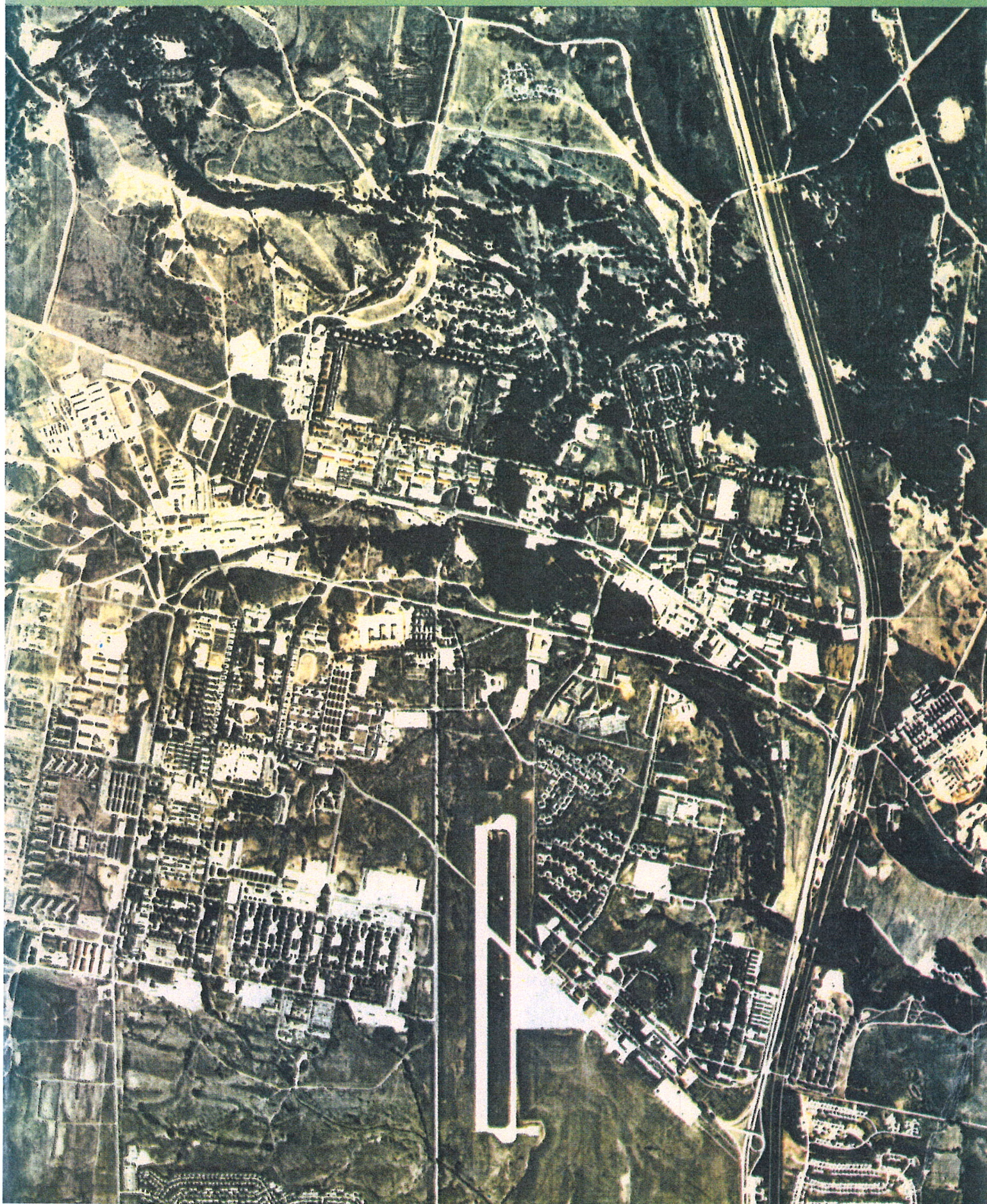


Vol. 2  
No. 6  
1981

revista brasileira de

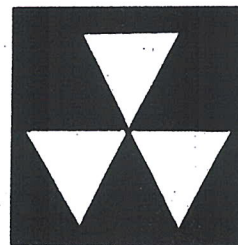
# CARTOGRAFIA





# AEROMAPA BRASIL S.A.

MAPA BASE DE PLANEJAMENTO



HÁ MAIS DE 24 ANOS EXECUTAMOS PLANTAS E  
MAPAS AEROFOTOGRAMÉTRICOS 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.

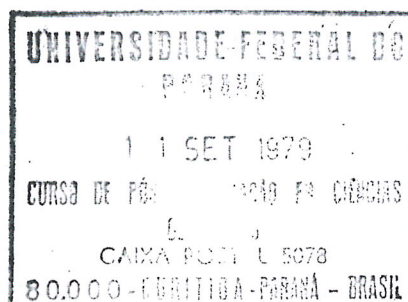
ENDEREÇOS:

ADMINISTRAÇÃO R. MAJOR SERTORIO 200 CONJ. 101 FONES: 36-8768 • 34-6814 SÃO PAULO

PRODUÇÃO R. GAL. PANTALEAO TELES 1000 FONES: 61-3167 • 267-6186 AEROPORTO - SÃO PAULO



# GRANDES ESPERANÇAS



Fim de Ano... Natal... Festas... Prestação de Contas... Mais um ano vivido! Mais um ano consumido! Ano Novo... Muita alegria... Novos planos... Esperanças crescem! Responsabilidades também!

Terminando 1971, não poderíamos deixar de mencionar aquilo que a SBC realizou de mais importante na nossa gestão, desde que assumimos, orgulhosamente, a Presidência, em Julho de 1970. Assim, podemos citar:

- V Congresso Brasileiro de Cartografia, em Brasília — DF;
- I Seminário de Mapeamento Sistemático e I Simpósio de Sensores Remotos, Rio de Janeiro — GB;
- Expositiva-70, Rio-GB e Expositiva-71, Brasília — DF;
- Criação e edição de cinco (5) números de REVISTA BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA.
- Atualização dos Estatutos da SBC;
- Estabelecimento, definitivo, do dia do Cartógrafo — 6 de Maio, primeira determinação de latitude realizada, por "Mestre João" em terras brasileiras, em 1500;
- Vinda de três técnicos estrangeiros sob o patrocínio do CNPq;
- Impressão de Anais do IV e V Congressos Brasileiros de Cartografia, realizados, respectivamente, em Belo Horizonte (1969) e Brasília (1971);
- Impressão dos Anais do I Seminário de Mapeamento Sistemático e I Simpósio de Sensores Remotos (1970);
- Providências para o registro da Sociedade como de Utilidade Pública.

Como podem ver, embora muito, não atingimos ainda aquilo que tanto desejávamos.

Queremos mais! Pretendemos, e alguns contatos já foram feitos, realizar o I Congresso Americano de Cartografia (I.º CAC), como preliminar da grande pretensão, que é o XII Congresso Internacional de Fotogrametria, em 1976. Esses eventos deverão ser realizados, aqui, no Rio de Janeiro, sem contar, naturalmente, com o VI Congresso Brasileiro de Cartografia, que já está programado para ser realizado, em 1973, em Belém do Pará, sob o patrocínio da SUDAM. E a Sede Própria? E o registro como Utilidade Pública?

Isso é o que pretendemos fazer! E você?

Não quer também participar e colaborar, com sua sugestão, sua opinião, ou mesmo com alguma contribuição? Acreditamos que, pela primeira vez, não houve aumento de anuidade; ela continua a ser de Cr\$ 20,00, desde 1969, e é bem reduzida! Se você quiser dar "algo mais", para aquisição da sede própria, não tenha constrangimento, deposite em qualquer agência do Banco do Brasil em nome da SBC, e estaremos sempre agradecidos.

Estamos, entretanto, muito satisfeitos com o que procuramos fazer, e com o que fizemos. Não fôra a valiosa ajuda de tantos amigos nada teríamos realizado.

Aos que nos ajudaram, o nosso reconhecimento e os sinceros aplausos.

E quando as comemorações do Natal e Ano Novo levam a alegria a todos os lares, desejamos, em nome da SBC, apresentar os mais cordiais votos de Boas Festas e Feliz Ano Novo.

Que a passagem dessas datas sirva para inspirar a todos nós, chefes, dirigentes e associados, para a tarefa comum de trabalharmos pelo engrandecimento de nossa Sociedade e pelo progresso de nosso querido Brasil.

ARISTIDES BARRETO  
Cel. Eng. Presidente da SBC



# SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA

RUA MÉXICO, 158 — SALA 611  
CAIXA POSTAL, 15.144-06 — AGÊNCIA LAPA  
RIO DE JANEIRO, GB — BRASIL

## DIRETORIA 1971/1973

Presidente	—	Cel.-Eng.º-Geo. ARISTIDES BARRETO
1.º Vice-Presidente	—	TC Eng.º Geo. CARLOS EDUARDO DE MIRANDA LISBOA
2.º Vice-Presidente	—	Comte. FERNANDO MENDONÇA DA COSTA FREITAS
Diretor de Congresso	—	Prof.ª-Geo. MAGNÓLIA DE LIMA
1.º Diretor-Secretário	—	TC Eng.º Geo. NEY DA FONSECA
2.º Diretor-Secretário	—	Cap.-Eng.º-Geo. JOSÉ CARLOS GUIMARÃES
1.º Diretor-Tesoureiro	—	Eng.º-Cart. JOSÉ ROBERTO DUQUE NOVAES
2.º Diretor-Tesoureiro	—	Eng.º Cart. ARTHUR LOPES

## CONSELHO DELIBERATIVO

Eng.º HENRIQUE VAZ CORRÊA  
Eng.º PLACIDINO MACHADO FAGUNDES  
Prof.º Geog. ALFREDO JOSÉ PÔRTO DOMINGUES  
TC Eng.º Geog. LAURO PIE  
Eng.º Cart. CLAUDIO IVANOF LUCAREVSKI

## CONSELHO FISCAL

### TITULARES

Eng.º AVELINO LOPES DA SILVA FILHO  
Eng.º GABRIEL PORTELA FAGUNDES  
Dr. GERALDO DANTAS BACELLAR

### SUPLENTE

Cap. Ten. LUIZ RAMOS SILVA  
Cap. Eng.º Geog. LUIZ GONZAGA CORRÊA SÁ  
Eng.º Cart. FERNANDO AUGUSTO A. BRANDÃO FILHO

## EXPEDIENTE

N.º 5 — ANO 2 — DEZEMBRO 1971

## REVISTA BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA

Órgão Oficial da Sociedade Brasileira de Cartografia

EDITOR — Sociedade Brasileira de Cartografia; DIRETOR-REDATOR-CHEFE — Eng.º Cláudio Ivanof Lucarevski; CONSELHO DE REDAÇÃO: Aristides Barreto, Carlos Eduardo de Miranda Lisboa, Fernando Mendonça da Costa Freitas, Nelson da Silva Campos, Antônio Pires de Castro, Paulo César Teixeira Trinno, Magnólia de Lima, Ney da Fonseca, José Carlos Guimarães, José Roberto Duque Novaes, Arthur Lopes, Henrique Vaz Corrêa, Placidino Machado Fagundes, Alfredo José Pôrto Domingues, Lauro Pie, Avelino Lopes da Silva Filho, Gabriel Portela Fagundes, Geraldo Dantas Bacellar, Luiz Ramos Silva, Luiz Gonzaga Corrêa Sá e Fernando Augusto A. Brandão Filho; REDAÇÃO, PLANEJAMENTO TÉCNICO, SUPERVISÃO, ADMINISTRAÇÃO E PUBLICIDADE: ARPEPP - Assessoria de Relações Públicas, Editora, Promoções e Publicidade Ltda. - Av. Beira-Mar, 406 - Grupo 809 — Telefones: 242-5927 e 242-3269. REDATORES: Fernando Rodrigues, José Carlos da Silva, Avanir Magalhães e Palímérico Américo Ribeiro. FOTOGRAFIA: Milton dos Santos. ARTE E DIAGRAMAÇÃO: Arnaldo Mainardi. REVISÃO: Anaide Medeiros.

DISTRIBUIÇÃO GRATUITA — PROIBIDA VENDA DE ASSINATURAS

Composto e Impresso nas Oficinas, da COMPANHIA BRASILEIRA  
DE ARTES GRÁFICAS - Rua Riachuelo, 128 - Rio de Janeiro - GB.

## SUMÁRIO

Grandes esperanças ....	1
Um melhoramento no "aero-sketchmaster luz" ...	4
Vocabulário cartográfico.	8
Índice de prioridade de mapeamento .....	10
Exposicarta 71 e seus integrantes . . . . .	13
Galeria Ricardo Franco	14
Medidas convenientes, econômicas e práticas para o mapeamento do território nacional a curto prazo . . . . .	15
Sociedade Brasileira de Cartografia — Número de associados . . . . .	22
Futuros geógrafos excursionam . . . . .	23
A Cartografia Brasileira e a Geodésia por Satélite	24
Métodos de Cartografia .	28
Noticiário Cartográfico ..	32

## NOSSA CAPA

Ortofotografia obtida com filme Ektachrome da Kodak





*Geofoto S.A.*

Reúne uma equipe de técnicos especializados na execução dos mais variados tipos de levantamentos aerofotogramétricos, indispensáveis aos projetos de Engenharia moderna.

- Vãos fotográficos
- Mosaicos aerofotográficos
- Foto-interpretação
- Foto-geologia
- Plantas Cadastrais
- Cadastros Técnicos e Fiscais
- Levantamento de Recursos Naturais
- Consultoria geral no ramo de sua especialidade
- Estudos de Rodovias e Ferrovias
- Linhas de Transmissão
- Sítios de Barragem
- Cubagem de Reservatórios
- Plantas básicas para projetos de:
  - Água e Esgoto
  - Planos Diretores
  - Planejamentos Regionais
  - Planos Integrados.

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



# UM MELHORAMENTO NO “AERO-SKETCHMASTER LUZ”

JOSÉ DE OLIVEIRA LEITE  
*Engenheiro Agrônomo*  
*Divisão de Solos — Setor de*  
*Documentação Aerofotográfica*  
*Centro de Pesquisas do Cacau*

## *Generalidades sobre o “Aero-Sketchmaster LUZ”*

Dependendo da inclinação da aeronave no momento de exposição do filme fotográfico ou em virtude de maiores diferenças de relevo, a imagem de áreas fotografadas apresenta distorções que são corrigidas em diferentes níveis de precisão, empregando-se desde câmaras claras ou sketchmasters até os estereoplanígrafos mais avançados.

O “Aero-Sketchmaster LUZ”, (fig. 1), da Zeiss Aerotopograph é uma câmara clara de uso muito difundido na restituição de limites temáticos de fotointerpretação e atualização de mapas ou plantas, especialmente quando são utilizadas fotografias aéreas praticamente verticais, tomadas sobre terrenos planos ou com diferenças de relevo não pronunciadas. A precisão do Aero-Sketchmaster atende a grande parte dos casos que ocorrem na prática (5), de modo especial na restituição de produtos da fotointer-

pretação aplicada a levantamentos ao nível de reconhecimento ou semidetalhe. Conforme é apresentado em literatura fotogramétrica (1, 2, 3, 4 e 5) constitui um conjunto mecânico-ótico que se apóia numa placa circular pesada. Sendo simples, pode ser manejado por pessoal auxiliar depois de rápido treino. Contudo há dificuldades e perda de tempo quando é necessário mover este instrumento sobre a mesa de trabalho para continuação de tarefas de restituição, o que leva, muitas vezes, o operador a dobrar ou reduzir a frações o mapa que está sendo restituído.

## *O melhoramento introduzido e seus detalhes*

O melhoramento consistiu da substituição da placa circular pesada B (fig. 1) por uma ponte (fig. 2) para sustentação aérea, a fim de permitir o fácil deslocamento da coluna C no sentido de x. Ao mapa M, livre sobre a mesa de desenho, seria permitido o movimento em



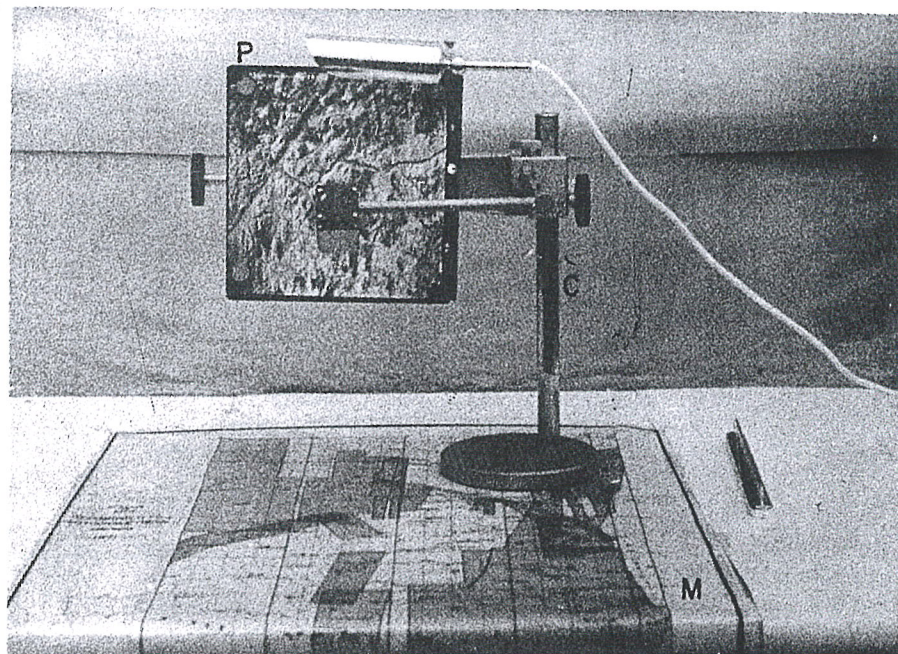


Fig. 1 — "Aero-Sketchmaster LUZ" produzido pela Zeiss-Aerofo-  
tograph, Munique, Alemanha. Notar a placa B, cujo peso, somado  
às demais partes, dificulta a mobilidade do conjunto para a co-  
incidência de detalhes da fotografia sobre o mapa M.

y, também com enorme facili-  
dade.

O dispositivo criado compõe-se de duas partes fundamentais, uma ponte e uma plataforma. A ponte é formada por duas vigas paralelas V (fig. 3-A) dotadas de um trilho T de seção triangular na superfície superior. As colunas CI (fig. 3-B) suportam as vigas da ponte, as quais lhe são fixadas por um sistema de encaixe A (fig. 3-C) para facilitar a desmontagem e montagem do conjunto. A plataforma é composta de uma mesa M sustentada por 3 roldanas R. Um dispositivo F para frenagem da plataforma e um disco D situado na extremidade da coluna C permitem, respectivamente, a fixação da primeira sobre os trilhos e o apoio da segunda sobre a mesa de restituição.

As partes do conjunto foram construídas de forma a i) conferir firmeza à sustentação da coluna C e porta-foto P (fig. 1) e ii) evitar modificações das características óticas do "Aero-Sketchmaster LUZ". As co-

Fig. 2 — "Aero-Sketchmaster LUZ" com sustentação aérea. O disco D, na extremidade da coluna C, tem movimento circular e vertical, elevando-se para liberar o mapa M ou apoiando-se sobre este para dar maior firmeza ao instrumento depois de feita a coincidência de detalhes da fotografia sobre o mapa M.

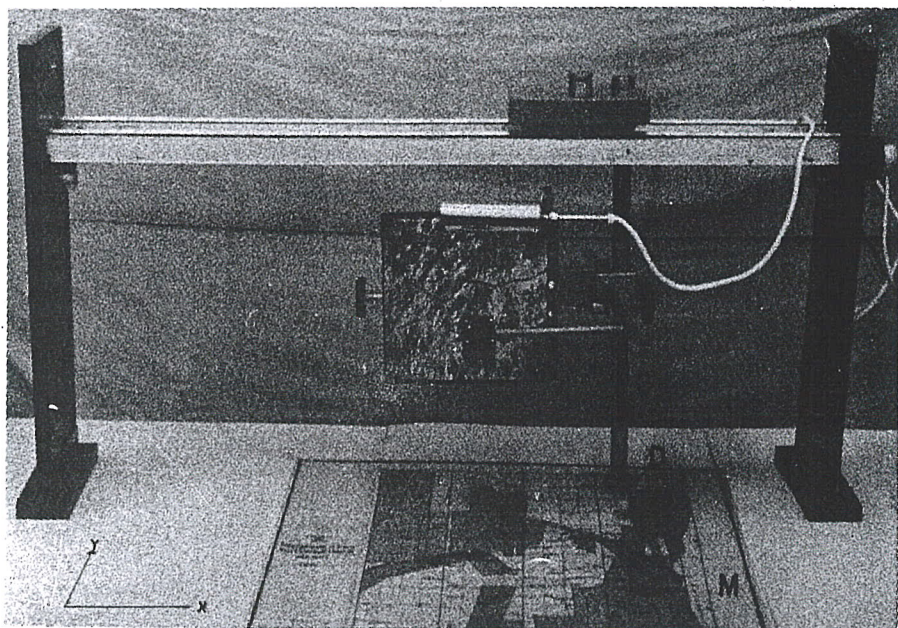
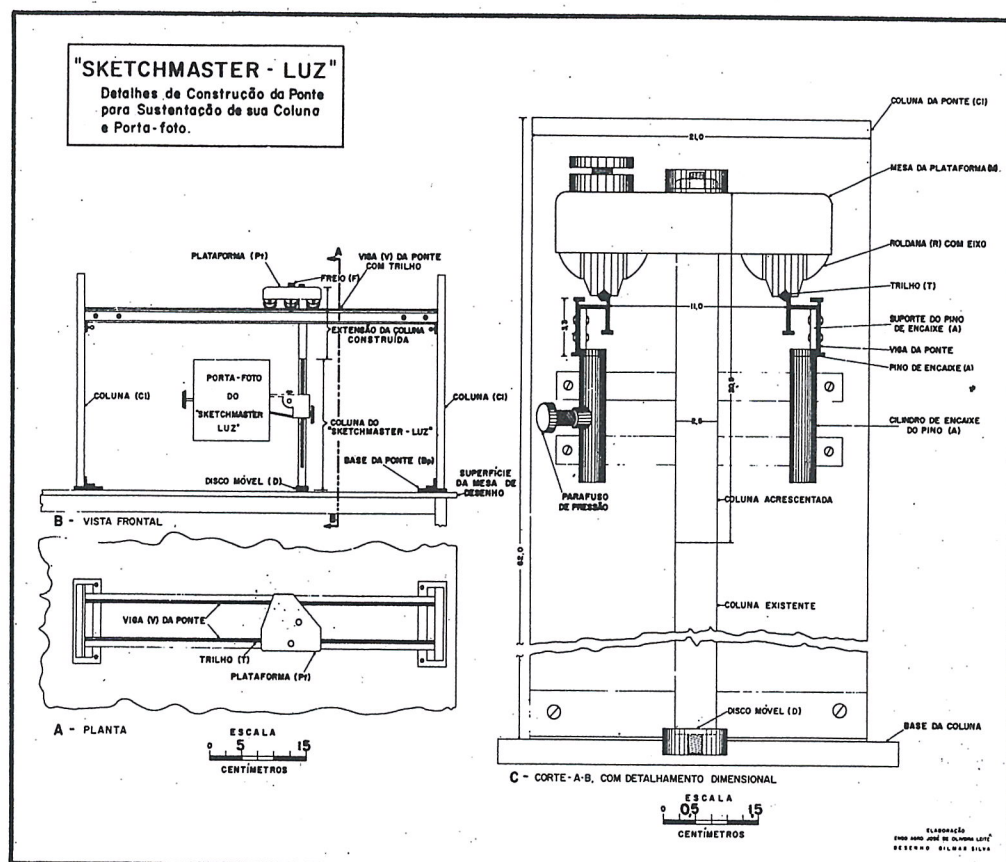




Fig. 3 —  
A, B e C. Detalhes de  
construção da ponte para  
sustentação aérea do  
"Aero-Sketchmaster LUZ".



lunas da ponte são de madei-  
ra, as vigas são barras de alu-  
mínio, a plataforma, o apoio  
das vigas e a parte acrescen-  
ta à coluna C são de aço e o  
dispositivo para frenagem e o  
disco D, de bronze.

#### Literatura Citada

1. AMERICAN, SOCIETY OF  
PHOTOGRAMMETRY. Ma-  
nual of Photogrammetry,  
Falls Church, American So-  
ciety of Photogrammetry,  
1966. 2 vols., 1199 p.
2. HALLERT, B. Photogram-  
metry; New York, Mc Graw  
Hill Company, 1960. 340 p.
3. SPURR, STEPHEN, H. Pho-  
togrammetry and Photoin-  
terpretation; New York, The  
Ronald Press Company,  
1960, 472 p.
4. TROREY, L. G. Handbo-  
ok of aerial mapping and  
photogrammetry; Cambrid-  
ge, Cambridge University,  
1952. 180 p.
5. ZEISS AEROPHOTOGRA-  
PH. Instrumentos fotogra-  
métricos; Monografia ZA  
418 sp. Munique, Zeiss  
Aerophotograph, 1968.  
23 p.

## NOVA TURISMO VIAGENS CÂMBIO S.A.

Uma Empresa NÔVO RIO



Venda de passagens nacionais e internacio-  
nais — Excursões turísticas no Brasil e no  
exterior — Reservas de hospedagem no  
Brasil e no exterior — Reservas de hospe-  
dagem — Excursões culturais — Cursos de  
idiomas estrangeiros — Fretamento de táxi-  
s-aéreos e helicópteros — Automóveis de  
aluguel — Aluguel de ônibus para excursões  
— Passagens de chamadas para emigrantes  
— Legalização de passaportes e vistos —  
Entregas de passagens a domicílio — Contas  
correntes — Financiamento de viagens e ex-  
cursões — Operações cambiais.

Rio de Janeiro, Gb.

Travessa do Comércio, 18 (Arco dos Teles)  
Tels. 232-6161 — 232-5571.

Petrópolis, E. do Rio

Av. Quinze de Novembro, 675, Loja 8 — Tel. 2073

EMBRATUR, GB. 146/67 — Cat "A" End. Telogr. Neoturis  
Rio de Janeiro — Brasil





# EM COMUNICAÇÃO OUTRA VEZ ?

Ah! Sim, em comunicação,  
somente a ARPEPP

Que presta atendimento maciço a uma grande clientela nas áreas de Relações Públicas, Publicidade, Promoções, Pesquisa de Mercado e Publicações em geral.

Experimente os efeitos da autêntica comunicação utilizando-se da

**arpepp** →

Assessoria de Relações Públicas, Promoções e Publicidade Ltda.

Avenida Beira Mar, 406 - Grupo 809 e 808 - Sede Própria  
Telefones: 242-3269 e 242-5927 - Rio de Janeiro - Guanabara



# VOCABULÁRIO CARTOGRÁFICO

JOSÉ ROBERTO DUQUE NOVAES  
Eng. Cart. do Inst. B. Geografia

Há muito venho desejando levantar o problema da necessidade de organizarmos um vocabulário cartográfico, mas faltava aquele impulso que transforma a idéia em texto. Ao ler o artigo "Da arte de mentir e da verdade" publicado pelo *Jornal do Brasil* e de autoria de J. O. de Meira Penna, chegou a gôta d'água que faltava. Se não crêem, leiam um trecho:

"A falta de objetividade, clareza e precisão manifesta-se na própria nomenclatura geográfica, para maior tristeza dos meninos que a têm de estudar. Nossa toponímia é significativa, já revelando desde o início de nossa história uma ausência de verdadeira preocupação com o método sistemático de identificar os lugares e as coisas. Ilha de Vera Cruz, Terra de Santa Cruz, Brasil. A imaginação, o mito, a fantasia presidem a nomenclatura. É assim que o Rio é uma baía. Além disso, o Rio de Janeiro está na Guanabara e a Guanabara no Rio de Janeiro. A Baía de Todos os Santos, o é também, reconhecidamente, de todos os pecados. Não existem amazonas no Amazonas. O Piauí dizem que também não. Petrolândia não tem petróleo nem tampouco Petrolina. Diamantina já há muito que não tem diamantes e Cristalina é uma exceção. Não existe qualquer grande rio no Rio Grande do Norte nem no Rio Grande do Sul, mas esse rio separa Minas de São Paulo. Graças a Deus simplificamos as coisas dando à nossa capital o próprio nome do país, Brasília. Pelo menos assim não confundirão mais os bons ares mefíticos do rio da Prata com o nosso Rio, descoberto em Janeiro, que é uma baía." E mais não foi dito porque o artigo não era específico do nosso ramo.

Não há dúvida que o IBG deu um passo ao entregar a Antenor Nascentes para correção ortográfica os nomes constantes da CIM, resultando na publicação "Índice dos topônimos da carta do Brasil ao Milionésimo".

A nós, cabe agora a organização de um vocabulário que nos permita exprimir, com clareza, nosso pensamento. Todos que estiveram no V. CBC presenciaram a dificuldade em se entender um dos representantes que usava sinônimos (e os temos muitos) mas com sentido já particularizado em alguns meios cartográficos, criando-se um impasse: o que o representante dizia era entendido de forma bem diversa.

Nós temos aceitado palavras de diversas línguas para enriquecimento

da nossa, o que nos permite particularizar o sentido de cada uma. "Plotar" já é palavra brasileira da mesma forma que "canevá". Evitar o uso é o mesmo que recusar "picape" e outros "óbvios ululantes". Devemos seguir o exemplo dos habitantes de São Paulo: chamam de paulista o nascido no estado e paulistano o da capital. É isto; se temos recursos, vamos usá-los, e não seguir o exemplo dos baianos que dizem que vão à Bahia quando vão a Salvador. Devemos fazê-lo unidos, entretanto, para não cairmos no caso citado no artigo do JB: na nossa língua "pois sim" quer dizer "não" e "pois não" quer dizer "sim".

Não pretendo ficar, somente, no campo especulativo e sim fornecer alguns exemplos, pedindo a todos que opinem, enviando outras contribuições

e sugerindo à UEG e IME que reuam seus professores para estudo e estabelecimento de nosso vocabulário.

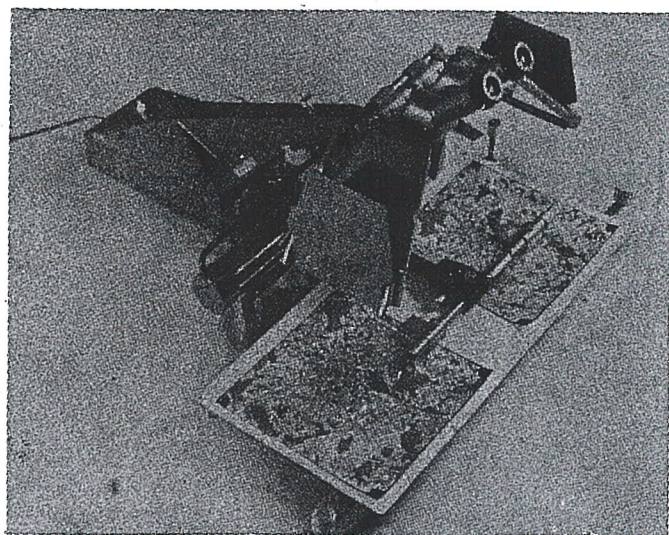
Coordenadas geográficas — Coordenadas determinadas por astros ou satélites.

Coordenadas geodésicas — Coordenadas determinadas por transporte. Referidas a um elipsóide de referência.

Coordenadas angulares — Coordenadas fornecidas por seus valores angulares.

**NOTA** — Se aceitas as três sugestões, nossos formulários de transformação passariam a denominar-se "Transformação de coordenadas angulares em UTM" (se fôsse este o sistema desejado) e vice-versa.

## Apresentamos nosso FOTO INTERPRETADOR FI-4



**CASA WILD S. A.**

INSTRUMENTAL ÓTICO E TÉCNICO-CIENTÍFICO

AV. BEIRA MAR, 200 - 9.º AND.

CAIXA POSTAL 3086-ZC-00

RIO DE JANEIRO

EST. GUANABARA — BRASIL



# VASP

## AEROFOTOGRAMETRIA S/A

DESDE 1952 COOPERANDO NO PROGRESSO DO BRASIL, EXECUTANDO:

PLANTAS E MAPAS AEROFOTOGRAFAMÉTRICOS  
BÁSICOS PARA:

PLANO DIRETOR

PROJETOS DE ESTRADAS

LEVANTAMENTOS GEOLÓGICOS

PESQUISA E EXPLORAÇÃO DE RECURSOS MINERAIS

PROJETOS DE SANEAMENTO BÁSICOS

SERVIÇOS DE TOPOGRAFIA

GEODÉSIA

ASTRONOMIA

CADASTROS

IMOBILIÁRIOS

URBANOS E

RURAIS

LEVANTAMENTOS AGROPECUÁRIOS

São clientes da VASP  
AEROFOTOGRAMETRIA S/A:

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

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

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

Superintendência de Água e Esgoto da  
Capital — SAEC

Departamento de Estradas de Rodagem de  
São Paulo — DER

Estrada de Ferro Sorocabana

Grupo Executivo da Grande São Paulo —  
GEGRAN

Departamento de Obras Sanitárias —  
D.O.S.

Instituto Agrônomo de Campinas

Serviço do Vale do Tietê — SVT

Brasconsult S/A Ltda.

Centro Estadual de Abastecimento S/A —  
CEASA

Centro Estadual de Casas para o Povo —  
CECAP

Companhia Agrícola Imobiliária e Coloni-  
zadora — CAIC

PREFEITURAS MUNICIPAIS

Águas da Prata

Mogi-Guaçu

Atibaia

Mogi-Mirim

Bauru

Ourinhos

Cunha

Ribeirão Preto

Guarulhos

S. Cruz do Rio Pardo

Iguape

Santo André

Mogi das Cruzes

São Paulo

Socorro

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

Rua Nova York n.º 833 — Brooklin Paulista

SÃO PAULO — BRASIL

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



# ÍNDICE DE PRIORIDADE DE MAPEAMENTO

AYRTON DE OLIVEIRA E CRUZ  
Maj. Eng. Geo.

## I — Introdução

1 — Na maioria dos ramos da atividade humana o fator quantitativo deve ter, sempre que possível, ascendência sobre a quantidade. Na Cartografia, o que não é muito comum encontrar-se, possuímos dois tipos de qualidade: a dos *mapas* e a das *regiões a serem mapeadas*, entendendo-se por qualidade das regiões o seu maior ou menor grau de desenvolvimento. Dêste último fato poderíamos concluir que a qualidade do mapa deveria ser diretamente proporcional à qualidade da região a ser mapeada. Tal não acontece porque, se de um lado a perfeição dos mapas tem sido objeto de inúmeros estudos, por outro lado, de um modo geral, não tem sido dada a importância devida às regiões a serem mapeadas.

2 — É do conhecimento geral que, aproximadamente, apenas 12% do território nacional possuem mapas, fato êste que repercute intensamente nos meios cartográficos. Ora, se levássemos em consideração apenas a quantidade e se, em vez de 12%, tivéssemos 64,11% ou 5.460.535 km<sup>2</sup> mapeados, provavelmente se consideraria um resultado bem melhor. Mas quando chegássemos à conclusão que êsses 64% eram constituídos apenas da Região Norte (Amazonas, Pará e Territórios) e da Região Centro-Oeste (Mato Grosso e Goiás) talvez voltássemos a preferir os 12% atuais. O que deve causar preocupação, e isto demonstramos adiante, é que êstes 12% foram mapeados sem obedecer a seqüência de uma prioridade,

isto é, em grande parte, sem levar em consideração o fator qualitativo, não em relação ao mapa e sim em relação à região mapeada.

3 — É óbvio que toda vez que devemos executar um trabalho de grandes proporções e não podemos realizá-lo em curto prazo, devemos procurar fazê-lo do mais importante para o menos importante, isto é, dar *prioridade*. E o mapeamento do Brasil? Será possível executá-lo a curto prazo? Acharmos que não. Primeiramente por falta de uma mentalidade cartográfica e, em grande parte, pelo desconhecimento da utilidade dos mapas por aqueles que poderiam utilizá-los. Segundo, e o mais importante, é o fato de que o Brasil, país de dimensões continentais, tem seus problemas na mesma escala, em consequência o Governo, provavelmente, e com razão, não fará investimentos maciços na área cartográfica em detrimento de outras mais prioritárias tais como a educação, saúde etc...

4 — Em qualquer empresa o simples fato de ser destinada determinada quantia para a compra de um instrumento e o fato dêste instrumento ser comprado, ainda não é suficiente para dizer da boa ou má aplicação do dinheiro. O mesmo raciocínio poderá ser aplicado quando a empresa é o Brasil e o instrumento o mapa. Ora, quando o Governo destina uma boa parcela de seus recursos para a confecção de mapas e o fato dêstes mapas serem feitos ainda não está justificada a melhor aplicação para os recursos governamentais. Somente a

utilização imediata dos mapas em seus vários aspectos poderá dizer do bom investimento das finanças públicas.

5 — Um outro equívoco de fácil observação nos meios cartográficos é o tratamento que se dá à relação mapa-progresso. O fato de mapearmos determinada região não faz, necessariamente, com que ela progreda. A chegada do progresso é que traz a necessidade de mapas e quanto maior o progresso maior a exigência de melhores mapas e em escalas maiores.

Resumindo: O progresso é o imã que atrai o mapa. A recíproca não é verdadeira.

6 — Tudo isto, que no final das contas é uma variação sobre o mesmo tema, nos conduz à conclusão de que seria extremamente útil a obtenção de um índice de prioridade de mapeamento (IPM) que viesse facilitar o planejamento das operações cartográficas. Êste é o objetivo do presente trabalho, isto é, a apresentação da idéia da criação de um IPM bem como, com o objetivo de motivar a determinação de um índice real, demonstrar a sua possibilidade apresentando um estudo completo apenas como sugestão ou para servir de base a possíveis aperfeiçoamentos e introdução de novos elementos.

## II — Índice de Prioridade de Mapeamento

### A — Descrição do Processo Utilizado

1 — Inicialmente o Brasil foi dividido em zonas de 2° × 2°



com uma área de, aproximadamente, 48.000 km<sup>2</sup> constituída por 16 folhas de 1:100.000.

Estas zonas foram denominadas por caracteres alfa-numéricos, correspondendo a seu centro, sendo as *letras colocadas nos meridianos e os números nos paralelos*. Naturalmente as zonas de fronteiras e as da orla marítima têm a sua área variável. Tivemos um total de 219 zonas.

2 — No interior de cada zona foram assinalados todos os povoados, vilas e cidades bem como a soma total de habitantes dentro de seus limites, caracterizada pela população das cidades (sede de Municípios).

3 — Ao mesmo tempo recursos federais, estaduais e municipais foram aplicados em cada município no interior da zona, bem como a sua soma total. Os dados deste item e do anterior se referem ao ano-base de 1968 e foram obtidos no IBGE.

4 — Foram retiradas do mapa as distâncias em linha reta, em dezenas de km, do centro de cada zona ao pólo mais próximo, sendo este representado, no caso, pelas Divisões de Levantamentos.

5 — Finalmente constatou-se a porcentagem de cobertura aérea, principalmente na escala de 1:60.000 e 1:70.000, no interior de cada zona.

#### B — Fatores Utilizados na Fórmula do IPM

Quatro foram os fatores que julgamos de bom alvitre utilizar na determinação do IPM.

1 — *O fator social*, representado pela população existente na zona, ou melhor dizendo, pela *densidade demográfica*.

Justifica-se a inclusão deste fator pelo interesse demonstrado pelas autoridades federais e estaduais em levar o progresso a zonas atualmente desprovidas

de recursos, mas com uma razoável parcela de população.

2 — *O fator econômico*, representado pela soma total dos recursos federais, estaduais e municipais aplicados na região.

Este fator, na nossa opinião o mais importante, poderia ser representado por outros elementos, mas devido à grande dificuldade de obtenção de dados estatísticos e ainda porque, deste modo, temos uma idéia da riqueza da região e do interesse do Governo Federal na citada zona representado pelos recursos federais ali aplicados, optamos por este elemento. Este fator, por motivos que explicaremos adiante, foi dividido pela área da zona e passamos a ter, por analogia com a densidade demográfica, uma densidade econômica.

3 — *O fator cobertura*, representado pela porcentagem de fotografias aéreas recobrindo a zona.

Este fator que tivemos que levar em consideração, e com um peso razoável, nos levou a situações conflitantes. Isso porque sendo a tomada de fotografias aéreas uma das fases do mapeamento, elas deveriam ser tiradas já dentro de um critério de prioridade o que não aconteceu com as fotografias do voo americano, e que constitui a maior parte, trazendo como consequência que zonas inteiramente desprovidas de população e recursos tivessem um razoável IPM.

4 — Finalmente o fator *afastamento do pólo*. Este fator ao qual foi dado um peso menor, teria como objetivo, entre zonas aproximadamente iguais, desequilibrar o IPM em favor das mais próximas às DDLL, o que representaria menores gastos e esforços.

#### C — Fórmula do IPM

Após inúmeros testes optamos pela seguinte fórmula:

$$IPM = Fd + Fr + Fc + Fa$$
 sendo cada um de seus ele-

mentos os que já foram descritos na letra B.

#### Determinação dos fatores

##### 1.<sup>a</sup> — Fd (Fator densidade)

Sendo a densidade demográfica do Brasil de, aproximadamente, 10,82 hab/k<sup>2</sup> a este valor foi dado um peso de 3.000. Em consequência sendo Dd a densidade demográfica da zona, temos:

$$\begin{aligned} 10,82 &:: 3.000 \\ Dd &:: Fd, \text{ logo} \\ Fd &= 277,26 \times Dd \end{aligned}$$

##### 2.<sup>a</sup> — Fr (Fator recursos)

Na obtenção de fórmulas empíricas a experiência e o conhecimento de determinados fatos são os elementos que nos ajudam a chegar a resultados mais próximos da realidade. No caso da determinação deste fator, inicialmente, tínhamos optado por utilizar uma espécie de renda *per capita* o que seria obtido pela divisão dos recursos aplicados na zona pela sua população. Mas a análise da zona N 11 na qual se encontra Brasília nos mostrou que este critério poderia nos afastar muito da realidade. Isto porque, nesta zona, a grande totalidade dos recursos e da população está concentrada na área da Capital.

Em consequência, utilizando o método acima estaríamos dando a toda zona o mesmo IPM de Brasília, o que não seria correto. Este o motivo pelo qual preferimos obter uma densidade econômica fazendo a divisão pela área.

Sendo a média de recursos aplicados, aproximadamente de Cr\$ 600,00/km<sup>2</sup> a este valor foi dado um peso de 5.000.

Logo, sendo  $\Sigma R$  a soma dos recursos aplicados na zona e A a sua área, temos:

$$\begin{aligned} 600 &:: 5.000 \\ \Sigma R &:: Fr, \text{ logo} \\ \frac{\Sigma R}{A} &:: Fr, \text{ logo} \\ Fr &= 8,33 \times \frac{\Sigma R}{A} \end{aligned}$$



### 3.<sup>a</sup> — Fc (Fator cobertura)

Considerando-se que, aproximadamente, a média de recobrimento aéreo em cada zona é de 52%, a este valor foi dado um peso de 1.500. Sendo Ac a porcentagem de recobrimento da zona, temos:

$$\begin{aligned} 52 &:: 1.500 \\ Ac &:: Fc, \text{ logo} \\ Fc &= 28,85 \times Ac \end{aligned}$$

### 4.<sup>a</sup> — Fa (Fator afastamento)

Considerando-se que a média de afastamento do centro das zonas aos pólos (DDL) é de, aproximadamente, 160 dezenas de quilômetros e que a maior distância obtida foi de 363 dezenas de quilômetros e sendo ainda Dp a distância da zona ao pólo temos, dando peso de 500 à média de afastamento:

$$\begin{aligned} 200 &:: 500 \\ (363 - Dp) &:: Fa, \text{ logo} \\ Fa &= 2,5 (363 - Dp) \end{aligned}$$

## D — RESULTADOS OBTIDOS

Com a aplicação da fórmula já apresentada foram obtidos os resultados onde foram relacionados a zona, o IPM correspondente em ordem decrescente e a porcentagem de mapeamento existente.

Neste último caso foram consideradas somente as folhas nas escalas de 1:25.000, ..... 1:50.000 e 1:100.000 já impressas pelo SGE e IBG bem como as que, atualmente, estão em trabalhos de campo ou gabinete na DSG. Devido à dificuldade de obtenção de dados não nos foi possível completar o trabalho com o resultado de outras organizações cartográficas, mas este fato, conforme veremos adiante, será bastante minimizado no que se refere à aplicação do IPM.

## E — INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

1 — Conforme podemos constatar pela análise dos resultados obtidos, o mapeamento até agora executado no País poderia ter tido um melhor

rendimento, sendo este considerado pela imediata aplicação dos mapas, afirmação esta que, de um modo geral, terá a sua veracidade proporcional ao índice de progresso alcançado pela região mapeada. Alguns fatos que podemos retirar desta análise podem ser classificados como inexplicáveis isto porque, sob o aspecto humano, é muito mais interessante, se considerarmos o fator esforço e sacrifício do pessoal de campo, o trabalho em regiões desenvolvidas.

2 — Outro aspecto que podemos observar é quanto à localização das Divisões de Levantamento em relação às zonas. A 2.<sup>a</sup> DL, em Ponta Grossa, serviu de pólo para 130 zonas ou 59%; a 3.<sup>a</sup> DL, em Recife, para 79 zonas ou 36% e a 1.<sup>a</sup> DL, em Porto Alegre, para apenas 11 zonas ou 5%, acrescentando-se ainda o fato de que estas 11 zonas já estão, praticamente, mapeadas. Isto vem reforçar o movimento existente atualmente no sentido de se transferir a 1.<sup>a</sup> DL para local mais adequado.

## F — APLICAÇÃO DO IPM

1 — O índice de prioridade de mapeamento, na nossa opinião, não deverá ter um valor absoluto. Cremos que a sua melhor utilização será para servir como um meio auxiliar ao planejamento das operações cartográficas. Isto é, inicialmente, indicará as zonas a serem estudadas em primeiro lugar. Com todos os elementos disponíveis a respeito da zona será muito fácil subdividi-la em subzonas e, talvez, chegar-se à conclusão pelo estudo dos fatores da fórmula que seria mais interessante mapear-se, digamos, de duas zonas-limítrofes duas sub-zonas de cada ao invés de uma zona completa. Outro elemento que deverá ser estudado em cada caso é o da distância ao pólo. Ora, como já dissemos anteriormente, esta distância foi retirada em linha reta do centro da zona à DL mais próxima. Mas pelo estudo das rodovias existentes poderemos chegar a conclusão diversa.

2 — O IPM poderá servir como subsídio para a escolha dos locais onde deverão ser instaladas as Divisões de Levantamento. A projetada criação de uma DL em Brasília surge como uma decisão acertada.

3 — O IPM poderá facilitar a escolha dos processos de levantamentos de acordo com a zona a ser trabalhada. Em um primeiro estudo dividimos o Brasil em zonas de baixo IPM (0 — 4.000) e zonas de alto IPM (acima de 4.000). As primeiras poderiam ser mapeadas utilizando-se apoio astronômico, triangulação radial etc. Naturalmente esta divisão e os processos a serem utilizados iriam depender de um estudo mais aprofundado.

4 — Apesar de ser extremamente simples a atualização do IPM, em estudo que já realizamos, chegamos à conclusão que, provavelmente, isto só se tornará necessário, talvez cada 5 anos.

## G — AGRADECIMENTOS

Em um trabalho em que foi necessário a obtenção e o manuseio de dezenas de milhares de dados é fácil constatar-se que, dificilmente, poderia ser obra de um só indivíduo. Em consequência não poderíamos deixar de registrar os nossos profundos agradecimentos aos companheiros abaixo relacionados sem os quais, e afirmamos com satisfação, não teria sido possível a apresentação deste trabalho. Deixo um lugar especial ao Cap Eng Geo José Carlos Guimarães que, além de inestimável ajuda nos cálculos, apresentou diversas sugestões, todas elas já incorporadas ao texto.

Os demais companheiros, por ordem de antiguidade, foram:

- 1.<sup>o</sup> Sgt Wilton Pio de Souza
- 1.<sup>o</sup> Sgt Jair Barbosa
- 1.<sup>o</sup> Sgt João de Albuquerque Castro
- 1.<sup>o</sup> Sgt João Alves da Silva
- 2.<sup>o</sup> Sgt José Hélio Prandi
- 2.<sup>o</sup> Sgt Aduari Pires Bauer
- 2.<sup>o</sup> Sgt José Maria da Silva Lima
- 2.<sup>o</sup> Sgt Sérgio Nikitiuk
- 2.<sup>o</sup> Sgt Clarindo Nunes Neto
- 3.<sup>o</sup> Sgt Almiro Anicete de Moraes



# EXPOCART/71

## e seus integrantes

As Exposicartas têm por objetivo proporcionar ao público uma clara visão das atividades cartográficas, apresentando novos métodos e processos relativos ao desenvolvimento técnico-científico nesse campo específico da Engenharia.

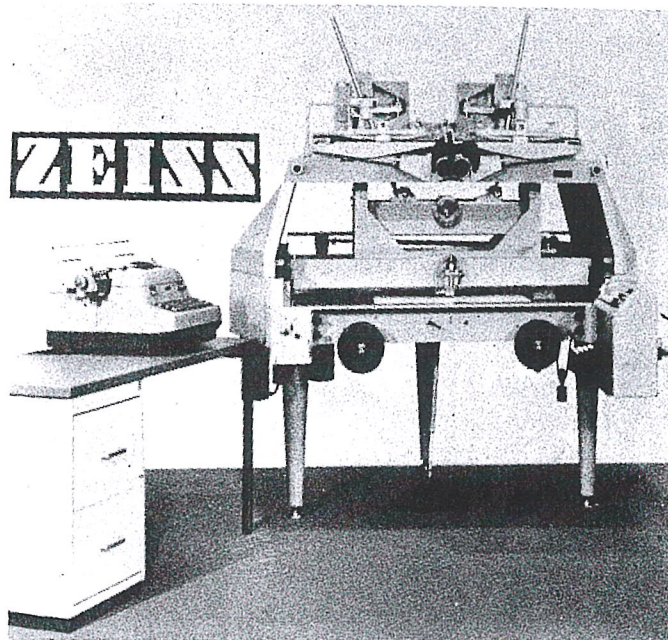
A mostra desta 2.<sup>a</sup> (a primeira foi realizada em 1970) atestou a capacidade, a inteligência e o interesse dos nossos técnicos e especialistas em procurar resolver o sério problema do mapeamento do nosso território e dela participaram como expositoras as seguintes firmas:

- AEROMAPA BRASIL S/A  
Rua Major Sertório, 200 Conj. 101 — Santa Cecília — São Paulo — SP.
- CASA WILD S/A  
Av. Beira Mar, 200 — 9.<sup>o</sup> andar — Castelo — Rio de Janeiro — GB.
- CONESPLAN S/A  
Rua Leopoldo Lins, 138 — Boa Vista — Recife — PE.
- DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO  
M. Marinha (Ilha Fiscal) — Centro — R. de Janeiro — GB.
- DIRETORIA DO SERVIÇO GEOGRÁFICO  
Rua Major Daemon, 81 — M. Concelção — Rio de Janeiro — GB.
- FORMIPLAC  
Galeria do Hotel Nacional — Brasília — DF.
- GEOCARTA S/A  
Rua Vieira Ferreira, 88 — Bonsucesso — Rio de Janeiro — GB.
- GEOFOTO S/A  
Rua Pinheiro Machado, 60 — Laranjeiras — Rio de Janeiro — GB.
- IMPORTADORA SUISSA S/A  
Av. Rio Branco, 14 — 2.<sup>o</sup> andar — Centro — Rio de Janeiro — GB.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA  
Av. Franklin Roosevelt, 146 — Castelo — Rio de Janeiro — GB.
- INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA  
Largo de São Francisco, 34 — 12.<sup>o</sup> andar — Centro — Rio de Janeiro — GB.
- LASA S/A  
Av. Pasteur, 429 — P. Vermelha — Rio de Janeiro — GB.
- NOVACAP  
Ed. Vale do Rio Doce — 5.<sup>o</sup> andar — Brasília — DF.
- PRO-GEO IMPORTADORA LTDA.  
Av. Presidente Antônio Carlos, 607 — Grupo 504 — Castelo — Rio de Janeiro — GB.
- PROJETO RADAM  
Avenida Portugal, 54 — Urca — Rio de Janeiro — GB.
- PROJETO RONDON (COR/CO)  
Ministério do Interior — Sobreloja — Brasília — DF.
- PROSPEC S/A  
Av. Gen. Justo, 275-B — Grupo 305 — Castelo — Rio de Janeiro — GB.
- SERVIÇO DE TRÁFEGO AÉREO E NAVEGAÇÃO  
Praça Senador Salgado Filho — Aeroporto Santos Dumont — 4.<sup>o</sup> andar — Rio de Janeiro — GB.
- SERVIÇOS AEROFOTOGRAMÉTRICOS CRUZEIRO DO SUL S/A  
Av. Almirante Frontin, 381 — Bonsucesso — Rio de Janeiro — GB.
- SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE  
Av. Dantas Barreto, Ed. Industriários — Recife — PE.
- VASP AEROFOTOGRAMETRIA S/A  
Rua Nova York, 833 — Brooklin — São Paulo — SP.

# CARL ZEISS

DEPARTAMENTO DE FOTOGRAMETRIA  
7082 Oberkochen, República Federal Alemã  
Apresenta o mais completo restituidor

## PLANIMAT



PLANIMAT D 3 com mesa de desenho de 1,20 x 1,20 m e registrador ECOMAT

### ESPECIALMENTE INDICADO PARA:

- triangulação por pares independentes, em combinação com o registrador eletrônico ECOMAT para cartões ou fita perfurada;
- restituição numérica automática, por meio do Coordenatógrafo automático COORDIMATO.

### Características técnicas:

- mapeamentos em grandes escalas com alta precisão, tais como para: cadastro, saneamento etc.;
- Utiliza fotografias obtidas com câmaras de distâncias focais de 85 a 310 mm (supergrande-angular, grande-angular e normal), no formato original de 23 x 23 cm.
- ortofotocartas em combinação com o ORTO-PROJETOR GZ 1;
- mesa de desenho com 1,20 x 1,20 m, com relações de aumento da fotografia para a carta de 0,7 a 15 vezes;
- determinação e traçado de perfis para estradas, com auxílio dos suplementos PERFILÔMETRO PR e REGISTRADOR INCREMENTAL;
- suplemento para corrigir a curvatura de terra, diretamente no instrumento.

Representantes exclusivos para todo o Brasil, com oficina especializada para manutenção e reparos:

## CARL ZEISS CIA. ÓTICA E MECÂNICA

Rua Teodoro Sampaio, 417 — 5.<sup>o</sup> — SP  
Filial Rio: Rua da Lapa, 180 — 11.<sup>o</sup> — GB





# GALERIA RICARDO FRANCO

Aos 58 anos, o Vice-Almirante Alberto dos Santos Franco apresenta uma bagagem cultural e científica das mais profundas.

A Sociedade Brasileira de Cartografia lhe devota a mais justa veneração pelo seu saber, pela amplitude de sua inteligência nos domínios da Cartografia, onde exerceu várias funções de relêvo. E valeu-lhe pelos serviços prestados à especialidade a Medalha Ricardo Franco. Antes, já havia recebido as Medalhas do Mérito de Guerra com duas estrelas (1939/45), da Campanha da Força Naval do Nordeste (1939/45), Marechal Rondon, oferecida pela Sociedade Geográfica Brasileira e do Mérito Tamandaré. Posteriormente ocupou entre outras funções as de Encarregado da Divisão de Oceanografia e Meteorologia Náutica, da Diretoria de Hidrografia e Navegação, Encarregado da Divisão de Levantamentos da Diretoria de Hidrografia e Navegação, Instrutor da Escola de Guerra Naval e Conselheiro de assuntos hidrográficos da Diretoria de Hidrografia e Navegação. Prestou serviços especiais como Assessor Técnico da Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí (levantamento hidrográfico dos rios da Bacia), Diretor da VASP Aerofotogrametria S/A (Consultor de Aerolevantamento), Assessor Técnico para Aerolevantamento da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo e Consultor Técnico da Cia. Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S/A.

## TRABALHOS E PESQUISAS

Seu primeiro trabalho sobre o método Amoroso Costa para a determi-



nação do azimute nas baixas latitudes apareceu em 1941. Transporte de Coordenadas Geográficas data de ... 1957 e Aerotriangulação em circuito fechado em 1958. Este foi apresentado na 1.ª Reunião de Consulta sobre Cartografia, realizada em São Paulo. Logo em seguida escreveu Compensação de Aerotriangulação pelo método dos mínimos quadrados. Em 1959 apresentou Generalização da Equação da Paralaxe Transversal à 2.ª Reunião de Consulta sobre Cartografia, realizada em Curitiba. No ano seguinte, Análise Harmônica da Maré para Sete

Dias de Observações Horárias, premiado pela Marinha.

## PUBLICAÇÕES

Publicou entre outros livros "Astronomia de Campo". Trata-se de um livro para o Curso de Especialização de Oficiais, editado em 1950 pela Diretoria de Hidrografia e Navegação e premiado pela Marinha.

Em 1960 apareceu "Aerotriangulação Especial", doado pelo autor ao I.G.G. e "Marés" para o Curso de Especialização para Oficiais.

O Vice-Almirante Alberto dos Santos Franco exerceu sempre funções ligadas a serviço no mar e águas territoriais com bons serviços e valiosa contribuição no Porto de Natal, Canal de São Roque, Baía de Aratu, do Rio Doce ao Cabo de São Tomé como Comandante do Navio Hidrográfico "Rio Branco", Porto de Santos, Porto de São Francisco do Sul, Porto de Florianópolis e outros. Em águas estrangeiras fôra Encarregado de Navegação do Navio-Escola Almirante Saldanha, em viagem aos países no Norte da Europa.

Eleito presidente da Sociedade Brasileira de Cartografia em julho de 1969, em Belo Horizonte, renunciou ao cargo em 1970, tendo sido também Assessor Técnico da extinta Comissão Nacional de Atividades Espaciais (atual Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Atualmente o Vice-Almirante Alberto dos Santos Franco é diretor do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, sendo membro da American Society of Photogrametry.



# MEDIDAS CONVENIENTES, ECONÔMICAS E PRÁTICAS PARA O MAPEAMENTO DO TERRITÓRIO NACIONAL A CURTO PRAZO

*No dia 26 de agosto próximo passado o Coronel Aristides Barreto proferiu conferência na Escola Superior de Guerra subordinada ao tema em epígrafe, da qual os quadros adiante apresentados se constituem em elementos básicos para o nosso rápido mapeamento. Assim, face à premissa de espaço e procurando abordar objetivamente o assunto, dispensamo-nos de um resumo, publicando os quadros que fixam as medidas preconizadas.*

## FASES DO LEVANTAMENTO — DURAÇÃO E CUSTOS

ESPECIFICAÇÃO	FÔLHA 1/100.000 7 faixas x 9 fotos/60.000 = 65 modêlos  1 Seção: 18 homens 12 fôlhas/ano 12 pontos/campo	TEMPO		CR\$	
		N.º Horas	%	Cr\$	%
CAMPO .....	12 fls./300 dias	300	25	32.000	37
AEROTRIANGULAÇÃO .....	1 modêlo/1h 15m	80	6	6.000	7
RESTITUIÇÃO .....	1 modêlo/8 hs.	500	42	18.000	20
GRAVAÇÃO .....	1 fl./300 hs.	300	25	24.000	27
IMPRESSÃO .....	1 fl./20 hs.	20	2	7.000	9
VÔO .....		(1)	—	(45.000)	—
	S O M A .....	1200	100	87.000	100



**APARELHOS  
FOTOGRAFAMÉTRICOS  
EXISTENTES NO BRASIL:**

ORGANIZAÇÃO		A P A									
		TRIANGULADORES — RESTITUIDORES									
		1ª ORDEM									
		WILD-A5	WILD-A7	WILD-A10	ZEISS-C4	ZEISS-C5	ZEISS-C7	ZEISS-C8	NISTRI-B	SANTONI-IV	NISTRI
GB	DSG		1		2						
GB	IBG							1			
GB	DHN										
GB	MME SERV. FOTOGRA.	1		1							
GB	IME										
PR	DER — PR							1			
RS	DEP. AUT. EST. ROD. — RS										
SP	IGG — SP										
MG	DGMG	1									
RS	IRGA										
PE	SUDENE										
GB	INCRA										
PE	DNOCS		1								
MG	CEMIG										
GB	SACS					2	1	1			
GB	GEOFOTO										
GB	PROSPEC									1	
GB	AEROMAPA BRASIL									2	
GB	LASA										
SP	VASP		1							1	
GB	AÉRO STAL										
PR	AÉROSUL (CURITIBA)										
RS	AÉROSUL (P. ALEGRE)										
RS	GEOMAPA										
SP	GEOTEL										
GB	SOC. TÉC. LTDA.										
PE	CONESPLAN										
SP	ESTEREOMAP LTDA.										
ES	SEC. AGRICULTUR. DEP. DE AER. E FOTO.										
MG	AERO TOPO										
PR	GEOMAG LTDA.										
PR	EXATEC LTDA.										
PR	PLANAG LTDA.										
	DIVERSAS										
SOMA		2	3	1	2	2	1	3		4	



# R E L H O S

## RESTITUIDORES

	2a ORDEM	1a ORDEM			2a ORDEM							3a ORDEM		4a ORDEM		
	WILD-A9	PLANIMAT	WILD-A8	SANTONI-III	KELSH	WILD-B8	KERN-PG2	DUPLO PROJETOR ZEISS	SIMPLEX REC 2	WILD-A6	ORTOFOTO	MULTIPLEX	WILD-B9	ESTEREO- TOPO	REST. KERN	DIVERSOS
	1				7	6						9	6	6		
	2				2							4	6	20		
	1												2			
			1			1				2						
	1												2	4		
																1
			1			1										
				2										2		
												3				
			1													
		7				8						2		3		
												1				
						1						3		1		
						2								1		
	2	1			1	11		1			2	2		1		
		1			3	3						4			2	
					2		2		1							
				2			1									
						1						2		1		
	1		4			6										
					1		3							1		
						2										
						4										
							1									
						1										
					1									2		
					1											
							1									
							1									
							1									
							1									
							1									
														50		
	8	9	7	4	18	53	7	1	1	2	2	31	22	92	2	1

TRIANGULADOR RESTITUIDOR

1a. ORDEM → 19  
 2a. ORDEM → 8  
 SOMA → 27  
 1a. ORDEM → 20  
 2a. ORDEM → 84  
 3a. ORDEM → 53  
 4a. ORDEM → 95  
 SOMA → 104  
 TOTAL → 279

RESUMO:

RESTITUIDORES



APARELHOS FOTOGRAMÉTRICOS — CAPACIDADE DE RESTITUIÇÃO

ESCALA FOTO	APARELHO	EQUIDISTÂNCIA	ESCALA DE RESTITUIÇÃO 1:
1/10.000  HV = 1.500	Kelsh	2,00	2000
	B-8	2,0	2.400-3.000-4.000-4.800 6.000-7.500-8.000-10.000
	MULT.	2,5	4.500
	A-7	1,0	1.250-2.500-5.000-7.500-10.000
1/20.000  HV = 3.000	B-8	5,0	4.000-5.000-7.500-10.000-15.000-20.000
	MULT.	5,0	8.400
	A-7	2,0	1.250-2.500-5.000-7.500-10.000-15.000-30.000
1/30.000  HV = 4.500	B-8	5,0	6.000-7.500-8.000-10.000-12.000-12.500-20.000 -24.000-25.000
	MULT.	7,5	12.500
	A-7	3,0	2.500-5.000-7.500-10.000-15.000-30.000
1/60.000  HV = 9.200	B-8	10,0	15.000-20.000-24.000-25.000-40.000 50.000-60.000
	MULT.	15,5	25.000
	A-7	6,5	5.000-7.500-10.000-15.000-20.000-30.000 50.000-60.000

APARELHOS ELETRÔNICOS PARA MEDIDA DE DISTÂNCIA EXISTENTES NO BRASIL

Organização	Telurômetro (Par)	Geodí- metro	Wild DI - 10	Distomat	Hidro dist.
DSG	14	2			
IBG	15	1			
DHN	6,5				4
IGG	4				
PETROBRÁS	4				
SUDENE	4				
DNOCS	1				
IME	1				
CESP — SP	1				
DER — RS					
TEL. BRASILEIRA	1			1	
TEL. MINAS	1				
CEMIG	1				
DGTC	2				
CLM	2				
CRUZEIRO DO SUL	5	1			
GEOFOTO	2				
LASA	1				
PROSPEC	1				
VASP	6	1	1		
PRAKLA	1,5				
SOC. TÉC. LIM. (CURITIBA)	1				
AEROMAPA		1			
AEROSUL			1		
GEOMAPA			1		
MÁRIO RIBEIRO			1		
DNOS	1				
CONS. PONTE RIO—NITERÓI	1,5				
INCRA	1				
<b>TOTAL</b>	<b>78,5</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>



## CARTAS IMPRESSAS

As cartas impressas nas escalas de 1:1000.000, 1:500.000, 1:250.000, 1:100.000, 1:50.000 e 1:25.000. Até Dez 70, pelas diferentes organizações cartográficas nacionais, podem ser assim resumidas:

Escala	N.º de fls. necessárias p/mapear o País	DSG	IBG	IGG	SACS	Outras Organ.	Total de Fls. Exist.	OBS.:
1:1.000.000	46	—	46	—	—	—	46	
1: 500.000	154	—	68	—	—	74 AMS USA	142	
1: 250.000	555	15	65	11	—	—	91	
1: 100.000	3036	102	38	—	59	—	199	
1: 50.000	11928	427	121	56	8	—	612	
1: 25.000	47712	77	—	—	—	—	77	

### RESUMO DA SITUAÇÃO DAS FÔLHAS 1:100.000

Com vôo de 1/60000 .....	1520
Com vôo de 1/60000 e apoio básico .....	217
Impressas, incluindo as de 1/50000 .....	352
Com vôo de 1/60000, excluindo as impressas .....	1168
A E do meridiano 51º e ao S do paralelo 12º que não possuem vôo .....	311
Cidades:	
Com vôo de 1/20000 .....	53
Mapeadas .....	—

### PREÇO COMERCIAL

Valores estimados para o km² mapeado (preço comercial)

ESCALA — FOTO		1:100 000	1:60 000	1:60 000	1:60 000	1:25 000	1:20 000	1:8 000	1:5000
FASE	MAPA	$\frac{1}{250\,000} \text{ eq} = 100$	$\frac{1}{100\,000} \text{ eq} = 40$	$\frac{1}{50\,000} \text{ eq} = 20$	$\frac{1}{25\,000} \text{ eq} = 10$	$\frac{1}{10\,000} \text{ eq} = 10$	$\frac{1}{5\,000} \text{ eq} = 5$	$\frac{1}{2\,000} \text{ eq} = 2$	$\frac{1}{1\,000} \text{ eq} = 1$
		1º x 1º 30'	30' x 30'	15' x 15'	7,5 x 7,5				
1	PROJETO	1,00	1,00	1,00	1,00	7,00	40,00	720,00	
2	APOIO	7,00	10,00	11,00	12,00	132,00	420,00	2 040,00	
3	AEROTRIANGULAÇÃO	2,00	2,00	2,00	2,00	20,00	—	—	
4	RESTITUIÇÃO	2,00	6,00	12,00	28,00	138,00	430,00	1920,00	
5	GRAVAÇÃO (Desenho)	2,00	8,00	28,00	92,00	108,00	480,00	2160,00	
6	PREÇO POR km²	14,00	27,00	54,00	133,00	405,00	1370,00	6840,00	22 000,00 (Cadastro)
7	ÁREA (Aproximada)	18 000 km²	30 000 km²	750 km²	180 km²	—	—	—	—
8	TOTAL EM CRUZEIROS	250.000,00	80.000,00	40.000,00	25.000,00	—	—	—	—



## PREÇO COMERCIAL PARA O VÔO

Escala de Vôo	Preço por Km <sup>2</sup>
1:5.000	108,00
1:10.000 a 1:15.000	84,00
1:20.000 a 1:30.000	30,00
1:50.000 a 1:70.000	15,00
1:100.000	5,00
Área mínima = 200 Km <sup>2</sup>	

## ORÇAMENTO PARA O MAPEAMENTO DO BRASIL:

Cobertura aerofotográfica .....	Cr\$ 32.000.000,00
Apoio básico .....	" 149.000.000,00
Mapeamento .....	" 182.000.000,00
<b>S O M A</b> .....	<b>Cr\$ 363.000.000,00</b>
Imprevistos .....	" 37.000.000,00
<b>T O T A L</b> .....	<b>Cr\$ 400.000.000,00</b>

(Custo geral do mapeamento total do Brasil)

## MEDIDAS CONVENIENTES, ECONÔMICAS E PRÁTICAS PARA A CARTOGRAFIA NACIONAL

Não é difícil apresentar as medidas convenientes, econômicas e práticas para a Cartografia Nacional, quando se está perfeitamente conscientizado com o problema do Mapeamento do Brasil a curto prazo e principalmente integrado com a situação real da cartografia.

Assim, cumpre-nos apresentar o seguinte:

1 — Reformular, urgentemente, o Decreto-Lei n. 243, de 1967.

2 — Integrar todos os órgãos cartográficos oficiais no mapeamento sistemático, coordenando efetivamente as suas atividades.

3 — Solicitar, a todos os ministérios, autarquias e superintendências, as necessidades cartográficas, para que possam ser enquadradas no planejamento geral.

4 — Procurar sempre integrar os Projetos de Mapeamento com os órgãos interessados da região.

5 — Acelerar a aprovação do Plano Cartográfico Terrestre Básico, já enviado pela Comissão de Cartografia (COCAR) ao Ministério do Planejamento.

6 — Padronizar, para a escala de 1:100.000, o levantamento sistemático da região ao Leste do meridiano 51° e ao Sul do paralelo 12°, e a restante para 1:250.000, para o mapeamento a curto prazo.

7 — Considerar, para a DSC e o IBG, o mapeamento sistemático na escala de 1:100.000, como missão principal, classificando-se como atividade secundária o levantamento nas escalas superiores, dentre as quais a de 1:50.000 — a carta de guarnição — deve ser atribuição exclusiva da DSG, por determinação do EMx. Os trabalhos cartográficos nessas últimas escalas devem ficar a cargo das empresas privadas, para que estas possam desenvolver-se sem o entrave de concorrência pública.

8 — Estabelecer, para o mapeamento sistemático de 1:100.000, somente blocos de 24 folhas.

9 — Retirar a Comissão de Cartografia (COCAR) da Fundação IBGE e subordiná-la diretamente ao Gabinete do Ministério do Planejamento ou, então, ao EMFA (Estado-Maior das Forças Armadas).

10 — Incluir, na COCAR, mais dois elementos, como representantes do Ministério do Planejamento e do Ministério do Interior.

11 — Dar maior autoridade à COCAR, para que possa coordenar, planejar e fiscalizar, realmente, todas as atividades cartográficas.

12 — Atribuir as Superintendências SUDENE, SUDAM, SUDECO, SUVALE, SUDESUL e COVAP a coordenação e controle das necessidades e de suas regiões inerentes ao mapeamento.

13 — Incluir no Orçamento Geral da União, uma despesa anual, no valor de Cr\$ 80.000.000,00, com o título "Mapeamento", pelo período de 5 anos.

14 — Criar o Fundo Cartográfico Nacional, para aplicação exclusiva no desenvolvimento da Cartografia Brasileira.

15 — Pôr em execução o "City Plan". Existem 53 (cinquenta e três) cidades já voadas em escala de .... 1:20.000. Uma sugestão, também, seria estabelecer convênios entre as empresas particulares e as prefeituras daquelas cidades.

16 — Exigir, nas condições atuais, que a produção anual, tanto da DSG como do IBG, seja de 70 folhas de 1/100.000, desde que sejam fornecidos os recursos necessários.

17 — Utilizar, imediatamente, cobertura aerofotográfica já existente, feita pela equipe do AST-10, USA, sob a forma de mosaicos e foto-cartas.

18 — Estudar a possibilidade da utilização de levantamento com Radar para mapeamento, principalmente na região Amazônica.

19 — Analisar os resultados de determinação das coordenadas geográficas por satélite e ver a possibilidade de utilização para fins de mapeamento.



20 — Criar um Centro de Informações Cartográficas (CIC) incluindo:

- mapoteca histórica
- mapoteca de cartas atuais
- filмотeca nacional
- dados geodésicos e topográficos existentes no País.
- computação para processar todos os cálculos para a Cartografia.

21 — Incluir a formação de Topógrafos entre os Cursos de Tecnologias atualmente funcionando no Instituto Militar de Engenharia.

22 — Incentivar a formação e o aperfeiçoamento de técnicos de grau universitário e médio nos diversos setores de cartografia e regulamentar as respectivas profissões.

23 — Incentivar a pesquisa nos diversos setores da cartografia.

24 — Evitar a descentralização das atividades cartográficas, no que se re-

fere principalmente ao mapeamento sistemático, proibindo a aquisição de equipamento sem concorde do órgão coordenador.

— No caso específico da Diretoria do Serviço Geográfico, podemos também sugerir, além daquelas que atualmente já estão em andamento, mais algumas, como por exemplo:

1 — Criar, com elementos das DDLL, três comissões especiais de levantamento (CCEE), para Brasília, Cuiabá e Manaus, como centro de operações. Essas comissões seriam constituídas de elementos das DDLL, ficando diretamente subordinadas às mesmas, podendo, no futuro, conforme as necessidades cartográficas da região, se transformarem em novas divisões ou Centro de Operações. Isto teria, no momento, além de outras vantagens evidentes, o mérito de se evitar o deslocamento demorado e oneroso das atuais OM para aquelas

áreas urgentemente necessitadas de mapeamento, ainda mais, sobretudo, sem acréscimo do presente QO.

2 — Atribuir às DDLL e às CCEE, também, as missões de restituição e gravação.

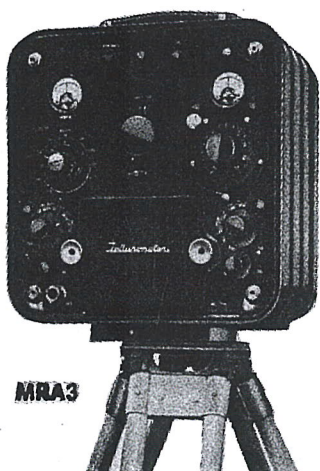
3 — Prever, nos QO — em face da dificuldade legal do reajustamento dos efetivos às necessidades dos trabalhos de campo — um núcleo mínimo indispensável de auxiliares técnicos (topógrafos) e não especializados, mas com a faculdade regulamentar de se contratar, na própria região de levantamento, o restante da mão-de-obra necessário. Do mesmo modo, para os trabalhos de gabinete restituição e gravação.

4 — Distribuir as áreas de trabalho pelas DDLL e CCEE, sem limitação de Estado, e sim, por blocos de 24 folhas de 1:100.000 escala padrão do mapeamento cartográfico nacional.

# TELLUROMETER

UMA DIVISÃO DA "PLESSEY ELECTRONICS CORPORATION"  
170 FINN COURT — FARMINGDALE, NEW YORK 11735 — E.U.A.

*Fabricantes do mais completo sistema de instrumentos para medição eletrônica de distâncias. De longe, o equipamento mais difundido no Brasil, com mais de 150 unidades fornecidas a diversos órgãos e companhias particulares.*



**MA-100 :** Instrumento eletrônico para medição de distâncias curtas, com grande precisão, por meio de raio infra-vermelho e reflexão prismática. Alcance de até 2 km. Alta precisão: 1 milímetro, independente da distância. Último dígito de leitura: 0,1 mm. Transistorizado. Leitura direta.

**MRA-3 :** Conjunto de duas unidades medidoras por meio de micro-ondas, intercambiáveis entre si. Equipamento robusto. Alcance de até 120 km. Precisão de  $1,5 \pm 3$  p.p.m. da distância. Transistorizado. Leitura direta.

**MRA-101 :** Conjunto de duas unidades medidoras por meio de micro-ondas, intercambiáveis entre si. Equipamento portátil e de preço reduzido. Alcance de 100 metros até 50 quilômetros. Precisão idêntica à do MRA-3, podendo ser usado também para medir distâncias curtas com boa precisão. Transistorizado. Leitura direta.

**MRA-4 :** Conjunto de duas unidades medidoras por meio de micro-ondas. Alta precisão:  $3 \pm 3$  p.p.m. da distância. Alcance de 50 m até 50 km. Transistorizado. Leitura direta.

Representantes exclusivos para todo o Brasil  
com oficina especializada para manutenção e reparos:

**PRO - GEO Importadora Ltda.**

Av. Presidente Antônio Carlos, 607 - Grupo 504 - Caixa Postal 527-ZC-00 - Rio de Janeiro - GB  
Enderço Telegráfico: PROGEOTOPO



# SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA

## N.º DE ASSOCIADOS

Categoria	29-07-970	15-07-971	25-07-971	05-11-971
Benemérito . . . . .	12	12	13	13
Benemérito Fundador . . . . .	20	20	20	20
Honorário . . . . .	26	26	28	28
Honorário Fundador . . . . .	2	2	2	2
Correspondente . . . . .	14	45	49	49
Correspondente Fundador . . . . .	2	2	2	2
Efetivo . . . . .	498	594	632	639
Efetivo Fundador . . . . .	116	111	111	111
Coletivo . . . . .	23	5	6	6
Coletivo Fundador . . . . .	11	11	11	11
Cooperador . . . . .	54	125	133	133
TOTAL . . . . .	777	954	1008	1015

Obs. — Até 5-11-1971 foram admitidos 1123 sócios nas diferentes categorias.

O aumento de Sócios Correspondentes e a diminuição dos Coletivos deve-se ao fato de que alguns desta Categoria passaram para aquela por decisão da I AG — Extraordinária (Novembro, 1970).

### SÓCIOS BENEMÉRITOS FUNDADORES

1. Alberto dos Santos Franco — Alte.
2. Alexandrino P.F. Serpa — Alte.
3. Allyrio Hugueney de Mattos — Eng.º
4. Benjamin Arcoverde Cavalcanti — Gen.
5. Fábio Macedo Soares Guimarães — Prof.
6. Francisco Jaguaribe G. Mattos — Gen.
7. Henrique Fernando Fritz — Gen.
8. Hugo Regis dos Reis — Eng.º
9. Lafayette Pereira Guimarães — Dr.
10. Luiz Eugênio P.F. Abreu — Gen.
11. Miguel Alves de Lima — Prof. Geo.
12. Moysés Castello Branco F.º — Gen.
13. Placidino Machado Fagundes — Eng.º
14. Valdemar Lefèvre — Eng.º
15. Comissão Inter. Bacia Paraná-Uruguai — CIBPU
16. Diretoria de Hidrografia e Navegação — DHN
17. Diretoria do Serviço Geográfico — DSG
18. Escola de Engenharia da Univ. Paraná — EE/UnPR
19. Instituto Brasileiro de Geografia — IBG
20. Instituto Militar de Engenharia — IME
21. Serv. Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S.A.

### SÓCIOS BENEMÉRITOS

22. Associação Brasileira de Normas Técnicas — ABNT
23. Biblioteca Estadual da Guanabara — BEG
24. Biblioteca Nacional — BN
25. Campanha Nac. Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior — CAPES
26. Comissão Brasileira Demarcadora de Limites — CBDL
27. Comissão de Geografia do IPGH — CG/IPGH
28. Conselho Nacional de Pesquisas — CNP
29. Conselho Reg. Engenharia e Arquitetura (5a. Região — CREA
30. Escola de Engenharia da Univ. Federal do Rio de Janeiro — EE/UFRJ
31. Escola de Engenharia da Univ. Rio Grande do Sul — EE/UnRS
32. Instituto Nac. Colonização e Reforma Agrária — INCRA
33. Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste — SUDENE

Obs. — Isentos de Contribuição.

### SÓCIOS HONORÁRIOS FUNDADORES

1. Arnaldo Izidoro Beckert — Prof.
2. Paulo Mendes da Rocha — Eng.º

### SÓCIOS HONORÁRIOS

3. Adonias Aguiar Filho — Dr.
4. Adroaldo Junqueira Aires — Eng.º
5. Alceu R. Hiltner — Prof.
6. Alfredo Obiols Gomes — Eng.º
7. Armando Cortezão —
8. Arthur J. Brandenburg — Eng.º
9. Avelino Teixeira Motta —
10. Eduardo Imhof — Prof.
11. Ernesto Mello Lassance — Prof.
12. Erwin Gigas — Prof.
13. Francisco G. Maciel Pinheiro — Prof.
14. Garret C. Tewinkel — Eng.º
15. G. H. Schut — Eng.º
16. Ignacio Marquina — Dr.
17. José Pedro Leite Cordeiro — Dr.
18. Juan José Nano — Gen.
19. Luiz Neves — Gen.
20. Luiz O. Pinheiro Guedes — Eng.º
21. Meredith F. Burrell —
22. Morris L. McKenzie — Eng.º
23. Orin J. Darling Jr. — Eng.º
24. Paulo Sá — Dr.
25. Raul Silveira de Mello — Gen.
26. T. J. Blachut —
27. Victor Hugo Hosking — Gen.
28. Waldir Costa Godolphim — Cel.
29. Willem Schmerhorn — Prof.

Obs. — Isentos de Contribuição.



# FUTUROS GEÓGRAFOS EXCURSIONAM

A formação universitária brasileira ainda não dispõe dos elementos essenciais para dotar seus cursos da indispensável parte prática. Aos estudantes do Curso de Geografia não é dada uma oportunidade para que eles contribuam de forma positiva para minorar os problemas peculiares da especialidade.

Face a essa deficiência de formação teórico-prática a Professora Elenice Peixoto da Silva, da cadeira de Cartografia, da Faculdade de Filosofia de Campo Grande realizou no dia 21 de novembro passado, com um grupo de alunos, uma excursão de caráter técnico ao Alto da Boa Vista e Barra da Tijuca.

Essa excursão, adiantou a Prof.<sup>a</sup> Elenice, foi para possibilitar ao futuro geógrafo sedimentar no campo os conhecimentos teóricos adquiridos em sala.

Os estudantes, disse, puderam **in locum** orientar as cartas no terreno, trabalharam com instrumentos de medição de ângulos e distâncias, fizeram triangulações e traçaram perfis do terreno. E prosseguiu: "Essa excursão se constituiu em uma ação fácil, sem ser dispendiosa, e útil, sem ser difícil".

— Ciente de que o ensino teórico aliado à prática é de suma importância e capacita o estudante a adquirir um grau de flexibilidade de raciocínio que o coloca como preciosa mão-de-obra em qualquer empresa — assegurou —, sem sombra de dúvida todo esforço nesse sentido representa o mais importante investimento que se pode realizar para acelerar o desenvolvimento do País.

## COLABORAÇÃO

A assessoria técnica da excursão ficou a cargo do Eng.<sup>o</sup> Cart. Celsio de Oliveira Moreira, professor de Cartografia e Foto-Geografia da UEG e UGF.

— No vasto campo da Cartografia a semente que mestres e alunos plantaram nessa iniciativa pioneira ger-

minará e seus frutos firmarão a integração nacional, disse.

Com especial atenção os professores Newton Beleza e José Amaral, respectivamente Diretor e Vice-Diretor da Faculdade de Filosofia de Campo Grande, muito auxiliaram a realização da excursão.

Para esse contato altamente meritório, qual seja o de saber, conhecer e de informar sobre a parte prática os objetivos da Cartografia, o Cel. Comandante do Regimento Floriano — 1.<sup>o</sup> RO 105 mm, da Vila Militar, cedeu um ônibus de sua Unidade para transportar os excursionistas e os instrumentos necessários às operações.

— Foi uma significativa excursão, planejada pela Prof.<sup>a</sup> Elenice, que compreendendo os nossos anseios sentiu a necessidade do equacionamento dessa iniciativa, declarou o Cap. Nilson Marques de Souza, aluno do Curso de Geografia.

A Geocarta S.A. pioneira na especialização de mapas temáticos e especiais, brindou os participantes com palestras e explicações através de seu presidente, Sr. Aureo Gama e Souza, Sr. Ernesto Bacherini e Eng.<sup>o</sup> Cláudio Ivanof Lucarevski, respectivamente diretores Superintendente e de Relações Públicas.

Participaram da excursão os seguintes alunos do Curso de Geografia:

Alfredo de Pires Flôres, Almir Corrêa dos Santos, Antônio Carlos Soares, Ari Ponciano Durão, Dalva Rodrigues da Silva, Fernando Antônio Winter Espolador, Helfon da Silva Rangel, Jorge Fontana, José Acácio Fontes Ferreira, José Maria Castilho Guerra, José Paulo Accioly Cordeiro, Luiz Fernando Lopes da Silva, Maria da Penha Costa Amaral, Márcia Monteiro Pereira, Mara da Silva Pinto, Neide Nogueira Fernandes, Nelício Pardo da Silva, Nelson Silva Souza, Nery Pinto dos Santos, Paulo Roberto Rodrigues, Regina Lúcia Gomes, Tânia Bezerra da Silva, Telma Pereira Romanelli, Vanda Silva de Oliveira, Vera Lúcia de Moura, Vera Lúcia Romão Leite e Wanderley Eduardo Santos.



# A CARTOGRAFIA BRASILEIRA E A GEODÉSIA POR SATÉLITES

GENARO ARAUJO DA ROCHA  
Engenheiro Civil

Desde muito está na consciência do povo brasileiro a necessidade de promover-se a conquista do solo amazônico. Dêste ponto de vista também muitos governos nacionais partilharam.

Mas as dificuldades de ocupação do imenso vazio sempre foram de molde a desencorajar uns e outros.

E na raiz dessas dificuldades está o desconhecimento quase total da Região, desconhecimento que gera lendas, que provoca receios, que alimenta sonhos, mas que pode também estar, todos êstes anos, subtraindo ao povo brasileiro os frutos de incalculáveis riquezas.

Quase tôdas as atividades econômicas de porte esbarraram no limiar da grande floresta, e a Cartografia Nacional não poderia fugir à regra.

Alguns esquemas foram tentados para levar-se o apoio fundamental para dentro da bacia amazônica, até com o auxílio de técnicas as mais sofisticadas, mas o fator econômico desencorajou os promotores de tais tentativas.

Muito recentemente sofreu interrupção o Projeto SHIRAN, que a Comissão Mista Executora do Acôrdo Brasil-Estados Unidos Sôbre Serviços Cartográficos programara. E êste Projeto era uma das grandes esperanças de nossa cartografia para a penetração da região amazônica.

E, quando o Projeto sofreu interrupção, nada se tinha feito na grande floresta.

Foi esta a situação que o atual Governo Federal encontrou quando, captando as aspirações do nosso povo, decidiu enfrentar o desafio que a Amazônia lhe apresentava e partiu decidido para conquistá-la. Primeiro, com a Rodovia Transamazônica. Quando o governo decidiu implantá-la, constatou a inexistência de qualquer carta válida que o pudesse guiar.

Afortunadamente, a técnica aerofotogramétrica permitiu solucionar o problema com rapidez e segurança.

Mas, o governo pretendeu ir mais longe e estabeleceu um programa ambicioso de conhecimento global das áreas circunvizinhas da Transamazônica, num total de mais de 1.500.000 km<sup>2</sup>.

E êste conhecimento carece de urgência, para permitir em prazo curto as programações de ocupação e aproveitamento da terra.

Lançou, então, através do Departamento Nacional da Produção Mineral do Ministério das Minas e Energia, o Projeto RADAM, pelo qual se busca obter informações morfológicas, geológicas e de vegetação por meio da cobertura total daquela área com imagens de Radar e, quando possível, com aerofotografias de filme infra-vermelho-colo-

rado, além de, como elemento auxiliar, aerofotografias de filme infra-vermelho prêto e branco e filtros diversos.

Tratando-se de área cujas condições atmosféricas são normalmente adversas à tomada de fotografias aéreas, o D.N.P.M. estabeleceu como elemento fundamental a cobertura de Radar, sabido que as ondas do radar, de comprimento em tórno de 3 cm, são capazes de transpor as formações de nuvens e atingir o terreno e, por consequência, permitir a obtenção da imagem do mesmo, possibilidade esta inteiramente fora do alcance do processo aerofotográfico comum.

Como elementos secundários, mas também de valôr inestimável, vêm as aerofotografias, que deverão desempenhar papel de relêvo na interpretação das imagens de radar, não sendo porém indispensável a cobertura total da área, objetivo desejado mas não perseguido.

Mas o D.N.P.M. não deseja receber as imagens de radar apenas na forma convencional e sim deseja tê-las em escala de 1:250.000, em fôlha de formato 1.° x 1.°, 5, de modo a servirem de base cartográfica para o mapeamento planimétrico da região.

Para a obtenção e contrôle da escala correta tornou-se necessária a determinação de 23 posições geodésicas, com espaçamento máximo de 450 km.

Estas posições eram necessárias não sômente para o contrôle da escala final dos mosaicos, como também, algumas delas, para servirem de base às estações SHORAN de contrôle de vôo e de posicionamento dos centros das fotografias coloridas.

Na área a leste do meridiano de 50.° e ao norte do paralelo de 8.° havia posições determinadas pelo sistema HIRAN, mas em tôda a área a oeste do meridiano de 50.°, exatamente a menos ocupada, não havia uma só posição determinada útil ao Projeto RADAM.

Esta circunstância e o fato de o D.N.P.M. ter programado a execução da cobertura de radar, na área total de 1.500.000 km<sup>2</sup>, no prazo máximo de 4 meses, deram às empresas concorrentes a impressão inicial de que estávamos diante de um problema insolúvel.

Mas, mais uma vez brilhou a estrêla do Governo Federal e fêz com que a decisão de ocupar a Amazônia se desse no instante preciso em que a técnica achava a solução para o posicionamento geodésico em áreas de difícil acesso.

Estávamos no limiar da era da geodésia por satélites de navegação.



Em 1967, o Governo dos Estados Unidos liberou para uso não militar o sistema de navegação por satélites da Marinha e em 1970 a Cia. Magnavox, da Califórnia, lançou no mercado o instrumental de recepção, registro e cálculo dos sinais de satélites para determinação de coordenadas geodésicas.

Com base nessas informações, assumimos o risco de introduzir no Brasil a determinação de coordenadas por recepção de sinais de satélites, e em abril de 1971 adquirimos o "Transit Land Survey Set", modelo 702 CA, e no dia 27 do mesmo mês fizemos, nos jardins do Observatório Nacional, no Rio de Janeiro, uma demonstração pública do equipamento, para a qual convidamos autoridades e técnicos da Diretoria do Serviço Geográfico, da Diretoria de Hidrografia e Navegação, da Diretoria de Rotas Aéreas, do Instituto Brasileiro de Geografia e do Departamento Nacional da Produção Mineral.

Tendo o equipamento operado a contento, despachamo-lo para a Amazônia, para dar cumprimento ao programa de coordenadas do Projeto RADAM.

#### A GEODÉSIA POR SATÉLITES DE NAVEGAÇÃO

Os satélites de navegação foram lançados pela Marinha Americana com a finalidade inicial de permitir a orientação de suas belonaves, especialmente os submarinos Polaris.

O conhecimento perfeito da órbita dos mesmos possibilitava o posicionamento preciso dos navios.

Dá para a determinação de coordenadas de marcos fixos, com maior precisão ainda que a determinação da posição do navio, que é um alvo móvel, foi um pulo.

No momento, no Brasil, recebemos os sinais de cinco satélites que descrevem órbitas circulares polares, à altura de cerca de 1.000 km, permitindo várias determinações em um mesmo dia.

Os satélites emitem sinais nas frequências de 400 MHz e 150 MHz e quando eles surgem no horizonte da estação receptora, esta inicia o registro dos sinais em fita de papel.

Os sinais podem ser todos ou em parte aproveitados para o cálculo das posições, mas os melhores resultados são obtidos no espaço em que o satélite acha-se entre 15.º e 70.º acima do horizonte.

Dentro de critérios pré-estabelecidos, o programa de cálculo rejeita as recepções que não produzem resultados consistentes.

Uma boa posição, com erro em torno de 10 metros, pode ser obtida com 15 a 20 passagens do satélite, o que se consegue em 2 dias de estacionamento.

O cálculo eletrônico das coordenadas é programado de tal maneira que se dispensa o conhecimento preciso da altitude da antena receptora.

Entra-se com um valor grosseiro da altitude, o mesmo acontecendo com as coordenadas, que podem ser retiradas de qualquer mapa.

É também necessário o registro aproximado da hora da recepção, para que o programa reconheça o satélite emissor.

No caso, porém, de não ter sido feito o registro da hora da recepção, há um programa que permite estabelecer a identidade do satélite.

O conhecimento da órbita exata do satélite é o ponto crítico do sistema.

Para reduzir este problema, cada satélite é rastreado por quatro estações nos Estados Unidos, e a órbita do mesmo vai sendo constantemente atualizada.

Os dados atualizados são transmitidos ao satélite, que os memoriza e retransmite juntamente com os sinais de posicionamento.

#### DADOS EXPERIMENTAIS

##### a) Coordenadas geodésicas

Nossa experiência no assunto ainda não é grande, pois estamos operando há pouco tempo com o equipamento.

Entretanto, já podemos divulgar alguns dados e vislumbrar algumas conclusões.

Na experiência que fizemos no Observatório Nacional, encontramos, para a posição da antena, as coordenadas:

Datum CORREGO ALEGRE .....	22.º 53' 44",20	43.º 13' 25",20
Datum SATÉLITE .....	22.º 53' 45",90	43.º 13' 27",20
Diferenças .....	— 1",70	— 2",00

Na área do Projeto RADAM, fizemos as seguintes comparações:

##### BELEM

Datum CORREGO ALEGRE .....	1.º 24' 45",14	48.º 27' 16",25
Datum SATÉLITE .....	1.º 24' 46",20	48.º 27' 19",10
Diferenças .....	— 1",06	— 2",85



## GRAJAÚ

Datum CORREGO ALEGRE .....	5.° 48' 31",25	46.° 07' 08",32
Datum SATÉLITE .....	5.° 48' 32",10	46.° 07' 10",70
Diferenças .....	— 0",85	— 2",38

## SÃO LUÍS

Datum CORREGO ALEGRE .....	2.° 35' 57",48	44.° 14' 23",30
Datum SATÉLITE .....	2.° 35' 58",56	44.° 14' 25",38
Diferenças .....	— 1",08	— 2",08

As diferenças encontradas são consistentes, o que dá uma medida da qualidade das determinações.

### b) Altimetria:

Um subproduto da determinação de coordenadas através de satélites é a obtenção da altitude do ponto onde fica instalada a antena receptora.

As coordenadas sendo referidas a um elipsóide, a sua precisão está até certo ponto ligada ao conhecimento da altitude da antena, para redução ao elipsóide.

Assim, o cálculo é organizado de modo a que a uma coordenada correta corresponda uma altitude correta.

Os erros em altitude, porém, sendo mais sensíveis que os erros em coordenadas, pode acontecer que não sejam aceitáveis para fins de mapeamento, ainda que não produzam maiores danos nos valores das coordenadas.

Este é um campo a investigar, na base de determinações sobre pontos de altitudes conhecidas.

Um elemento de perturbação nessas investigações será a falta de conhecimento preciso dos desníveis entre o geóide (nível médio do mar) e o elipsóide de referência.

Afortunadamente, no Brasil as determinações já efetuadas levam a acreditar que os desvios são pequenos e crescem regularmente de leste para oeste. O número de observações e a sua distribuição não é, porém, ainda de molde a ter-se uma conclusão definitiva, pelo menos na ordem de precisão que se pretende para fins de mapeamento.

Não deixa, porém, de ser sedutora a idéia de transporte de datum altimétrico através dos satélites, especialmente para áreas de acesso difícil.

### CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Estamos, sem dúvida, de posse de uma ferramenta que revolucionará o nosso programa de mapeamento sistemático.

Parece ser este o último elo que faltava, sabido que o apoio terrestre tem se constituído no gargalo da nossa produção de cartas.

Daqui para frente, somente o desinteresse será obstáculo ao conhecimento do nosso território através de bons mapas.

Senão, vejamos.

Dispomos de cobertura aerofotográfica em escala de 1:60.000 de cerca de 2/3 do Território Nacional. Para as áreas ainda não fotografadas, situadas na bacia Amazônica, dispomos no País de aviões com capacidade de voo até 9.000 m de altura e de câmaras cartográficas de foco inferior a 9 cm, significando que poderemos cobrir essas áreas com fotografias em escala até 1:100.000.

Dispomos de grande quantidade de aparelhos de restituição fotogramétrica; somos, provavelmente, um dos países que possuem em maior número tais equipamentos, os mais versáteis e modernos.

E dispomos agora da técnica apropriada para o aceleração do apoio terrestre.

Acredita-se que esta técnica, convenientemente aplicada, poderá produzir coordenadas e alturas com precisão relativa de 5 metros.

Um esquema que envolva receptores de sinais de satélites para transporte de datum planimétrico, medidores eletrônicos de distâncias, giroscópios para orientação dessas distâncias, altímetros de precisão para o adensamento do apoio e triangulações aéreas calculadas eletronicamente em blocos, para a complementação, parece ser, no estágio atual da técnica de mapeamento, o caminho mais curto e o menos oneroso para a produção do apoio de nossas cartas.

Todo este instrumental existe no Brasil e toda a técnica de utilizá-lo é do conhecimento corrente de nossas organizações de mapeamento, quer públicas quer particulares.





**Geomapa fotogrametria Ltda.**

# MAPAS = PROGRESSO

## **LEVANTAMENTOS:**

**AEROFOTOGRAMÉTRICOS**

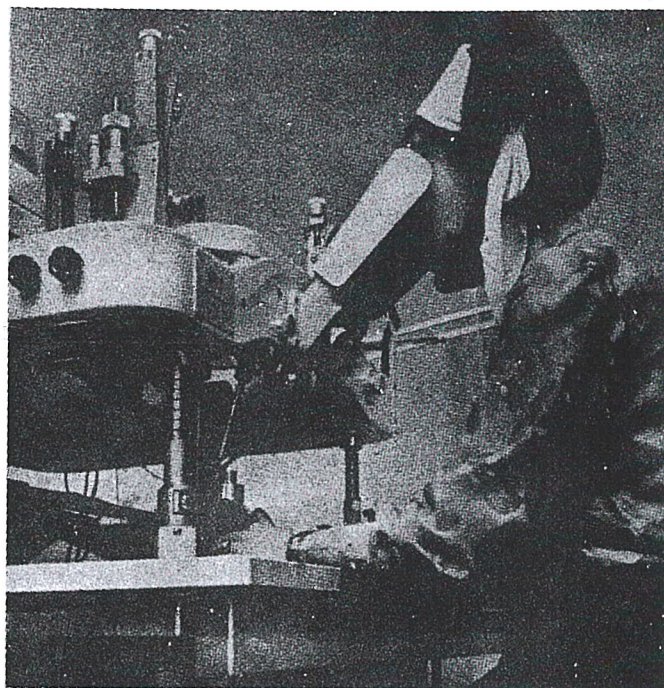
**TOPOGRÁFICOS**

**CADASTRAIS**

**ESTRADAS E**

**LINHAS DE**

**TRANSMISSÃO**



RUA GEN. CALDWELL, 678 — FONE: 23-2552  
PORTO ALEGRE — RIO GRANDE DO SUL

**AGORA — NO SEU NOVO ENDERÊÇO**  
**Rua José Bonifácio, 71**  
**Telefone: 23-2552**



# MÉTODOS DE ORTOFOTOGRAFIA

PAULO EURICO DE MELLO TAVARES  
Cap. Eng. Geo. — Prof. do IME

A ausência de alguns assuntos mais recentes na bibliografia acessível ao atual aluno da cadeira de fotogrametria, desejo não só de apreender os processos operacionais adequados a determinado aparelho, mas principalmente de conhecer os fundamentos teóricos dos princípios e os métodos em que são baseados, levou-nos a elaborar este trabalho sobre um desses assuntos: "Método de Ortofotografia".

Estamos condensando aqui conclusões a que temos chegado e tópicos extraídos durante estudos, de revistas "Photogrammetric Engineering" da American Society of Photogrammetry e de publicações de simpósios internacionais de ortofotografia. Adicionamos a isso pequenas explicações matemáticas sobre as equações de transformação, baseadas puramente em conceitos da geometria projetiva.

Os métodos e instrumentos de ortofotografia estão em fase de constante evolução e desenvolvimento nos países em que existem empresas fabricantes de instrumental fotogramétrico, onde conseqüentemente o assunto é pesquisado. Esses métodos são relativamente novos pelo menos no campo da aplicação prática, o que faz com que ainda não se tenha adotado um critério definitivo de classificação.

Naturalmente, os critérios estão sempre ligados às considerações de erros residuais, qualidade da imagem e relacionamento entre qualidade e custo da produção da ortofotografia.

Segundo U.V. Helava, uma base bastante segura para classificação dos instrumentos de ortofotografia, intimamente ligada às três considerações acima, é encontrada nas propriedades dimensionais e geométricas da transmissão da imagem da fotografia original para a ortofoto. O presente trabalho trata da classificação dos métodos a instrumentos, segundo esse aspecto.

## Elementos de transformação (transmissão) da imagem — Dimensões

Em linhas gerais, na produção da ortofoto, transformamos a foto original que é uma perspectiva central do terreno, em uma nova fotografia, agora não mais em projeção central e sim em projeção ortogonal sobre um plano, do modelo formado após a orientação relativa dos fotogramas.

Naturalmente, ambas as fotografias são bidimensionais compostas de pontos, linhas ou áreas, havendo uma correspondência bi-unívoca entre os mesmos elementos nas duas fotos.

Os elementos de transferência de imagem seriam então:

— O ponto, a linha e a área. Para o caso específico da ortofotografia,

daremos um significado físico desses três elementos:

**PONTO:** pequena marca do tamanho da resolução fotográfica; podemos dizer que o ponto é uma área, logo tem dimensões.

**LINHA:** conjunto de pontos. Apenas uma das dimensões é substancialmente maior do que as de um ponto.

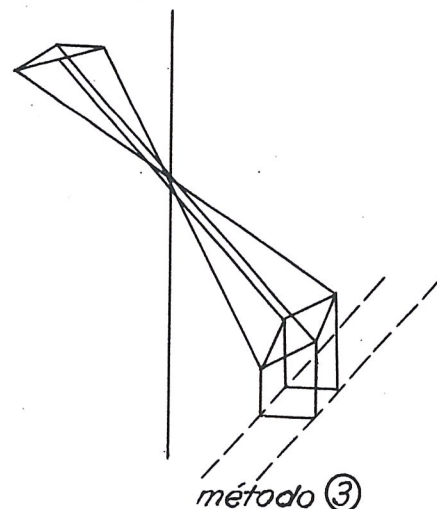
**ÁREA:** elemento com as duas dimensões substancialmente maiores, que as de um ponto. Uma área é um conjunto de linhas.

Podemos então classificar os métodos e instrumentos segundo os seguintes grupos:

1) Instrumentos e métodos baseados na transferência da imagem, "ponto por ponto".

2) Instrumentos e métodos baseados na transferência da imagem, em termos de elementos lineares.

3) Instrumentos e métodos baseados na transferência da imagem em áreas elementares.



método ③

Os três processos referem-se às dimensões dos elementos transformados durante a varredura em Y do modelo, limitando com isso a máxima largura da faixa varrida e conseqüentemente estabelecendo o passo em X para a varredura de um novo perfil.

Esta classificação fica condicionada ao fato dos pontos serem processados individualmente ou em grupos, todos ligados entre si por um relacionamento matemático.

## Exame das transformações sob o ponto de vista geométrico

Analisaremos cada um dos três grupos, no que diz respeito às transformações geométricas a que são submetidos os elementos, ao serem transferidos da foto original para a ortofotografia.

Nas transformações "ponto por ponto", há potencialmente possibilidades de obtenção de resultados corretos, porque basta percorrermos perfis no modelo, separados por um espaçamento muito fino. A transformação ocorrida neste caso seria apenas uma mudança de dimensões de cada ponto. Este processo não oferece vantagens práticas, devido ao elevado custo operacional da produção da ortofoto, conseqüente do grande número de perfis a serem varridos na cobertura de todo o modelo.

Os perfis percorridos em faixas mais largas, reduzindo assim o custo de produção a fim de dar um sentido prático ao processo "ponto por ponto", conduzem automaticamente ao segundo grupo da classificação geral, ou seja, o da transferência de detalhes através de elementos lineares.

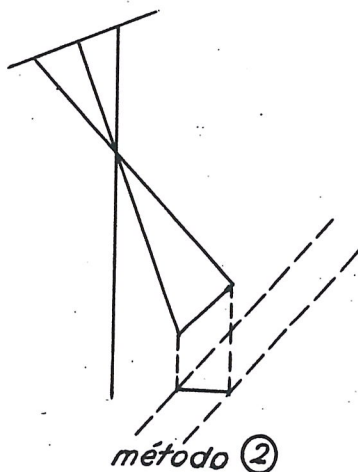
Neste grupo encontramos alguns dos ortofotoscópios convencionais em uso.

Naturalmente a largura das faixas deve ser verificada, em função das limitações impostas, nas quais as seguintes transformações são praticáveis:

- Rotação
- Mudança linear de escala
- Mudança não linear de escala
- Curvatura



método ①

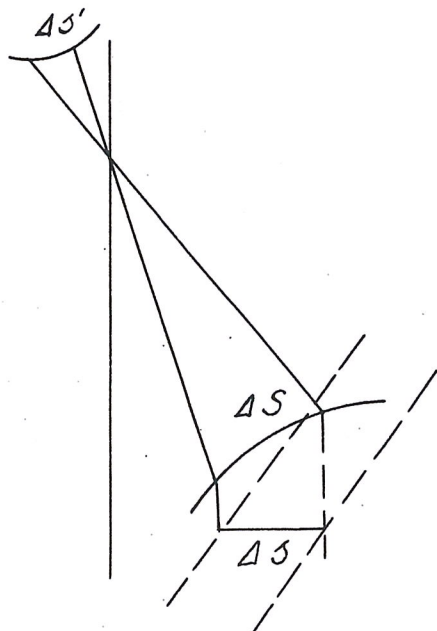


método ②



Na prática, a linha deve ser reta, o que introduzirá na ortofoto um certo grau de deformação, já que o plano vertical que contém essa linha reta intercepta o terreno segundo uma curva. Sabemos que a projeção central de uma curva é também uma curva.

A figura abaixo explica:



O elemento  $\Delta s$  sobre a ortofotografia é reto, mas o plano  $Z-\Delta s$  intercepta o terreno, segundo o elemento  $\Delta S$  (curva), cuja representação na foto original é  $\Delta s'$  (curva).

Para efeito de considerações práticas, vamos supor que  $\Delta S$  seja uma cônica. Uma projeção central arbitrária de uma cônica é também uma cônica perfeitamente determinável por cinco pontos. Entretanto, a transformação por cônicas é matematicamente difícil pela necessidade da determinação das coordenadas  $x$  e  $y$  dos cinco pontos.

Na prática passamos a considerar a transformação por elementos de linhas retas como um caso particular da transformação por cônicas, pela adaptação do quarto segmento de reta na curva.

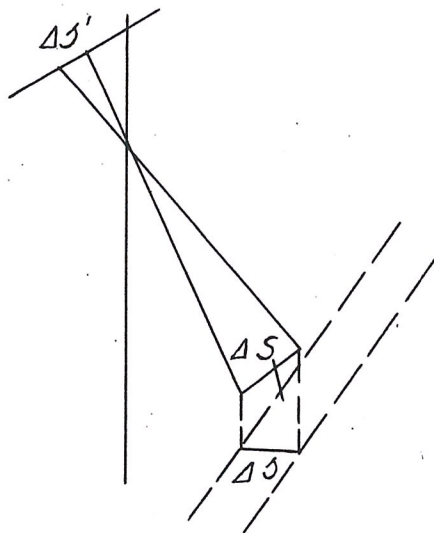


Possivelmente a transformação por cônicas possa ser praticável através de equipamentos eletrônicos.

A transformação por curvas quaisquer seria inexecutável pela variedade indefinida de curvas, em geral sem definição matemática. Teríamos, nesse caso, que transferir individualmente os diversos pontos desta curva e estaríamos automaticamente recaindo no processo "ponto por ponto".

Podemos concluir que a transformação por linhas retas é a que pode ser executada com mais simplicidade; todavia, é fácil notar que este tipo de

transformação produz resultados exatos somente em situações excepcionais. Entretanto, como já foi dito, do ponto de vista prático, este método é o mais importante. Passaremos agora a examiná-lo.



O elemento de linha reta  $\Delta S$  no terreno é representado na ortofotografia por  $\Delta s$  e na fotografia por  $\Delta s'$ .

Os elementos homólogos  $s$  e  $s'$  são relacionados entre si por uma correspondência bi-unívoca, de acordo com a fórmula:

$$s = \frac{a_1 s' + b_1}{a_0 s' + 1}$$

A transformação geométrica  $\Delta s'$  para  $\Delta s$  é conceituada dentro da geometria projetiva como uma homografia.

Pela correspondência bi-unívoca entre os elementos de  $s$  e  $s'$ , podemos dizer que ocorre também uma transformação algébrica que nos leva a uma função da seguinte forma:

$$F(s, s') = 0$$

A equação que relaciona os elementos  $s$  e  $s'$  seria:

$$As' + Bs + Cs' + D = 0$$

que, resolvida em relação a " $s$ ", nos daria:

$$s(As' + B) = -Cs' - D$$

$$\therefore s = \frac{-Cs' - D}{As' + B} \quad \dots 1A$$

que é a forma da equação 1, a qual tem três coeficientes, exigindo, conseqüentemente, três pontos ao longo da linha para sua determinação, o que demonstra não ser possível a execução de uma transformação correta, se baseada exclusivamente nos dois pontos extremos do elemento de linha reta. Entretanto, este último tipo de transformação, ou seja, através de apenas dois pontos, seria muito mais exequível, permitindo um melhor aproveitamento prático; em vista disso,

examinemos com mais detalhes o significado do erro residual cometido.

No caso considerado, a equação 1 passa a ter a seguinte forma:

$$s = a_2 s' + b_2 \quad \dots 2$$

Há necessidade da determinação de dois coeficientes para o que, bastam apenas dois pontos.

Notemos que a fórmula 2 é uma expressão válida para uma projeção paralela. Teríamos então:

$$Bs + Cs' + D = 0 \therefore s = \frac{-Cs' - D}{B}$$

$$\dots 2A$$

que é a forma da equação 2.

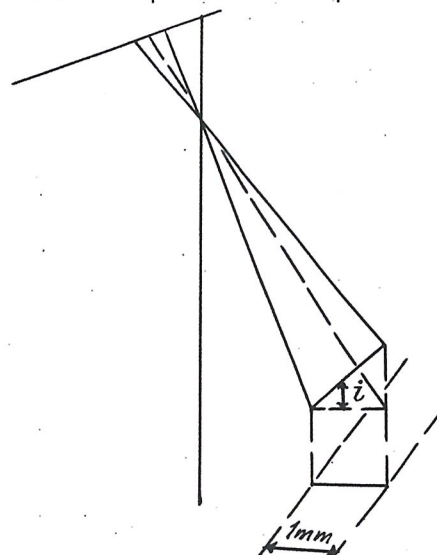
A fórmula 2 seria então correta se usada no relacionamento entre  $S$  e  $s$ , ou, em outras palavras, entre o modelo e a ortofotografia; porém, resultaria erro se utilizada entre  $s$  e  $s'$ .

O terceiro coeficiente não seria nulo, devido à convergência da projeção cônica.

Helava cita o seguinte dado comparativo: "considerando um elemento linear inclinado de  $45^\circ$  representando o terreno, com projeção na ortofoto medindo 1 mm de comprimento e, ainda, considerando a foto original vertical e de grande campo angular, o máximo erro dado pelas diferenças entre 1 e 2 seria de  $10 \mu$ ".

Este erro diminuirá com o decréscimo do ângulo de inclinação do elemento linear que está representando o terreno. Isto pode ser facilmente constatado, pelo fato de que, ao diminuirmos o ângulo da inclinação estaremos cada vez mais nos aproximando de uma igualdade entre  $S$  e  $s$  na projeção paralela.

Verificamos na figura adiante que para um elemento do terreno de menor inclinação haverá menor convergência dos raios, desde que permaneça a faixa de varredura de 1 mm na ortofotografia, como foi fixado anteriormente para efeitos comparativos.



Da explanação acima podemos



constatar que, para fins de obtenção de um método prático, realizamos as seguintes aproximações:

a) O elemento do terreno é uma curva qualquer.

b) Assimilamos este elemento a uma cônica.

c) Passamos a considerar uma reta como sendo caso particular da transformação por cônicas, havendo necessidade de três pontos para determinação dos três coeficientes (fórmula 1).

d) Após a análise dos valores dos erros, chegamos a um elemento linear reto determinado apenas pelos seus pontos extremos (fórmula 2).

Adotando o método de elementos retos como aquele que nos leva a resultados práticos, vamos mencionar três processos específicos:

1) Transformação por elementos lineares horizontais.

2) Transformação segundo a expressão 2

$$s = a_2 s' + b_2 \quad (\text{semelhança})$$

3) Transformação segundo a expressão 1

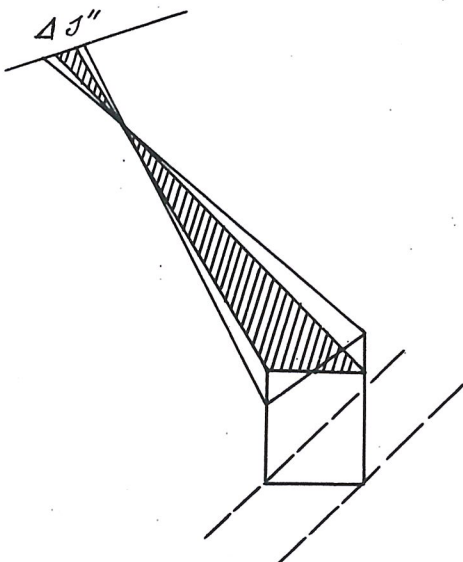
$$s = \frac{a_1 s' + b_1}{a_0 s' + 1} \quad (\text{homografia})$$

#### Processo 1

É o mais grosseiro e menos preciso dos três. Seus erros residuais são, pelo menos, uma ordem de grandeza maiores que os dos processos 2 e 3 para uma mesma distância  $\Delta S$ , quando existe significativa inclinação do terreno.

A figura abaixo mostra como neste caso pode haver omissão de detalhes; o terreno  $\Delta s'$  é inclinado e está sendo representado por um elemento horizontal.

Somente  $\Delta s''$  de  $\Delta s'$  é captado



Os ortofotocópios convencionais são baseados no processo focalizado acima.

#### Processo 2

Este método é capaz de dar substancialmente melhores resultados do que o exposto acima. Existem poucos instrumentos baseados nele.

#### Processo 3

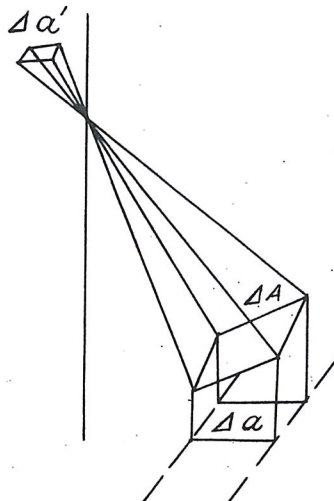
Teoricamente o melhor e mais preciso. Todavia, os problemas complicados de cálculo envolvidos nas transformações tornam sua aplicação muito pouco praticável.

Passaremos agora a examinar a transferência de imagem por áreas elementares.

As considerações a serem feitas neste caso são, praticamente, similares às discutidas nas transformações por elementos lineares.

A imposição principal é que um elemento representado por um retângulo na ortofotografia, cuja correspondência na foto arbitrariamente inclinada é um quadrângulo, seja uma área plana no terreno.

Vamos lembrar que, na verdade, essa área é uma superfície curva qualquer.



A transformação de  $\Delta a'$  para  $\Delta a$  envolve agora mais uma dimensão.

Pelas considerações já feitas a respeito da homografia na geometria projetiva, chegamos às seguintes expressões:

$$\begin{cases} X = \frac{a_1 x + b_1 y + C_1}{a_0 x + b_0 y + 1} \\ Y = \frac{a_2 x + b_2 y + C_2}{a_0 x + b_0 y + 1} \end{cases}$$

X e Y ... coordenadas na ortofoto

x e y ... coordenadas na foto original

Analogamente ao que vimos, na transformação por elementos lineares, a transferência entre  $\Delta A$  e  $\Delta a$  é da forma

$$\begin{cases} X = a_3 x + b_3 y + C_3 \\ Y = a_4 x + b_4 y + C_4 \end{cases}$$

Na compilação eletrônica da ortofotografia é possível executar a aproximação de 3 por 4, embora os erros provenientes dessa aproximação tenham mais difícil acesso do que aqueles ocorridos nas transformações por linhas, devido à inclusão de mais uma dimensão.

É interessante frisar que a transformação de uma área, executada por elementos de linhas, oferece a vantagem de que as mesmas poderiam se adaptar às variações do terreno dentro da área prevista; conseqüentemente, a imposição de que na transformação por elementos de área, estes elementos sejam planares, a estimativa de erros residuais é muito mais difícil, já que envolvem uma série de linhas retas de mesma inclinação.

Caso quiséssemos executar a transformação por elementos de áreas não planares, encontraríamos sérios obstáculos teóricos que tornariam difícil prever qual a transformação que precisaria ser executada, no caso de uma grande curvatura do elemento de área, para garantir que todos os pontos fossem registrados em suas posições corretas na ortofotografia. Por isso os únicos métodos que apresentam importância prática são aqueles baseados na transferência por elementos planares.

Três casos específicos podem ser citados:

— Transferência por elementos planares horizontais

— Transferência com transformação 4

— Transferência com transformação 3

A transferência por elementos planares horizontais pode ser dividida em dois submétodos:

— Transformação por zona

— Transformação por faixas

No primeiro caso são utilizados elementos maiores. O método pode ser usado em terreno plano. As zonas são transformadas uma de cada vez.

Na transformação por faixas, dentro dos perfis, a fenda que define a área elementar está em contínuo movimento. Neste caso, para maior largura da fenda, resulta menor qualidade da imagem. Pelo fato do ajustamento às elevações, toma lugar um pequeno movimento da imagem durante a exposição causando um obscurecimento. Todavia, a qualidade geométrica deste processo é melhor do que a da transformação por linhas horizontais.

Este processo é utilizado na maioria dos ortofotocópios automáticos.

A transferência de detalhes, com as fórmulas de transformação 4, parece constituir grande promessa para muitos sistemas automáticos eletrônicos de ortofotos, pela alta fidelidade geométrica que poderá produzir.

Finalmente, transferência com as fórmulas de transformação 3, pelas pequenas vantagens que oferece em relação ao processo anterior, está ainda totalmente fora de cogitação.



# Produção da DSG durante o ano de 1971

## a — Mapeamento de áreas em território nacional

- determinação de apolos básico e terrestre de 39 folhas e 5 folhas, respectivamente nas escalas de 1/100.000 e 1/50.000, abrangendo os Estados: CE, GO, PR e RS, totalizando 121.620 km<sup>2</sup>;
- aerotriangulação de 3874 modelos concernentes a 60 folhas na escala de 1/100.000 abrangendo os Estados: CE, GO, MT, PR e RS, totalizando 181.500 km<sup>2</sup>;
- restituição de 64 folhas e 23 folhas, respectivamente nas escalas de 1/100.000 e 1/50.000, abrangendo os seguintes estados: CE, GO, MG, MT, PR e RS, totalizando 210.367 km<sup>2</sup>;
- gravação de 49 folhas, 15 folhas, 8 folhas e 1 folha, respectivamente nas escalas 1/100.000, ..... 1/50.000, 1/25.000 e 1/10.000, abrangendo os estados: CE, MG, MT, PR e RS, totalizando ..... 155.504 km<sup>2</sup>;
- impressão de 43 folhas, 19 folhas e 7 folhas, respectivamente nas escalas de 1/100.000, 1/50.000 e 1/25.000, abrangendo os seguintes estados: BA, CE, GO, MG, MT, PR RJ e RS, totalizando 142.284

km<sup>2</sup>; correspondente aos países Bélgica, Suíça, Dinamarca e Holanda;

- atualização de 36 folhas na escala de 1/50.000, enquadradas no Estado do Rio Grande do Sul, totalizando 27.275 km<sup>2</sup>.

## b — Cobertura aerofotográfica normal

- levantamento especial das áreas das seguintes Guarnições de Fronteira e Colônias Militares: Guajará Mirim e Brasília.

## c — Convênios

- Com o DNER: foram realizados os seguintes trabalhos:

— locações do centro de pilares . . . . .	344
— relocações do centro de pilares . . . . .	213
— locações de pontos de sondagem . . . . .	119
— nivelamento de pilares . .	153

- Com a Petrobrás: foram realizados os seguintes trabalhos:

	km
— poligonais e irradiamentos . . . . .	3.154
— pranchas desenhadas . .	78

## d — Trabalhos topográficos extras:

- Marambaia — Locação de eixo base para balísticos.
- Formosa — Levantamento de área para fins de desapropriação do Campo de Instrução de Formosa, escala 1:2000;
- Camboatá — Levantamento cadastral;
- Piquete — Locação e nivelamento de área da Fábrica Piquete;
- Belém — Reambulação e toponímia em mosaico do Projeto Radam, escala 1:250.000;
- Cota 80 — Determinação da curva de nível de 80 metros dos morros da Babilônia, S. João e Pasmado;
- Paracambi — Levantamento de área do Depósito de Munição de Paracambi.

## e — Trabalhos do laboratório fotográfico:

— Cópias de fotografias aéreas . . . . .	200.000
— Diapositivos . . . . .	4.500
— Foto-índices . . . . .	3.000

## A ANEA COMPLETOU DEZ ANOS

Congregando as mais antigas empresas de aerofotogrametria em funcionamento no país — Cruzeiro do Sul, VASP, Aerofoto Natividade, Aeromapa Brasil, LASA, PROSPEC e Geofoto — fundou-se, há 10 anos passados, a Associação Nacional de Empresas de Aerofotogrametria — ANEA, constituída para os fins de estudo, defesa e coordenação dos interesses de suas associadas.

Naquela época ainda faltava à Aerofotogrametria, no Brasil, a compreensão do administrador público, não conscientizado, como hoje, da necessidade dos estudos prévios de viabilidade e do planejamento racional, que exigem, como primeira etapa, o conhecimento suficientemente correto do meio físico, a começar pela cartografia.

Na fase desenvolvimentista em que o país entrou a passos firmes, a iniciativa privada deveria de ter justa-

mente reconhecida e decididamente incentivada pelo próprio governo a sua importantíssima participação na complexa engrenagem que vem despertando e vivificando o gigante adormecido. E as empresas de aerofotogrametria podem com certeza orgulhar-se da boa parcela que lhes tem cabido nesse despertar de energias e iniciativas que está levando o Brasil a uma posição de realce no concerto internacional.

Dispondo, em conjunto, de duas dezenas de aviões equipados com modernas câmaras fotogramétricas; de mais de sessenta grandes restituídores, muitos deles dotados de equipamentos eletrônicos de registro; e de toda a gama do instrumental geodésico e topográfico necessário ao apoio terrestre, acham-se as empresas privadas plenamente capacitadas a contribuir cada vez mais ativamente e com a melhor técnica, no mapeamento do

país, ainda tão carente de boas cartas.

Além do setor puramente cartográfico, têm as empresas de aerofotogrametria atendido a projetos pioneiros do governo, no campo da pesquisa e do inventário de recursos naturais, para isso adquirindo equipamentos e "know how" sofisticados, com altos investimentos, frequentemente compensados apenas pela consciência da missão cumprida. Escolhidos apenas dois exemplos podem citar-se os levantamentos aerogeofísicos (cintilométricos e magnetométricos), que se iniciaram no Brasil há 18 anos passados, constituindo-se, na época, em êxito de repercussão internacional; e os atuais levantamentos a radar, que estão resolvendo, em curto prazo, o até há pouco insolúvel problema da Amazônia.

A Associação Nacional de Empresas de Aerofotogrametria, já reconhecida pelo Decreto-lei n.º 243/67 como representativa das entidades privadas que integram o Sistema Cartográfico Nacional, e como tal tendo assento na Comissão de Cartografia incumbida de coordenar a execução da Política Cartográfica Nacional, sente-se confiante ao proclamar a correção, a eficiência e o patriotismo com que as suas associadas participam da tarefa ingente que visa a tornar conhecido o nosso Brasil.



# Noticiário Cartográfico

A premência de tempo e espaço nos impossibilita de prestar neste número a homenagem que se impõe, mas não de fazer o doloroso registro, que é a perda do Professor Gabriel Portela Fagundes, roubado do nosso convívio no último dia 15 de novembro. A ciência cartográfica perde uma das suas figuras exponenciais, que a ela tanto engrandeceu e projetou através dos seus trabalhos de campo e escritório para a Cartografia, Fotogrametria e Aero-fotofísica.

A Sociedade Brasileira de Cartografia, através da sua REVISTA, faz aqui o registro do seu preito de saudade, reservando para o nosso próximo número a homenagem póstuma ao seu grande baluarte e fundador.

## COCAR

O Ministro do Exército designou o ten.-cel. Eng. Geo. Ayrton de Oliveira Cruz para representar, sem prejuízo de suas funções, o Ministério do Exército junto à Comissão de Cartografia do Instituto Brasileiro de Geografia, em substituição ao ten.-cel. Geo. Percy Antônio Wolf.

—ooc—

Assumiu a Presidência da Comissão de Cartografia, o Sr. Luiz Carlos Carneiro, em substituição ao Sr. Osvaldo Fogaça. O atual Presidente acumula também as funções de Diretor do Departamento de Cartografia do Instituto Brasileiro de Geografia.

## MATO GROSSO

O engenheiro cartógrafo Paulo Novaes está percorrendo todo o Estado, com o objetivo de colher dados para a confecção de um mapa, que será impresso na escala de 1:1.000.000, o maior e mais atualizado até o momento.

Embora sem ajuda financeira dos poderes públicos, o cartógrafo está realizando sua tarefa, apesar das grandes dificuldades para a coleta de dados precisos.

Membro da Sociedade Brasileira de Cartografia, já confeccionou mapas dos Estados de São Paulo, Paraná, Rio de Janeiro e Guanabara, bem como do Paraguai.

O mapa de Mato Grosso será impresso em oito cores.

## UEG

Colaram grau no dia 10 de dezembro 33 Engenheiros do Departamento de Cartografia do Instituto de Geociências da UEG, Turma Professor Allyrio Hugueney de Matos. Foi Patrono o Magnífico Reitor Professor João Lyra Filho e Paraninfo o Professor Victor Emmanuel Cunha de Alencar Saboya.

## ABEC

O Secretário Executivo da Associação Brasileira dos Engenheiros Cartógrafos — ABEC —, Engenheiro Nelson da Silva Campos, solicita aos Engenheiros Cartógrafos que se comuniquem com a Secretaria pelo Telefone 255-3144 a fim de tratar do ingresso na ABEC.

## UGF

A Universidade Gama Filho, no Estado da Guanabara, acaba de contratar o Eng.º Cart. Celsio de Oliveira Moreira para lecionar Cartografia e Fotointerpretação no Curso de Geografia de sua Faculdade de Filosofia.

O Dr. Celsio atualmente é Prof. de Cartografia e Fotogeografia do Instituto de Geociências da UEG.

## MAGISTÉRIO

O Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia em sua sessão ordinária, realizada em 30 de julho de 1971, decidiu que "todo o profissional da Engenharia, Arquitetura e Agronomia, para o exercício do ensino, pesquisa, experimentação e ensaios, deverá ter seu registro no CREA.

(Transcrito do Informativo do CREA — 5.ª Região — N.º 9 — Outubro de 1971).

## DHN

A Diretoria de Hidrografia e Navegação acaba de concluir as sondagens de toda a área da Carta 800, compreendendo desde o Cabo Calcanhar até o Cabo Branco, incluindo o Cabo de São Roque, do qual será feita nova edição da Carta de 803. Dos trabalhos já efetuados e entregues àquela Diretoria, estão em andamento, na sua Divisão de Cartografia, o preparo da 4.ª edição da Carta 802 — Pôrto de Natal, e o da 1.ª edição da Carta de 810 — proximidades do Pôrto de Natal, que substituirá a atual Carta 805 — da Ponta dos Anéis à Ponta de Tabatinga.

É importante frisar que a Carta 800 será a primeira carta de uma série em que todos os trabalhos foram executados em moldes mais modernos, e em curto prazo.

## INPE

Teve lugar no Instituto de Pesquisas Espaciais em São José dos Campos, São Paulo, entre 29 de novembro e 10 de dezembro, a exposição de um Painel sobre Sensoriamento Remoto patrocinado pela ONU.

A exposição contou com a presença de técnicos de países desenvolvidos e de países em desenvolvimento.

O representante da Sociedade Brasileira de Cartografia, Eng.º Placidino Machado Fagundes, Presidente do Grupo de Sensores Remotos da Sociedade Internacional de Fotogrametria, obteve valiosos subsídios para o seu relatório a ser apresentado em 1972 no Canadá durante a realização do Congresso Internacional de Fotogrametria.

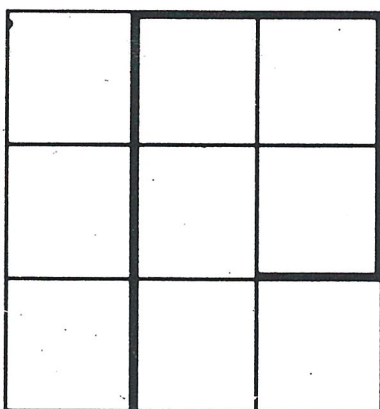
Estiveram presentes representantes da ONU, OEA, USAID, WHO e outros organismos.



**Cobertura aerofotográfica**  
**Mapeamento topográfico**  
**Cadastro urbano ou rural**  
**Mapeamento geológico e agrológico**  
**Levantamento aerogeofísico**

**Estudos de fotointerpretação visando a**

**Pesquisa mineral**  
**Inventário florestal**  
**Vias de comunicação**  
**Aproveitamento hidrelétrico**  
**Hidrologia**  
**Rotas de micro-ondas**



**Prospec S.A.**

**Geologia, Prospecções e Aerofotogrametria**

**Avenida General Justo 275 B / 3. andar Centro ZC 39 Tel. 231 18 00**  
**Rio de Janeiro Guanabara**



# A CARTOGRAFIA BRASILEIRA NA ERA DOS SATÉLITES



**AEROFOTOGRAFIAS**  
PANCROMÁTICAS  
INFRAVERMELHO  
COLORIDAS  
FALSA CÔR  
ORTOFOTOGRAFIAS

**PLANTAS E CARTAS**  
EM TODAS AS ESCALAS USUAIS  
**IMPRESSÃO**  
**TOPOGRAFIA**  
**CADASTRO RURAL**  
**AEROTRIANGULAÇÕES**

**GEODÉSIA POR SATÉLITES**



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

AV. ALMIRANTE FRONTIN 381  
End. Telegr.: FOTOSUL - 230-9925  
RIO DE JANEIRO - GB