

revista brasileira de

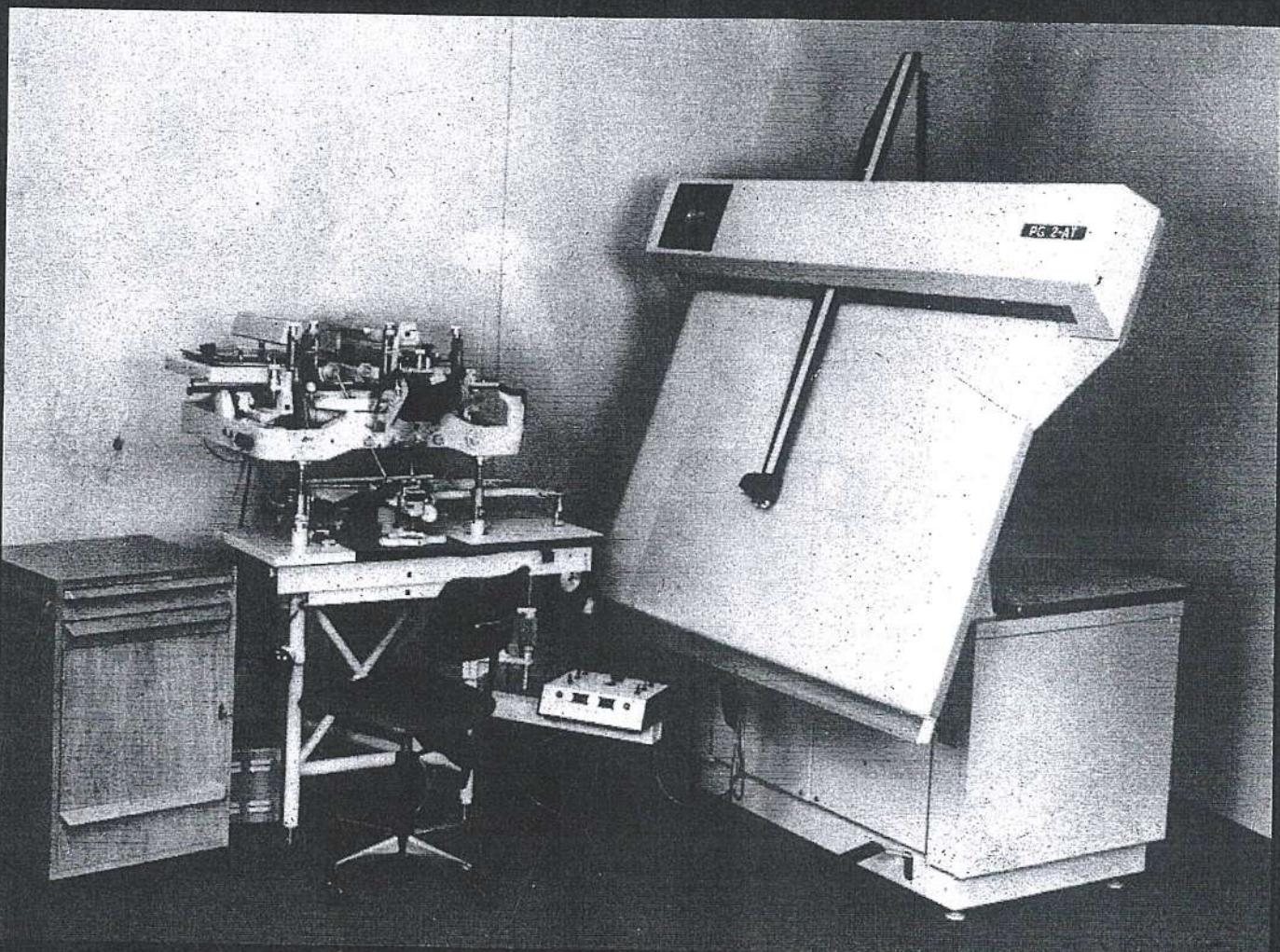
CARTOGRAFIA

N.º 19



Trabalhos apresentados no
**VIII CONGRESSO
BRASILEIRO
DE CARTOGRAFIA**

"O KERN PG-2 AT"



Com ou sem manivelas!!!!

Apresentado em Fortaleza, onde foi o maior destaque da Exposicarta 77.

O Equipamento que a partir de 1974 revolucionou a filosofia da restituição na Europa e nos Estados Unidos e, em 1977, no Brasil! Automatização que proporciona maior precisão e maior produção com menos mão de obra!

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



Instrumentos Kern do Brasil S.A.

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



Revista editada pela SBC
Sociedade Brasileira de Cartografia

ANO 6 — OUTUBRO 1977

Diretor da Revista

Eng. Fernando de Castro Velloso

Conselho Técnico

Eng. Fernando de Castro Velloso
Eng. Genaro Araújo da Rocha
Eng. Ivan de Araújo Medina
Eng. Wilson Ruy Mozzato Kruckosky

Redatores — Colaboradores

Eng. Hanns J.C. Studnitz
Eng. Lysandro Vianna Rodrigues
Eng. Márcio Henrique Oliveira de Aquino
Eng. Rodney da Silva Gomes

Revisão

Francisco de Souza Soares

Diretoria da SBC

Presidente

Eng. Genaro Araújo da Rocha

1º Vice-Presidente

Eng. Ney da Fonseca

2º Vice-Presidente

Eng. Divaldo Galvão Lima

1º Diretor-Secretário

Eng. Ivan de Araújo Medina

2º Diretor-Secretário

Eng. Fernando de Castro Velloso

1º Diretor-Tesoureiro

Eng. Adahyl Santos Carrilho

2º Diretor-Tesoureiro

Eng. Arthur Lopes

Diretor do Congresso

Eng. Lineu Ratton — Curitiba

Conselho Deliberativo

Eng. Hermano Lomba Santoro

Eng. Fernando Rodrigues de Carvalho

Eng. Placidino Machado Fagundes

Eng. Dorival Ferrari

Eng. Emmanuel Gama de Almeida

Conselho Fiscal

Titulares

Eng. Newton Câmara

Eng. Ney Cipriani Santin

Eng. Carlos Aylton de Albuquerque Maranhão

Suplentes

Eng. Wilson Ruy Mozzato Kruckosky

Eng. Marcio Carlos da Rocha

Wilson de Souza, Empresário

Diretores de Núcleos Regionais

Sul: Eng. Antonio Alfredo de Souza Monteiro (P.

Alegría)

Nordeste: Eng. Heber Rodrigues Compasso (Recife)

Sudeste: Eng. Mario de Biasi (S. Paulo)

Centro-Oeste: Eng. Luiz Ferreira dos Santos

Filho (Brasília)

Diretores de Núcleos Especiais

Eng. David Marcio Santos Rodrigues (Belo Horizonte)

Eng. Camil Gemaal (Curitiba)

Coordenador dos Núcleos

Eng. Luiz Celio Bottura (S. Paulo)

Endereço para correspondência SBC

Rua México, 41 Sala 706 — Tel. 221-3649 — Rio — RJ.

Composto e Impresso na Companhia Brasileira de Artes Gráficas

Rua Riachuelo, 128 — Rio — RJ

SUMÁRIO

5 — O Datum Geodésico de Chuá

9 — O uso do estatoscópio no mapeamento em escalas médias e pequenas

17 — Zeiss e seus instrumentos na era eletrônica

23 — Nova diretoria

24 — Recomendações do painel de planejamento urbano e rural do VIII Congresso Brasileiro de Cartografia

26 — VIII Congresso Brasileiro de Cartografia

31 — Calendário Cartográfico

32 — "Presença da Kern no VIII Congresso Brasileiro de Cartografia"

34 — I Encontro Nacional dos Engenheiros Agrimensores

37 — Emprego do teodolito na determinação de coordenadas de foto

43 — Se você se interessa por astronomia, associe-se ao Clube de Astronomia do Rio de Janeiro

46 — Notícias

48 — Grande Rio conclui Levantamento Aerofotogramétrico

Nossa capa

Mapa do Brasil de Diogo Homem
(1568)

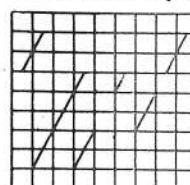


TerraFoto

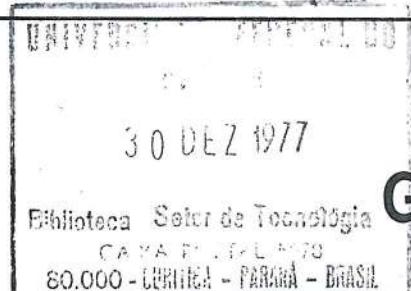
Há vinte e cinco anos aproximamos a terra de você.

Durante um quarto de século, a TerraFoto sobrevoou o Brasil, milímetro por milímetro, ajudando a plantar melhor, a preservar o verde, a descobrir riquezas, a implantar desenvolvimento. Pioneira em atividades de aerolevantamentos e missões de sensoreamento remoto, a empresa teve ao longo destes anos a oportunidade de atuar nos mais diversificados serviços de sua especialidade, aplicados a estudos de Geologia, Agricultura, Pedologia, Ecologia, Urbanização e muitos outros. Isto se deve às suas modernas aeronaves, aos

mais complexos equipamentos técnicos e uma equipe de profissionais altamente qualificada. Vinculada à Secretaria de Economia e Planejamento do Governo do Estado de São Paulo, a TerraFoto é hoje uma empresa de âmbito internacional que se orgulha em contribuir para o desenvolvimento do Brasil.



TerraFoto
S.A. Atividades de Aerolevantamentos



O Datum Geodésico de Chuá

I — Generalidades:

O ideal de unificação do Sistema Geodésico Sul-Americano e de implantação de um Datum Geodésico único para o Continente vem sendo alimentado há muitos anos.

O assunto foi debatido em várias reuniões do Comitê de Geodésia do Instituto Pan-American de Geografia e História, das quais participaram representantes do Governo Brasileiro. Em todas elas foram aprovadas recomendações incentivando projetos de interligações da triangulação e do nivelaamento geodésico, bem como estudos para a escolha do Datum.

Na Quarta, Quinta e Sexta Reuniões de Consulta, realizadas respectivamente em Buenos Aires, Santiago do Chile e na República Dominicana, foi recomendada a intensificação dos levantamentos gravimétricos em uma grande área, compreendida entre os meridianos de 55° W e 63° W e os paralelos de 18° S e 27° S abrangendo portanto grande parte dos territórios da Argentina, Bolívia, Brasil e Paraguai. Na Oitava Reunião, realizada em Cuba, a área proposta foi ampliada de 45° W até 63° W e de 15° S até 27° S.

Considerando a natureza dessa área, as dificuldades de transporte e comunicação e as limitações dos recursos disponíveis em cada um dos países envolvidos no projeto, tal recomendação teria importado em

um empreendimento de enormes proporções.

No caso particular do Brasil, entretanto, houve uma intensificação de estudos gravimétricos em torno do vértice Córrego Alegre, o qual servia na época de Datum Provisório. Com o desvio da vertical arbitrariamente igualada a zero, tínhamos a posição do ponto origem definida pelas suas coordenadas astronômicas e a direção inicial pelo azimute astronômico do lado Córrego Alegre Chapada das Areias. Para superfície de referência, tínhamos o Elipsóide Internacional.

Embora tratando-se de um Datum arbitrário, é interessante salientar que sua escolha não foi produto do acaso, mas, sim, o resultado de um processo expedito de comparação de desvio da vertical observado, ao longo do arco de triangulação do meridiano de 49°.

Esse foi o primeiro arco da rede nacional de triangulação geodésica. Iniciado em Goiânia, do norte para o sul, logo foi interrompido e reiniciado em Criciúma, em 30 de novembro de 1944, para o sul até o Farol de Torres, progredindo depois para o norte, ao longo do citado meridiano. Como origem provisória destinada ao cálculo de posições geodésicas, foram utilizadas, na fase inicial, o Marco Norte da base de Criciúma e, depois, o Marco Norte da base de Itararé.

Ambos esses pontos logo se revelaram impróprios, pois o cálculo de posições geodésicas e o transporte de azimutes, ao

longo da cadeia de quadriláteros conduzia a variações muito grandes dos desvios da vertical. Não havendo como atribuir essas variações a erros de observações ou de cálculos geodésicos, era forçoso concluir que elas se deviam à influência do relevo e da composição geológica do terreno nas coordenadas astronômicas.

Para aumentar as informações existentes, foram determinadas várias coordenadas astronômicas de segunda ordem, em dois ou três vértices de triangulação para cada trecho comprendido entre pontos de Laplace.

Embora esse trabalho tenha sido conduzido com extrema economia, permitiu concluir que os desvios eram muito maiores no lance compreendido entre Torres (RS) e Itararé (SP).

De Itararé para o norte, os desvios tinham variações bem menores, tornando-se praticamente constantes no planalto.

Relacionando esses dados com o relevo, observa-se que a região onde eram maiores os desvios está situada entre a Serra Geral a Oeste, curvando-se para nordeste, e o Oceano Atlântico a leste, infletindo o litoral também para Nordeste.

Logicamente, a influência das montanhas, de um lado, e a da depressão oceânica, de outro, contribuem para o mesmo efeito, isto é, a inclinação da vertical para o lado oposto às montanhas.

No planalto, pelo contrário, a serra e o mar estão ambos a leste e a nordeste, e seus efeitos opõem-se um ao outro. A vertical sofre a influência ape-

TRABALHO APRESENTADO NO VIII CBC

nas do relevo e da constituição geológica do terreno nas vizinhanças da estação. Daí serem menores as suas variações.

Por esses motivos, o vértice Córrego Alegre, situado na interseção dos arcos de triangulação do Meridiano de 49° e do Paralelo de 20°, foi escolhido como Datum arbitrário, definido por suas coordenadas astronômicas e pelo azimute para o vértice Chapada das Areias:

LATITUDE: 19° 50' 15,14" S

LONGITUDE: 48° 57' 42,75" W

AZIMUTE: 128° 21' 48,96"

II— Definições:

Na acepção mais geral entende-se por "Datum Geodésico" o conjunto dos parâmetros que definem a superfície de referência adotada, bem como as coordenadas geodésicas do ponto escolhido como origem, a altura desse ponto acima da superfície de referência e o azimute geodésico de um determinado alinhamento contado a partir do ponto considerado.

São os seguintes esses dados:

I — Relativos ao elipsóide de referência:

- 1) Semi-eixo maior: a
- 2) Achatamento: f

II — Relativos à origem:

3) Latitude geodésica: ϕ

4) Longitude geodésica: λ

5) Azimute geodésico: α

6) Altura do ponto acima da Superfície de referência: N

Em outra acepção, mais precisa, os dois primeiros parâmetros definem a Superfície de Referência e os quatro últimos o Ponto Datum. O último dos parâmetros do Datum é a altura do Geóide acima da superfície de referência.

Não deve ser confundida com

altitude geodésica pois, esta é a distância entre o ponto de observação, no terreno, e a superfície do Geóide. A diferença entre as duas é a cota do Geóide, ou seja, o segmento da normal compreendido entre o Geóide e a Superfície de Referência.

III — A Fórmula de Stokes:

A fórmula de Stokes permite calcular a cota de uma superfície eqüipotencial da gravidade, em relação a uma superfície de referência, desde que:

- a) seja conhecida a aceleração da gravidade, ponto por ponto, em cada uma das duas superfícies.
- b) a superfície de referência também seja eqüipotencial da gravidade.

Considerando-se que podemos adotar as hipóteses mais convenientes para a forma e as dimensões da superfície de referência e também quanto à variação da aceleração da gravidade na mesma, adota-se uma fórmula simples para exprimir a aceleração da gravidade nessa superfície.

ACEITA essa consideração, denomina-se "gravidade normal" a que é obtida por essa fórmula, e "gravidade observada" a que é obtida por observações no terreno. Gravidade reduzida é a que se obtém por redução da gravidade observada ao nível médio do mar.

Também por convenção, denomina-se "anomalia da gravidade" a diferença entre a gravidade reduzida e a gravidade normal.

A fim de calcular as cotas geoidais, pode-se então usar a fórmula de Stokes.

$$\xi'' = -(\operatorname{cosec} 1''/2\pi G) \int \int \Delta g [df(\Psi)/d(\Psi)] \sin \Psi \cos \alpha d\Psi da \quad (1)$$

$$\eta'' = -(\operatorname{cosec} 1''/2\pi G) \int \int \Delta g [df(\Psi)/d(\Psi)] \sin \Psi \sin \alpha d\Psi da \quad (2)$$

cujos termos estão definidos no anexo I

Para isso é que foi projetado e iniciado o levantamento gravimétrico de uma área circular com raio de 300 Km e centro no vértice Córrego Alegre. Destruído esse vértice em consequência de obras de urbanização, o centro da área foi transferido para o vértice Chuá.

O fundamento teórico desse empreendimento é que uma determinada cota geoidal é consequência, não somente da anomalia no ponto considerado, como também das anomalias em inúmeros outros pontos vizinhos. Cada uma das anomalias observadas concorre com um pequeno vetor para a cota geoidal no ponto desejado.

Além disso entende-se que a determinação de um certo número de cotas geoidais, próximas do ponto em estudo, define praticamente a superfície do Geóide nesse ponto.

A direção da normal à superfície do Geóide projetada sobre os planos do meridiano e do primeiro vertical determina as duas componentes convencionais do desvio.

Por esse motivo é que foi observado um número muito grande de estações gravimétricas, concorrendo cada uma delas, com um pequeno vetor, para a cota geoidal e o desvio da vertical no centro da área. Pode-se admitir que a resultante seja uma aproximação suficiente da verdadeira grandeza do desvio.

Para o cálculo das componentes do desvio da vertical, têm aplicação mais direta as fórmulas deduzidas por VENING MEINESZ da fórmula de STOKES e que são as seguintes:

TRABALHO APRESENTADO NO VIII CBC

IV — Processo de Cálculo:

As observações de campo fornecem, em cada estação gravimétrica, as seguintes grandezas:

- | | |
|-----------------------------|-----------|
| 1) Aceleração da gravidade: | g |
| 2) Altitude | h |
| 3) Latitude | ϕ |
| 4) Longitude | λ |

A altitude é necessária para a redução da gravidade observada ao nível do mar.

A latitude e a longitude são necessárias para definir a posição geográfica do ponto de observação. A latitude é utilizada também no cálculo da gravidade normal.

Existem vários métodos de redução da gravidade ao nível do mar. Neste trabalho, entretanto, usou-se o método de Faye, pelo qual se obtêm resultados bastante próximos aos da redução isostática, com a vantagem da simplicidade de cálculo e economia de tempo.

A fórmula de Faye, é por demais conhecida:

$$C_f = 0,3086. h \quad (3)$$

Onde:

C_f é a correção de Faye; h é

a altitude do ponto de observação, em metros.

Para o cálculo de gravidade normal foi usada a fórmula clássica:

$$g_0 = 978,049 (1 + \alpha \sin^2 \phi - \beta \sin^2 2\phi) \quad (4)$$

Onde:

$$\alpha = 0,0052884$$

$$\beta = 0,0000059$$

De então para cá essa fórmula foi modificada. A modificação, entretanto, não chega a afetar gravemente o cálculo das anomalias, por terem sido alterados também, no mesmo sentido, os padrões de aferição para as observações gravimétricas. Obtidos os valores da gravidade observada, da correção de Faye e da gravidade normal, a anomalia resulta da fórmula seguinte:

$$\Delta g = (g + C_f) - G_0 \quad (5)$$

O espaçamento das estações gravimétricas foi projetado com o intuito de alcançar um razoável equilíbrio entre a economia e

a precisão. Apesar do estudo do relatório de trabalho idêntico realizado na região Sudoeste dos Estados Unidos (Alfred Eullins-Tables for Computation of Deflections of the Vertical from Gravity Anomalies — Washington — 1952), levou-se também em conta o percurso e o tempo necessários para o levantamento de duas estações por dia, concluindo-se pela adoção do espaçamento médio 15 Km.

De acordo com esse critério, pode-se admitir, no cálculo, que cada estação gravimétrica seja representativa de um comprimento de 225 Km², equivalente a um quadrado de 15 Km de lado.

O cálculo do vetor correspondente a cada estação pode ser ilustrado pela figura seguinte.

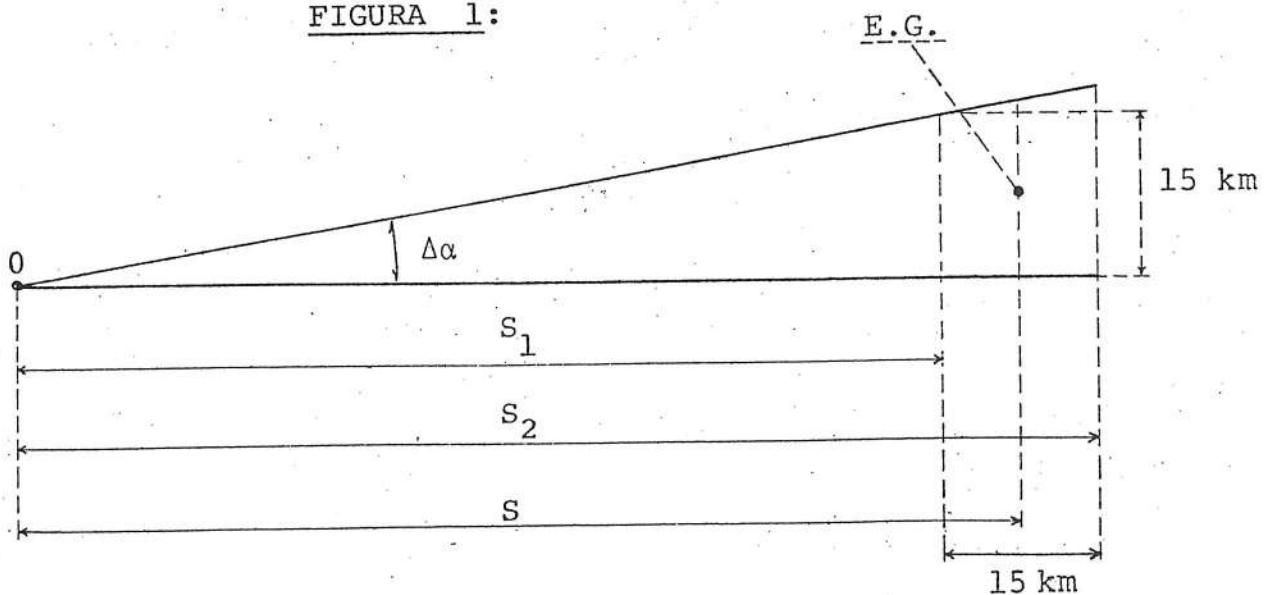
Onde:

O é o centro da área.
E.G. é a estação gravimétrica.
 S_1 e S_2 são distâncias em quilômetros.

$$\Delta\alpha = \frac{15}{S} \text{ radianos.}$$

S é a distância em quilômetros do centro da área ao

FIGURA 1:



TRABALHO APRESENTADO NO VIII CBC

centro do compartimento.

A distância, S, e o Azimute, α , (que serão utilizados no cálculo das componentes do desvio) precisam ser determinados por cálculo inverso, a partir das coordenadas do centro da área e do ponto de observação.

De acordo com as fórmulas anteriores, o vetor no centro da área e na direção da estação observada é dado pela fórmula abaixo:

$$D = -\frac{1}{2\pi G} \Delta g$$

$$\Delta a \int_{\Psi_1}^{\Psi_2} \frac{df(\Psi)}{d\Psi} \sin \Psi d\Psi$$

Onde:

G é o valor médio da gravidade terrestre

Δg é a anomalia da gravidade
 Δa é o ângulo subtendido pelo lado de 15 km à distância S

$f(\Psi)$ é função do ângulo central (Ψ) nas fórmulas de VENING MEINESZ.

As componentes nos planos do meridiano e do primeiro vertical, podem ser então calculadas pelas fórmulas abaixo, para obtermos a influência de cada compartimento:

$$\Delta \xi = \frac{1}{\sin 1''} D \cos \alpha$$

$$\Delta \eta = \frac{1}{\sin 1''} D \sin \alpha$$

Onde:

α é o azimute da seção normal no centro da área (ou seja, no ponto Datum) que contém o centro do compartimento (que é a estação gravimétrica). Este azimute é contado a partir do sul no sentido horário.

As componentes resultantes, nos planos do meridiano e do primeiro vertical, vêm a ser portanto:

$$\xi'' = \frac{1}{\sin 1''} \sum D \cos \alpha$$

$$\eta'' = \frac{1}{\sin 1''} \sum D \sin \alpha \quad (8)$$

No centro da área, as fórmulas (2) são descontínuas e por isso foram levantados quatro perfis gravimétricos com estações de 30 em 30 metros e extensão de 600 metros, estendendo-se 300 m para cada lado do vértice geodésico, nas direções norte-sul, leste-oeste, nordeste e sudoeste.

Plotando graficamente as anomalias encontradas em cada um desses pontos, obtemos sem dificuldades os gradientes da anomalia em cada uma das quatro direções adotadas.

Temos então:

$$\xi''1 = \frac{1}{2G \sin 1''} \frac{(S_0 + \frac{3}{4} S_0^2)}{4a} \frac{\delta \Delta g}{\delta X}$$

$$\eta''1 = \frac{1}{2G \sin 1''} \frac{(S_0 + \frac{3}{4} S_0^2)}{4a} \frac{\delta \Delta g}{\delta Y}$$

Onde:

S_0 é o raio do círculo (9)

a é o semi-eixo maior do elipsóide de referência

$\frac{\delta \Delta g}{\delta X}$ é o gradiente segundo o meridiano

$\frac{\delta \Delta g}{\delta Y}$ é o gradiente segundo o primeiro vertical

V — Considerações Finais:

As componentes do desvio da vertical, no vértice CHUÁ, foram calculadas pelas fórmulas (8), através de processamento eletrônico, aproveitando 1365 estações gravimétricas comuns, e mais as 81 estações do círculo interno, utilizadas para aplicação da fórmula (9).

Os valores das componentes do desvio da vertical foram $0,1771''$ e $2,6327''$ e que aplicados às coordenadas astrológicas de CHUÁ resultaram em:

LATITUDE: $19^{\circ} 45' 41,1629''$ S
LONGITUDE: $48^{\circ} 06' 05,1673''$ W

Paralelamente a essas observações foram iniciadas as determinações de coordenadas astrológicas para a determinação de perfis astro-geodésicos, por iniciativa do DMA, sob a orientação da Sra. Irene Fischer, visando ao mesmo objetivo: as coordenadas geodésicas do vértice CHUÁ.

Os resultados dessa pesquisa foram publicados em 1973 sob o título "The Basic Framework of the South American Datum of 1969" Irene Fischer, Washington, D.C.

As coordenadas encontradas para o vértice CHUÁ foram as seguintes:

LATITUDE: $19^{\circ} 45' 41,6527''$ S
LONGITUDE: $48^{\circ} 06' 04,0639''$ W

Como se vê, as diferenças encontradas foram bem pequenas, o que seria, possivelmente um assunto digno da atenção da Sra. Irene Fischer, cujas minuciosas pesquisas conduziram à determinação do Datum Sul-Americano.

ANEXO I

Definição dos termos das fórmulas (1) e (2).

ξ e η são as componentes do desvio da vertical.

G é o valor médio da aceleração da gravidade terrestre.

$f(\Psi)$ e $df(\Psi)$ são dados pelas fórmulas seguintes:

$$f(\Psi) = 1/2 \{ \operatorname{cosec} \Psi/2 + 1 - 6 \operatorname{sen} \Psi/2 - 5 \operatorname{cos} \Psi - 3 \operatorname{cos} \Psi \times \log (\operatorname{sen} \Psi/2 + \operatorname{sen}^2 \Psi/2) \}$$

$$df(\Psi) = 1/2 \{ -(\operatorname{cos} \Psi/2) \div (2 \operatorname{sen}^2 \Psi/2) \div (2 \operatorname{sen}^2 \Psi/2) - 3 \operatorname{cos} \Psi/2 + 5 \operatorname{sen} \Psi + 3 \operatorname{sen} \Psi \times \log (\operatorname{sen} \Psi/2 + \operatorname{sen}^2 \Psi/2) - 3/2 [(1 + 2 \operatorname{sen} \Psi/2) \div (1 + \operatorname{sen} \Psi/2)] \cot \Psi/2 \operatorname{cos} \Psi \}$$

O Uso do Estatoscópio no Mapeamento em Escalas Médias e Pequenas

1.0 — Introdução

No mapeamento em escalas médias e pequenas predominam às grandes áreas a serem levantadas, normalmente em regiões de difícil acesso, e que portanto apresentam grandes dificuldades para a determinação dos pontos de apoio terrestre.

Tem sido preocupação constante do cartógrafo, elaborar métodos que permitam a minimização desse apoio, acelerando consequentemente o processo cartográfico, sem detimento da precisão final da carta.

Diversos equipamentos e métodos têm sido desenvolvidos que permitem a determinação direta ou indireta dos pontos de apoio terrestre. Na determinação indireta o método mais utilizado é o da triangulação aérea que aliada a equipamentos e métodos de determinação de dados auxiliares, permite reduzir ainda mais o número de pontos de apoio terrestre.

Faremos previamente uma breve descrição de alguns deles, para posteriormente concentrarmos nosso estudo na utilização dos perfis de ESTATOSÓPIO juntamente com o ajuste da aerotriangulação.

2.0 — Apoio de Campo

2.1 — Métodos Terrestres

Métodos tradicionais de geodésia e da topografia.

2.2 — Métodos Espaciais

Estes métodos permitem a determinação das posições terrestres de uma estação realmente ocupada, embora utilizem para a determinação elementos fora do espaço terrestre, por exemplo:

Estrelas, no caso das câmaras balísticas, e satélites artificiais e receptores de sinais emitidos pelos satélites no segundo caso, permitem ao observador a obtenção dos dados que após uma série de transformações matemáticas que exploram as relações geométrico-dinâmicas entre seus elementos, permitindo obter as coordenadas da estação de observação com uma precisão que atende aos requisitos do mapeamento em questão.

Como exemplo podemos citar as câmaras Baker Nunn, e os receptores do tipo "TRANSIT" Magnavox 702 CA, e Canadian Marconi 722 B.

3.0 — Triangulação Aérea

A triangulação aérea como já vimos, é um método indireto de determinação de coordenadas dos pontos de apoio terrestre.

Ela está baseada no princípio de explorar-se as relações geométricas entre os feixes de raios que produzem as fotografias aéreas.

Diversos métodos de aerotriangulação têm sido desenvolvidos desde o advento da mesma na década de vinte, sendo que todos eles visam sempre o mesmo princípio:

"Reducir ao máximo a quantidade de pontos de apoio a ser determinada diretamente no campo".

À obtenção desse princípio foi tentada sempre de dois pontos de aproximação diferentes:

No campo teórico

a) desenvolvendo pesquisas mais acuradas a fim de detectar a natureza dos erros que intervêm no processo da aerotriangulação, quantificarem esses erros, e logo desenvolver métodos que permitam eliminá-los.

b) no campo tecnológico, pelo desenvolvimento de novos equipamentos, que diretamente eliminem determinados erros (como exemplo temos as modernas câmaras fotogramétricas que praticamente têm eliminado a distorção das lentes), ou pela introdução de equipamentos auxiliares atuando na etapa da tomada das fotografias que permitem a obtenção de informações complementares que, ao se introduzir nas etapas posteriores, já seja na etapa instrumental ou no ajuste, permitam o aprimoramento da aerotriangulação.

3.1 — Dados Auxiliares

Dados auxiliares são aqueles que forem informação sobre a

posição, a escala e/ou orientação no espaço de fotografias aéreas no momento da exposição. Esses dados não estão referidos necessariamente a um datum absoluto e nem sempre fornecem todos aqueles elementos.

No Quadro 1, damos uma breve relação dos equipamentos existentes e dos elementos de orientação que eles fornecem.

Não faremos uma descrição de cada um, já que isso ficaria fora do escopo do trabalho, e simplesmente, nos limitamos à descrição do estatoscópio, e de sua-utilização como elemento auxiliar no controle altimétrico da triangulação aérea.

4.0 — Estatoscópio

O estatoscópio é um instrumento auxiliar destinado a registrar as diferenças de altura, com respeito a uma superfície isobárica, havidas durante o vôo (Figura 1).

O estatoscópio serve assim ao dirigente de vôo para manter a altura de vôo constante, tanto quanto possível, e como os registros são reproduzidos nas fotografias, serve além disso

QUADRO 1

| TIPOS DE INSTRUMENTOS AUXILIARES | CONTROLE VERTICAL | | | | CONT. HORIZONTAL | | |
|----------------------------------|-------------------|----------|-------|-----|------------------|---|---|
| | φ | ω | b_z | Z | ESC. | X | Y |
| A P R | | | x | x | x | | |
| ESTATOSCÓPIO | | | x | | | | |
| CÂMARA DE HORIZONTE | x | x | | | | | |
| PERISCÓPIO SOLAR | x | x | - | | | | |
| SISTEMAS GIROSCÓPICOS | x | x | | | | | |
| SISTEMA DE NAVEGAÇÃO INERCIAL | x | x | - | | x | x | |
| FOTOGRAFIA FRONTAL OBLÍQUA | | | | | | | x |
| NAVEGAÇÃO DOPPLER | | | | | x | | |
| AERODIST, SHIRAN, HIRAN, etc. | | | | | x | | x |

para determinar as diferenças de altura relativas entre duas estações de tomada de fotografias consecutivas.

O princípio básico do estatoscópio é um manômetro líquido que mede as variações da altura de vôo na forma de mudanças da pressão barométrica estática. Os valores medidos como unidade de ascensão da coluna líquida, são transformados em impulsos eletromagnéticos que se registram continuamente num relógio indicador.

Os dados do estatoscópio assim obtidos deverão ser convertidos previamente em metros através da seguinte equação:

Onde:

h = diferença de altura em metros.

K = constante do instrumento (aprox. 0.8) em metros

p = pressão em mm Hg.

t = temperatura em graus centígrados.

h_e = unidade registro do estatoscópio.

4.1 — Precisão do instrumento

A divisão de escala do estatoscópio é de 50 divisões (± 25); a correspondente variação das alturas de vôo varia com a altura média, assim por exemplo para

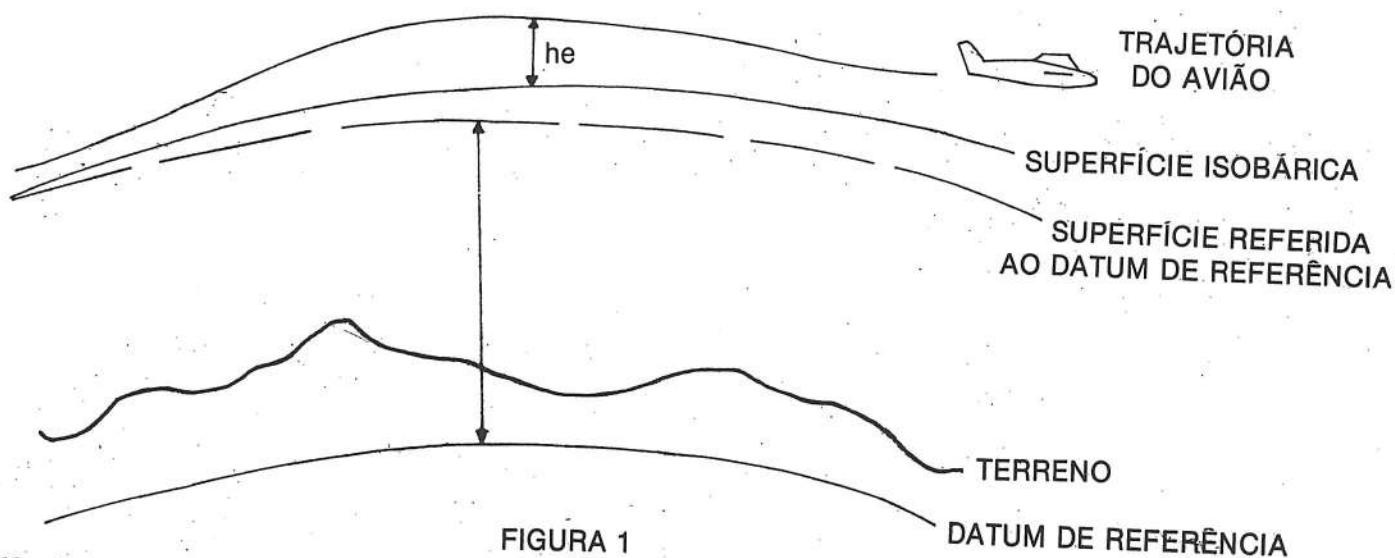


FIGURA 1

uma altura média de 2.000 m, representa uma variação \pm 24 m, e para uma altura média de 5.000, uma de $+30$ m.

O instrumento permite ler facilmente 1/2 divisão da escala, de onde concluímos que a precisão de leitura para 2.000 metros, e 5.000 são de 0,5 m, a 0,6m aproximadamente.

O fabricante assegura que a precisão testada em laboratório é muito maior, e que a velocidade de reação é suficientemente rápida para detetar imediatamente variações bruscas da altura de vôo.

5.0 — Ajuste da Aerotriangulação Utilizando Perfis de Estatoscópio.

Como já foi dito anteriormente, métodos de reduzir ao máximo o apoio terrestre têm sido uma procura constante do cartógrafo, normalmente nos mapeamentos de grandes áreas e em pequenas e médias escalas.

Nessas circunstâncias, as especificações para obter uma determinada precisão são diferentes na planimetria e na altimetria.

Os novos métodos de ajuste em bloco permitem o ajuste simultâneo de várias centenas de modelos com apoio planimétrico localizado apenas na periferia do bloco, mantendo a precisão planimétrica dentro dos padrões requeridos, devido as favoráveis propriedades do comportamento planimétrico no ajuste em bloco.

A situação é bem diferente no apoio vertical.

A redução do número de pontos do apoio vertical não é da mesma ordem que no apoio horizontal e exigindo ainda a maior parte dos pontos em

linhas no interior dos blocos, criando em muitas ocasiões, consideráveis problemas na determinação dos pontos, levando em consideração as dificuldades de identificação e acesso em áreas de vegetação densa.

Para contornar esses problemas, tem-se tentado aplicar vários métodos sendo que o uso do APR e/ou o ESTATOSCÓPIO parecem ser os mais econômicos e eficientes.

6.0 — Testes

6.1 — Descrição

O bloco utilizado para testar a utilização do Estatoscópio, compõe-se de 6 faixas transversais e 23 faixas longitudinais com um total de 283 modelos, sendo a escala média das fotografias de 1:70.000 da Região do Rio São Francisco, no Estado de Pernambuco, abrangendo uma área aproximada de 14.800 Km².

6.1.1 — Este bloco já tinha anteriormente sido triangulado analogicamente em aparelho do tipo Wild Autógrafo A-9, sendo a escala do diapositivo de 1:140.000 e a escala do modelo estereoscópio de 1:80.000.

Para os testes foram aproveitados os registros da aerotriangulação já existente.

6.1.2 — Os pontos de apoio e os pontos fotogramétricos utilizados na ligação entre modelos e entre faixas, foram escolhidos nas fotos, não tendo sido usado o transferidor de pontos Wild PUG-4.

6.1.3 — Para o ajuste anterior por faixas foram determinados 52 pontos planimétricos e 260 pontos altimétricos, que foram

distribuídos da forma convencional (no início, meio e fim da faixa) bem como linhas de nivellamento ao longo das faixas longitudinais da periferia do bloco e em todas as faixas transversais.

6.1.4 — Foram realizados dois ajustes na compensação do bloco, utilizando-se o programa PAT N-43, do Prof. Ackermann.

6.1.4.1 — No primeiro (I), foram usados 18 pontos de apoio planimétrico na periferia do bloco, com uma distância média de 8 bases ou aproximadamente 50 Km entre si, e 257 pontos de apoio altimétrico distribuídos ao longo das faixas transversais e das faixas longitudinais da periferia, e sem a utilização dos dados do Estatoscópio.

6.1.4.2 — No segundo (II) foram usados 8 pontos de apoio planimétrico e 8 pontos de apoio altimétrico (Figura 2) distribuídos na periferia do bloco com uma distância média de 8 a 16 bases ou aproximadamente 50 a 100 Km de distância entre si, com a utilização dos dados do Estatoscópio.

7.0 — Discrepâncias

7.1 — Bloco I

7.1.1 — Os erros médios das coordenadas dos pontos fotogramétricos e dos pontos de apoio, determinados pela compensação do bloco I são apresentados na relação abaixo:

a) para os pontos fotogramétricos:

em X = ± 1.304 m

em Y = ± 1.203 m

em Z = ± 0.841 m

b) para os pontos de apoio:

em X = ± 2.920 m

em Y = ± 2.419 m

em Z = ± 0.779 m

TRABALHO APRESENTADO NO VIII CBC

| PONTOS FOTOGRAMÉTRICOS | | |
|-------------------------|---|----------------|
| NÚMERO DE DETERMINAÇÕES | | ERRO MÉDIO (m) |
| 2631 | X | ± 1.304 |
| 2631 | Y | ± 1.203 |
| 3067 | Z | ± 0.841 |

| PONTOS DE APOIO | | |
|-------------------------|---|----------------|
| NÚMERO DE DETERMINAÇÕES | | ERRO MÉDIO (m) |
| 18 | X | ± 1.885 |
| 18 | Y | ± 1.843 |
| 238 | Z | ± 0.698 |

Erros médios no ajuste do Bloco II

| PONTOS FOTOGRAMÉTRICOS | | |
|-------------------------|---|----------------|
| NÚMERO DE DETERMINAÇÕES | | ERRO MÉDIO (m) |
| 2492 | X | ± 1.202 |
| 2492 | Y | ± 1.068 |
| 3074 | Z | ± 0.803 |

| PONTOS DE APOIO | | |
|-------------------------|---|----------------|
| NÚMERO DE DETERMINAÇÕES | | ERRO MÉDIO (m) |
| 8 | X | ± 1.160 |
| 8 | Y | ± 0.920 |
| 8 | Z | ± 0.386 |

| PONTOS DE APOIO ALTIMÉTRICO NÃO UTILIZADOS NO AJUSTE | | |
|--|---|----------------|
| NÚMERO DE DETERMINAÇÕES | | ERRO MÉDIO (m) |
| 250 | Z | ± 2.947 |

| PONTOS FOTOGRAMÉTRICOS (ALTIMÉTRICOS) DO BLOCO I, NÃO UTILIZADOS NO AJUSTE | | |
|--|---|----------------|
| NÚMERO DE DETERMINAÇÕES | | ERRO MÉDIO (m) |
| 63 | Z | ± 3.093 |

8.1 — Diferença nos pontos de apoio altimétricos das faixas transversais.

| FAIXA 31 | $\Delta H(m)$ | |
|-------------|---------------|----------|
| PONTOS | BLOCO I | BLOCO II |
| 157 | + 0.110 | + 1.391 |
| 159 | + 0.326 | + 3.058 |
| 165 | - 0.701 | + 1.404 |
| 155 | - 1.903 | - 3.058 |
| 153 | + 0.295 | + 1.093 |
| 151 | - 0.628 | - 0.885 |

| FAIXAS 4/41 | $\Delta H(m)$ | |
|----------------|---------------|----------|
| PONTOS | BLOCO I | BLOCO II |
| 181 | + 0.982 | - 0.963 |
| 177 | + 0.024 | - 0.964 |
| 179 | - 0.396 | - 4.114 |
| 183 | + 0.278 | - 2.869 |
| 185 | + 0.784 | - 2.443 |
| 187 | - 0.775 | - 4.817 |

TRABALHO APRESENTADO NO VIII CBC

| FAIXA 31 | $\Delta H(m)$ | |
|-------------|---------------|----------|
| PONTOS | BLOCO I | BLOCO II |
| PS 145B | + 0.125 | -0.102 |
| PS 147A | -0.382 | + 0.791 |
| 143 | + 1.062 | + 2.939 |
| 139 | + 0.931 | + 3.475 |
| 141 | -2.085 | -3.121 |
| PS 139A | + 0.449 | + 3.040 |
| PS 109 | -0.012 | + 0.214 |
| 109 | -1.149 | -1.284 |
| 111 | -0.547 | -0.517 |
| 113 | + 0.138 | + 0.251 |
| PS 107B | + 0.271 | + 0.680 |

ERRO MÉDIO

ΔH

± 0.879

± 1.989

| FAIXAS 4/41 | $\Delta H(m)$ | |
|----------------|---------------|----------|
| PONTOS | BLOCO I | BLOCO II |
| 189 | -0.688 | -5.758 |
| 191 | -0.260 | -5.105 |
| 127 | + 0.904 | + 0.027 |
| 129 | + 0.607 | -0.762 |
| 131 | -1.080 | -3.382 |
| 135 | -1.324 | -4.143 |
| 137 | + 0.760 | -1.366 |

ERRO MÉDIO

ΔH

± 0.766

± 3.356

| FAIXA 5 | $\Delta H(m)$ | |
|------------|---------------|----------|
| PONTOS | BLOCO I | BLOCO II |
| 213 | -0.034 | -1.862 |
| 289 | -0.605 | -0.237 |
| 291 | -0.032 | -0.671 |
| 293 | + 0.612 | + 1.575 |
| 295 | + 0.996 | + 3.879 |
| 297 | -0.258 | + 0.454 |
| PS 297 | + 0.031 | + 1.335 |
| 1167 | -0.312 | -2.868 |
| 1169 | -0.649 | -3.355 |
| 1171 | + 0.198 | -2.769 |
| 1215 | + 0.031 | -3.065 |
| 1217 | -0.935 | -4.626 |
| 1221 | -0.750 | -4.518 |

| FAIXAS 6 | $\Delta H(m)$ | |
|-------------|---------------|----------|
| PONTOS | BLOCO I | BLOCO II |
| 225 | + 1.567 | + 1.106 |
| 227 | + 0.634 | + 0.117 |
| 229 | + 0.156 | -0.019 |
| 233 | + 0.266 | + 3.802 |
| 299 | + 0.302 | + 1.134 |
| 301 | -0.491 | + 1.195 |
| PS 303 | + 1.366 | + 2.625 |
| 303 | -0.097 | + 1.482 |
| 305 | + 0.323 | + 1.652 |
| RN 163 | -0.694 | -2.304 |
| 1317 | -0.914 | -1.671 |
| 1319 | + 0.379 | -1.030 |
| 1313 | + 0.429 | -1.056 |

| FAIXA 5 | $\Delta H(m)$ | |
|------------|---------------|----------|
| PONTOS | BLOCO I | BLOCO II |
| Rep 466 | + 0.194 | -1.708 |
| 1259 | + 0.339 | -2.240 |
| 1515 | -0.082 | -4.281 |

| FAIXAS 6 | $\Delta H(m)$ | |
|-------------|---------------|----------|
| PONTOS | BLOCO I | BLOCO II |
| 1325 | -2.147 | -3.544 |
| 1403 | + 0.843 | + 3.114 |
| 1405 | + 0.423 | + 3.406 |
| 253 | + 0.513 | + 0.464 |

ERRO MÉDIO

ΔH

± 0.863

± 2.094

TRABALHO APRESENTADO NO VIII.CBC

| FAIXA 7 | $\Delta H(m)$ | |
|------------|---------------|----------|
| | BLOCO I | BLOCO II |
| 243 | + 0.137 | -3.585 |
| 245 | -0.188 | -3.718 |
| 249 | -2.063 | -5.297 |
| 251 | + 0.887 | + 1.168 |
| 307 | + 0.308 | -1.327 |
| 309 | + 0.690 | -3.187 |
| PS 309 | -0.161 | -3.398 |
| PS 307A | -0.039 | -1.886 |
| PS 315 | -0.408 | -1.056 |
| 311 | -0.003 | + 0.793 |
| 313 | + 0.152 | -0.135 |
| 315 | + 0.916 | + 0.916 |
| 319 | -0.704 | + 1.549 |
| 321 | -0.116 | + 0.106 |
| 325 | -0.508 | + 0.991 |
| 327 | -0.467 | + 1.296 |

ERRO MÉDIO
 ΔH ± 0.694 ± 2.415

| FAIXAS 8 | $\Delta H(m)$ | |
|-------------|---------------|----------|
| | BLOCO I | BLOCO II |
| 261 | -0.243 | -0.751 |
| 263 | -0.150 | -2.233 |
| 265 | -0.558 | -2.360 |
| 269 | + 0.427 | -2.097 |
| 329 | -0.236 | -5.657 |
| 331 | -0.577 | -5.728 |
| 333 | + 0.261 | -3.337 |
| 335 | + 0.863 | -1.789 |
| 337 | -0.175 | -2.999 |
| PS 335 | + 0.245 | -2.659 |
| PS 377 | + 0.442 | -0.578 |
| 383 | -0.054 | -0.371 |
| 419 | + 0.054 | -0.371 |

ERRO MÉDIO
 ΔH ± 0.512 ± 3.046

9.0 — Conclusões

Pelo exposto podemos concluir:

I) as leituras de estatoscópio obtidas durante o vôo fotogra-

métrico são dados auxiliares de grande valia, uma vez que, no ajuste do bloco, os pontos de apoio vertical restringiram-se à periferia do bloco, e nos extre-

mos das faixas transversais, permitindo espaçar a distância entre os apoios de 100 km a 200 km ou mais, mantendo a precisão do ajuste dentro dos mesmos níveis de um bloco apoiado da forma convencional.

II) A precisão alcançada de $0.45^\circ/ooH$ ou 40 mícrons na escala da fotografia, é suficiente para o mapeamento nas seguintes escalas:

Escala carta Eqüidistância das curvas

| | |
|----------|------|
| 1:100.00 | 40 m |
| 1:50.000 | 20m |
| 1:25.000 | 10m |

Acreditamos, ainda, que o uso do estatoscópio poderia ser utilizado no mapeamento em 1:10.000 com eqüidistância das curvas de 5 m.

III) O uso do estatoscópio torna-se recomendável, não só pela eficiência da informação auxiliar, mas também pelo baixo custo do instrumento e sem onerar o valor do vôo fotogramétrico em si.

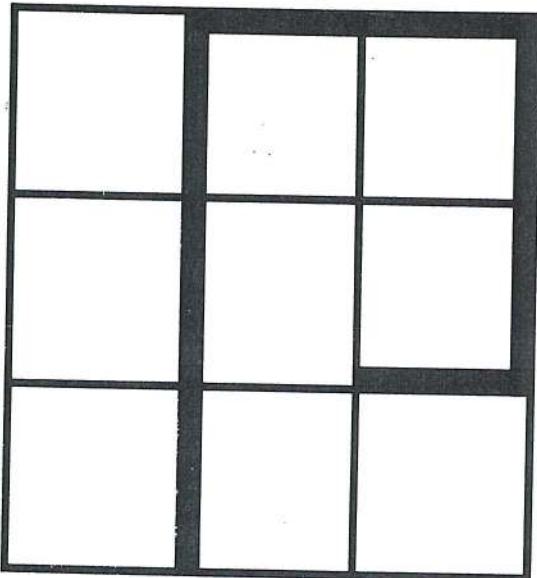
IV) Finalmente podemos adiantar que o Prof. Ackermann (1) sugere pesquisas visando aprimorar os instrumentos existentes no mercado, quanto ao seu manejo e a sua resolução, não devendo causar surpresa se em um futuro próximo, os estatoscópios possam ser utilizados nos mapeamentos em escalas grandes, com eqüidistância das curvas, talvez de até 2 metros.

10.0 — Bibliografia

(1) F. Ackermann — Progress in aerial triangulation for medium scale and small-scale topographic mapping.

Eighth United Nations Regional Cartographic Conference for Asia and the Far East — Bangkok, Thailand, January 1977.

Prospec



UM QUARTO DE SÉCULO A SERVIÇO DE ATIVIDADES REALMENTE BÁSICAS AO DESENVOLVIMENTO DO PAÍS: ESTUDO DE RECURSOS NATURAIS MINERAIS, AGRÍCOLAS E FLORESTAIS; AEROLEVANTAMENTOS.

**Prospec S.A.
Geologia, Prospeções e
Aerofotogrametria**

Fundada em 1951

Rua das Palmeiras, 52 — Botafogo — ZC 02
Rio de Janeiro — RJ — CEP 20.000
Tel.: (021) 266-5022 — Telex: 2123734
End. Tel.: PROSPECFOTO

ZEISS

E SEUS INSTRUMENTOS NA ERA ELETRÔNICA

NOVIDADES DE CARL ZEISS-OBERKOCHEM

PARTE 2

ISTVÁN KOVÁCS, CARL ZEISS DO BRASIL S.A.

A primeira parte deste artigo foi dedicada ao sistema analítico de restituição Planicomp C 100, enquanto a segunda parte apresenta um sistema de restituidor analógico com apoio de computador e um novo monocomparador de precisão.

1) Uma das tendências mais notadas na evolução de tecnologia fotogramétrica foi, durante o último período, entre os

congressos da Sociedade Internacional de Fotogrametria o desenvolvimento de componentes eletrônicos para complementação do equipamento analógico e a utilização cada vez mais popular do computador on-line.

CARL ZEISS oferece nesse campo um sistema completo, inclusive programas de aplicação, na configuração (máxima) que se apresenta na fig. 1

O sistema oferece vantagens substanciais nas tarefas tais como:

Orientação do modelo: cálculo on-line dos elementos de orientação ω , k , b_x , b_y , b_z a introduzir no restituidor assim como as coordenadas do pontos de apoio com indicação dos erros residuais, o que resulta em um ganho de tempo e precisão.

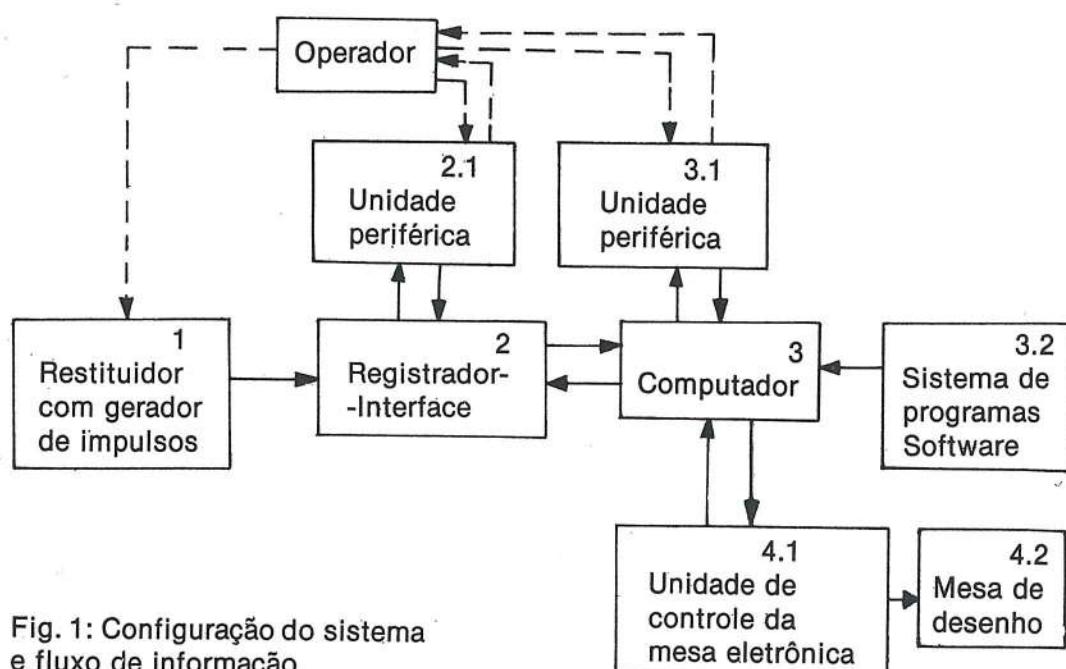


Fig. 1: Configuração do sistema e fluxo de informação

DIVULGAÇÃO

Aerotriangulação: cálculo on-line (transformação) da conexão dos modelos, listagem das coordenadas transformadas e dos erros residuais entre os modelos, isto é, os erros grosseiros podem ser reconhecidos e eliminados antes do cálculo final de compensação. Organização dos dados em forma compatível com programas de ajuste final.

Levantamento cadastral (númerico ou gráfico): transformação on-line dos modelos no sistema geodésico com cálculo de superfícies de lotes. — Listagem e organização nos portadores de dados para uso ulterior, inclusive desenho automático da planta cadastral.

DTM-s (Modelos de Terreno Digitais) para engenharia civil e cartografia:

- Facilidade de registro e organização dos dados.
- Cálculo on-line de superfícies e volumes com listagem e organização em portadores de dados.
- Ulteriormente desenho automático de curvas de nível ou mapas temáticos, desenhos perspectivos para engenharia civil.
- Registro de perfis para orto-foto "off-line".

OS COMPONENTES DO SISTEMA SÃO:

1) Estereorestituidor analógico (Planimat D2, Planicart E3, Planitop F2) equipados com geradores de impulsos nas coordenadas x, y, z e by (by para D2, E3). O restituidor fornece, em forma de impulsos as informações através do registrador-interface Ecomat 12 para o computador.

2) Registrador-interface ECOMAT 12



O registrador-interface Ecomat 12 recebe os impulsos de seus geradores e transmite-os em forma digital aos próprios registros e ao computador, ou às unidades periféricas.

O Ecomat 12 está dotado de 4 programas de registro (em um PROM trocável) e permite também registrar DTM-s com intervalos pré-selecionados em Δx , Δy , Δz e Δt . A chamada de programas de cálculo através do teclado do Ecomat 12 é possível.

2.1 As unidades de periferia do Ecomat 12 são: perfurador de fita ou de cartões, fita magnética, máquina de escrever. A escolha dessa(s) unidade(s) depende do uso futuro da informação e da compatibilidade com o computador.

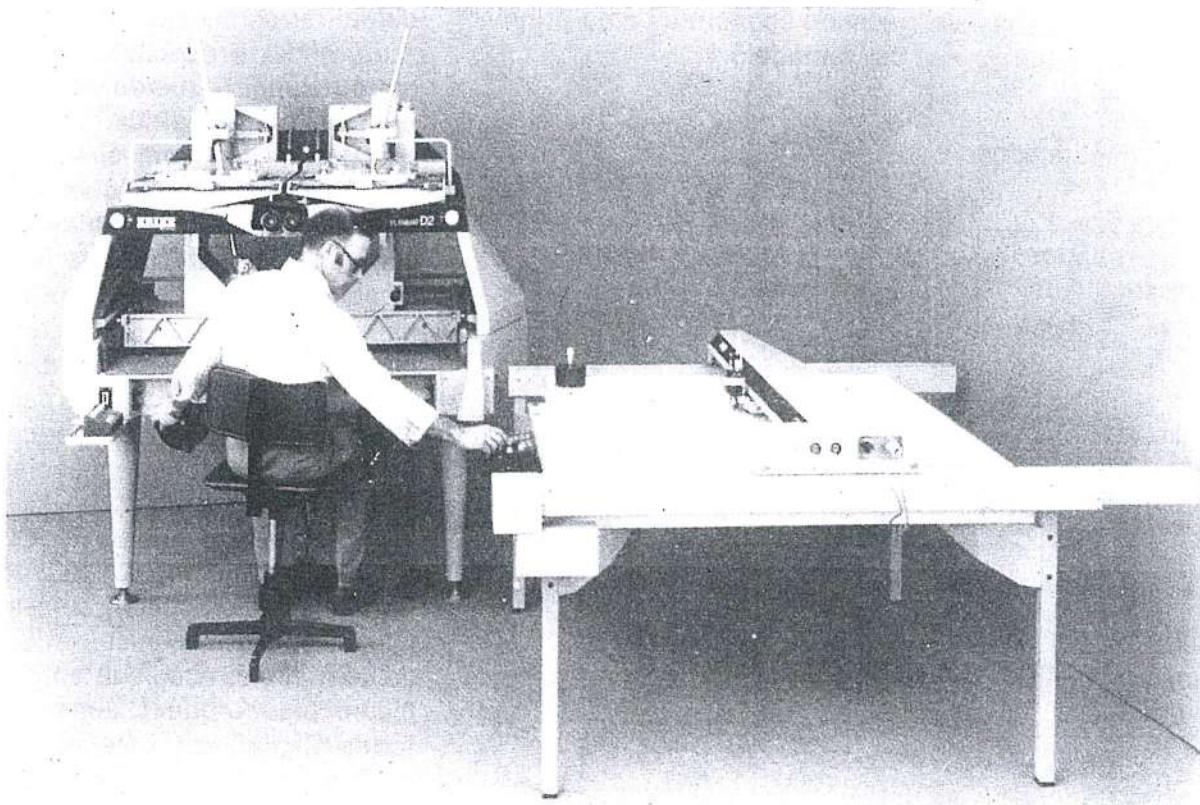
3) Computador (mini ou de mesa) é, junto com o "Soft-

ware" o elemento básico do sistema.

3.1 Periferia do computador: Estação de disco ou de fita magnética, perfurador de fita ou de cartões, CRT gráfico ou alfanumérico. A interatividade do processo (diálogo entre sistema e operador) é um dos fatores, que prevalece na escolha dessa(s) unidade(s).

3.2 Software — Carl Zeiss Oberkochen oferece programas de cálculo para os computadores de mesa HP 9800 e para o mini computador HP21MX. Estes programas abrangem quase que a totalidade das atividades fotogramétricas e estão sendo continuamente complementados por outros. O sistema CASP (Computer Assisted Stereo Plotting), p.ex. foi desenvolvido para os computadores de mesa HP 9800.

4) Mesa de desenho eletrônica DZ 5



A grande importância da mesa de desenho dentro desse sistema é devido ao fato que na maioria dos casos o produto final do processo fotogramétrico vai ser em forma gráfica (planta topográfica, cadastral, etc). A mesa DZ5 está composta de um "microprocessador" (4.1 unidade de controle) e a unida-

de mecânica de desenho (4.2) acionada por servomotores. Através do "microprocessador" os servos recebem a informação (coordenadas em forma de impulsos) e posicionam o dispositivo de desenho. O "microprocessador" é dotado de funções automáticas para facilitar o desenho gráfico: conexão dos

pontos com linha reta, fechamento automático de quadriláteros, marcação de cruzes, linhas tracejadas, posicionamento automático para a preparação de folhas de restituição.

Outras configurações possíveis, segundo as necessidades da empresa:

1. Sistema múltiplo

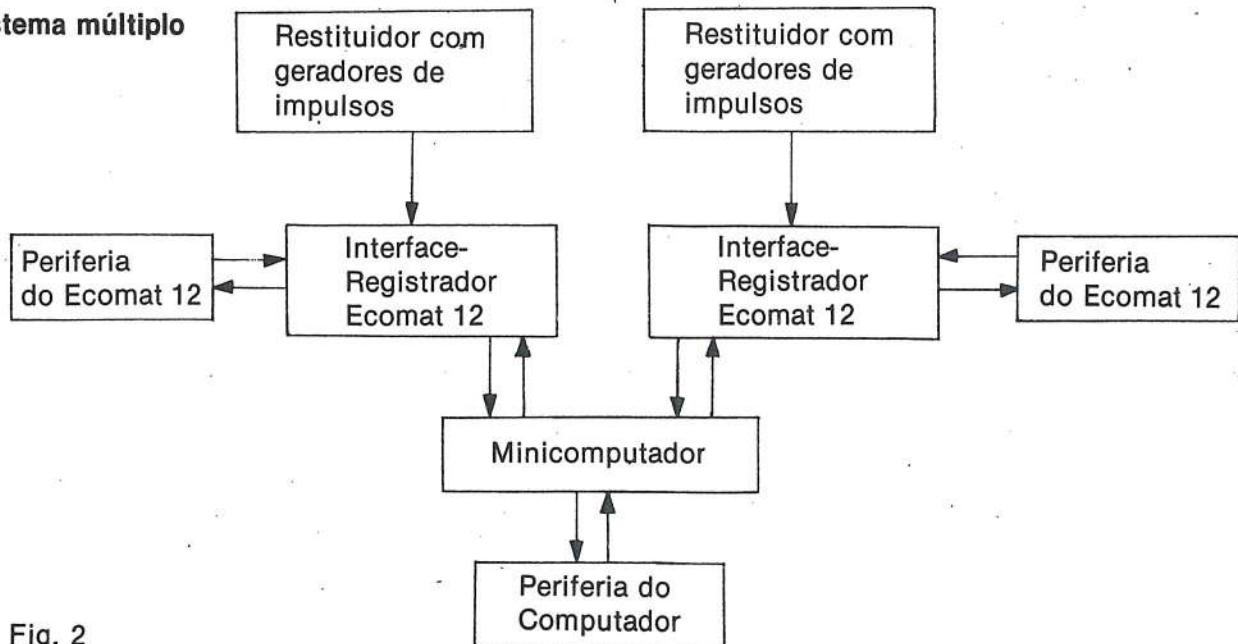


Fig. 2

A característica principal desse sistema é que um minicomputador está acoplado a dois ou

mais estereorestituidores, oferecendo economia como principal vantagem.

2. Sistemas simplificados

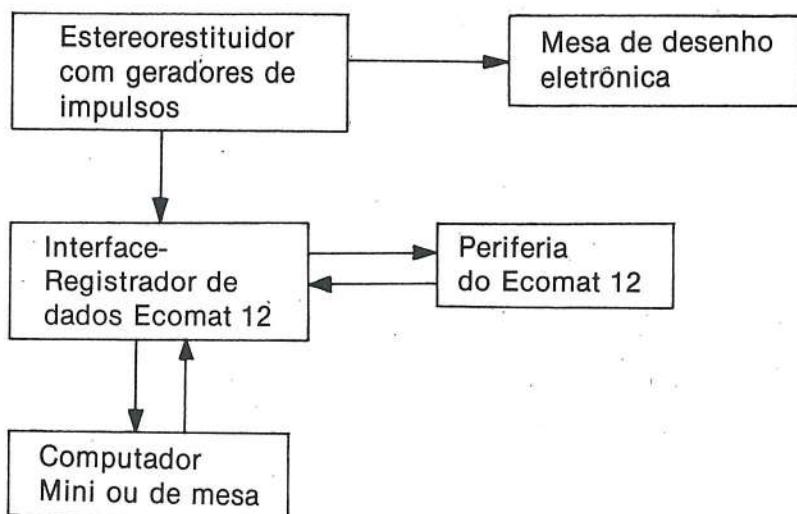


Fig. 3

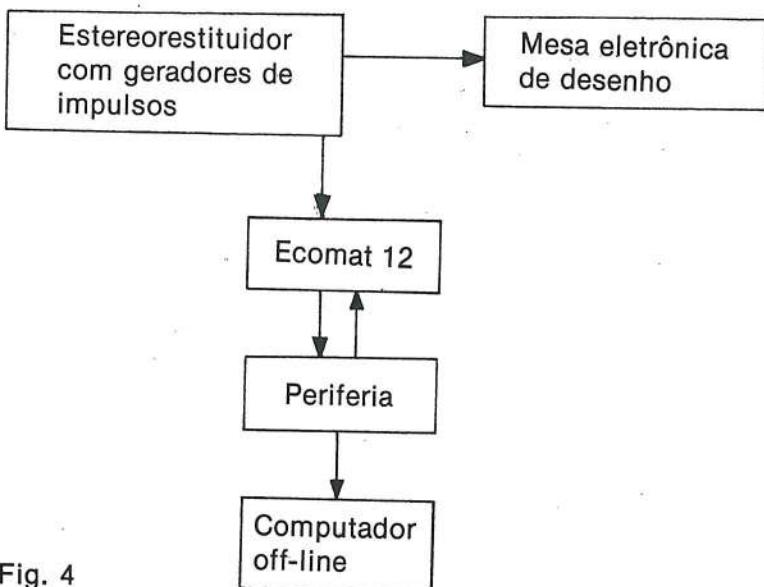


Fig. 4



Fig. 5

Conclusões: A eletrônica moderna, de confiança, miniaturizada, eficaz e de custo baixo, entrou definitivamente na tecnologia fotogramétrica. O processo começou com sua utilização na aerotriangulação (disponibilidade de programas de compensação de grande eficiência para grandes computadores) e continua hoje na prática cotidiana de fotogrametria; com componentes digitais para a restituição gráfica e numérica. Distinguem-se duas tendências dentro dessa evolução:

a) **Sistemas analíticos de restituição** (Planicomp C 100 da Carl Zeiss Oberkochen) com unidade óptico-mecânica reduzida ao mínimo, acoplada ao minicomputador que assume de forma digital, as funções do restituidor analógico e as estende a novas aplicações.

b) **Sistemas de restituição com instrumentos analógicos e componentes digitais** (Planimat D2 / Planicart E / planitop FE com Ecomat 12, mesa DZ5 e computador)

Ambos sistemas merecem hoje bastante consideração por oferecerem maior flexibilidade, rapidez e precisão. Enquanto o sistema analítico, pela sua organização consequente, leva uma certa vantagem, o outro, baseado no estereorestituidor convencional, oferece alternativa perfeitamente praticável para aumentar o rendimento.

2) Monocomparador PK 1 (PK 1 + Ecomat 12)

O PK 1 é um instrumento de altíssima precisão para aerotriangulação analítica. O princípio básico do comparador* foi realizado de maneira extremamente simples, graças a um novo sistema de medição, que faz os erros mecânicos e a influência da temperatura ambiente fica-

*Princípio de Abbe

rem automaticamente eliminados. Um dispositivo óptico-eletrônico digitaliza e transmite as duas coordenadas da imagem para o captador de dados, sem o intermediário de elementos mecânicos.

A precisão do sistema de medição é melhor que $1 \mu\text{m}$, o que é importante uma vez que os modernos programas de triangulação analítica oferecem um rendimento de precisão de $3 \mu\text{m}$.

O monocomparador pode ser acoplado, através do registrador Ecomat 12 aos terminais de saída usuais (perfurador de fita ou cartões, fita magnética) ou a um minicomputador para processamento "on-line".



A SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA, por sua Diretoria, cumprimenta os sócios e amigos neste Natal de 1977 e envia a todos os votos de um venturoso Ano Novo.

GERÊNCIA EM AEROLEVANTAMENTO ?!!

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

Para isso assessoramos :

NO EQUACIONAMENTO DOS OBJETIVOS FUNDAMENTAIS .

NA ELABORAÇÃO DE ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS : METODOLOGIA E EQUIPAMENTOS MAIS ADEQUADOS.

NA ELABORAÇÃO DE EDITAIS E DURANTE AS CONCORRÊNCIAS.

NA CONTRATAÇÃO DOS SERVIÇOS.

NA EXECUÇÃO DE PROJETOS (FISCALIZAÇÃO).

NA MANIPULAÇÃO E ARQUIVAMENTO DE PRODUTOS FINAIS.

NA ESCOLHA DE MÉTODOS MAIS ADEQUADOS À ATUALIZAÇÃO .

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

DO SISTEMA CARTOGRÁFICO DA GRANDE SÃO PAULO E BAIXADA SANTISTA .

DO SISTEMA CARTOGRÁFICO DO DISTRITO FEDERAL .

DO SISTEMA CARTOGRÁFICO DO RIO DE JANEIRO .

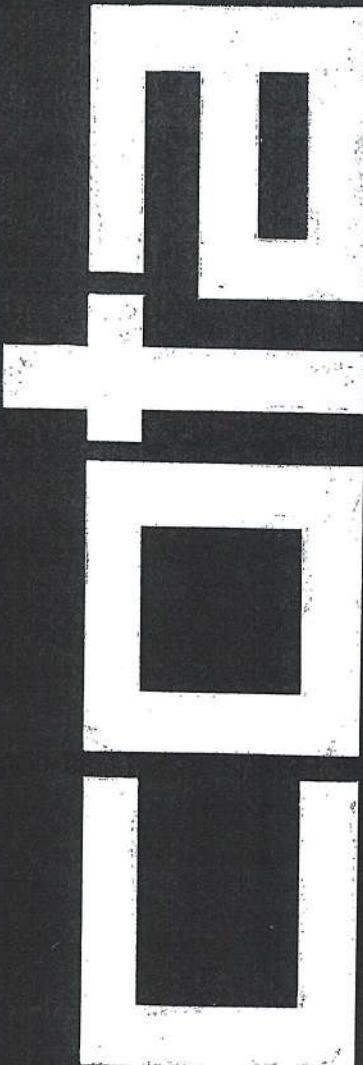
DO SISTEMA CARTOGRÁFICO DA FERROVIA DO AÇO .

DO SISTEMA CARTOGRÁFICO DA RODOVIA DOS IMIGRANTES .



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

Cota — Engenheiros Assessores S.A.
End. teleg: Engecota/Cx. P 5535
Tel: (011) 548-7022
Estrada do Mar, 195 (trav. Est. Interlagos, 890)
Jardim Marajoara/Stº Amaro,
04653 São Paulo, SP Brasil



Nova Diretoria



Em cerimônia realizada a 7 de agosto de 1977, o Engenheiro Genaro Araújo da Rocha deu posse ao Conselho e Diretoria da SBC, eleitos em processo desencadeado durante Assembléia Geral, levada a efeito em Fortaleza, por ocasião do VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA.

Apresentando suas despedidas, o Cel. Newton Câmara agradeceu, na oportunidade, o apoio recebido de todos os sócios que, prestigiando sempre as atividades tanto técnicas como sociais, ajudaram-no a engrandecer a SBC, durante sua gestão.

Dirigindo-se aos que prestigiavam aquele ato com suas presenças, a eles, como representantes de todo o efetivo da SBC, o Dr. Genaro apresentou, a seguir, um-a-um, os membros que acabava de empossar. Agradeceu, o novo Presidente, a manifestação de confiança em seu trabalho, expresso através do apoio dado a seu nome, ao tempo em que expressou sua fé em que saberá corresponder à expectativa de trabalho que dele e de sua equipe se espera.

A nova Diretoria tem a seguinte constituição:

DIRETORIA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA

Julho 77 / Julho 79

DIRETORIA

Presidente — GENARO ARAUJO DA ROCHA
1º Vice-Presidente — NEY DA FONSECA
2º Vice-Presidente — DIVALDO GALVÃO LIMA
1º Diretor-Secretário — IVAN DE ARAUJO MEDINA
2º Diretor-Secretário — FERNANDO DE CASTRO VELLOSO
1º Diretor-Tesoureiro — ADAHYL SANTOS CARRILHO
2º Diretor-Tesoureiro — ARTHUR LOPES
Diretor de Congresso — LINEU RATTON — Curitiba

CONSELHO DELIBERATIVO

— HERMANO LOMBA SANTORO
— FERNANDO RODRIGUES DE CARVALHO
— PLACIDINO MACHADO FAGUNDES
— DORIVAL FERRARI
— EMANUEL GAMA DE ALMEIDA

CONSELHO FISCAL

Titulares

— NEWTON CÂMARA
— NEY CYPRIANI SANTIN
— CARLOS AYLTON DE ALBUQUERQUE MARANHÃO

Suplentes

— WILSON RUY MOZZATO KRUKOSKI
— WILSON DE SOUZA
— MARCIO CARLOS DA ROCHA

DIRETORES DE NÚCLEOS REGIONAIS

— Sul: ANTONIO ALFREDO DE SOUZA MONTEIRO (P. Ale-
gre)
— Nordeste: HEBER RODRIGUES COMPASSO (Recife)
— Sudeste: MARIO DE BIASI (S. Paulo)
— Centro-Oeste: LUIZ FERREIRA DOS SANTOS FILHO (Bra-
sília)

DIRETORES DE NÚCLEOS ESPECIAIS

— DAVID MARCIO SANTOS RODRIGUES — Belo Horizonte
— CAMIL GEMAEI — Curitiba

COORDENADOR DOS NÚCLEOS

— LUIZ CELIO BOTTURA — São Paulo

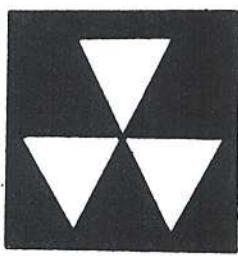
Recomendações do Painel de Planejamento Urbano e Rural do VIII Congresso Brasileiro de Cartografia

- considerando as soluções propostas pela Companhia de Desenvolvimento do Planalto Central — CODEPLAN, contidas nos Projetos do Sistema Cartográfico e do Cadastro Técnico do Distrito Federal, para as áreas urbanas e rural;
- considerando que referidos projetos — cuja implantação está sendo desenvolvida de maneira integrada — mantém a centralização das informações dos dados cadastrais sobre uma base cartográfica homogênea e permanentemente atualizada, como elemento fundamental para o pleno funcionamento de um sistema de informações cadastrais;
- considerando que o Cadastro Técnico do Distrito Federal foi concebido como embrião de um sistema de informações que possa sustentar e orientar as decisões governamentais e/ou privadas, dotando-o, em suas diversas áreas, de instrumentos para a planificação físico-territorial, elaboração de projetos ur-
- banísticos, controle de equipamentos e serviços urbanos, em termos de demanda, localização, magnitude e gestão fiscal e tributária, prevendo, inclusive, a utilização de processamento eletrônico de dados e microfilmagem;
- considerando que a implantação de cadastro da infraestrutura física levantada por processo topográfico e registrada sobre as folhas do Sistema Cartográfico do Distrito Federal, já foi devidamente testada, conforme consta do documento CTDF-Definições, Projeto e Execução da Área Teste, e que a implantação definitiva já está sendo executada nas cidades satélites de Taguatinga, Ceilândia e Gama, com uma população total superior a 400.000 habitantes;
- considerando que os referidos trabalhos serão estendidos às demais áreas do Distrito Federal, abrangendo a um total geral superior a 1.000.000 de habitantes, em áreas urbanas e rural, de 400 quilômetros quadrados e 5.414 quilômetros quadrados respectivamente;
- considerando, finalmente, que referidos trabalhos estão sendo desenvolvidos em convênio, com a participação técnica e financeira de órgãos do Governo local e da União, no caso a Companhia de Telecomunicações de Brasília S.A., vinculada à Telebrás,

RESOLVE:

— RECOMENDAR que a exemplo do trabalho desenvolvido em Brasília, as entidades responsáveis pelo planejamento, implantação, manutenção e gestão dos sistemas cartográficos e de cadastros técnicos municipais e/ou estaduais, envolvam todos os esforços no sentido de centralização dos dados cartográficos e cadastrais, envolvendo os órgãos interessados, com sua participação técnica e financeira;

— RECOMENDAR, ainda, na fase de elaboração dos projetos e posteriormente na sua implantação, a utilização de processos topográficos para levantamento das redes de infra-estrutura física e a sua interação aos sistemas cartográficos já implantados ou àqueles que vierem a ser projetados.



AEROMAPA BRASIL S.A.

MAPA BASE DE PLANEJAMENTO

HÁ MAIS DE 25 ANOS EXECUTAMOS PLANTAS E
MAPAS AEROFOTOGRAFÉTRICOS BÁSICOS PARA:

- PLANO DIRETOR
- PROJETOS DE ESTRADAS
- PROJETOS 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

DISPOMOS DE UM SERVIÇO AEROFOTO EQUIPADO PARA:
AEROFOTOS PANORÂMICAS, REPRODUÇÕES FOTOGRÁFICAS EM GERAL
AMPLIAÇÕES E COPIAGENS EM PAPEL CRONAFLEX, COPYLINE ETC.
MOSAICOS MURAIS.

ENDEREÇO: ADMINISTRAÇÃO E PRODUÇÃO
RUA GAL. PANTALEÃO TELES, 1000 — AEROPORTO — SÃO PAULO
FONES: (011) 240-6144, 241-6600, 241-6700, 543-7920



VIII Congresso Brasileiro de Cartografia

Considerado pelos especialistas como mais uma vigorosa demonstração do desenvolvimento da ciência cartográfica no Brasil, — realizou-se nas modernas instalações do Centro de Convenções de Fortaleza, Ceará, de 24 a 31 de julho, o VIII Congresso Brasileiro de Cartografia.



Durante a Solenidade de Abertura, a mesa foi composta pelas seguintes autoridades:

Gen. Aristides Barreto — Diretor de Serviço Geográfico do Exército;

Dr. Paulo Benevides — Presidente da Assembléia Legislativa;

Senador Mauro Benevides; Dr. Eduardo Bezerra Neto — representante do Sr. Governador do Estado do Ceará;

Dr. Osvaldo Pontes — Diretor Geral do DNOCS;

Dr. Mário Abreu — Representante do Tribunal de Justiça;

Dr. Faustino de Albuquerque — Vice-Reitor da Universidade Federal do Ceará;

Capitão de Fragata Jacob Ennes da Silva Filho — Comandante da Escola de Aprendizes Marinheiro;

Dr. Antônio Renato Lima Aragão — Diretor do Congresso da S.B.C.;

Dr. José Lins de Albuquerque — Superintendente da SUDENE;

Dr. Luiz Marques — Secretário de Obras e Serviços Pú-

blicos;

Dr. Luciano Guimarães — Representante do Sr. Prefeito Municipal de Fortaleza;

Dr. Placidino Machado Fagundes — Vice-Presidente da Sociedade Internacional de Fotogrametria;

Representante do Sr. Gen. Comandante da 10ª Região Militar; Mons. André Viana Camurça — Representante do Cardeal Arcebispo de Fortaleza;

Dr. José Clóvis Mota de Alencar — Representante do IBGE.

Fizeram uso da palavra, sucessivamente, o Presidente da S.B.C., o Engenheiro Placidino Fagundes e o representante do Governador do Estado.

Encerrando a solenidade, o

REVISTA BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA

Solicitaram, através de carta, informações a respeito de como proceder de modo a receber regularmente a Revista Brasileira de Cartografia, as seguintes pessoas:

NIVALDO OSWALDO
STAINLE — Araraquara — SP.
JOSÉ RODRIGUES DE ARRUDA — Serrinha — RN.
ENARQ —
ENGENHARIA E AGRONOMIA LTDA. — Boa Vista — RR.
BENITO BONI — Porto Alegre — RS.
SILVESTRE JOSÉ FURTADO — Ouro Preto — MG.
GILMAR LUIZ PACHECO
ROTH — Porto Alegre — RS.
ERIVALDO RODRIGUES DE OLIVEIRA — Bauru — SP.
CARLOS MONTEIRO DE OLIVEIRA — Rio de Janeiro — RJ.

A todos, agradecendo o interesse, estamos enviando este número fornecendo-lhes a orientação solicitada nas páginas que se seguem.

A remessa de números antigos está suspensa,

SALVADOR — S.C.G.
ANGOLA — São Paulo — SP.
IZAIAS PEREIRA
GUIMARÃES — Porto Velho — RO.
PEDRO CARDOSO NETO — Salvador — BA.
JOEL ARISTIDES DE CARVALHO NETO — Salvador — BA.
FRANCISCO CONRAD CHAVES — Taboleiro do Norte — CE.
JOÃO RODRIGUES LIMA
FILHO — Salvador — BA.
CLAUDEMIRIO DA SILVA
BARABANI — Rio de Janeiro — RJ.
MARIA SOLANGE ALVES DE SOUZA PAULA — Salvador — BA.
JOSÉ MANOEL M.
OSÓRIO — Crisciuma — SP.
TOPLAN — Topografia e Planejamento Ltda.
— Vila Velha — E.S.

no momento. Eles poderão ser obtidos, dentro da disponibilidade, desde que os interessados compareçam à sede da SBC — Rua México, 41 — Sala 706 — Rio de Janeiro — RJ.

Solicitaram e passarão a receber gratuitamente a Revista Brasileira de Cartografia as Bibliotecas das seguintes Instituições:

- Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. (Biblioteca "Mário Saraiva")
- Centro de Treinamento em Desenvolvimento Econômico Regional.
- Equipe de Assistentes para Engenharia de Construção — D.E.R. — SP.
- Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais.
- Curso de Geografia da U.F.M.T — Cuiabá — MT.
- Instituto Militar de Engenharia — Rio de Janeiro — RJ.
- CREA — 14.^a Região — Cuiabá — MT.
- Décima-segunda Companhia de Comunicações.
- Universidade de Fortaleza.
- Universidade Católica de Goiás.
- Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Pernambuco.
- Centro de Formação e Aperfeiçoamento da PMDF.

Você quer receber regularmente a Revista Brasileira de Cartografia ?

É suficiente associar-se à S.B.C.:

- Preencha a PROPOSTA PARA ADMISSÃO DE SÓCIO EFETIVO DA S.B.C. apresentada na página ao lado (ou cópia xerox); Remeta à SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA — Rua México, 41 — Sala 706 — Rio de Janeiro-RJ — 20.000.
- Envie o pagamento de Cr\$ 220,00 (duzentos e vinte cruzeiros) referente à anuidade 1977/78, através de:
 - Depósito em qualquer agência do BRADESCO, em favor da conta nº 14957-8 Agência Castelo-RJ daquele Banco; ou
 - Cheque a favor da SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA.

Se você não se relaciona com sócio que possa indicá-lo, a SBC através de sua Diretoria, se reserva o direito de julgar sua proposta e, em consequência, encaminhá-la ou não ao Conselho.

A partir do próximo número, você terá a REVISTA BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA entregue diretamente em sua residência.

PROPOSTA PARA ADMISSÃO DE SÓCIO EFETIVO

Nome:

Filiação:

Estado Civil: Nacionalidade:

Local do Nascimento: Data:

Endereço da residência:

Telefone: Cidade: Estado:

Organização a que pertence:

Cargo:

Endereço:

Telefone: Cidade: Estado:

Cursos e Títulos:

Envio Cr\$ 220,00 (duzentos e vinte cruzeiros) relativos à anuidade 1977/1978 através de

Local e Data:

Assinatura do proposto:

Assinaturas dos proponentes:

(Sócios da SBC)

ATENÇÃO: Escreva com letra legível, de preferência à máquina.

PARA USO INTERNO DA SOCIEDADE

Esclarecimentos da Tesouraria:

Parecer do Conselho Deliberativo em Sessão de / /

CONSELHEIRO

CONSELHEIRO

CONSELHEIRO

VISTO

VISTO, ARQUIVE-SE

PRESIDENTE

DIRETOR-SECRETÁRIO

1^a Dobra

4^a Dobra

2^a Dobra

SELO

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA

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

CEP. 20 000

Rio de Janeiro — RJ

3^a Dobra

NOME: _____ ENDERECO: _____ CEP: _____ CIDADE: _____ ESTADO: _____

COLÉ

4^a Dobra



Brasileiro de Cartografia

Sr. Gen. Aristides Barreto, disse da satisfação e do orgulho de voltar a sua terra como diretor da D.S.G., ressaltando o quanto as atividades cartográficas requerem em entusiasmo e pertinência, daí por que não ter dúvidas em afirmar que o cartógrafo, como o nordestino, é antes de tudo um forte.

Antes de encerrar a solenidade, o Sr. Presidente da mesa, convidou os presentes para, de pé, ouvirem o Hino Nacional.



O programa técnico e científico cumprido durante o conclave constou de palestras, cursos e conferências, a cargo de autori-

dades brasileiras e estrangeiras nas áreas de Geodésia, Aeroftogrametria e Cartografia. Os cursos, destinados principalmente a transmitir conhecimentos básicos àqueles que se iniciam, despertaram grande interesse atingindo a participação média de 150 pessoas.

Cumprindo a agenda pré-estabelecida, os trabalhos técnicos, desenvolveram-se sob a responsabilidade das seguintes comissões:

Comissão de Geodésia, Astronomia e Topografia

Pres: Dr. LYSANDRO V. RODRIGUES

Sec: Engº LUIS FERREIRA DOS SANTOS FILHO

Comissão de Fotogrametria e Fotointerpretação

Pres: Dr. GENARO ARAÚJO DA ROCHA

Sec: Engº JORGE MAURO BARJA ARTEIRO

Comissão de Cartografia Topográfica, Temática Especial

Pres: Dr. LUIS CARLOS CARNEIRO

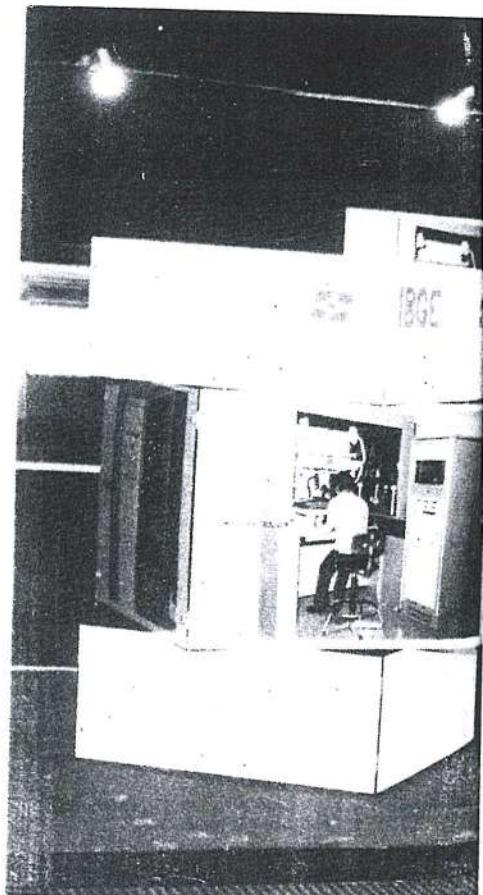
Sec: Engº NEY DA FONSECA

Painel de Planejamento Urbano e Rural

Pres: Engº DIVALDO G. LIMA

Sec.: Engº OSMAR OLINTHO MOLLER

VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA



VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA

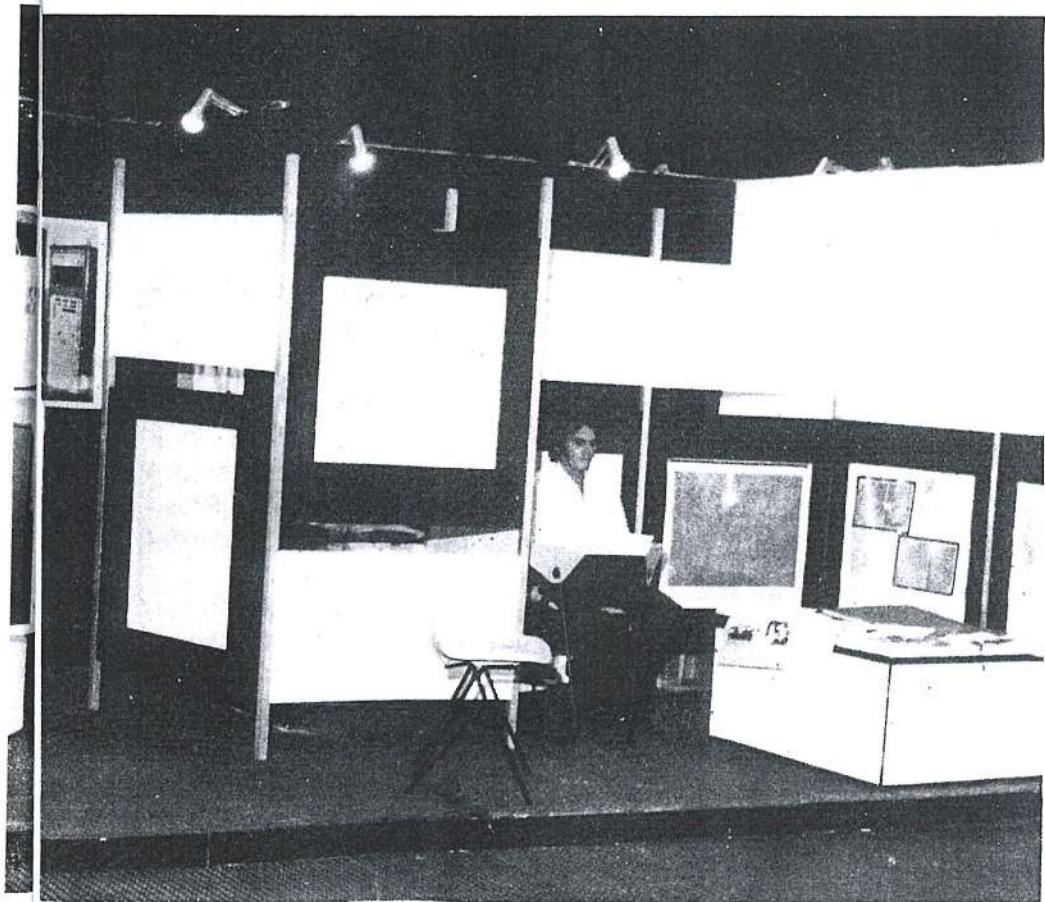


Painel Automatização da Cartografia

Pres: Dr. PLACIDINO MACHADO FAGUNDES
Sec: Dr. STEPHANIO

MESA DIRETORA

Presidente de Honra: Engº NEWTON CÂMARA
Presidente Executivo: Dr. ANTONIO RENATO LIMA ARAGÃO
Secretário Geral: Prof. CLEONICE ALMEIDA PINTO
Coorden. de Temário: Engº IVAN DE ARAÚJO MEDINA
Coorden. de Cursos: Prof. RENÊ GOUVÉIA MIRANDA
Coorden. de Exposicarta: Engº REGINALDO NEVES
Coorden. Financeiro: Engº JOSÉ CLÓVIS MOTTA DE ALENCAR



Como ocorre a cada dois anos, a Sociedade Brasileira de Cartografia promoveu, paralelamente, a EXPOSICARTA, exposição de caráter técnico-científico, com a mostra das mais recentes inovações no campo da Engenharia Cartográfica, em particular as ligadas ao sensoriamento remoto, determinações geodésicas por satélites, equipamentos de medição eletrônica de distâncias, ortofototas e levantamentos de recursos e mapeamento através do radar.



Em Assembléia Geral, realizada na oportunidade, os sócios da SBC elegeram a nova Diretoria, encarregada de responder pelos seus destinos no período 1977/1979.

VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA



Durante a solenidade de encerramento, presidida pelo Exmo. Sr. Governador do Estado do Ceará, Dr. ADAUTO BEZERRA, foram entregues títulos de sócio honorário aos técnicos estrangeiros que participaram do evento, bem como prêmios atribuídos pela Entidade, destacando-se o "Prêmio Ricardo Franco" e o "Iniciação Cartográfica". Na oportunidade, o Governador ADAUTO BEZERRA saudou os congressistas, afirmando:

"Foi sumamente honroso e motivo de sincera satisfação ter entre nós, durante uma semana, representantes de todos os estados brasileiros e também observadores vindos da Alemanha, Suíça, Estados Unidos e Canadá. Uma assembléia das mais ilustres, e ainda enriquecida pela presença de numerosos contingentes de universitários, en-



tre os quais os representantes das universidades do Rio, Paraná e Pernambuco, que formam, juntamente com o Instituto Militar de Engenharia, o celeiro nacional de engenheiros cartógrafos."



Minhas congratulações por tão grande sucesso ao General ARISTIDES BARRETO, Diretor de Serviço Geográfico do Exército.

Ao Coronel NEWTON CÂMARA, que com tanto brilho presidiu durante dois anos a Sociedade Brasileira de Cartografia.

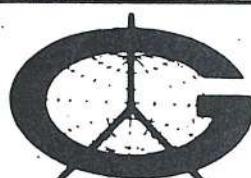
Ao engenheiro GENARO ARAÚJO DA ROCHA, novo Presidente da SBC, agraciado com o Prêmio Ricardo Franco, por sua contribuição à cartografia nacional.

Ao Dr. EDUARDO BEZERRA NETO, Superintendente da SUDEC, e à sua infatigável equipe de trabalho, notadamente o Dr. RENATO ARAGÃO, Presidente da comissão organizadora.

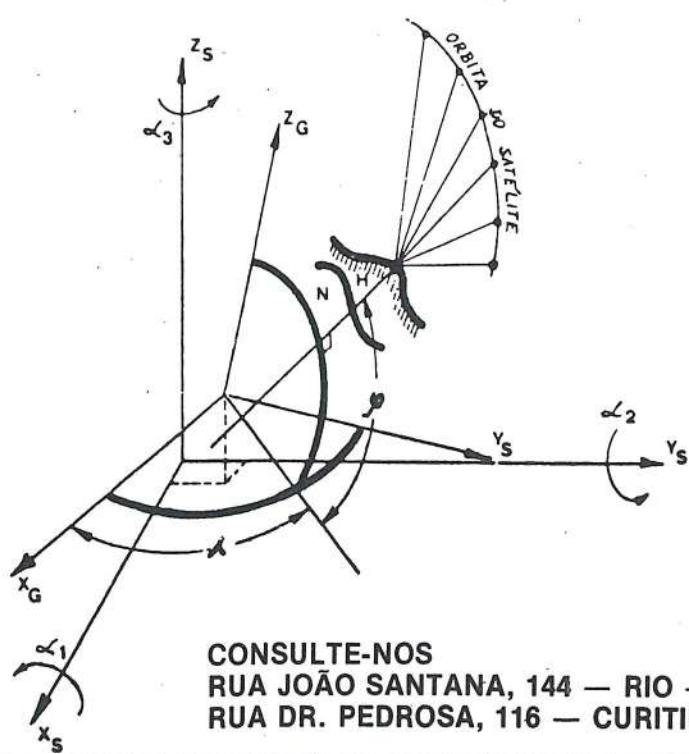
Estou certo de que os resultados aqui alcançados serão partilhados por todos os brasileiros, e renovo a satisfação de acolher em Fortaleza tão numeroso e seletivo grupo de congressistas aos quais saúdo com os sentimentos da mais sincera admiração".

Calendário Cartográfico

| EVENTO | LOCAL | DATA | OBS. |
|--|----------------------------|---------------|------------------------------|
| XIV Congresso Intern. de Fotogrametria | Hamburgo — Alem. Ocidental | 13 a 16/07/80 | |
| XVI Congresso Intern. da F.I.G. | Montreux — Suíça | 1981 | Dia e mês ainda não fixados |
| IX Conferência Intern. de Cartografia | Washington D.C. — U.S.A | 26/7 a 2/8/78 | |
| LXIX Reunião Anual do Canadian Inst. of Survey | Calgary — Canadá | 17 a 19/05/78 | |
| XVI Assembléia Geral da U.G.G.I. | Camberra — Austrália | Nov. de 1979 | Dias ainda não fixados |
| XII Assembléia Geral do I.P.G.H. | Santiago — Chile | 1981 | Dias e mês ainda não fixados |
| Convenção da ASP — ACSM Washington D.C. — U.S.A | | Março de 1978 | Dias ainda não fixados |
| III Autocarto (III Simp. Intern. São Francisco — Calif. Cartogr. Automat.) | U.S.A | 16 a 21/01/78 | |
| I Simpósio Intern. de Geodesia Inercial | Ottawa — Canadá | 12 a 14/10/77 | |
| XII Simpósio Intern. de Sensoriamento Remoto | Manilha — Filipinas | 20 a 26/04/78 | |
| IX Congresso Brasileiro de Cartografia | Curitiba — Brasil | Julho de 1979 | Dias ainda não fixados |



EODATA - LEVANTAMENTOS GEODESICOS S.A.



— A firma que estava faltando no mercado de Serviços. (para completar seus trabalhos)

— Especializada em:

- Geodésia por satélites (eq. próprio)
- Cálculos Geodésicos
- Medidas de Base
- Transformações Geodésicas
- Ligações e Homogeneizações de Redes
- Estudos de Alta Geodésia

Firma reg. no EMFA - cat. "C"

"Presença da Kern no VIII Congresso Brasileiro de Cartografia"

Na ocasião do VIII. Congresso Brasileiro de Cartografia, realizado no período de 24 a 31 de julho próximo passado, na cidade de Fortaleza, a "KERN" teve a oportunidade de exibir em seu Stand sua mais recente linha de instrumentos de precisão para aerofotogrametria, topografia e geodésia.

Na área de topografia e geodésia foi demonstrada toda a linha de níveis e teodolitos, tendo com destaque o lançamento no Brasil do novo distanciômetro eletrônico DM 501.

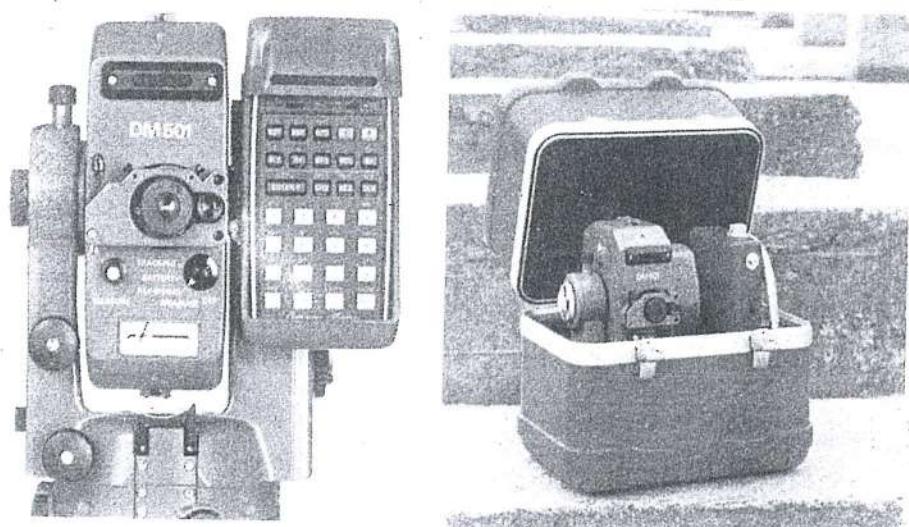
Com este instrumento a KERN lançou a última palavra em distanciômetros eletrônicos para curta e média distâncias.

Este distanciômetro é colocado na luneta do teodolito DKM-2A ou K-1-S sem limitação de ângulo, pois movimenta para todos os lados, também graças à ausência de fios e cabos externos. O instrumento é totalmente automatizado e faz, portanto, medições com os prismas-refletores em movimento. O teodolito pode ser usado como tal sem necessidade de desmontar o distanciômetro. O conjunto teodolito-distanciômetro pode ser deslocado no campo, montado no seu tripé, sem necessidade de desmontagem, também pelo pouco peso do instrumento. Para o transporte há um único estojo para o conjunto teodolito-distanciômetro com a bateria.

O DM 501 mede distâncias até 2.000 m, sendo que com um só prisma-refletor o fabricante garante o alcance de 1.000 m. Não há risco de erros na medição, pois retoma a medição normal após uma interrupção por um obstáculo que atravessa o raio e o próprio instrumento indica o momento em que a medição termina.

O distanciômetro DM 501 é tão avançado que poderá ser usado acoplado ao teodolito eletrônico que a KERN lançará num futuro próximo.

Na área de aerofotogrametria a KERN apresentou o primeiro equipamento automático no Brasil: o PG 2H/AT, ou seja, Restituidor PG 2 com manivelas e oculares especiais, com plotter eletrônico AT. Este equipamento revolucionou a filosofia da restituição, pois com esta automatização há uma maior produção e maior precisão através de menos mão-de-obra. O equipamento foi introduzido em 1974, encontrando-se agora algumas centenas funcionando em várias partes do mundo. Graças a esta experiência, a KERN está tranquila no que tange à introdução no Brasil, pois trata-se de um equipamento já aperfeiçoado. Ao equi-



pamento demonstrado na Exposicarta estava também acoplado um conjunto de aerotriangulação com leitura digital e também um teletipo que registra todas as coordenadas, seja datilografado, seja em fita perfurada ou simultaneamente.

O equipamento acima descrito, completo como estava exposto em Fortaleza, foi adquirido pela firma "Geomapa

Fotogrametria S/A", em Porto Alegre, que com isso se tornou proprietária do primeiro equipamento de restituição semi-automática no Brasil.

Este equipamento constituiu o ponto de maior atração na Exposicarta 77, não só da parte dos profissionais, mas também da parte de autoridades civis e militares que prestigiaram o Congresso com a sua presença.

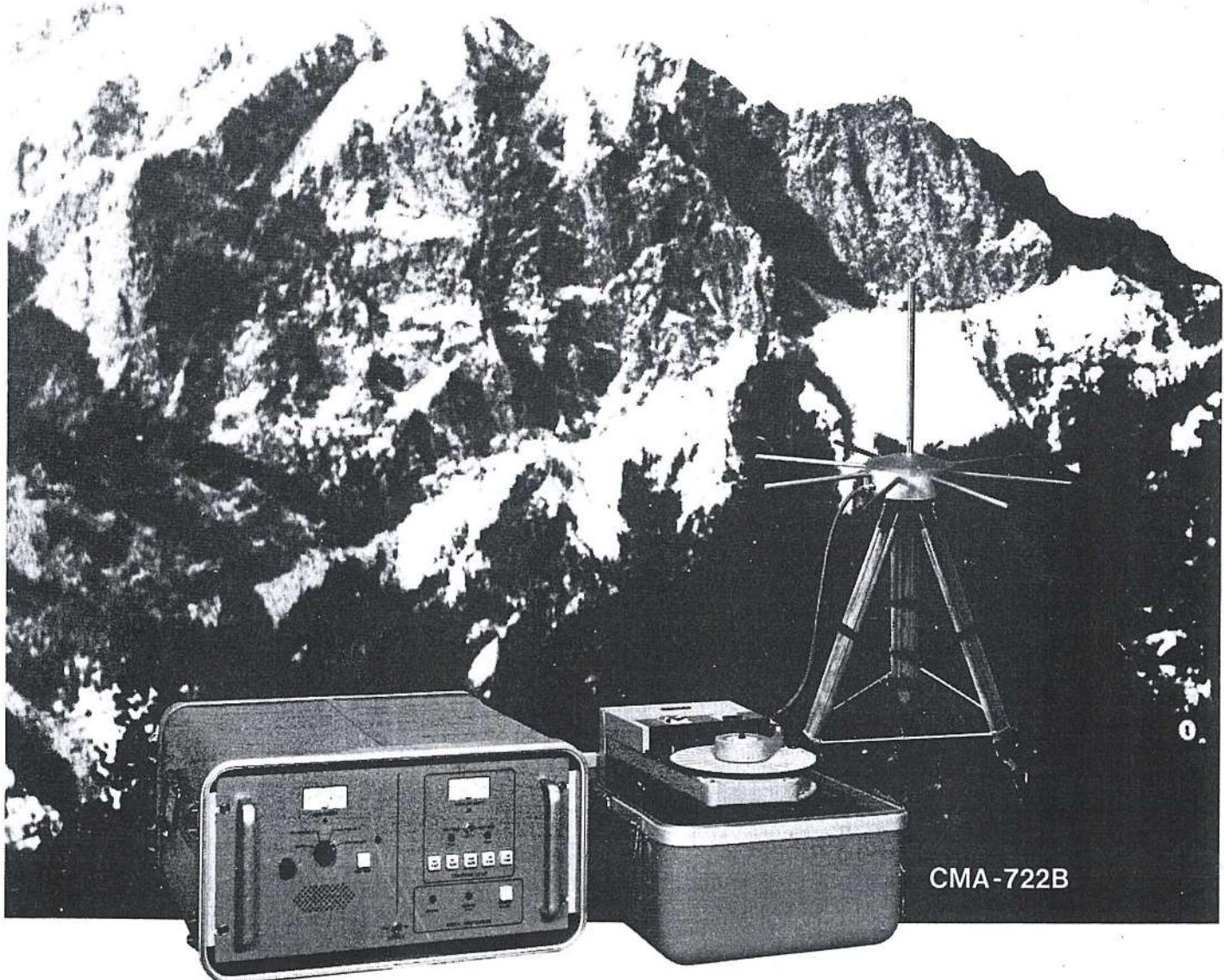


Também na parte dos trabalhos referentes ao Congresso propriamente dito a KERN colaborou com duas palestras, "Restituição Semi-Automática", pelo engenheiro Daniel Deagostini Routin e

"O KERN PG2 e suas múltiplas aplicações nas diferentes áreas fotogramétricas", pelo engenheiro João Carlos Autullo.

POSICIONAMENTO GEODÉSICO POR RASTREAMENTO DOPPLER DE SATÉLITES

(Latitude, Longitude e altura com
precisão superior a 2 m.)



A Geocarta S.A. encontra-se capacitada a realizar determinação de Coordenadas Geodésicas (latitude, longitude e altura) e/ou Coordenadas Planas (UTM ou Sistema Local) utilizando-se de aparelho com a maior capacidade de recepção possível (contagem doppler até o centésimo de ciclo - .01, e marcação de tempo com relógio interno - CBR), sendo o processamento das fitas feito por programa de Computação Eletrônica de melhor desempenho existente atualmente no mundo.



RECEPTOR PERFURADOR ANTENA

Solicito maiores informações sobre o Sistema de Posicionamento Geodésico por Rastreamento Doppler de Satélites.

Nome _____

Função _____

Organização _____

Endereço _____

GEOCARTA S.A.

Rua Vieira Ferreira, 88 - Rio

GEOCARTA S.A.

Rua Vieira Ferreira, 88 - Bonsucesso
Rio de Janeiro ZC-24 Tel. 230-0060



I Encontro Nacional dos Engenheiros Agrimensores

Numa promoção conjunta da Sociedade dos Engenheiros Agrimensores de Minas Gerais — SEAMG e da Sociedade Brasileira de Cartografia — S.B.C. realizou-se em Belo Horizonte, na Assembléia Legislativa e Câmara Municipal, no período de 1º a 4 de junho de 1977, o I Encontro Nacional dos Engenheiros Agrimensores, com participação de profissionais e estudantes de engenharia de vários Estados. Simultaneamente foi promovido o Simpósio de novas Técnicas da Engenharia Agrimensura e Cartografia que contou com uma série de conferências dos mais expressivos nomes da área de Engenharia

Agrimensura e Cartografia no Brasil.

O O O

O Conclave teve a presidência de Honra do Doutor Antônio Aureliano Chaves de Mendonça, Governador do Estado e foram especialmente homenageados o General Aristides Barreto e o Coronel Newton Câmara, da S.B.C. e Instituto Militar de Engenharia. O planejamento e sua execução esteve a cargo de uma comissão organizadora, presidida pelo Professor Márcio Carlos da Rocha e composta de integrantes da diretoria da SEAMG e do Coordenador de Ensino da Escola Superior de Agrimensura, João Vilaça. A Comissão Técnica de Ativida-

des profissionais presidida pelo Engenheiro Antônio Márcio C. de Aguiar teve como membros os Engenheiros Agostinho Rodrigues Pires e Geraldo Amorim.

Além das delegações de alunos da Escola de Agrimensura de Araraquara e da Universidade Federal de Viçosa, estavam presentes o Presidente do CREA-4ª Região, Dr. Carlos Eugênio Tibau, a diretoria e alunos da Escola Superior de Agrimensura de Minas Gerais, do Colégio Técnico Álvaro da Silveira, o Presidente da Sociedade dos Engenheiros Agrimensores de São Paulo, Sr. Sebastião Zanni, alunos da Universidade Federal de Minas Gerais, parla-

mentares, diretores de empresas de engenharia e jornalistas.

O O O

O objetivo do Encontro foi o de confraternização e integração dos profissionais da engenharia especialmente conscientizar a importância da função do Engenheiro Agrimensor no desenvolvimento tecnológico brasileiro, bem como analisar seu atual mercado de trabalho, com vistas à sua ampliação tendo as expectativas de êxito sido ultrapassadas, tanto sob o aspecto de organização como de aproveitamento dos participantes. O sucesso foi tão pleno que atendendo solicitações das reuniões plenárias, o presidente da SEAMG já fixou a data do II Encontro que será também em Belo Horizonte no mês de junho de 1978.

O O O

Além de visitas das delegações a pontos turísticos de Minas, devidamente acompanhados por membros da diretoria da SEAMG, que também assessoraram os conferencistas, convidados e homenageados, o Encontro contou com coquetéis, jantares, sessões solenes e uma completa exposição de instrumentos da engenharia e expositivas visitadas por mais de mil pessoas. Esta exposição, instalada em modernos stands funcionou no saguão principal da Assembléia Legislativa no período de 1º a 4 de junho, funcionando ininterruptamente das 8 às 19 horas, com técnicos fazendo demonstrações do equipamento. Concorreram para o sucesso desta exposição as firmas: Copiadora Cometa, Wild, Zeiss, I.G.A., Kern, Copiadora Queiros, Copiadora Delta e Beta Copiadora. Colaboraram com brindes a Rocha Topografia, a Sancruza Engenharia e Urbanização, Pantop Topografia Geral e o Diretório Acadêmico

da Escola Superior de Agrimensura de Minas Gerais.

O O O

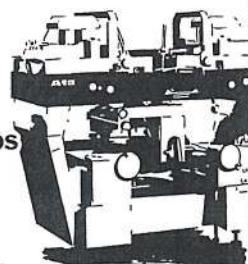
Diariamente das 14 às 18 horas foram realizadas sessões plenárias para apresentação e discussão de trabalhos, análise da regulamentação da profissão e muitos outros assuntos de interesse da Classe. Todas as conferências proferidas foram impressas e distribuídas aos participantes, juntamente com uma pasta especial contendo o crachá nominal e outros materiais como blocos de anotações, canetas, chaveiros comemorativos do evento etc. Todas as atividades seguiram o cronograma do planejamento, razão do sucesso alcançado.

O O O

Na sessão solene de encer-

ramento, houve agraciamento de altas personalidades que concorreram para o engrandecimento da engenharia nacional, devidamente selecionadas por uma comissão Especial. Nesta oportunidade receberam homenagens especiais o Governador Aureliano Chaves, o Secretário de Estado de Administração, deputado Lourival Brasil Filho, o presidente da Assembléia Legislativa, deputado Antônio Soares Dias, o presidente do Crea 4ª Região, Dr. Carlos Eugênio Tibau, o presidente da Câmara Municipal, vereador Luiz Otávio Valadares e o professor Benedicto José de Souza, diretor da Escola Superior de Agrimensura de Minas Gerais e do Colégio Técnico Álvaro da Silveira, como pioneiro do ensino da agrimensura em Minas.

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



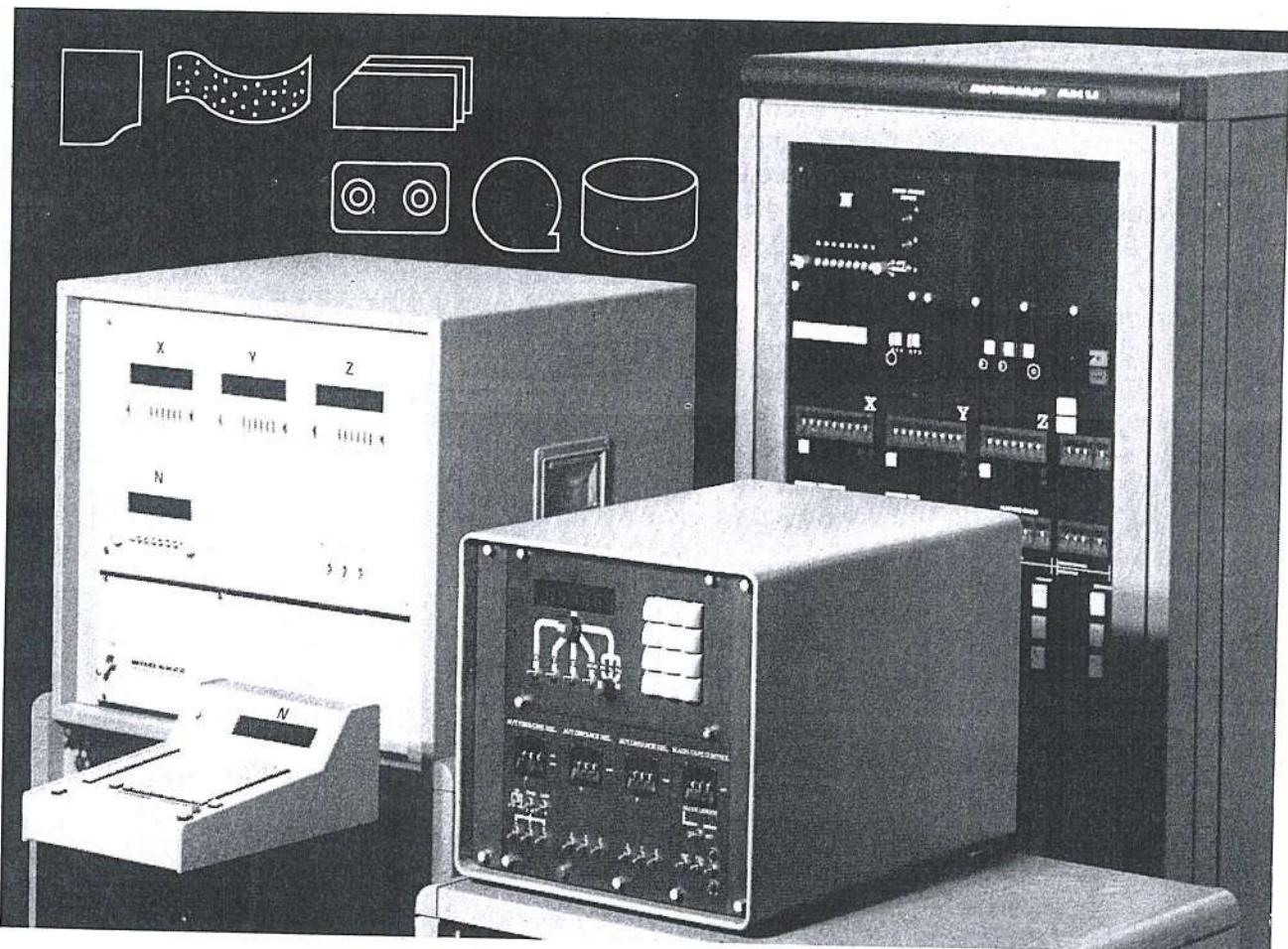
Levantamentos Aerofotogramétricos Para:

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



MAPSERVICE
SERVIÇOS DE MAPEAMENTO LTDA.

WILD EK: a geração flexível



Somente um sistema de aquisição de dados muito flexível permite solucionar os mais variados problemas da fotogrametria numérica. Os sistemas de aquisição de dados **Wild EK22** (compatíveis com todos os restituidores **Wild**) e **Wild EKU** (somente em combinação com o **Wild Avio-map AMU**) que se oferecem em variadas versões mais ou menos complexas, são as mais universais.

Características: indicação digital simultânea de quatro coordenadas, painel de formato livre programável, bem como possi-

bilidades de transmitir os dados a até três aparelhos periféricos a uma só vez.

O dispositivo de aquisição de dados **Wild EK20** constitui a solução mais econômica para a aquisição de consideráveis quantidades de dados de estrutura semelhante.

Características: indica as quatro coordenadas registradas de forma pré-selecional pelo usuário. O formato de saída está fixamente programado e somente pode conectar-se um só aparelho periférico. Peça catálogo.

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.

WILD
HEERBRUGG

Emprego do teodolito na determinação de coordenadas de foto

AGRADECIMENTOS

1º À AERODATA — AERO-FOTOGRAMETRIA E CONSULTORIA S.A., POR TER TORNADO POSSÍVEL A REALIZAÇÃO DESTE TRABALHO

2º Ao Dr. Ivan de Araújo Medina, cuja orientação e incentivo exercera, papel determinante na execução deste trabalho.

I. Introdução

O presente trabalho propõe-se a otimizar, sob o ponto de vista operacional, uma idéia apresentada pelo engenheiro mexicano Henri Audirac, que sugere o emprego do teodolito na medição de coordenadas para aerotriangulação analítica. Objetivou-se, portanto, torná-la compatível com as necessidades práticas da fotogrametria, contornando-se os inconvenientes inerentes ao processo proposto por Audirac. Isto se fez através da aplicação de recursos matemáticos que permitem dispensar um exagerado rigor operacional.

As páginas a seguir mostram a evolução da idéia e o equacionamento mais simples encontrado para a solução do problema. Cumpre citar que o desenvolvimento aqui proposto não pretende ser a teoria mais completa sobre o assunto, estando, portanto, sujeito a modificações e/ou complementações no sentido de um maior aperfeiçoamento.

II. Apresentação do Problema

O objetivo do presente trabalho é obter coordenadas de pontos no sistema da foto por intermédio de leituras angulares no teodolito.

1. Situação Ideal

Como podemos ver a seguir o problema seria de fácil solução se supusessemos uma situação ideal. Vejamos, então, a figura, que mostra esta situação.

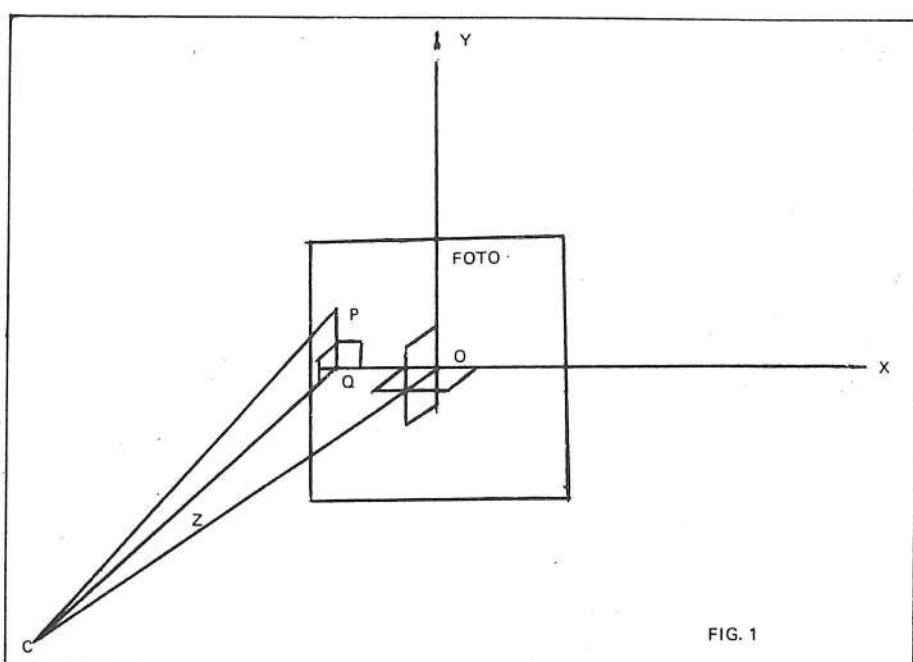
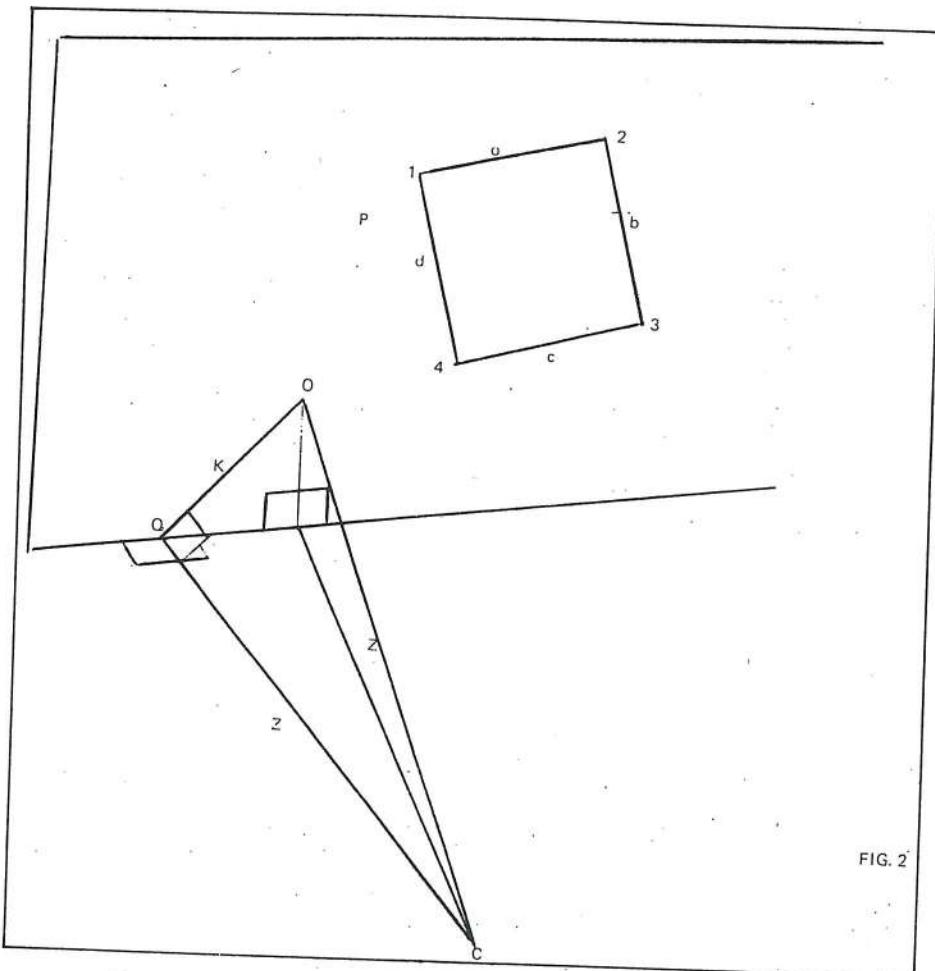


FIG. 1

Poderíamos então obter as coordenadas de um ponto qualquer a partir do conhecimento dos ângulos α_p e β_p e da distância de Z. Estes ângulos seriam obtidos com a visada sobre o ponto P. A distância Z consideramos fixada a priori e igual à distância entre o centro ótico (C) do teodolito e o plano que contém a foto. Nesta situação podemos destacar três suposições que, no problema real, dificilmente seriam válidas simultaneamente:

1º O eixo ótico perpendicular ao plano da foto;

TRABALHO APRESENTADO NO VIII CBC



2^a O eixo ótico passante pelo centro da foto;

3^a A foto com seus eixos OX e OY obedecendo, respectivamente, à horizontal e à vertical.

2. Situação real

Neste caso o eixo ótico estará representado pela visada \overline{CO} , afastada dos ângulos α_0 e β_0 da visada \overline{CO} , que representa a situação ideal. Convém ressaltar que a visada \overline{CO} deve estar o mais próximo possível da perpendicular ao plano da foto. Isto se deve ao fato de que a aplicação do método dos mínimos quadrados para resolver sistemas não lineares, como é o presente caso, requer valores iniciais das incógnitas o mais possível próximos à realidade.

Num sistema coplanar com a foto de eixos X e Y respectivamente, horizontal e vertical, e com origem no ponto O, teria-

mos então as coordenadas x_p e y_p de um ponto genérico no mesmo plano:

$$x_p = z_i \operatorname{tg} (\alpha_0 + \beta_p) \quad \dots \quad (II)$$

$$y_p = z_i \operatorname{tg} (\beta_0 + \beta_p) / \operatorname{Cos} (\beta_0 + \beta_p)$$

Os ângulos α_p e β_p são medidos ao visar-se o ponto P, a partir da visada CO.

O Passo seguinte será a transformação das coordenadas (x_p, y_p) , que estão referidas a um sistema cartesiano ortogonal com origem em Q, para um sistema próprio da foto (x'_f, y'_f) , cuja origem e eixos estão definidos pelas marcas fiduciais.

Esta transformação envolve um problema de rotação e translação, com solução fornecida pela geometria analítica.

Estamos, dessa forma, dependendo apenas dos valores

α_0 , β_0 e Z_i , a partir dos quais poderemos desenvolver a solução do problema. Passamos agora à determinação desses parâmetros.

III Determinação dos Parâmetros α_0 , β_0 e Z_i

1. COM USO EXCLUSIVO DA FOTO

Do certificado de calibração da câmara temos os valores das distâncias entre as marcas fiduciais. Assim, na figura 2 conhecemos os valores de a, b, c e d. Podemos, então, escrever:

$\overline{12} = a$, mas $\overline{12} = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ e ainda, segundo as equações (II), temos que:

$$x_1 = z_i \operatorname{tg} (\alpha_0 + \alpha_1)$$

$$x_2 = z_i \operatorname{tg} (\alpha_0 + \alpha_2)$$

$$y_1 = z_i \frac{\operatorname{tg} (\beta_0 + \beta_1)}{\operatorname{cos} (\alpha_0 + \alpha_1)}$$

$$y_2 = z_i \frac{\operatorname{tg} (\beta_0 + \beta_2)}{\operatorname{cos} (\alpha_0 + \alpha_2)}$$

Daí, vem:

$$\overline{12}^2 = a^2 = z_i^2 ((\operatorname{tg} (\alpha_0 + \alpha_1) - \operatorname{tg} (\alpha_0 + \alpha_2))^2 +$$

$$\frac{\operatorname{tg} (\beta_0 + \beta_1)}{\operatorname{cos} (\alpha_0 + \alpha_1)} - \frac{\operatorname{tg} (\beta_0 + \beta_2)}{\operatorname{cos} (\alpha_0 + \alpha_2)})^2$$

e, analogamente, para as distâncias $\overline{24}$, $\overline{34}$ e $\overline{41}$ respectivamente iguais a b, c e d.

Assim podemos formar 4

equações de observação, como vem a seguir:

$$Z_i^2((\tan(\alpha_0 + \alpha_1) - \tan(\alpha_0 + \alpha_2))^2 + \frac{\tan(\beta_0 + \beta_1)}{\cos(\alpha_0 + \alpha_1)} - \frac{\tan(\beta_0 + \beta_2)^2}{\cos(\alpha_0 + \alpha_2)} - a^2 = 0$$

$$Z_i^2((\tan(\alpha_0 + \alpha_2) - \tan(\alpha_0 + \alpha_3))^2 + \frac{(\tan(\beta_0 + \beta_2)}{\cos(\alpha_0 + \alpha_2)} - \frac{\tan(\beta_0 + \beta_3)^2}{\cos(\alpha_0 + \alpha_3)} - b^2 = 0$$

$$Z_i^2((\tan(\alpha_0 + \alpha_3) - \tan(\alpha_0 + \alpha_4))^2 + \frac{\tan(\beta_0 + \beta_3)}{\cos(\alpha_0 + \alpha_3)} - \frac{\tan(\beta_0 + \beta_4)^2}{\cos(\alpha_0 + \alpha_4)} - c^2 = 0$$

$$Z_i^2((\tan(\alpha_0 + \alpha_4) - \tan(\alpha_0 + \alpha_1))^2 + \frac{(\tan(\beta_0 + \beta_4) - \tan(\alpha_0 + \beta_1)^2}{\cos(\alpha_0 + \alpha_4) \cos(\alpha_0 + \alpha_1)} - d^2 = 0$$

Temos então um sistema de quatro equações e três incógnitas, que resolvemos pelo método dos mínimos quadrados (vinte anexo 1).

Os ângulos α_i , β_i são as observações, obtidas das medições a teodolito. Precisamente, ainda, inicializar as incógnitas com valores aproximados, à realidade α_0 e β_0 . Podem ser tomados iguais a zero com segurança, a menos que a visada perpendicular aproximada tenha sido feita de forma exageradamente grosseira. O valor inicial para Z_i pode ser obtido simplesmente com uma medida a régua.

2. Emprego de um Reticulado Auxiliar

Na figura 2, pode-se observar que os parâmetros α_0 , β_0 e Z_i ficam definidos uma vez fixados o plano da foto, o centro óptico do teodolito e o ponto O , para qual é dirigida a visada perpendicular aproximada. Pode-se, portanto, concluir que a posição da foto no plano não concorre na determinação dos parâmetros. A rigor o que é necessário

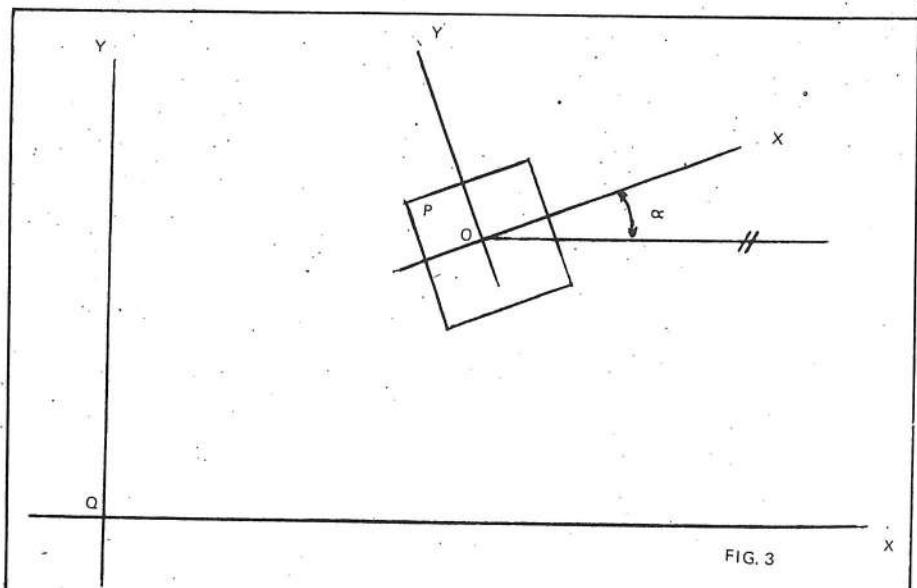
Uma melhor opção seria, então, o uso de um reticulado contido no plano da foto e capaz de permitir um equacionamento mais confiável por envolver um maior número de equações, decorrentes das distâncias conhecidas entre os pontos do mesmo.

Utilizou-se então, em experiências, um reticulado auxiliar (contato fotográfico sobre base estável de poliéster de uma placa quadriculada WILD) e o sistema constituiu-se de doze equações (advindas de doze distâncias no reticulado) e três incógnitas, o que resulta em nove graus de liberdade.

IV Mudança de Sistema

Resta-nos agora obter as coordenadas dos pontos num sistema da foto, que é o que interessa para posteriores trabalhos em fotogrametria.

Temos então as coordenadas do ponto P no sistema OX , OY , dadas por X_p , Y_p . Queremos obter as coordenadas X'_F , Y'_F no sistema $\overline{O'X'}\overline{O'Y'}$ da foto. Considerando as translação e rotação entre os dois sistemas, podemos escrever as seguintes equações de transformação: $X'_F = (X_p - X_0) \cos \alpha + (Y_p - Y_0) \sin \alpha$



TRABALHO APRESENTADO NO VIII CBC

$Y'F = (Y_p - Y_0) \cos \alpha - (X_p - X_0) \sin \alpha$, onde (X_0, Y_0) são as coordenadas do centro do sistema foto em relação ao sistema $\overline{OX}, \overline{OY}$; α é o ângulo que representa a rotação entre os dois sistemas. Tanto α quanto (X_0, Y_0) são determinados com simplicidade a partir do conhecimento das coordenadas (no sistema $\overline{OX}, \overline{OY}$) das marcas fiduciais.

V. Resultados e Conclusões

Com a finalidade de ser avaliar a aplicabilidade do método, foram executados alguns testes obedecendo-se a um mínimo de rigor operacional. Fica assim esclarecido que os resultados a seguir apresentados não devem ser considerados como o demonstrativo da precisão atingível pelo método. Foram realizadas medições sobre um reticulado de material plástico transparente preso a uma janela de vidro, sujeito a vibrações decorrentes de inevitáveis deslocamentos sobre o trilho. Os ângulos foram observados com uso de um teodolito Wild T2 acoplado a um tripé apropriado, armado diretamente sobre o chão, estando assim sujeito a pequenos deslizamentos, como se pode verificar. Estas condições traduzem o que se deve entender por um mínimo de rigor operacional. Pode-se, portanto, prever o obtenção de melhores resultados a partir de uma maior rigidez física do sistema, sem, contanto, fazer-se restrições rigorosas quanto ao posicionamento relativo dos componentes do mesmo.

Foram escolhidos alguns pontos no reticulado, de modo que se pudesse comparar os resultados com as coordenadas já conhecidas dos mesmos. Doze desses pontos serviram

para o cálculo dos parâmetros Z_i, α_0 e β_0 .

Para uma melhor análise dos resultados consideraram-se várias amostras de medidas realizadas sob condições diversas. Os valores angulares para cada ponto foram obtidos por médias entre leituras com círculo a esquerda e círculo a direita. Cada amostra, portanto, deu origem a uma coleção de coordenadas que foram, então, comparadas com as já conhecidas. Vem a seguir um quadro que apresenta os valores absolutos, em micrônios, dos desvios em $X(V_x)$ e $Y(V_y)$ para cada ponto, bem como o desvio total (V). Encontram-se ainda, no mesmo quadro, os erros médios quadráticos calculados para cada ponto. Uma média entre esses erros médios quadráticos poderia ser adotada como um bom avaliador da precisão alcançada nos testes.

Logo em seguida ao quadro, apresenta-se ainda um gráfico que visualiza a distribuição das discrepâncias.

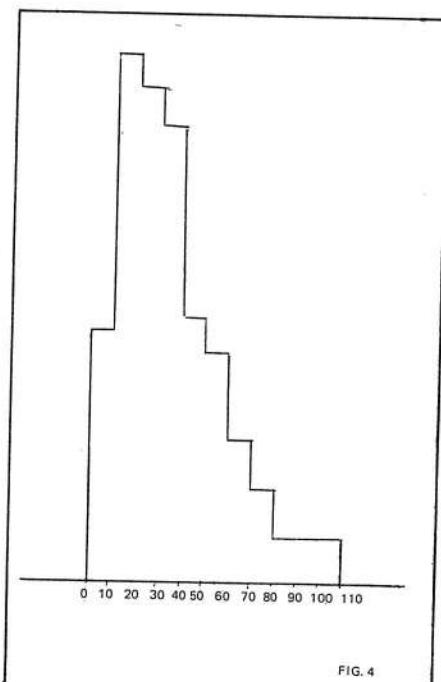
Anexo 1

A fase mais importante do trabalho se constitui na determinação dos parâmetros Z_i, α_0 e β_0 , os quais, sem dúvida, influem direta e decisivamente na qualidade dos resultados a serem obtidos. Pensou-se, então, naturalmente, na aplicação do método dos mínimos quadrados para uma adequada solução do problema.

Como pode se observar, as equações que solucionam o problema envolvem, além das incógnitas a serem determinadas, também valores provenientes de medições a teodolito

e que, portanto, não podem ser considerados como constantes. Assim sendo, o modelo natural a ser empregado seria $F(X_a, L_a) = 0$ que estabelece ajustamento global das incógnitas e dos valores observados. Decidiu-se, ainda, submeter o método a um processo reiterativo, partindo-se, a cada passo, das incógnitas fornecidas pelo passo anterior e preservando-se os valores observados originais. A base para convergência do processo reiterativo foi de $0,1''$ (um décimo de segundo) para as incógnitas angulares.

Outra alternativa seria envolver no processo reiterativo valores observados corrigidos. Este caminho, no entanto, levaria a incógnitas que se adaptariam bem às observações corrigidas e não de um modo geral a outros pontos que não participassem do ajustamento. Este ponto de vista se confirmou quando da realização dos testes.



AEROFOTOGRAFETRIA
TOPOGRAFIA
CADASTRO
PROJETOS



NUPLAN

EXECUTAMOS:

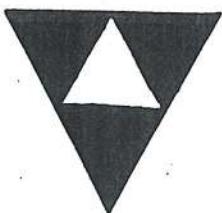
- LEV. TOPOGRÁFICO
- RESTITUIÇÃO
- CADASTRO
- PRANEJAMENTO DE
ELETRIFICAÇÃO RURAL
- MOSAICOS

NOSSOS CLIENTES:

- MEC
- INCRA
- LIGHT
- CTB (TELERJ)
- CPRM
- RFFSA

RUA SAMPAIO VIANA, 155
RIO COMPRIDO - ZC 10
CEP 20000 - RIO - RJ

TEES: 284-9822
284-9312
234-7557



GEOFOTO S.A.
fotogrametria cartografia
aerogeofísica

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

Rua Pinheiro Machado, 60 — Laranjeiras — RJ
Tels.: 265.7030 e 265.7680

Se você se interessa por astronomia, associe-se ao Clube de Astronomia do Rio de Janeiro.

O QUE É?

O CLUBE DE ASTRONOMIA DO RIO DE JANEIRO (CARJ) é uma sociedade civil, sem fins lucrativos, fundada no dia 30/06/1976 com o fim de estimular e cultivar o estudo da Astronomia e das ciências que lhe são correlatas. Para cumprir sua finalidade, o CARJ se propõe a:

- a) congregar pessoas interessadas em assuntos relativos à Astronomia teórica e prática;
- b) promover intercâmbio cultural e científico com instituições congêneres nacionais e estrangeiras;
- c) difundir o conhecimento sobre a matéria mediante palestras, conferências, cursos, publicações, visitas a observató-

rios astronômicos e planetários;

- d) organizar e orientar grupos de estudos onde os sócios poderão pesquisar e estudar assuntos específicos de Astronomia;
- e) orientar os astrônomos amadores no sentido de incentivar o trabalho de equipe na observação astronômica;
- f) organizar uma biblioteca de obras relacionadas com suas finalidades.

QUEM?

O CARJ é administrado por uma diretoria com mandato de 2 (dois) anos e eleita por maioria absoluta. São os seguintes os diretores que compõem a primeira Diretoria:

| | | |
|--------------------|---|-----------------------------------|
| PRESIDENTE | : | Ronaldo Rogério de Freitas Mourão |
| VICE-PRESIDENTE | : | José Julio Dias Nogueira |
| DIRETOR TÉCNICO | : | Luiz Hernani de Almeida Negrão |
| ASSISTENTE | : | Sérgio Martins Ferraz |
| DIRETOR FINANCEIRO | : | Rosário Cianci |
| SECRETÁRIO | : | Bernadeth Vieira de Souza |

Juntamente com a Diretoria foi eleito um Conselho Fiscal, composto de 3 (três) membros, a saber:

Arnaldo Teixeira Torres — Décio Ferreira Maia — Alexandre Fuchs.

O quadro social é formado de sócios pertencentes a uma das seguintes categorias:

CONTRIBUINTE — A — se obrigam a pagar uma mensalidade de Cr\$ 50,00 além de uma jóia de igual valor paga no ato de admissão.

CONTRIBUINTE — B — nessa categoria só poderão figurar firmas comerciais e instituições. Contribui com anuidade equivalente a duas vezes o maior salário de referência em vigor no País.

ESTUDANTIL — destinada aos estudantes que se interessam pela Astronomia, tem a mensalidade estipulada em Cr\$ 25,00 além de uma jóia de igual valor, paga no ato de admissão.

O ingresso no quadro social é feito mediante a aprovação da "Proposta de admissão" pela Diretoria.

ONDE?

O CARJ apresenta rotineiramente uma reunião realizada na última quarta-feira de cada mês.

Tem sua sede provisória instalada na Av. Rio Branco nº 108, Sala 1805 e os pedidos de informações se processam através do telefone 224-6610

DIVULGAÇÃO

COMO ?

Toda a atividade do clube gira, principalmente, em torno das reuniões ordinárias mensais e de um Boletim editado trimestralmente e que está intimamente ligado a essas reuniões. Esse Boletim contém seções rotineiras e seções eventuais cujos conteúdos serão mais detalhadamente abordados adiante.

As reuniões têm duração aproximada de 2 horas e têm o seu início programado para as 20,00 horas. Nestas se focaliza habitualmente o céu do mês seguinte dando a localização dos astros acessíveis ao amador. São as reuniões complementadas com temas astronômicos previamente escolhidos pelo Diretor Técnico e que podem ser desenvolvidos por qualquer elemento do quadro social desde que se apresentem para tal com antecedência e tenham o texto do tema devidamente aprovado por este Diretor.

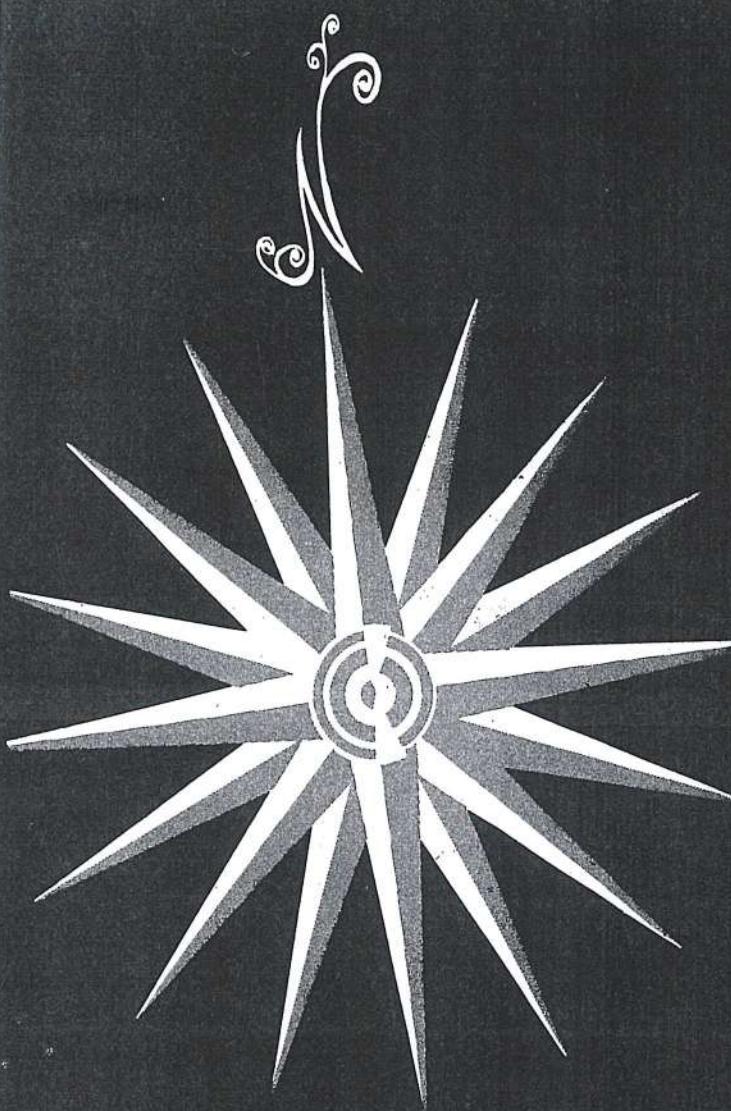
Ocasionalmente, ao ocorrer um fenômeno astronômico importante, o CARJ, enviará uma circular aos seus sócios contendo informações detalhadas a respeito.

O O O

A Sociedade Brasileira de Cartografia e a Revista Brasileira de Cartografia congratulam-se com o CARJ e expressam seus votos do mais completo êxito a esta iniciativa tão feliz e oportuna.

O O O

Aproveitamos para cumprimentar a Diretoria e Funcionários do Observatório Nacional do Rio de Janeiro, já integrado ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que este ano está comemorando seu sesquicentenário.



COBRINDO TODOS OS QUADRANTES

Entre numerosos outros trabalhos, usando "know-how" nacional, projetamos, ao Norte, a rodovia Issano-Hidrelétrica de Upper Mazaruni, na Guyana; ao Sul, o superporto de Rio Grande; a Leste, o Cadastro Rural do Grande Recife; a Oeste, o Projeto Cassiterita. E cobrindo a todos, a conclusão do Projeto Radam (hoje Projeto RADAMBRASIL), o maior aerolevantamento já realizado no mundo, abrangendo todo o território brasileiro.

LASA

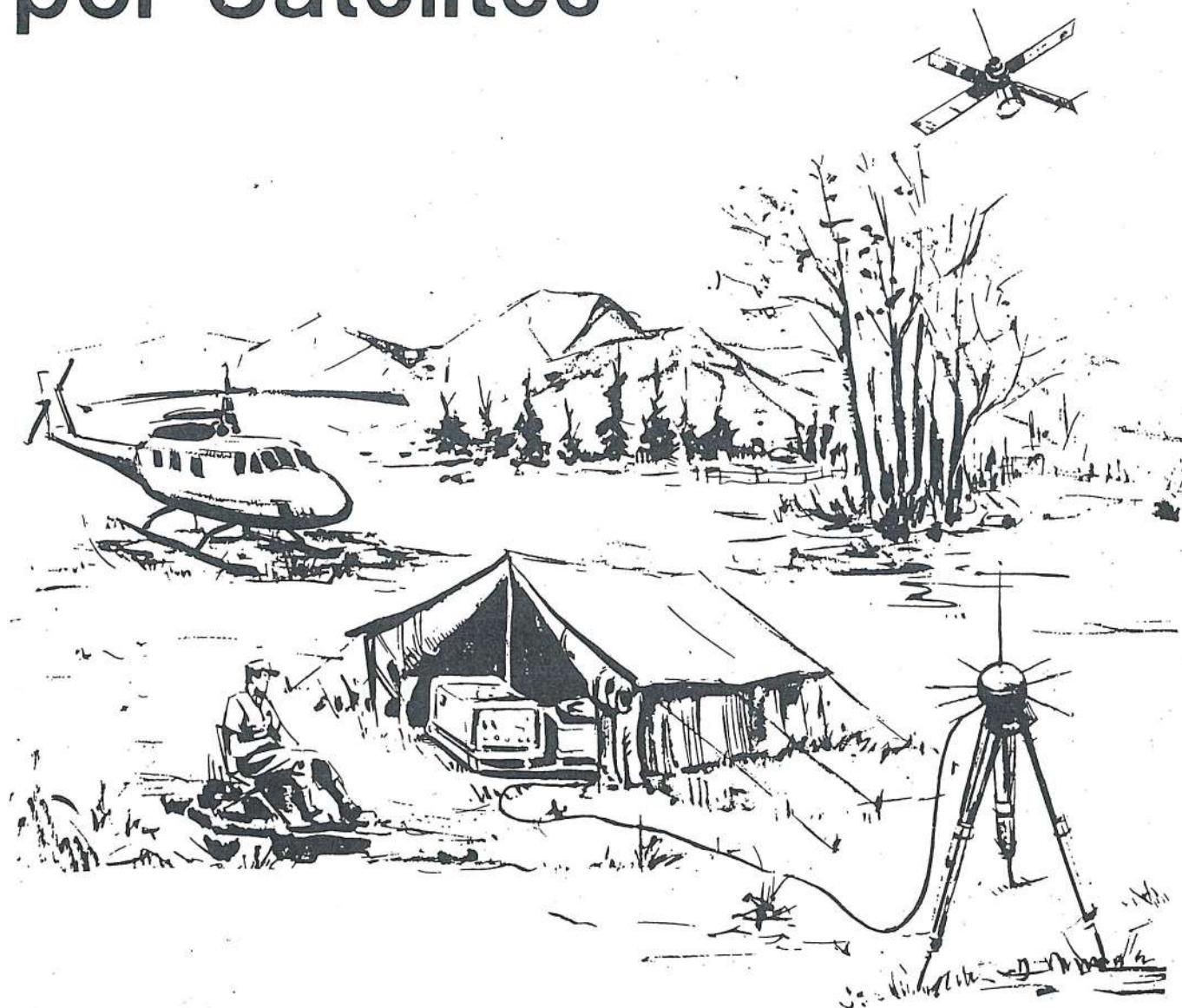
ENGENHARIA E PROSPEÇÕES S.A.



Av. Pasteur 429, ZC-82 - Rio de Janeiro

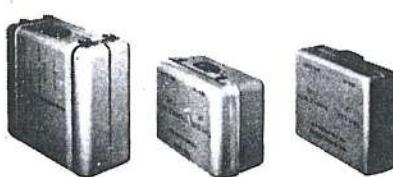
CMA - 722

Localizador de Posições por Satélites



Produzido pela Canadian Marconi Co., este equipamento de recepção de satélites inteiramente automática utiliza o Sistema de Navegação por Satélites da Marinha dos E. Unidos para localização de pontos precisos em qualquer lugar do globo sob quaisquer condições meteorológicas. Contém numerosos elementos próprios que lhe permitem obter as mais altas precisões possíveis. Para uso no campo o sistema pode ser montado e fornecido em malas à prova de choques.

Para dados técnicos e desempenho, por favor, dirija-se à: GECARTA S.A.
Rua Vieira Ferreira, 88-20000 Rio
de Janeiro ZC-24 Tel. 230-0060
260-5177



REPRESENTANTE EXCLUSIVO

CAERAS COM. E REPR. LTDA.
Av. Franklin Roosevelt, 126 Gr. 806
Fones: (021) 242-1268 e 242-4749

Solicito maiores informações sobre o
CMA-722, LOCALIZADOR DE POSIÇÕES
POR SATÉLITES.

Nome _____

Função _____

Organização _____

Endereço _____

CAERAS COM. E REPR. LTDA.
Av. Franklin Roosevelt, 126 — Gr. 806
Rio de Janeiro

AVIONICS DIVISION
Canadian Marconi Company



CONFERÊNCIA

A SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA, contando com o apoio do Clube de Engenharia e da Associação Nacional de Empresas de Aeroftogrametria (ANEÁ), promoveu a visita do Dr. Ing. JURGEN HOTHMER, professor de fotogrametria da Escola Superior de Rheinland — Pfalz e membro do Conselho da Sociedade Germânica de Fotogrametria, para proferir uma conferência no Auditório do Clube de Engenharia, no dia 3 de outubro próximo passado.

A conferência versou sobre as aplicações da fotogrametria e da fotointerpretação nos dias de hoje e uma visão sobre as possibilidades futuras e destinou-se a agrimensores, geógrafos, geólogos, especialistas em agronomia, silvicultura, construção civil, arquitetura, acidentes de trânsito, proteção do meio ambiente e a engenheiros e estudantes de especialidades afins, tendo sido de muito proveito para todos que a presenciaram.



Centro de Informações Cartográficas

No Instituto Militar de Engenharia, um grupo de alunos do Curso de Pós-Graduação na área de Engenharia de Sistemas (Informática) dedica-se, nestes últimos meses, ao Estudo Preliminar para Elaboração de um Sistema Nacional de Informações Cartográficas.

Este estudo poderá servir de base ao anteprojeto do Centro de Informações Cartográficas de que tanto se ressente o País e que terá por objetivos:

1 — Sistematizar a produção de informações cartográficas, tornando-as um todo coerente através da integração de suas fontes geradoras;

2 — Estabelecer e/ou intensificar o fluxo das informações existentes, colocando-as à disposição dos órgãos vinculados ao setor;

3 — Executar a coleta, incorporação, processamento e distribuição das informações necessárias ao cumprimento da Política Cartográfica do País, dinamizando sua racional e coerente utilização integrada;

4 — Permitir e/ou facilitar o acesso à informação técnica-científica no setor cartográfico, atuando como centro selecionador dessas informações;

5 — Promover o intercâmbio e estudar a compatibilidade com Sistemas Internacionais, Nacionais e Regionais já existentes.

Ministro Visita Fortaleza e Palácio da Conceição



O MINISTRO do Exército, General Sylvio Frota, visitou na manhã do dia 28 de setembro, o Centro de Operações Cartográficas. Em 25 anos, ele foi o primeiro Ministro do Exército a ir ao Palácio e Fortaleza da Conceição — Morro Conceição —, onde funciona o Centro.

Ao chegar ao COC o Ministro Sylvio Frota foi recebido pelo comandante do I Exército, General José Pinto de Araújo Rabbelo, pelo diretor de Serviço Geográfico do Exército, General Aristides Barreto, e pelo diretor do Departamento de Pesquisa e Ensino Técnico, General José Guimarães Pinheiro.

Após passar revista à tropa do Batalhão de Guardas, o Ministro começou a percorrer as instalações do Centro. Em uma delas inaugurou simbolicamente o museu, que estará aberto ao público, com seus instrumentos topográficos de medição, óticos e de precisão.

Nas três horas em que esteve lá, o Ministro conheceu a biblioteca, a exposição permanente, seções de aerotriangulação, preparo, restituição, gravação e laboratório e o local — conhecido como Casa das Armas — em que estiveram presos, em 1791, três inconfidentes.

Em exposição que fez para o ministro sobre o setor, o diretor do Serviço Geográfico do Exército, General Aristides Barreto, informou que o mapeamento cartográfico do território nacional ainda não está pronto e que se os trabalhos prosseguirem no ritmo atual, só terminarão dentro de 11 anos. Ressalvou que se forem aplicados recursos extraordinários de Cr\$ 120 milhões por ano o mapeamento ficará pronto em três ou quatro anos.

Grande Rio Conclui Levantamento Aeroftogramétrico

Está pronto o levantamento aeroftogramétrico dos 13 municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro que permitirá estabelecer normas para a ocupação do solo. Encomendado pela Fundrem, o trabalho — 276 plantas e 5000 fotografias cobrindo os 5 695 km² da área metropolitana do Estado, exceto a Capital — custou Cr\$ 13 milhões.

Mesmo antes de concluir, o levantamento já estava sendo utilizado na elaboração de planos-diretores municipais, como os de Itaguaí e Maricá, prontos, e os da Baixada Fluminense e Mangaratiba, em execução. Pela primeira vez o Grande Rio dispõe de informações físico-territoriais de qualidade, controladas e integradas.

O levantamento aeroftogramétrico tem por função mais importante permitir o macrozoneamento da área metropolitana, que consiste na definição das áreas de expansão urbana, de localização industrial, de lazer, e não edificáveis; no planejamento integrado do sistema de transportes rodoviário e marítimo; no estudo dos recursos hídricos de superfície e subsolo; na detecção detalhada de áreas de reservas minerais e florestais e na caracterização dos tipos de solo, por meio de fotointerpretação.

O trabalho na escala de 1:8000 permitirá a elaboração de estudos de planejamento urbano local (cada município, isoladamente), o detalhamento de projetos de abastecimento de água e esgotos e de obras de engenharia em geral e a criação e atualização de cadastros imobiliários municipais.

O trabalho iniciou-se em janeiro de 1976, como resultado do ato de 15 de dezembro de 1975, nove meses após a fusão, quando a Fundrem assinou contrato com um consórcio de cinco empresas especializadas em aeroftogrametria — PROSTEC, Cruzeiro do Sul, Geofoto, Aeromapa e Terrafoto. No primeiro voo, a 6 120 metros de altitude, foram tiradas cerca de 1 mil fotografias na escala de 1:40 000 cada foto abrangendo uma área de 84 km², (depois restituíveis em plantas, por ampliação, na escala de 1:10 000), cobrindo um total de 8 900 km². E o segundo, na escala de 1:8000 abrangeu 2 600 km², no qual foram feitas 4 mil fotos de 3 km² cada uma.

O trabalho, foi dividido em três áreas: Maricá, Niterói e São Gonçalo; parte de São Gonçalo; Itaboraí, São João de Meriti, Nilópolis, Itaguaí e Mangaratiba; e Paracambi, Nova Iguaçu, Duque de Caxias, Magé e Petrópolis. O Município do Rio não foi incluído porque a Prefeitura contratou, com o

mesmo consórcio, um levantamento de especificações idênticas, de forma a permitir, no futuro, um planejamento integrado.

As 276 plantas revelam todos os detalhes da área (inclusive o relevo, de cinco em cinco metros), identificando cada um dos acidentes e determinando seu uso através de um trabalho de reembalagem. As plantas mostram ruas e estradas, com seus nomes e tipos de calçamento, grandes construções, prédios públicos, igrejas, escolas, sedes de fazendas, campos de futebol, quadras de esporte, caixas d'água, tanques, chaminés, terrenos de pedra e areia, linhas de energia e comunicação e diversas formas de ocupação da terra (culturas, mato, macega, pastagens, áreas sujeitas à inundaçao, brejo e mangue).

Todas estas informações possibilitam o estudo apurado da ocupação do uso do solo, além de permitirem que se veja para onde corre a expansão urbana dos municípios. Com as fotografias na escala de 1:40 000, pode-se verificar, por exemplo, que a Baixada Fluminense (Nilópolis, Nova Iguaçu, São João de Meriti e Caxias) apresentou, em menos de 10 anos, uma expansão urbana de 50%, dado possível de constatar ao se superpor uma foto antiga sobre outra atual.

Com as fotos na escala de 1:8 000, podem-se fazer os cadastros imobiliários municipais, pois na planta a escala é reduzível a 1:2 000 ou mesmo 1:1 000. Isto permite, entre outras coisas, a criação de informações metropolitanas e da infra-estrutura urbana, pois revela o tamanho das construções dentro de cada quadra e até mesmo estima sua densidade populacional. Com este material foram compostos 159 mosaicos na escala de 1:10 000 — que dão uma visão continua da Região Metropolitana.

O trabalho de verificação do padrão de qualidade das plantas e aeroftogramas está sendo feito desde março pelo Centro de Produção da UERJ, que tem uma das melhores aparelhagens de cartografia do país.

Ainda incompleto, o levantamento foi utilizado na execução do plano-diretor da Itaguaí, Zona prioritária porque em breve apresentará um crescimento urbano enorme, devido à instalação da segunda unidade da Companhia Siderúrgica Nacional, o porto de Sepetiba a empresa Valesul e outros projetos. Com base nos mesmos dados, foi concluído o plano-diretor de Maricá, apresentado por dois motivos: "Por se tratar

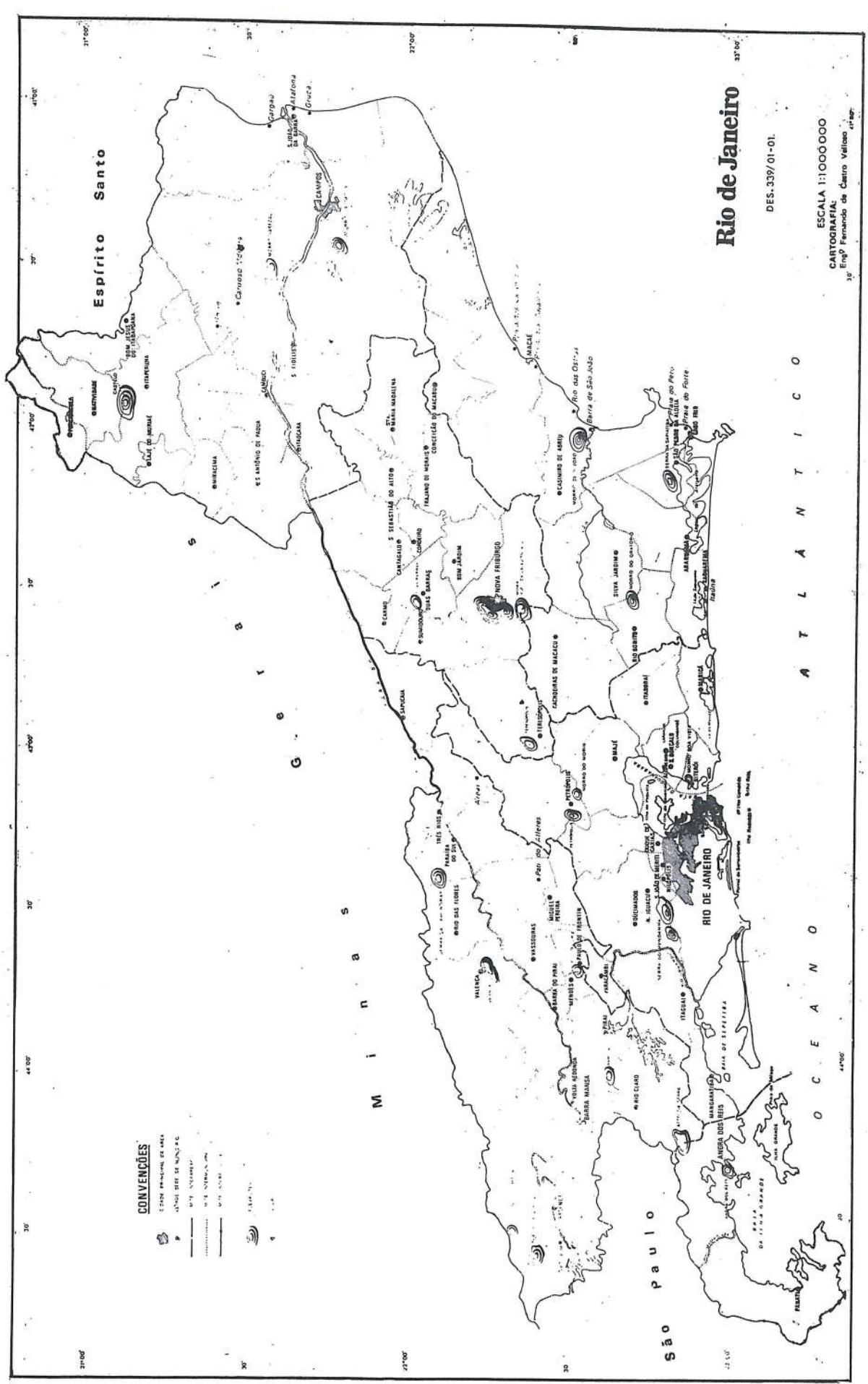
de área considerada pelo 1º Plan-Rio como de turismo e lazer, e pelo interesse da Aeronáutica de lá construir um autódromo para aviões executivos, como alternativa para o Aeroporto Santos Dumont".

Encontram-se em execução o plano-diretor da Baixada Fluminense, também urgente por ser a área de maior concentração, depois do Rio de Janeiro, e o de Mangaratiba, mais como consequência do desenvolvimento industrial de Itaguaí. Trata-se de uma cidade de turismo, com características semelhantes a Maricá, e precisa ser preservadas suas praias.

Por outro lado, já está em fase de pré-viabilidade um novo trabalho que se baseará neste levantamento. Trata-se de um cadastro metropolitano, montado a partir da restituição, em plantas, das fotos, numa escala de 1:1000, "o que permite a identificação detalhada de casas, edifícios, fazendas, escolas e todo tipo de construções. A partir disto, poderemos ter os chamados cadastros setoriais, que definirão as redes elétricas, de água, de esgotos, de telecomunicações etc. Este é um trabalho muito caro, devido ao alto custo da restituição na escala de 1:1000. Porém, o Município está interessado em saber quantos imóveis possuem para proceder à cobrança do imposto predial, pois sabe-se que atualmente poucos pagam por todos. É, portanto, um serviço que se pagará facilmente e a curto prazo. Atualmente, segundo cálculos das Prefeituras locais, a maioria dos imóveis e lotamentos é clandestina, não cadastrada, e, logo, não paga impostos. De 68 mil unidades existentes em Magé, apenas 25 mil (37%) pagam; em Mangaratiba, de 18 mil, 10 mil pagam (56%); Itaguaí tem 140 mil, das quais só 49 mil (35%) são cadastradas; e em Maricá só 40 mil (33%) das 120 mil pagam impostos.

Em Petrópolis, o índice é de 56% (45 mil do total de 80 mil), em Nilópolis de 66% (23 mil de 35 mil) e em Niterói, o mais alto, de 68% (95 mil de 140). Mas em Nova Iguaçu é de apenas 17% (de 600 mil só 100 mil pagam), em Caxias de 14% (50 mil em 350 mil), e em São João de Meriti de 13% (19 mil em 150 mil).

O material do levantamento aeroftogramétrico não tem servido somente aos técnicos da Fundrem. Ele tem sido cedido a empresas públicas e privadas, como a Petrobras, a Companhia Siderúrgica, a Rede Ferroviária, o DER, e a PUC, entre outras, prestando-se, como base técnica a um sem número de aplicações.



Plano de Elaboração de Manuais

Objetivando dotar a Diretoria de Serviço Geográfico e seus órgãos subordinados, de Manuais necessários à informação dos quadros, manuseio e manutenção do material técnico, bem como o aprimoramento e modernização dos processos empregados na confecção de cartas topográficas (Campo e Gabinete), teve início em 1973 o Plano de Elaboração de Manuais Técnicos da DSG.

Conforme também o disposto no nº 2 do § 1º Art 15 do Dec Lei nº 243 de 28 de fevereiro de 1967, que fixa as Diretrizes e Bases da Cartografia Brasileira, cabe à Diretoria de Serviço Geográfico o estabelecimento das Normas Técnicas relativas às séries de cartas gerais, das escalas de 1:250.000 e maiores.

Em consequência, com vistas ao cumprimento do exposto foram publicados até a presente data os Manuais:

T 34-201 — Normas Gerais

T 34-301 — Execução do Vôo Fotogramétrico

T 34-302 — Mosaicos e Fotocartas

T 34-303 — Restituição Fotogramétrica

T 34-407 — Marcos e Pilares

T 34-409 — Nivelamento Geométrico

T 34-410 — Nivelamento Trigonométrico

T 34-601 — Apoio Suplementar para Aerotriangulação e Restituição

T 34-604 — Nivelamento Barométrico

T 34-700 — Convenções Cartográficas
— 1^a Parte — Normas para o Emprego dos Símbolos
— 2^a Parte — Catálogo de Símbolos

T 34-701 — Confecção do Original Cartográfico

T 34-703 — Reambulação

Encontram-se em elaboração os Manuais:

T 34-304 — Aerotriangulação

T 34-400 — Triangulação e Trilateração Geodésica

T 34-401 — Poligonação Eletrônica

T 34-500 — Astronomia Espedita

T 34-501 — Astronomia de 2^a Ordem

T 34-502 — Astronomia de 1^a Ordem

T 34-801 — Instruções para Emprego de Aparelhos Eletrônicos

Os Manuais publicados pela DSG podem ser encontrados no Estabelecimento Gen Gustavo Cordeiro de Farias que se encontra instalado recentemente na cidade de Brasília ou no Rio de Janeiro — Palácio Duque de Caxias.

Solicita-se aos usuários, cooperação no sentido de enviarem sugestões sobre modificações que serão examinadas e adotadas, se for o caso.

Aniversário da SBC

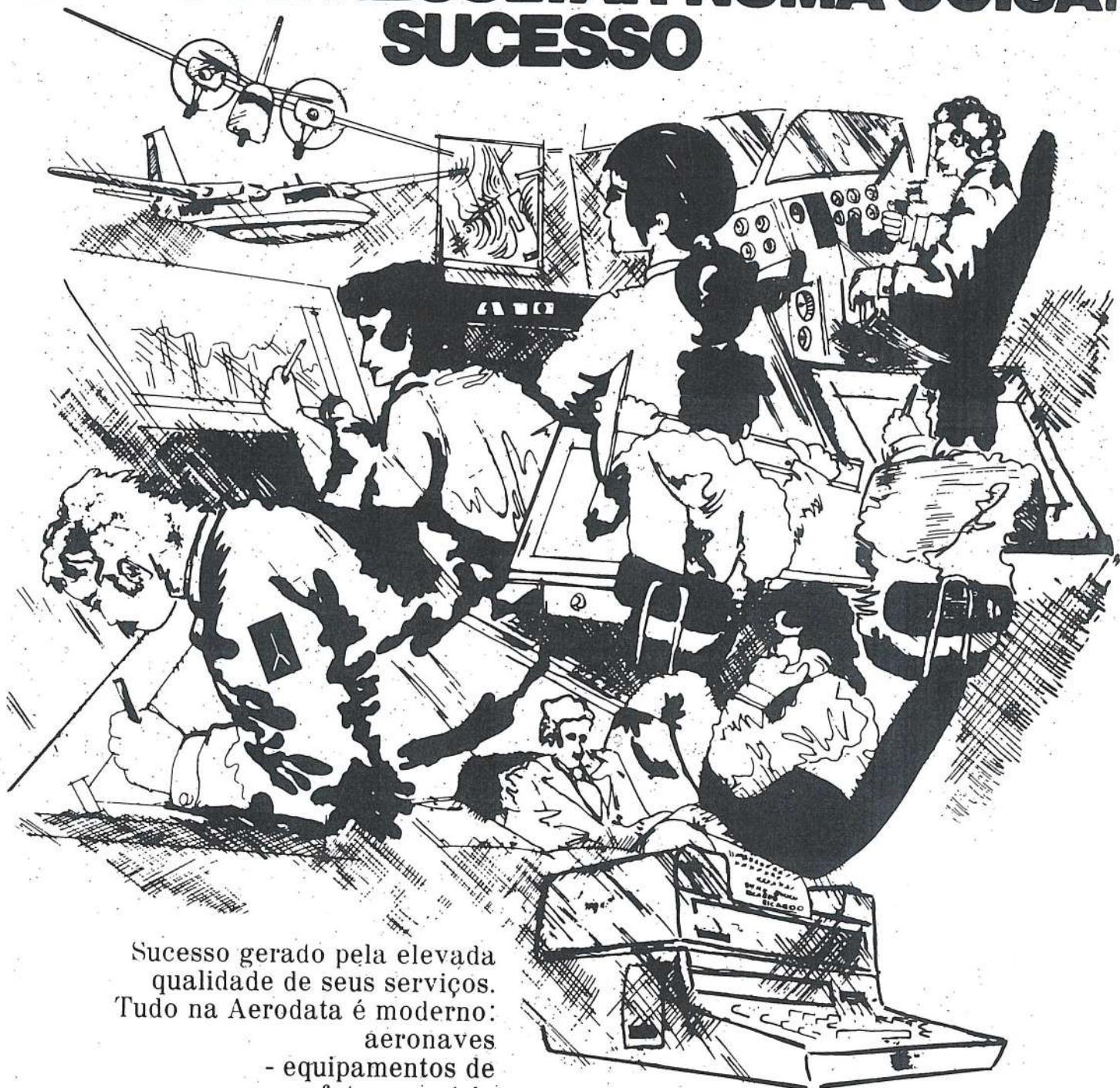
Transcorreu, no dia 28 de outubro, o 19º aniversário da Sociedade Brasileira de Cartografia.

Comemorando o evento, reuniu-se animado grupo de amigos, na churrascaria Rincão, no Rio de Janeiro, onde pontificaram, ao lado do churrasco bem servido, muita música e muita animação.

Parabéns à SBC, pela data e ao Engº Adahyl Santos Carrilho, pelo sucesso alcançado na coordenação da festa.

Com o propósito de informar sobre o pedido de admissões e facilitar aos interessados, o presente número da Revista Brasileira de Cartografia apresenta um conjunto de 4 páginas centrais, não numeradas, que deve ser destacado.

UMA EMPRESA MODERNA, COM EMPRESÁRIOS MODERNOS SÓ PODE RESULTAR NUMA COISA: SUCESSO



Sucesso gerado pela elevada
qualidade de seus serviços.
Tudo na Aerodata é moderno:

- aeronaves
- equipamentos de
aerofotogrametria
- geodésia e topografia
- laboratório fotográfico
- centro de processamento
eletrônico de dados
- métodos empresariais
- técnicas operacionais
- e mais 14 engenheiros, todos
com elevado grau de
especialização, familiarizados
com os mais avançados métodos
e processos.

CONSULTE-NOS.



AERODATA
aerofotogrametria e
consultoria Itda.

CURITIBA - Dr. Pedrosa, 116
Tel. 24-4684, 24-9569 (PBX)

RIO DE JANEIRO — Rua João Santana, 144
FONE: 270-8765

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



**AEROFOTO
CRUZEIRO
naturalmente !**

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, infravermelhos).



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

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