \text{ (metros)} = \Delta X \text{ Cos} \varphi \text{ Cos} \lambda + \Delta \gamma \text{ Cos} \varphi \text{ Sen} \lambda + \Delta Z \text{ Sen} \varphi + (a \Delta f + \int \Delta a) \text{ Sen} 2\varphi - \Delta a$$

$$\varphi_{\text{novo}} = \varphi_{\text{velho}} + \Delta \varphi''$$

$$\lambda_{\text{novo}} = \lambda_{\text{velho}} + \Delta \lambda''$$

$H_{\text{novo}} = H_{\text{velho}} + \Delta N$
para obtenção da altitude (h),
fazer:

$$h = H - N$$

Onde:

N cota Geoidal, afastamento geoidal, altura geoidal

H altura Geométrica (altitude da estação em relação ao elipsóide de referência, sobre a normal).

Resultados obtidos

Reduzindo-se os dados derivados de rastreamento de satélites utilizando os antigos parâmetros: $\Delta X = 78,48$, $\Delta \gamma = 0,46$ e $\Delta Z = 47,48$ e fazendo o mesmo com os novos parâmetros $\Delta X = 80,80$, $\Delta \gamma = 14,81$ e $\Delta Z = 44,01$ e comparando os valores obtidos com os valores da triangulação, podendo observar que as diferenças nas coordenadas e altitudes demonstram serem bem menores e mais harmônicas quando utiliza-se os novos parâmetros.

Em média, as diferenças encontradas na latitude, longitude e altitude com os velhos parâmetros, nas vinte estações são, respectivamente: 0,172", 0,391" e 7,1 m e, com os novos parâmetros são: 0,081", 0,100 e 2,8m.

No anexo I pode-se observar o comportamento das vinte estações isoladamente.

No anexo II temos a relação das vinte coordenadas transformadas do sistema WGS-72 para o de SAD-69 com os parâmetros calculados em 1974 pelo DMA e que são: $\Delta X = 77$, $\Delta \gamma = -3$ e $\Delta Z = 45$, bem como as transformadas com os parâmetros determinados pelo IBGE e que são: $\Delta X = 78,64$, $\Delta \gamma = 5,87$ e $\Delta Z = 42,76$.

A média das diferenças em latitude, longitude e altitude, utilizando-se os parâmetros do

TABELA DE COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS COM PARÂMETROS VELHOS E NOVOS (TRANSFORMAÇÃO DE WGS PARA SAD)

VELHOS = 78,48
= 0,46
= 47,48

NOVOS = 80,80
= 14,81
= 44,01

LATITUDE			LONGITUDE			ALTITUDE	
Número do Vértice	Triangulação Parâmetros Velhos Parâmetros Novos	Diferenças Velhos/Triang. Novos/Triang.	Triangulação Parâmetros Velhos Parâmetros Novos	Diferenças Velhos/Triang. Novos/Triang.	Nivelamento Parâmetros Velhos Parâmetros Novos	Diferenças Novos Nivelamento	
90052	1 2 40,578 S		46 46 58,084 W		36,64		
	1 2 40,413 S	0,165	46 46 58,500 W	-0,416	49,24	12,60	
	1 2 40,531 S	0,047	46 46 58,127 W	-0,043	40,44	3,80	
90053	2 59 45,220 S		41 45 54,170 W		39,13		
	2 59 45,238 S	-0,018	41 45 54,747 W	-0,577	51,09	11,96	
	2 59 45,365 S	-0,145	41 45 54,350 W	-0,180	43,45	4,32	
90094	5 13 3,912 S		37 18 28,498 W		46,48		
	5 13 3,907 S	0,005	37 18 29,063 W	-0,565	54,54	8,06	
	5 13 4,040 S	-0,128	37 18 28,647 W	-0,149	48,03	1,55	
90051	5 48 30,799 S		46 07 08,023 W		232,36		
	5 48 30,674 S	0,125	46 07 08,491 W	-0,468	240,45	8,09	
	5 48 30,816 S	-0,017	46 07 08,113 W	-0,090	232,12	-0,24	
90054	7 51 13,699 S		41 15 49,780 W		463,23		
	7 51 13,678 S	0,021	41 15 50,269 W	-0,489	473,15	9,92	
	7 51 13,825 S	-0,126	41 15 49,867 W	-0,087	465,98	2,75	
90095	9 46 13,322 S		36 23 03,742 W		185,48		
	9 46 13,290 S	0,032	36 23 04,340 W	-0,598	193,73	8,25	
	9 46 13,438 S	-0,116	36 23 03,916 W	-0,174	187,77	2,29	
90050	9 55 24,153 S		48 43 06,589 W		424,69		
	9 55 24,070 S	0,083	48 43 07,004 W	-0,415	433,93	9,24	
	9 55 24,233 S	-0,080	48 43 06,636 W	-0,047	425,41	0,72	
90092	12 04 41,624 S		44 59 57,178 W		737,36		
	12 04 41,524 S	0,100	44 59 57,634 W	-0,456	749,18	11,82	
	12 04 41,692 S	-0,068	44 59 57,244 W	-0,066	741,59	4,23	
90013	13 40 40,622 S	0,344	59 43 43,895 W	0,052	673,79		
	13 40 40,278 S		59 43 43,947 W		676,12	2,23	
	13 40 40,474 S	0,148	59 43 43,639 W	0,256	666,03	-7,76	
90049	14 34 34,224 S		49 04 56,985 W		543,77		
	14 34 34,038 S	0,186	49 04 57,229 W	-0,244	551,48	7,71	
	14 34 34,223 S	0,001	49 04 56,856 W	-0,129	543,33	-0,44	
90055	14 46 50,280 S		39 05 30,328 W		122,46		
	14 46 50,164 S	0,116	39 05 30,873 W	-0,545	129,61	7,15	
	14 46 50,333 S	-0,053	39 05 30,452 W	-0,124	123,49	1,03	
90068	16 02 55,192 S		52 10 03,452 W		394,08		
	16 02 54,927 S	0,265	52 10 03,755 W	-0,303	399,19	5,11	
	16 02 55,124 S	0,068	52 10 03,397 W	0,055	390,62	-3,46	
90027	16 04 28,220 S		57 40 05,649 W		119,51		
	16 04 27,982 S	0,238	57 40 05,811 W	-0,162	122,79	3,28	
	16 04 28,189 S	0,031	57 40 05,486 W	0,163	133,30	-6,21	

TABELA DE COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS COM PARÂMETROS VELHOS E NOVOS (TRANSFORMAÇÃO DE WGS PARA SAD)

VELHOS = 78,48 NOVOS = 80,80
 = 0,46 = 14,81
 = 47,48 = 44,01

LATITUDE			LONGITUDE		ALTITUDE	
Número do Vértice	Triangulação Parâmetros Velhos Parâmetros Novos	Diferenças Velhos/Triang. Novos/Triang.	Triangulação Parâmetros Velhos Parâmetros Novos	Diferenças Velhos/Triang. Novos/Triang.	Nivelamento Parâmetros Velhos Parâmetros Novos	Diferenças Velhos Nivelamento Novos Nivelamento
90048	17 33 11,104 S		44 41 21,382 W		503,57	
	17 33 10,944 S	0,160	44 41 21,757 W	-0,375	509,36	5,79
	17 33 11,135 S	-0,031	44 41 21,356 W	0,026	502,36	-1,21
90093	18 14 07,548 S		49 21 14,395 W		793,14	
	18 14 07,414 S	0,134	49 21 14,708 W	-0,313	797,81	4,67
	18 14 07,617 S	-0,069	49 21 14,330 W	0,065	789,99	-3,15
90056	20 09 45,099 S		40 11 45,475 W		20,66	
	20 09 44,853 S	0,246	40 11 45,984 W	-0,509	24,69	4,03
	20 09 45,043 S	0,056	40 11 45,555 W	-0,080	18,86	-1,80
90014	20 29 0,408 S		54 47 13,728 W		528,41	
	20 29 0,264 S	0,144	54 47 13,898 W	-0,170	531,89	3,48
	20 29 0,488 S	-0,080	54 47 13,547 W	0,181	523,37	-5,04
90057	21 55 50,340 S		47 02 48,017 W		716,87	
	21 55 50,064 S	0,276	47 02 48,357 W	-0,340	724,60	7,73
	21 55 50,277 S	0,063	47 02 47,958 W	0,059	717,62	0,75
90069	25 13 04,848 S		49 05 55,585 W		1041,61	
	25 13 04,499 S	0,349	49 05 55,990 W	-0,405	1049,29	7,68
	25 13 04,730 S	0,118	49 05 55,592 W	-0,007	1042,33	0,72
90070	29 52 52,122 S		51 14 48,484 W		1,56	
	29 52 51,695 S	0,427	51 14 48,898 W	-0,414	4,11	2,55
	29 52 51,951 S	0,171	51 14 48,496 W	-0,012	-2,59	-4,15

TABELA DE COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS COM PARÂMETROS VELHOS E NOVOS (TRANSFORMAÇÃO DE WGS PARA SAD)

VELHOS = 77,00 NOVOS = 78,64
 = -3,00 = 5,87
 = 45,00 = 42,76

LATITUDE			LONGITUDE			ALTITUDE	
Número do Vértice	Triangulação Parâmetros Velhos Parâmetros Novos	Diferenças Velhos/Triang. Novos/Triang.	Triangulação Parâmetros Velhos Parâmetros Novos	Diferenças Velhos/Triang. Novos/Triang.	Nivelamento Parâmetros Velhos Parâmetros Novos	Diferenças Velhos Nivelamento Novos Nivelamento	
90052	1 2 40,578 S		46 46 58,084 W		36,64		
	1 2 40,494 S	0,084	46 46 58,351 W	-0,267	45,52	8,88	
	1 2 40,570 S	0,008	46 46 58,116 W	-0,032	40,22	3,58	
90053	2 59 45,220 S		41 45 54,170 W		39,13		
	2 59 45,319 S	-0,099	41 45 54,602 W	-0,432	47,15	8,02	
	2 59 45,399 S	-0,179	41 45 54,352 W	-0,182	42,59	3,46	
90094	5 13 03,912 S		37 18 28,498 W		46,48		
	5 13 03,989 S	-0,077	37 18 28,922 W	-0,424	50,41	3,93	
	5,13,04,074 S	-0,162	37 18 28,661 W	-0,163	46,55	0,07	

TABELA DE COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS COM PARÂMETROS VELHOS E NOVOS
(TRANS-ORMAÇÃO DE WGS PARA SAD)VELHOS = 77,00
= -3,00
= 45,00NOVOS = 78,64
= 5,87
42,76

Número do Vértice	LATITUDE		LONGITUDE		ALTITUDE	
	Triangulação Parâmetros Velhos Parâmetros Novos	Diferenças Velhos/Triang. Novos/Triang.	Triangulação Parâmetros Velhos Parâmetros Novos	Diferenças Velhos/Triang. Novos/Triang.	Nivelamento Parâmetros Velhos Parâmetros Novos	Diferenças Velhos Nivelamento Novos Nivelamento
90051	5 48 30,799 S		46 07 08,023 W		232,36	
	5 48 30,755 S	0,044	46 07 08,344 W	-0,321	236,89	4,53
	5 48 30,845 S	-0,046	46 07 08,105 W	-0,082	231,89	-0,47
90054	7 51 13,699 S		41 15 49,780 W		463,23	
	7 51 13,750 S	-0,051	41 15 50,126 W	-0,346	469,38	6,15
	7 51 13,843 S	-0,144	41 15 49,873 W	-0,093	465,11	1,88
90095	9 46 13,322 S		36 23 03,742 W		185,48	
	9 46 13,363 S	-0,041	36 23 04,200 W	-0,458	189,73	4,25
	9 46 13,457 S	-0,135	36 23 03,934 W	-0,192	186,23	0,75
90050	9 55 24,153 S		48 43 06,589 W		424,69	
	9 55 24,139 S	0,014	48 43 06,855 W	-0,266	430,69	6,00
	9 55 24,242 S	-0,089	48 43 06,623 W	-0,034	425,58	0,89
90092	12 04 41,624 S		44 59 57,178 W		737,36	
	12 04 41,593 S	0,031	44 59 57,490 W	-0,312	745,80	8,44
	12 04 41,700 S	-0,076	44 59 57,244 W	-0,066	741,27	3,91
90013	13 40 40,622 S		59 43 43,895 W		673,79	
	13 40 40,341 S	0,281	59 43 43,787 W	0,108	673,61	-0,18
	13 40 40,464 S	0,158	59 43 43,591 W	0,304	667,50	-6,29
90049	14 34 34,224 S		49 04 56,985 W		543,77	
	14 34 34,104 S	0,120	49 04 57,082 W	-0,097	548,43	4,66
	14 34 34,221 S	0,003	49 04 56,846 W	0,139	543,54	-0,23
90055	14 46 50,280 S		39 05 30,328 W		122,46	
	14 46 50,235 S	0,045	39 05 30,734 W	-0,406	125,97	3,51
	14 46 50,342 S	-0,062	39 05 30,469 W	-0,141	122,37	-0,09
90068	16 02 55,192 S		52 10 03,452 W		394,08	
	16 02 54,991 S	0,201	52 10 03,606 W	-0,154	396,36	2,28
	16 02 55,115 S	0,077	52 10 03,379 W	0,073	391,22	-2,86
90027	16 04 28,220 S		57 40 05,649 W		119,51	
	16 04 28,043 S	0,177	57 40 05,655 W	-0,006	120,27	-0,76
	16 04 28,173 S	0,047	57 40 05,449 W	0,200	114,53	-4,98
90048	17 33 11,104 S		44 41 21,382 W		503,57	
	17 33 11,012 S	0,092	44 41 21,616 W	-0,234	506,15	2,58
	17 33 11,131 S	-0,027	44 41 21,363 W	0,019	501,99	-1,58
90093	18 14 07,548 S		49 21 14,395 W		793,14	
	18 14 07,482 S	0,066	49 21 14,558 W	-0,163	794,90	1,76
	18 14 07,609 S	-0,061	49 21 14,319 W	-0,076	790,22	-2,92
90056	20 09 45,099 S		40 11 45,475 W		20,66	
	20 09 44,912 S	0,187	40 11 45,848 W	-0,373	21,31	0,65
	20 09 45,031 S	0,068	40 11 45,578 W	-0,103	17,89	-2,77

TABELA DE COMPARAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS COM PARÂMETROS VELHOS E NOVOS
(TRANSFORMAÇÃO DE WGS PARA SAD)

VELHOS = 77,00
= -3,00
= 45,00

NOVOS = 78,64
= 5,87
42,76

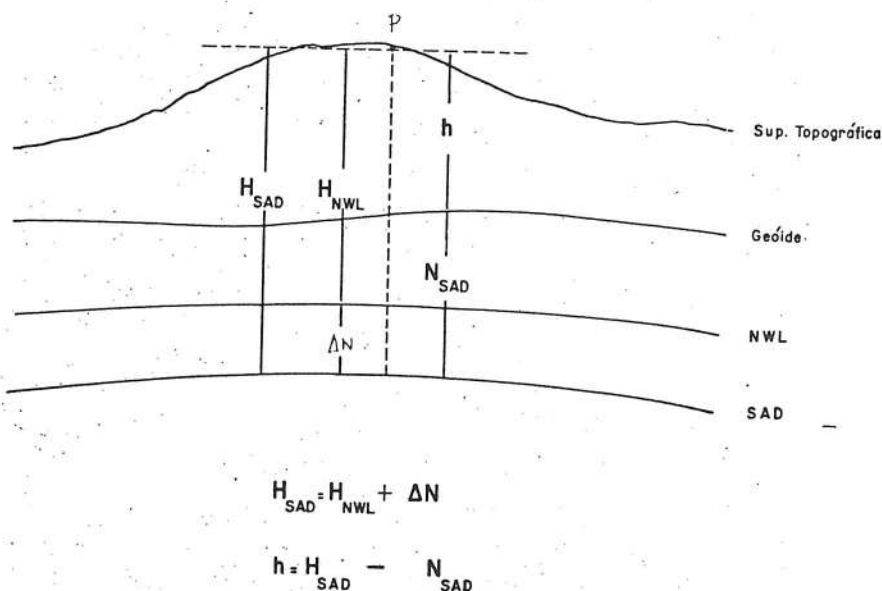
Número do Vértice	LATITUDE		Diferenças Velhos/Triang. Velhos/Triang.	LONGITUDE		Diferenças Velhos/Triang. Velhos/Triang.	ALTITUDE	
	Triangulação Parâmetros Velhos	Triangulação Parâmetros Novos		Triangulação Parâmetros Velhos	Triangulação Parâmetros Novos		Nivelamento Parâmetros Velhos	Nivelamento Parâmetros Novos
90014	20 29 0,408 S			54 47 13,728 W			528,41	
	20 29 0,313 S		0,095	54 47 13,749 W		-0,021	529,34	
	20 29 0,453 S		-0,045	54 47 13,526 W		0,202	524,22	
90057	21 55 50,340 S			47 02 48,017 W			716,87	
	21 55 50,117 S		0,223	47 02 48,217 W		-0,200	721,67	
	21 55 50,250 S		0,090	47 02 47,965 W		0,052	717,52	
90069	25 13 04,848 S			49 05 55,585 W			1041,61	
	25 13 04,548 S		0,300	49 05 55,851 W		-0,266	1046,57	
	25 13 04,691 S		0,157	49 05 55,599 W		-0,014	1042,43	
90070	29 52 52,122 S			51 14 48,484 W			1,56	
	29 52 51,738 S		0,384	51 14 48,762 W		-0,278	1,62	
	29 52 51,896 S		0,226	51 14 48,508 W		-0,024	-2,36	

DMA são: 0,131", 0,257" e 3,9m, enquanto que aplicando-se os parâmetros do IBGE essa

média é: 0,093", 0,110" e 2,3m. No anexo III foi feita uma comparação entre distâncias,

em corda, de pontos de triangulação e estações Doppler. De um modo geral a diferença relativa foi de qualidade superior a 1:300.000.

FIGURA 3



Obs.: A ALTITUDE (h) ESTÁ REFERIDA AO CENTRO ELÉTRICO DA ANTENA.
REDUZ-SE AO MARCO SUBTRAINDO-SE A ALTURA EFETIVA DO CENTRO ELÉTRICO DO MARCO.

Conclusão

Os estudos e resultados, ora apresentados, não significam uma palavra definitiva sobre a matéria focalizada. Significa um esforço para o refinamento de resultados nas estações onde as coordenadas foram derivadas de rastreamento de satélites e que devem manter a compatibilidade com a Rede Fundamental do Brasil.

O IBGE intensifica seu programa de trabalho e, assim sendo, proporcionará mais dados que serão de grande valia à pesquisa, mormente no que diz respeito a carta geoidal, sabidamente, muito falha.

QUADRO COMPARATIVO DAS DISTÂNCIAS

Nº das Estações de para	DISTÂNCIA		DIFERENÇAS	
	Triangulação SAD-69 (1)	Doppler SAD-69 (2)	Absoluta	Relativa
90048-90052	1833959,849	1833962,460	2,611	1: 702306
90048-90053	1637110,479	1637105,863	-4,615	1: 354703
90048-90094	1579703,117	1579697,876	-5,240	1: 301417
90048-90051	1306257,865	1306258,704	0,839	1:1555736
90048-90054	1134110,882	1134107,017	-3,865	1: 293400
90048-90095	1241961,604	1241955,440	-6,163	1: 201490
90048-90050	948998,126	948997,781	-0,344	1:2754072
90048-90092	606527,319	606526,336	-0,982	1: 617186
90048-90013	1663544,751	1663539,707	-5,044	1: 329801
90048-90049	573806,163	573804,215	-1,948	1: 294511
90048-90055	672309,924	672305,626	-4,298	1: 156414
90048-90068	813807,982	813807,785	-0,197	1:4114110
90048-90027	1390091,770	1390087,989	-3,780	1: 367675
90048-90093	499955,491	499954,495	-0,995	1: 502106
90048-90036	554446,072	554442,043	-4,028	1: 137620
90048-90014	1109892,387	1109888,413	-3,973	1: 279316
90048-90057	543812,669	543809,663	-3,005	1: 180938
90048-90069	962989,446	962985,889	-3,556	1: 270785
90048-90070	1515892,555	1515887,526	-5,029	1: 301426

Obs:

- (1) cálculo do comprimento da corda entre vértices de triangulação ajustados ao SAD-69.
- (2) cálculo do comprimento da corda entre estações Doppler observadas sobre esses mesmos vértices de triangulação, reduzidas ao SAD-69 utilizando-se os novos parâmetros CFAK 78.

Descrição dos termos usados nas equações

v - Raio de curvatura do primeiro vertical (em metros) =

$$= \frac{a}{(1 - e^2 \text{ Sen}^2 \varphi)^{1/2}}$$

a — Semi-eixo maior (em metros)

e^2 — Primeira excentricidade = $f(2 - f)$

f — Elipsidade (achatamento)

μ — Raio de curvatura do meridiano (em metros) =

$$= \frac{a(1 - e^2)}{(1 - e^2 \text{ Sen}^2 \varphi)^{3/2}}$$

$$\Delta f = f \text{ "novo"} - f \text{ "velho"}$$

$$\Delta a = a \text{ "novo"} - a \text{ "velho"}$$

Dimensões dos elipsóides

$$\text{SAD } a = 6\,378\,160 \text{ f} = 1/298,25$$

$$\text{NWL } A = 6\,378\,145 \text{ f} = 1/298,25$$

$$\text{WGS } a = 6\,378\,135 \text{ f} = 1/298,26$$

IX Congresso Brasileiro de Cartografia

CURITIBA 04 A 09 DE FEVEREIRO DE 1979

PROGRAMAÇÃO TÉCNICA PRELIMINAR

Dia 04 — Domingo

Manhã e Tarde — Inscrições

Noite: 20 hs

- Sessão Solene de Abertura
- Inauguração da Exposicarta
- Coquetel

Dia 05 — Segunda-Feira

Sessões Técnicas

Manhã: 09:00 — 9:30

- Abertura, pelo Presidente da SBC, Eng.º Genaro Araujo da Rocha
- Fala do Presidente da Sociedade Internacional de Fotogrametria — M. Jean Cruset

09:30 — 10:30

- UERJ — Prof. Placidino M. Fagundes — “Aplicações da Tecnologia Inercial”.

10:00 — 11:00

- D.M.A. — Dr. Armando Mancini — “Geodésia Inercial, Resultados e Aplicações Futuras”

11:00 — 12:00

- U.S.G.S. — Mr. Roy R. Mullen — “Automatização na Cartografia”

Tarde:

14:30 — 15:30

- Ohio State Univ. — Prof. Dean C. Merchant — “Instrumental para Fotogrametria Analítica”

15:30 — 16:30

- Reservado para o IBGE

16:30 — 17:30

- Ohio State Univ. — Prof. Dean C. Merchant — “Sistema de Calibração de Câmaras Aéreas”

Dia 06 — Terça-Feira

Manhã:

09:00 — 10:00

- D.S.G. — “Poligonais Eletrônicas”

10:00 — 11:00

- Ohio State Univ. — Prof. Urho Uotilla — “Ajustamento de Poligonais”

11:00 — 12:00

- CNPq — Dr. Paulo Mourilhe Silva — “Controle de Tempo do Observatório Nacional”

Tarde:

14:30 — 15:30

- INPE — Dr. Giorgio E.O. Giacaglia (Título do trabalho não confirmado)

15:30 — 16:30

- Univ. de Nottingham — Dr. Vidal Ashkenazi — “Aplicação de Geodésia no Controle das Obras de Engenharia”

16:30 — 17:00

- Reservado para COCAR da SEPLAN

17:00 — 17:30

- DMA — IAGS — Mr. Roland Vela — “Transferência de Tecnologia — Modernização da Escola Cartográfica do IAGS”

Dia 07 — Quarta-Feira

Dia livre para excursões e visitas técnicas

Dia 08 — Quinta-Feira — Sessões Técnicas

09:00 — 10:00

- Univ. Mackenzie — Prof. Pierre Kaufmann — “O Rádio Telescópio de Atibaia e suas implicações geodésicas via VLBI”

10:00 — 11:00

- Univ. Hannover — Dr. Gunter Seeber — “Geodésia Marinha”

11:00 — 12:00

- Reservado para as Universidades

Tarde:

14:30 — 17:30

- Reservado para Empresas Privadas

Dia 09 — Sexta-Feira

Manhã:

09:00 — 10:00

- Reservado para o IBGE

10:00 — 11:00

- Univ. de Nottingham — Dr. Vidal Ashkenazi — “Posicionamento Doppler, incluindo translocações”

11:00 — 12:00

- Reservado para conferencistas não convidados

Tarde:

14:30 — 17:00

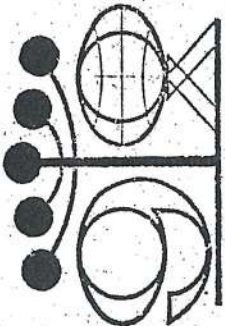
- Reservado para conferencistas não convidados

17:00 — 18:00

- Sessão de Encerramento
- Entrega de Certificados e Diplomas Especiais

A Programação Técnica poderá ser grandemente alterada, dependendo da quantidade de trabalhos recebidos pela Comissão Organizadora.

Quanto À PROGRAMAÇÃO SOCIAL, está sendo preparada com esmero, para satisfação de todos os participantes.



FICHA DE INSCRIÇÃO

(Preencher à máquina ou em letra de forma)

NOME _____

EMPRESA/ENTIDADE:

[illegible]

ENDERECO P'CORRESPONDENCIA:

[illegible]

CEP.

CIDADE:

ESTADO:

[illegible]

ATIVIDADE PROFISSIONAL E/OU CIENTÍFICA:

ACOMPANHANTE:

(_____)

300.00

SIM ☐NÃO ☐

Título do Trabalho: _____

COMISSÃO ORGANIZADORA,
Diretor: Engenheiro Linneu Ratton
Rua Desembargador Motta, 3384
Telefone: 34-1611 Ramais 39/64/65
Curitiba — Paraná — CEP: 80.000

HOSPEDAGEM:

Escolha na relação abaixo o hotel de sua preferência, e mais duas opções, para a eventualidade do escolhido estar lotado

1.^a Opção: Hotel _____

2.^a Opção: Hotel _____

3.^a Opção: Hotel _____

HOTÉIS DE CURITIBA Está incluído no preço da diária: Café da Manhã, sobre a diária serão acrescidos 10% de taxas. * TV A CORES	AR CONDICIONADO	BARBEARIA	BAR AMERICANO	CANIL	ESTACIONAMENTO	GARAGEM	GELADEIRA NO APTO.	MÚSICA AMBIENTE	RESTAURANTE	TELEVISÃO NO APTO.	TELEX	SAUNA	SALA DE CONVENÇÕES	APTO. SOLTEIRO (S)
														APTO. CASAL (C)
														Diária desde Cr\$
ARAUCÁRIA Amintas de Barros, 73 - F. 24-2822	•		•		•	•	•	•	•	*	•		•	457,00 (S) 593,00 (C)
BRAZ Luiz Xavier, 65 - F. 32-1133					•				•	•			•	251,00 (S) 377,00 (C)
CALIFÓRNIA Pres. Afonso Camargo, 259 - F. 22-7548	•		•		•			•	•	•			•	250,00 (S) 360,00 (C)
CARAVELLE Cruz Machado, 282 - F. 23-4323	•		•	•	•		•	•	•	•	•		•	385,00 (S) 494,00 (C)
CERVANTES Alfredo Bufrem, 66 - F. 22-9593 - 23-8753							•	•		•				178,00 (S) 280,00 (C)
CLIMAX Dr. Murici, 411 - F. 24-3411		•	•		•		•	•	•	•			•	248,00 (S) 412,00 (C)
COLONIAL Comendador Araújo, 99 - F. 22-4777	•		•		•		•	•	•	•			•	335,00 (S) 615,00 (C)
CURITIBA Ermelino de Leão, 45 - F. 24-1222			•			•	•	•		•	•		•	332,00 (S) 446,00 (C)
DEL REY Ermelino de Leão, 18 - F. 24-3033	•		•		•		•	•	•	•	•		•	292,00 (S) 400,00 (C)
EDUARDO VII Pça. Tiradentes - F. 32-0433	•				•		•		•	•	•		•	243,00 (S) 357,00 (C)
GUAÍRA Pça. Rui Barbosa, 537 - F. 32-9911	•		•		•	•	•	•	•	•			•	274,00 (S) 343,00 (C)
IGUAÇU Cândido Lopes, 102 - F. 24-8322	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•		•	505,00 (S) 619,00 (C)
LANCASTER Voluntários da Pátria, 91 - F. 23-8953	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	415,00 (S) 570,00 (C)
MABU Pça. Santos Andrade, 830 - F. 22-7040	•		•	•		•	•	•	•	•	•		•	450,00 (S) 594,00 (C)
MARCASSA Av. 7 de Setembro, 2516 - F. 23-2933			•		•	•				•				250,00 (S) 390,00 (C)
OURO VERDE Dr. Murici, 419 - F. 24-1633	•		•		•		•	•	•	•			•	402,00 (S) 554,00 (C)
O'HARAS Pça. Santos Andrade, 770 - F. 32-6044			•		•			•		•				215,00 (S) 303,00 (C)
PRESIDENTE Des. Westphalen, 33 - F. 32-4122	•		•		•		•	•	•	•	•		•	311,00 (S) 440,00 (C)
SAN MARTIN João Negrão, 169 - F. 22-5211	•	•	•		•		•	•	•	•	•	•	•	300,00 (S) 450,00 (C)
TIBAGI Carlos de Carvalho, 9 - F. 23-3141-23-3793			•		•		•	•		•				370,00 (S) 496,00 (C)
TIVOLI Ébano Pereira, 139 - F. 24-0111			•		•			•		•				295,00 (S) 438,00 (C)
TOURIST UNIVERSE Pça. Osório, 63 - F. 23-5816			•		•		•		•	•				235,00 (S) 333,00 (C)

OBSERVAÇÕES:

- Os preços constantes na tabela acima estão sujeitos a alteração
- As reservas só serão aceitas quando acompanhadas da Taxa de Inscrição no Congresso e da importância correspondente a uma diária do Hotel escolhido (1.^a Opção), em cheques SEPARADOS, nominativos ao IX CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA. As solicitações de hospedagem devem chegar às Secretarias até 15/01/79.
- Indicar a data de chegada _____/02/1979

(*) Prof — Universidade Federal de Pernambuco

Método Aerofotogramétrico para Determinação de Trajetórias e Velocidades de Flutuadores para a Obtenção de Características de Correntes Marítimas, Estuarinas e Fluviais

I — Introdução

O trabalho pioneiro consiste na determinação de trajetórias e velocidades de flutuadores para obtenção de características de correntes marítimas e estuarinas no **Projeto Potengi-Natal, RN**, para a Portobrás e no **Projeto Ponta da Madeira no Porto de Itaqui — São Luis, MA**, para a firma Promon Engenharia S/A, ambos gerenciados pela empresa Hidroconsult-Consultoria, Estudos e Projetos S/A.

Deixo de apresentar os dados das observações, como era do meu propósito, pelo fato de que os entendimentos entre a Hidroconsult e os seus clientes não foram consumados.

Apesar de que em todas as determinações das trajetórias e velocidades, foram empregadas técnicas de computação e apresentação analógicas chamamos atenção para o emprego de restituidores fotogramétricos apoiados por componentes digitais. Assim, através de uma programática (software) — conveniente, todas as mensurações poderão ser analisadas, tendo em vista a outras medições correlatas, como por exemplo, velocidade de vento, altura de marés, etc., que influem de uma certa maneira na obtenção dos dois parâmetros especificados.

Deste modo, o meu objetivo é o emprego de uma nova concepção tecnológica que venha solucionar com maior brevidade, maior precisão, menor custo, melhor fidelidade os problemas de determinação de trajetórias e velocidades até então

adjudicadas a técnicas topográficas clássicas.

II — Lógica das Atividades Constitutivas do Método

A Fig. II.1, apresenta a lógica mestra do método.

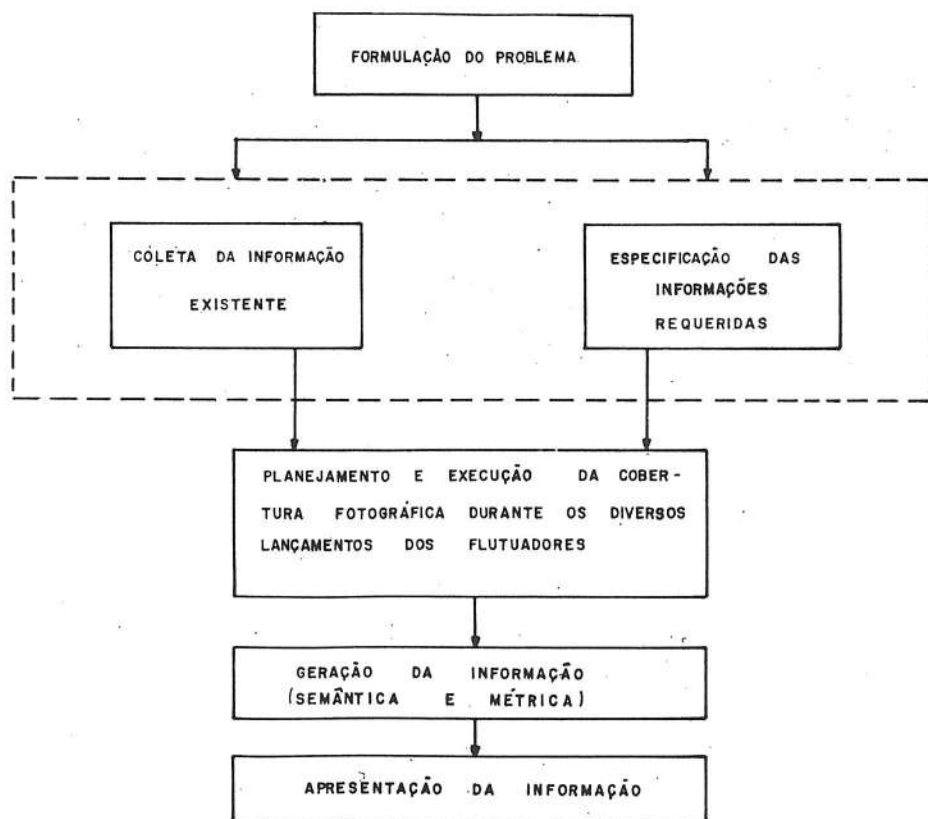


Fig. II.1 — Lógica mestra do método

II.1 — Formulação do Problema

Consiste na discussão preliminar em que se trata da inscrição da determinação das trajetórias e velocidades marítimas, estuarinas e fluviais dentro de um projeto específico que pode ser a construção ou ampliação de portos, de implantação de emissários submarinos ou subfluvial, proteção de margens fluviais e costas, etc.

II.2 — Coleta de Informação

Nesta atividade deve-se ter todo o cuidado a fim de obter o máximo das informações disponíveis que direta e ou indiretamente afetam o projeto.

Essas informações acontecem provir de uma grande diversidade de técnicas, desde observações gerais, ao sensoramento remoto por satélite.

A maioria das informações úteis são freqüentemente obtidas de fotografias aéreas pre-existent.

As informações disponíveis podem se apresentar em diversos tipos de portadores:

- Mapas topográficos da costa ou das margens de rios, correspondentes às áreas em estudos.
- Mapas temáticos como os meteorológicos e climáticos.
- Cartas hidrográficas.
- Imagens não convencionais.
- Fotografias aéreas.
- Redes de triangulação e de referência de nível.
- Posicionamento das direções

das seções ou pontos em estudo, amarrados a pontos fixos e devidamente sinalizados em terra.

Informações procedentes da tábua das marés (dia, hora e altura de maré), a fim de que seja programado o horário de lançamento dos flutuadores, tendo em vista que as medições deverão ser realizadas em marés de sizigia e quadratura.

II.3 — Especificação das Informações Requeridas

A obtenção das informações principais requeridas para o projeto obtíveis através da determinação das velocidades e trajetórias dos flutuadores constitui a contribuição aerofotogramétrica que desejo explicitar, neste documento, para projetos do tipo antes mencionado.

Para isto, teremos que considerar a seqüência exposta na fig. II.3.

II.3.1 — Área em Estudo

Consiste num trabalho conjunto com os hidraulicistas e oceanografistas, de delimitação da área marítima, estuarina ou fluvial na qual interessa conhecer o comportamento dinâmico das águas.

II.3.2 — Classificação das Informações

Distinguem-se nessa fase as informações concernentes às coordenadas dos flutuadores numa escala temporal para a determinação de suas trajetórias e velocidades relativas a pontos referenciais terrestres das informações complementares correspondendo a restituição da faixa terrestre da área em estudo, salientando-se os pontos relevantes ligados ao projeto.

II.3.3 — Apresentação das Informações

As observações colhidas pelo método aerofotogramétrico podem ser apresentadas nas formas analógica e digital e em vários portadores ou veículos. Entretanto, nas operações conectadas com a interpretação há ainda uma preferência dos engenheiros pela forma analógica visual.

Na fig. II.3.3, classificamos as diferentes possibilidades de apresentação da informação.

Em forma tabular serão apresentadas as velocidades de todos os flutuadores, os diversos pontos das seções, hora de lançamento e coordenadas planimétricas de suas sucessivas posições.

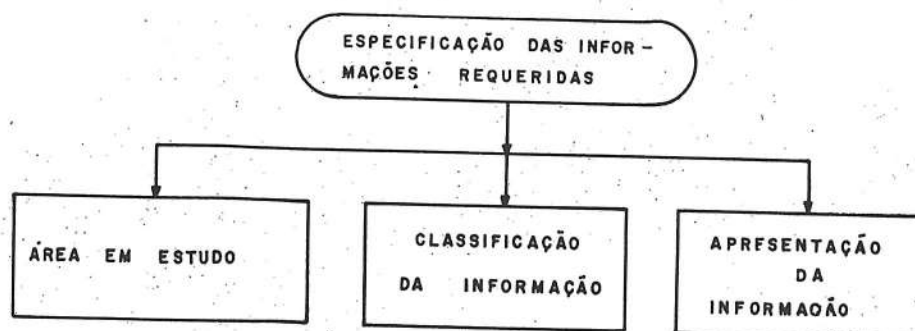


Fig. II.3 — Seqüência da especificação

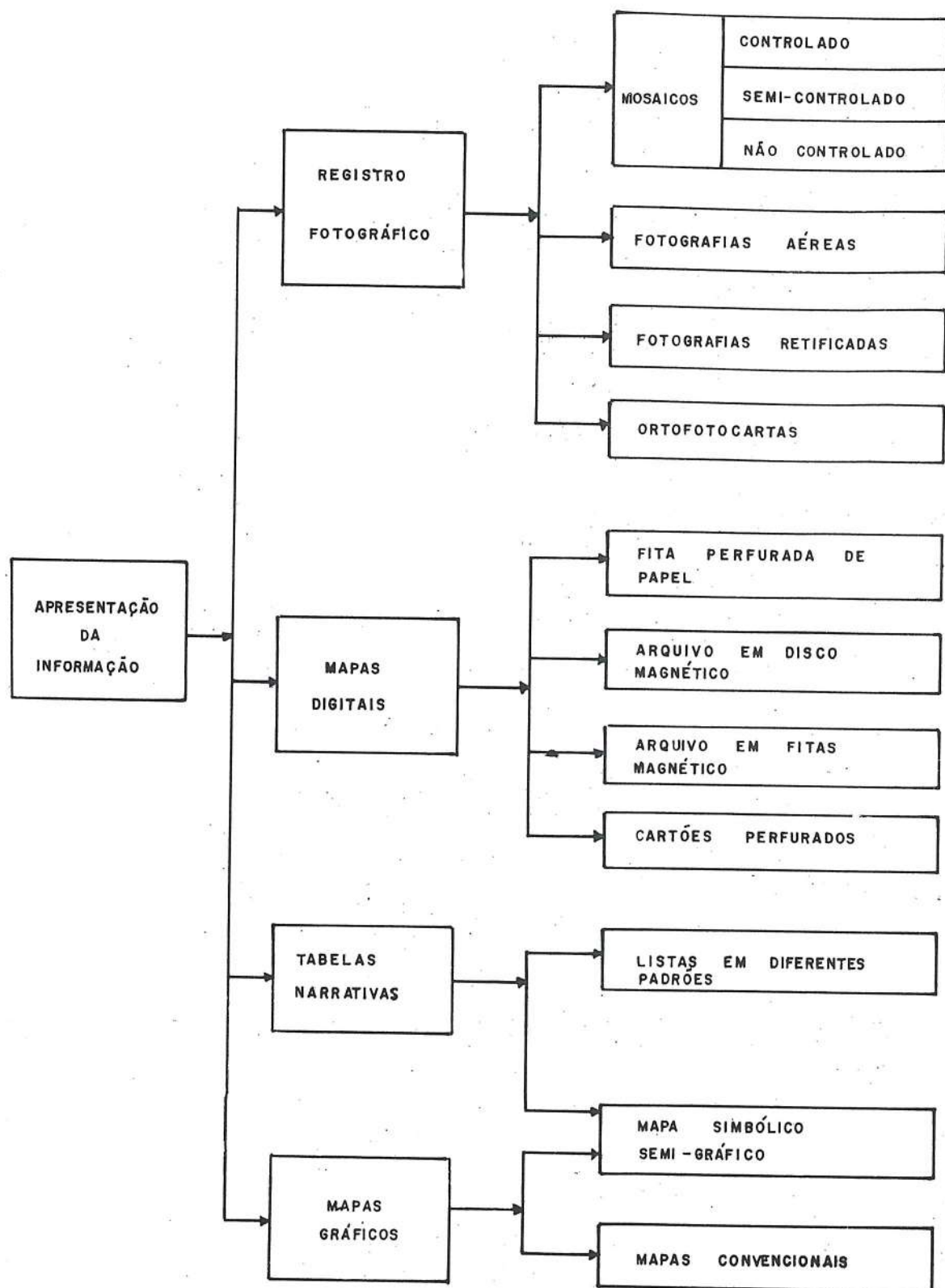


Fig. II.3.3 — Apresentação da informação

III — Pormenorização das Atividades Constitutivas do Método

Retomo a concepção geral do método, para pormenorizar

as atividades antes descritas mais sucintamente, utilizando a fig. III.

III.1 — Sinalização

Além da sinalização para

identificação dos flutuadores se deverá aplicá-la aos pontos de apoio terrestres.

Quanto aos flutuadores a sinalização deve codificar os pontos e hora de lançamentos, as-

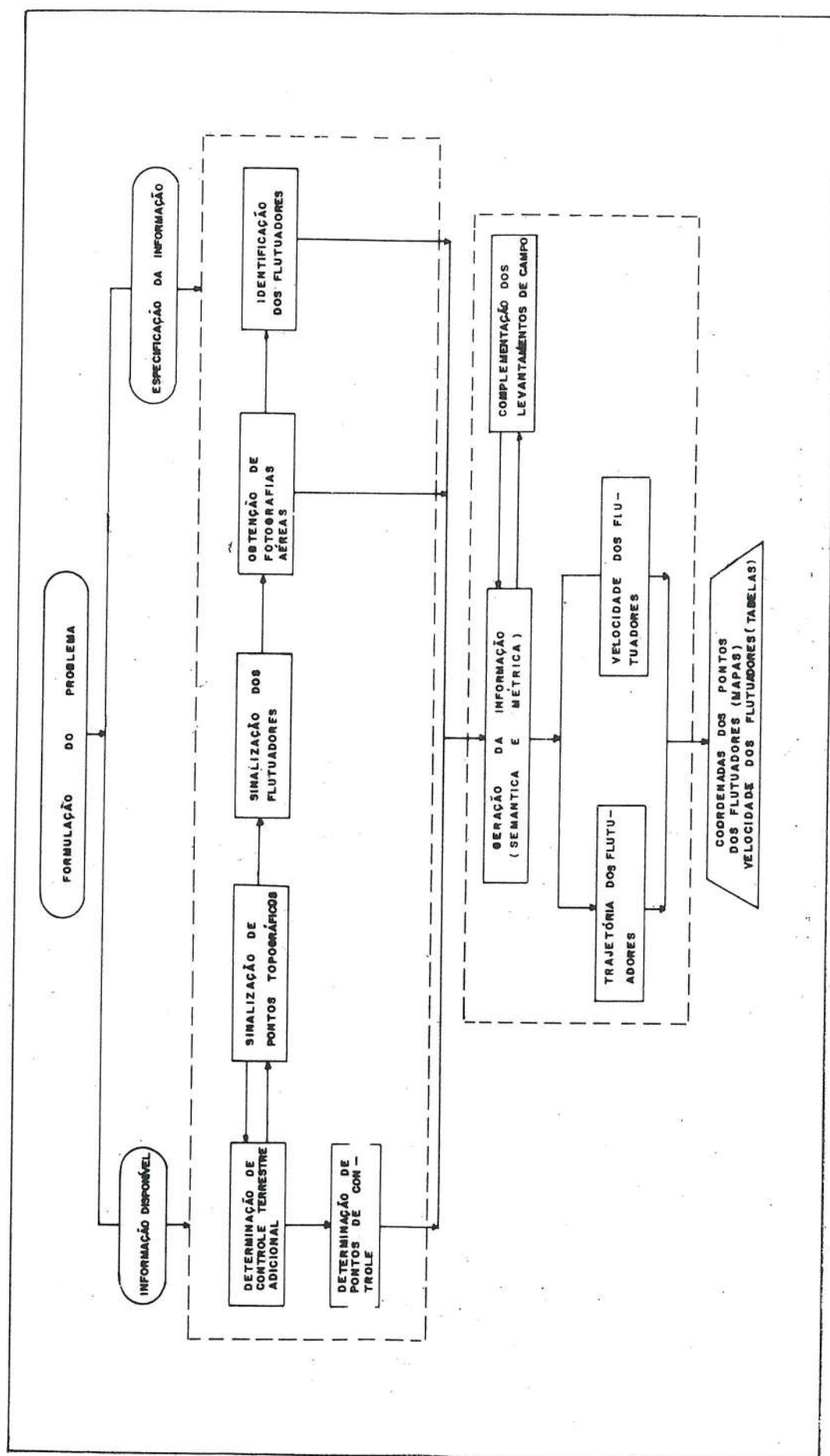


Fig. III — Pormenorização das Atividades Constitutivas do Método

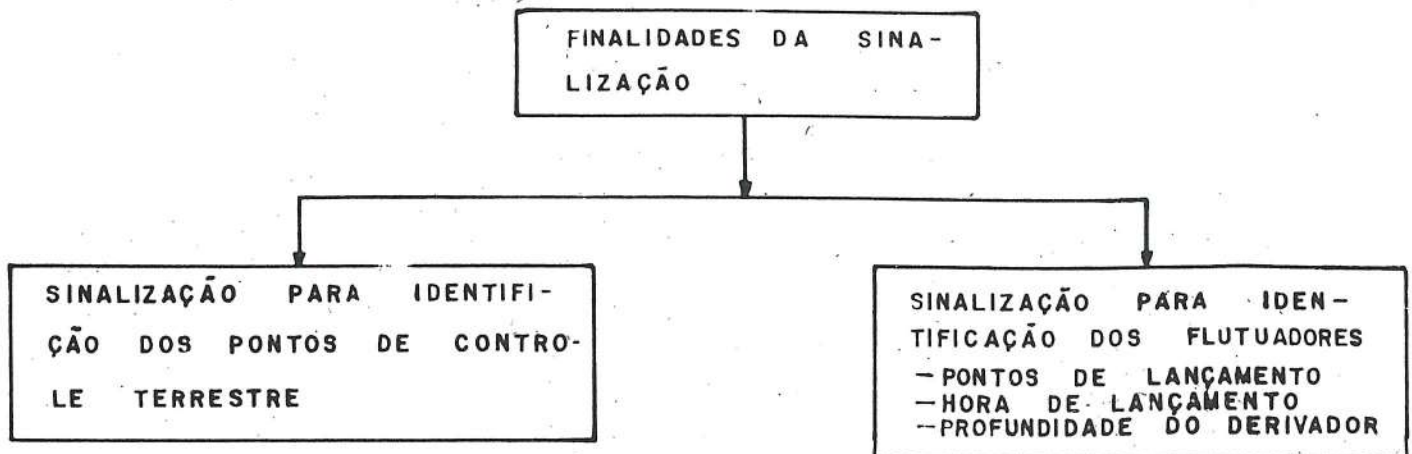


Fig. III.1 — Finalidades da sinalização

sim como a profundidade do derivador.

A fig. III.1, discrimina as finalidades da sinalização.

III.1.1 — Pontos Sinalizados de Controle Terrestre

Esses pontos devem ser sinalizados de maneira a assegurar sua correta identificação nas fotografias aéreas.

As imagens desses sinais estão influenciadas pelo contraste, iluminação, condições atmosféricas, etc. Assim sua forma, tamanho e cores deverão ser adaptados à escala da fotografia.

Uma sinalização adequada representa um papel importante de identificação na implantação deste método.

Assim, não somente os pontos de controle terrestre como os pontos de controle adicional deverão ser devidamente densificados e sinalizados na área em estudo.

III.1.2 — Sinalização dos Flutuadores

Os flutuadores que são objetos dinâmicos deverão ser especialmente sinalizados, já que emitem mais informações do

que os pontos de apoio terrestre.

Em anexos 1 e 2 apresento algumas sugestões de códigos para a sinalização de flutuadores.

III.1.3 — Flutuador

Para garantir a boa visibilidade dos códigos dos flutuadores, naturalmente que as suas dimensões devem ser compatíveis com a escala escolhida das fotografias.

Serão legíveis em configuração quadrática de um metro de lado como a circular de um metro de diâmetro para fotografias na escala de 1:6.000.

Ademais, aconselha-se que seja construído com material de baixa densidade do tipo das espumas sintéticas em placas de 5 a 10 centímetros de espessura, reforçadas com compensado náutico para que enrijecidos possam os flutuadores suportar tanto o impacto das ondas como o de ação dos ventos.

O corpo derivador é constituído de duas aletas cruzadas ou esferas amarradas à parte flutuante por meio de um cabinho de dimensões desprezíveis quanto ao arraste. Seu peso deverá ser levado em conta para imprimir verticalidade ao conjunto.

O anexo 3 mostra duas sugestões de flutuadores.

III.2 — Obtenção das Fotografias Aéreas

O processo de obtenção das fotografias aéreas inclui diversas fases isto é, planejamento, missão de levantamento aéreo e o processamento fotográfico.

III.2.1 — Planejamento

O planejamento consiste da definição dos seguintes itens:

- Escala de fotografia
- Recobrimentos estereoscópicos
- Planejamento de voo

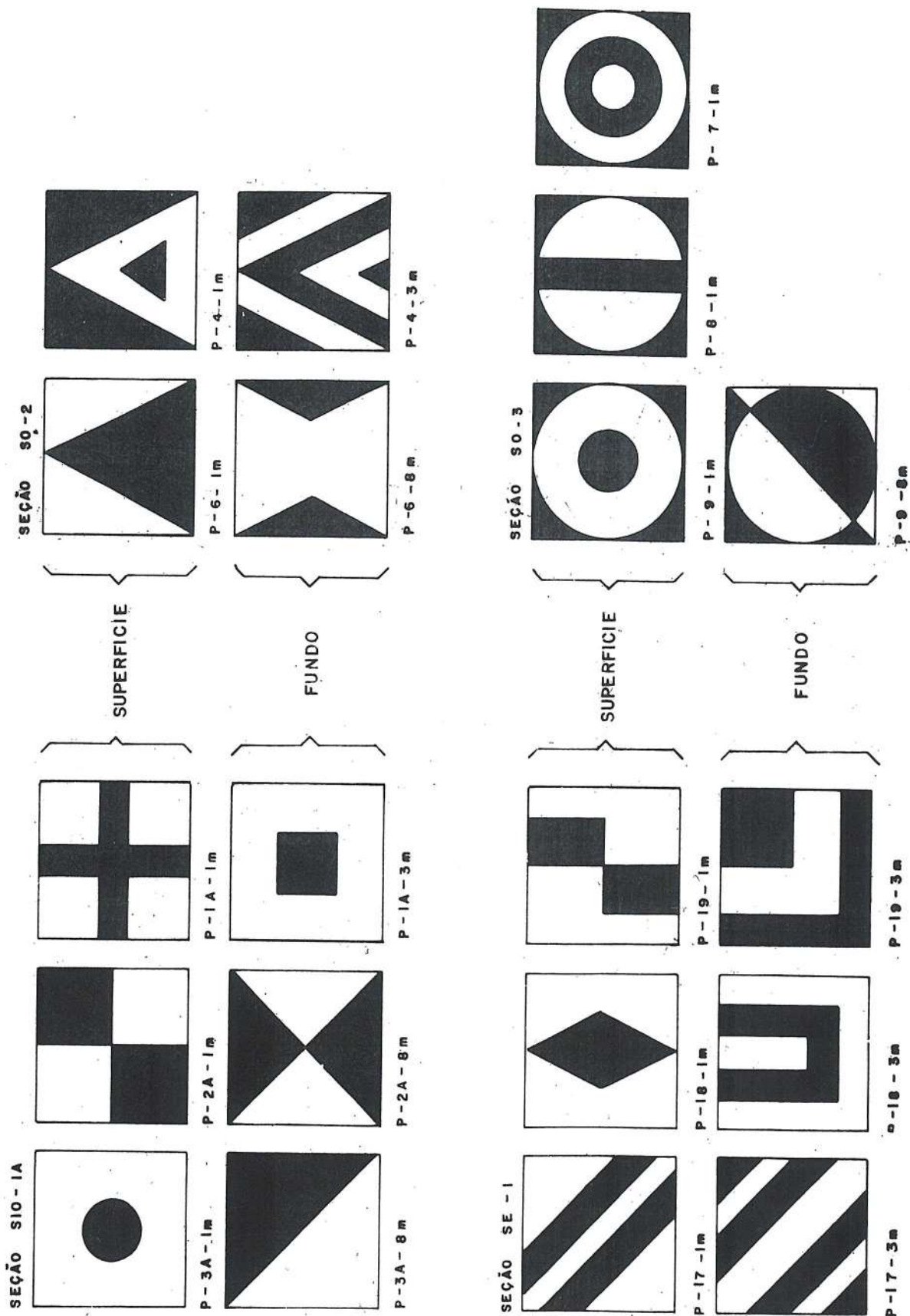
III.2.2 — Missão para o Levantamento Aéreo

A missão para o levantamento aéreo consiste dos seguintes itens:

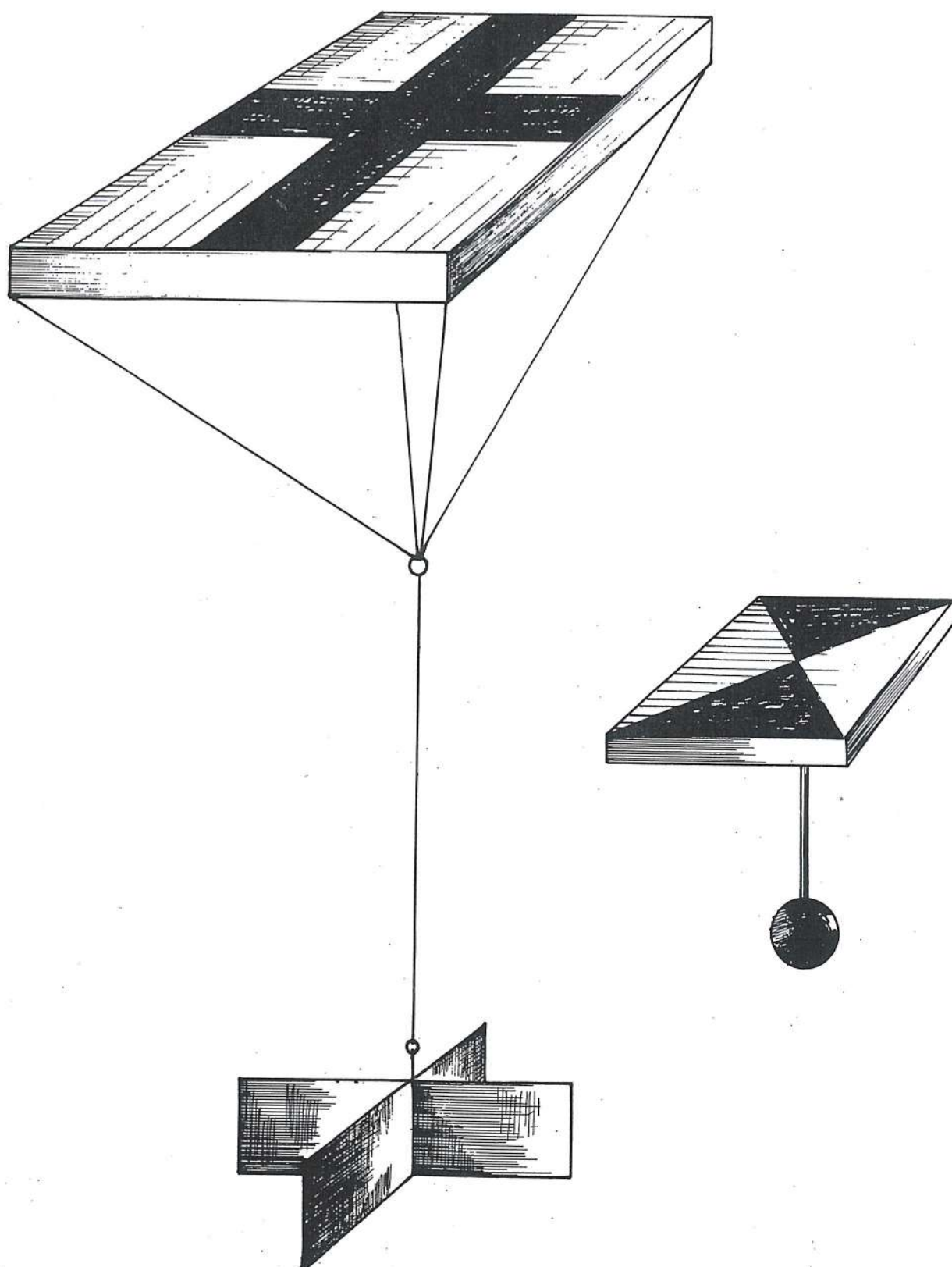
- Tipo de avião e tripulação, equipamento de bordo (desempenho e outras características)
- Tipo da câmara aérea (formato, distância principal, direção do eixo principal, características das lentes, filme, placas de vidro, etc)
- Combinação filme/filtro
- Tempo de execução da missão (hora, dia, mês e ano)



ANEXO 02



ANEXOS 03



Sugestões de Flutuadores

III.2.3 — **Processamento Fotográfico.** Procedimentos, equipamentos e materiais.

III.3 — **Identificação dos Flutuadores nas Fotografias**

A identificação dos diversos tipos de flutuadores e dos respectivos pontos de lançamentos nas fotografias aéreas contarão com o apoio dos relatórios de lançamentos de campo (anexo 4).

Aconselha-se que se utilize o negativo do filme durante as identificações dos flutuadores de vez que o positivo sendo cópia apresenta perda de informação que pode ser crítica.

III.4 — **Determinação do Controle Terrestre**

Uma estrutura lógica factível dos processos para determinação do controle terrestre do projeto é apresentada na fig. III.4.

III.4.1 — **Controle Terrestre**

Admite-se que haja na área em estudo elementos de controle básico, de vez que esses estudos são geralmente realizados em áreas urbanas ou portuárias.

Esses elementos de controle básico consistem geralmente de pontos de triangulação (marcos de concreto), de 1.^a e 2.^a ordem, e uma rede de pontos de nivelamentos (pontos de referências) igualmente distribuídos.

Quando nenhum elemento de controle básico terrestre é localizado na área em estudo, então uma rede básica deverá ser feita previamente.

Neste caso deverá ser considerado o fato de que a precisão

tanto do controle terrestre adicional, como das trajetórias não poderá ser maior do que a da **rede básica de controle terrestre.**

III.4.2 — **Controle Terrestre Adicional**

O controle terrestre adicional permite orientação, isto é, a homologia entre as fotografias aéreas e o terreno (operações fotogramétricas), e o estabelecimento de pontos de referências a serem usados durante o posicionamento das embarcações para formação das seções ou pontos de lançamento. Como se trata de áreas relativamente pequenas, sob o ponto de vista fotogramétrico, apenas uma pequena quantidade de pontos de controle terrestre adicional deverá ser necessária.

Esse controle terrestre adicional poderá ser estabelecido por meio de um dos seguintes métodos. Por **levantamento de campo** ou por **Fotogrametria** (aerotriangulação).

III.5 — **Geração da Informação**

Pesquisas sistemáticas têm sido conduzidas com ajuda de técnicas capazes de acelerar a obtenção exata da informação a ser usada nas diferentes tarefas da Engenharia Civil.

Assim, especificações próprias devem ser estabelecidas para cada aplicação da Engenharia.

A geração da informação, no nosso caso, será feita através de restituição da orla marítima, estuarina ou fluvial, de referência e dos pontos correspondentes aos flutuadores das diferentes campanhas, registradas nas fotografias aéreas de vôos sucessivos.

A restituição deverá ser realizada, permitindo que as coordenadas dos pontos dos flutuadores das diversas trajetórias sejam registradas numérica, gráfica ou digitalmente.

As velocidades dos flutuadores serão calculadas tendo em vista as suas imagens respectivamente registradas nas fotografias, nos diferentes vôos sucessivos, assim como as horas das tomadas das fotografias com exatidão de segundo.

A fig. III.5, mostra as operações envolvidas na geração da informação.

O instrumento fotogramétrico empregado neste método poderá ser apoiado por componentes digitais que proporcionam saída de informação digitalizada.

A idéia básica de integrar num sistema um computador digital tem sido para processar a informação antes, durante e depois da aquisição instrumental e ademais proporcionar o registro automático da informação de saída.

Sabe-se que a automação dos equipamentos fotogramétricos de restituição foi fortemente afetada pelo desenvolvimento de computadores, conversores digitais A/D (com periféricos) e servo-mecanismos digitais.

Como um computador digital tem condições de ser incorporado num sistema de restituição de diferentes maneiras, para obtenção da informação digitalizada, poderemos considerar:

— Restituidores convencionais apoiados por computadores e ou micro-processadores.

Informo que diversos desses sistemas híbridos já estão em atividades, com sucesso, em diferentes países industrializados.

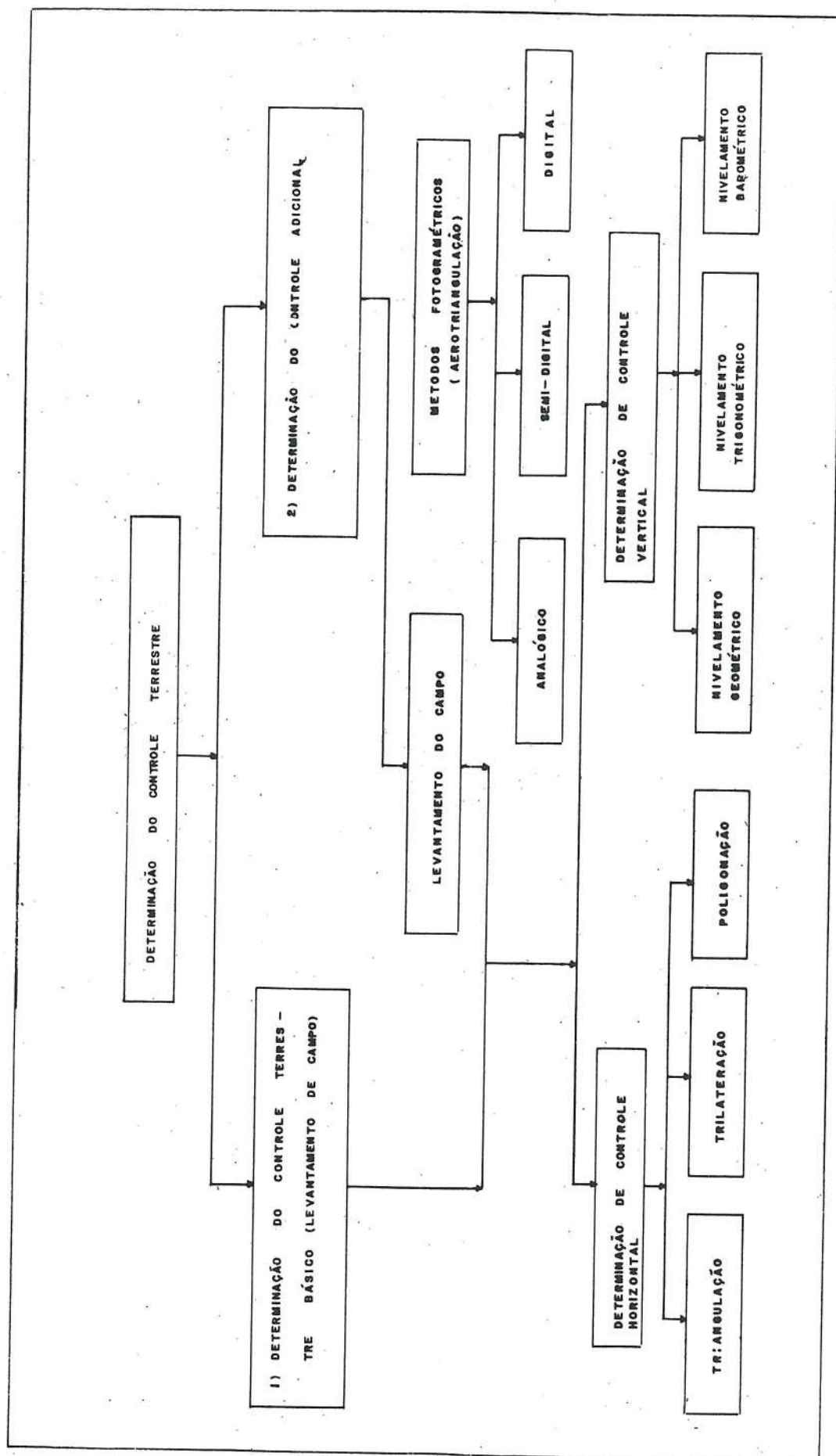


Fig. III.4 — Estruturação lógica dos processos de Determinação de Controle Terrestre

PROJETO:

Anexo 4

CAMPANHA DE FLUTUADORES - FICHA DE LANÇAMENTO

SEÇÃO:

PONTO:

LANÇADOR:

DATA:

CONDIÇÕES DE MARÉ:

FASE DA MARÉ:

LANÇAMENTO		POSIÇÃO DO FLUTUAN TE	IDENTIFICAÇÃO DO FLUTUANTE			OBSERVA- ÇÃO
OR- DEM	HORA		CÓDIGO	COR	FORMATO	

POSICIONAMENTO	ÂNGULO	COORDENADAS

BARCO:

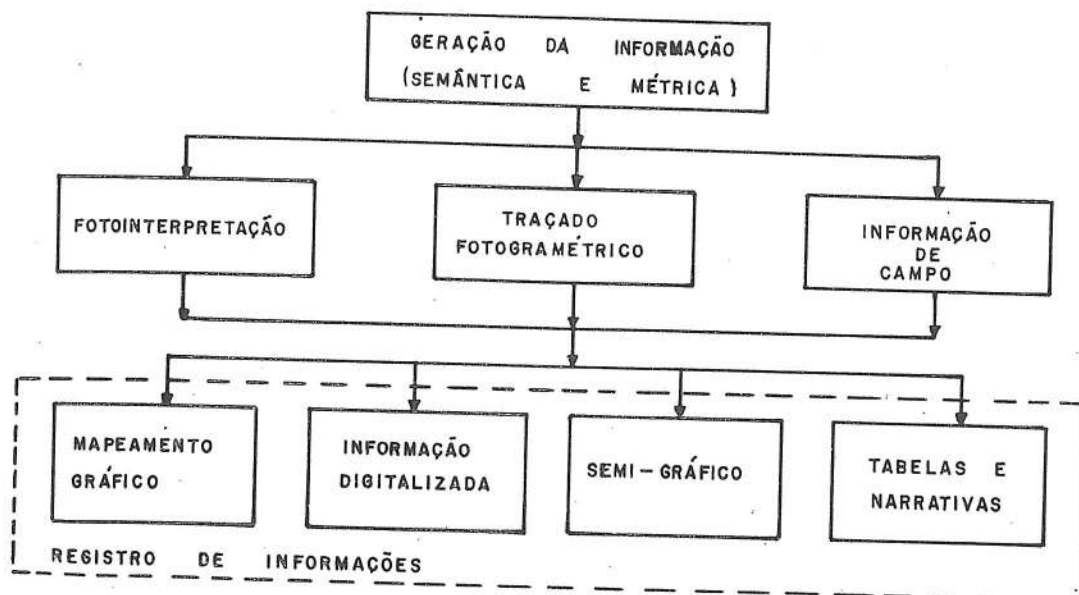


Fig. III.5 — Geração da Informação (semântica e métrica)

Outra alternativa são os sistemas fotogramétricos de fluxo universal da informação como o estruturado na fig. III.5.1.

Exemplar desse sistema acaba de entrar em operação no Brasil.

Até agora, porém, só tivemos oportunidade de trabalhar, com este método, com máquina analógica.

IV — Considerações Gerais

No emprego deste método em dois projetos distintos nas cidades de Natal-RN e São Luis-MA, para oito campanhas em marés de sizígia e quadratura, pôde ser comprovado que efeti-

vamente trata-se de um método novo ergonomicamente superior e factível, em particular, na obtenção das trajetórias e velocidades de flutuadores com derivadores a profundidades definidas.

A seguir apresento o que considero serem vantagens e desvantagens deste método, comparado com o processo clássico de localização topográfico.

IV.1 — Vantagens

- As informações básicas são registradas nas fotografias, isto é, coordenadas dos flu-

tuadores e hora da observação (tomada da foto até aos segundos).

- Existência de Empresas Privadas de Aerofotogrametria para comercialização do método.
- Existência de Empresas Públicas capazes de realizar os trabalhos dependendo apenas de prévios entendimentos.
- Exatidão na determinação das coordenadas dos flutuadores dependendo do equipamento fotogramétrico a ser empregado, podendo-se atingir praticamente qualquer nível de precisão, o que não acontece com os métodos convencionais.

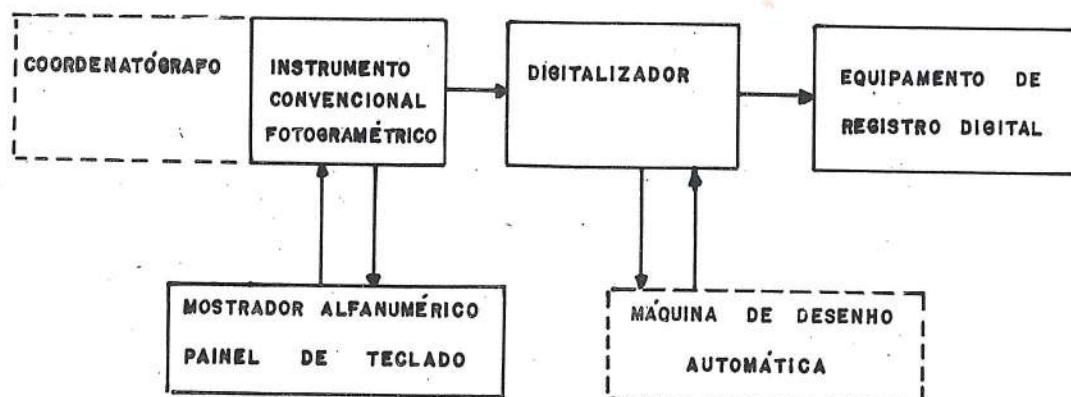


Fig. III.5.1 — Sistema serial sem computador

- Possibilidade de digitalização direta do modelo fotogramétrico essencial para o uso de computador digital na otimização da trajetória considerando outros parâmetros de influência como por exemplo marés e ventos.
- Através de programática (software) e máquinas (hardware) adequadas as distâncias e velocidades poderão ser imediatamente calculadas e desenhadas automaticamente.
- Possibilidade de uma caracterização mais homogênea das observações, de vez que se pode aumentar consideravelmente o número de flutuadores e conseqüentemente o número das observações.
- Possibilidades adicionais na aquisição de outras informações com a fotografia aérea, podendo ser utilizado filme pancromático, infravermelho ou colorido.
- Facilidade de inspeção do trabalho realizado, o qual reduz a probabilidade de omissão das informações relevantes durante a restituição, permitindo, além do mais, a mudança de operadores durante a restituição.

IV.2 — Desvantagem

- Embora não se tenha a exigência de visibilidade comparável à do voo fotogramétrico para obtenção de mapas, no que se refere à percentagem de nuvens existentes, a cobertura fotográfica está condicionada às condições meteorológicas. Certamente que através de programação adequada de substituições dos dias poderá ser contornada essa dificuldade.
- #### V — Conclusões
- Podem ser extraídas, resumidamente deste método, as seguintes conclusões:
- **Conclusão n.º 1** (Com relação à precisão-exatidão)
Com o processo aerofotogramétrico de determinação de trajetórias e velocidades de flutuadores para obtenção de características de correntes, pode-se obter praticamente qualquer precisão desejada, dependendo exclusivamente das disponibilidades em termos de pessoal, máquinas, equipamentos e materiais.
 - **Conclusão n.º 2** (com relação ao tempo de execução)
O processo aerofotogramétrico é altamente vantajoso sobre o topográfico clássico em relação a número de homens-hora empregados, reduzindo o tempo na execução dos trabalhos.
 - **Conclusão n.º 3** (com relação a melhor prática moderna)

A possibilidade de alimentação direta dos modelos aerofotogramétricos em máquinas digitais que comecem a operar no Brasil.

Recomendação

Recomendo que a Fotogrametria seja ministrada nos cursos de Engenharia Cartográfica, visando além de feitura de mapas topográficos a sua aplicação às várias necessidades da Engenharia Civil, de modo que dentro em breve se possa ter uma ciéntechnologia cartográfica Nacional capaz de resolver os grandiosos problemas brasileiros.

Bibliografia

- Makarovič, B. — Trends in the development of computer supported analogue instruments, ISP, Commission II invited paper, Helsinki, 1976.
- Seixas, J.J. — Urban Information system for Civil Engineering-An Experiment on Data Acquisition. Tese apresentada no International Institute for Aerial Survey and Earth Sciences —ITC, Dec. 1976 Enschede Holanda.
- Alberitz/Kreiling — Photogrammetric Guide, 1974 Wichmann Verlag Karlsruhe

A Sociedade Brasileira de Cartografia
envia a seus associados e amigos os votos de
Feliz Natal e Venturoso 1979

ROCHA TOPOGRAFIA LTDA



**30 EQUIPES DE TOPOGRAFIA COM TEODOLITOS
NOVOS E DISTANCIÔMETROS A DISPOSIÇÃO
DE TODOS ATÉ PARA O EXTERIOR**

**ESPECIALIDADE: MEDIDAS DE PRECISÃO
AJUDAMOS A CONSTRUIR:**

**MINAS D'EL REY — SAMARCO MINERAÇÃO S/A
FÁBRICA DE TECIDOS OUROPRETANA SIDERÚRGICA HIME
AÇOMINAS — NUCLEBRÁS**

PRESIDENTE — PROF. MÁRCIO CARLOS DA ROCHA.

**TELEFONE: (031) 335-3122
BELO HORIZONTE — MINAS GERAIS — BRASIL
RUA TOMAZ GONZAGA, 802**

SEDE PRÓPRIA

(*) Eng.º Gerente do Sistema Cartográfico Metropolitano da Grande São Paulo

Cartografia Metropolitana

No momento em que as preocupações do órgão federal responsável pela política urbana se voltam para o estabelecimento das normas técnicas para a Cartografia Metropolitana, julgamos serem oportunas as abordagens sobre o assunto que faremos a seguir.

O primeiro e importante passo para a montagem e estruturação de um SISTEMA CARTOGRÁFICO METROPOLITANO consiste nas definições sobre a sistematização das folhas dos seus mapeamentos, o sistema de projeção cartográfica a ser adotado e as precisões, monumentação e densidades dos seus apoios básicos, horizontal e vertical (vértices e referências de nível), que servirão não só para implantação de mapeamentos, como também de referência obrigatória para todos os trabalhos geodésicos, topográficos, cartográficos, estudos, anteprojetos, projetos, implantação e acompanhamento de obras a se realizarem na região metropolitana.

Em seguida, de acordo com as necessidades e disponibilidades financeiras, virá a definição da escala e equidistância das curvas de nível dos mapeamentos convencionais básicos, precedida de um estudo visando uma relação ótima custo-benefício.

Pressupondo-se que, por razões óbvias de ordem técnico-econômica, os levantamen-

tos serão realizados pelo método aerofotogramétrico, uma escolha judiciosa das escalas dos recobrimentos aerofotogramétricos deverá ser feita, visando também o aproveitamento das aerofotografias para os futuros mapeamentos temáticos utilizando técnicas de fotointerpretação e tendo como base os mapeamentos convencionais ou seus derivados.

Seguir-se-ão a elaboração das normas para a execução dos mapeamentos, apresentação dos mapeamentos nas escalas básicas, acompanhamento e recebimento dos serviços cartográficos, verificação da qualidade dos aerolevantamentos, arquivamento dos produtos finais, atualização das cartas topográficas e programas de treinamento do pessoal, não só da equipe do Sistema, como dos usuários do mesmo.

O alicerce do Sistema está nas malhas de pontos de apoio básico horizontal e vertical, constituídas, respectivamente, de vértices geodésicos de 1.ª e 2.ª ordem e de referências de nível de precisão, todos devidamente monumentados e monografados com descrição de seus acessos e outros dados para sua identificação. Uma malha de vértices geodésicos de apoio imediato aos projetos e obras urbanos com a densidade de 2

vértices por 6 Km², ou 2 vértices por cada folha na escala de 1:5.000, seria o mínimo desejável, ao passo que, uma referência de nível de precisão por Km² atenderia à implantação dos referidos projetos e obras.

Recobrimentos aerofotogramétricos serão planejados, com escalas e características geométricas e de fidelidade na definição das imagens das fotos compatíveis com os requisitos exigidos pelos levantamentos aerofotogramétricos, objetivando a implantação dos mapeamentos convencionais básicos, e pelas técnicas de fotointerpretação, visando os mapeamentos temáticos de apoio às diferentes atividades do planejamento metropolitano.

A escolha das escalas dos mapeamentos convencionais básicos, na dependência de um judicioso estudo com análises das necessidades e possibilidades financeiras da região, objetivará a obtenção de **um mapeamento para planos e estudos**, abrangendo toda a região metropolitana, e de **um mapeamento cadastral**, abrangendo apenas as áreas urbanizadas e em processo de urbanização. Quanto à esta escolha, as opções seriam as mostradas pelo seguinte quadro:

Estas opções se baseiam em variáveis de natureza técnica e que têm influência marcante na composição dos custos dos

CRITÉRIOS PARA A ESCOLHA DOS MAPEAMENTOS CONVENCIONAIS BÁSICOS									
Planimetria convencional básica	Opção	Escala	Densidade das curvas de nível	Área a ser mapeada	Número de levantamentos	Pontos cotados em cruzamentos e mudanças de direção das ruas	Abundância das edificações	Abundância das edificações	Abundância das edificações
Planimetria convencional básica	1	1:5.000	5m	Toda região metropolitana	Recobr. aereofotogr. esc. 1:15.000 ou 1:20.000				
	2	1:5.000	5m	Somente as que não forem abrangidas p/mop. cad. esc. 1:10.000	Recobr. aereofotogr. esc. 1:15.000 ou 1:20.000				
	3	1:10.000	10m ou 5m	Toda região metropolitana	Recobr. aereofotogr. esc. 1:40.000				
	4	1:10.000	10m ou 5m	Somente as que não forem abrangidas p/mop. cad. esc. 1:10.000	Recobr. aereofotogr. esc. 1:40.000				
	5	1:10.000	10m ou 5m	Somente as que não forem abrangidas p/mop. cad. esc. 1:10.000	Recobr. aereofotogr. esc. 1:40.000				
Planimetria convencional básica	1	1:1.000	1m	Áreas urbanizadas e em processo de urbanização	Clássico	Precisão 10mm V K			
	2	1:1.000	1m	Idem	Idem	Precisão 10mm V K			sim
	3	1:1.000	1m	Idem	Recobr. aereofotogr. esc. 1:4.000	Precisão 10mm V K			sim
	4	1:1.000	1m	Idem	Idem	Precisão 10mm V K			
	5	1:2.000	1m	Idem	Clássico	Precisão 10mm V K			
	6	1:2.000	1m	Idem	Recobr. aereofotogr. esc. 1:8.000	Precisão 10mm V K			
	7	1:2.000	1m	Idem	Idem	Precisão 10mm V K			
Opções									
1:1.1 4:1.2 7:1.3 10:1.4 13:1.5 16:1.6 19:1.7 22:1.8 25:1.9 28:2.0 31:2.1 34:2.2 37:2.3 40:2.4 43:2.5 46:2.6 49:2.7 52:2.8 55:2.9 58:3.0 61:3.1 64:3.2 67:3.3 70:3.4 73:3.5 76:3.6 79:3.7 82:3.8 85:3.9 88:4.0 91:4.1 94:4.2 97:4.3 100:4.4 103:4.5 106:4.6 109:4.7 112:4.8 115:4.9 118:5.0 121:5.1 124:5.2 127:5.3 130:5.4 133:5.5 136:5.6 139:5.7 142:5.8 145:5.9 148:6.0 151:6.1 154:6.2 157:6.3 160:6.4 163:6.5 166:6.6 169:6.7 172:6.8 175:6.9 178:7.0 181:7.1 184:7.2 187:7.3 190:7.4 193:7.5 196:7.6 199:7.7 202:7.8 205:7.9 208:8.0 211:8.1 214:8.2 217:8.3 220:8.4 223:8.5 226:8.6 229:8.7 232:8.8 235:8.9 238:9.0 241:9.1 244:9.2 247:9.3 250:9.4 253:9.5 256:9.6 259:9.7 262:9.8 265:9.9 268:10.0 271:10.1 274:10.2 277:10.3 280:10.4 283:10.5 286:10.6 289:10.7 292:10.8 295:10.9 298:11.0 301:11.1 304:11.2 307:11.3 310:11.4 313:11.5 316:11.6 319:11.7 322:11.8 325:11.9 328:12.0 331:12.1 334:12.2 337:12.3 340:12.4 343:12.5 346:12.6 349:12.7 352:12.8 355:12.9 358:13.0 361:13.1 364:13.2 367:13.3 370:13.4 373:13.5 376:13.6 379:13.7 382:13.8 385:13.9 388:14.0 391:14.1 394:14.2 397:14.3 400:14.4 403:14.5 406:14.6 409:14.7 412:14.8 415:14.9 418:15.0 421:15.1 424:15.2 427:15.3 430:15.4 433:15.5 436:15.6 439:15.7 442:15.8 445:15.9 448:16.0 451:16.1 454:16.2 457:16.3 460:16.4 463:16.5 466:16.6 469:16.7 472:16.8 475:16.9 478:17.0 481:17.1 484:17.2 487:17.3 490:17.4 493:17.5 496:17.6 499:17.7 502:17.8 505:17.9 508:18.0 511:18.1 514:18.2 517:18.3 520:18.4 523:18.5 526:18.6 529:18.7 532:18.8 535:18.9 538:19.0 541:19.1 544:19.2 547:19.3 550:19.4 553:19.5 556:19.6 559:19.7 562:19.8 565:19.9 568:20.0 571:20.1 574:20.2 577:20.3 580:20.4 583:20.5 586:20.6 589:20.7 592:20.8 595:20.9 598:21.0 601:21.1 604:21.2 607:21.3 610:21.4 613:21.5 616:21.6 619:21.7 622:21.8 625:21.9 628:22.0 631:22.1 634:22.2 637:22.3 640:22.4 643:22.5 646:22.6 649:22.7 652:22.8 655:22.9 658:23.0 661:23.1 664:23.2 667:23.3 670:23.4 673:23.5 676:23.6 679:23.7 682:23.8 685:23.9 688:24.0 691:24.1 694:24.2 697:24.3 700:24.4 703:24.5 706:24.6 709:24.7 712:24.8 715:24.9 718:25.0 721:25.1 724:25.2 727:25.3 730:25.4 733:25.5 736:25.6 739:25.7 742:25.8 745:25.9 748:26.0 751:26.1 754:26.2 757:26.3 760:26.4 763:26.5 766:26.6 769:26.7 772:26.8 775:26.9 778:27.0 781:27.1 784:27.2 787:27.3 790:27.4 793:27.5 796:27.6 799:27.7 802:27.8 805:27.9 808:28.0 811:28.1 814:28.2 817:28.3 820:28.4 823:28.5 826:28.6 829:28.7 832:28.8 835:28.9 838:29.0 841:29.1 844:29.2 847:29.3 850:29.4 853:29.5 856:29.6 859:29.7 862:29.8 865:29.9 868:30.0 871:30.1 874:30.2 877:30.3 880:30.4 883:30.5 886:30.6 889:30.7 892:30.8 895:30.9 898:31.0 901:31.1 904:31.2 907:31.3 910:31.4 913:31.5 916:31.6 919:31.7 922:31.8 925:31.9 928:32.0 931:32.1 934:32.2 937:32.3 940:32.4 943:32.5 946:32.6 949:32.7 952:32.8 955:32.9 958:33.0 961:33.1 964:33.2 967:33.3 970:33.4 973:33.5 976:33.6 979:33.7 982:33.8 985:33.9 988:34.0 991:34.1 994:34.2 997:34.3 1000:34.4									

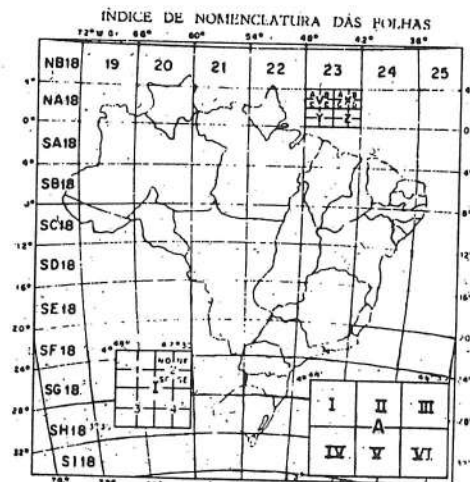
mapeamentos convencionais básicos, objeto de definição.

Tendo em vista a realidade brasileira, se adotarmos o critério de otimização da utilização dos referidos mapeamentos para as múltiplas necessidades do planejamento metropolitano, cabendo a cada usuário complementá-las de acordo com as suas necessidades, parece que, economicamente, a escolha recairia na 22ª ou 23ª opção e, assim, ficariam definidos: mapeamento na escala de 1:10.000 com curvas de nível equidistantes de 10m ou 5m, abrangendo toda a região metropolitana, e mapeamento na escala de 1:2.000 com curvas de nível equidistantes de 1m, com pontos cotados em aparelho restituidor de precisão, nos cruzamentos, finais, mudanças de "grade" e de direção de todas as ruas.

A fim de que possam ser obtidos os demais mapeamentos de interesse do planejamento e administração metropolitanos, é mister que as folhas dos mes-

mos sejam restituídas nos seus formatos padrões e com a altimetria separada da planimetria, possibilitando as futuras reduções e ampliações de acordo com as finalidades dos referidos mapeamentos.

Com o referenciamento do Sistema Cartográfico Metropolitano ao Sistema Cartográfico Nacional, adviriam vantagens em termos de aproveitamento das informações contidas nas folhas de carta dos seus mapeamentos, pela geocodificação das mesmas. Assim sendo, será de toda conveniência que os seus mapeamentos, tanto os convencionais básicos, como os deles derivados, fiquem enquadrados no Sistema Cartográfico Nacional, a partir do mapeamento em menor escala do mesmo, que é o na escala de 1:25.000, de acordo com os quadros seguintes:



QUADRO RESUMO DA SISTEMATIZAÇÃO DE FOLHAS

ESCALA DO MAPEAMENTO		ÍNDICE DE NOMENCLATURA		DIMENSÕES GEOGRÁFICAS		CAMPOS	
CONSIDERADA	DE ENQUADRAMENTO	DESAGREGAÇÃO DA FOLHA DE ENQUADRAMENTO (Nº DE FOLHAS)	FORMA DE DESAGREGAÇÃO	LONGITUDE	LATITUDE	A ACRESCENTAR	ACUMULADO
1:1.000.000			Ver quadro anterior.	6°	4'		3
1:500.000	1:1.000.000	4	V 	3°	2'	1	4
1:250.000	1:500.000	4	Y  Z	1,5°	1'	1	5
1:100.000	1:250.000	6	A  B C  D	30'	30'	1	6
1:50.000	1:100.000	4	I  II III  IV	15'	15'	1	7
1:25.000	1:50.000	4	NO  NE SO  SE	7,5'	7,5'	1	8
1:10.000	1:25.000	6	A  B C  D E  F	3' 45"	2' 30"	1	9
1:5.000	1:10.000	4	I  II III  IV	1' 52,5"	1' 15"	1	10
1:2.000	1:5.000	6	1  2  3 4  5  6	37,5"	37,5"	1	11
1:1.000	1:2.000	4	A  B C  D	18,75"	18,75"	1	12
1:500	1:1.000	4	I  II III  IV	9,375"	9,375"	1	13

As folhas hachuradas nos quadros acima teriam os seguintes índices de nomenclaturas:

SF-23 (escala 1:1.000.000)
 SF-23-X (escala 1:500.000)
 SF-23-X-A (escala 1:250.000)
 SF-23-X-A-II (escala 1:100.000)
 SF-23-X-A-II-3 (escala 1:50.000)
 SF-23-X-A-II-3-SE (escala 1:25.000)
 SF-23-X-A-II-3-SE-C (escala 1:10.000)
 SF-23-X-A-II-3-SE-C-II (escala 1:5.000)
 SF-23-X-A-II-3-SE-C-II-5 (escala 1:2.000)
 SF-23-X-A-II-3-SE-C-II-5-B (escala 1:1.000)
 SF-23-X-A-II-3-SE-C-II-5-B-I (escala 1:500)

As dimensões geográficas apresentadas, a partir da escala de 1:10.000, representadas por arcos de longitude e latitude impostas às folhas, permitem a apresentação das folhas do Sistema Cartográfico Metropolitano no padrão A.1 da ABNT, vindo a facilitar os seus manuseio e arquivamento.

Os elementos necessários à composição do Sistema e à utilização dos produtos cartográficos componentes serão obtidos, facilmente, com a utilização de computação eletrônica,

onde podem ser calculados, para cada folha: índice de nomenclatura; valor do coeficiente de deformação linear (K) calculado para o ponto central da folha; valor da convergência meridiana (γ) calculado para o ponto central da folha; coordenadas geográficas dos quatro cantos; e as coordenadas plano retangulares dos quatro cantos.

Como os índices de nomenclatura referenciadores das folhas de cartas componentes do Sistema serão apresentados por um número bastante elevado de campos, o emprego dos mesmos seria complicadíssimo, tornando difícil a identificação das folhas. A fim de ser evitado este inconveniente poder-se-ia fazer uma correlação dessa sistematização com uma outra abreviada na forma matricial, tendo como origem o canto noroeste da folha do Mapeamento Sistemático Nacional que abranja toda a região metropolitana. Suponhamos que uma folha na escala de 1:500.000 fosse a referenciadora e teríamos as folhas na escala 1:25.000 referenciadas à mesma da seguinte maneira:



A folha hachurada terá o índice de nomenclatura abreviada: 57 (escala 1:25.000)

As folhas dos mapeamentos, em escalas maiores, seriam enquadradas nas fo-

lhas do mapeamento na escala de 1:25.000, de acordo com o quadro seguinte:

SISTEMATIZAÇÃO DAS FOLHAS COM CÓDIGOS ABREVIADOS DE ÍNDICES DE NOMENCLATURA					
ESCALAS DO MAPEAMENTO DO SCM		ÍNDICE ABREVIADO DE NOMENCLATURA		DÍGITOS (Nº)	
CONSIDERADA	DE ENQUADRAMENTO	DESAGREGAÇÃO DA FOLHA DE ENQUADRAMENTO (Nº DE FOLHAS)	FORMA DE DESAGREGAÇÃO	A ACRESCENTAR	ACUMULADO
1:10.000	1:25.000	6	1	1	3
			3		
1:5.000	1:10.000	4	2	1	4
			3		
1:2.000	1:5.000	6	2	1	5
			3		
1:1.000	1:2.000	4	2	1	6
			3		
1:500	1:1.000	4	2	1	7
			3		

As folhas correspondentes aos hachurados teriam, a partir da folha identificada no quadro anterior, os seguintes índices abreviados de nomenclatura:

572 (escala 1:10.000)
5721 (escala 1:5.000)
57214 (escala 1:2.000)
572142 (escala 1:1.000)
5721423 (escala 1:500)

Esta sistematização abreviada possibilitará ainda a compatibilização do SCM ao CTM — Cadastro Técnico Municipal. Sabe-se que a **menor unidade** do CTM é o lote, mas que a **unidade básica** adotada para efeitos de **controle e codificação** é a **quadra**.

A codificação a ser estabelecida para a quadra, para fins de **geocodificação**, terá de seguir alguns **princípios**, tais como: a **planta de referência cadastral** (escala 1:10.000 ou 1:5.000, enquadrada no SCM) será a referência para localização; a **planta cadastral** (escala 1:1.000 ou 1:2.000 do SCM) será um des-

dobramento da planta de referência cadastral; a **planta de quadra** (escala 1:1.000 ou 1:500) será referenciada à planta cadastral e o **código de quadra** será indicado pela **localização do seu centro geográfico** na **planta cadastral**.

Para compatibilização destes princípios com a sistematização das plantas do SCM, teremos que levar em conta algumas das seguintes características destas: as folhas do SCM, em qualquer escala, têm **dimensões variáveis**, em função da sua **posição** dentro do **fuso UTM** e são definidas por coordenadas geográficas dos seus cantos e por suas dimensões, em termos de arcos de longitude e latitude.

Tomemos, por exemplo, uma folha na escala 1:1.000 tendo as dimensões de 53,5cm, em longitude, e 58cm, em latitude. Compatibilizando os princípios do CTM e as características das folhas do SCM acima mencionadas, poderíamos ter as seguintes alternativas para o dimensionamento e enquadra-

mento das plantas de quadra:

- 1) Desdobramento da planta de referência cadastral na escala de 1:2.000 (ou 1:1.000) em plantas na escala de 1:1.000 (ou 1:500) como quadrículas daquela e depois subdividir estas em quadrículas de dimensões adequadas para obtenção das plantas de quadra, codificando-as.
- 2) Prosseguimento das subdivisões do SCM, a partir da planta cadastral (1:2.000 ou 1:1.000), até a folha na escala de 1:100, o que resultaria num reticulado de 96 retângulos com dimensões de 6,7 cm, em longitude e 7,3 cm, em latitude. Cada retícula poderia corresponder a uma planta na escala de 1:100 com o formato A-1 da ABNT.
- 3) Utilização da própria parametrização UTM da folha na escala de 1:1.000 do SCM, ficando as quadrículas (parâmetros) como plantas de quadra.

Essa compatibilização ficaria na dependência do consenso dos técnicos das áreas de Cartografia, Sistema de Informações Técnicas e Cadastros Técnicos Municipais.

Após estas abordagens sobre as vantagens do referenciamento do SCM ao Sistema Cartográfico Nacional e do CTM ao SCM, tendo em vista a geocodificação das informações, passemos à polêmica questão do sistema de projeção cartográfica

adotado, o UTM (Universal Transversa de Mercator).

Sabe-se que é impossível mapear-se um esferóide num plano, conservando-se, simultaneamente, a forma e as distâncias segundo os meridianos e os paralelos.

Usando-se a expressão $\Delta L(\text{mm}) = \frac{L^3}{243} (\text{km})$ (onde ΔL é a

deformação de esfericidade da Terra e L , uma distância qualquer medida, considerando-se a superfície da Terra como plana) e considerando-se um erro de 1cm/km (1 : 100.000) teremos:

$$\frac{\Delta L(\text{mm})}{L(\text{km})} = \frac{1}{0,1}$$

$$\frac{L^3 (\text{km})}{243 L(\text{km})} = \frac{1}{0,1}$$

$$L (\text{km}) = \sqrt[3]{\frac{243}{0,1}} = \sqrt[3]{2430} = 49,295 \text{ km}$$

Ou seja, numa circunferência de raio igual a 24,648 km pode-se, com erro relativo de 1:100.000, realizar medidas lineares, considerando a Terra como plana.

Admitindo-se a precisão de 1:35.000, para a locação de obras de engenharia, $L(\text{km})$ será igual a 83,324 km e ter-se-á uma circunferência de raio igual a 41,662 km, quando, na prática, uma precisão de 1:10.000 seria

aceitável, desde que o apoio básico horizontal tenha uma densidade de pontos compatíveis com a mesma.

Supondo-se que todas as medições feitas, para a construção do mapa, atendam a estas prescrições rigorosas e que o plano topográfico de referência seja um plano médio em relação ao relevo do terreno, chegar-se-á ao momento de realizar medidas neste mapa para projetar-se as obras a serem implantadas no terreno.

Tomando-se a metade do erro gráfico, que é aproximadamente o limite da percepção visual, como parâmetro limite de erro numa representação gráfica (0,1 mm), ter-se-á o limite de erro (metade do menor detalhe registrável) nas escalas entre 1:10.000 e 1:500, de acordo com o quadro seguinte:

Escala	Limite de erro no terreno
1:10.000	± 1,0 m
1: 5.000	± 0,5 m
1: 2.000	± 0,2 m
1: 1.000	± 0,1 m
1: 500	± 0,05 m

Considerando-se que, para cada medida de distância feita na carta, o erro absoluto cometido será o dobro do limite de erro acima considerado, pode-se montar o seguinte quadro:

ESCALA	Limite de erro absoluto no terreno para distâncias medidas na carta.	Erro relativo na medida de distância na carta.			
		1 m	10 m	100 m	1000 m
1:10.000	2 m	—	1:5	1:50	1:500
1: 5.000	1 m	—	1:10	1:100	1:1000
1: 2.000	0,4 m	1:2,5	1:25	1:250	1:2500
1: 1.000	0,2 m	1:5	1:50	1:500	1:5000
1: 500	0,1 m	1:10	1:100	1:1000	1:10000

Acontece que, toda vez que um projeto de engenharia é locado no terreno, é feito um levantamento topográfico específico para a locação do mesmo, onde os erros decorrentes do graficismo e outros são ajustados durante o referido levantamento, tendo como apoio os pontos planimétricos e altimétricos deixados no terreno, como referências, em levantamento topográfico anterior realizado especificamente para o projeto em questão.

Assim sendo, é muito difícil construir-se uma carta, mesmo na escala 1:500, que sirva, indistintamente, para todos os projetos de engenharia. Cada projeto exige um levantamento topográfico específico e outro para a sua locação no terreno.

O sistema de projeção cartográfica UTM (Universal Transversa de Mercator), adotado pela Cartografia Sistemática Nacional, é uma projeção conforme com coeficiente de deformação linear básico (K_0) igual a 0,9996 (relação, no meridiano central do fuso, entre o raio do cilindro secante — superfície de projeção — e o raio do elipsóide — superfície de referência), aplicada em fusos de 6° com meridianos centrais múltiplos de 6° + 3°. O coeficiente de deformação local (K) varia de 0,9996 no meridiano central, aumentando num e noutro sentido, passando pelo valor 1, situado a 1°37', aproximadamente, do meridiano central e atingindo o valor de 1,001, nos extremos do fuso.

Assim, o sistema UTM, conservando a forma (ângulos), apresenta deformações mínimas nas distâncias. Os erros decorrentes do K máximo, para as distâncias medidas na carta, podem ser observados no quadro seguinte:

Distância	Distâncias ÷ K $K = 1,001$	Erro Absoluto	Erro Relativo
1 m	0,9990009 m	0,9991 mm	1:1.000
10 m	9,990009 m	9,991 mm	1:1.000
100 m	99,90009 m	99,91 mm	1:1.000
1000 m	999,0009 m	999,1 mm	1:1.000

Os erros decorrentes do K mínimo, para as distâncias medidas na carta, podem ser observados no quadro seguinte:

Distância	Distância ÷ K $K = 0,9996$	Erro Absoluto	Erro Relativo
1 m	1,0004 m	0,4 mm	1:2.500
10 m	10,004 m	4,0 mm	1:2.500
100 m	100,04 m	40 mm	1:2.500
1000 m	1000,4 m	400 mm	1:2.500

Para o caso do K máximo, a maior distância a ser medida numa folha de carta, na escala de 1:2.000, sem que o erro da projeção UTM ultrapasse o erro gráfico absoluto, seria de 400 m e, no caso do K mínimo, seria de 1.000 m.

Além da deformação linear (K), considera-se ainda a altitude da região considerada pois, no sistema UTM, todos os pontos são projetados sobre a superfície de referência (elipsóide).

Necessário se torna a correção de uma distância medida na carta, relativamente a altitude do ponto médio da referida distância, segundo a expressão, que será somada ao valor da

distância medida, já corrigida de K :

$$C = S H_m \frac{1}{R}$$

Onde:

- C é o fator de elevação
- S é a distância medida na carta
- H_m é a média das altitudes dos pontos extremos da distância medida
- R é o raio médio do elipsóide de referência e igual a $\sqrt{MN}$ (M é o raio da seção meridiana, N é o raio da seção normal e 1

R

pode ser tabelado para a região considerada).

Estas explicações poderão ser fornecidas nos dados marginais do espaço extramoldura das cartas, com o valor de 1

R já calculado. Por exemplo, para a região da Grande São Paulo e Baixada Santista $\frac{1}{R} = 1571 \times 10^{-10}$.

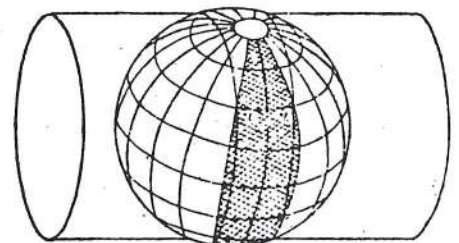
Assim, uma distância de 1.000 m, medida em carta, no sistema de projeção UTM, nessa região, onde $K = 0,9996$, para uma altitude média de 800 m, teria as seguintes correções:

1) deformação linear — $1.000 \text{ m} \div 0,9996 = 1.000,4 \text{ m}$

2) fator de elevação — $1.000 \times 800 \times 1571 \times 10^{-10} = 0,126 \text{ m}$. A distância corrigida seria de 1.000,526 m.

Supondo uma outra região com $K = 1,001$ e com a mesma correção de altitude, poderíamos montar o quadro seguinte:

Distância medida na carta	Erro absoluto para $K = 0,9996$ e $H_m = 800 \text{ m}$	Erro absoluto para $K = 1,001$ e $H_m = 800 \text{ m}$	Erro Relativo $K = 0,9996$ $H_m = 800 \text{ m}$	Erro Relativo $K = 1,001$ $H_m = 800 \text{ m}$
1.000 m	0,5257 m	0,873 m	1:1.901	1:1.145
100 m	0,0526 m	0,0873 m	1:1.901	1:1.145
10 m	0,00526 m	0,00873 m	1:1.901	1:1.145
1 m	0,000526 m	0,000873 m	1:1.901	1:1.145



Donde se conclui que, para os exemplos considerados neste quadro, as maiores distâncias que poderiam ser medidas numa carta, na escala de 1:2.000, sem que os erros da projeção UTM ultrapassassem o erro gráfico absoluto, seriam respectivamente de 380 m e 229 m.

Nos levantamentos topográficos clássicos as medidas topográficas são consideradas isentas de erros compatíveis com a escala da carta, porém, as medidas realizadas sobre a mesma não podem isentar-se do erro gráfico. Por isso, costuma-se definir a precisão da mesma pelo erro gráfico ($\Delta < 0,2$ mm).

Pela análise dos quadros apresentados conclui-se que a adoção da projeção UTM, com fusos de 6° e cilindro secante, em cartas na escala de 1:2.000, desde que tomadas as precauções das correções, nas distâncias medidas, da deformação linear e da altitude, somente traria vantagens, em termos de sistematização do mapeamento e de geocodificação das informações, pelo seu referenciamento ao Sistema Cartográfico Nacional.

Nos levantamentos aerofotogramétricos intervêm os erros inerentes à restituição e ao desenho final: orientação dos modelos estereoscópicos nos aparelhos restituidores, colocação da marca espacial sobre o modelo, desenho, retoque e gravação. Neste caso, a precisão é definida pelo erro médio de posição de um ponto na carta, que é função da probabilidade de 90% dos erros de posição dos pontos representados serem menores que 0,5 mm, para as cartas em escalas maiores que 1:20.000, sendo o seu valor de $\pm 0,3$ mm, na escala da carta. Isto vem reforçar ainda mais o emprego do sistema de projeção

UTM, em cartas dos mapeamentos convencionais básicos do SCM, obtidos por método aerofotogramétrico.

O erro planimétrico de posição nos levantamentos aerofotogramétricos é obtido pela expressão:

$$M_p = \pm \sqrt{M_{pt}^2 + M_i^2 + M_{pp}^2 + M_{d1}^2 + M_{d2}^2}$$

onde:

M_p — é o erro total planimétrico em uma carta de pontos bem definidos (erro quadrático médio da posição de um ponto);

M_{pt} — é o erro cometido na orientação absoluta dos modelos estereoscópicos, usando pontos de aerotriangulação;

M_i — é o erro de identificação;

M_{pp} — é o erro devido às deformações na projeção ou na observação do modelo estereoscópico;

M_{d1} — é o erro do operador ao retocar a restituição;

M_{d2} — é o erro no gravado ou no retoque final.

O ITC (International Training Center), em 1967, apresentava os seguintes valores médios para estes erros, considerando os aparelhos restituidores da época e que são os ainda usados no momento, no Brasil:

M_{pt} — 0,040 mm, na escala da foto, para pontos de apoio fotogramétrico, obtidos por aerotriangulação compensada em bloco, e 0,060 mm, para os referidos pontos, obtidos por aerotriangulação compensada por faixas;

M_i — 0,030 mm, na escala da foto;

M_{pp} — 0,020 mm, na escala da foto;

M_{d1} — 0,15 mm, na escala da restituição;

M_{d2} — 0,10 mm, na escala do desenho final (gravação).

Valorizando os elementos da expressão de M_p , teremos para a escala de 1:10.000, com recobrimento aerofotogramétrico na escala de 1:40.000 e compensação em bloco para a aerotriangulação $M_p = \pm 2,809$ m; e para a escala de 1:2.000, com recobrimento aerofotogramétrico na escala de 1:8.000 e idêntica compensação para a aerotriangulação $M_p = \pm 0,562$ m.

Donde poderemos montar o quadro seguinte:

Escala	Limite de erro absoluto no terreno para distâncias — medidas na carta	Erro relativo na medida de distância na carta			
		1 m	10 m	100 m	1.000 m
1:10.000	5,62 m	-	1:1,8	1:18	1:178
1:5.000	2,81 m	-	1:3,6	1:36	1:356
1:2.000	1,12 m	-	1:8,9	1:89	1:893
1:1.000	0,56 m	1:1,8	1:18	1:178	1:1786
1:500	0,28 m	1:3,6	1:36	1:357	1:3571

Comparando os erros deste quadro com os do quadro de exemplos referentes aos erros da projeção UTM para os valores de $K = 0,9996$, $K = 1,001$ e $H_m = 800$ m, chegamos a conclusão de que, para a escala de 1:2.000, os erros da projeção UTM são inferiores aos erros fotogramétricos para todas as distâncias consideradas, medidas na carta.

Para a altimetria, nos levantamentos aerofotogramétricos, a precisão é referida à equidistância das curvas de nível. O erro de altura de 90% dos pontos interpolados deve ser inferior à metade da equidistância. Aplicando a tabela de probabilidade para equidistância de 1m, chega-se a um valor de $\pm 0,3$ m, para o erro médio de altura.

Quanto às equidistâncias mínimas, para as cartas obtidas por método aerofotogramétrico, o método europeu utiliza a expressão:

$$\text{Equidistância mínima (m)} =$$

$$5 \sqrt{M^2 h + M^2 h_t}$$

onde:

M_h — é o erro altimétrico do aparelho restituidor (em metro)

M_{ht} — é o erro devido ao processo de compensação da aerotriangulação (em metro)

Para a carta na escala de 1:10.000, com recobrimento aerofotogramétrico na escala de 1:40.000, utilizando câmara grande angular, teríamos:

$$h = 6.120\text{m (altura de vôo);}$$

$$M_h = 0,2\% h = 1,224\text{m (considerando o aparelho restituidor topográfico);}$$

$$M_{ht} = 0,25\% h = 1,53\text{m (por faixas)}$$

$$\text{donde a equidistância mínima} = 9,979\text{m}$$

Para a carta na escala 1:2.000, com recobrimento aerofotogramétrico na escala de 1:8.000, utilizando câmara grande angular, teríamos:

$$h = 1224\text{m;}$$

$$M_h = 0,15\% h = 0,1836\text{ m (utilizando aparelho restituidor de precisão).}$$

Como os pontos do apoio altimétrico deverão ser obtidos por nivelamento geométrico, de precisão 50mm $\sqrt{K}$ (sendo K, o comprimento da linha nivelada em Km), fariamos as seguintes considerações: densidade de 1 RN por Km²; cada modelo estereoscópico abrangendo uma área no terreno de 0,95Km², com dimensões de 0,736 Km e 1,288 Km; e o comprimento máximo de linha nivelada de 1 Km para, partindo de RN chegar ao ponto de apoio altimétrico. Assim, o erro altimétrico seria de 50mm, por ponto nivelado e teríamos: $M_{ht} = 0,05\text{m}$, e a equidistância mínima seria de 0,951m.

Se os recobrimentos aerofotogramétricos, utilizando câmaras grande angulares para a construção da carta na escala de 1:10.000, fossem nas escalas de 1:35.000, 1:25.000 e 1:20.000 teríamos, respectivamente, por este critério, equidistâncias mínimas de 8,572m, 6,123m e 4,898m. Utilizando câmaras supergrande angulares em recobrimentos aerofotogramétricos, nas escalas de 1:40.000 e 1:35.000, as equidistâncias mínimas seriam de, respectivamente, 5,635m, e de 4,930m.

Quanto aos pontos cotados pelos aparelhos restituidores de precisão, a precisão é função da altura de vôo. Os modernos aparelhos de restituição podem

cotar pontos com uma precisão de 0,15‰ (0,15 por mil) da altura de vôo. Assim para as escalas de recobrimento aerofotogramétrico de 1:4.000 e 1:8.000, utilizando câmaras grande angulares, ter-se-ão pontos cotados com precisões, respectivamente, de $\pm 0,0918\text{m}$ e $\pm 0,1836\text{m}$.

Supondo a obtenção das fotografias com uma combinação câmara-emulsão, dando poder resolutivo de 50 linhas por milímetro, o que significa que, em um milímetro, 50 linhas seriam bem definidas, ou seja, uma linha por 0,02mm, poder-se-á, assim, obter a ampliação dessas fotografias, de 10 vezes, em considerando como o limite de percepção visual, 0,2mm.

Os detalhes com dimensões até 0,8m, 0,6m e 0,5m seriam identificáveis nitidamente nos recobrimentos aerofotogramétricos nas escalas de 1:40.000; 1:30.000 e 1:25.000; e de dimensões até 0,04m no recobrimento na escala de 1:8.000. Estes dados são muito importantes também para os trabalhos de fotointerpretação visando os mapeamentos temáticos.

Pelas abordagens até agora realizadas, concluiremos que, por critérios técnicos e econômicos, os mapeamentos convencionais básicos, referenciados ao Sistema Cartográfico Nacional, poderiam ser definidos da seguinte maneira:

1) Mapeamento na escala de 1:10.000, com curvas de nível equidistantes de 10m obtido por levantamento aerofotogramétrico, a partir de recobrimento aerofotogramétrico na escala de 1:40.000, utilizando câmara grande angular, abrangendo toda a área da região metropolitana. Seria básico para o desenvolvimento de trabalhos de planejamento, elaboração de estudos de concepção para pré-ordenamento das soluções mais

viáveis, visando a obtenção de melhor relação de custo-benefício, estudos gerais e referência cadastral. Para uma equidistância das curvas de nível de 5m, seria conveniente o recobrimento aerofotogramétrico na escala de 1:35.000, utilizando câmara supergrande angular.

2) Mapeamento na escala de 1:2.000, com curvas de nível equidistantes de 1m, obtido por levantamento aerofotogramétrico a partir de recobrimento aerofotogramétrico na escala de 1:8.000, com câmara grande angular, cobrindo as áreas urbanizadas e em processo de urbanização da região metropolitana, fornecendo as **Plantas Cadastrais**, base física dos Cadastros Técnicos Municipais e, conseqüentemente, do Sistema de Informações Técnicas para o Planejamento Metropolitano. Essas plantas, complementadas por levantamentos topográficos executados com as precisões requeridas, especialmente, de acordo com a natureza dos projetos; poderiam servir de base para: pré-projetos executivos de serviços públicos (água e esgoto) e de obras viárias; seleção de terrenos; pré-projetos de implantação de edificações e instalações públicas e privadas; etc. Ainda serviriam de base para a elaboração de plantas, em escala de 1:1.000 ou 1:500, para projetos específicos, pela simples ampliação fotográfica e redesenho, ou pela execução de serviços de campos amarrados às mesmas.

A partir do mapeamento convencional básico, na escala de 1:10.000, podem ser obtidos os seguintes mapeamentos:

Mapeamento planimétrico, na escala de 1:5.000, obtido por ampliação fotográfica e redesenho, básico para:

— carta geral dos cadastros;

- referência cadastral dos cadastros técnicos municipais;
- plantas de zoneamento e setorização;
- plantas de valores de terreno;
- plantas indicativas de serviços urbanos (água, esgoto, eletricidade, iluminação pública, drenagem, guias e sarjetas, pavimentação, telefone e gás).

O registro das informações referentes a equipamentos urbanos é um elemento de grande valia para: indicação da situação existente em matéria de distribuição de equipamentos urbanos, as atividades de planejamento, programação e coordenação dos serviços de implantação de obras em vias públicas, auxiliar no estabelecimento de valores de imóveis, (planta de valores de terrenos) e servir de base para escolha de terrenos para projetos públicos e privados.

Mapeamento na escala de 1:25.000, obtido por redução e redesenho (caso não exista mapeamento sistemático nesta escala na região metropolitana), que será muito útil para o desenvolvimento da cartografia temática nos temas relativos à caracterização do meio físico, estrutura urbana, uso do solo, desenvolvimento econômico-social, recursos hídricos e poluição ambiental.

Mapeamento na escala de 1:100.000 tendo como objetivos:

- possibilitar a obtenção de informações sobre o espaço geográfico metropolitano, de forma rápida e sintética;
- oferecer uma base cartográfica de precisão que possa ser utilizada para registro de dados decorrentes de trabalhos mais detalhados realizados em escalas maiores;

- obter cartas monocromáticas isoladas contendo: planimetria, altimetria, hidrografia e cobertura vegetal, que se constituam em bases cartográficas operacionalmente versáteis, oferecendo a possibilidade de serem combinadas a fim de se tornarem adequadas a atender às múltiplas necessidades do planejamento metropolitano;
- oferecer um produto final, impresso a cores, de interesse geral.

A partir do mapeamento convencional básico, na escala de 1:2.000, podem ser obtidos os seguintes mapeamentos:

Mapeamento planimétrico, na escala de 1:1.000, resultante de ampliação e redesenho das folhas, na escala de 1:2.000, conservando as mesmas características de precisão, acrescidas dos inevitáveis erros da ampliação fotográfica e do redesenho. Este mapeamento teria a finalidade de permitir o posicionamento, com maior nitidez, de informações complementares, de caráter específico e julgadas necessárias para quando o mapeamento, na escala de 1:2.000, **não oferecer espaço geográfico suficiente**. Dependendo da finalidade, poderia ter seus elementos reajustados por medições de campo e reambulação. Entre outras utilidades, poderia servir para: alinhamento, nivelamento e emplacamento de edificações, base do cadastro físico de equipamentos urbanos (água, esgoto, drenagem, pavimentação, eletricidade, telefone e gás), e apoio às plantas de quadra do Cadastro Técnico Municipal.

No caso do espaço geográfico ainda não ser suficiente, na escala de 1:1.000, poder-se-iam

ser obtidas, a partir desse mapeamento, plantas na escala de 1:500, desde que os elementos nelas contidos tenham suas dimensões cotadas e houvesse trabalhos complementares de campo. Assim, poderiam ser cadastradas as redes de água contendo: localização das linhas na via pública em relação aos alinhamentos existentes, diâmetro e tipo do material, comprimento dos trechos principais das redes localizadas, localização de hidrantes e registros, nós e cruzamentos. O mesmo aconteceria para as redes de esgotos contendo: comprimento de rede compatível com as dimensões da folha, perfis em escala vertical de 1:100, código, comprimento, diâmetro, declividades e material do trecho, localização mais provável do coletor na via pública e sua amarração a alinhamentos fixos, código e posição dos poços de visitas e sua amarração a pontos e/ou alinhamentos fixos, cotas dos centros de tampões, cotas dos fundos dos poços de visita, cota da soleira dos coletores dos poços de visita, etc.

A montagem de um Sistema Cartográfico Metropolitano, fisicamente representado pelos vértices e referências de nível do apoio básico implantados na área, mapeamentos convencionais básicos, e mapeamentos derivados destes, constitui-se num investimento vultoso, exigindo que, considerações como as que foram feitas até agora, sejam levadas seriamente em consideração, atentando-se para a realidade brasileira de um País pobre e com um processo muito acelerado e desordenado de expansão urbana, onde as soluções de seus problemas têm que ser rápidas, técnicas e economicamente viáveis.

Bibliografia

Castello Branco, Moysés — AVALIAÇÃO DA PRECISÃO DE UMA CARTA PELO ERRO MÉDIO QUADRÁTICO — separata do ANUÁRIO N° 17 da DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO — 1967.

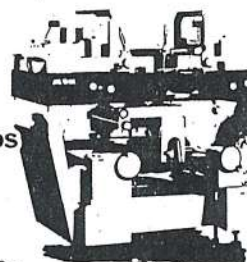
CODEPLAN — COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DO PLANALTO CENTRAL — PROJETO SICAD-SISTEMA CARTOGRÁFICO DO DISTRITO FEDERAL — consultor especial Eng° Carlos Eduardo de Miranda Lisboa — Brasília — 1976.

GEGRAN-GRUPO EXECUTIVO DA GRANDE SÃO PAULO — PROJETO SISTEMA CARTOGRÁFICO METROPOLITANO — coordenação do Eng° Carlos Eduardo de Miranda Lisboa — São Paulo — 1972.

LIMA, Divaldo Galvão — A Cartografia e o Planejamento Metropolitano — páginas 19 a 42 — VIII Congresso Brasileiro de Cartografia — Fortaleza — 1977

Notari, José Moura — SELEÇÃO DE INSTRUMENTOS FOTOGRAMÉTRICOS — INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA — IME — Rio de Janeiro — 1973.

- triangulação aérea
- digitalização
- entrada para banco de dados
- apoio aerofotogramétrico



Levantamentos Aerofotogramétricos Para:

- projetos de estradas
- aproveitamentos hidroelétricos
- plantas cadastrais
- projetos de irrigação



MAPSERVICE

SERVIÇOS DE MAPEAMENTO LTDA.

RUA PAGEÚ, 38 SP fones 275 7321 e 276 0639

Tentativa de Aplicação da Técnica de Pictomapas às Ortofotocartas

O processo aqui referenciado (pictomapa), chamou-nos atenção pela possibilidade de seu emprego em ortofotocartas. Observando a crescente utilização que se vem dando às ortofotocartas, principalmente nas escalas grandes, às quais também se adaptam melhor os pictomapas, e lembrados que a Cartografia além de ciência é também arte, pensamos na possibilidade de utilização da técnica de confecção de pictomapas (preconizada para aplicação em materiais fotográficos), como meio de suavizar a "austeridade" das ortofotos, propiciando um produto final mais elaborado, mais agradável (aspecto artístico) para o usuário e que ao mesmo tempo permite uma melhor e mais rápida visualização e interpretação de detalhes, pela presença das cores.

O procedimento visa a obtenção de um mapa colorido, a partir de fotografias em preto e branco, das quais se extraem três padrões tonais distintos (claro, médio e sombreado) que comporão, a grosso modo, as separações de cores básicas para a impressão do pictomapa. Naturalmente a boa qualidade da fotografia matriz no que se refere à clareza dos detalhes, sombras bem definidas e tonalidades contrastantes é primordial para que se alcance bons resultados. Os trabalhos de laboratório fotográfico também exigirão controles mais rigorosos.

A título de ilustração, apenas para dar uma ligeira idéia do consumo de filmes que o processo requer, transcrevemos um resumo das fases e materiais empregados na confecção de pictomapas, conforme o que preconiza o Manual Técnico S-1 do AMS (Army Map Service).

1. Negativo de tom contínuo da ortofotocarta.

2. Máscara positiva de $\pm 80\%$ — máscara obtida por contato, a partir do negativo de tom contínuo, retendo aproximadamente 80% do valor total da gama de tonalidades presentes naquele negativo através do controle do tempo de exposição e revelação.

3. Positivo pictotono mestre — positivo obtido inserindo-se o negativo de tom contínuo entre a máscara positiva de $\pm 80\%$ e uma película de alto contraste e expondo-se o conjunto a uma luz vertical.

4. Negativo pictotono — negativo de contato obtido a partir do positivo pictotono mestre.

5. Positivo pictotono inverso — positivo obtido por contato a partir do negativo pictotono.

6. Negativo pictotono descartado (escurecido) — negativo de contato obtido a partir do positivo pictotono mestre, mostrando sombreados e sombras

mais escuras através do controle do tempo de exposição e revelação.

7. Prova em cores do pictomapa — prova em cores obtida expondo o negativo pictotono, o positivo pictotono inverso e o negativo pictotono descartado a um material plástico branco.

Deixamos de entrar em maiores detalhes sobre a parte técnica do processamento por ser o presente trabalho apenas informativo, já que o estudo do processo e sua aplicação prática ainda não foi concluído.

Considerando que as ortofotocartas:

— A cada dia encontram maior campo de aplicação, seja pela rapidez com que podem ser obtidas (referimo-nos a trabalhos de gabinete), seja pelo bom grau de precisão que podem alcançar em planimetria, podendo ainda dar informações a respeito da altimetria pela junção de curvas de nível (traçadas em restituidores convencionais) e pontos cotados;

— constituem-se num excelente meio auxiliar para planejamentos civis e militares por permitirem uma visão clara e simples do terreno, como ele se apresenta na realidade, sem a necessidade de interpretação de símbolos e convenções;

— podem ser melhoradas pela adição de cores através do processo de pictomapas que, a par de ser rápido, pode conferir às ortofotos, além da melhoria

do aspecto estético, uma maior facilidade de visualização do terreno, inclusive do relevo que fica mais realçado dando melhor idéia dos desníveis;

— para serem reproduzidas as cores, mesmo partindo de vôos executados com filmes coloridos exigiram uma poste-

rior separação de cores para a impressão, pois, para se obter cópias em papéis fotossensíveis coloridos onera-se-ia demasiadamente o preço final em face dos elevados custos do processamento completo.

Achamos que se torna compensador o estudo deste pro-

cesso, com vistas à definição da real melhoria que poderá introduzir na confecção das ortofotocartas, e dos custos adicionais que acarretará em termos de percentagem sobre o custo total da ortofotocarta. A pesquisa está sendo desenvolvida e será divulgada, caso se chegue a resultados positivos.

GLOSSÁRIO DE TERMOS GEODÉSICOS

Acaba de ser colocado à disposição da comunidade Cartográfica Latino-Americana o "GLOSSÁRIO DE TERMOS GEODÉSICOS", publicação n.º 335 do INSTITUTO PANAMERICANO DE GEOGRAFIA E HISTÓRIA, de cuja elaboração participou o Eng.º DORIVAL FERRARI, nosso associado, Superintendente de Geodésia do IBGE e Representante do Brasil na Comissão de Cartografia do IPGH.

Na elaboração desse Glossário foram estabelecidos os seguintes objetivos básicos:

- unificar a nomenclatura relacionada com disciplinas afins à Geodésia e terminologia corrente dos trabalhos técnicos em toda América;
- facilitar a consulta aos estudantes universitários e técnicos dedicados à Geodésia.

No âmbito dos objetivos fixados foram incluídas no Glossário definições relativas aos conceitos de:

- triangulação
- Astronomia Geodésica
- Nivelamento
- Geodésia Espacial
- Teoria e Cálculos das compensações de observações geodésicas

— Instrumentos utilizados nas observações.

Os interessados deverão dirigir-se a:

Eng.º DORIVAL FERRARI
IBGE — SUPERINTENDÊNCIA DE GEODÉSIA
Av. PRESIDENTE WILSON
N.º 210 — 8.º andar
Telefone 252-0534

NOVO ENDEREÇO:

A Fundação Instituto Brasileiro de Geografia Estatística — IBGE, comunica aos usuários e participantes do sistema Geodésico-Cartográfico Nacional, o

novo endereço da SUPERINTENDÊNCIA DE GEODÉSIA:

"Av. Presidente Wilson, n.º 210 — 8.º andar."
Telefone 252-0534
RIO DE JANEIRO

Cartografia Rodoviária do DNER

Histórico

A UNIDADE DE CARTOGRAFIA foi criada em novembro de 1971 — artigo 13 da Resolução n.º 1074 da 41.ª Seção do Conselho Administrativo, com a finalidade de dotar o DNER de mapas rodoviários contendo as redes Federal e Estadual e tem procurado, no decorrer do tempo, desenvolver e aprimorar o padrão técnico destes mapas.

No início do ano de 1972, contava com dois engenheiros cartógrafos, número insuficiente para se alcançar as metas desejadas. Com a contratação de mais três engenheiros cartógrafos, aprovados em concurso em maio de 1972 implantou-se na Cartografia a descentralização executiva e a centralização decisória. Procurou-se trabalhar em equipe, sendo as tarefas e responsabilidades distribuídas, ficando cada engenheiro responsável pela gerência de um ou mais projetos.

Os mapas do DNER até a edição-1973 (situação física-dezembro de 1972), com exceção do MAPA DO BRASIL (escala 1:10.000.000), eram desenhados em "Polyester", tendo como produto final cópias heliográficas. Este processo além de ser demorado, ocasionava uma série de inconvenientes, relativamente aos seguintes itens: localização de cidades, toponímia, cor única para todas as rodovias, desuniformidade de traço etc..., o que tornava o mapa quase ilegível. Outro inconveniente de tal processo era

o da correção, pois toda vez que se modificava o traçado ou a situação física de uma rodovia, era necessário redesenhar todo o mapa. A base utilizada (Polyester) não apresentava confiabilidade técnica; não possuindo escala, projeção e rede de coordenadas, ocasionando isto, uma série de problemas quando da obtenção do produto final.

A partir de 1973, foi introduzida uma nova metodologia na confecção dos mapas: gravação em fotoplásticos e impressão em "Off-set" a cores. Este método apresenta uma série de vantagens em relação ao anterior, tais como: minimização do prazo de execução; qualidade do material utilizado (Peel-coat, Scrib-coat, Loftrite, Cronaflex, etc...) que possuindo estabilidade dimensional, permite qualquer correção sem prejuízo do conjunto; todos os topônimos possuem as mesmas características, pois são confeccionados em fotocompositores; e a uniformidade de traços permanece constante. Com a introdução da impressão em "Off-set" a cores, obteve-se mais conforto e legibilidade na leitura dos mapas.

Com a utilização desta tecnologia, iniciou-se uma nova programação na unidade de Cartografia e a criação do GRUPO DE TRABALHO DE PROJETOS CARTOGRAFICOS pela Chefia da Divisão de Planos e Programas, conforme Ordem de Serviço DPP/002 de 1.º de abril de 1974, teve como ob-

jetivo o desempenho das atribuições da Divisão no desenvolvimento de planejamento, programação, estudos, pesquisas, acompanhamento e fiscalização da elaboração e impressão dos Projetos Cartográficos.

Assim é que foram instituídos: o Plano Cartográfico Preliminar e o Plano Cartográfico Rodoviário. O primeiro atenderia curto prazo a demanda do DNER e substituiria os ultrapassados mapas heliográficos, e o segundo substituiria gradativamente o primeiro.

Plano cartográfico preliminar (PCP)

Este plano editado anualmente é constituído de Mapas Rodoviários Estaduais (todas as Unidades da Federação) e de Mapas Rodoviários Regionais, com as seguintes características técnicas:

1 — Mapas Rodoviários Estaduais

- a — Formato uniforme (50cm x 60 cm).
- b — Escalas variáveis, não dispondo de coordenadas geográficas e altimetria.
- c — Representação esquemática das redes rodoviárias federal e estadual.
- d — Cores:
 - Preto — base cartográfica, divisas, limites, topônimos, título e distância parcial.
 - Azul — hidrografia.

Vermelho — rede rodoviária federal, número das BRs, residências do DNER, escritórios de fiscalização do DNER e símbolo de distância parcial
Verde — rede rodoviária estadual, siglas dos estados e número das rodovias estaduais.
Rosa — estados limítrofes.

- e — Distância Parcial — somente nas rodovias federais.

2 — Mapas rodoviários regionais

- a — Formato uniforme (50cm x 60cm).

- b — Escalas variáveis, dispondo de coordenadas geográficas, não possuindo altimetria.

- c — Representação esquemática somente da rede rodoviária federal (Sistema Rodoviário Federal — Lei nº 5.917 de 10 de setembro de 1973).

- d — Cores:

Preto — base cartográfica, divisas, limites, topônimos, número das rodovias existentes e planejadas (duas paralelas).

Azul — hidrografia.

Vermelho — rodovia federal pavimentada e em pavimentação.

Verde — rodovia federal implantada e em implantação.

Rosa — estados limítrofes.

- e — Projeção azimutal conforme.

- f — Não possui distância parcial.

Foi inserido neste plano o MAPA DO BRASIL, escala 1:10.000.000, editado também anualmente, obedecendo a uma determinação do Conselho Na-

cional de Transporte através do Ofício nº 54CNT/73 de 13/07/1973, cujas características técnicas são:

- a — Formato uniforme (50cm x 60cm).

- b — Dispõe de coordenadas geográficas.

- c — Representação esquemática somente da Rede Rodoviária Federal (Sistema Rodoviário Federal — Lei nº 5917 de 10 de setembro de 1973).

- d — Contém a Relação descritiva das rodovias do Sistema Rodoviário Federal.

- e — Cores:

Preto — base cartográfica, divisas, limites, topônimos, número das BRs e Rodovias Federais Planejadas (duas paralelas).

Azul — hidrografia.

Vermelho — Rodovia federal pavimentada.

Verde — Rodovia federal implantada.

Rosa — Estados limítrofes.

- f — Projeção Policônica.

- g — Apresenta três encartes.

O mapa do Brasil, escala 1:5.000.000, embora não pertença ao Plano Cartográfico Preliminar nem ao Plano Cartográfico Rodoviário que será mencionado a seguir, obedece também a mesma determinação do Conselho Nacional de Transporte, cuja edição permite uma melhor visualização do Sistema Rodoviário Federal e maior detalhamento. Suas características técnicas são:

- a — Formato 110cm x 100cm.

- b — Dispõe de coordenadas geográficas.

- c — Representação esquemática somente da Rede Rodoviária Federal (Sistema Rodoviário Federal — Lei nº 5917, de 10 de setembro de 1973).

- d — Contém a relação descritiva das rodovias do Sistema Rodoviário Federal.

- e — Cores:

Preto — base cartográfica, divisas, limites, topônimos, rodovias federais planejadas.

Azul — hidrografia.

Vermelho — rodovia federal pavimentada, em pavimentação e número das BRs.

Verde — rodovia federal implantada e em implantação.

Rosa — Estados limítrofes.

Sépia — Orografia principal.

- f — Projeção Policônica.

- g — Apresenta três encartes.

Para acompanhar um plano cartográfico, elaborado anteriormente ao Plano Cartográfico Preliminar, a título experimental, foi planejado um mapa do Brasil na escala 1:2.500.000, em quatro folhas, projeção policônica, editado em 1974, com as mesmas especificações técnicas do mapa do Brasil 1:5.000.000.

A primeira edição do Plano Cartográfico Preliminar edição 1974 (situação física a dezembro de 1973) teve como base as informações temáticas contidas nos mapas heliográficos anteriores, tendo sido efetuada no gabinete a pesquisa sobre os dados geográficos.

Foi nesta edição que surgiu o primeiro álbum cartográfico rodoviário contendo o Mapa do Plano Nacional de Viação (P.N.V.) — Sistema Rodoviário Nacional (Lei nº 5917 de 10 de setembro de 1973), Mapas Rodoviários Regionais (5 Regiões) e os Mapas Rodoviários Estaduais (27 unidades).

Já na 2ª edição-1975 (situação física a dezembro de 1974) do PCP foram utilizadas infor-

mações temáticas obtidas diretamente junto aos Distritos Rodoviários (DRFs) e aos Departamentos de Estradas de Rodagem (DERs). As informações geográficas foram atualizadas através de pesquisa junto aos órgãos usuários de mapas. Nesta edição foram mantidas as mesmas características técnicas da 1.^a edição. Faz-se necessário ressaltar que a situação física, diretriz e outros informes sobre as redes rodoviárias federal e estadual são de inteira responsabilidade dos DRFs e DERs, sendo que para facilitar a obtenção de tais dados, enviamos com antecedência a todos, exemplares de mapas, tendo como base a edição anterior, para serem atualizados.

Plano cartográfico rodoviário (PCR)

Este plano num futuro próximo substituirá o PCP e tem por objetivo dotar o DNER e demais usuários da cartografia rodoviária, de mapas precisos de todas as Unidades da Federação, confiáveis tecnicamente e contendo todos os elementos indispensáveis à plena utilização dos mesmos.

Executado também pelo processo de gravação em fotoplásticos e impressão em "Offset" a cores, apresenta as seguintes características técnicas:

- 1 — Base Cartográfica obtida de órgãos oficiais federais ou estaduais.
- 2 — Toda toponímia, hidrografia e altimetria (pontos cotados), compiladas, selecionadas e adaptadas ao tema.
- 3 — Rede de Coordenadas Geográficas.
- 4 — Hierarquização das locali-

idades pelo processo demográfico, de acordo com o último Censo do IBGE.

5 — Cores:

Preto — Base cartográfica, título, topônimos, postos permanentes de contagem de tráfego, postos de pesagem de veículos (balanço) etc.

Azul — Hidrografia.

Sépia — Curva de nível, pontos cotados.

Vermelho — Rede rodoviária federal, distância parcial, escritório de fiscalização e residências dos DRFs, posto de Polícia Rodoviária Federal, praça de pedágio.

Verde — Rede rodoviária estadual, distância parcial, escritórios de fiscalização e residências dos DERs.

Amarelo — Capital.

Rosa — Estados limítrofes.

6 — Pesquisa Temática executada diretamente junto aos Distritos Rodoviários Federais e Departamentos de Estradas de Rodagem locais, compreendendo:

- Diretriz e situação física das rodovias federais e estaduais.
- Distâncias parciais das

rodovias federais e estaduais.

- Localização de residências e escritórios de fiscalização dos DRFs e DERs.
- Localização de postos de Polícia Rodoviária Federal e Estadual.
- Localização de postos de pesagem de veículos (Balança).
- Localização de postos permanentes de contagem de tráfego.
- Localização de praças de pedágio, e demais dados que se fizerem necessários.

Os Mapas das demais Unidades da Federação serão pesquisados, elaborados e impressos, já num formato padrão (100 cm. x 70cm), no decorrer deste ano.

Além dos Planos acima citados, convém ressaltar também os **PROJETOS ESPECIAIS** tais como:

- 1 — Mapa da América do Sul, na escala 1:8.000.000, Mapa da América Central, México e Região do Caribe, contendo o Projeto Preliminar de Estruturação do Sistema Pan-Americano de Rodovias. Este projeto foi exe-

A execução deste Plano encontra-se na seguinte fase:

Distrito Federal	— esc. 1:100.000	— impresso
Piauí	— esc. 1:1.000.000	— impresso
Ceará	— esc. 1:500.000	— impresso
Rio Grande do Sul	— esc. 1:750.000	— impresso
Pernambuco	— esc. 1:600.000	— impresso
Rio Grande do Norte	— esc. 1:500.000	— impresso
Alagoas	— esc. 1:400.000	— impresso
Paraíba	— esc. 1:500.000	— impresso
São Paulo	— esc. 1:1.000.000	— impresso
Bahia	— esc. 1:1.000.000	— impresso
Espírito Santo	— esc. 1:400.000	— impresso
Rio de Janeiro	— esc. 1:400.000	— impresso
Minas Gerais	— esc. 1:1.100.000	— impresso
Maranhão	— esc. 1:1.000.000	— impresso
Sergipe	— esc. 1:400.000	— impresso

cutado para a Comissão Técnica de Planejamento dos Congressos Pan-Americanos de Rodovias e constitui-se da representação cartográfica das Rotas Oficiais, Rotas Alternativas e suas respectivas conexões. A técnica empregada foi a da elaboração fotomecânica e posterior impressão em "Offset", uma cor.

- 2 — Mapa para a representação cartográfica das rodovias, ferrovias, vias navegáveis, portos e aeroportos para o estudo prelimi-

nar dos transportes dos países do Cone Sul. A técnica empregada foi a da elaboração fotomecânica e posterior impressão em três cores.

- 3 — Planejamento, preparo do original, elaboração cartográfica e impressão dos Mapas do Canadá, Estados Unidos e América do Sul, contendo o primeiro esboço do Sistema Pan-Americano de Rodovias.
- 4 — Encontra-se em fase preliminar o estudo para elaboração do MANUAL DE CARTOGRAFIA RODO-

VIÁRIA, que após a sua aprovação no âmbito do DNER deverá ser proposto à ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), para que o mesmo seja oficializado na Cartografia Rodoviária Brasileira.

Além dos projetos cartográficos, foram desenvolvidos pelos Engenheiros deste Grupo as metodologias para a execução dos referidos projetos, trabalho que se constitui no fator principal para se alcançar em alto nível, os objetivos da Engenharia Cartográfica.

REALIZAÇÕES — MAPAS RODOVIÁRIOS

ANO: 1973

- 1 — Mapa do Brasil — escala 1:10.000.000 .5.000 exemp.
- 2 — Mapa do Brasil — escala 1:5.000.000 ..2.800 exemp.
- 3 — Mapa do Brasil — escala 1:2.500.0002.000 exemp.
- 4 — Mapas Regionais (5 Regiões) 5.000 exemp.
- 5 — Mapas Estaduais (27 Unidades da Federação)....27.000 exemp.
- 6 — Mapa da América do Sul (Elab. Fotomecânica)500 exemp.
- 7 — Mapa da América Central (Elab. Fotomecânica).....500 exemp.

TIRAGEM TOTAL: 42.800 exemp.

ANO: 1974

- 1 — Mapa do Brasil — escala 1:10.000.000 ..10.000 exemp.
- 2 — Mapa do Brasil — escala 1:5.000.000 ..3.000 exemp.
- 3 — Mapas Regionais 5.000 exemp.
- 4 — Mapas Estaduais (27 Unidades da Federação)...27.000 exemp.
- 5 — Álbum Cartográfico Rodoviário (1974-1ª ed.)250 exemp.

TIRAGEM TOTAL: 45.000 exemp.

- 1 — Mapa do Brasil — escala:1:10.000.000 . 10.000 exemp.
- 2 — Mapas Regionais (5 Regiões) 10.000 exemp.
- 3 — Mapas Estaduais (26 Unidades da Federação) .. 59.000 exemp.
- 4 — Mapa do Rio Grande do Sul-esc. 1:750.000 2.000 exemp.
- 5 — Mapa do Distrito Federal-esc. 1:100.000 2.000 exemp.
- 6 — Mapa do Ceará-escala 1:500.000 2.000 exemp.
- 7 — Mapa do Piauí-escala 1:1.000.000 2.000 exemp.
- 8 — Álbum Cartográfico Rodoviário (1975) ... 500 exemp.

TIRAGEM TOTAL 87.000 exemp.

68 — Revista Brasileira de Cartografia nº 22

ANO: 1976

- 1 — Mapa do Brasil — escala 1:10.000.000 10.000 exemp.
- 2 — Mapas Regionais (5 Regiões) 10.000 exemp.
- 3 — Mapas Estaduais (26 Unidades) 52.000 exemp.
- 4 — Mapa do Maranhão — escala 1:1.000.000 3.000 exemp.
- 5 — Mapa do Rio G. do Norte — escala 1:500.000 .. 3.000 exemp.
- 6 — Mapa da Paraíba — escala 1:500.000 .. 3.000 exemp.
- 7 — Mapa de Alagoas — escala — 1:400.000 3.000 exemp.
- 8 — Mapa de Sergipe — escala 1:400.000 .. 3.000 exemp.
- 9 — Mapa do Espírito Santo — escala 1:400.000 3.000 exemp.
- 10 — Mapa do Rio de Janeiro — escala 1:400.000 ... 3.000 exemp.
- 11 — Mapa de São Paulo — escala 1:1.000.000 3.000 exemp.
- 12 — Mapa de Pernambuco — escala 1:600.000 3.000 exemp.
- 13 — Mapa da América do Sul (Elab. Fotomecânica) ... 100 exemp.
- 14 — Mapa da América Central (Elab. Fotomecânica) .. 100 exemp.
- 15 — Mapa do Canadá (Elaboração Fotomecânica) 100 exemp.
- 16 — Mapa dos Estados Unidos (Elab. Fotomecânica) . 100 exemp.
- 17 — Álbum Cartográfico Rodoviário (1976) ... 500 exemp.

TIRAGEM — TOTAL ...99.400 exemp.

ANO — 1977

- 1 — Mapa do Brasil — escala 1:10.000.000 .10.000 exemp.
- 2 — Mapa do Brasil — escala 1:5.000.000 . 10.000 exemp.
- 3 — Mapas Regionais — (5 regiões) 25.000 exemp.
- 4 — Mapas Estaduais (26 Unidades da Federação) 130.000 exemp.

5 — Mapa de Minas Gerais — escala 1:1.100.000 ...	3.000 exemp.
6 — Mapa da Bahia — escala:1.000.000 ..	3.000 exemp.
7 — Mapa do Piauí — escala 1:1.000.000 ..	3.000 exemp.
8 — Mapa do Ceará — escala 1:500.000 ...	3.000 exemp.
9 — Mapa do Distrito Federal — escala 1:100.000 ..	3.000 exemp.
10 — Mapa do Rio Grande do Sul — escala 1:750.000	3.000 exemp.
11 — Álbum Cartográfico Rodoviário (1977) ...	600 exemp.

TIRAGEM — TOTAL ... 193.000 exemp.

ANO — 1978 (JULHO)

1 — Mapa do Brasil — escala 1:10.000.000	10.000 exemp.
2 — Mapas Regionais — (5 regiões)	25.000 exemp.
3 — Mapas Estaduais — (26 Unidades da Federação)	130.000 exemp.
4 — Mapa da América do Sul	200 exemp.
5 — Mapa da América Central e México	200 exemp.
6 — Mapa dos Estados Unidos da América e Sul do Canadá	200 exemp.
7 — Álbum Cartográfico Rodoviário (1978) ...	600 exemp.

TIRAGEM — TOTAL 165.600 exemp.

Associação Brasileira dos Engenheiros Cartógrafos — ABEC

• Durante o III ENCONTRO NACIONAL DOS ENGENHEIROS CARTÓGRAFOS — ENECART, em 28/07/78, foi eleita a Diretoria que administrará a ABEC durante o período de julho/78 a julho/80. Pela composição dessa Diretoria, pode-se sentir que a integração entre Engenheiros Geógrafos e Cartógrafos é uma realidade.

Diretoria Executiva

Presidente	: Eng.º Cart. Raimundo Orler Nunes
Vice-Presidente	
Administrativo	: Eng.º Cart. José Augusto da Fonseca Valente
Vice-Presidente	
de Atividades Técnicas	: Eng.º Geo. Mario Mattoso Campello
Vice-Presidente	
de Finanças	: Eng.º Cart. João Massad Neto
Diretor Secretário	: Eng.º Cart. Mauro Jorge Lomba Mirândola

Conselho Deliberativo

Eng.º Cart. Antonio Carlos Barbosa Gomes
Eng.º Geo. Divaldo Galvão Lima
Eng.º Geo. Eduardo Silveira de Souza
Eng.º Geo. Frederico Guilherme Antunes de Almeida
Eng.º Cart. Hanns Juergen Carl Von Studnitz

Conselho Fiscal

Eng.º Cart. Celsio de Oliveira Moreira
Eng.º Cart. Luiz da Cunha Fournier

Eng.º Cart. Marcelo Antonio de Araújo Cunha
Eng.º Cart. Antonio Jorge Ribeiro
Eng.º Cart. José Eduardo Vaz Albanese

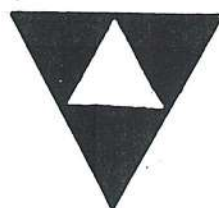
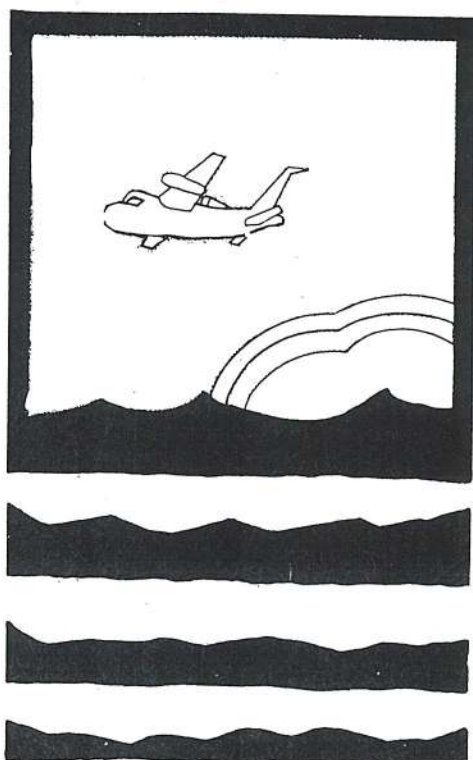
• NOVOS ENGENHEIROS CARTÓGRAFOS: O mês de dezembro de 1978 registrou, entre outras datas festivas, as de Colação de Grau dos Engenheiros Cartógrafos e Geógrafos de três notáveis Universidades brasileiras:

Dia 13 — Instituto Militar de Engenharia — IME
Dia 18 — Universidade Federal de Pernambuco — UFPE
Dia 22 — Universidade do Estado do Rio de Janeiro — UERJ
(TURMA GENERAL MOYSÉS CASTELLO BRANCO FILHO)

A ABEC envia a todos, votos de consistente carreira profissional, e espera tê-los entre aqueles que abrilhantam o seu quadro social.

• IV ENECART — Em julho de 1979, em conjunto com a Sociedade Brasileira de Cartografia — SBC e a Associação Nacional de Empresas de Aerofotogrametria — ANEA, a ABEC realizará, no Rio de Janeiro, o IV ENECART. Assuntos de grande interesse da classe, serão debatidos nessa oportunidade, e serão oficializadas as admissões no seu quadro social, como Sócios Honorários, de dois expoentes da Cartografia Nacional, os engenheiros: Camil Gemael e Placidino Machado Fagundes.

• A ABEC envia a toda Comunidade Cartográfica, votos de FELIZ NATAL e que o ANO NOVO traga de volta a valorização das coisas simples da vida, que nunca deveriam ter sido esquecidas.



GEOFOTO S.A.
fotogrametria cartografia
aerogeofísica

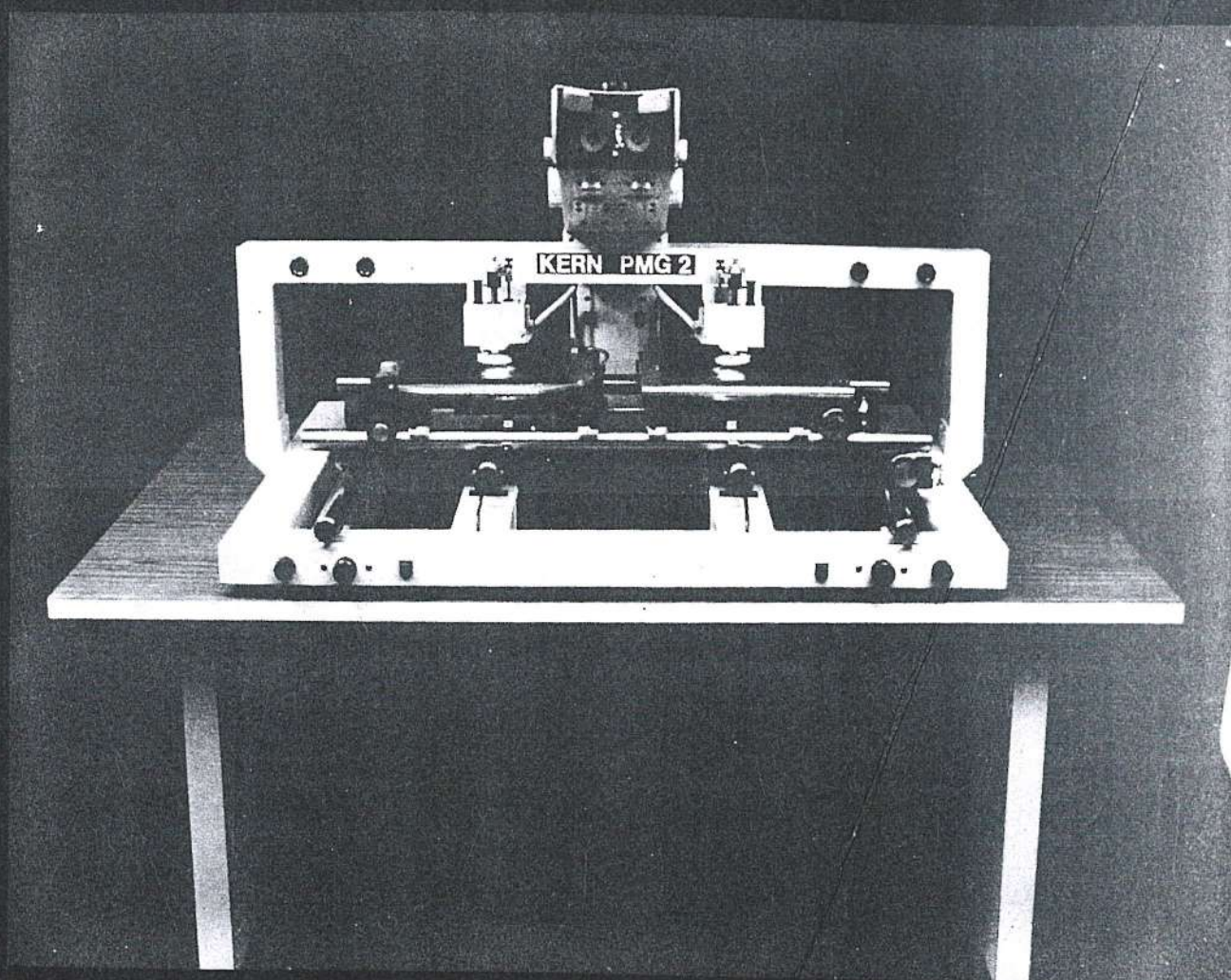
- Levantamentos e Mapeamentos Aerofotogramétricos
- Mapeamentos Cadastrais Urbanos e Rurais
- Bases Cartográficas para Projetos de Engenharia em Geral
- Levantamentos Aerogeofísicos
Aeromagnetométricos
Aeroeletromagnetométricos
Aerogamaespectrométricos

Rua Professor Rodolfo Coutinho, 48
Ramos — Rio de Janeiro
(Transversal à Av. Almirante Frontin, antes do nº 381)
Telefone: (021) — 270.1489 — 270.1586

NOVIDADE:

"KERN PMG 2"

• MARCADOR • TRANSFERIDOR • COMPARADOR



- Zoom para ampliação de 5 a 25 vezes
- Total rotação da imagem e amplo campo visual
- Furador de alta velocidade, controle individual de velocidades, rotacional e de descida
- Sistema a vácuo para fixação das transparências
- Provido com os movimentos de orientação relativa
- Mantém estereoscopia quando se percorre o modelo todo
- Correção de estrabismo de "x" e "y"

Garantia e assistência técnica pelas Oficinas KERN no Brasil,
com técnicos especializados na própria fábrica Suíça.



Instrumentos Kern do Brasil S.A.

Av. Rio Branco - 14 - 3.º andar - Tels.: 253-2722 - PBX - Telegramas: SWISSKERN
Rio de Janeiro Telex: 2121008

**Quem tem uma aeronave
que fotografa com duas
câmaras, voando até
15 000 metros , a
860 Km/h ?**



A Aerofoto Cruzeiro do Sul está dotada com o Learjet 25C; especialmente equipado para recobrimentos aerofotogramétricos de grandes áreas em pequenas escalas. O Learjet, isento de vibrações, dispõe inclusive de sistema de navegação inercial, que o permi-

te voar faixas paralelas com recobrimento lateral constante. Além disso, a utilização de duas câmaras aéreas, possibilita o emprego simultâneo tanto de objetivas com distâncias focais diferentes como o uso de filmes preto e branco e colorido (pancromáticos, infra-vermelhos).



**SERVIÇOS
AEROFOTOGRAFAMÉTRICOS
CRUZEIRO DO SUL S.A.**

AV. ALMIRANTE FRONTIN, 381
BONSUCESSO ZC-22
RIO DE JANEIRO BRASIL