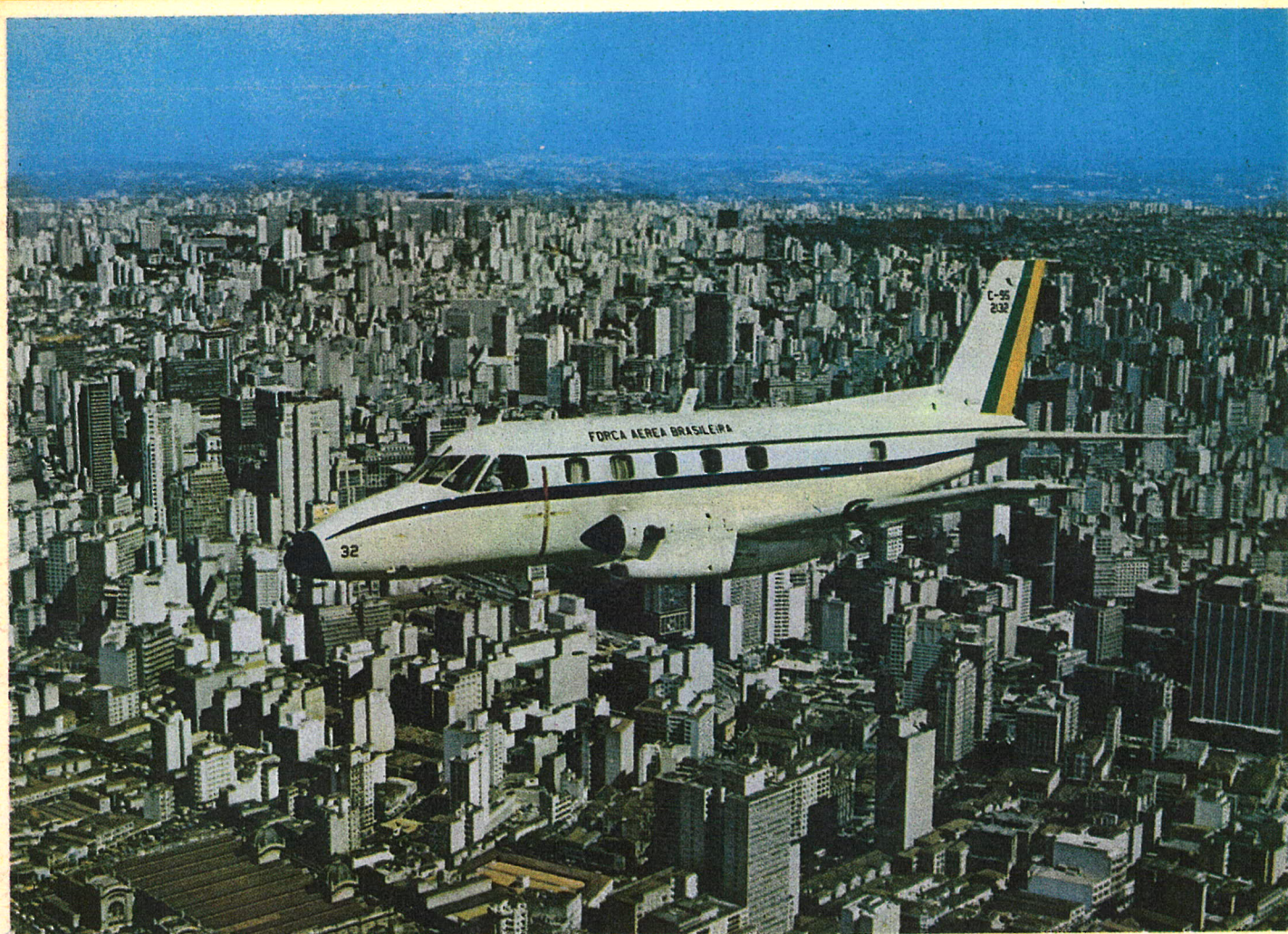


revista brasileira de

CARTOGRAFIA

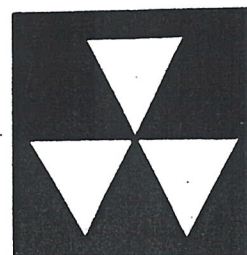
Nº 13



EMB - 110 BANDEIRANTE

São Paulo
VII Congresso Brasileiro de Cartografia

AEROMAPA BRASIL S.A.



HÁ MAIS DE 24 ANOS EXECUTAMOS PLANTAS E MAPAS
AEROFOTOGRAFÉTRICOS BÁSICOS PARA:

- PLANO DIRETOR
- PROJETOS DE ESTRADAS
- PROJÉTOS DE IRRIGAÇÃO
- APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS
- LEVANTAMENTOS AGROPECUÁRIOS
- PESQUISAS DE EXPLORAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS
- PROJETOS DE COLONIZAÇÃO
- DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA
- PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICO
- LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS
- LEVANTAMENTOS PEDOLÓGICOS E FLORESTAIS

UM SERVIÇO AEROFOTO EQUIPADO PARA:

REPRODUÇÕES FOTOGRÁFICAS EM GERAL

AMPLIAÇÕES E COPIAGENS EM PAPEL CRONAFLEX, COPYLINE ETC.

MOSAICOS MURAIIS

ADMINISTRAÇÃO:- RUA MAJOR SERTORIO, 200 1º ANDAR FONES: 36-8768, 34-6814 e 36-8516

PRODUÇÃO:- RUA GAL. PANTALEÃO TELES, 1.000 FONE: 267-6186 AEROPORTO SÃO PAULO

EDITORIAL



O EDITORIAL da Revista é a ocasião para o Presidente da Diretoria da SBC falar ao corpo Social sobre os acontecimentos marcantes da Sociedade.

A partir de janeiro, o cadastro de sócios e a cobrança de anuidades passaram a ser processados pelo programa de computação eletrônica, gentilmente implantado pelo nosso companheiro 1.º Vice-Presidente, Engenheiro Wilson Rui M. Krukoski (Ten.-Cel. Aviador).

Somos 2.000 associados, mas aproximadamente 500 não se comunicam com a Sociedade, e para estes apelamos que atualizem seus endereços e anuidades a fim de que o novo sistema funcione a pleno êxito.

De 27 de julho a 02 de agosto próximos, realizar-se-á, na Escola de Engenharia da Universidade de São Paulo, o VII Congresso Brasileiro de Cartografia, onde estarão reunidos os engenheiros e técnicos da Carta, para intercâmbio de conhecimentos e divulgação de novos recursos de mapeamento, e onde será montada a EXPOSICARTA — 74.

Terá lugar na mesma oportunidade um Simpósio Internacional de Ortofoto, promovido pelo National Research Council, Canada, através do Dr. T.J. Blachut, Chefe do Photogrammetric Research, e patrocinado pela SBC.

Daqui dirigimos o nosso Convite a todos os associados para que estejam presentes a estas reuniões da Cartografia.

*Gen. MOYSÉS CASTELLO BRANCO FILHO
Presidente da SBC.*



SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA

Fundada em 28-X-1958

Rua México, 41 - GR. 706 — Tel.: 221-3694

Sede Própria

Rio de Janeiro — GB

DIRETORIA

PRESIDENTE	— Gen.Engº	MOYSÉS CASTELLO BRANCO FILHO
1.º Vice-Presidente	— T.Cel.Av.(Engº)	WILSON RUY MOZZATO KRUKOSKI
2.º Vice-Presidente	— EngºCivil	DORIVAL FERRARI
1.º Diretor-Secretário	— Ten.-Cel.Engº	NEWTON CÂMARA
2.º Diretor-Secretário	— Cap.Engº (Aer)	FERNANDO RODRIGUES CARVALHO
1.º Diretor-Tesoureiro	— EngºCart.	CÂNDIDO SOUZA BOTAFOGO NETO
2.º Diretor-Tesoureiro	— EngºCart.	FERNANDO AUGUSTO A. BRANDÃO Fº
Diretor de Congresso	— Cel.Engº	CARLOS EDUARDO MIRANDA LISBOA
	— Cel.Engº	ARISTIDES BARRETO
	— EngºCivil	PLACIDINO MACHADO FAGUNDES
CONSELHO DELIBERATIVO	— EngºAgrim.	LUIZ CÉLIO BOTTURA
	— EngºCart.	CLÁUDIO IVANOF LUCAREVSCHI
	— EngºCart.	NÉLSON DA SILVA CAMPOS
	— EngºMil.	DIVALDO GALVÃO LIMA
Titulares	— EngºAgrim.	JETHRO BELLO TORRES
	— EngºCivil	VICTOR F. DE ARAÚJO HAERTEL
CONSELHO FISCAL	— EngºCart.	ARTHUR LOPES
Suplentes	— EngºCivil	HEBER RODRIGUES COMPASSO
	— CF Hidrog.	IVALDO CARVALHO DOS SANTOS

EXPEDIENTE

N.º 13 — Ano 4 — novembro 74/maio 75

REVISTA BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA
Órgão Oficial da Sociedade Brasileira de Cartografia

EDITOR — Sociedade Brasileira de Cartografia.

DIRETOR DO CONSELHO DE REDAÇÃO — Gen. Moysés Castello Branco Filho

CONSELHO DE REDAÇÃO — Wilson R. M. Krukoski, Dorival Ferrari, Newton Câmara, Fernando R. Carvalho, Cândido S. Botafogo Neto, Fernando Augusto A. Brandão F.º, Aristides Barreto, Placidino M. Fagundes, Luiz Célio Bottura, Cláudio Ivanof, Néelson S. Campos e Carlos Eduardo Miranda Lisboa.

DISTRIBUIÇÃO GRATUITA — VENDA PROIBIDA

ASSINATURAS

As assinaturas são gratuitas para os associados.

Pessoas, órgãos ou firmas interessadas em assinatura da
REVISTA BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA devem solicitá-la
diretamente à Sociedade Brasileira de Cartografia

Sumário

— A Cartografia no Novo Estado do Rio de Janeiro	3
— VII Congresso Brasileiro de Cartografia	4
— Aerofotogrametria: EMB-110-Bandeirante	6
— Importância do Geóide em Geodésia Celeste	9
— Estudo para Constituição de um Banco de Dados Geográficos	15
— Galeria Ricardo Franco	20
— Tempo Universal TUC	22
— Eng.º Agenor Machado	24
— Simpósio Sensoriamento Remoto de Banff-Canadá	25
— 3.ª Divisão de Levantamento	27
— Mapas Temáticos	31
— Determinação de Coordenadas através de Satélites	42
— Cocar — Comissão de Cartografia	45
— Produção Cartográfica de 1974	48

A CARTOGRAFIA NO NOVO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Sistema Cartográfico do Grande Rio

A Associação Nacional de Empresas de Aerofotogrametria — ANEA — integrante do Sistema Cartográfico Nacional, como membro efetivo da Comissão criada pelo Decreto-Lei n.º 243, de 28.02.1967, procedeu ao dimensionamento da Cartografia do novo Estado do Rio de Janeiro, e apresentou ao Exmo. Sr. Almirante Floriano Peixoto Faria Lima — Governador do Estado — memorial sugerindo a criação do Sistema Cartográfico do Grande Rio.

O atual Estado do Rio de Janeiro é recoberto por 90 folhas na escala 1:50.000. Destas, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística — IBGE —, já publicou 66, das quais 12 usando fotografias tomadas em 1956 pela FAB e 54 com emprego dos vãos da USAF de 1966 a 1969.

A Diretoria do Serviço Geográfico do Exército editou 8 folhas, apoiadas em fotografias tomadas entre 1963 e 1970.

As restantes 16 folhas estão em preparo no IBGE com a colaboração da FAB.

Niterói e as demais cidades que constituem a Região Metropolitana do Grande Rio não dispõem de infra-estrutura cartográfica.

No Estado da Guanabara, a situação é peculiar: a área urbana e de expansão estão cartografadas nas escalas 1:1.000 e 1:2.000, e a rural em 1:5.000.

Os levantamentos nas escalas 1:1.000 e 1:2.000 foram

executados sobre as zonas edificadas e arruadas nas épocas dos respectivos contratos e, desatualizados, não se prestam integralmente aos propósitos referidos na Lei Complementar n.º 14/74.

O levantamento regular do antigo Distrito Federal teve início em 1950, com o preparo de faixas na escala 1:2.000 para o estudo dos rios Jacaré e Faria. Em 1952, foram feitas novas faixas em 1:2.000, para regularização de vários rios: Timbó, Acari, Meriti e outros.

Em 1953, foi contratada a cobertura em 1:1.000 das áreas edificadas de Copacabana, Centro e São Cristóvão; em 1:2.000, dos subúrbios da Central e da Leopoldina e das áreas edificadas de Sepetiba, Pedra e Jacarepaguá; e em 1:5.000, de Grota Funda.

Em 1955 e 1956, realizou-se o mapeamento em 1:1.000 de Ipanema, Leblon, Gávea, Tijuca, Catumbi, Estácio e Santa Teresa; e em 1:2.000, de Madureira e Realengo.

Em 1957, de parte da Ilha do Governador na escala 1:2.000, e as ilhas de Brocoió, e Paqueta, em 1:1.000.

De 1958 a 1961, fez-se o levantamento do Alto da Boa Vista e da Tijuca, em 1:1.000; do litoral entre o Leblon e Jacarepaguá e da faixa entre Realengo e Santa Cruz, em 1:2.000; da zona rural de Realengo e dos maciços da Tijuca e Água Branca, em 1:5.000.

Entre 1962 e 1964 foi completado o projeto da Ilha do Governador e das ilhas do Fun-

ção e Boqueirão, em 1:2.000.

Vê-se que o Estado da Guanabara não dispõe de mapeamento adequado aos reclamos do correto planejamento urbano.

Criada a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, abrangendo 14 municípios e cerca de 6.500 Km², impor-se-á o estabelecimento de um Sistema Cartográfico local que em suas linhas gerais deverá enquadrar-se em moldes fixados pelo SERFHAU e já adotados em outras Regiões Metropolitanas.

O projeto que se vem realizando em São Paulo, a cargo do Grupo Executivo da Grande São Paulo — GEGRAN —, visa ao estabelecimento do Sistema Cartográfico Metropolitano: — planta geral da Região na escala 1:10.000 e planta cadastral das áreas urbanas, suburbanas e de expansão, na escala 1:2.000. O contrato, cujas especificações vêm sendo rigorosamente cumpridas, sob rígido controle do GEGRAN, foi assinado em outubro de 1973 por um Consórcio formado pelas cinco principais empresas de aerofotogrametria do País, associadas da ANEA. Para a planta geral — já concluída — o prazo foi de 12 meses; para a planta cadastral o prazo é de 24 meses.

O projeto no Grande Rio será da mesma ordem de grandeza do que se executa em São Paulo e certamente exigirá a participação de várias empresas de aerofotogrametria para estar concluído em tempo oportuno.

VII CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA NA CAPITAL DE SÃO PAULO

Não mais será realizado na Escola Superior de Agricultura LUIZ DE QUEIROZ, da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, o Congresso Brasileiro de Cartografia programado para este ano. A confirmação da realização do Simpósio Internacional de Ortofotografia, simultaneamente com o Congresso, veio impor, por questões de ordem técnico-administrativo, a transferência do evento para a cidade de São Paulo.

Será como previsto, também realizado em dependências da mesma Universidade, agora, não mais em sua Escola Superior de Agricultura, mas em seus Departamentos de Geografia e História e Anfiteatro de Convenções e Congressos da Reitoria, na Cidade Universitária, em São Paulo, já reservados para o período compreendido entre 27 de julho e 1.º de agosto, deste ano.

As instalações são ideais para todas as atividades do Congresso e Simpósio, inclusive, para a Exposicarta que desta vez terá maiores dimensões, pois será enriquecida com grande quantidade de equipamentos técnicos, específicos de ortofotografia, ainda inéditos em nosso País.

O temário das Comissões Técnicas do Congresso, já de conhecimento de todos os sócios, através da 1.ª Circular já distribuída, continuará o mesmo:

Comissão

N.º 1 — Astronomia, Geodésia e Topografia

N.º 2 — Fotogrametria

N.º 3 — Interpretação de Imagens

N.º 4 — Cartografia Temática e Especial

N.º 5 — Cartografia Urbana e Cadastro Técnico Municipal

N.º 6 — Computação de Dados Aplicada à Cartografia

N.º 7 — Ensino e Pesquisa na Cartografia

N.º 8 — Assuntos Gerais

A Comissão Organizadora já dispõe de alguns temas que serão desenvolvidos, por conferencistas estrangeiros, na parte relativa ao Simpósio Internacional, todos eles de grande atualidade. Já estão confirmados os seguintes:

On-Line and Off-Line Orthophoto Equipment — Mr. Chr. Vigneron, France.

Producción de Ortofotografias com Equipo Wild — Mr. D. Gut, Switzerland.

Automation of Photogrammetric Restitution with Orthophoto Technique Dr. K. Szangolies, Democratic Republic of Germany.

Automatic Orthophoto and Contour Production on the Gestalt Photo-Mapper Some Practical Results — Mr. B. G. Crawley, Canadá.

Application of Orthophotos from the Point of View of Automation in Mapping — Mr. J. Denègre, France.

Activities of the Com. II, I.S.P. — Prof. G. Inghillieri, Italy.

Orthophotography — An Effective Mapping Method — Mr. R. G. Roberts, Austrália.

Experiment with Gestalt Orthophoto Mapping and Automatic Contouring in Northern Canadá — Dr. J. Zarzycki, Canadá.

Importancia de las Técnicas Ortofotograficas — Dr. T. J. Blachut, Canadá.

The Kelsh K-320 Orthoscan — An Orthophoto System — Mr. J. O. Danko, USA.

Use of the GZ-1 Orthoprojection System in the Production of Photomaps — Dr. H. K. Meier, German Federal Republic.

El Uso de Técnicas de Ortofotos para un Cadastro Multifinalitário en un País en Desarrollo — Mr. J. A. Gonzalez Garcia, El Salvador.

Os assuntos que serão abordados no Simpósio garantem, desde já, o sucesso do Congresso sob o ponto de vista técnico.

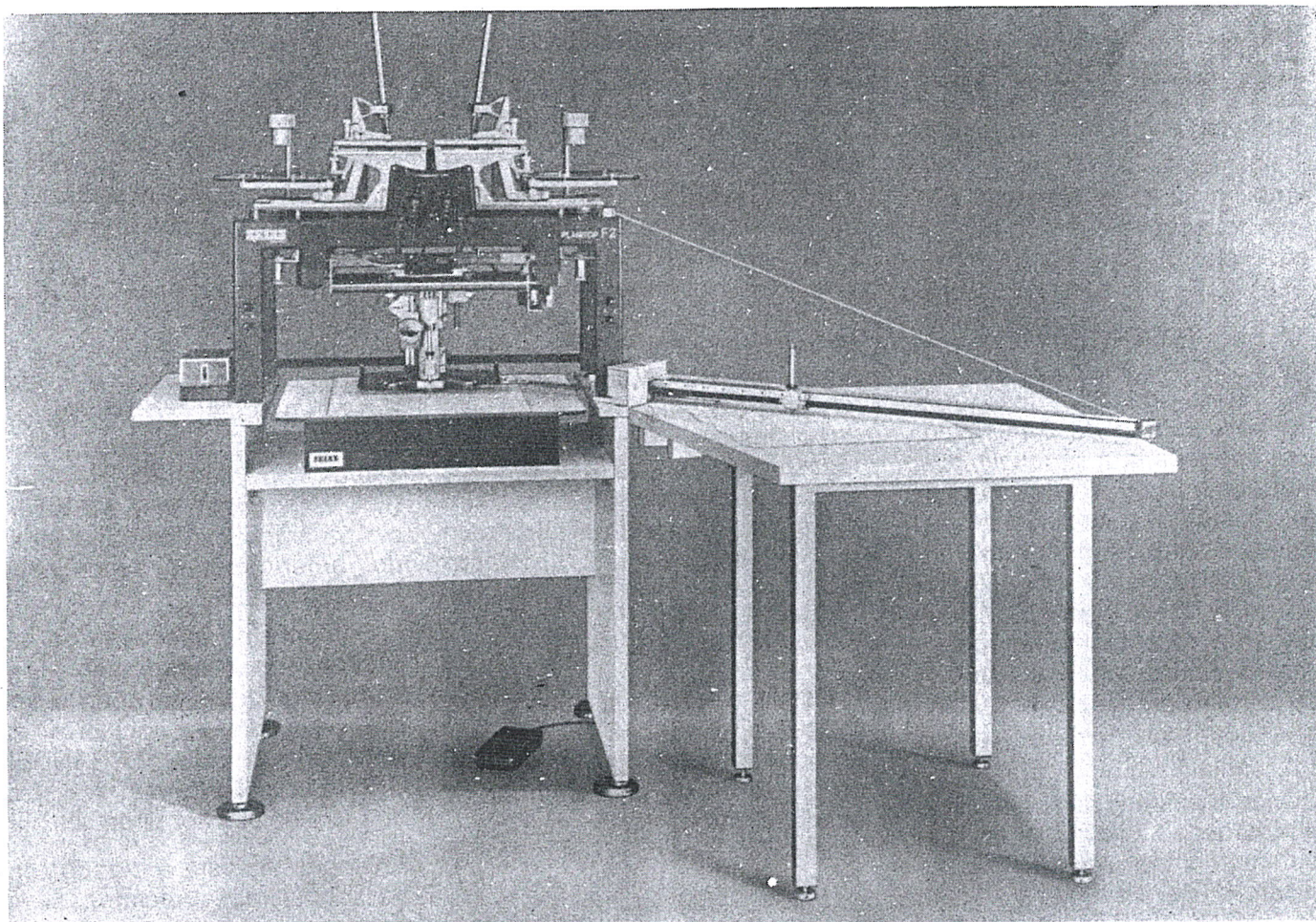
A Comissão Organizadora lançando mão do principal veículo de divulgação cartográfica brasileiro, a Revista Cartografia, da SBC, faz um apelo, a todos os sócios que desejarem participar do Congresso no sentido de que sigam as instruções que lhe serão enviadas, normalmente, através de circulares. Somente desta forma poderá ela melhor organizar e dimensionar todas as atividades previstas. Remessas de trabalhos e confirmações de participação à última hora, por certo, causarão embaraços que poderão prejudicar o brilhantismo do evento.

ZEISS

CARL ZEISS
7082 Oberkochen
Alemanha Ocidental

Apresenta

Restituidor topográfico PLANITOP F2



A confecção e atualização de mapas topográficos continuam sendo os trabalhos mais urgentes no campo da cartografia. O PLANITOP F2 é construtivamente baseado no princípio do comparador de Abbe como o são seus "irmãos" PLANIMAT D2 e PLANICART F3 o que lhe concede, apesar de suas reduzidas dimensões, uma alta exatidão.

Graças à sua compactibilidade o PLANITOP possui uma rigidez tal que lhe permite ser colocado sobre qualquer mesa.

Acoplado ao Ecomat 11 ou ao Interface I1 com computador de mesa o PLANITOP F2 permite efetuar triangulações por pares independentes.

Brevemente teremos o prazer de o convidar para uma demonstração.

CARL ZEISS DO BRASIL S.A.

Matriz: Rua Teodoro Sampaio, 417 - 5.º - Tel. 80-9128 SP.

Filiais: Rua da Lapa, 180 - 11.º - Tel. 224-0428 Rio.

Rua Goitacazes, 43 - Tel. 24-1400 BH.

Rua Cons. Laurindo, 655, Conj. 2 - Tel. 23-2665 - Curitiba.

Dados técnicos:

Dimensões dos fotogramas: até 23x23 cm

Recobrimento máximo: até 80%

Focais: 84 — 90 mm super-grande-angular
150 — 156 mm grande-angular

Ampliações do modelo (mesa interna):

Para $f = 85$ 0,8 — 1,5 vezes

Para $f = 153$ 0,5 — 1,4 vezes

Ampliações imagem - carta com pantógrafo PP3 = 0,4 — 6 vezes

Margens do modelo: X = 240 mm

Y = 320 mm

Z = 60 mm — 240 mm

$\Delta = 110$ mm

$\alpha = \pm 15^\circ$

$\varphi = \pm 5,5^\circ$

$\omega = \pm 5,5^\circ$

$bx = 40 - 150$ mm

$bz_1 = bz_2 = \pm 15$ mm

Sistema ótico: ampliação 6x

marca estereoscópica luminosa

Precisão altimétrica 0,08% de h

Peso: 60 kg.

AEROFOTOGRAMETRIA:

EMB - 110B BANDEIRANTE

A EMBRAER — Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. — com sede em São José dos Campos, Estado de São Paulo, está capacitada a produzir, mediante a introdução de uma série de modificações na estrutura, equipamentos de bordo e arranjo interno de seu bimotor EMB-110 BANDEIRANTE, uma moderna e eficiente aeronave para a realização de trabalhos de aerofotogrametria, em várias modalidades.

A empresa informa já ter sido concluído o trabalho de estabelecimento de especificações técnicas de uma nova versão do BANDEIRANTE, denominada EMB-110B BANDEIRANTE AEROFOTO, especialmente desenvolvida para executar levantamentos aerofotogramétricos e outros trabalhos análogos, o que torna possível sua aquisição, por parte dos interessados.

O EMB-110B BANDEIRANTE AEROFOTO leva uma série de vantagens sobre outros equipamentos atualmente disponíveis, uma vez que se trata de um avião projetado exclusivamente para efetivar um determinado tipo de atividade, e não de uma aeronave adaptada. Além disso, o aparelho, tal como ocorre nas suas demais versões, foi desenvolvido para atender às peculiaridades de operação em território nacional. Trata-se de um

avião potente, robusto, que une uma satisfatória autonomia de voo à possibilidade de operar em pistas curtas e não pavimentadas, mesmo que estejam situadas nas mais distantes regiões do interior brasileiro.

RESULTADO DE UM TRABALHO PIONEIRO

Desde o início de suas atividades, a EMBRAER vem se preocupando com a necessidade de fabricar um avião adequado a trabalhos de aerofotogrametria e sensoriamento remoto.

Após a realização de uma série de estudos, um dos protótipos do BANDEIRANTE (EMB-100), construído pela empresa, foi adquirido pelo INPE — Instituto de Pesquisas Espaciais — órgão filiado ao Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq). O aparelho está equipado com dispositivos especiais, e permite à referida entidade desenvolver importantes trabalhos no setor, que têm obtido, inclusive, grande repercussão em todo o País.

O EMB-100 BANDEIRANTE do INPE tem participado de missões de oceanografia, levantamentos aerofotogramétricos de áreas de interesse do Ministério da Agricultura e das Secretarias de Agricultura dos Esta-

dos, bem como de trabalhos de pesquisa levados a efeito pelo próprio instituto, através de sua Coordenação de Projetos e Pesquisas de Recursos Naturais (CPPRN), criada em decorrência da ampliação das atividades do anteriormente denominado PROJETO SERE.

Somente na execução de atividades de sensoriamento remoto, realizadas em todo o território nacional, inclusive na Amazônia, o EMB-100 BANDEIRANTE do INPE, tem registrado mais de 500 horas de voo.

O aparelho está equipado com os seguintes equipamentos: — Imageador de Infravermelho, Radiômetro de Precisão, Câmaras Métrica WILD RC-10 e Multi-Espectral 12S. São quatro câmaras que, dirigidas para um mesmo alvo no solo, possibilitam a cada uma delas registrar um conjunto diferente de ondas. Leva ainda um Conjunto Multi-Espectral Hasselblad, Gravador de Alta Velocidade, além de equipamentos especiais de rádio-navegação, como Radar, Rádio-Altímetro e Doppler.

polyflex

MATERIAIS CARTOGRÁFICOS

Os técnicos do INPE são unânimes em elogiar o desempenho de seu BANDEIRANTE, muito embora algumas limitações existentes, evidentemente impostas por um trabalho pioneiro, pela primeira vez realizado no País.

A EVOLUÇÃO DO BANDEIRANTE

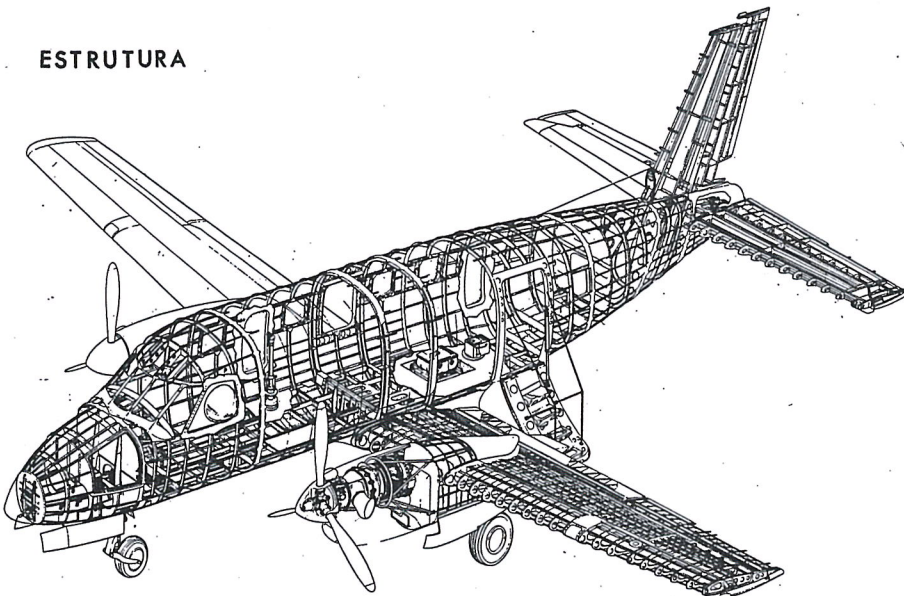
A partir de 1972, a EMBRAER iniciou a produção e comercialização de uma nova versão do BANDEIRANTE, maior e mais aperfeiçoada em relação aos protótipos construídos anteriormente. Trata-se do EMB-110 BANDEIRANTE, também bimotor e turbo-hélice, mas capacitado a desenvolver velocidade de cruzeiro de 430 km/hora.

Na versão especialmente fabricada para a aviação comercial, ele pode transportar até 16 passageiros.

Extremamente versátil, o aparelho vem desenvolvendo as mais variadas missões de caráter civil e militar. Estão em operação no País, atualmente, mais de 40 unidades do bimotor, que está sendo utilizado com absoluto sucesso e segurança pela Força Aérea Brasileira, Aviação Comercial (VASP e TRANSBRASIL), Companhias de Táxi-Aéreo e empresas privadas e governamentais. Até o final do ano que passou, os EMB-110 BANDEIRANTE em atividade, completaram mais de 190.000 horas de voo, tendo transportado mais de 30.000 passageiros.

Facé ao êxito obtido com o EMB-110 BANDEIRANTE, a EMBRAER iniciou estudos para o desenvolvimento de novas versões do aparelho, entre as quais uma destinada especialmente a missões de aerofotogrametria.

ESTRUTURA



O EMB-110B BANDEIRANTE AEROFOTO

O EMB-110B BANDEIRANTE AEROFOTO mantém as mesmas especificações técnicas, dimensões e demais caracte-

ísticas da versão EMB-110. A mesma estrutura reforçada (figura 1), constituída por fuselagem semimonocoque e constituída de cavernas de seção U, piso reforçado, abrigam o sensível equipamento instalado no aparelho.

O grupo turbo-propulsor é constituído por dois motores turbo-hélice UACL PT6A-27, de 680 SHP, equipados com hélices tripás.

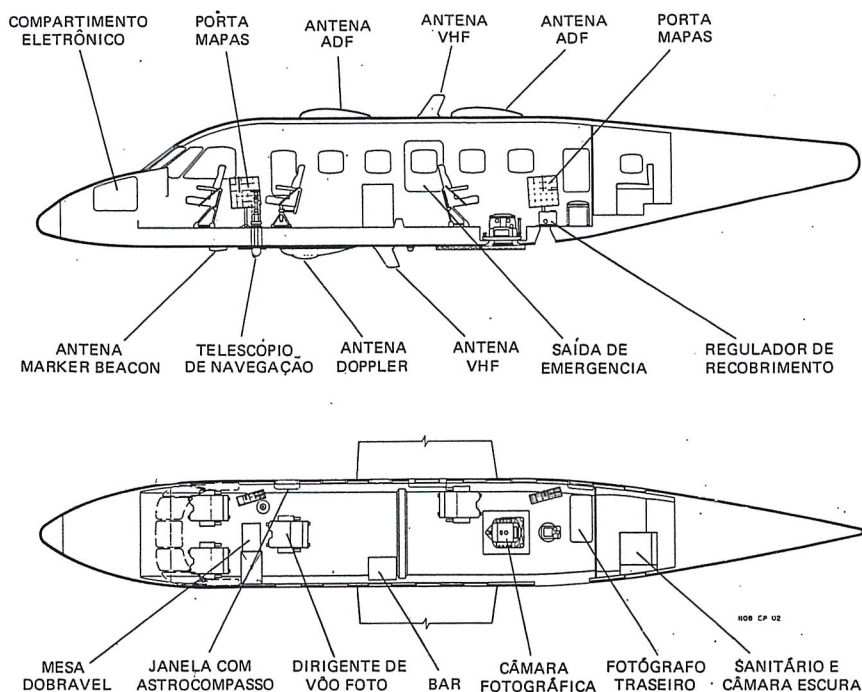
Os motores são de fluxo reverso, do tipo turbina livre, e utilizam duas turbinas independentes: uma que aciona um compressor de 4 estágios, três estágios axiais e um centrífugo e a outra que aciona a hélice através de uma caixa de redução.

Os sistemas de rádio-navegação são os mais avançados disponíveis para uma aeronave da classe: Sistema de VOR/ILS, Marker Beacon, Sistemas ADF, Bússolas Giro-Magnéticas, Radar e Sistemas de Navegação Doppler.

Os sistemas de comunicação introduzidos facilitam sobremaneira o trabalho da tripulação e dos técnicos que operam a instrumentação especializada, colocada a bordo. Comportam dois sistemas da VHF, um deles incorporado ao painel de NAV-COMM e outro completamente independente; um sistema de HF, do tipo Collins 718 U-5, que opera em AM, SSB (USB e LSB) e CW, que facilita a comunicação à longa distância, no caso de missões a serem realizadas em regiões remotas.

Para comunicação interna, o piloto e co-piloto dispõem de um painel completo de áudio, que permite a recepção simultânea ou independente de quaisquer dos receptores de bordo, a transmissão pelos sistemas de VHF e HF, bem como a comunicação pelo interfone, que encontra-se ligado aos demais tripulantes (fotógrafos e especialistas).

O avião é equipado com um sistema de oxigênio de alta pressão, de grande duração, que permite vôos de longo alcance, em altitude, e sistema de ar condicionado, que possibilita o controle constante da temperatura a bordo.



Quanto ao equipamento especializado, instalado no interior do aparelho, trata-se do mais moderno existente para prospecção e levantamentos aéreos. O EMB-110B BANDEIRANTE AEROFOTO dispõe de uma abertura no piso, onde são alojadas as câmaras fotográficas (fig. 2), dos tipos standard, grande angular e super-angular, com ângulos de abertura de 63° a 125° . Imediatamente atrás da abertura para as câmaras, existe outra para a instalação do regulador de recobrimento. Um visor de navegação está instalado na parte dianteira da fuselagem.

As aberturas no piso possuem instaladas tampas externas, operáveis manualmente do interior da aeronave. Proporcionam proteção absoluta às câmaras durante as operações de pouso e decolagem. Tomadas elétricas, instaladas ao lado das câmaras, propiciam toda a facilidade na alimentação das mesmas.

Assim, o EMB-110B BANDEIRANTE AEROFOTO pode executar levantamentos de grandes superfícies em pequenas escalas, triangulação aérea, levantamentos topográficos e, em grande escalas, fotoplanos, mapas ortofotoscópicos, levantamentos de precisão e mapas de distritos edificados.

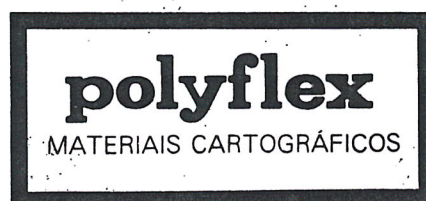
De posse do aparelho, o Ministério da Aeronáutica e a iniciativa privada têm plenas condições de aperfeiçoar ainda mais seus programas de levantamentos foto-aéreos, num trabalho de imensa utilidade para todos os setores da vida nacional.

Novamente os Bandeirantes integrando o Brasil

**BANDEIRANTE
EMB-110**

EMBRAER

EMPRESA BRASILEIRA DE AERONÁUTICA S.A.
CAIXA POSTAL 343/12 200/SAO JOSÉ DOS CAMPOS/EST DE SÃO PAULO/BRASIL



IMPORTÂNCIA DO GEÓIDE EM GEODÉSIA CELESTE

Estudo apresentado pelo Professor Camil Gemael — Diretor do Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas da Universidade Federal do Paraná —, no "Seminário Internacional das Nações Unidas sobre aplicações em Cartografia de dados Geodésicos e de Sensoriamento Remoto obtidos por meios de Satélites Artificiais", realizado em S. José dos Campos, de 4 a 15 de novembro de 1974, e patrocinado pelo Instituto de Pesquisas Espaciais.

RESUMO

Em quase todos os sistemas geodésicos tem sido empregado, face à carência de informações geoidais, o método de desenvolvimento; é enfatizada a necessidade de abandonar tal procedimento, incompatível com a precisão das operações geodésicas modernas.

É apresentada uma carta geoidal para o Sistema Geodésico Brasileiro (elipsóide de Hayford; $\zeta = \eta = N = 0$ em Córrego Alegre) obtida por transformação do geóide de Fischer relativo ao Sistema Sul-Americano.

1 — SISTEMAS GEODÉSICOS

Um SISTEMA GEODÉSICO * pode ser caracterizado por cinco quantidades:

* Utilizamos a expressão "sistema geodésico" com o mesmo significado que a maioria dos autores de língua inglesa atribui à palavra "datum"; e por datum entendemos simplesmente o "ponto origem" da triangulação.

a) dois parâmetros definidores do elipsóide bi-axial de referência utilizado no transporte de coordenadas; por exemplo:

o semi-eixo maior a ,
o achatamento f e

b) as duas coordenadas elipsoidicas do datum (latitude ϕ e longitude λ) e o azimute (A) de uma direção passante pelo datum; ou, alternativamente.

b') os três parâmetros definidores da orientação do elipsóide; por exemplo: as componentes principais do desvio da vertical e a altura geoidal:

$$\begin{aligned}\zeta &= \phi_a - \phi_g \\ \eta &= (\lambda_a - \lambda_g) \cos \phi = \\ &= (A_a - A_g) \cotg \phi \quad (1.2)\end{aligned}$$

$$N = h - H$$

os índices servindo para distinguir as grandezas astronômicas (a) das geodésicas (g); H e h são, respectivamente, as altitudes ortométrica e geométrica; ou ainda:

b'') as três coordenadas retilíneas geocêntricas do centro do elipsóide de referência.

No SISTEMA GEODÉSICO BRASILEIRO a superfície de referência é o elipsóide bi-axial de HAYFORD 1 recomendado como "internacional" pela Associação Internacional de Geodésia na Assembléia de Madrid em 1924:

$$\begin{aligned}a &= 6\,378,388 \text{ m} \\ f &= 1:297\end{aligned}$$

No datum, ou ponto origem, que é o vértice denominado Córrego Alegre, a exemplo do

que ocorreu na maioria dos sistemas geodésicos existentes foi imposta a tangência entre o elipsóide e o geóide:

$$\zeta = \eta = N = 0 \quad (1.3)$$

com a condição, sempre presente e garantida pela equação de Leplace, de os dois modelos terrestres admitirem eixos de rotação paralelos.

As coordenadas de Córrego Alegre são:

$$\phi_a = \phi_g = 19^\circ 50' 14,91'' \text{ S}$$

$$\lambda_a = \lambda_g = 48^\circ 57' 41,98'' \text{ W}$$

No SISTEMA GEODÉSICO SUL-AMERICANO (SAD: South American Datum 1967), oficializado na IX Assembléia Geral de IPGH em 1969, o datum é o vértice Chuá situado cerca de 90 km a nordeste de Córrego Alegre.

Ao contrário do datum brasileiro, o sul americano teve as componentes principais do desvio da vertical calculadas através de um ajustamento que envolveu grande número de estações astro-geodésicas resultando 2 :

$$\begin{aligned}\phi_g^a &= 19^\circ 45' 41,34'' \text{ S} \\ &41,65'' \\ \lambda_g^a &= 48^\circ 06' 07,80'' \text{ W} \\ &04,06''\end{aligned}$$

Em Chuá a ondulação geoidal foi arbitrada

$$N = 0,$$

e a superfície de referência adotada em os seguintes parâmetros:

$$\begin{aligned}a &= 6\,378,160 \text{ m} \\ f &= 1:298,25\end{aligned}$$

Nos seus "sistemas nacionais" as nações sul-americanas adotam o elipsóide de HAYFORD porém com orientação particular em cada datum; o SISTEMA GEODÉSICO SUL-AMERICANO representa pois um grande passo no sentido de uma "unificação geodésica" que há muito se vem buscando.

O Sistema Geodésico Norte-Americano (North American 1927 Datum), que reúne o Canadá, Estados Unidos e México adota ainda como superfície de referência o elipsóide de Clarke 1866. Cogita-se agora da redefinição desse sistema, empreitada gigantesca que deverá se estender por uma década e custar alguns milhões de dólares [10].

2 — REDUÇÃO AO ELIPSÓIDE

2.1 — Redução de um ponto

As observações tanto geodésicas como astronômicas são realizadas sobre a superfície física do planeta enquanto os cálculos da geodésia "bidimensional" são conduzidos sobre a superfície de referência adotada. Impõe-se pois uma redução dos valores observados àquela superfície (método *projetivo*).

Na chamada *redução de HELMERT* um ponto P da superfície física é projetado sobre o elipsóide ao longo da *normal*; aliás o segmento da normal assim determinado é a *altitude geométrica* h de P .

Na *redução de PIZZETTI* o ponto é inicialmente projetado sobre o geóide ao longo da "vertical" e em seguida sobre o elipsóide; obtemos assim dois segmentos: a altitude ortométrica H e a separação geóide-elipsóide N que, em primeira aproximação, satisfazem à equação:

$$h = H + N$$

Para as altitudes comuns em nosso país as projeções de um ponto nos dois sistemas, mesmo no caso de um desvio da vertical de 10", apresentam discrepâncias de poucos centímetros.

Na figura 1, fora de escala em benefício da clareza, P é a "projeção de HELMERT" do ponto P da superfície terrestre; resultam as seguintes ex-

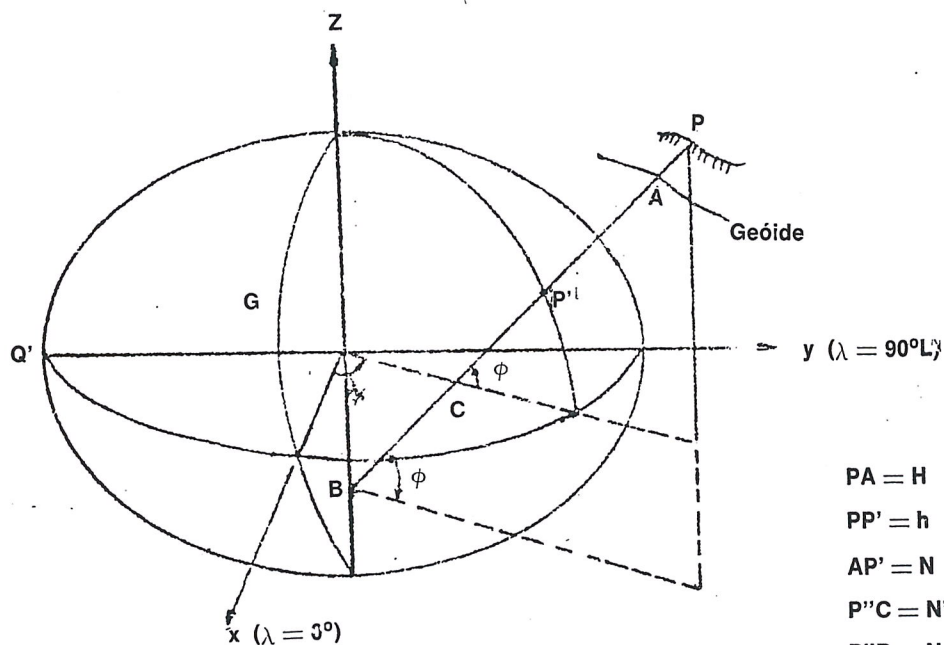


Fig. 1

$$\begin{aligned} PA &= H \\ PP' &= h \\ AP' &= N \\ P''C &= N' \\ P''B &= N \\ P'C &= N' \\ P'B &= N \end{aligned}$$

pressões para as coordenadas retilíneas de P :

$$x = (\bar{N} + h) \cos \phi \cos \lambda$$

$$y = (\bar{N} + h) \cos \phi \sin \lambda \quad (2.1)$$

$$z = (\bar{N}' + h) \sin \phi$$

sendo \bar{N} e \bar{N}' respectivamente a grande e a pequena normal de P :

$$\bar{N} = a (1 - e^2 \sin^2 \phi)^{-1/2} \quad (2.2)$$

$$\bar{N}' = (1 - e^2) \bar{N} \quad (2.3)$$

A transformação inversa:

$$\operatorname{tg} \lambda = \frac{y}{x} \quad (2.4)$$

$$\operatorname{tg} \phi = \frac{z + \bar{N} e^2 \sin \phi}{\sqrt{x^2 + y^2}} \quad (2.5)$$

$$\begin{aligned} \bar{N} + h &= x \sec \phi \sec \lambda = \\ &= y \sec \phi \operatorname{cosec} \lambda \end{aligned} \quad (2.6)$$

exige reiterações.

Em muitos sistemas geodésicos a ausência de mapas geodais tem levado obrigatoriamente à aproximação:

$$N = 0 \quad \therefore \quad h = H$$

2.2 — Redução de uma distância

Uma base geodésica ou os lados de uma poligonal são, no método projetivo, reduzidos à superfície de referência adotada. Designando por D a distância medida, a redução se efetua com a seguinte correção:

$$c = \frac{D\bar{h}}{R + \bar{h}} = -D \frac{\bar{h}}{R} + \frac{\bar{h}^2}{R^2} \quad (2.7)$$

ou, em primeira aproximação:

$$c = -D \frac{\bar{h}}{R} \quad (2.8)$$

sendo \bar{h} altitude geométrica média e R o raio de curvatura segundo o azimute da linha, em seu ponto médio.

A expressão diferencial:

$$\frac{dc}{D} = -\frac{d\bar{h}}{R} \quad (2.9)$$

nos mostra que adotando o valor arredondado

$$R = 6,4 \times 10^6 \text{ m}$$

necessitamos, para que a redução não introduza um erro relativo superior a 1 ppm, conhecer a altitude geométrica com precisão mínima de 6,4 metros.

2.3 — Método de desenvolvimento

No início da implantação de uma triangulação não é possível ou pelo menos não o era até há bem pouco, a aplicação do método projetivo. Os desvios astro-geodésicos da vertical necessários ao cálculo de N só se tornavam conhecidos após os transportes de coordenadas e às determinações astronômicas nos vértices da triangulação.

Isso explica porque todos os órgãos geodésicos nacionais se

limitavam, pelo menos na fase preliminar do estabelecimento do sistema, a efetuar reduções ao geóide, com base na altitude ortométrica, como primeira aproximação da redução ao elipsóide. Esse procedimento tem sido denominado, aliás com bastante impropriedade como bem observa BOMFORD. 3, pág. 120, de *método de desenvolvimento* (development method).

MOLODENSKY desenvolveu fórmulas para corrigir os valores de N oriundos de uma rede astro-geodésica extensa calculada pelo método de desenvolvimento.

O sistema geodésico brasileiro não escapou à essa regra; as bases, desde as mais antigas, curtas e medidas com fios de invar, às mais recentes, lados de triangulação medidos a geodímetro, todas têm sido sistematicamente reduzidas ao geóide. O mesmo se diga das poligonais eletrônicas algumas com vários graus de amplitude.

3 — CONEXÃO DE SISTEMAS GEODÉSICOS

3.1 — Fórmulas de transformação

Já no início do século, HELMERT estudou o problema da conexão de dois sistemas referidos a um mesmo elipsóide, porém, diferentemente orientado nos respectivos data. As fórmulas do grande geodesta alemão exigem o conhecimento dos valores:

$$d\zeta = \zeta_B - \zeta_{B(A)} \quad (3.1)$$

$$d\eta = \eta_B - \eta_{B(A)}$$

sendo

$$\zeta_B \text{ e } \eta_B$$

as componentes principais do desvio no datum do sistema B e

$$\zeta_{B(A)} \text{ e } \eta_{B(A)}$$

as componentes no mesmo datum, porém referidas ao siste-

ma A; e permitem o cálculo das correções

$$d\zeta_i, \quad d\eta_i$$

que convertem as coordenadas de qualquer vértice do sistema B ao sistema A sem necessidade de efetuar um novo transporte.

As fórmulas de VENING-MEINESZ deduzidas nos meados do século são mais gerais pois consideram também as variações das alturas geoidais inclusive quando os sistemas se valem de elipsóides diferentes 5, 6. Também de GRAAF-HUNTER deduziu fórmulas similares 3, 7.

A obtenção dos valores (3.1) não implica necessariamente em estender o sistema A até alcançar o datum de B. É suficiente que um certo número de vértices sejam referidos simultaneamente aos dois sistemas; um ajustamento pelo método dos mínimos quadrados permite então chegar aos valores (3.1) relativos ao datum, através das fórmulas de conversão; as mesmas fórmulas conduzem depois às correções

$$d\zeta_i, \quad d\eta_i$$

3.2 — Contribuição da Geodésia Celeste

As fórmulas de transformação anteriormente citadas pressupõem a extensão de um sistema sobre o outro; seja através de um simples prolongamento da triangulação, no caso de sistemas vizinhos, seja como aconteceu, p.ex., com as triangulações brasileira e venezuelana, interligadas por uma trilateração HIRAN.

A Geodésia Celeste trouxe uma notável simplificação ao problema: o afastamento entre os dois elipsóides pode ser obtido facilmente mesmo na ausência de vínculo terrestre entre os dois sistemas.

A simples ocupação de um vértice geodésico com um receptor Doppler propicia as suas coordenadas retilíneas *geocêntricas*. Estas, comparadas às coordenadas homônimas calculadas com as fórmulas (2.1), propiciam as coordenadas *geocêntricas*

$$(X_c, Y_c, Z_c)$$

do centro C do elipsóide; procedimento análogo (e independente) conduzido num vértice

pertencente a outro sistema propicia igualmente as coordenadas *geocêntricas*

$$(X'_c, Y'_c, Z'_c)$$

do centro C' do elipsóide desse sistema.

CG: centro de gravidade da Terra;

C, C': centros dos elipsóides;
Z: orientado positivamente para o pólo médio 1900-5 (OCI)

Resultam então as coordenadas do centro de um elipsóide

referidas ao terno cartesiano cuja origem coincide com o centro do outro elipsóide:

$$\begin{aligned}\Delta X &= X'_c - X_c \\ \Delta Y &= Y'_c - Y_c \\ \Delta Z &= Z'_c - Z_c\end{aligned}\quad (3.1)$$

No método dito *iterativo* processa-se a transformação de coordenadas retilíneas em retilíneas (simples translação) e de retilíneas em geodésicas (fór-

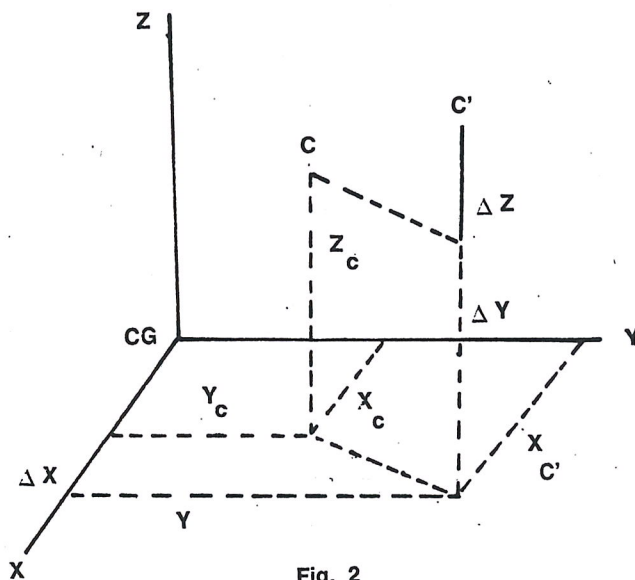
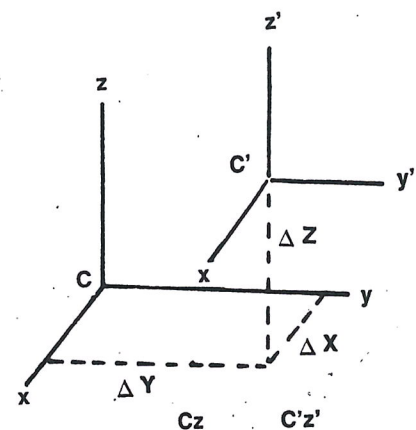


Fig. 2



mulas 2.4 — 2.6). No método *diferencial* utilizam-se fórmulas do tipo [8], [9]:

$$\begin{aligned}ad \phi &= \sin \phi \cos \lambda \Delta X + \\ &+ \sin \phi \sin \lambda \Delta Y - \\ &\cos \phi \Delta Z + 2a \sin \phi \times \\ &\cos \phi df + a \cos \phi d\lambda = \\ &\sin \lambda \Delta X - \cos \lambda \Delta Y \quad (3.2) \\ dh &= -\cos \phi \cos \lambda \Delta X - \\ &-\cos \phi \sin \lambda \Delta Y - \\ &-\sin \phi \Delta Z - da + \\ &+ a \sin^2 \phi df\end{aligned}$$

com

$$da = df = 0$$

no caso de sistemas geodésicos com a mesma superfície de referência.

4 — NECESSIDADE DE INFORMAÇÕES GEOIDAIIS

Conforme ressaltamos, normalmente se vem processando em muitos sistemas geodésicos — é o caso do Brasil — a redução ao geóide (método de desenvolvimento) enquanto o cálculo da triangulação é conduzido sobre o elipsóide. Essa dualidade, absurda do ponto de vista científico, é uma simples decorrência da ausência de informações geoidais. Tolerável até há bem pouco, não mais pode ser admitida face ao grau de precisão que caracteriza as operações geodésicas hodiernas.

O tópico 2.1 nos mostrou que o método projetivo pressupõe o

conhecimento da separação geóide-elipsóide; vejamos então qual consequência de negligenciar N nas fórmulas que transformam coordenadas geodésicas em retilíneas. Exemplifiquemos com $N = 20$ m, plausível em qualquer sistema geodésico, e com um ponto equatorial com 40° de longitude: resultariam erros de 15 m, 13 m e 0 m respectivamente para x, y e z. Nas mesmas condições se a longitude do ponto for de 70° o erro em y atingirá aproximadamente 20 metros, ou seja, será praticamente igual ao valor de N negligenciado.

A utilização de receptores Doppler no rastreamento de satélites do sistema NNSS para o posicionamento geodésico vem se difundindo rapidamente; o nos-

so país, face à sua extensão continental e à impenetrabilidade da região amazônica aos processos convencionais, tem razões de sobra para adotar, como já o vem fazendo, tais técnicas de Geodésia Celeste.

Admitamos que um vértice novo tenha sido ocupado com um "geoceiver" ou um receptor OMA-722 (Marconi); resultam conhecidas as suas coordenadas retilíneas e geodésicas, em ambos os casos geocêntricas. Tal vértice poderá ser incorporado ao "sistema geodésico nacional", normalmente não geocêntrico, desde que as coordenadas geocêntricas do centro do elipsóide tenham sido previamente determinadas; a transformação se processa então pelo método iterativo ou pelo diferencial. Em ambos os casos o conhecimento de N propicia a altitude ortométrica e vice-versa.

FISCHER em 2 apresenta a carta geoidal (astro-geodésica) do Sistema Geodésico Sul-Americano bem como as coordenadas do centro do correspondente elipsóide em relação ao centro do elipsóide de HAYFORD arbitrariamente orientado em Córrego Alegre. Isso nos permitiu construir a carta geoidal para o Sistema Geodésico Brasileiro mostrada na figura 3.

Com base nessa carta pretendíamos efetuar alguns estudos sobre as deformações da triangulação brasileira decorrentes do método de desenvolvimento, mas não tivemos êxito no que tange à obtenção de informações geodésicas. Por isso nos limitamos a apresentar, na figura 4, as linhas de isocorreção para as bases (distâncias em geral) reduzidas ao geóide, em qualquer região do Brasil, expressas em partes-por-milhão (ppm).

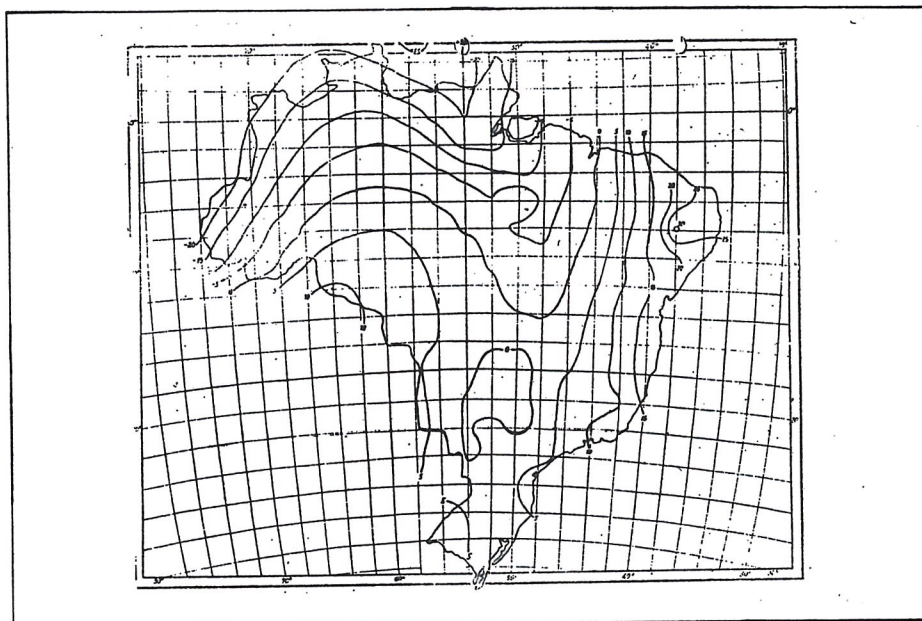


Fig. 3 — Carta Geoidal do Sistema Geodésico Brasileiro (datum Córrego Alegre com $\xi = n = N = 0$) baseada no geóide astrogeodésico de FISCHER relativo ao sistema Geodésico Sul-Americano.

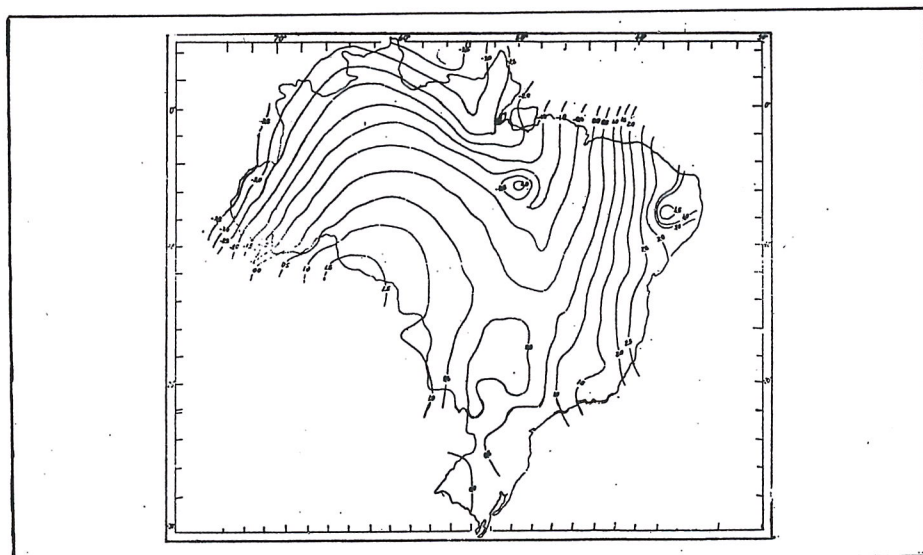


Fig. 4 — Correções, em p.p.m., às distâncias reduzidas ao geóide (Sistema Geodésico Brasileiro, datum em Córrego Alegre com $\xi = n = N = 0$).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. HAYFORD, J.F. (1909) — The figure of the Earth and isostasy from measurements in the U.S. Coast and Geodetic Survey, Washington 80 p + 4 maps.
2. FISCHER, I. (1973) — The basic framework of the South American Datum of 1969. XII Pan American Consultation on Cartography, Panamá.
3. BOMFORD, G. (1971) — Geodesy. Oxford University Press, Third Edition, London, 731 p.
4. MOLODENSKY, M.S. et alli (1962) Methods for study of the external gravitational field and figure of the earth. Translated from Russian. Israel Programme for scientific translations.
5. VENING MEINESZ (1950) — New formulas for systems of deflections of the plumb-line and Laplace's theorem. Bull. Geod. (N.S.) (15): 33-42.
6. — (1950) — Changes of deflections of the plumb-line brought about by a change of the reference-ellipsoid. Bull. Geod. (N.S.) (15): 43-51.
7. GEMAEI, C. (1972) — Geodésia II (Notas Complementares). Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
8. — (1973) — Aplicação do Cálculo Matricial em Geodésia. 1.ª Parte: Transformação de Coordenadas. Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
9. HEISKANEN, W.A.; MORITZ, H. (1967) — Physical Geodesy — W.H. Freeman and Company, San Francisco, 364 p.
10. National Academy of Sciences (1971) — North American Datum. National Ocean Survey, NOAA. Rockville, Maryland.



ULTRAPASSANDO OS LIMITES

Ao NORTE com a
ligação Rodoviária entre a
rodovia de ISSANO e Usina
Hidroelétrica de UPPER
MAZARUNI, na Guyana.

Ao SUL com o
Superporto do Rio Grande;
a LESTE com o Cadastro
Rural do Grande Recife e a
OESTE com o Projeto
Cassiterita.

"KNOW-HOW"
brasileiro desenvolvendo o
Brasil e ultrapassando
fronteiras.

LASA

ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

RIO: Av. Pasteur, 429



ESTUDO PARA CONSTITUIÇÃO DE UM BANCO DE DADOS GEOGRÁFICOS

Eng.º Ludovico Taliberti

Assessor Técnico do IGG
— São Paulo

Conceitos Gerais

Visando tornar-se a utilização de uma carta mais extensa em suas informações não representadas cartograficamente, necessário será criar-se um sistema informativo e armazenador de dados da região, úteis e indispensáveis a um projeto de desenvolvimento quer integrado, como isolado ou local.

Para tanto os mapas, as cartas ou as plantas são os elementos essenciais para se estabelecer a unidade informativa requerida, dentro de uma sistemática codificada, e ainda a base regional da área, cujas informações são solicitadas.

Dentro deste critério poder-se-á estruturar uma central de informações que contará com o mapeamento sistemático do Estado, na escala de 1:50.000, este restrito às regiões menos desenvolvidas, e com plantas especiais, de áreas expressivas, para as regiões de maior progresso.

Quer num caso como no outro suas localizações na superfície, que identificam a área da região, poderão ser dadas pelas coordenadas plano-retangulares do centro da carta ou da planta.

Assim sendo as informações das áreas, objeto de estudos, são solicitadas tomando-se como referência essas coordenadas centrais da carta ou da planta que irão constituir a unidade informativa base, devidamente parametrada e previamente alimentada com o maior número de dados sobre a re-

gião, sejam estes de características sócio-econômicas, climáticas, geológicas, mineralógicas, geográficas ou técnico-geográficas.

Como decorrência temos a necessidade da digitalização dos dados registrados, que constituirão a informação reversível, transferindo-a para os processos eletrônicos de processamentos, impondo-se neste caso o estudo de um organograma básico que atenda as diferentes fases deste processamento, quer no recebimento e armazenamento dos dados fornecidos como no atendimento quando estes forem solicitados.

Isto posto, apresentamos a seguir, a estrutura preliminar de um organograma básico de processamento de dados que, após os devidos testes de experimentação, possivelmente, sofrerá modificações a fim de melhor se adaptar a um funcionamento racional, como fonte recebedora, memorizadora e informativa dos elementos registrados e objeto de aproveitamento para o estudo de um anteprojeto ou projeto de planejamento.

Com referência ao objetivo da coleta e seleção das informações, ele deverá estender-se ao meio social, educacional,

econômico, de desenvolvimento técnico e de recursos naturais, tendo como finalidade o estudo de um planejamento promocional ou determinado, que se de-seje realizar.

Impõe-se, portanto, para seu atendimento, um entrosamento de âmbito administrativo amplo, que constituirá a fonte das informações provisionadas e reversíveis, inicialmente selecionadas em pequenos grupos, porém ampliados à medida que as necessidades dos conhecimentos mais detalhados se impuserem, tendo em vista as características progressistas e de desenvolvimento da região.

Como vemos, a implantação de um sistema de provisionamento de dados requer a colaboração de órgãos ou instituições de diferentes finalidades, fornecedoras de suas informações específicas, como atividade de meio, e de serviços especializados de um centro eletrônico para se conseguir o objetivo fim, coordenação esta imprescindível na obtenção dos conhecimentos desejados e previamente armazenados.

As indagações, visando a alimentar a fonte de informações, fornecidas através de questionários encaminhados e devidamente selecionados em suas perguntas, às várias atividades institucionais, cujos dados sejam de interesse imediato ou remoto armazenarem-se, é a fase preliminar e seletiva que dimensionará o atendimento posterior e a extensão do processamento a se instalar, reque-

polyflex

MATERIAIS CARTOGRÁFICOS

rendo para tanto, uma equipe de trabalho ampla, constituída de técnicos com conhecimentos especializados, nos diferentes campos dos dados provisionados.

Sendo a finalidade essencial do presente estudo focalizar uma orientação preliminar em torno da constituição de um Banco de Dados, com base cartográfica, para fins administrativos em geral e constituindo esse programa tema generalizado e sujeito ao desenvolvimento do espaço regional presente e de um futuro desenvolvimento, requerendo uma constante atualização, outras não poderiam ser as diretrizes gerais neste trabalho sugeridas, tendo em vista que a sua implantação apresenta várias modalidades a serem estudadas, ponderadas e processadas.

Desta forma, e dentro deste critério, um Banco de Dados geográficos fornecedor de informações físico-geográficas,

não cartografadas, e geo-humanas, obtidas de um processamento eletrônico, deverá basear-se numa geo-codificação tendo como origem classificadora a área já previamente parametrada em suas dimensões e representativa do levantamento escolhido como unidade informativa pré-estabelecida.

A forma e o meio de como se codificar os dados obedecendo o sistema de representação adotado para o levantamento que se dispõe, isto é, a sua geo-codificação, parece-nos em princípio, ser a solução mais plausível, uma vez que os levantamentos utilizados sejam representados num sistema unificado de coordenadas e permita uma localização geográfica dos elementos que se desejam armazenar e posteriormente convertê-los em informações.

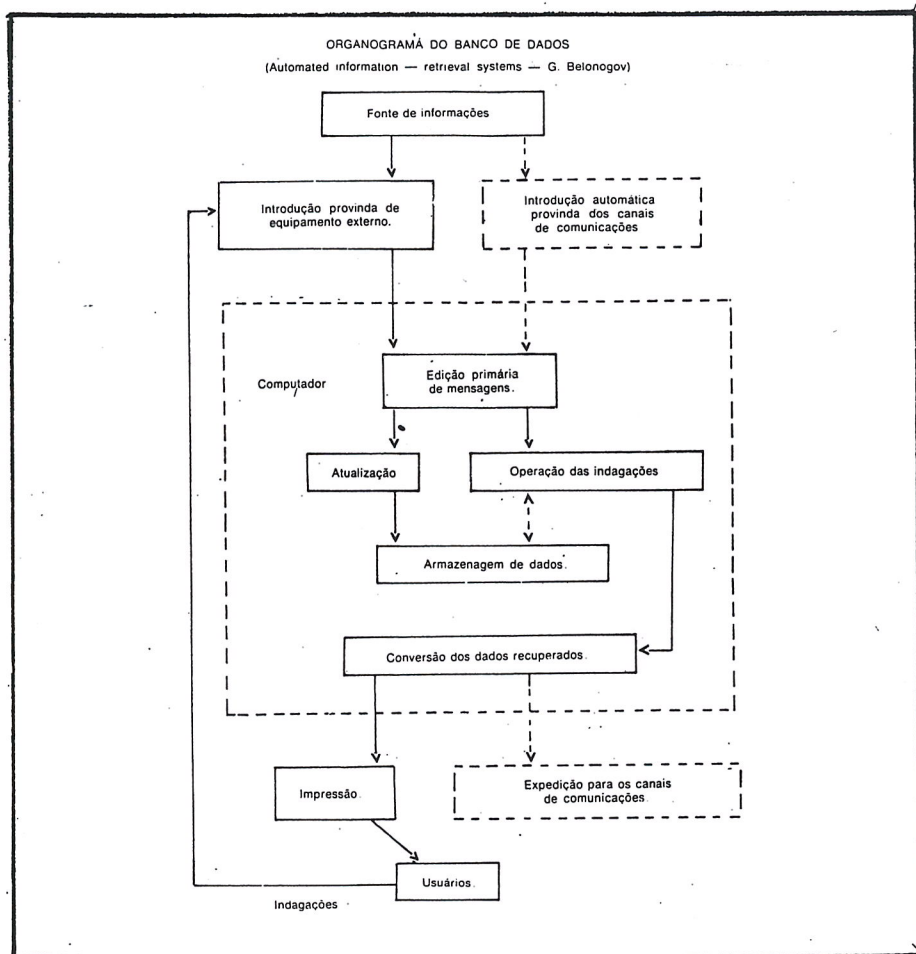
Admitindo-se que uma área a ser geo-codificada seja composta por regiões, umas mais e outras menos desenvolvidas, logi-

camente a massa de informações da região de maior progresso requer um detalhamento e volume de dados a serem armazenados incomparavelmente superior à de menor progresso, havendo pois necessidade de um processo seletivo bem mais complexo, apesar das informações de ordem geral abrangerem tanto a uma como a outra.

Portanto, somente por provisionamentos sucessivos, levando-se em conta as disponibilidades dos levantamentos existentes nas áreas, em suas diferentes escalas, o detalhamento dos dados a serem armazenados tornar-se-á possível, lembrando-se que a unificação de suas coordenadas é condição primordial a uma geo-codificação sistemática, quer das informações gerais, comuns a ambas as áreas, como das detalhadas, mais minuciosas e referentes a área mais desenvolvida.

Contando, brevemente, o Estado de São Paulo com quase todo o seu território coberto pelo levantamento aerofotogramétrico sistemático, constituído de cartas na escala de 1:50.000, com curvas de nível de 20 metros, nas parametrizações de 15' de latitude por 15' de longitude, representadas no sistema de projeção UTM (Universal Transverse Mercator), foi este um dos principais motivos do nosso ponto de vista, já inicialmente exposto, de que as coordenadas dos centros dessas cartas fossem usadas como unidade base e de origem codificadora das informações gerais, obedecendo a uma macro-geo-codificação, e que as informações detalhadas e minuciosas, com base em levantamentos representativos de parcelas de áreas contidas nessas cartas, portanto com mais elementos, obedecendo a uma micro-geo-codificação.

Parece que este escalonamento de escalas, condicionado em função da parametrização ba-



se, é a diretriz que facilitará o provisionamento e a reversibilidade dos dados macro e micro-geo-codificados, tendo em vista o menor ou o maior desenvolvimento da região.

Esta subdivisão de escalas proporcionará ainda parametrizar áreas menores, não passíveis de serem representadas, com outros detalhes, na escala da carta base, porém a estas referidas, possibilitando micro-geo-codificar todos os dados desejáveis, de serviços, empreendimentos e melhorias, próprios de uma área desenvolvida, e utilizáveis à medida de suas necessidades.

As programações de planejamento desenvolvimentista exigem conhecimentos bem orientados de informações físicas e humanas para se conseguir uma execução de operações racionais e rápidas; como porém obtê-las se não dispusermos dos meios que nos permitam conse-

gui-las e posteriormente equacioná-las?

Estes, porém, somente serão possíveis desde que se disponha de mapas, cartas e plantas básicas, elementos primordiais em todo e qualquer programa de desenvolvimento, quer como meio fornecedor das informações físico-geográficas, quer como meio orientador das informações geo-humanas, ambas oriundas de uma central de informações, armazenadora dos dados geo-codificados e transferidos aos usuários, à medida de suas indagações por processo eletrônico de leituras.

Um desenvolvimento em potencial — como se nos assemelha — não pode prescindir da constituição de uma fonte de informações certas e seguras para que se consiga um planejamento objetivo e rentável — a curto ou longo prazo — quer seja este de iniciativa privada ou governamental.

Assim sendo, todo e qualquer concentração de esforços convergentes que tendem à constituição de um Banco de Dados geográficos, são esforços capitalizados que facilitarão a vencer um subdesenvolvimento ou uma meta de desenvolvimento em programação, tendo em vista as possibilidades que o mesmo oferece em se obterem informações completas e coordenadas para os planejamentos e projetos, facilitando sobretudo a tomada de decisões sobre a viabilidade e a execução destes, eliminando-se a desconexão e a interferência entre eles.

É a implantação de uma infraestrutura, isto é, da informática, a serviço dos projetos de desenvolvimento, quer sejam estes impostos pela dinâmica progressista ou pela estática de um potencial de progresso latente.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA

BALANÇO GERAL — 2.º SEMESTRE DE 1974

Ativo

DISPONÍVEL

Caixa		746,00	
Banco do Brasil S.A. — c/Mov.	1.865,82		
Banco Brasileiro de Descontos S.A.	20.971,44		
Banco União Comercial S.A. — c/Mov.	2.832,66		
Caixa Econômica Federal — c/Poupança	10.000,00	35.669,92	36.415,92

IMOBILIZADO

Imóveis		67.463,30	
Instalações		4.200,00	
Móveis e Utensílios		5.394,00	77.057,30

Total do Ativo

113.473,22

Passivo

NÃO EXIGÍVEL

Patrimônio	11.705,50		
Fundo de Depreciação	959,40		92.664,90

EXIGÍVEL

Contas a Pagar			20.808,32
----------------------	--	--	-----------

Total do Passivo

113.473,22

Rio de Janeiro, 31 de dezembro de 1974

Gen. Moysés Castelo Branco Filho
Diretor-Presidente

José Vergílio P. Lopes — Contabilista
Registrado no CRC-GB sob n.º 37.370

Eng.º Cândido de Souza Botafogo Neto
1.º Diretor-Tesoureiro

Eng.º Fernando Augusto Brandão F.º
2.º Diretor-Tesoureiro

COBERTURA AEROFOTOGRAFICA

MAPEAMENTO TOPOGRAFICO

ORTOFOTOMAPAS

CADASTROS RURAIS E URBANOS

DEMARCAÇÃO DE TERRAS

ROTAS DE MICROONDAS

APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO

TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

VIAS DE COMUNICAÇÃO

GEOLOGIA

GEOFÍSICA

PESQUISA MINERAL

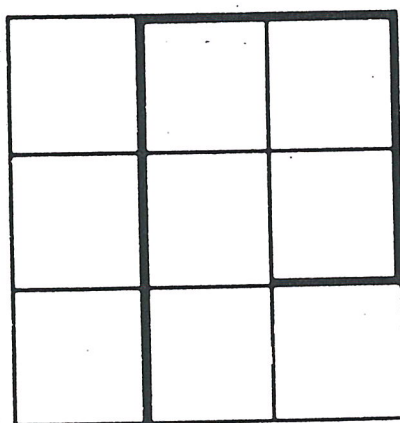
HIDROLOGIA

AGUA SUBTERRÂNEA

INVENTÁRIO FLORESTAL

SOLOS

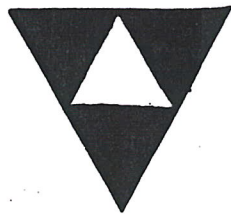
USO POTENCIAL DA TERRA



Prospec S.A.

Geologia, Prospecções e Aerofotogrametria

RUA DAS PALMEIRAS, 52 — BOTAFOGO — ZC-02 — TEL. 266-5022
RIO DE JANEIRO — GUANABARA



Geofoto S.A.

11/11/53 11/11/73

Nos seus 20 anos de existência, a GEOFOTO marcou sua presença nos grandes empreendimentos que se desenvolveram no Brasil, nestas duas décadas.

1. BRASÍLIA
Participação no Plano Piloto
2. APROVEITAMENTOS HIDRELÉTRICOS
Passo Real e Candiota — RS
Rio Jequitinhonha — MG
Barragem Itaipu
— Eletrobrás
3. PLANTAS CADASTRAIS
Curitiba — PR
Florianópolis — SC
Caxias do Sul — RS
Lajes — SC
Resende — RJ
4. IRRIGAÇÃO
Projetos da SUDENE
Projetos da DNOCS
Projetos da SUVALE

**RUA PINHEIRO MACHADO, 60
TEL. 245-9136 - TELEG. CARTOGRAFIA
RIO DE JANEIRO - GB**



GALERIA RICARDO FRANCO

Nascido em Pelotas — Rio Grande do Sul —, a 19 de outubro de 1902, o Eng.º GABRIEL PORTELLA FAGUNDES formou-se em Eletrotécnica pela Escola de Engenharia de Porto Alegre, no ano de 1920.

Filho de José da Silva Fagundes e Gabriela Portella Fagundes, foi aluno laureado, em 1920, com prêmio de viagem à Suíça, distinção de que não se utilizou por falta de recursos da Escola.

Em 1921, ingressou na Comissão da Carta Geral do Brasil, trabalhando como assistente do engenheiro francês Capitão Honorário EDUARD CHARTIER. Assumiu a chefia da Seção-Técnica da CCGB, em substituição ao Cap. Chartier, em 1923, e muito cedo demonstrou seus dotes de criatividade, idealizando e construindo dispositivos mecânicos para irradiação a taqueômetro, para centragem de marcos, para locação de poligonais, etc.

Iniciou-se em Fotogrametria com o Cel. Emile Wolff, montando a 1.ª câmara aérea ZEISS, de eixo vertical, em avião tipo Belanca. Em 1932 os dois primeiros estereoplanígrafos ZEISS C-4 na 1.ª Divisão de Levantamento, em Porto Alegre, juntamente com os então capitães Arcoverde e Bandeira. Instalou na 1.ª D.L. o primeiro transformador ZEISS de fotografias aéreas.

Introduziu na D.S.G. o processo mecânico de triangula-



Eng. Gabriel Portella Fagundes

ção radial com emprego das placas ranhuradas (slotted templates) idealizando, construindo e patenteando o conhecido instrumento denominado "Portelógrafo", empregado em todo o Brasil e até no exterior e que, mais tarde, aperfeiçoou para preparar "stereotemplates".

Foi o introdutor do processo de gravação em plástico para separação de cores, na D.S.G.. Realizou estudos e pesquisas para modificação do Estereógrafo Wolff, para receber fotografias de formato 23 x 23 cm, fazendo-o em 30 aparelhos, com ótimos resultados.

No campo da GEODÉSIA, trabalhou na construção de um Basímetro para aferição de tre-

nas de precisão idealizou e construiu um nível de pêndulo para o estaqueamento de RNs; projetou, calculou e construiu torres de alumínio para medições geodésicas e desenvolveu diversos modelos de heliôtrópios permanentes.

Sua capacidade técnica e seu gênio criador fizeram de GABRIEL PORTELLA FAGUNDES uma espécie de "factotum" da Cartografia, por isso mesmo requisitado por todas as instituições cartográficas do país, inclusive as empresas privadas às quais serviu indistintamente.

Sócio fundador da Sociedade Brasileira de Cartografia e seu Vice-Presidente, esteve presente a todos os Congressos, Simpósios e Seminários realizados por nossa Sociedade, participando ativamente, na realização de cada um desses certames.

Tomou parte em todos os trabalhos de organização da Associação Nacional de Empresas de Aerofotogrametria — ANEA, e foi seu Secretário-Geral enquanto viveu.

O Eng.º GABRIEL PORTELLA FAGUNDES, por seus méritos pessoais, pelos trabalhos que produziu, pelo legado de suas criações e por sua relevante contribuição ao desenvolvimento da Cartografia Brasileira, foi aclamado merecedor do galardão maior da Cartografia em nosso país — o Prêmio Ricardo Franco.

MODERNA TÉCNICA DE POSICIONAMENTO POR SATÉLITES

- JÁ É POSSÍVEL NO BRASIL A DETERMINAÇÃO DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS* (E ALTIMÉTRICAS), COM PRECISÃO DE APROX. 3 MTS. EM QUALQUER PONTO DO PAÍS. (OBS. EM 2 DIAS, INDEPENDENTE DE CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS).
- PREÇO APROXIMADO DO CONJUNTO OPERACIONAL CR\$ 290.000,00 (OU "LEASING", A BASE DE 12 % AO MÊS, COM OPÇÃO PARA CRÉDITO DO VALOR PAGO REVERTIDO NA COMPRA DO EQUIPAMENTO).
- PESO TOTAL 56 KG.
- REPRESENTANTE EXCLUSIVO PARA O BRASIL E AMÉRICA DO SUL:

ERASCA IND. E COM. LTDA.

AV. PRES. WILSON, 165 - GR.1009

FONE 252-0300 — RIO

- * ATRAVÉS DOS PROGRAMAS FORNECIDOS PODERÃO SER COMPUTADAS AUTOMATICAMENTE:
COORDENADAS GEOGRÁFICAS EM QUALQUER DATUM (CORREGO ALEGRE, SAD 69, ETC.)

E / OU

COORDENADAS PLANAS EM QUALQUER SISTEMA (UTM, GAUSS 6, ETC.)



CMA-722

SATELLITE POSITION LOCATION SYSTEM
CANADIAN MARCONI COMPANY

TEMPO UNIVERSAL COORDENADO - TUC

Observatório Nacional - Serviço da Hora

Ajuste na Escala de TUC em 1 de janeiro de 1975

a — De acordo com a Recomendação do CCIR n.º 460 (New-Delhi, 1970), e a recomendação n.º 1 da Comissão 31 da IAU (Brighton, 1970), e o Relatório n.º 517 do CCIR, (Genève, 1971) e com o que foi divulgado na Circular n.º 2 desta série, temos a informar que:

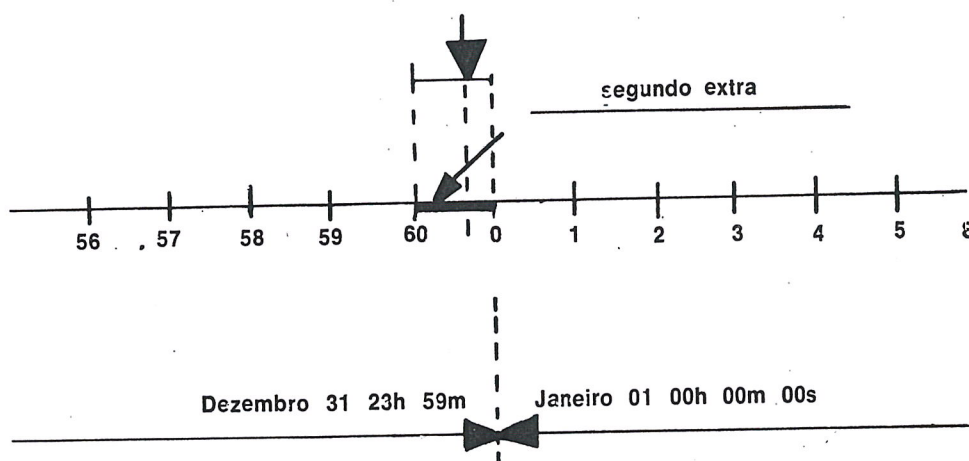
a.1 — No próximo dia 31 de Dezembro de 1974, haverá uma correção com caráter internacional, de 1,0s na escala de Tempo Universal Coordenado (TUC).

b — A correção será positiva — Positive leap second — e os relógios que obedecem a escala de TUC deverão ser atrasados de 1,0s em 1974, dezembro, 31d 23h 59m 60s (TUC).

c — Um segundo extra será intercalado, e os segundos em torno do momento de correção terão a seguinte sequência:
o instante: 1974 dezembro 31, 23h 59m 59s.

será seguido por: 1974 dezembro 31, 23h 59m 60s.

e: 1975 janeiro 01, 00h 00m 00s.



d — Graficamente, a presente correção positiva será representada:

Qualquer "evento" ou "fenômeno" que ocorra na vizinhança da correção, por exemplo, no instante indicado pela seta, terá a designação: dezembro 31, 23h 59m 60,7s TUC.

e — Agradecemos antecipadamente, toda divulgação que venha a ser dada sobre esta correção (circular de 24.10.1974).

Paulo Murilhe Silva
Engenheiro.



KEUFFEL & ESSER existe para oferecer a precisão que v. necessita.

Microservice é o distribuidor exclusivo dos materiais cartográficos Keuffel & Esser, o maior produtor mundial, e conhecidos pelas suas características de alta qualidade e perfeição. Seu filme STABILENE, por exemplo, apresenta propriedades de estabilidade térmica e higroscópica, podendo ser estocado em condições normais por tempo ilimitado. Possui fácil adesão e aceitação de superfícies e sua emulsão de 0,0006 de polegada garante uma perfeita estabilidade. Seu controle de qualidade é rigoroso sendo feito de rolo em rolo através de mesa de luz. O STABILENE, embora opaco, é perfeitamente transparente para trabalhos de gravação.



Além da assessoria técnica sobre os materiais da linha STABILENE, a Microservice oferece produtos ligados à cartografia, engenharia, desenho, topografia e serviços de microfilmagem em 35 mm e 105 mm com reprodução técnica de desenhos.

DISTRIBUIDOR
EXCLUSIVO DE
MATERIAIS CARTOGRÁFICOS



MICROSERVICE

Microfilmagens e Reproduções Técnicas Ltda.

Rua da Consolação, 2604 - CEP: 01416 - Fone: 256-3098 - São Paulo • Av. Treze de Maio, 45, 7.º Andar, Sala 702 - Fone: 224-1462 - CEP: 20.000 - Rio de Janeiro.

ENGENHEIRO AGENOR MACHADO

Homenagem Póstuma da SBC



Em novembro findo faleceu em São Paulo, aos 80 anos de idade, o cientista e pesquisador AGENOR MACHADO, sócio fundador da Sociedade Brasileira de Cartografia e insigne engenheiro especializado em Topografia, Geodésia, Astronomia e Fotogrametria.

A Diretoria e o Conselho Deliberativo, em reunião de 17 de janeiro, resolveram consignar em Ata um voto de profundo pesar pelo seu passamento, apresentar condolências à Exma. família e prestar-lhe esta homenagem na Revista Brasileira de Cartografia.

O Engenheiro AGENOR MACHADO, nascido em São Paulo aos 13 de novembro de 1894, formou-se em Engenharia Civil

em 1916, pela Escola de Engenharia Mackenzie (Mackenzie College — S. Paulo), e estagiou na Fábrica Wild Heerbrug — Suíça, em 1930, e nos Estabelecimentos Nistri — Roma (1930).

Em 1918, recém-graduado, ingressou na Comissão Geográfica e Geológica de S. Paulo, precursora do atual IGG, onde notabilizou-se pelo estudo e conhecimento das ciências cartográficas.

De 1934 a 1938, foi subdiretor do IGG. A partir de então, dedicou-se ao magistério: Professor de Topografia da Escola Técnica Mackenzie e da Escola de Engenharia Mauá, e Professor de Geodésia do Colégio Técnico de Aerofotogrametria — (1953-1972). Foi, ainda, Assessor Técnico da VASP Aerofotogrametria.

Publicou diversos estudos: "Determinação do Azimute nas Latitudes Meridianas" — 1934; "Compensação do Quadrilátero" — 1948; "Compensação de Triangulações Topográficas" — 1963; "Compensação dos Circuitos de Nivelamento" — 1967.

Em todas as atividades que exerceu, revelou excepcionais dotes de inteligência e capaci-

dade operacional, mas a sua personalidade distinguiu-se pelo poder criativo e imaginação. No domínio do Cálculo das Compensações, levou um teorema de Gauss ao ajustamento abreviado de figuras geodésicas isoladas pelos mínimos quadrados — idéia original de sua concepção —; imaginou e construiu a Mira de Nivelamento de Precisão "Agemac" com vernier; e introduziu notável modificação no método de Zinger, de determinação da hora local (eliminação do nível Horrebow — Talcot nas observações).

Merece ainda citação o nivelamento geométrico da linha Santos-Araras, nos anos de 1925/26 (250 Km), por ele executado, utilizando miras de madeira com leituras corrigidas da dilatação, cujos resultados foram posteriormente confirmados pelo IGG de S. Paulo com aparelhagem mais apropriada.

Realizou trabalhos em quase todos os ramos das atividades cartográficas, deixando em todos eles, bem marcante, uma intuição genial de pesquisador, sempre voltado a tornar os métodos e soluções dos problemas mais simples e de igual ou melhor precisão dos convencionais.

SIMPÓSIO DE SENSORIAMENTO REMOTO DE FOTO-INTERPRETAÇÃO EM BANFF - CANADÁ

A Comissão VII da Sociedade Internacional de Fotogrametria realizou um simpósio em BANFF, Alberta, Canadá, no período de 7 a 11 de outubro de 1974. O Centro de Banff, sede do Simpósio, está localizado nas Montanhas Rochosas, a 124 km a oeste de Calgary.

O Simpósio foi patrocinado pelo Government of Canada, Department of the Environment (Canadian Forestry Service); Department of Energy, Mines and Resources (Canada Centre for Remote Sensing); the Government of Alberta (Alberta Environment); the University of Alberta (Department of Extension).

Cerca de 200 técnicos de vários países estiveram presentes às atividades do Simpósio. A representação da Sociedade Brasileira de Cartografia esteve a cargo da Dra. Maria Novaes Pinto, Professora de Foto-interpretação do Instituto Militar de Engenharia.

A abertura do Simpósio foi realizada pelo Dr. L. W. Morley, Diretor do Canada Centre for Remote Sensing.

A programação técnica concentrou-se na aplicação de foto-interpretação e na tecnolo-

gia do sensoriamento remoto aplicado ao controle do meio-ambiente, à pesquisas em danos nos vegetais e ao levantamento de recursos naturais. Os trabalhos apresentados foram distribuídos nos seguintes temas:

- uso da terra
- levantamento de recursos naturais
- geologia
- vegetação
- água e áreas úmidas
- controle do ambiente
- aplicações especiais
- interpretação e análises.

Tendo em vista as várias apresentações e discussões, concluiu-se que:

1 — os técnicos norte-americanos e canadenses apresentam um crescente desenvolvimento das técnicas de interpretação das imagens orbitais (ERTS-1) e em especial no processamento automático das imagens;

Maria Novaes Pinto — Prof.^a
do IME

2 — os técnicos holandeses e alemães continuam desenvolvendo técnicas de interpretação de fotografias aéreas;

3 — os técnicos franceses estão aplicando intensamente fotografias obtidas por balões.

A programação do Simpósio incluiu uma excursão à Estação Experimental do Canadian Forestry Service e Calgary Experimental Service Centre, no Vale do Kananaskis, na encosta oriental das Montanhas Rochosas canadenses. Foram formados grupos para deslocamento até as áreas de teste dos seguintes programas: 1) hidrologia, 2) ecologia, 3) uso da terra e floresta. O planejamento foi feito de maneira que todos os participantes pudessem visitar as três áreas de teste.

Após o Simpósio, alguns participantes inclusive a representante brasileira, visitaram a convite, o Canada Centre for Remote Sensing e o Canadian Forestry Service, em Ottawa.

VASP

AEROFOTOGRAMETRIA S/A

DESDE 1952 COOPERANDO NO PROGRESSO DO BRASIL, EXECUTANDO:

PLANTAS E MAPAS AEROFOTOGRAMÉTRICOS
BÁSICOS PARA:

PLANO DIRETOR

PROJETOS DE ESTRADAS

LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS

PESQUISA E EXPLORAÇÃO DE RECURSOS MINERAIS

PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICOS

SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA

GEODÉSIA

ASTRONOMIA

CADASTROS

IMOBILIÁRIOS

URBANOS E

RURAIS

LEVANTAMENTOS AGROPECUÁRIOS

São clientes da VASP
AEROFOTOGRAMETRIA S/A:

Fundo Estadual de Saneamento Básico
Cia. Metropolitana de Águas de São Paulo
— COMASP

Centrais Elétricas de São Paulo — CESP
Comissão Interestadual da Bacia
Paraná-Uruguaí — CIBPU

Departamento de Águas e Energia Elétrica
do Estado de São Paulo — DAEE

Superintendência de Água e Esgoto da
Capital — SAEC

Departamento de Estradas de Rodagem de
São Paulo — DER

Estrada de Ferro Sorocabana
Grupo Executivo da Grande São Paulo —
GEGRAN

Departamento de Obras Sanitárias —
D.O.S.

Instituto Agrônomo de Campinas

Serviço do Vale do Tietê — SVT

Brasconsult S/A Ltda.

Centro Estadual de Abastecimento S/A —
CEASA

Centro Estadual de Casas para o Povo —
CECAP

Companhia Agrícola Imobiliária e Coloni-
zadora — CAIC

PREFEITURAS MUNICIPAIS

Águas da Prata

Atibaia

Bauru

Cunha

Guarulhos

Iguape

Mogi das Cruzes

Mogi-Guaçu

Mogi-Mirim

Ourinhos

Ribeirão Preto

S. Cruz do Rio Pardo

Santo André

São Paulo

Socorro

A VASP AEROFOTOGRAMETRIA S/A, dentro da sua especialidade, tem executado inúmeros trabalhos cartográficos e cadastrais, em escala de 1:500 até escala de 1:100.000. Com larga experiência em cobertura aerofotogramétrica, tem elaborado projetos para determinação de cotas de bacia de acumulação em projetos de irrigação em anteprojetos e projetos finais de estradas de rodagem, cadastros rurais e urbanos.

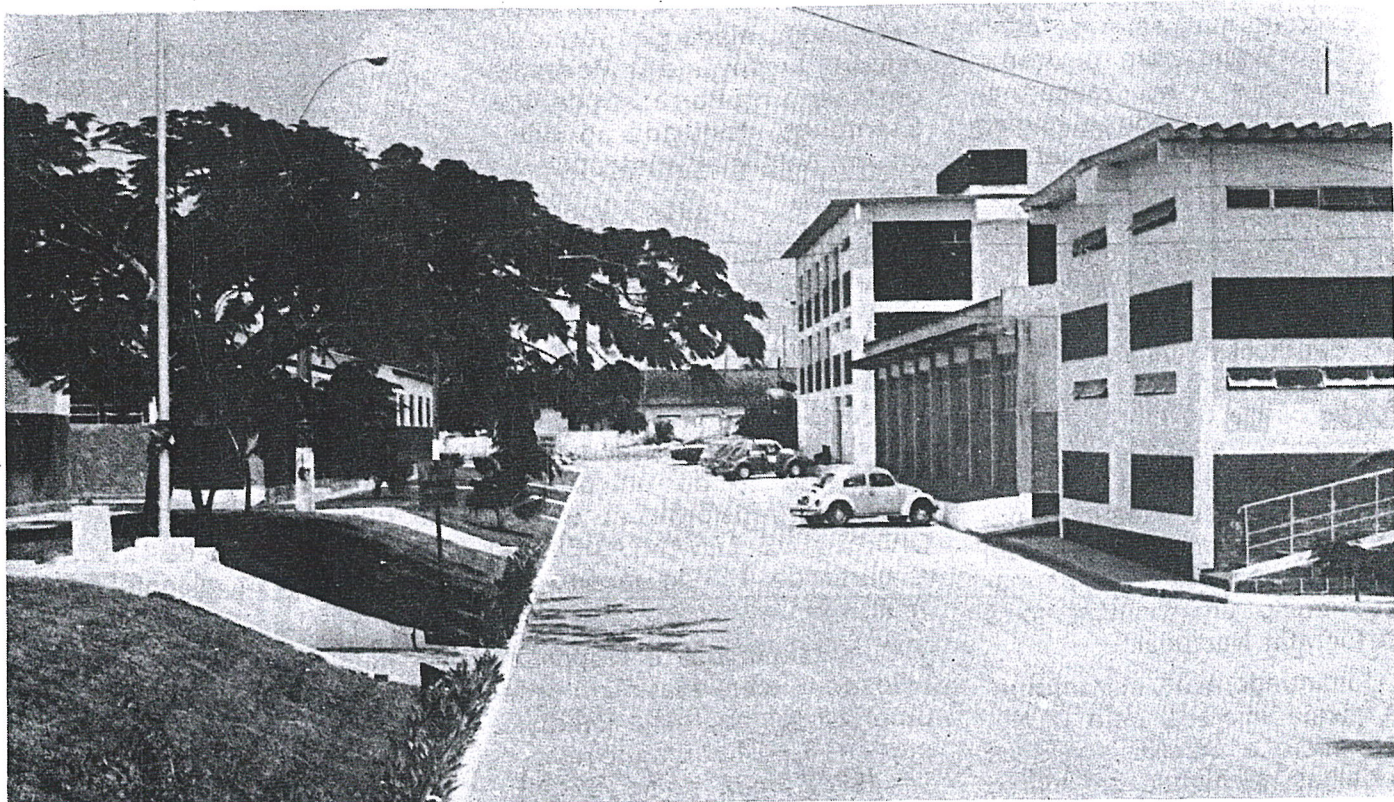
Rua Nova York n.º 833 — Brooklin Paulista

SÃO PAULO — BRASIL

Telefones: 61-6302 — 61-3524 — 61-1609

3.^a Divisão de Levantamento

A Revista Brasileira de Cartografia transcreve neste número a comunicação que lhe foi enviada pela 3.^a Divisão de Levantamento — Olinda PE — importante órgão da Diretoria do Serviço Geográfico do Exército, chefiado pelo Ten-Cel. Eng.^o Ney Fonseca.



— INTRODUÇÃO —

Órgão do Serviço Geográfico do Exército, encarregado de executar as operações de campo e suplementares de gabinete necessárias ao levantamento de cartas para planejamento de operações militares e civis nas escalas de 1:100.000 e maiores, vem a 3.^a Divisão de Levantamento, com sede em Olinda, PE, participando na elaboração dos levantamentos cartográficos prioritários de interesse da segurança e do desenvolvimento do grande saliente nordestino, em consonância com o esforço governamental para elevar o índice de desenvolvimento do País.

Dentro da paisagem inóspita da caatinga característica do sertão do Nordeste, tem-se tornado corriqueira a presença das viaturas da 3.^a DL transportando homens e material para as diversas tarefas de apoio de campo, constituindo-se assim em outro marco do pioneirismo do Exército Brasileiro, que se mostra presente na imensa batalha para o desenvolvimento que ora agiganta todas as atividades dos estados nordestinos.

Vencendo as agruras da natureza adversa, as missões vão sendo cumpridas e os participantes de cada campanha têm na relevância dos seus trabalhos o alento para o sacrifício que lhes é exigido.

II — UM BREVE RETROSPECTO

Pela Portaria Ministerial n.º 116, de 16 de Jul. 58, foi criada a COMISSÃO ESPECIAL DE LEVANTAMENTO DO NORDESTE — CELNE.

Em 1959, chegava à histórica cidade de Olinda o saudoso Cel. João de Mello Moraes, com a missão de instalar a recém-criada Unidade de Levantamento da DSG, dispondo para isso da importância de Cr\$ 250,00.

Acantonamento em dois prédios de aluguel, mobiliário adquirido em leilões, viaturas estacionadas ao longo das calçadas, foram fatos que marcaram por longos anos a vida da

CELNE, que teve como missão específica o mapeamento do Nordeste brasileiro, iniciado em caráter pioneiro nos idos de 1940, pelo glorioso Destacamento Especial do Nordeste. Aquele Destacamento, chefiado pelo então Coronel Djalma Polli Coelho, recebeu a tarefa precípua de efetuar o levantamento topográfico do saliente nordestino, marcando a efetiva participação do Serviço Geográfico do Exército num setor de capital importância para o desenvolvimento e a segurança nacional, justo quando o mundo se defrontava com um terrível conflito entre povos de filosofias antagônicas e as forças do Eixo ameaçavam o litoral nordestino desprovido de cartas indispensáveis ao planejamento de operações militares. Em 1942 eram impressas as primeiras cartas do litoral de Pernambuco e Paraíba e do Território de Fernando de Noronha. Essa obra, então executada pelos pioneiros do DENE, possui um valor inestimável e permanece como um monumento à Cartografia Nacional.

Continuadora da extraordinária tarefa iniciada pelo DENE, deu início a CELNE aos seus trabalhos de campo em março de 1959 e, embora lutando contra toda sorte de dificuldades, pôde no primeiro ano de atuação apresentar um saldo positivo de realizações resultantes do esforço e dedicação de todos os seus integrantes, cuja cooperação e consciência do dever contribuíram como fator determinante dos objetivos alcançados. Já naquele primeiro ano, contavam a seu favor mais de 500 km² de área levantada, 196.400 km² de área triangulada e a conclusão da folha Sul do município de Caruaru, na escala de 1:25.000, com 980 km² de área, dentre outros trabalhos de campo.

Em abril de 1961, pelo Decreto n.º 50.444, a Diretoria do Serviço Geográfico celebrou convênio com o então Ministério de

Viação e Obras Públicas, através do qual executaria no Nordeste levantamentos aerofotogramétricos de interesse daquele Ministério, para atender as necessidades do DNOCS e outros órgãos governamentais. Tiveram início os trabalhos de levantamento do baixo São Francisco, envolvendo áreas adjacentes a Paulo Afonso e Delmiro Gouveia. Outros importantes levantamentos foram executados ainda por força do referido convênio. Podemos destacar o da Barragem de Boa Esperança, destinada ao reforço do potencial energético do Nordeste.

Face às importantes missões que foram atribuídas à CELNE, suas tarefas de campo já não mais se limitavam ao saliente nordestino, mas a toda a região Nordeste/Norte do Brasil, o que motivou, através do Decreto n.º 63.489, de 29 de outubro de 1968, sua transformação em 3.ª DIVISÃO DE LEVANTAMENTO, a partir de 1.º de janeiro de 1969.

Com atribuições e responsabilidades ampliadas, a sede própria era imperativo imediato para a 3.ª DL. Em novembro de 1968, ainda como CELNE, ela transferiu-se definitivamente para o local de suas atuais instalações, as quais naquela época eram precárias, mas atendiam às suas necessidades.

Trabalhando em perfeita sincronia com o órgão regional de desenvolvimento — SUDENE — através do qual tornou-se depositária do Ajuste Complementar ao Acordo Básico de Cooperação Técnica firmado entre os Governos do Brasil e da República Federal da Alemanha, a 3.ª DL foi dotada com o que existe de mais moderno em termo de equipamento aerofotogramétrico e topográfico. E desde 1971 a 3.ª DL deixou de ser a modesta Divisão de Levantamento voltada exclusivamente para as atividades de campo e assumiu dimensões de

verdadeiro Centro de Operações Cartográficas à altura dos mais modernos congêneres da América do Sul.

III — TRABALHOS EXECUTADOS

Numa resenha das atividades da 3.ª DL, nos seus 16 anos de existência, podemos ressaltar os seguintes trabalhos executados:

1) Levantamento aerofotogramétrico de 114 folhas na escala de 1:100.000, abrangendo área de 345.000 km² e compreendendo cerca de 3/4 do Estado do Ceará (111.900 km²), 7/10 do Estado do Piauí (160.000 km²), 1/3 do Estado de Pernambuco (42.300 km²), 9.000 km² do Estado do Maranhão e 22.000 km² do Estado da Bahia.

2) Levantamento na escala de 1:25.000 de 1 folha na região de Engenho D'Aldeia, do CIMNC (Campo de Instrução Mal. Newton Cavalcante).

3) Levantamento provisório do município de Caruaru, PE, na escala de 1:25.000.

4) Área triangulada de 3.334 km², abrangendo os municípios pernambucanos de Olinda, Jaboatão, Vitória de Santo Antão, Gravatá, Toritama e Curimatã.

5) Folha de Maceió, AL, na escala de 1:50.000.

6) Oito folhas na região do baixo São Francisco, na escala de 1:25.000, região onde está localizada a Hidrelétrica de Paulo Afonso.

7) Oito folhas na região do município de Delmiro Gouveia, escala 1:50.000.

8) Em apoio ao IV Exército e 7.ª RM/DE podemos citar os levantamentos topográficos dos quartéis do 4.º BPEx, 7.ª Cia Int, ERS/7, Forte Orange, Forte do Queijo, Forte de Nazaré, Estação Receptora e Transmissora de Pau Ferro, EMI, Colégio Militar do Recife, divisas do

4.º B Com Ex, Estação Transmissora de Imbiribeira, Estande de Tiro da 7.ª RM, Fazenda Modelo e levantamentos aerofotogramétricos dos Quartéis do 4.º B Com Ex e 14.º RI.

9) Determinação de distâncias de precisão na Barreira do Inferno, RN, na Base de Lançamento de Foguetes balísticos, para a Estação de Rastreamento de Satélites Artificiais dos EUA.

10) Levantamento topográfico da área da Estação de Microondas da EMBRATEL (região de Miritiba).

11) Plantas cadastrais das cidades de Olinda-PE, Fortaleza-CE e Aracaju-SE.

12) Levantamento topográfico na escala de 1:10.000 e maiores, na bacia de acumulação da Barragem de Boa Esperança, em convênio com a COHEBE, além da locação de 800 km de linhas de transmissão de energia elétrica.

13) Nos Estados da Bahia e Sergipe, em convênio com a PETROBRAS, a 3.ª DL manteve desde maio de 1969 até abril de 1974 uma Turma Especial de Levantamento que executou para aquela organização cerca de 21.000 km de poligonal e Irradiamento e desenho de mais de 200 plantas em várias escalas.

Em cumprimento ao Plano de Trabalho previsto para o corrente ano, a 3.ª DL está prosseguindo no levantamento aerofotogramétrico de 22 folhas na escala de 1:100.000, ao Sul dos Estados do Piauí e Maranhão.

A atual Chefia da 3.ª DL está empenhada na conclusão de mais um pavilhão, que abrigará definitivamente a Seção Técnica, será dotado de modernos laboratórios foto-cartográficos, e no qual serão implantadas diferentes técnicas cartográficas que levarão o original de restituição até à fase de abertura de plásticos. Então faltará apenas

a impressão para que se tenha totalmente montada na 3.ª DL uma fábrica de cartas. Nesse pavilhão serão instalados equipamentos do tipo KLIMSCH, SEG V, Ortoprojeto e FLIP-TOP.

Desde março de 1972 executa-se na 3.ª DL a aerotriangulação por modelos independentes e na mesma época entraram em funcionamento dois Planimat dotados de Ecomat e perfuradoras de cartões IBM 545. Para a Restituição dispõe de 6 restituidores BBS e mais 3 Planimat com coordenatógrafo.

Acrescenta-se ainda, ao moderníssimo equipamento aerofotogramétrico da 3.ª DL, três marcadores de pontos PUG, dois dos quais dotados de ótica "Zoom", e a mais recente linha de equipamentos eletrônicos de fabricação Zeiss destinados à produção de ortofotomapas: Planimat — SG1 — LG1 — GZ1.

COMPANHIA DE PESQUISAS DE RECURSOS MINERAIS

A CPRM dispõe, nas áreas constantes do quadro que se segue, de apoio suplementar em condições de imediato aproveitamento, para restituição plano-altimétrica ou ortofotocartas, visando a escala final 1:25.000. Os interessados poderão dirigir-se ao Serviço Comercial da Empresa, sito à Av. Pasteur, 404, Anexo.

N.º	REGIÃO	UF	LAT.	LONG.	ÁREA KM²
1	BRUMADO	BA	14-00 14-15	41-30 41-52,5	1.140
2	MATOZINHO	MG	19-22,5 19-45	43-52,5 47-07,5	950
3	ESPERA FELIZ	MG	20-22,5 20-45	41-45 42-00	570
4	PARÁ DE MINAS	MG	19-30 19-52,5	44-30 45-00	1.330
5	SÃO TIAGO	MG	21-00 21-07,5	44-22,5 44-45	570
6	OURO FINO	MG	22-07,5 22-30	46-07,5 46-37,5	1.520
7	UBERABA	MG	19-07,5 20-00	47-37,5 48-15,0	1.710
8	PATOS DE MINAS	MG	18-00 19-00	46-00 48-00	3.040
9	SERRO	MG	18-30 18-45	43-15 43-30	760
10	RIO B. DO SUL	PR	24-52,5 25-22,5	49-00 49-30	2.660
11	ANITÁPOLIS	SC	27-30 28-00	48-52,5 49-15	1.710
12	RIO FORTUNA	SC	28-00 28-45	48-37,5 49-22,5	5.320
13	BRUSQUE	SC	27-00 27-15	49-15 49-30	760
14	SUDELPA	SP	24-45 25-00	48-00 48-45	1.140
15	RIO JACU	ES	18-30 19-00	40-30 41-30	700
—	—	—	ÁREA	TOTAL:	22.360

IV — CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vasta área de atuação da 3.^a DL ainda apresenta óbices os mais variados para a execução dos serviços, mormente no que diz respeito à aridez do sertão nordestino com insuficiência de provisões necessárias à recuperação do desgaste fi-

sico que a natureza do serviço impõe ao pessoal e ao material de campo.

A precariedade de ligações rodoviárias e de vias de penetração, nos locais onde normalmente são efetuados os levantamentos, e a insuficiente e desatualizada cobertura aerofotogramétrica da região são óbices que, se ultrapassados, em futuro próximo, poderá a Unidade

operar na plenitude da sua capacidade.

Afinal, o futuro acena com grandes perspectivas, e embora com muito trabalho, o entusiasmo dominante no seio da produtiva Unidade de Levantamento, garante-lhe a energia para vencer os obstáculos e corresponder ao que dela o País espera.

Calendário das Atividades Cartográficas

<i>A t i v i d a d e s</i>	<i>L o c a l</i>	<i>Organizador e/ou Patrocinador</i>	<i>D a t a</i>
North American Conference on Modernization of Land Data Systems	Washington USA	North American Institute for Molds	14 - 17 Abril 1975
Thechnical Warking Session Automation in Cartography	Enschart Holanda	International Cartographic Association	21 - 25 Abril 1975
Symposium on Education, Research and Production Organization in Photogrammetry	Krakow Polônia	International Society for Photogrammetry	15 - 17 Maio 1975
68th Annual Convention of the Canadian Institute of Surveying	N. Brunswick Canadá	The Canadian Institute of Surveying	23 - 28 Junho 1975
VII Congresso Brasileiro de Cartografia	São Paulo Brasil	Sociedade Brasileira de Cartografia	27/7 a 2/8 1975
XV Assembléia Geral da UGGI	Grenoble França	União Geodésica e Geofísica Internacional	25/8 a 6/9 1975
I Conferência Cartográfica das Nações Unidas	Ottawa Canadá	Instituto Panamericano de Geografia e História	1.º Trimestre 1976
XIII International Congress for Photogrammetry	Helsinki Finlândia	International Society Photogrammetry	11 - 23 Julho 1976
VIII Conferência Internacional de Cartografia	Moscou URSS	Comité Nacional de Cartografia da Rússia	3 - 10 Agosto 1976
XV International Congress of Surveyor	Stockolm Suécia	International Federation Surveyors	6 - 14 Junho 1977

A Sociedade Brasileira de Cartografia é filiada: — International Society for Photogrammetry, International Cartographic Association e International Federation Surveyors.

Mapas temáticos por computador

Carlos Gilberto Cid Loureiro *

Superintendente do Centro de Recursos
Naturais da Fundação João Pinheiro

A necessidade crescente de mapas gerais e topográficos tem acentuado o desequilíbrio entre a produção e a demanda de documentos cartográficos. Nos países em desenvolvimento a incorporação de áreas economicamente marginais ao processo de produção e a implementação de programas cartográficos têm gerado aumento da demanda de mapas. Nos países desenvolvidos, que já têm seus territórios totalmente cartografados, com representações em escalas que atendem a todos os propósitos de planejamento, o problema se deslocou da produção para a atualização dos mapas, que se tornam rapidamente obsoletos pelas mudanças, cada vez mais amplas, que ocorrem nos diferentes usos da terra.

A Automação na Cartografia

Num e noutro caso, a confecção e a correção de mapas, requeridas em quantidades progressivamente maiores, em prazos cada vez mais curtos, têm induzido as instituições cartográficas à automação dos métodos de produção. Assim é que hoje se observam intensos esforços de substituição de tecnologias no processo da produção cartográfica, visando ao aumento de rendimentos operacionais, mantidos os padrões de qualidade.

Nessa evolução para a automação da produção de mapas tem sido particularmente significativa a substituição de operações manuais por mecânicas e a destas pela aplicação de equipamentos eletrônicos. Sem

transições bruscas, a racionalização dessa produção, que agora vem sendo procedida pela via da automação, vai se expandindo gradativamente, alterando métodos em todas as etapas do processo de confecção de mapas: nos trabalhos aerofotográficos, topográficos, de restituição aerofotogramétrica, de desenho, de montagem de originais e de reprodução.

Na cartografia, que, há tempos, empregava técnicas altamente sofisticadas e métodos que conduzem a resultados em níveis elevados de precisão, tendo o seu estágio atual decorrido de aperfeiçoamentos que lhe foram sendo agregados continuamente, pode-se dizer não haver mais lugar para descobertas espetaculares ou invenções revolucionárias. Os mapas

mais precisos já foram feitos. Os esforços se concentram agora em fazê-los no menor tempo possível. Daí, é lícito afirmar, todas as conquistas futuras, nesse campo, incidirão em aspectos operacionais.

A Automação de Mapas Temáticos

Nesse quadro de alterações de procedimentos para se obter, de forma moderna, um produto antigo e muito conhecido, o mapa, surgiu em tempo relativamente recente, cerca de doze anos, o mapeamento temático por computador. É sobre essa técnica ou, mais especificamente, um dos sistemas de representação gráfica de grandes massas de informações estatísticas para uso dos planejado-

res, o LINMAP, que se deterá este relato.

O primeiro mapa com informações estatísticas elaborado por computador, que se conhece, foi produzido por HORWOOD, da Universidade de Washington, D.C., E.U.A., em 1962. Posteriormente, FISHER, da Universidade de Harvard, Cambridge, Massachusetts, E.U.A., criou o SYMAP (SYnagraphic MAPing System).

O LINMAP (LINE printer MAPing) foi idealizado por GAITS, da Diretoria de Planejamento Urbano do Ministério de Habitação e Administração Local da Inglaterra, que, em 1968, o projetou como um sistema, não adaptado dos anteriores, já que se baseara em princípios diferentes, tendo por objetivo usos múltiplos e diferentes das aplicações para as quais foram delineados os sistemas anteriores.

A Impressora Linear

Os computadores modernos, projetados para imprimir "saídas" em alta velocidade, têm seus componentes de impressão baseados em princípios semelhantes ao da vulgar máquina-de-escrever, apresentando, no entanto, a diferença básica de ter capacidade de imprimir o texto a uma linha inteira por vez, o que lhe conferiu a denominação de impressora linear. A impressora linear pode também, por exemplo, imprimir determinado caráter de uma série em uma posição predeterminada no conjunto dos caracteres de uma linha; tem condição de sobreimprimir vários caracteres numa mesma posição, o que, especialmente no caso de confecção de mapas, é utilizado para estabelecer densidades diferentes de impressão.

Na impressão de faixas contínuas, pela impressora linear, o papel é dobrado em páginas. Cada página da impressora linear empregada para a produção do LINMAP comporta 64 linhas de 136 caracteres. Com

essas 8.704 locações, com programação das posições e densidades dos caracteres, pode-se obter padrão impresso, como o mostrado na Figura 1, reproduzido em impressora linear a partir de fotografia.

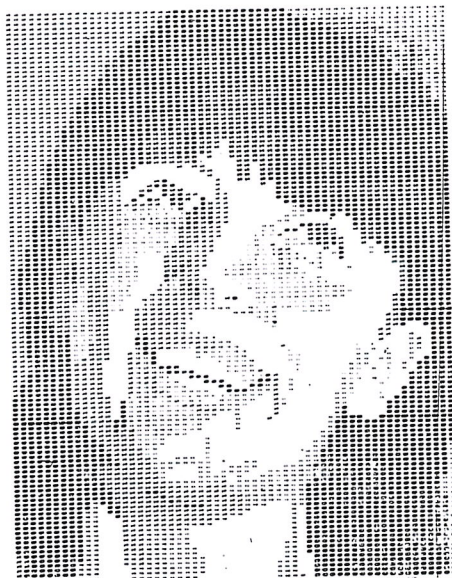


FIGURA 1. Fotografia reproduzida por impressora linear de computador.

Sistema de Referência por Coordenadas

O processamento eletrônico de dados exige que as informações a serem submetidas ao computador lhe sejam apresentadas de acordo com a ordenação e meticulosidade próprias dessa máquina. Esse requisito, normalmente indispensável, é necessidade fundamental no caso do processamento vir a resultar em mapa. Para o mapeamento de dados distribuídos espacialmente, é essencial identificar as locações geográficas das informações que deverão constar no mapa e inseri-las, em forma de código, no programa segundo o qual o computador operará. Esse código definirá para o computador a locação do dado inserido, em termos de posição dos caracteres nas linhas e páginas a serem impressas. Há sistemas de processamento que permitem prover esse código de locação diretamente, fornecendo a coordenada geográfica do dado na matriz de impressão.

Limitação do Sistema

Conquanto esse sistema seja simples e opere de modo direto, apresenta algumas limitações importantes:

1. não constitui base para o estabelecimento de qualquer sistema de referência nacional, obrigando, por consequência, cada usuário a dispor de um sistema de referência próprio, que, sendo isolado, não oferece condições de relacionamento com qualquer outra área geográfica, além da trabalhada por esse usuário;

2. a dimensão física do elemento que entra no computador, ou seja, o tamanho do mapa, em que estão definidas as locações dos dados, deve ser igual à do mapa produzido pelo computador, pois, variações de dimensões de "entrada" e "saída" representam alguma dificuldade, já que a obtenção de igualdade de tamanho do mapa que entra e do que sai não é atendida de maneira geral; e

3. a impossibilidade dessa codificação servir a qualquer outro propósito, como, por exemplo, compor um banco de dados geográficos, que interesse a um sistema de processamento de dados espaciais.

A Grade Nacional

A Diretoria de Planejamento Urbano do Ministério de Habitação e Administração Local da Inglaterra estudou e desenvolveu um sistema nacional de referência de locações, no sentido da adoção de uma Grade Nacional, que constituísse um código universal de locação de dados espaciais.

Algumas autoridades de planejamento acharam difícil a aplicação de uma grade nacional, como sistema de referência espacial, e consideravam que os sistemas de locação mais práticos ainda eram o endereço postal e códigos numéricos sequenciais propostos por várias entidades isoladas. Essas críticas deveram-se a várias razões:

1. ninguém havia feito estudos livres de preconceitos desse problema;

2. definir, manualmente, uma grade de referências para um número grande de locações foi sempre considerada tarefa de tal magnitude, que situava a solução do problema acima da possibilidade prática; e

3. o fato dos computadores ainda não terem sido aceitos plenamente como instrumento corrente para o planejamento e de, à época, não estar disponível a tecnologia do processamento de dados espaciais.

Como todos sabem, mudanças de atitudes costumam ocorrer lentamente.

A "redescoberta" da coordenada algébrica e a introdução de modelos matemáticos no planejamento, através de estudos do uso da terra para transportes, puseram em confronto planejadores e computadores, que podem manipular os levantamentos produzidos pelos técnicos com grande velocidade e precisão. O advento de um novo instrumento eletrônico, o digitalizador, transformou drasticamente o tratamento desse problema laborioso. O emprego dessa máquina tornou possível determinar a grade nacional de referências, fazendo viável a locação de qualquer ponto sobre um mapa em alta velocidade e precisão. A única coisa, então, que restou foi a formulação de um sistema de referência de locação racional.

Um documento apresentado no Encontro Anual da Associação de Estudos Regionais, na Inglaterra, em 1967, descreveu o critério do sistema de referência de locação de dados estatísticos como devendo ser:

1. capaz de identificar locações individuais;

2. capaz de identificar locações relativas; e

3. aproveitável para processamento eletrônico de dados.

Pontos Críticos de Sistema de Referência por Coordenadas

Nesse estágio sobreveio a necessidade de uma decisão crítica: dever-se-ia adaptar um dos sistemas de computação disponível, o SYMAP, para o propósito de mapeamento temático ou dever-se-ia procurar projetar um sistema completamente novo e decorrente dessas idéias. Acreditando que seria melhor servido por um programa montado para atender essas necessidades específicas, GATS decidiu projetar o seu próprio sistema: O LINMAP.

Esse sistema foi originado com base nos critérios indicados a seguir:

1. *Simplicidade de uso:* o fato dos planejadores não serem especialistas no manejo de computadores, tornou essencial fazer o uso do sistema o mais simples possível. O objetivo principal foi fazer o sistema utilizável por pessoas sem qualquer conhecimento de computadores, reduzindo a questão à necessidade de apenas solicitar o mapa temático do assunto desejado para obtê-lo.

2. *Sistema de dados padrão:* o LINMAP foi projetado para operar apoiado em um banco de dados, incorporando o progresso que vem ocorrendo na padronização de sistemas de dados, disponíveis em formas legíveis para os computadores. Essa característica do projeto eliminou a necessidade do usuário preparar dados para o mapeamento, tornando essa preparação parte integrante do próprio serviço produzido pelo sistema.

3. *Versatilidade do uso dos dados:* o sistema provê versatilidade do uso de dados e combinações entre eles para deles derivarem os mapas de interesse com base nos bancos de dados dos usuários.

Tais condições requereram a formação de um banco de dados geográficos e de um sistema de processamento de dados

simples, mas versátil, suplementado pelas rotinas gráficas.

A implantação de um serviço de mapeamento temático baseado no LINMAP exige, pois, a preparação do banco de dados correspondente. Daí o LINMAP não ser um instrumento individual para o pesquisador que trabalha isoladamente. É instrumento destinado a organizações e a ser operado por equipe, tendo o seu autor observado que o uso muito simples do sistema pode suscitar intenções de proveitos imediatistas pelo usuário, o que representa uma reação não muito desejável na área da educação por computador.

Relativamente às características do produto final, os LINMAPs não são muito diferentes dos SYMAPs, que constituem opções para estudos prospectivos.

Preparação dos Dados

Conforme qualificação do autor do LINMAP, a preparação de dados é a fase "amaldiçoada" do uso do computador. Um erro quase imperceptível pode causar "indigestão" em todo o sistema de processamento. Como esse sistema foi concebido em função da locação codificada de dados, em sistema de referências por coordenadas (CRS), utilizou-se, no estabelecimento do sistema de preparação de dados, a pequena experiência anterior existente.

O trabalho se desenvolve em três estágios: preparação de mapas-base, digitalização e processamento por computador.

Preparação de Mapas-Base

A preparação dos mapas-base necessários, no caso aqui exposto para estudos censitários, é obtida pela identificação das locações de aglomerados populacionais urbanos e rurais; marcação do centro visual da área construída de cada unida-

de administrativa (Fig. 2); anotação do código numérico de cada área, próximo ao local marcado; e, finalmente, marcação na Grade Nacional dos valores das coordenadas dos quatro cantos de cada folha de mapa.

Em escala reduzida confecciona-se o esquema de articula-

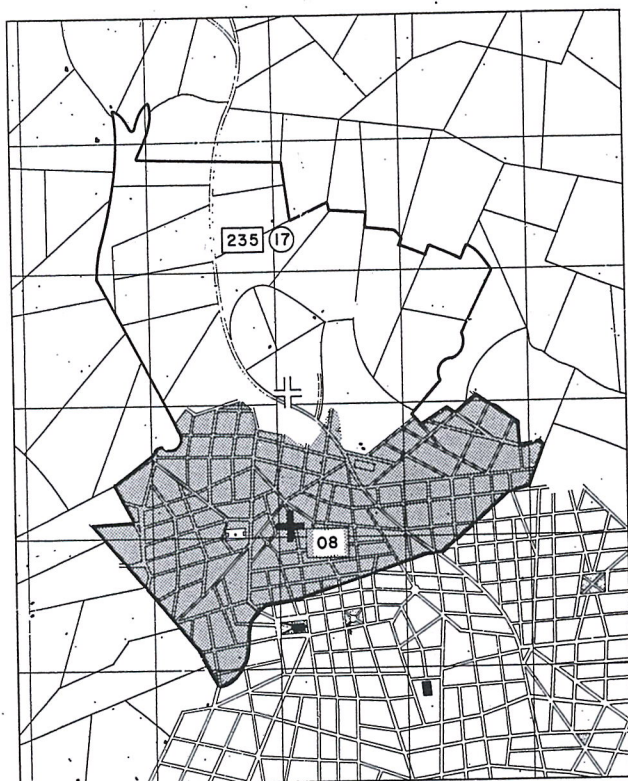
ção das folhas, contendo os limites regionais (Fig. 4).

Digitalização

A folha de mapa é então colocada na mesa de leitura do digitalizador, feita a ajustagem de paralelo com a borda da mesa, no limite da superfície de leitura, e fixada com fita adesiva. A mesa utilizada tem

1 m² de superfície de leitura e uma resolução de 0,1 mm.

A operação de digitalização consiste em usar o indicador de locação para determinar as coordenadas dos locais marcados e a máquina de escrever de "entrada" para registrar o código de área de cada aglomerado populacional. Esses registros de coordenadas



- ⦿ Centro geográfico da área total
- ✚ Centro visual da área edificada

FIGURA 2 — Método de locação de dados.

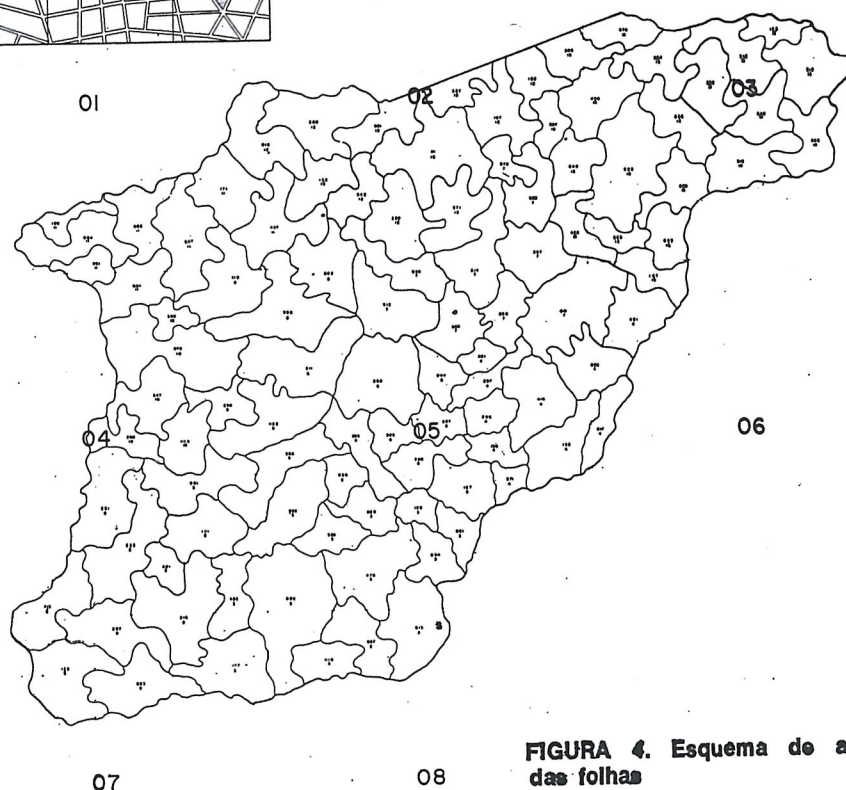
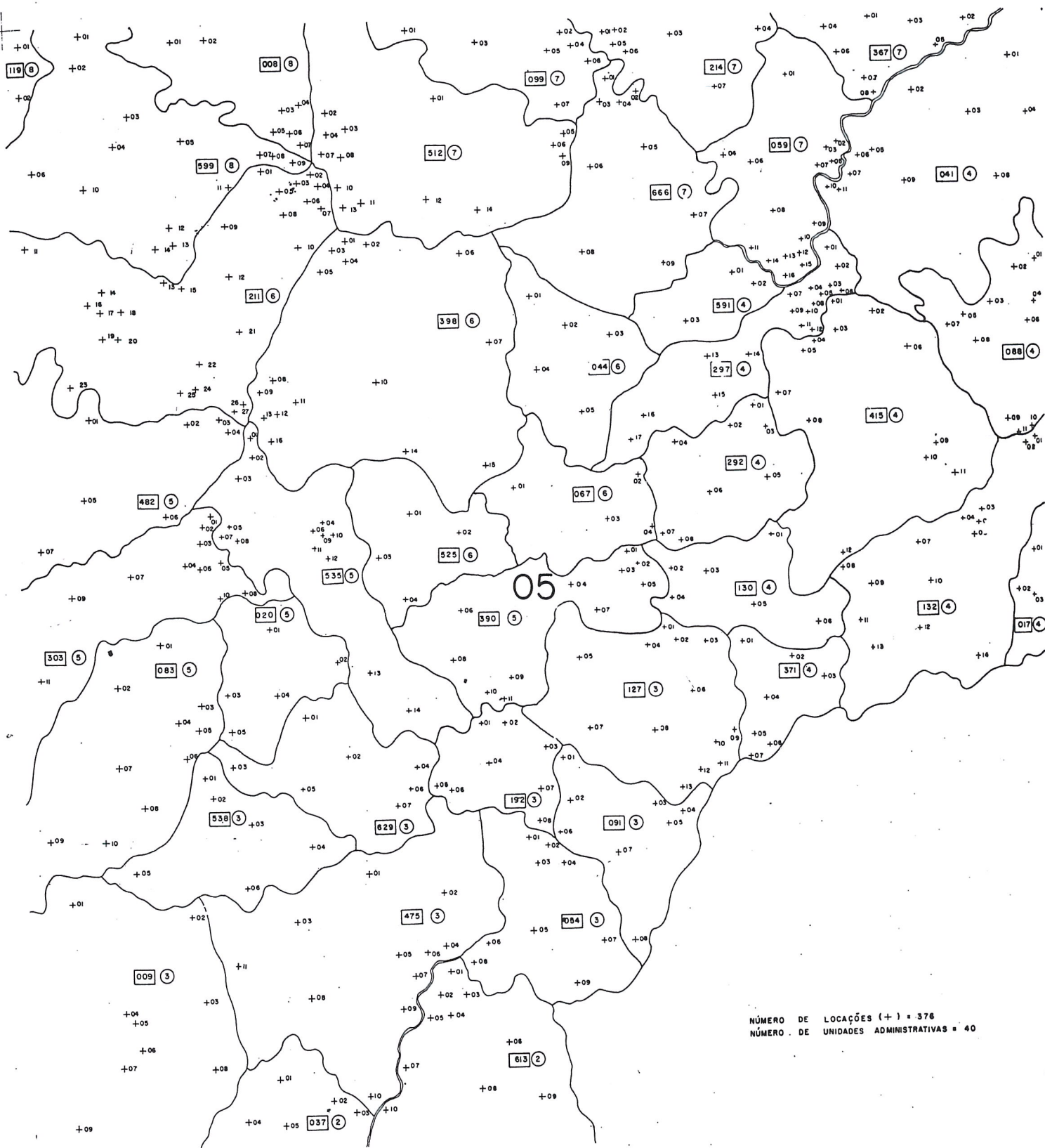


FIGURA 4. Esquema de articulação das folhas

X₁
Y₂

X₁
Y₁



NÚMERO DE LOCAÇÕES (+) = 376
NÚMERO DE UNIDADES ADMINISTRATIVAS = 40

X₂
Y₂

X₂
Y₁

FIGURA 3. Localização por coordenadas de núcleos populacionais urbanos e rurais (simulada)

TELLUROMETER - USA

Divisão da PLESSEY INC.

Tellurometro CA 1000-M



INSTRUMENTO MASTER

- O moderno instrumento eletrônico de medição de distâncias entre 50 m e 30 km
- Dimensões reduzidas
- Pouco consumo de energia
- Manejo rápido e simples
- Muito leve — 2 kg
- Baixo custo
- Precisão de $\pm 1.5 \text{ cm} \pm 0,5 \text{ cm}$ por km



INSTRUMENTO REMOTE

Representante exclusivo para todo Brasil

PRO - GEO. Representações Ltda.

Rua da Lapa, 180, sala 1103 — Tel.: 222-0520
Rio de Janeiro

e de código de área compõem "saída" em fita perfurada, em formato preliminar.

Completada a digitalização das coordenadas e dos códigos das áreas, digitalizam-se os limites de região em fita perfurada, independente da que contém aqueles registros. Em condições médias, ocupam-se quatro dias para digitalizar as referências dos núcleos populacionais de uma região cujos limites são digitalizados em 15 minutos.

Dados Censitários

Para a implementação desse projeto dispôs-se de uma cópia de fita magnética, contendo dados de núcleos populacionais de amostra do censo demográfico da Inglaterra, Escócia e Gales, situação em 1966.

A informação relativa a cada área é chamada "registro" e a totalidade das informações, "biblioteca de núcleos populacionais".

Cada registro continha 381 itens de dados, dispostos em ordem idêntica à de uma lista, produzida por um leitor de registro, em que constavam os nomes das administrações locais, dos núcleos populacionais, seus códigos numéricos respectivos e outros identificadores. Os códigos de locação foram acrescentados a essas leituras. Nem todos os núcleos

polyflex
MATERIAIS CARTOGRÁFICOS

WILD
HEERBRUGG

apresenta

O SISTEMA DE CÂMARA AÉREA UNIVERSAL WILD RC 10



Cones de objetivas intercambiáveis
para qualquer escala de aerolevantamento
com distâncias focais entre 8,8 cm até 30 cm

E o que é importante:

Garantia do serviço WILD no país e consultoria técnica permanente

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

populacionais tinham valores para todos os 381 itens enumerados, mas em termos de processamento de dados, o zero presta informação, isto é, indica ausência de dados. Na fita magnética, todos os 381 itens são, portanto, ocupados por valores, inclusive zero.

Com o emprego de computador é possível selecionar qualquer item de dados ou qualquer combinação de itens, retirando-os dos registros, sendo desejáveis esse alijamentos no processamento de dados. E isso é o que basicamente faz o LINMAP. Sob instrução do usuário, os itens de dados de interesse, juntos com seus códigos de locação, no programador de pesquisa (OS), são diferenciados em cada registro e, depois da operação aritmética específica, os valores resultantes são impressos pela impressora linear.

Sabendo-se que nenhum processo de computação pode gerar mais informação do que a que consta dos dados que lhe foram fornecidos, é impossível processar informações que não estejam totalmente cobertas. Isso ocorreu particularmente no caso do censo populacional tratado nesse projeto. Esse levantamento populacional não decorreu de um censo completo, mas de uma amostragem de cerca de 10 por cento da população. Os resultados obtidos de projeções estatísticas baseadas em amostra devem ser submetidos a exame crítico para verificação de tendências. Isso, é claro, continua válido quando se chega a esses resultados por processamento de dados.

Essas considerações são essenciais quando se interpretam mapas produzidos pelo LINMAP, a partir de uma base de dados desse tipo.

Processamento da Fonte de Dados

Para obtenção da fita magnética final, pronta para utilizá-la na confecção do mapeamento temático, foram desenvolvidos programas de computador sucessivos.

A primeira rotina MOH 1 lê a fita perfurada produzida pelo digitalizador, traduz o código nela inscrito para o Código Binário Decimal (BCD) e registra o resultado dessa leitura e dessa conversão em fita magnética. O passo seguinte é a impressão do conteúdo da fita magnética para uma checagem visual. Essa operação, que pode parecer supérflua para pessoas experientes em processamento eletrônico de dados, é considerada muito útil nesse tipo de trabalho. Ele torna apta uma checagem dupla do trabalho feito pelo digitalizador. Se forem detectados erros, eles

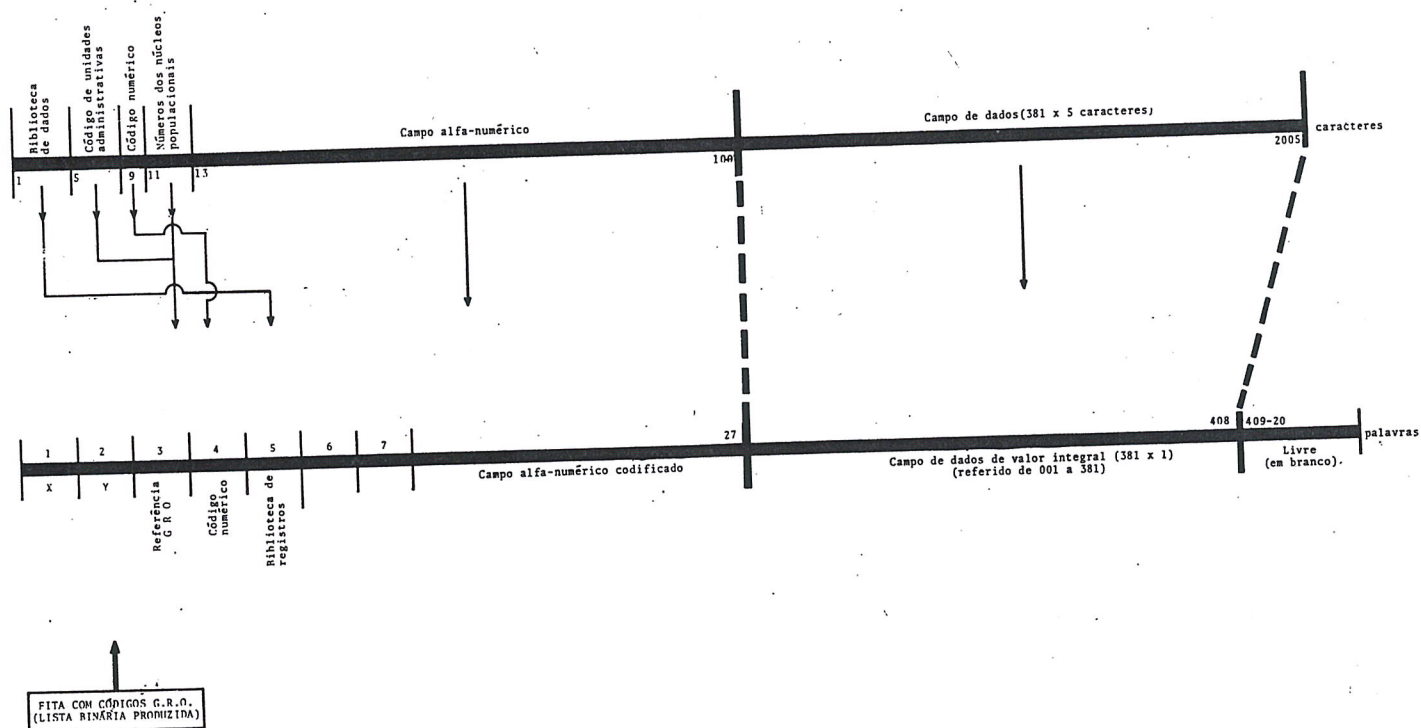


FIGURA 5. Formatos das listas de dados original e produzida, com referências de locação, para o LINMAP.

devem ser corrigidos na fita perfurada que serve de fonte de informações e reiniciado o processo.

O Programa TRANSREF admite a fita magnética gerada pelo programa MOH 1 e transforma o X e o Y da mesa de leitura de coordenadas de locação de pontos, com emprego de doze dígitos (para um metro) do programa-diretor de pesquisa (OS), tendo as coordenadas dos cantos geográficos do mapa-base como valores de controle. O programa, então, elabora o código de grupo de áreas (GRO — código de unidades administrativas) e o código individual de áreas (GRO — código de núcleos populacionais), produzindo um código reduzido a seis dígitos. Esses códigos são dispostos na mesma ordem da apresentada nas fitas que contêm os dados do censo e impressos junto com suas coordenadas de referência de locação.

O programa TRANSREF também checa os dados de "saída" e informa se algum erro foi encontrado neles. No caso de te-

rem sido observados erros, é aplicado o programa SHUFFLE para correção da fita magnética.

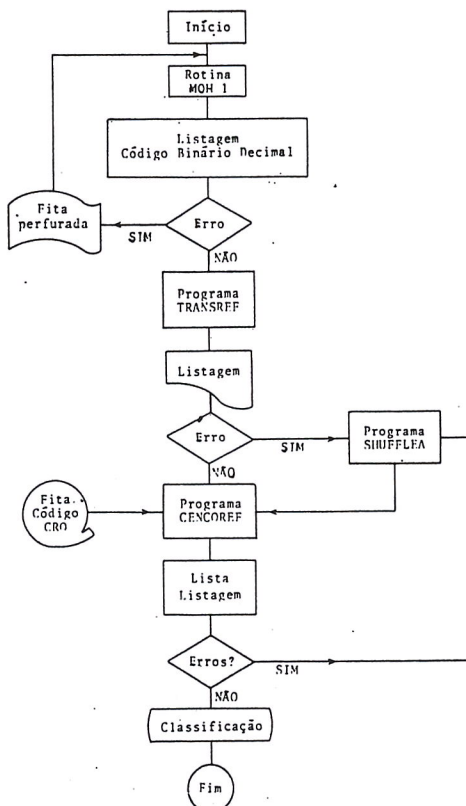


FIGURA 7. Procedimento para processamento de programas de dados com locações para o LINMAP.

A partir desse estágio, a fita do Sistema de Referência por Coordenadas (CRSTAPE), contendo, conjugadamente, às coordenadas de referência e o código de zonas, estará isenta de erros.

O programa CENCOREF gera uma nova fita (GROTAPE), a partir da CRSTAPE e da GROFILE, cópia da fita original do censo com a codificação GRO. Esse programa checa a equalização das listas e traduz o código BCD em formato interno de termos binários. A disposição física final de um registro é mostrada na parte inferior da Fig. 5. Dessa forma, cada item de dado registrado na lista do censo é posto em termo de locação binário com 24 "bits", o que torna simples e rápido o pedido e seleção dos registros de qualquer item ou grupo de itens.

Não sendo encontrados erros no desenvolvimento do programa CENCOREF, os registros são empregados com seus valores de coordenadas X e Y, de modo que o primeiro registro esteja no extremo noroeste e o

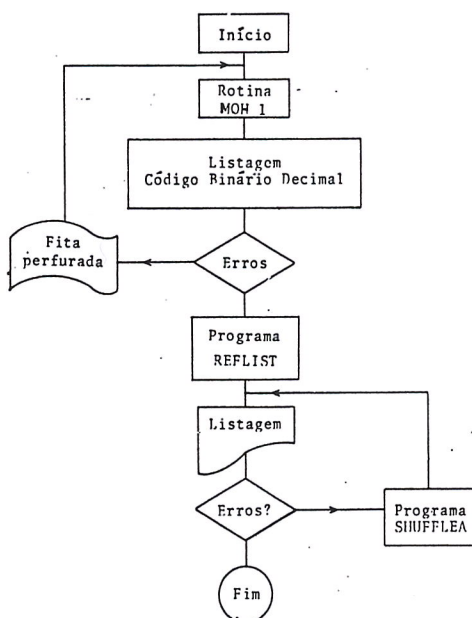


FIGURA 6. Procedimento para processamento de programas de "áreas fechadas" para o LINMAP.

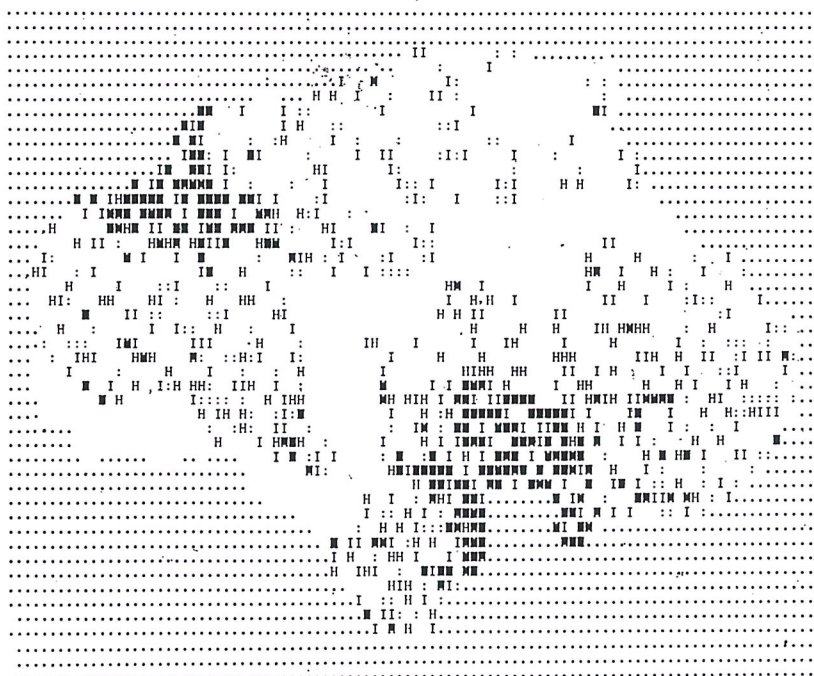


FIGURA 8. Mapa produzido por impressora linear, apresentando intervalos de classes, com pontos no exterior da área.

fita, que contém os registros dos dados dessas locações, e mapeadas.

Para distinguir essas áreas, convencionou-se chamá-las de "áreas fechadas". Os valores das coordenadas dos vértices das áreas fechadas são determinados pelo digitalizador, de maneira similar à da locação de pontos, seguindo-se na leitura dos limites o sentido horário. Para limites curvos são feitas aproximações retificadas com pequenos segmentos lineares, determinando-se as coordenadas de cada vértice, ou seja, o ponto em que a linha muda de direção. O LINMAP admite traçados de limites com mais de 3.000 vértices. Comparada com a grandeza das distorções, que podem ser produzidas pelo desenho de linhas de limites, a precisão do LINMAP nesse aspecto é considerada suficiente.

A definição dos limites é obtida pelo digitalizador, em fita perfurada. A figura 6 mostra o fluxo das rotinas de computa-

FIGURA 9. Mapa produzido por impressora linear, apresentando intervalos de classes, com pontos no interior da área.

último no extremo sudeste da área. Procedê-se dessa maneira para sistematizar a rotina de mapeamento, fazendo com que a primeira linha do mapa se situe no topo (norte) da página e que o seu primeiro caráter fique na margem esquerda.

Processamento dos Limites de Área

O LINMAP requer que os limites de área sejam mapeados através da definição de suas coordenadas, para que, assim, locações situadas no interior da área possam ser localizadas na

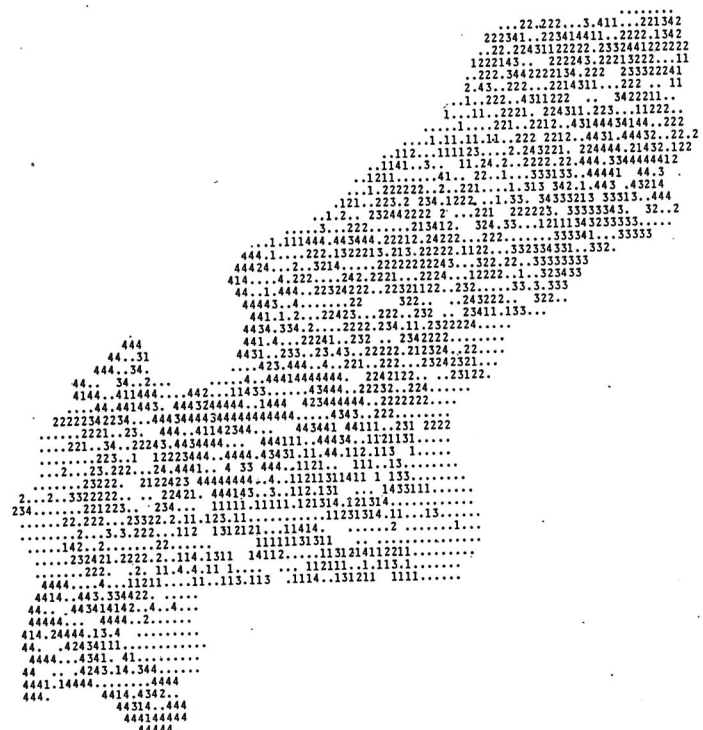


FIGURA 10. Mapa produzido por impressora linear, apresentando intervalos de classes, com números.

ção para a construção dos registros em fita magnética, a partir dos registros em fita perfurada. O procedimento é semelhante ao aplicado à lista de dados, embora mais simples. O Programa REFLIST é dotado para empreender tarefa similar à realizada pelo TRANSREF, com a diferença que nesse caso não há códigos de área a considerar. O programa SHUFFLEA é usado para corrigir e ajustar os dados de área fechada produzidos pelo REFLIST. Seu trabalho é análogo ao do programa SHUFFLE. Desse processamento resulta a EATAPE, que contém os limites plenamente checados, aptos a serem usados para o mapeamento.

É fácil a construção dos registros de limites de área fechada. Em 30 minutos digitalizam-se limites complexos e como a criação da listagem ocupa uns poucos minutos do computador, é possível produzir mapas de áreas especiais em cerca de 48 horas, a contar da recepção dos dados requeridos. Uma vez estabelecido em fita magnética o registro da área, este é incorporado à "biblioteca" de áreas do sistema LINMAP para a composição dos mapas que venham a ser demandados.

Produção e Rendimentos do Sistema

Com a execução do teste do sistema no censo populacional referido, foram marcadas cerca de 19.000 localidades em mapas-base, digitalizados, checados e, quando necessário, corrigidas as referências de locação e feitas as combinações respectivas com os registros GRO. O desenvolvimento e aplicação do sistema nesse teste, com a preparação da lista de dados para operação e a obtenção de 150 mapas temáticos diferentes durou cerca de um ano.

Mapas a Cores

Com o emprego do sistema LINMAP 2, desenvolvido a par-

tir do LINMAP, podem ser obtidos mapas temáticos coloridos (COLMAPs), com capacidade de diferenciação de até dez classes, dispostas nos quadriculos componentes da grade.

Aplicações

Para áreas que disponham de bases cartográficas adequadas, em escalas de 1:250.000 e maiores, dependendo da precisão de locação pretendida, a representação gráfica da distribuição espacial de dados de interesse dos planejadores pode ser obtida em prazos muito curtos pelo tratamento dessas informações, ordenadas em um banco de dados, com a aplicação do sistema descrito.

A versatilidade desse sistema, que opera em alta velocidade, permite visualização e comparações rápidas para o acompanhamento das evoluções de fenômenos sócio-econômicos, de produção agropecuária, transportes, abastecimento, saúde, educação etc., processadas em ritmos, que, por métodos convencionais de análise de tabelas manuais, estáticas, de confecção morosa, só podem ser acompanhadas com consideráveis descompassos.

O maior efeito do uso dessa tecnologia nas especialidades mais aptas a absorvê-la é o de reduzir a níveis aceitáveis o grande assincronismo que naturalmente ocorre em estudos de processos que, por suas dinâmicas, nunca possibilitam conclusões atuais sobre o fato presente, pois quando a avaliação é feita o elemento avaliado já se alterou sensivelmente.

Por instrução do usuário, esse sistema pode desempenhar todas as informações estatísticas, que estejam armazenadas em um banco de dados, referidas a uma grade geográfica, selecioná-las regional e setorialmente, interrelacioná-las, em combinações praticamente ilimitadas, e diagnosticar o fato,

antes que o fato seja história, mais digna de cronistas do que de planejadores.

Estando disponíveis comercialmente os programas e equipamentos de processamento e mapeamento desse sistema, acredita-se que uma conjugação de entidades cartográficas, estatísticas e de processamento eletrônico de dados, com dispensa do custo da institucionalização de uma organização própria, bastando estruturar um setor especial em um órgão de estatística, permitirá, a partir da instituição das bases prévias para o seu uso, assimilar rapidamente essa tecnologia para a promoção da melhoria da qualidade e presteza do suprimento de informações, cada vez mais requeridas pelos que planejam o Brasil.

Este relato se baseou no artigo "Thematic Mapping by Computer", publicado no *Journal of The British Cartographic Society*, junho, 1969, que o transcreveu de *The Cartographic Journal*, em anotações feitas em entrevista com G.M. GAITS, criador do sistema LINMAP e autor do artigo mencionado, e na conferência "A Fotogrametria e a Cartografia Moderna", proferida por W. BECK, na 34.^a Semana Fotogramétrica, setembro, 1973, Stuttgart, Alemanha Ocidental.

Manifestamos os nossos agradecimentos à Embaixada Britânica no Brasil, que teve a gentileza de autorizar a reprodução e adaptação de ilustrações que compõem este relato e têm direitos reservados (Crow Copyright, 29-01-69 — Ministry of Housing and Local Government-Whitehall, London SW1, England).



DETERMINAÇÃO DE COORDENADAS ATRAVÉS DE SATÉLITES

Eng.º Ariel Mera Valverde

Assessor Técnico da Cruzeiro do Sul

*Conferência Pronunciada no I Simpósio Brasileiro de Geodésia por Satélites —
(Clube de Engenharia 25-7-1974)*

Descreveremos a seguir a aplicação do efeito Doppler na determinação das coordenadas de um ponto partindo das informações emitidas pelo Satélite.

Relembremos rapidamente que o efeito Doppler é produzido pela variação da frequência de uma onda ao propagar-se com uma certa velocidade, dentro de um meio elástico contínuo, emitida por uma fonte que se desloca também no mesmo meio, e recebida por um ponto em movimento neste mesmo meio.

A aplicação do princípio relativista da não variação das leis físicas respeita as transformações de Lorentz, permite uma interpretação simples do fenômeno, no caso das ondas luminosas e eletromagnéticas.

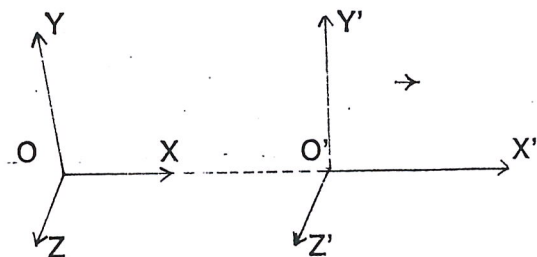


FIG. 1

Sejam 2 sistemas de referências como na figura 1

O (X, Y, Z, T)

sistema de coordenadas ao qual está referida a fonte emissora.

O' (X' Y' Z' T')

sistema de coordenadas ao qual está referida o receptor.

Ambos os sistemas movem-se relativamente na direção de

O X \equiv O' X'

A equação de uma onda vibrante, eletromagnética referida ao primeiro sistema é:

$$s = a \cos 2\pi n \left(t - \frac{x}{c} \right)$$

Sendo

s a elongação

a a amplitude

n a frequência

t o tempo contado a partir do início da primeira vibração

c a velocidade da luz no vácuo.

Se a onda se propaga no sentido OX, a fase no sistema

O (X, Y, Z, T)

é igual a:

$$2\pi n \left(t - \frac{x}{c} \right)$$

As equações de transformação de Lorentz neste caso são:

$$(1) \quad x' = \frac{x - vt}{\sqrt{1 - \beta^2}}; \quad y' = y; \quad z' = z;$$

$$t' = \frac{t - \frac{xv}{c^2}}{\sqrt{1 - \beta^2}}; \quad \beta = \frac{v}{c}$$

Aplicando-as para transformar a fase ao sistema

O' (X', Y', Z', T')

obtemos:

$$(2) \quad 2\pi n \left(t - \frac{x}{c} \right) = 2\pi n \left(\frac{t' + \frac{x'v}{c^2}}{\sqrt{1-\beta^2}} - \frac{x' + vt'}{\sqrt{1-\beta^2}} \right)$$

E como

$$2\pi n' \left(t' - \frac{x'}{c} \right)$$

é a fase no sistema

$$O' (X', Y', Z', T')$$

que deve ser igual à transformada no 1.º sistema

$$(3) \quad 2\pi n' = 2\pi n \left(\frac{t' + \frac{xv}{c^2}}{\sqrt{1-\beta^2}} - \frac{x' + vt'}{c\sqrt{1-\beta^2}} \right)$$

desenvolvendo a equação anterior chega-se a:

$$(4) \quad n' = n \frac{1 - \frac{v}{c}}{\sqrt{1-\beta^2}}$$

e no caso que a velocidade, V, não seja colinear com OO' devemos tomar a componente nessa direção, ou seja:

$$v \cos \theta;$$

temos então que:

$$(5) \quad n' = n \frac{1 - \frac{v \cos \theta}{c}}{\sqrt{1-\beta^2}} \dots \dots \dots [1]$$

é a equação que relaciona as frequências medidas nos 2 sistemas de referências.

No caso da determinação das coordenadas de uma estação utilizando os satélites NNSS temos uma interessante aplicação daquele princípio.

Se chamamos FS a frequência do Satélite, e F a frequência recebida, aplicando a equação [1] anterior:

$$(6) \quad \frac{F}{FS} = \frac{1 - \frac{v \cos \theta}{c}}{\sqrt{1-\beta^2}} \dots \dots \dots [2]$$

O incremento instantâneo do raio vetor observador — satélite é:

$$(7) \quad \frac{dr}{dt} = \dot{r} = v \cos \theta$$

Substituindo em [2] obtemos:

$$(8) \quad r = c \left[1 - \frac{F}{FS} \sqrt{1-\beta^2} \right]$$

raiz pelo binômio:

$$(9) \quad r = c \left[1 - \frac{F}{FS} \left(1 + \frac{1}{2} \beta^2 + \dots \right) \right]$$

Desprezando os termos de ordem superior nos quais, c, encontra-se no denominador:

$$(10) \quad r = \frac{c}{FS} [FS - F]$$

Agora FS e F não são valores medidos, mas sim FB, o qual é o valor que resulta da subtração de uma frequência conhecida, gerada internamente no receptor, da F recebida

$$FB = FR - F$$

$$(11) \quad r = \frac{c}{FS} [FB - (FR - FS)]$$

e agora se integramos esta equação no intervalo de tempo no qual a defasagem Doppler é contada, obtemos a equação básica que relaciona a variação das frequências com a diferença da distância:

$$\Delta r = \int_t^{t+\Delta t} r \, dt = \frac{c}{FS} \int_t^{t+\Delta t} FB \, dt -$$

$$(12) \quad - \frac{c}{FS} \int_t^{t+\Delta t} (FR - FS) \, dt \quad [3]$$

Chamando

$$I = \int_t^{t+\Delta t} FB \, dt,$$

e observando que a segunda integral pode-se considerar constante devido à alta estabilidade das frequências de Satélite e do receptor:

$$(13) \quad \Delta r_{e,i,j} = \frac{c}{FS} [I_{i,j} - (FR - FS) \Delta t] \quad [4]$$

i, j, são duas posições consecutivas, do Satélite.

Geometricamente l_{ij} é o seguinte:

$$1 \dots i \Delta = j \dots n \quad \text{FIG. 2}$$

Cálculo das coordenadas da estação:

$$(14) \quad r_{e,k} = [(x - \bar{x}_k)^2 + (y - \bar{y}_k)^2 + (z - \bar{z}_k)^2]^{1/2} \dots [5]$$

é a equação de observação da distância, satélite/estação. (FIG. 3).

$$x, y, z, \bar{x}_k, \bar{y}_k, \bar{z}_k,$$

são coordenadas cartesianas da estação e do satélite no instante k referidas a um sistema fixo da terra.

O modelo matemático que relaciona a diferença de distâncias entre duas posições sucessivas de um satélite em movimento "1" e "2" e as coordenadas da estação e:

$$r_{e,1} - r_{e,2} - \Delta r_{e,1,2} = 0 \quad [6]$$

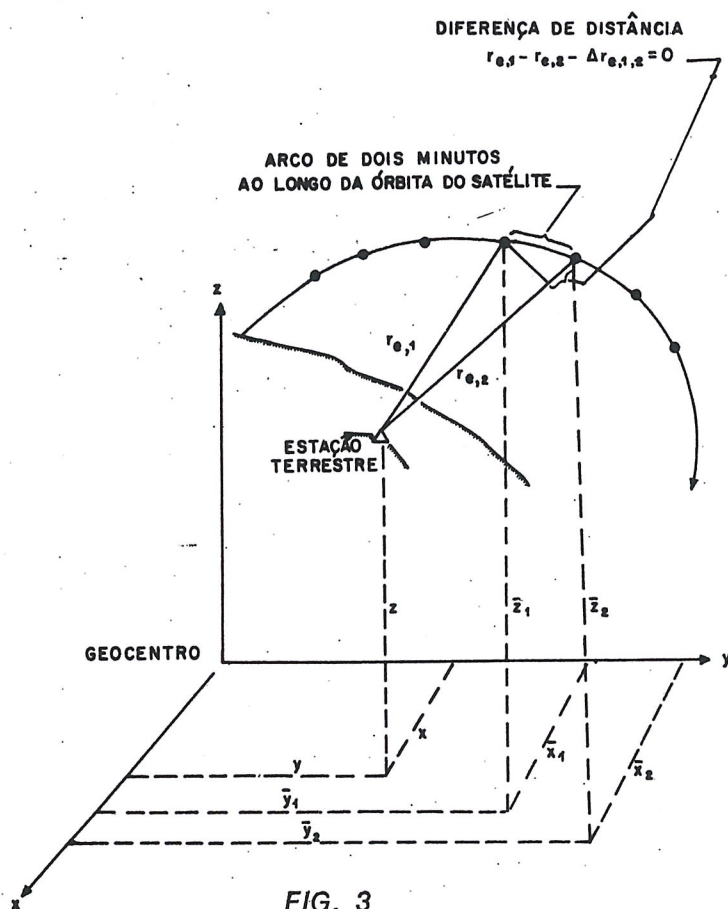


FIG. 3

$$r_{e,1} ; r_{e,2}$$

em coordenadas cartesianas são da forma da equação [5]

$$(15) \quad \Delta r_{e,1,2} = \frac{C}{FS} [l_{1,2} - (FR - FS) \Delta t] \dots de [4]$$

de acordo com [4]

Substituindo em [6] e resolvendo para as observações 1, obtemos a seguinte equação:

$$l_{1,2} = [(x - \bar{x}_1)^2 + (y - \bar{y}_1)^2 + (z - \bar{z}_1)^2]^{1/2} -$$

$$(16) \quad - [(x - \bar{x}_2)^2 + (y - \bar{y}_2)^2 + (z - \bar{z}_2)^2]^{1/2} +$$

$$+ (FR - FS) \Delta t \dots [7]$$

Para cada observação Doppler existirá uma equação deste tipo. Uma passagem simples de um satélite em uma estação terrestre dura no máximo 18 minutos, o que significa que fornecerão 9 observações e portanto 9 equações [7], devendo proceder-se a um ajustamento das mesmas pelo método dos mínimos quadrados.

Como as equações [7] não são lineares, deverão ser previamente linearizadas para obter-se as incógnitas x, y, z .

As coordenadas cartesianas do satélite não são conhecidas diretamente mas podem ser calculadas partindo das informações emitidas pelo próprio Satélite sobre suas efemérides, que são pré-computadas e extrapoladas para cada período de 16 horas, ou conhecendo-se a posterior, as efemérides reais do dia e no instante nos quais as emissões das frequências forem recebidas.

As coordenadas assim obtidas, são definidas num sistema topocêntrico considerado sobre um elipsóide de referência que em nosso caso é o NWL 9 D.

Por último, a fim de que possam ser utilizados em nossos sistemas devem-se transformar até os Datums CÔRREGO, CHUÁ ou SAD 69.

COCAR — Comissão de Cartografia

De acordo com o Dec.-Lei n.º 243 de 28 de fevereiro de 1967 todos os Órgãos Públicos, Autarquias, Entidades Paraestatais, Sociedades de Economia mista e Fundações, não integrantes do Sistema Cartográfico Nacional — remeterão obrigatoriamente ao IBGE, para apreciação da Comissão Cartográfica, uma via ou cópia autêntica, dos contratos, ajustes ou convênios de prestação de serviços cartográficos, firmados com terceiros. (art. 29).

Inclusive não serão aprovados ou registrados pelos órgãos competentes qualquer contrato, ajuste ou convênio que não for acompanhado do documento comprobatório da observância acima prescrita. (§ 1.º do art. 29).

Estes contratos terão também sempre, obrigatoriamente, uma cláusula em que as partes contratantes se obrigam a observar os preceitos deste Decreto-Lei. (art. 38).

Durante o período de novembro 74 a fevereiro 75 foram apreciados pela COCAR os seguintes contratos:

— Contratante: SUDENE

Contratada: Serv. Aér. Cruzeiro do Sul S.A.

Recobrimento aerofotográfico de uma área aproximada de 103.000 km² na esc. 1:70 000, nos Estados do Maranhão e Piauí. Cr\$ 4 068 500,00

— Contratante: CEMIG

Contratada: AEROTOPO

Recobrimento aerofotográfico na esc. 1:8 000, áreas urbanas, cidades de Pirapora, Buritizeiro; e confecção de planta topográfica na esc. 1:2 000 c/ c.n. de um metro. Cr\$ 14 000 000,00

— Contratante: DNOCS

Contratada: Serv. Aér. Cruzeiro do Sul S.A.

Levantamento aerofotogramétrico e restituição do Baixo Vale do Jaguaribe — Ceará — área aprox. 1 500 km² — 1:5 000; e restituição de 260 km² — esc. 1:2 000 c/ c.n. de 0,50 m.

Cr\$ 5 847 000,00

polyflex

MATERIAIS CARTOGRÁFICOS

NOTÍCIAS

DISPENSA DE PONTO

O Senhor Presidente da República autorizou sejam dispensados do ponto, nos termos do Decreto n.º 74.647, de 9 de outubro de 1974, os funcionários públicos federais da administração direta e das autarquias que, comparecerem, comprovadamente, ao VII Congresso Brasileiro de Cartografia no período de 27-7-75 a 3-8-75 (D.O. de 25-3-75 — Seção 1 — Parte 1).

Igual concessão foi feita pelos Governadores dos Estados de S. Paulo (Ofício EG-199/75, de 2-2-75), do Espírito Santo (Ofício GC 45/75, de 17-1-75) e de Minas Gerais (Ofício GC, de 23-3-75).

CURSO DE GEODÉSIA DO IME

Assumiu a chefia do Curso de Geodésia e Topografia do Instituto Militar de Engenharia, o Tenente-Coronel Engenheiro Geógrafo Newton Câmara (Boletim do IME, de 2/2/1975).

NAVIO-OCEANOGRÁFICO "ALMIRANTE CÂMARA"

A Marinha recebeu novo navio-oceanográfico, o "Almirante Câmara", cedido pelo Governo norte-americano por dez anos. É dotado de laboratório para diversas pesquisas com acomodações para 10 cientistas, de um receptor via satélite e um computador.

Este navio está capacitado a fazer sondagens até 11 mil metros de profundidade e poderá ser empregado na prospecção do petróleo, pesquisas geológicas e biológicas.

LANÇAMENTO DO ERTS-2

A NASA lançou em órbita circular, a 22 de janeiro findo, o ERTS-2 (Earth Recorces Technologic Satellites), destinado ao levantamento de recursos naturais da Terra: depósitos minerais, prospecção do petróleo, salinidade e umidade do solo, poluição das águas, diferenciação de solos, pragas agrícolas, etc. O ERTS-1 já se encontra em órbita desde julho de 1972.

Tais satélites transmitem imagens multiespectrais no visível e no infravermelho próximo, obtidas pelos sensores MSS e RBV.

Em nosso país as imagens são recebidas pela Estação Receptora de Cuiabá e processadas no Centro de Computação de Cachoeira Paulista.

O satélite ERTS circunda o globo terrestre a cada 103 minutos; cada imagem cobre a área de 180 x 180 km (32.400 km²) e uma mesma área é sensorizada 20 vezes por ano.

DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO

Com a presença do Exmo. Sr. Gen. Benjamin da Costa Lamarão, autoridades civis e militares, e convidados, assumiu a chefia da 1.ª Divisão de Levantamento, com sede em Porto Alegre, no dia 29 de novembro de 1974, o Ten.-Coronel Eng.º AIRTON DE OLIVEIRA CRUZ, e da 2.ª Divisão de Levantamento, sediada em Ponta Grossa, no dia 23 de janeiro de 1975, o Ten.-Coronel FERNANDO FARIA.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

Por Decreto do Governo Federal foi extinto o Conselho Nacional de Pesquisas e criado o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, com a mesma sigla do órgão extinto — CNPq.

A nova entidade tem como unidades subordinadas e de apoio o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, o Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação e o Instituto de Matemática Pura e Aplicada.

O PROJETO RADAM E OS RECURSOS NATURAIS

Técnicos do Departamento Nacional de Produção Mineral estudam amostras de gigantesca mina de linhita, localizada pelo Projeto RADAM, no município de Atalaia do Norte, na Amazônia.

A linhita, segundo os técnicos, é um mineral cuja origem é a madeira estratificada, com idade estimada entre 10 e 15 milhões de anos, classificadas pelos geólogos como "carvão jovem", já que o carvão tem cerca de 200 milhões de anos.

MAPA GEOLÓGICO DO BRASIL

O Departamento Nacional de Produção Mineral fez editar em janeiro findo mais 6 folhas do mapa geológico brasileiro em escala de 1:1.000.000, abrangendo as regiões Centro-Oeste, Leste e parte do Nordeste.

A Carta geológica do Brasil é constituída de 46 folhas, restando ainda concluir 30, que serão impressas até o final do próximo ano.

ORTOFOTOCARTA DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE

Por iniciativa da Comissão de Defesa Civil de Pernambuco

foi iniciado o levantamento da ORTOFOTOCARTA da região metropolitana do Recife.

Estas cartas na escala de 1:1.000 serão utilizadas em todos os projetos de engenharia e saneamento, sistema viário, cadastro imobiliário, agricultura, recursos hídricos e minerais.

MAPEAMENTO DO PAÍS

Designado pelo Ministro do Exército, o Coronel **HENRIQUE DÓRIA DE OLIVEIRA**, Chefe do Centro de Operações Cartográficas, e atualmente o coronel mais antigo da DSG, proferiu uma palestra em Brasília, sobre o tema "Situação Cartográfica do País no Âmbito do Exército", com a presença do Exmo. Sr. Presidente da República, Presidente do IBGE, Chefe da Casa Militar, Ministro do Planejamento e outras autoridades.

Participaram do encontro o Prof. **MIGUEL ALVES DE LIMA**, do IBGE, que tratou das "Atividades do IBGE no Mapeamento do País" e o Coronel **HERMANO LOMBA SANTORO**, do EMFA, que discorreu a respeito da "Cobertura Aérea".

Após os debates, o **PRESIDENTE GEISEL**, vivamente interessado pelos problemas focalizados, recomendou ao Ministro do Planejamento o estudo de uma nova política cartográfica de completo atendimento às necessidades do País.

GENERAL JAGUARIBE DE MATOS

A 18 de outubro último faleceu, na avançada idade de 88 anos, o General Jaguaribe de Matos, cartógrafo de Rondon e seu companheiro em muitas missões, autor da Carta de Mato Grosso.

Durante vários anos, o acervo cartográfico da Comissão Rondon lhe esteve confiado, e ele próprio, já reformado, dirigiu na Secretaria Geral da Guerra, com dedicação, carinho e paciência, o preparo dos originais da Carta de Mato Grosso que foi im-

pressa na Diretoria do Serviço Geográfico do Exército, muitos anos depois dos trabalhos realizados em regiões distantes e em meio à floresta virgem.

SEMINARIO INTERNACIONAL DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE SENSORIAMENTO REMOTO E IMAGENS ERTS

No período de 4 a 15 de novembro de 1974, realizou-se em S. José dos Campos, patrocinado pelo Instituto de Pesquisas Espaciais, o "Seminário Internacional das Nações Unidas sobre Aplicações em Cartografia de dados Geodésicos e de Sensoriamento Remoto obtidos por meio de Satélites Artificiais". A Sociedade Brasileira de Cartografia fez-se representar pelo seu Presidente General Eng.º **MOYSÉS CASTELLO BRANCO FILHO** — e pelo 1.º Vice-Presidente — Ten. Cel. Aviador (Eng.º) **WILSON RUY MOZZATO KRUKOSKI**.

A SBC MODERNIZA-SE

A Sociedade Brasileira de Cartografia acaba de implantar moderno sistema de computação eletrônica para o controle geral de pagamento e codificação de seu quadro social, inclusive para o etiquetamento na distribuição da revista, o que esperamos venha a atender a diversos reclamos (com razão) de associados que não recebem com a devida urgência sua revista, apesar de manterem suas anuidades em dia.

Estamos enviando um pequeno formulário, como encarte desta revista, e um envelope "resposta comercial" (que não necessita ser selado) para ser usado pelo associado que deseje fazer correções em seu endereço, sugestões à SBC, consulta sobre seu débito com a Tesouraria, e ainda na remessa de cheque (em nome da Sociedade) para pagamento de sua anuidade.

- TRIANGULAÇÃO AÉREA
- DIGITALIZAÇÃO
- ENTRADA PARA BANCO DE DADOS

Levantamentos Aerofotogramétricos para :

- PROJETOS DE ESTRADAS
- APROVEITAMENTOS HIDROELÉTRICOS
- PLANTAS CADAISTRAIS
- PROJETOS DE IRRIGAÇÃO
- APOIO AEROFOTOGRAFÉTRICO

RUA PAGEÚ, 38 - FONE 275 73 21 - SÃO PAULO

PRODUÇÃO CARTOGRÁFICA DE 1974

Recebemos das entidades indicadas a relação dos trabalhos cartográficos por elas executados no ano de 1974.

GEOFOTO S/A

1. REGIÃO — Guanabara
Mapeamento de faixas para as Rodovias Gb-01, Gb-10, Gb-02, Gb-03, Gb-120, Gb-130, Gb-201, BR-101 — Escala 1:1.000/1m (6 Km²). CLIENTE — DER-Gb.
2. REGIÃO — S. Paulo
Mapeamento de áreas urbanas — Escala 1:2.000/2m (297 Km²). CLIENTE — GEGRAN.
3. REGIÃO — Japeri — Barra do Pirai
Mapeamento e projeto final — Escala 1:5.000/5m e 1:2.000/1m (33 Km²). CLIENTE — Rede Ferroviária Nacional.
4. REGIÃO — Bahia
Mapeamento Sistemático — Escala 1:1.000.000/40m (120.000 Km²). CLIENTE — Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos.
5. REGIÃO — Rios da Amazônia
Mapeamento para estudos de aproveitamento hidrelétrico — Escala 1:25.000/5m (25.000 Km²). CLIENTE — Eletronorte.
6. REGIÃO — Rio Araguaia
Mapeamento para aproveitamento hidrelétrico — Escala 1:5.000/2,5m (80 Km²). CLIENTE — Eletronorte.
7. REGIÃO — Serra do Bodoquema — MT
Levantamento aerogeofísico (13.000 Km²). CLIENTE — CPRM.
8. REGIÃO — Rio Gorutuba e Rio Verde Pequeno
Mapeamento para projeto de irrigação — Escala 1:2.000/0,5m (120 Km²). CLIENTE — DNOS.
9. REGIÃO — Serra do Espinhaço
Levantamento aerogeofísico (60.000 Km²). CLIENTE — CPRM.
10. REGIÃO — Rio Jequitinhonha
Mapeamento para aproveitamento hidrelétrico — Escala 1:20.000/10m. CLIENTE — Furnas.
11. REGIÃO — Serra do Mar — Sul
Levantamento aerogeofísico (80.000 Km²). CLIENTE — CPRM.
12. REGIÃO — Rio Tocantins — GO
Mapeamento para aproveitamento hidrelétrico — Escala 1:25.000/5m. (4.500 Km²). CLIENTE — Eletronorte.
13. REGIÃO — Baixada Santista — SP
Mapeamento de áreas urbanas — Escala 1:1.000/1m (110 Km²). CLIENTE — SBS.
2. REGIÃO — Sorocaba — SP
Mosaico 1:10.000 para estudo da implantação de indústria-têxtil. CLIENTE — Teijin.
3. REGIÃO — Catanduva — SP
Cobertura Aerofotogramétrica — 1:8.000 — Plantas semicadastrais em 1:2.000 para planejamento urbano. CLIENTE — Prefeitura Municipal.
4. REGIÃO — Vale do Rio Juqueri — SP
Plantas em 1:2.000 para Estudos de tratamento de esgotos de São Paulo. CLIENTE — Sabesp.
5. REGIÃO — São Paulo — Três Corações — MG
Plantas em 1:2.000 para projeto da nova ligação ferroviária São Paulo-Belo Horizonte. CLIENTE — RFFSA.
6. REGIÃO — Água Vermelha — SP
Estabelecimento da rede de apoio básico. CLIENTE — CESP.
7. REGIÃO — São Paulo — Itaquera
Planta semicadastral em 1:2.000 para projeto urbano. CLIENTE — Cohab.
8. REGIÃO — São Vicente — SP
Nivelamento geométrico de cruzamentos de ruas. CLIENTE — SBS.
9. REGIÃO — Serra Dois Irmãos — BA
Complementação da carta 1:25.000 para projeto de ligação das bacias do São Francisco e Parnaíba. CLIENTE — Eletro Proj.
10. REGIÃO — Litoral Norte do Estado de SP
Recobrimento aéreo em 1:8.000 — Estabelecimento de linhas de nivelamento de precisão entre Borocéia e a fronteira com o Estado do Rio. Nivelamento de cruzamentos de ruas. CLIENTE — SBS.
11. REGIÃO — Baixada Santista — SP
Plantas cadastrais em 1:1.000 das cidades de Santos, São Vicente, Guarujá, Cubatão e Praia Grande. Plantas semicadastrais da cidade de Cubatão em 1:2.000. CLIENTE — SBS.
12. REGIÃO — Botucatu — SP
Plantas planimétricas em 1:1.000 e 1:5.000 para os serviços urbanos de eletricidade. CLIENTE — CPFL.
13. REGIÃO — S. Paulo — Arujá — SP
Planta em Escala 1:1.000 de faixas ao longo da Via Dutra para duplicação desta via entre Vila Maria e Arujá. CLIENTE — Sondotécnica.

AEROMAPA BRASIL S/A

1. REGIÃO — Guarapari — ES
Cobertura Aerofotográfica — Escala 1:8.000. CLIENTE — Aerotopo.

15. REGIÃO — Tatui — SP
Recobrimento aéreo em 1:20.000 — Plantas na Escala 1:5.000 para uso de projeto de urbanização industrial. CLIENTE — Construtora Shimizu do Brasil.
16. REGIÃO — Belo Horizonte — MG
Recobrimento aéreo em 1:4.000 ao longo do Ribeirão dos Arrudas para projeto de reurbanização. CLIENTE — Map-Service.
17. REGIÃO — São José do Rio Preto — SP
Recobrimento aéreo em 1:4.500 — Plantas planimétricas em 1:1.000 e 1:5.000 para serviços urbanos de eletricidade. CLIENTE — CPFL.
18. REGIÃO — Bauru — SP
Recobrimento aéreo em 1:4.500 — Plantas planimétricas em 1:1.000 e 1:5.000 para serviços urbanos de eletricidade. CLIENTE — CPFL.

1.ª DIVISÃO DE LEVANTAMENTO DA DSG — RS

1. REGIÃO — Serra Azul — MT
Projeto:
Meridianos 52°30' e 54°00' WGr. — Paralelos 13°00' e 15°00' S. CARTA NORMAL: 36 folhas.
2. REGIÃO — Rio Grande do Sul
Projeto:
Meridianos 54°00' e 57°15' WGr. — Paralelos 27°45' e 32°00' S. CARTA NORMAL: 74 folhas (atualização).

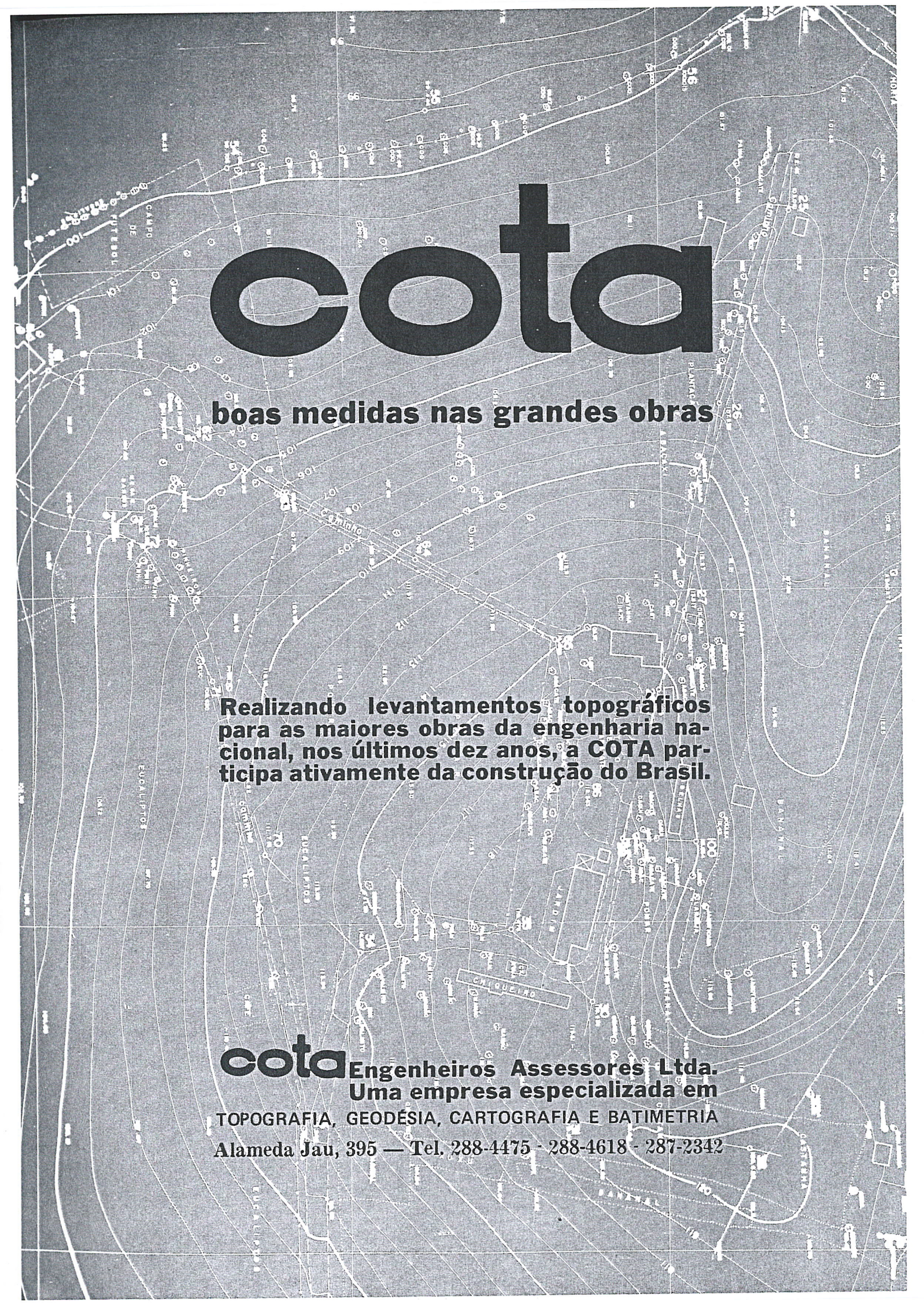
INSTITUTO GEOGRÁFICO E GEOLÓGICO DE S. PAULO

1. REGIÃO — Estado de São Paulo
Projeto de Levantamento:
Levantamento sistemático do Estado de São Paulo: cartas: 1:50.000 (já executado pelo IGG ou convênios com o IBGE e DAEE, 5/6 do território paulista).
2. REGIÃO — Estado de São Paulo
Projeto de Pesquisa:
Determinação das deformações geométricas das imagens ERTS; pesquisa de água subterrânea na bacia do Rio São José dos Dourados de interesse do zoneamento agrícola.

ANOTAÇÃO

Em separado publicamos os trabalhos realizados em 1974 pela 3.ª DL — DSG — PE. Outras informações serão divulgadas oportunamente, à medida que nos forem transmitidas.

polyflex
MATERIAIS CARTOGRÁFICOS

A detailed topographic map serves as the background for the advertisement. It features contour lines, roads, and various geographical labels. The word 'cota' is prominently displayed in a large, bold, sans-serif font across the upper middle section of the map.

cota

boas medidas nas grandes obras

Realizando levantamentos topográficos para as maiores obras da engenharia nacional, nos últimos dez anos, a COTA participa ativamente da construção do Brasil.

cota **Engenheiros Assessores Ltda.**
Uma empresa especializada em

TOPOGRAFIA, GEODÉSIA, CARTOGRAFIA E BATIMETRIA

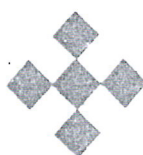
Alameda Jau, 395 — Tel. 288-4475 - 288-4618 - 287-2342

**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
AEROFOTOGRAMÉTRICOS
CRUZEIRO DO SUL S.A.**

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