

revista brasileira de

CARTOGRAFIA

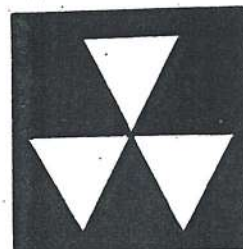
Nº 17



PARTICIPAÇÃO DA S.B.C.
NO XIII CONGRESSO
INTERNACIONAL
DE FOTOGRAMETRIA

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.

ENDEREÇO:

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



SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA

Fundada em 28-X-1958

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

Sede Própria

Rio de Janeiro — RJ

DIRETORIA

PRESIDENTE
1.º VICE-PRESIDENTE
2.º VICE-PRESIDENTE
1.º DIR-SECRETÁRIO
2.º DIR-SECRETÁRIO
1.º DIR-TESOUREIRO
2.º DIR-TESOUREIRO
DIRETOR DE CONGRESSO
CONSELHO DELIBERATIVO —

Gen. R/1 MOYSÉS CASTELLO BRANCO FILHO, Engenheiro
Cel. R/1 DIVALDO GALVAO LIMA, Engenheiro
Dr. GENARO DE ARAUJO ROCHA, Engenheiro
Tel. Cel. Av. WILSON RUY MOZZATO KRUKOSKI, M. Sc.

CONSELHO FISCAL: TITULARES —
Dr. ARTHUR LOPES, Engenheiro
Dr. IRINEU IDOETA, Engenheiro
Ten. Cel. R/1 CARLOS EDUARDO DE MIRANDA LISBOA, Engenheiro

SUPLENTES —
Maj. Eng. FERNANDO RODRIGUES DE CARVALHO, M. Sc.
Dr. CANDIDO DE SOUZA BOTAFOGO, Engenheiro
Dr. CLAUDIO IVANOF LUCAREVSCHI, Engenheiro

NÚCLEOS REGIONAIS:
SUL (P. ALEGRE) Cap. JOAQUIM ARTHUR LICINIO DE CARVALHO, Engenheiro
SUDESTE (SÃO PAULO) Dr. WILSON DE SOUZA, Engenheiro
CENTRO-OESTE (BRASÍLIA) Cap. HÉLIO BORGES SOBRINHO, Engenheiro
NORDESTE (RECIFE) Dr. HERBER RODRIGUES COMPASSO, Engenheiro

EXPEDIENTE

N.º 17 — Ano 5 — Out/Dez. 76

REVISTA BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA
Órgão Oficial da Sociedade Brasileira de Cartografia

EDITOR — Sociedade Brasileira de Cartografia.

Diretor do Conselho de Redação — Fernando de Castro Velloso
Conselho de Redação — Moysés Castello Branco Filho, Wilson R. M. Krukoski, Dorival Ferrari, Placidino M. Fagundes e Maria Novaes Pinto

DISTRIBUIÇÃO GRATUITA — VENDA PROIBIDA

ASSINATURAS

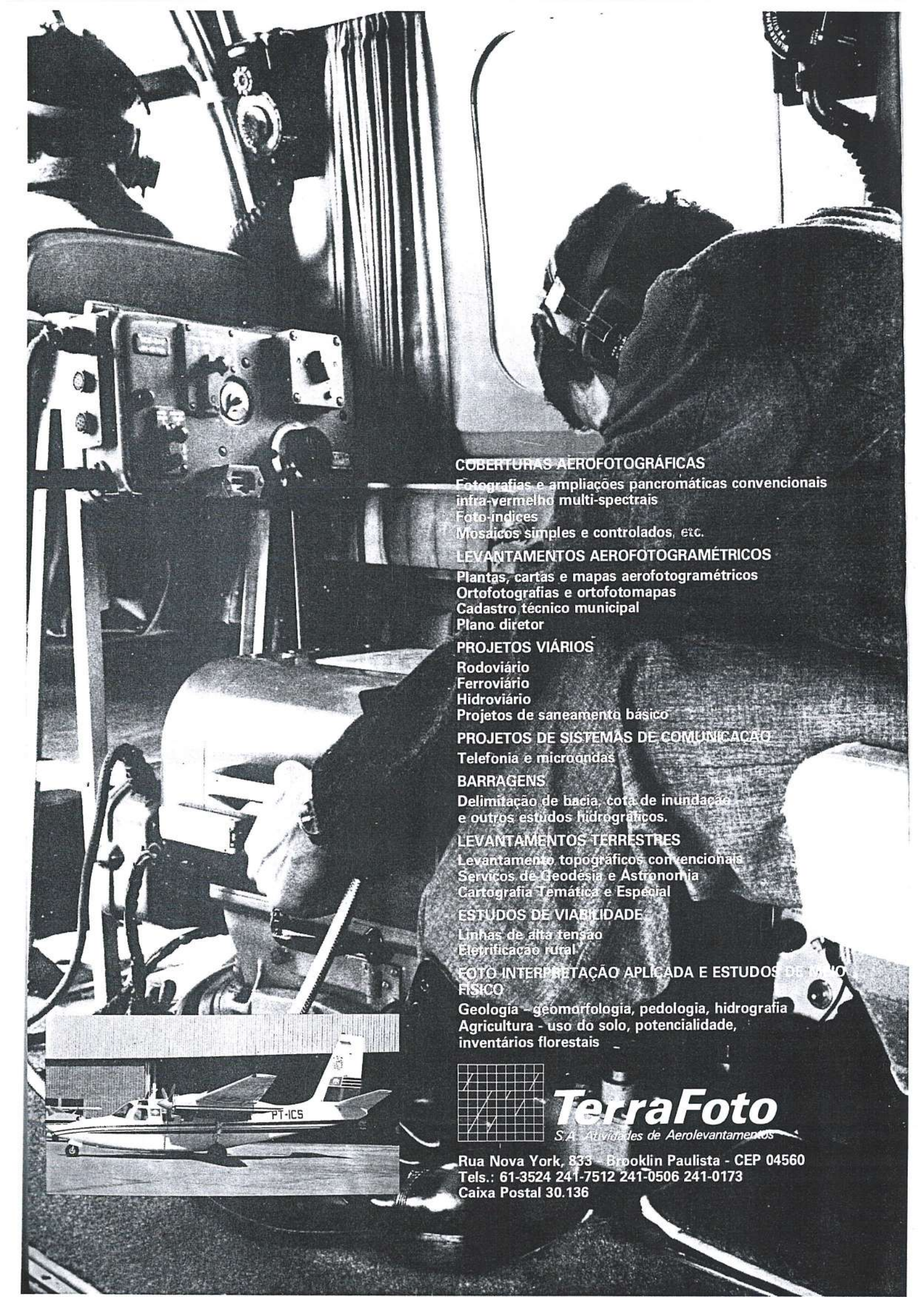
As assinaturas são gratuitas para os associados.

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

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

SUMÁRIO

Editorial	5
Participação da S.B.C. no XIII Congresso Internacional de Fotogrametria	6
A S.B.C. Comemora sua Maioridade	12
Visita a Fortaleza	15
A Hora Legal Brasileira Transmitida pelo Observatório Nacional do Ministério da Educação e Cultura	18
Projeto de Final de Curso Geodésia — IME — 1976	27
Posicionamento do "Datum" Geodésico Horizontal	30
Presença do IBGE na Região Amazônica	38
Tolerância da Orientação Absoluta	42
Balanço Geral	46
O Profissional em Cartografia	48
Notícias	56



COBERTURAS AEROFOTOGRAFICAS

Fotografias e ampliações pancromáticas convencionais
infra-vermelho multi-spectrais
Foto-índices
Mosaicos simples e controlados, etc.

LEVANTAMENTOS AEROFOTOGRAMÉTRICOS

Plantas, cartas e mapas aerofotogramétricos
Ortofotografias e ortofotomapas
Cadastro técnico municipal
Plano diretor

PROJETOS VIÁRIOS

Rodoviário
Ferroviário
Hidroviário
Projetos de saneamento básico

PROJETOS DE SISTEMAS DE COMUNICAÇÃO

Telefonia e microondas

BARRAGENS

Delimitação de bacia, cota de inundação
e outros estudos hidrográficos.

LEVANTAMENTOS TERRESTRES

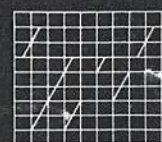
Levantamento topográficos convencionais
Serviços de Geodésia e Astronomia
Cartografia Temática e Especial

ESTUDOS DE VIABILIDADE

Linhas de alta tensão
Eletificação rural

FOTO-INTERPRETAÇÃO APLICADA E ESTUDOS DE MEIO FÍSICO

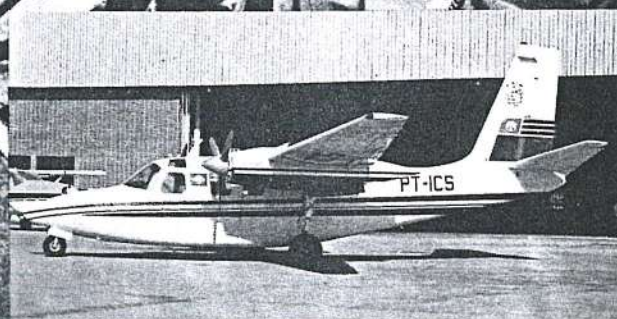
Geologia - geomorfologia, pedologia, hidrografia
Agricultura - uso do solo, potencialidade,
inventários florestais



TerraFoto

S.A. Atividades de Aerolevantamentos

Rua Nova York, 833 - Brooklin Paulista - CEP 04560
Tels.: 61-3524 241-7512 241-0506 241-0173
Caixa Postal 30.136



EDITORIAL

A edição do número 17 da REVISTA DE CARTOGRAFIA, praticamente encerrando, neste dezembro de festas, nossas atividades em 1976, propicionou-nos a grata oportunidade de enviar a todos os associados esta mensagem de fim-de-ano.

Investidos na presidência da S B C, procuramos, ao longo desta caminhada, dia-a-dia, dirigir os seus destinos, dentro do mais dignificante espírito cristão.

Foi sempre nosso propósito fundamental incrementar o bom relacionamento. Procuramos promover contatos, encontros e visitas que, sem dúvida, serviram para consubstanciar o ambiente de concórdia entre todos os cartógrafos e aqueles com quem nos relacionamos.

Não estivemos, pois, à espera do Natal para nos deter na elaboração de uma mensagem oportuna e, talvez, pouco profunda. Porém, não podemos deixar de reconhecer que a proximidade da festa máxima da cristandade é sempre a melhor ocasião para se dizer muito obrigado e se desejar felicidades.

Que sirva, pois, este Natal, festa em que a Humanidade reverencia o acontecimento que dignifica e dá sentido a tudo aquilo que ela fez, faz e fará para emoldurar o nosso conagraçamento. Brindemos os sucessos alcançados e nos preparemos com fé e afincos para nossos futuros compromissos.

A S B C deseja que em 1977 todos os seus amigos sejam muito felizes em seus lares, e em seus afazeres e compromissos profissionais. E que, em nossa atividade comum, o brilho das conquistas venha a atingir seu ápice, em Fortaleza, de 24 a 31 de julho, durante o VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA.

FELIZ NATAL!

NEWTON CAMARA
Presidente da S B C

**PARTICIPAÇÃO
DA
S.B.C.
NO
XIII CONGRESSO
INTERNACIONAL
DE
FOTOGRAMETRIA**





PARTICIPAÇÃO DA S.B.C. NO XIII CONGRESSO INTERNACIONAL DE FOTOGRAMETRIA

Em edição anterior de nossa Revista, a exigüidade do tempo não nos permitiu senão anunciar uma conquista do Brasil durante aquele conclave.

Hoje, tentaremos enfocar as principais ocorrências registradas ao longo dos eventos que tiveram lugar na Cidade de HELSINKI, no período de 11 a 23 de julho de 1976.

Será, certamente, do conhecimento da maioria dos leitores de nossa Revista que a SOCIEDADE INTERNACIONAL DE FOTOGRAMETRIA — S. I. F. faz promover, de 4 em 4 anos, um Congresso Internacional de Fotogrametria. Durante esse certame, realiza-se no mesmo local, uma Assembléia Geral Ordinária da S.I.F., em tantas ses-

sões quantas julgadas necessárias.

Por ser a S.I.P. uma sociedade de caráter internacional, sua sede é, eminentemente, móvel, transferindo-se, de 4 em 4 anos, para o país de origem do seu Presidente.

Para sede de cada Congresso, a S.I.F. acolhe candidaturas de países interessados e capacitados a organizá-los às suas expensas, sem qualquer auxílio financeiro da Sociedade.

Em contrapartida, o saldo positivo do Congresso (se houver), reverte para a Instituição Nacional que o promoveu.

O Brasil, desde 1964, tem apresentado sua candidatura à

organização de um desses congressos internacionais, objetivando proporcionar a todos os sul-americanos a oportunidade de participar, em massa, de tão significativo evento para a comunidade fotogramétrica internacional. Os concorrentes, entretanto, têm sido preferidos face às demonstrações mais convincentes de capacidade técnica e financeira de assumir tal compromisso.

É do conhecimento, também, da maioria de nossos leitores que a S.I.F. distribui os assuntos técnicos, que lhe estão afetos, em 7 Comissões Técnicas, a saber:

Comissão I — Aquisição de Dados Primários.

Comissão II — Instrumental para Redução de Dados.

Comissão III — Análise Matemática de Dados.

Comissão IV — Aplicações Topográficas e Cartográficas

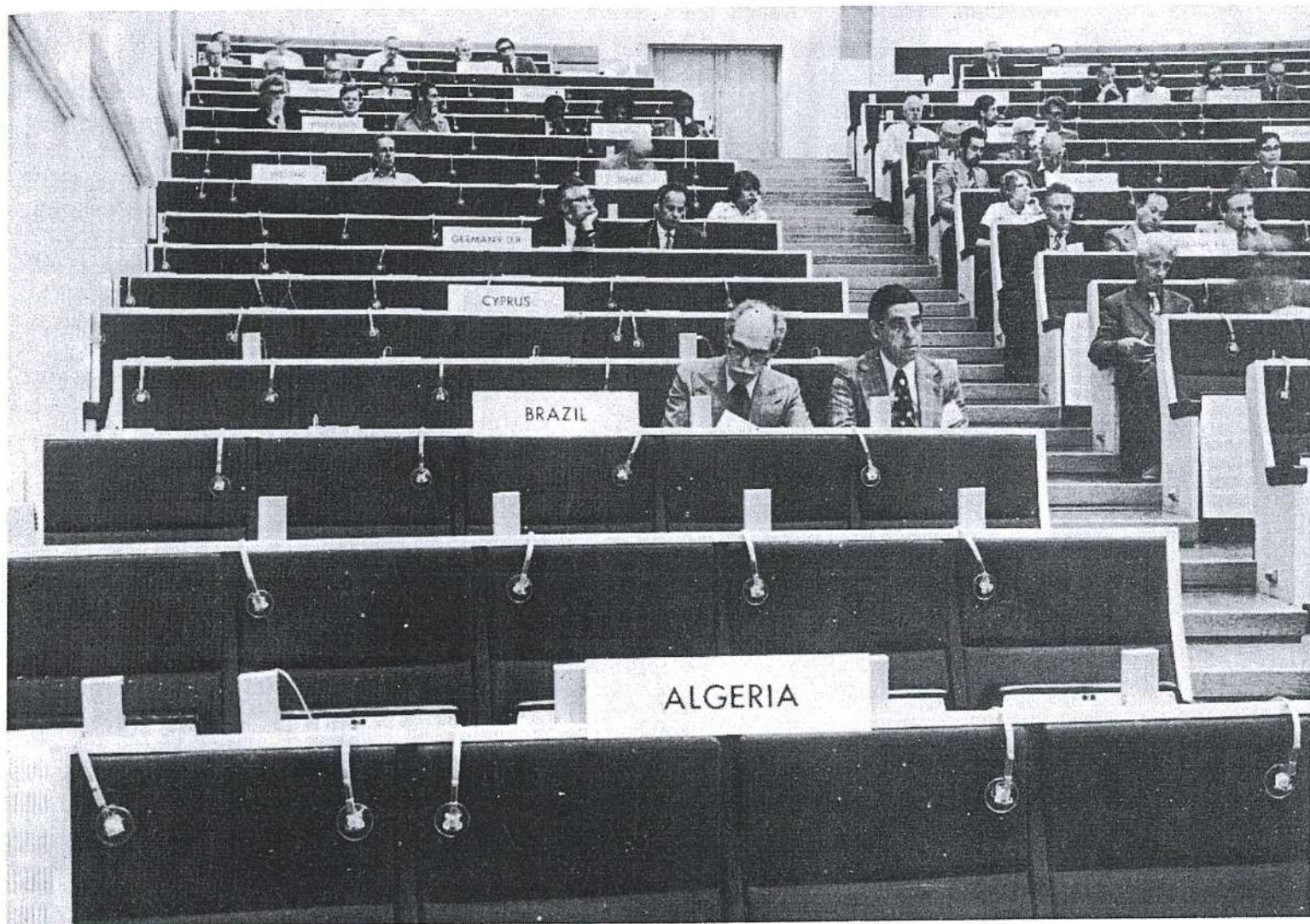
Comissão V — Fotogrametria Não-Topográfica.

Comissão VI — Aspectos Econômicos, Profissionais e Educacionais da Fotogrametria.

Comissão VII — Interpretação de Dados.

Até 1968, estas comissões tinham denominações que caracterizavam a limitação da S.I.F. exclusivamente a assuntos de Fotogrametria e Fotointerpretação.

Ao término do Congresso de Lausanne, naquele ano, em decorrência de uma proposição do Brasil para que fosse criada uma Comissão de Sensoriamento Remoto, houveram por bem iniciar com um Grupo de Trabalho sobre este assunto e uma reformulação das atividades de todas as 7 comissões, visando a contemplar o Sensoriamento Remoto em toda a sua amplitude, tendo sido o Grupo de Trabalho imediatamente confia-



do ao Brasil, sob a presidência do Prof. Placidino Fagundes.

Durante o XIII Congresso, em Helsinki, as 7 comissões dispuseram de 60 sessões técnicas para apresentarem e debaterem 330 trabalhos da mais alta significação para o desenvolvimento da Fotogrametria, da Fotointerpretação e, em particular, do Sensoriamento Remoto que absorveu 40% dessas sessões.

Em PAINEL da Comissão VII, sobre Aplicações do Sensoriamento Remoto ao Levantamento de Recursos Naturais, instalado às 9:00 h do dia 16 de julho de 76, o Grupo de Trabalho sobre Inventário de Recursos Naturais nas Regiões Tropicais, também presidido pelo Prof. Placidino Fagundes, apre-

sentou o seu Relatório Final com tal riqueza de ilustrações (slides, fotografias, imagens de diversos sensores, mosaicos, mapas temáticos, etc.) que a presidência do painel convidou a platéia para uma segunda sessão, exclusiva do Grupo de Trabalho Brasileiro, às 14,00 h do mesmo dia, sem limitação de tempo.

Participaram do Congresso mais de 1200 técnicos e mais de 800 acompanhantes, totalizando um contingente de participantes superior a 2000 pessoas.

Pontos altos do Congresso foram, também, as exposições comercial, científica e das de equipamentos técnicos com 85 expositores.

Em paralelo com o XIII Con-

gresso, realizou-se a Assembleia Geral Ordinária da Sociedade Internacional de Fotogrametria, em 5 sessões sendo duas plenárias, de abertura e encerramento respectivamente, e 4 restritas aos elementos credenciados pelos país-membro.

Neste ponto, cabe esclarecer, para aqueles que não estejam familiarizados com a estrutura orgânica da S.I.F., que somente duas instituições de cada país podem ser afiliadas àquela Sociedade, sendo uma governamental e outra privada, cabendo a esta última o direito de voz e voto naquela agremiação. Dessa forma, a maioria dos membros da S.I.F. é composta de sociedades nacionais que contemplem a Fotogrametria, a Fotointerpretação e o



PARTICIPAÇÃO DA S.B.C. NO XIII CONGRESSO INTERNACIONAL DE FOTOGAMETRIA

Sensoriamento Remoto, no elenco de suas atividades técnico-científicas.

Nesta posição, encontra-se a S.B.C. e por isso mesmo, é a nossa Sociedade a instituição que desfruta de todas as condições para representar o Brasil no seio da S.I.F., com direito a voz e voto.

Para participar das sessões da Assembléia Geral da S.I.F., a instituição-membro credencia um delegado e este pode escolher até dois assessores para coadjuvá-lo em suas decisões.

A Sociedade Brasileira de Cartografia credenciou, para a Assembléia Geral da S.I.F., de julho de 76, o seu Presidente, Cel. Newton Câmara que convidou o Prof. Placidino Fagundes para assessorá-lo.

Na 1.^a sessão privativa dos delegados e assessores, o Brasil apresentou candidatura às seguintes capacidades dentro da S.I.F.:

- 1 — País-anfitrião do XIV Congresso Internacional.
- 2 — Um dos cargos na Diretoria da S.I.F.
- 3 — Responsabilidade pela Comissão I ou pela Comissão VII.

Cabe, aqui, esclarecer que:

1. O único competidor do Brasil ao XIV Congresso era a Alemanha Ocidental, uma vez que o Japão retirara sua candidatura (considerada imbatível) em virtude do alto custo das tra-

duções simultâneas para Inglês, Francês e Alemão.

2. Dos 6 cargos na Diretoria da S.I.F., praticamente só restavam 3 a disputar, porquanto os dois candidatos à Presidência (o então 1.^o Vice-Presidente e o então Secretário-Geral) desencorajavam qualquer outra candidatura.

A atual 1.^a vice-presidência, seria automaticamente ocupada pelo Presidente da Diretoria anterior, de acordo com os novos Estatutos da S.I.F. E o Diretor de Congresso seria indicado pelo país que viesse a ser eleito anfitrião do Congresso.

3. Em relação à responsabilidade pelas Comissões I ou VII o Brasil contaria com a competição do Japão (Comissão I) e da Alemanha Ocidental (Comissão VII).

Durante a segunda Sessão reservada, foram postos em votação diversos assuntos, destacadamente, o relativo ao país-anfitrião do próximo Congresso e o concernente à ocupação de cargos na Diretoria.

Com relação ao primeiro, seria oportuno anteceder a informação do resultado com um pequeno relato das apresentações dos dois candidatos para justificar a satisfação com que a delegação brasileira recebeu a notícia da escolha.

A Alemanha Ocidental não contente em ter levado a Hamburgo a então Diretoria da S.I.F. para conhecer o novíssimo Centro de Convenções daquela Cidade e no qual seria realizado o XIV Congresso, se vencedores do pleito, ainda ofereceu a todos os delegados e assessores uma saca contendo ma-

ravilhosos folhetos impressos em cores, mostrando, não apenas o referido Centro, mas também, todos os demais recursos, facilidades e distrações que a cidade de Hamburgo pode proporcionar aos congressistas.

O Brasil teve, apenas, uma oportunidade oferecida pelo Presidente da S.I.F., de defender sua candidatura ao microfone, o que fez dando ciência dos vários congressos internacionais, já realizados no Brasil, dos locais para isso existentes no Rio, em São Paulo, em Brasília e em outras capitais de Estados, terminando com a informação da existência, em 1980, do "Centro Internacional Riotur" cujo pavilhão de Congressos poderá acolher até 10.000 congressistas e estará concluído em fins de 77, para o Congresso Internacional de Radiologia.

Ao término do pleito o resultado foi de 26 votos para a Alemanha Ocidental e 21 votos para o Brasil!

Na mesma sessão, entretanto, o Brasil conquistou afinal algo de verdadeiramente significativo no seio da Comunidade Fotogramétrica Internacional e que projeta o bom nome do nosso país neste ramo de atividade técnico-científica.

Foi eleito Vice-Presidente da Sociedade Internacional de Fotogrametria o Engenheiro e Professor Placidino Machado Fagundes, para o período 1976/80. Nessa posição, o Prof. Placidino terá oportunidade de preparar uma candidatura formulada sob a orientação dos seus próprios colegas de Diretoria e, por conseguinte, com probabilidade muito acentuada de conquistar o XV Congresso Internacional a realizar-se em 1984.

Os demais componentes da Diretoria, eleitos ou simples-

mente aclamados, foram os senhores:

- Jean Cruset (cidadão francês) para Presidente (eleito)
- Samuel Gamble (cidadão canadense) para 1.º Vice-Presidente (aclamado)
- Gottfried Konecsny (cidadão alemão ocidental) para Diretor de Congresso (aclamado)
- Frederic Doyle (cidadão americano) para Secretário-Geral (eleito)
- Sra. Aino Savolainen (cidadã finlandesa) para Tesoureira (eleita).

Na terceira sessão reservada, o delegado brasileiro — Cel. Newton Câmara após ouvir toda a sua delegação e o seu assessor, houve por bem, retirar a candidatura do Brasil às comissões I ou VII, por uma questão de ética, o que foi recebido pela Mesa e pelos demais delegados como um gesto muito simpático, que veio de encontro aos desejos da então Diretoria da S.I.F., de contemplar o Japão com uma Comissão, já que havia sido forçado a desistir do Congresso pelos motivos já mencionados, e a Alemanha Ocidental que muito bem pode conduzir a Comissão VII sob a presidência de um dos expoentes da Interpretação de Imagens, na Europa, o professor Hildebrandt.

No decorrer da 4.ª sessão reservada, diversas moções e decisões foram submetidas a votação, inclusive a constituição de um Grupo de Trabalho para estudar a Posição do Sensoriamento Remoto dentro da S.I.F., incluindo uma muito provável alteração de sua denominação para demonstrar, à Comunidade Internacional de Sensoriamento Remoto que a S.I.F. está acolhendo, com a maior ênfase,

este assunto como uma de suas mais destacadas atividades técnico-científicas.

A presidência do Grupo de Trabalho foi confiada ao Dr. Frederic Doyle, dos Estados Unidos, e este, imediatamente, convidou o Prof. Placidino Fagundes para integrar o seu G.T., o qual aceitou o prazo de um ano para apresentar a sua proposição.

Na Sessão Plenária de Encerramento da Assembléia Geral, foi empossada a nova Diretoria, na pessoa do seu Presidente o Eng.º Geral Jean Cruset, da França, que, na ocasião, recebeu do seu antecessor o "colar de ouro" que simboliza a transmissão do cargo e das funções pertinentes.

Caracterizou-se este XIII Congresso Internacional pelo requinte de organização e pelo desempenho de toda a equipe que preparou e pôs em prática toda uma programação cuja complexidade se acentua a cada quadriênio, compreendendo, não apenas as realizações de cunho técnico-científico e as mostras comprobatórias do desenvolvimento tecnológico neste ramo da Engenharia, mas também, algumas visitas à instituições especializadas no ramo, instituições especializadas no ramo, um bom número de passeios e visitas para os acompanhantes, especialmente para as damas, algumas reuniões sociais, festas ao ar livre "cock-tails", etc., sendo esta uma oportuna ocasião para a S.B.C. agradecer, de público, às empresas Wild e Kern, que nos distinguiram a todos brasileiros com a promoção de jantares de congraçamento e de homenagem ao Brasil pela conquista de uma Vice-Presidência na Diretoria da Sociedade Internacional de Fotogrametria.



A S.B.C. COMEMORA SUA MAIORIDADE

28 de outubro de 1976:

A S.B.C. menina-moça atinge a maioridade e conquista sua emancipação para um bom número de atos e decisões que a maturidade lhe outorga a capacidade de assumi-los.

A data não poderia passar despercebida!

Os Diretores da S.B.C., na função de atuais tutores da menina-moça, quiseram demonstrar aos seus parentes e amigos o quanto ela cresceu, o quanto ela se fez querida e admirada.

Para tanto, organizaram a festa dos seus 18 anos consubstanciada em informal e agradável jantar, animado por harmonioso conjunto musical que levou os mais circunspectos cartógrafos a esquecer o co-

tidiano da produção de cartas para deixar-se envolver pela contagiante alegria reinante no acolhedor ambiente que o sa-

lão de festas da Sede Esportiva do Clube Militar oferece.

Uma homenagem foi prestada pela menina-moça e sua família a um de seus membros muito estimado, personificando o brasileiro eleito Vice-Presidente da Sociedade Internacional de Fotogrametria, o primeiro latino-americano a participar da Diretoria daquela Sociedade fundada em 1907!

A homenagem simbolizou-se na oferta de uma placa de prata oferecida ao Professor Plácido Machado Fagundes, com os dizeres:

"Ao Engenheiro Plácido Machado Fagundes, por sua investidura no cargo de Vice-Pre-



sidente da Sociedade Internacional de Fotogrametria."

Helsinki, jul/76.

Rio, Out/76.

Prestar-se-ia também homenagem ao Cel Eng Geo Sebastião da Silva Furtado, ex-presidente, que, no entanto, impossibilitado de comparecer, en-

viou-nos uma carta, da qual destacamos o trecho final:

"Não m'o permitiram, contudo, as minhas atuais obrigações, que me impõem a permanência em Brasília. Sinto muito.

Queria reunir-me a vocês, não para receber homenagem, que me não cabe, mas para revê-los, e juntos rememorarmos a inspiração e determinação

dos fundadores da Sociedade, 18 anos atrás, no quadro então modesto da cartografia brasileira, hoje respeitável, afirmada, em nível e realizações, por tantos e tão ilustres companheiros (...)

Nesta impossibilidade de comparecer, peço-lhe receber, com o meu agradecimento, felicitações pela data e o obséquio de transmiti-las a todo o corpo social da SBC.

Um torte abraço, com a estima de sempre,"

Sebastião da Silva Furtado

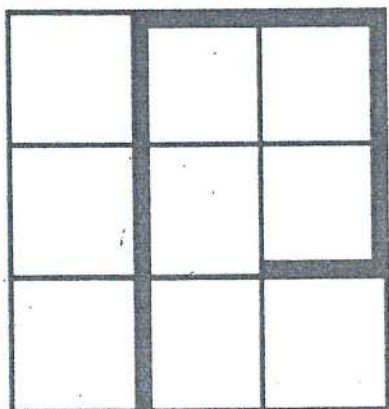
Completo a alegria do ágape, o sorteio de diversos brindes de valor, oferecidos por alguns dos sócios coletivos da S.B.C., incluindo passagens aéreas a Fortaleza para o próximo Congresso, Máquina de Calcular, Estereoscópios de Espelhos, e até um Televisor Portátil!

Tudo isso não o anima, caro leitor, a participar do jantar dos 19 anos da sua S.B.C.?

Venha participar, também, da próxima festa da menina-moça... agora, muito mais moça do que menina!



Prospec



Ano 25

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

Prospec S.A.
Geologia, Prospecções e
Aerofotogrametria

Fundada em 1951

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



VISITA A FORTALEZA



Com a finalidade de dar posse aos membros da Comissão Organizadora do VIII Congresso Brasileiro de Cartografia, esteve em Fortaleza, onde desembarcou às vinte horas do dia 7 de novembro, pelo voo 300 da Cruzeiro do Sul, o Cel NEWTON CAMARA, pre-

sidente da SBC, acompanhado do 1.º diretor-secretário Cap FERNANDO DE CASTRO VELLOSO.

Para recebê-los no Aeroporto Pinto Martins, estiveram o Dr. José Clóvis Mota de Alencar, chefe da 1.ª Divisão

de Levantamentos Geodésicos do IBGE e diretor de Congresso da SBC, **Dr. Reginaldo Neves**, engenheiro da Casa Wild, **Dr. Antonio Renato Lima Aragão**, diretor do Departamento de Recursos Naturais da SUDEC e Sr. **Sabino Henrique**, Jornalista e diretor da Empresa Êxito Congressos, Turismo e Empreendimentos Ltda.

Na Capital Cearense, o presidente da SBC, além de empossar a Comissão de Congresso, cumpriu extenso programa, mantendo contatos da mais alta importância, junto às autoridades, com o objetivo de garantir o indispensável apoio dos órgãos governamentais, em particular daqueles mais ligados à Cartografia.

Na manhã do dia 8 de novembro, depois de reunião na Sede do DNOCS, foram aprovados os nomes propostos para a Comissão Organizadora do VIII CBC, ato contínuo, considerada empossada pelo Sr. Presidente com a seguinte constituição:

Presidente — Dr. José Clóvis Mota de Alencar.

Coordenador de Secretaria — Dr. Antonio Renato Aragão.

Coordenador de Captação de Recursos — Dr. Reginaldo Neves.

Coordenador Financeiro — Prof. Cleonice Almeida Pinto.

Coordenador de Relações Públicas — Major R/1 Renê Miranda

Coordenador de Temário — Eng Ivan de Araújo Medina.

Permanecendo em Fortaleza até a manhã do dia 10 de novembro, o presidente e o secretário da SBC, acompanhados pelo Dr. Clóvis e Major R/1 Renê, tiveram oportunidade de avistarem-se com o Dr. **Waldemar de Alcântara**, Vice-Governador do Estado; Dr. **Evandro Aires de Moura**, Prefeito da Cidade; Cel. **Carlos Aníbal Pacheco**, Chefe de Gabinete do Cmt da 10.^a Região Militar; Cel. **Bayma Kerth**, Cmt da Polícia Militar do Ceará; Dr. **Paulo de Tarso Lustosa da Costa**, Secretário de Planejamento; Dr. **José Oswaldo Pontes**, Diretor do DNOCS; Dr. **Eduardo de Castro Bezerra Neto**, Superintendente da SUDEC; Dr. **Pedro Teixeira Barroso**, Reitor da Universidade Federal do Ceará; Prof. **Nilson Holanda**,

Presidente do Banco do Nordeste do Brasil; Dr. **Lauro Ramos Torres de Melo**, presidente da Empresa Cearense de Turismo.

Encerrando seu roteiro, a comitiva visitou as dependências do Centro de Convenções, onde será realizado o VIII Congresso Brasileiro de Cartografia, entusiasmando-se com suas feições amplas, funcionais e de elevado padrão de recursos técnicos.

Das autoridades visitadas, as que têm a carta como elemento básico de sua produção, garantiram ao presidente da Sociedade Brasileira de

Cartografia sua participação, mostrando-se dispostas a se empenharem, em apoio logístico, responsabilidade sobre títulos específicos do orçamento a ser elaborado e à aquisição de stands na Exposita-77

Na manhã do dia 10 de novembro o presidente embarcou para Recife onde criou o Núcleo Regional Nordeste, empossando na direção o Dr. **Hérber Rodrigues Compasso**, coordenador de Engenharia Cartográfica da Universidade Federal de Pernambuco. À tarde manteve contato com o T C Eng.^o **Amaury Dias Vital**, Chefe da 3.^a Divisão de Levantamentos da Diretoria de Serviço Geográfico e com o Dr. **José Lins de Albuquerque**, Superintendente da SUDENE, encerrando, com idêntico êxito ao obtido em Fortaleza, sua primeira viagem ao Nordeste com vistas ao VIII Congresso de Cartografia.



MAPSERVICE
SERVIÇOS DE MAPEAMENTO LTDA.

- TRIANGULAÇÃO AÉREA
- DIGITALIZAÇÃO
- ENTRADA PARA BANCO DE DADOS

Levantamentos Aerofotogramétricos para :

- PROJETOS DE ESTRADAS
- APROVEITAMENTOS HIDROELÉTRICOS
- PLANTAS CADASTRAIS
- PROJETOS DE IRRIGAÇÃO
- APOIO AEROFOTOGRAFÉTICO

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

GERÊNCIA EM AEROLEVANTAMENTO ?!!

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

Para isso assessoramos:

NO EQUACIONAMENTO DOS OBJETIVOS FUNDAMENTAIS.

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

NA ELABORAÇÃO DE EDITAIS E DURANTE AS CONCORRÊNCIAS.

NA CONTRATAÇÃO DOS SERVIÇOS.

NA EXECUÇÃO DE PROJETOS (FISCALIZAÇÃO).

NA MANIPULAÇÃO E ARQUIVAMENTO DE PRODUTOS FINAIS.

NA ESCOLHA DE MÉTODOS MAIS ADEQUADOS À ATUALIZAÇÃO.

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

DO SISTEMA CARTOGRÁFICO DA GRANDE SÃO PAULO E BAIAXADA SANTISTA.

DO SISTEMA CARTOGRÁFICO DO DISTRITO FEDERAL.

DO SISTEMA CARTOGRÁFICO DO RIO DE JANEIRO.

DO SISTEMA CARTOGRÁFICO DA FERROVIA DO AÇO.

DO SISTEMA CARTOGRÁFICO DA RODOVIA DOS IMIGRANTES.

cota



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

Cota-Engenheiros Assessores Ltda.

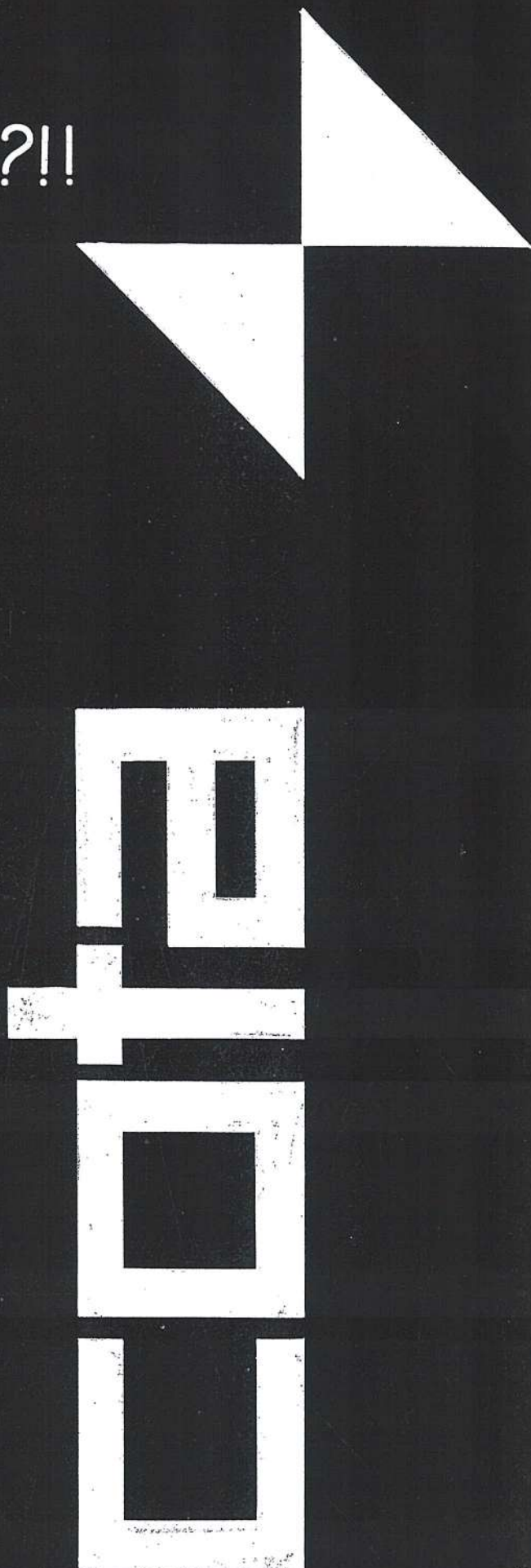
End. teleg: Engecota/Cx. P. 5535

Tel: (011) 2463620/2467785/2463879

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

Jardim Marajoara/Sto. Amaro,

04653 São Paulo, SP, Brasil



A HORA LEGAL BRASILEIRA TRANSMITIDA PELO OBSERVATÓRIO NACIONAL DO MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA

Eng.º Paulo Mourilhe Silva

RESUMO

Nas linhas que seguem, descrevemos as principais normas internacionais e escalas de tempo em vigor, bem como a contribuição brasileira, por intermédio do Serviço da Hora do Observatório Nacional, no que diz respeito a transmissão de Sinais Horários, Hora Falada e Frequência Padrão, Hora Legal e Oficial Brasileira.

INTRODUÇÃO

É do conhecimento geral, a enorme importância científica que envolve a emissão de Sinais Horários. Objetivamos então, dar a seguir, uma visão do estágio em que se encontram, no Brasil, as iniciativas em andamento ou em planejamento, para que seja mantido, a todo custo, um nível de

atualização o maior possível, não só na qualidade, precisão e penetração dos Sinais Horários emitidos, como na divulgação do serviço em execução.

Agradecemos aqui a oportunidade que nos deu, o Exmo. General Moisés Castelo Branco Filho, para utilizarmos este excelente meio, que é a Revista Brasileira de Cartografia.

1 — HISTÓRICO

A primeira referência que se tem sobre o Serviço da Hora do Observatório Nacional, data de 1828, que embora não explícita, previa para o Observatório Astronômico criado pelo Decreto Imperial de 15 de Outubro de 1827, a incumbência de controle da marcha dos Cronômetros da Armada Imperial, enquanto que em 1846 era solicitada a aquisição de vários apa-

relhos entre os quais, uma Luneta Meridiana e um Círculo Meridiano, quando então era Diretor o Prof. Saulier de Sauve.

2 — ATUALIDADE

Contando em várias oportunidades, com o apoio fundamental do CNPq, no que diz respeito a recursos financeiros para pessoal especializado, temos conseguido acompanhar a evolução no setor de tempo e frequência padrão.

2.1 — Determinação astronômica da hora

Utilizando duas lunetas de passagem, da marca Askania e Bamberg, é efetuada todas as noites que tenham

condições, a determinação astronômica da Hora, com a qual se obtém um valor bruto, chamado TUO.

Reconhecemos entretanto, que o método utilizado já sofre a concorrência de métodos mais sofisticados, que eliminam totalmente a influência pessoal do observador. Temos em pauta, uma modernização total dos instrumentos acima, que incluirá a utilização de métodos fotoelétricos, em substituição a vista humana, na observação.

Em paralelo, deverão ser instalados equipamentos de observação mais precisos, em cooperação com diversas instituições mundiais afins.

Num e noutro caso, serão também automatizados os métodos de tratamento dos resultados, com o fim de se utilizar computadores para as reduções finais.

2.2 — Conservação da Hora

Partindo dos excelentes relógios a pêndula, passando pelos osciladores a quartzo, o Serviço da Hora do Observatório Nacional conta atualmente com dois padrões primários de Césio e um padrão secundário de Rubídio, ambos de marca Hewlett-Packard.

O primeiro padrão de Césio, chamado Csl, foi instalado em Maio de 1970 e vem funcionando satisfatoriamente desde aquela época, já tendo sofrido várias aferições, por padrões portáteis do "National Bureau of Standards", do "U.S. Navy Observatory" e do "Naval Electronic Laboratory Research Center" dos Estados Unidos da América do Norte.

O padrão secundário de Rubídio, instalado no começo de 1971, além de fornecer uma escala de tempo independente, de alta confiabilidade, tem sido utilizado como relógio portátil, ou como o "flying clock" brasileiro, ao ser transportado a vários locais do país, com fins de fazer aferições em outros relógios atômicos, instalados em diversas instituições.

No momento, os objetivos principais das aferições realizadas com o padrão de Rubídio são:

a) Obter referências externas aos padrões mantidos no Observatório Nacional, para em futuro próximo, estabelecer uma escala de tempo atômico, que se baseará em todos os relógios atômicos existentes no país. Com esse fim, foi realizada no Observatório Nacional, em 4 de Junho de 1973, uma reunião por solicitação da Comissão Brasileira de Astronomia, subordinada ao Conselho Nacional de Pesquisas, a qual compareceram os representantes de todas as instituições nacionais que naquela época possuíam relógios atômicos. Resumidamente:

Observatório Nacional
Instituto de Pesquisas Espaciais
Universidade de São Paulo
Universidade Federal
do Rio de Janeiro
Universidade Mackenzie
EMBRATEL

Todos foram unânimes quanto ao estabelecimento da escala nacional, e as etapas iniciais já estão sendo estabelecidas, com a coordenação do Observatório Nacional.

b) Como meio acessório, as aferições, efetuadas com o método da Linha-10, descrito mais adiante, pois nos permite a determinação do tempo de propagação entre pontos de uma cadeia de televisão, desde que conheçamos a diferença entre os relógios situados naqueles pontos, o que é obtido com o transporte do Rubídio. No futuro, sem transportar o Rubídio, conhecendo-se o tempo de propagação, será possível determinar-se a diferença entre os relógios, com precisão de microssegundo.

c) O transporte da Hora Legal Brasileira a qualquer ponto do país, em que seja necessária, com precisão de microssegundo.

d) Quaisquer outras necessidades não previstas.

2.3 — Difusão da Hora Legal

A Hora Legal Brasileira, é difundida no momento, sob a forma de sinais horários, em fonia e telegrafia e de hora falada. Os sinais horários em fonia são constituídos por "tops", a cada segundo, com modulação de 1 kHz, e duração de 5 ms. Os segundos 58, 59 e 60 de cada minuto, caracterizam-se por uma duração de aproximadamente 200 ms.

A hora falada, obtida de uma gravação magnética, em disco, provém de um aparelho de procedência alemã, que é diretamente comandado pelo padrão de Césio.

As estações que transmitem sinais horários e/ou hora falada, tem as seguintes características:

Estação PPE (Observatório Nacional)

Localização: Rio de Janeiro, RJ.
($\lambda = + 43^{\circ}13'$ e $\phi = - 22^{\circ}54'$).
(Obs.: em transferência para Brasília).

Potência: 2 kw

Frequências: 8,721 MHz e em instalação, 2,5; 5; 10; 15; 20 e 25 MHz.

Horário atual:

00h 25m às 00h 30m TUC
11h 25m às 11h 30m TUC

13h 25m às 13h 30m TUC
19h 25m às 19h 30m TUC
23h 25m às 23h 30m TUC

Características dos sinais:

Em 8,721 MHz — Emissão em telegrafia, A1, de sinais horários durante os intervalos de tempo acima. Nas frequências padrão, de 2,5 e 25 MHz, serão transmitidos sinais horários e hora falada, além de tons de frequência padrão e informações científicas diversas. Esta transmissão será em fonia e os "tops", a cada segundo, são constituídos de 5 ciclos de 1 kHz e os três últimos tops de cada minuto, têm aproximadamente 200 ms.

Estação PPR (Costeira da EMBRATEL)

Localização: Rio de Janeiro, RJ.
($\lambda = + 43^{\circ}11'$ e $\phi = - 22^{\circ}54'$).
Potência: 2 kw

Horário atual:

01h 25m à 01h 30m TUC
14h 25m à 14h 30m TUC
21h 25m à 21h 30m TUC

Características dos sinais:

Emissão em telegrafia, A1, de sinais horários provenientes do Observatório Nacional, nos intervalos acima. Os tops de segundo em segundo têm duração aproximada de 100ms e o top do segundo 60 tem duração de 350ms.

OBSERVAÇÃO:

Conforme programa em implantação pela EMBRATEL, tanto a estação atual PPR, como mais 15 estações costeiras em todo o Brasil, vão retransmitir em Fonia e Telegrafia os sinais horários e a hora falada do Observatório Nacional. Com o novo programa, as transmissões serão em maior número e não simultâneas, o que significa sempre haver alguma estação transmitindo sinais horários, frequência padrão e hora falada.

Durante a implantação, será informado por Circulares, qual o atraso de propagação correspondente a cada estação costeira, função da sua distância ao Serviço da Hora. Este atraso será medido com o transporte do nosso padrão de Rubídio.

Em etapa definitiva, cada estação já retransmitirá os sinais horários, corrigidos dos milissegundos necessários, em função do atraso de propagação correspondente a sua posição.

Rádio Ministério da Educação e Cultura do Rio de Janeiro (MEC)

Localização: Rio de Janeiro, RJ.

Potência: 50 kw em ondas médias.
7.5kw em HF
250 w em frequência modulada.
Frequências: 800; 5.990; 11.950
kHz e 98.9 MHz.

Características:

Retransmite a Hora Falada do Observatório Nacional.

Rádio Ministério da Educação e Cultura de Brasília (MEC)

Localização: Brasília, DF.
Potência: 10 kw
Frequência: 640 kHz

Características:

Retransmite a Hora Falada do Observatório Nacional.

Rádio Relógio Federal

Localização: Niterói, Estado do Rio de Janeiro.
(λ — 43° 05' e ϕ — 22° 53').
Potência: 5 kw
Frequências: 590 e 4.905 kHz

Características:

Retransmite em fonia, os sinais horários com tops de 5 ms acima descritos, e sobrepostos à programação normal da emissora. De 21h às 12h de cada dia, a cada minuto, é incluída a transmissão da hora falada. De 21h às 16h, nas horas inteiras, durante um minuto e sem nenhuma interferência, é transmitido também o tom padrão de 440 Hz. Lá fundamental, proveniente do Observatório Nacional. Várias vezes por dia, é informada em português e inglês, o valor do DTU1, diferença entre o Tempo Universal Coordenado e o Tempo Universal.

OBSERVAÇÃO:

Devido ao tempo de propagação desde o Observatório Nacional até a torre transmissora, mais os atrasos em equipamento, os sinais horários estão sendo emitidos com atraso de $500 \pm 10 \mu s$. Este valor foi determinado com o transporte do padrão de Rubídio, até a torre transmissora. Recomendamos que seja feita a correção do valor anterior, em qualquer utilização de maior precisão, dos sinais horários retransmitidos pela Rádio Relógio. Futuramente tal correção será antecipadamente feita no Observatório Nacional.

Às 12h 59m e 17h 30m é fornecida a diferença entre o Tempo Universal e o Tempo Universal Coordenado (DTU1), em português e inglês. (Vide Circular n.º 2, série A, de 28 de Outubro de 1971).

**A HORA LEGAL
BRASILEIRA
TRANSMITIDA PELO
OBSERVATÓRIO NACIONAL
DO MINISTÉRIO
DA EDUCAÇÃO E CULTURA**

**Rádio Rural Brasileira
(Ministério da Agricultura)**

Localização: Rio de Janeiro, RJ.
Potência: 7,5 kw
Frequências: 6.065 e 15.105 kHz

Características:

Retransmite em horários compatíveis com a programação normal, a Hora Falada do Observatório Nacional.

Rádio Guanabara

Localização: Rio de Janeiro, RJ.
Frequência: 1.360 kHz
Potência: 10 kw

Características:

Retransmite a Hora Falada do Observatório Nacional.

Rádio Carioca

Localização: Rio de Janeiro, RJ.
Frequência: 720 kHz

Características:

Retransmite a Hora Falada do Observatório Nacional.

Rádio Nacional de Brasília

Localização: Brasília, DF.
Potência: 600 kw

Está previsto para começo de 1974, a instalação dos novos transmissores desta estação, que irão retransmitir sinais horários e hora falada do Ob-

servatório Nacional, em programação a ser estabelecida.

Transmissões em VHF

Mantemos atualmente dois transmissores de FM em VHF transmitindo contínua e diariamente em sistema omnidirecional Sinais Horários e Hora Falada. Uma terceira frequência será instalada ainda este ano, para transmitir tons de frequência padrão, todos em polarização vertical.

VHF1

Frequência: 161,250 MHz

Características:

Sinais horários consistindo de pulsos modulados com 1 kHz padrão e duração de 5ms; sendo os pulsos dos segundos 58, 59 e 60 com duração de 20ms. Provisoriamente, também contém enunciados de hora falada, a cada minuto, das 21 às 9h.

Potência: 80 W.

VHF2

Frequência: 171,030 MHz

Características:

Enunciados de hora falada, de 10 em 10 segundos, com um sinal sonoro após o enunciado, identificando o instante de cada 10 segundos.

Potência: 80 W.

VHF3

Transmissor em instalação, com frequência de 166.310 MHz, que transmitirá tons de frequência padrão.

2.4 — Comparações e aferições

Os recursos disponíveis no momento, nos permitem executar dois tipos principais de aferições:

a) Método já descrito, utilizando o transporte do nosso padrão de Rubídio, e nos permite uma comparação ao nanossegundo. Tal método foi por nós iniciado no Brasil, em Dezembro de 1972.

b) Outro método, em execução desde Junho de 1973, é o chamado "Linha-10", que utiliza as cadeias de televisão entre dois locais, para aferir relógios atômicos situados nos locais em questão. Não é transmitido nenhum sinal através das cadeias, e sim utilizado um determinado pulso de sincronismo já existente no sinal de vídeo.

Os resultados já obtidos são bem animadores, pois têm permitido um desvio padrão da ordem de $0,08 \mu s$ nas medidas efetuadas entre o Observatório Nacional e o INPE.

Em artigo seguinte, serão fornecidos mais detalhes sobre o método, com apresentação dos primeiros resultados já obtidos.

3 — DEFINIÇÕES E CONVENÇÕES

3.1 — Tempo Universal (TU2)

Esta escala baseia-se diretamente na rotação da Terra, corrigindo-se o período de rotação de duas formas.

Sem correções, o Tempo Universal chama-se TUO; entretanto a Terra não tem, por diversas circunstâncias, uma rotação uniforme e perfeita. As duas principais causas da irregularidade na rotação da Terra são:

a) Variações ou "movimentos" do pólo;

b) Variações de "estação", sazonais, que ocorrem durante todo o ano, retardando ou adiantando o movimento de rotação da Terra.

Corrigindo-se o TUO das variações do pólo PV obtém-se o TU1:

$$TU1 = TUO + PV$$

Corrigindo-se o TU1 das variações de estação, SV, obtém-se o TU2:

$$TU2 = TU1 + SV$$

Na prática, como as variações SV são muito pequenas, é válido e é adotado, confundir-se o valor de TU1 com a escala de tempo correspondente ao período de rotação da Terra. O termo TU1 também se confunde com a Hora Média de Greenwich, GMT, e corresponde diretamente à posição angular da Terra em torno do seu eixo de rotação. Esta aproximação é válida na maioria das aplicações.

3.2 — Tempo Atômico Internacional (TAI)

Esta escala, baseia-se diretamente na frequência de Padrões Atômicos de Frequência, e foi definida na 14.^a Conferência de Pesos e Medidas, em Paris, Outubro de 1971 como: "Le Temps Atomique International est la coordonnée de repérage temporel établie par le Bureau International de l'Heure sur la base des indications d'horloges atomiques fonctionnant dans divers établissements conformément à la définition de la seconde, unité de temps du Système International d'Unités".

Internacionalmente, o problema da

Hora, é coordenado pelo "Bureau International de l'Heure", em Paris; (BIH). A escala de tempo atômico mantida pelo (BIH), tem sua origem referida no ano de 1958, 1.^o de Janeiro, quando houve a coincidência aproximada entre as escalas de Tempo Universal e de Tempo Atômico. É como se dois relógios, cada qual comandado por uma das escalas, marcassem, em 1.^o de Janeiro de 1958, a mesma hora.

Pelo motivo já citado, de que a Terra não possui um movimento de rotação perfeitamente regular, com o decorrer dos anos, as duas escalas de tempo já definidas passaram a acumular uma diferença crescente, pois a marcha de um relógio com escala de TAI é diferente da marcha de um relógio com escala de TU.

3.3 — Tempo das Efemérides (TE)

Até 1956, a unidade de tempo adotada, se baseava no período de rotação da Terra. Na reunião do "Comité International de Poids et Mesures" de 1956, foi adotada como unidade de tempo, o segundo, como sendo a fração unitária do período de translação da Terra ao redor do Sol, ao invés do período de rotação em torno de si mesma. As causas para tal modificação, são as já citadas irregularidades na rotação da Terra, e essa nova definição da unidade de Tempo, deu origem ao Tempo das Efemérides, usado atualmente em mecânica celeste.

3.4 — Tempo Universal Coordenado (TUC)

Para uso civil, do público, a escala mais conveniente, é a escala de Tempo Universal, pois, se baseando na rotação da Terra se baseia também no fato mais comum para a humanidade, o acontecimento dos dias e das noites, o que regula a maioria das atividades da nossa civilização.

Definiu-se então, a partir de 1965, a escala de Tempo Universal Coordenado que se baseava na Frequência da escala de TAI através da relação, matemática:

$$TUC - TAI = S \times (t - t_0) + b$$

O objetivo, era que, um relógio mantido com a frequência de TUC iria manter durante um certo período de tempo, uma hora compatível com a escala de Tempo Universal, embora a frequência viesse de um Padrão Atômico; aparentemente é um contra-senso, porém na fórmula acima, o valor S representa a diferença em valor relativo, entre a frequência do Padrão Atômico utilizado e a frequência do

TUC, geralmente com a forma genérica de $n \times 50 \times 10^{-10}$, sendo o n inteiro ou nulo.

(t-t₀), duas datas expressas em TUC e b uma constante modificável por "saltos" (steps), de exatamente 100 ms.

Em coordenação com o BIH, a diferença TU2-TUC era sempre mantida menor do que 0,1s, escolhendo de um modo conveniente os valores de S e b.

3.5 — Nova Escala de Tempo Universal Coordenado (novo TUC)

Na conferência realizada em 1967, "Conférence Générale de Poids et Mesures", foi novamente modificada a unidade de tempo, o segundo, que passou a se basear na frequência original dos Padrões Atômicos de Césio, 9.192.631.770,0 Hertz.

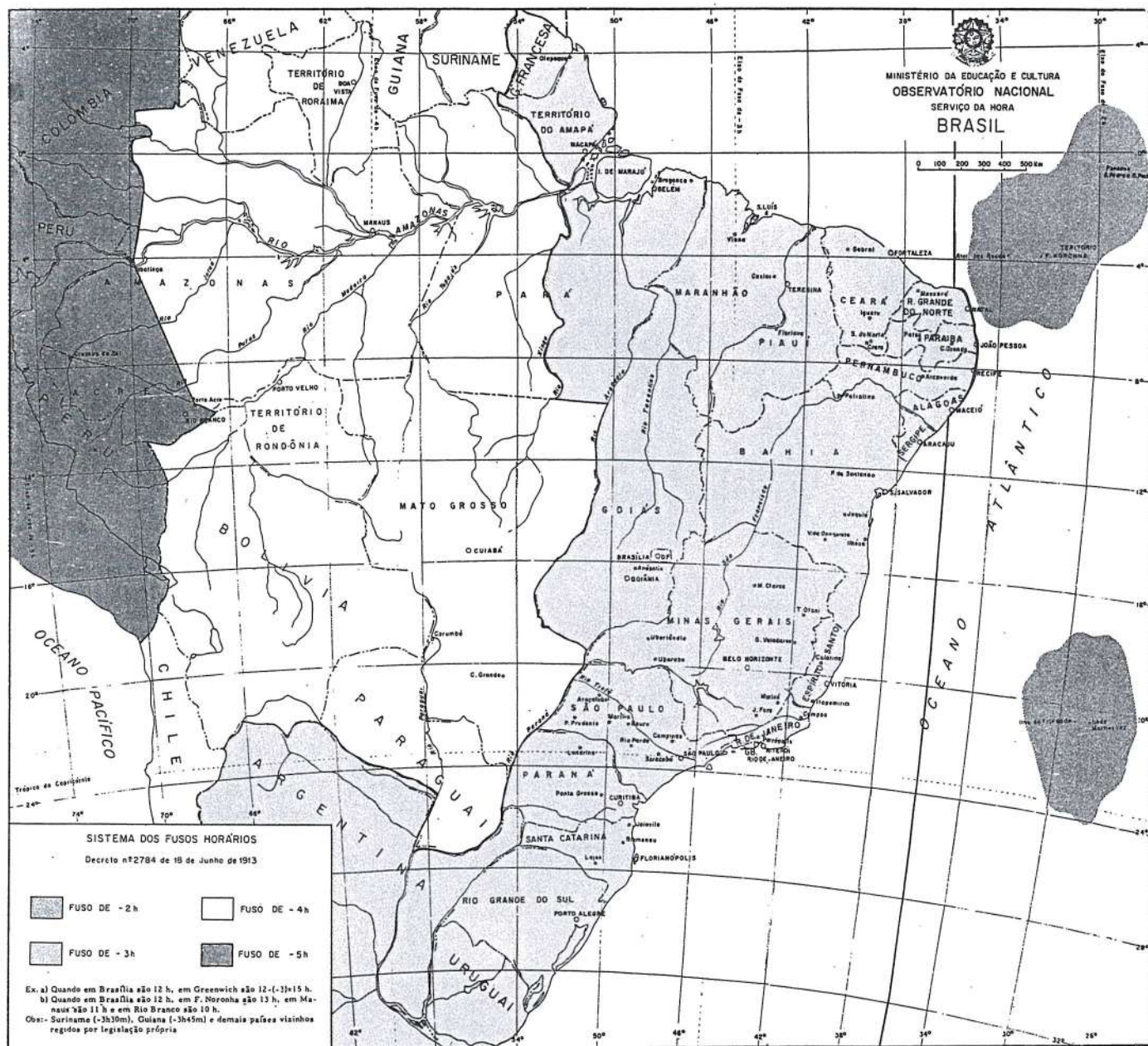
Tal fato deveu-se também, a alta confiabilidade e reproducibilidade de todos os Padrões de Césio até então produzidos por várias firmas, e propiciou a que surgisse, a idéia discutida em várias conferências internacionais, de ser adotada definitivamente (não sabemos até quando), uma nova escala de tempo atômico, e que permitisse ajustes no valor de b (na fórmula do TUC), em valores inteiros de 1s. ao invés de frações de segundo, o que vinha acarretando enganos e discrepâncias, para os usuários menos experimentados.

Esses reajustes em b, visam manter a escala de tempo, utilizada, com uma diferença, para o Tempo Universal, bem conhecida e de fácil determinação.

Foi assim que a partir de 1.^o de janeiro de 1972, foi determinado pelo BIH, um ajuste universal, tal que o (TUC) então existente, possuísse uma diferença de 10s em relação à escala de TAI, naquela data.

Ao mesmo tempo, eliminou-se a defasagem $S, n 50 \times 10^{-10}$ e a frequência correspondente a nova escala de TUC, passa a se basear exatamente naquela que serviu para definir a unidade de tempo o segundo, em 1967. Portanto, o novo TUC difere do TAI de um número inteiro N de segundos: esse número N poderá ser modificado por saltos de 1 segundo de modo a que a diferença $DTU1 = TUC - TU1$ seja sempre menos que 0,7s. O primeiro ajuste ocorreu em 1.^o de julho de 1972, e fez com que o valor de DTU1 passasse de -0,7s para + 0,3s.

Reproduz-se a seguir, o texto do Relatório 517 (1971), do "Comité Consultatif International de Radio" (CCIR).



Emissões de Frequência Padrão e de Sinais Horários

Instruções detalhadas da Comissão de estudos 7 para a implantação do Aviso 460 referente ao Sistema de Tempo Universal Coordenado (TUC) melhorado, válido a partir de 1.º de janeiro de 1972.

(Questão 7, Resolução 53)

1 — A XII Assembléia plenária do CCIR adotou por unanimidade o Aviso 460. Em virtude do § 4 deste Aviso, a Comissão de estudos 7 foi encarregada de formular instruções detalhadas para implantação do Aviso na data de 1.º de janeiro de 1972; para este fim a Comissão de estudos 7 reunida de 17 a 23 de fevereiro de 1971 adotou o texto seguinte:

A HORA LEGAL BRASILEIRA TRANSMITIDA PELO OBSERVATÓRIO NACIONAL DO MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA

2 — 2.1 — As emissões de frequência padrão e de sinais horários, sofrerão um ajuste especial ao fim de 1971 de forma que a leitura da escala TUC seja 1.º de janeiro 1972, 0h0m0s no instante em que a leitura da escala de tempo padrão do Bureau International de Hora (TA (BIH)) for 1.º de janeiro 1972, 0h0m10s. De acordo com o Aviso 374-2, os ajustes necessários às emissões serão especificados e anunciados previamente pelo BIH.

2.2 — O deslize entre TUC e TUI não deverá normalmente exceder 0,75s.

Tempo Universal

Nas aplicações onde erros de alguns centésimos de segundo não po-

dem ser tolerados, é necessário mencionar a modalidade de tempo universal (TU) que deve ser utilizada, a qual o aviso 460 se refere.

TU1 é uma forma de TU ao qual foram aplicadas correções para levar em conta os efeitos de pequenos movimentos da Terra em relação ao seu eixo de rotação.

TU2 é TU1 corrigido dos efeitos de uma pequena variação sazonal na velocidade de rotação da Terra.

TU1 corresponde diretamente à posição angular da Terra em torno de seu eixo de rotação e é utilizado neste documento. **GMT pode ser considerado como um equivalente geral de TU1.**

2.3 — Os segundos inseridos serão chamados segundos intercalados positivos e os se-

gundos omitidos serão chamados segundos intercalados negativos.

2.4 — Um segundo intercalado positivo ou negativo, quando necessário, será o último segundo de um mês de TUC, de preferência o 31 de dezembro e/ou o 30 de Junho. Um segundo intercalado positivo começa às 23h59m60s e termina a 0h0m0s do primeiro dia do mês seguinte. No caso de um segundo intercalado negativo, 23h59m58s será seguido de 0h0m0s do primeiro dia do mês seguinte (ver anexo I).

2.5 — O BIH decidiria da oportunidade de um segundo intercalado e anunciaria a sua data. Tal anúncio deveria ser feito com pelo menos 8 semanas de antecedência.

2.6 — Os sinais horários das emissões de frequência

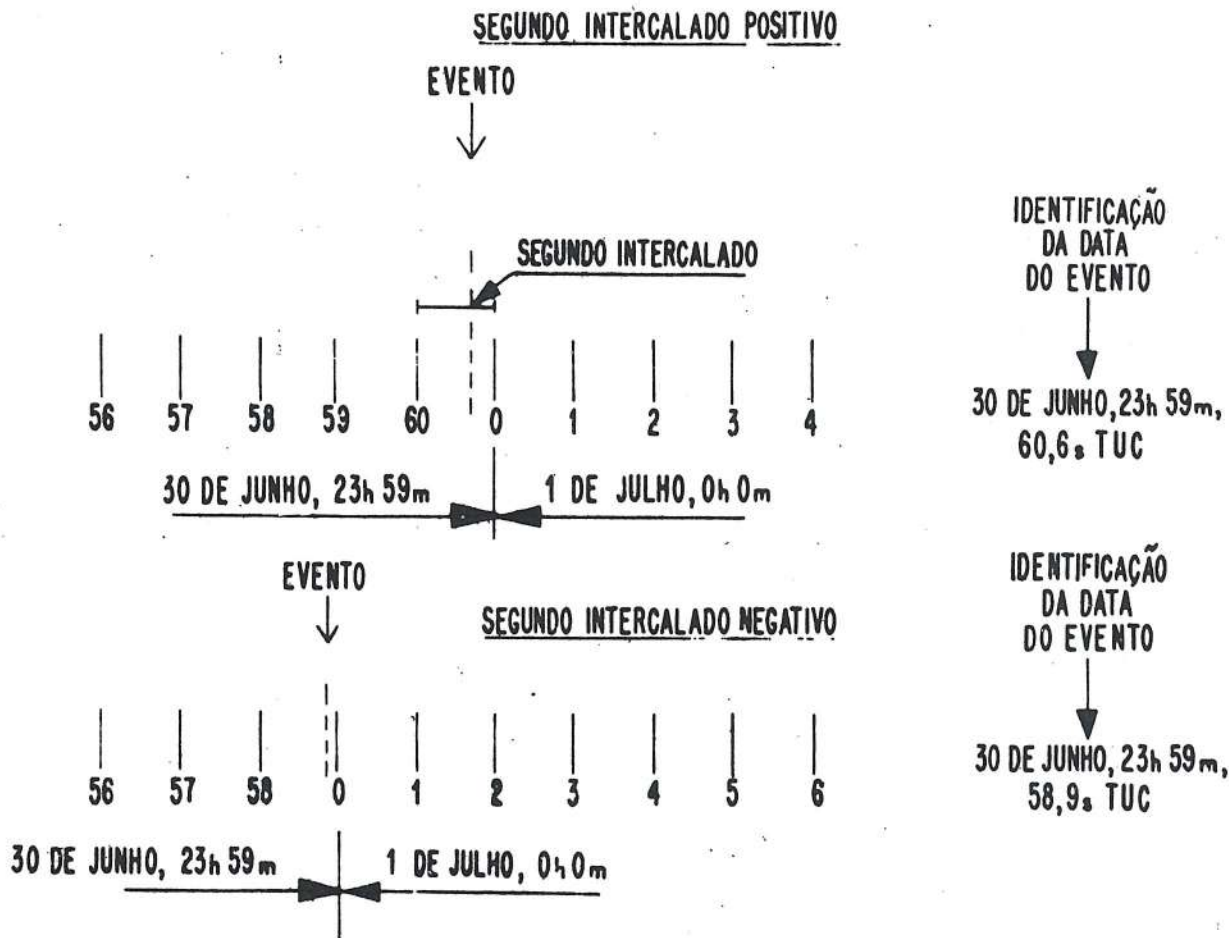
padrão e de sinais horários deverão ser mantidos tão próximo quanto possível de TUC, com desvio máximo de um milissegundo.

3 — 3.1 — O valor aproximado da diferença $TU1 - TUC$, tal como ela é difundida com os sinais será designada $DTU1$ ou $DTU1 = TU1 - TUC$

$DTU1$ pode ser considerado como uma correção a ser acrescentada a TUC a fim de obter uma aproximação de $TU1$.

3.2 — Os valores de $DTU1$ serão dados em múltiplos de 0.1s. Solicita-se ao BIH determinar e difundir este valor do $DTU1$, um mês antes da data da sua ocorrência.

As administrações e organizações deverão usar, sempre que possível, o



ANEXO I (ao Relatório 517)

ATRIBUIÇÃO DE DATAS E EVENTOS PRÓXIMOS A UM SEGUNDO INTERCALADO

(Referência ao § 2.4 do Relatório)

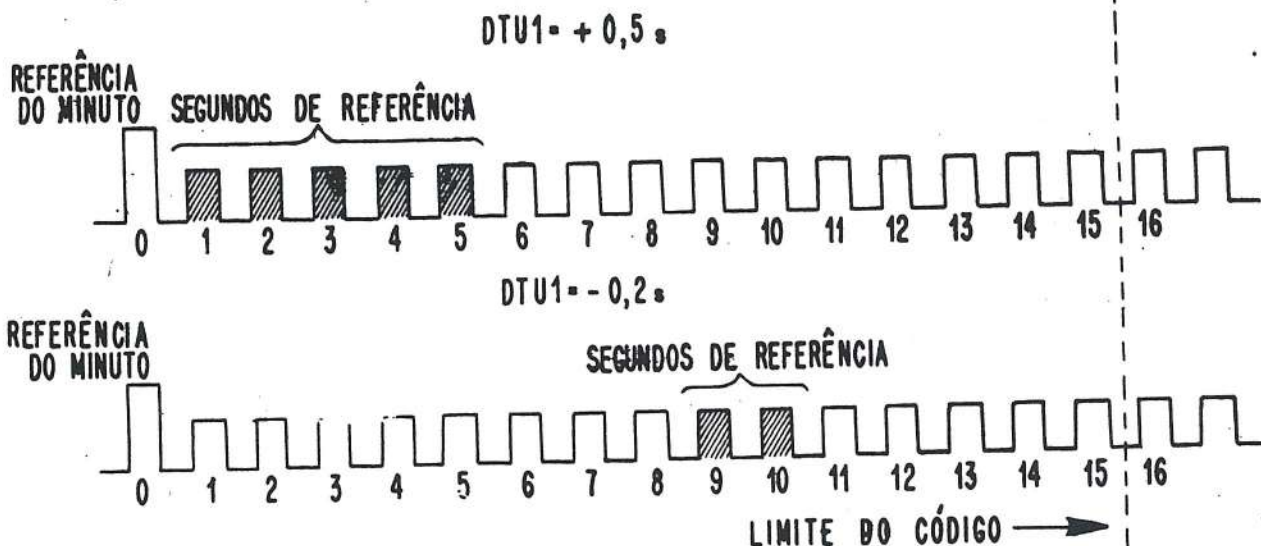
Um segundo intercalado positivo ou negativo, quando necessário, será o último segundo de um mês de TUC, de preferência o 31 de dezembro e/ou 30 de junho.

Um segundo intercalado positivo começa a 23h59m60s e termina a

0h0m0s do primeiro dia do mês seguinte.

Levando em conta as disposições deste parágrafo, a atribuição de data aos eventos que se produzem na vizinhança de um segundo intercalado será feita como o indicam os exemplos a seguir.

EXEMPLOS:



ANEXO II (ao relatório 517) CÓDIGO PARA A TRANSMISSÃO DO DTU1

Um valor positivo do DTU1 será indicado pela marcação de um número (n) de segundos consecutivos, após a referência do minuto, a partir do segundo de referência um até o segundo de referência n inclusive, n sendo inteiro, no máximo igual a 7 (sete).

$$DTU1 = (N \times 0,1)s$$

Um valor negativo do DTU1 será indicado pela marcação de um número (m) de segundos consecutivos, após a referência do minuto, a partir do segundo de referência nove até o se-

gundo de referência (8 + m) inclusive, m sendo inteiro, no máximo igual a 7 (sete).

$$DTU1 = - (m \times 0,1)s$$

Um valor nulo de DTU1, será indicado pela ausência de segundos marcados, após a referência do minuto inteiro.

Os segundos de referência serão marcados, por exemplo, pelo alongamento, duplicação, subdivisão em dois ou modulação dos segundos de referência normais.

valor do DTU1 do BIH nas emissões de frequências padrão e de sinais horários e a elas se solicita de a disseminar tanto quanto possível por intermédio de publicações periódicas, boletins, etc.

3.3 — Quando DTU1 é difundido por código, o código deve ser de acordo com os seguintes princípios:

- a grandeza de DTU1 é fixada pelo número de referências de segundos assinalados em relação à referência do minuto. A ausência de referência de segundos assinalados indica $DTU1 = 0$;
- a informação codificada deve ser emitida após cada minuto identificado.

Os detalhes sobre o código estão no Anexo I.

**A HORA LEGAL
BRASILEIRA
TRANSMITIDA PELO
OBSERVATÓRIO NACIONAL
DO MINISTÉRIO
DA EDUCAÇÃO E CULTURA**

3.4 — O anúncio codificado de DTU1 pode ser substituído por um enunciado em voz ou em código morse.

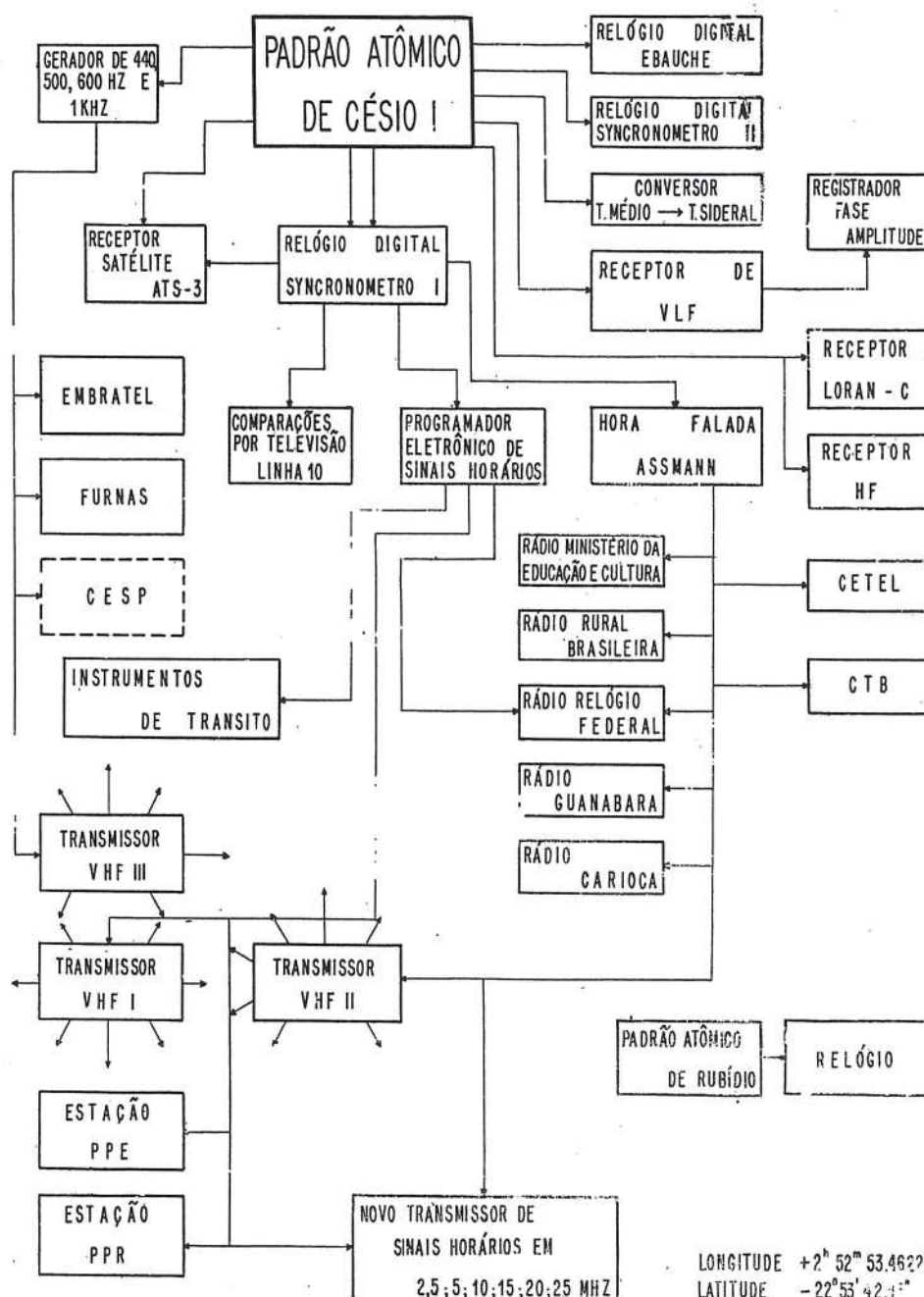
3.5 — Complementando, TU. — TUC pode ser fornecido ao mesmo grau de precisão ou com maior precisão por outros meios por exemplo, em código morse ou enunciado em voz, por mensagens associadas aos boletins marítimos ou previsões meteorológicas; os enunciados de segundos intercalados futuros podem também ser feitos por tais processos.

3.6 — Solicita-se ao BIH continuar a publicação posterior aos valores definitivos das diferenças TU1 — TUC, TU2 — TUC, TA(BIH) — TUC.

OBSERVATORIO NACIONAL

- SERVIÇO DA HORA -

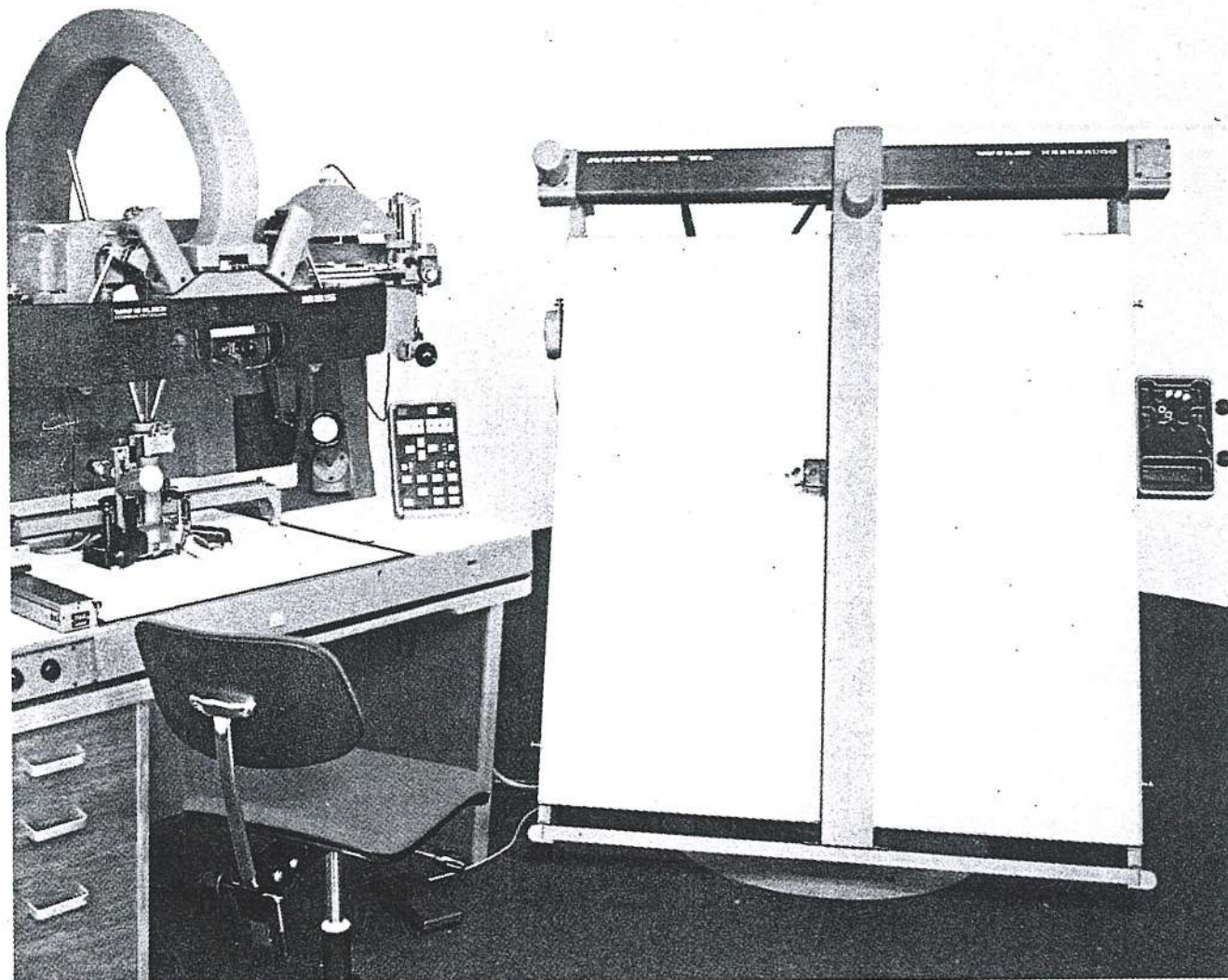
RUA GENERAL BRUCE, 586.
20 000 - RJ GB ZC-08
BRASIL



LONGITUDE +2° 52' 53.4622"
LATITUDE -22° 53' 42.1"

BIBLIOGRAFIA

1. Bureau International de l'Heure, Rapport Annuel.
2. Anuário do Observatório Nacional para 1914.
3. G.M.R. Winkler — International Astronomical Union, Commission 31 — Time (Circulars).
4. G.M.R. Winkler — U.S. Naval Observatory Time Service Announcements.
5. B. Guinot — Bureau International de l'Heure — Circular.
6. G.M.R. Winkler — International Astronomical Union Commission 31 — Time Report of Meetings.
7. R. v.d.R. Woolley — Royal Greenwich Observatory, Circulars.
8. Claude Steiner — Atomic Clocks, Lic. Sc. of Ebauches S.A.



WILD AVIOTAB TA

a nova mesa de desenho

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

E o que é importante

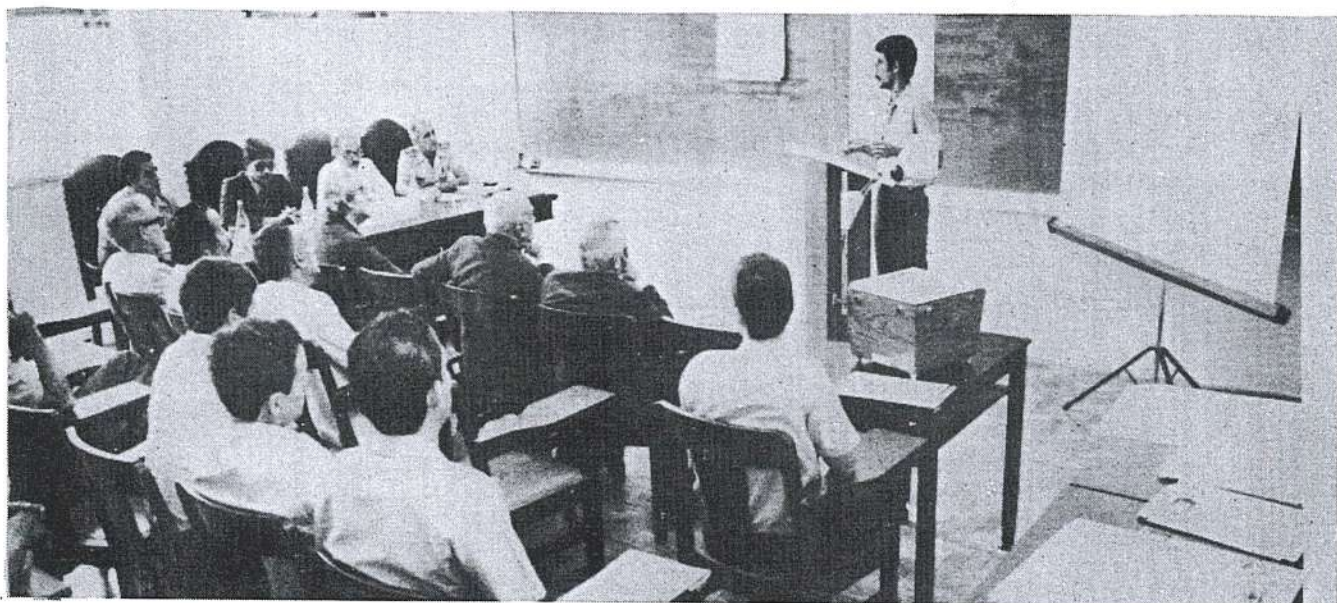
Garantia do serviço WILD no país e consultoria técnica permanente

WILD
HEERBRUGG

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

PROJETO DE FINAL DE CURSO

GEODÊSIA — IME — 1976

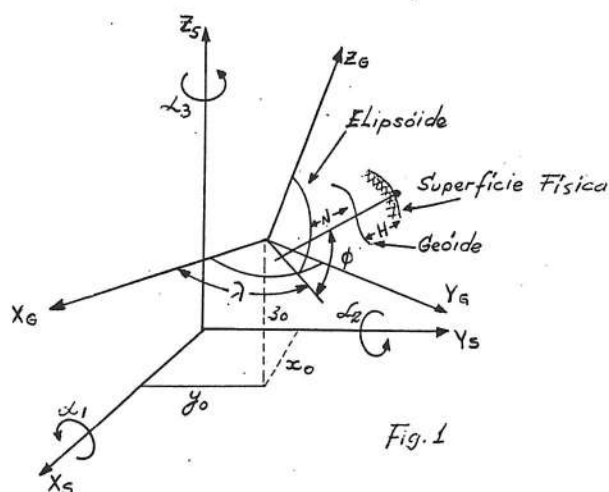


Com a densificação do uso do satélite para o cálculo de coordenadas de pontos, surgiu a necessidade de se encontrar os parâmetros que transformassem os valores observados em

quantidades compatíveis com o sistema cartográfico em uso. Até o presente momento as empresas que atuam nesta área têm utilizado parâmetros calculados em função de uma observação isolada, portanto sem ajustamento, ou lançando mão de valores fornecidos por órgãos cartográficos estrangeiros.

Sensível a este problema e objetivando dar aos formandos da Turma 1976 um cunho prático ao seu trabalho, o Curso de Geodésia do Instituto Militar de Engenharia escolheu como projeto de final de curso o seguinte tema: "DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS PARA TRANSFORMAÇÃO DE DATUM WGS-72/SAD-69".

Para compatibilizar as coordenadas nos dois "DATA", são necessários sete parâmetros (figura 1).



- três translações X_0 , Y_0 , Z_0
- três rotações α_1 , α_2 , α_3
- um incremento de escala ΔS

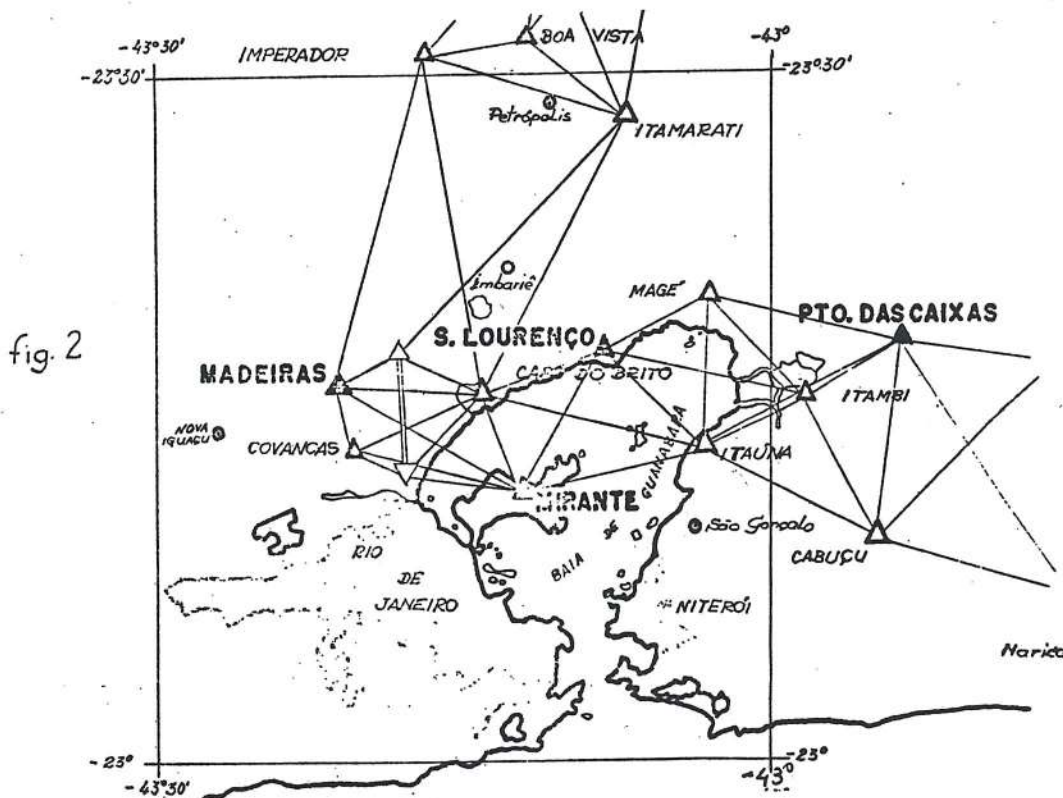
Cada ponto observado pelos dois sistemas nos fornece três equações, sendo portanto necessários no mínimo três pontos para a solução do problema. Normalmente são realizadas mais observações, fazendo-se um ajustamento pelos mínimos quadrados.

No caso específico do projeto em pauta, foram observados quatro pontos da rede de primeira ordem brasileira e localizados no Estado do Rio de Janeiro (fig. 2). O resultado do ajustamento apresentou para as rotações e escala valores fora da realidade, o que ocasionou o seu abandono permanecendo válidas somente as translações, as quais estão a dispor dos interessados.

Assim sendo, o problema não ficou totalmente solucionado, donde o repto à cartografia nacional para o prosseguimento do trabalho no sentido de aprimorá-lo.

Apesar do projeto se deter somente nos parâmetros do WGS-72/SAD-69, os valores encontrados também são úteis para quem opera com o "GEOCEIVER", dado que os parâmetros da transformação NWL-9/WGS-72 já são perfeitamente definidos.

O projeto, na prática, deixou um modelo de cálculo, uma sistematização que servirá de suporte a quantos desejarem prosseguir na pesquisa de tão controvertido assunto.

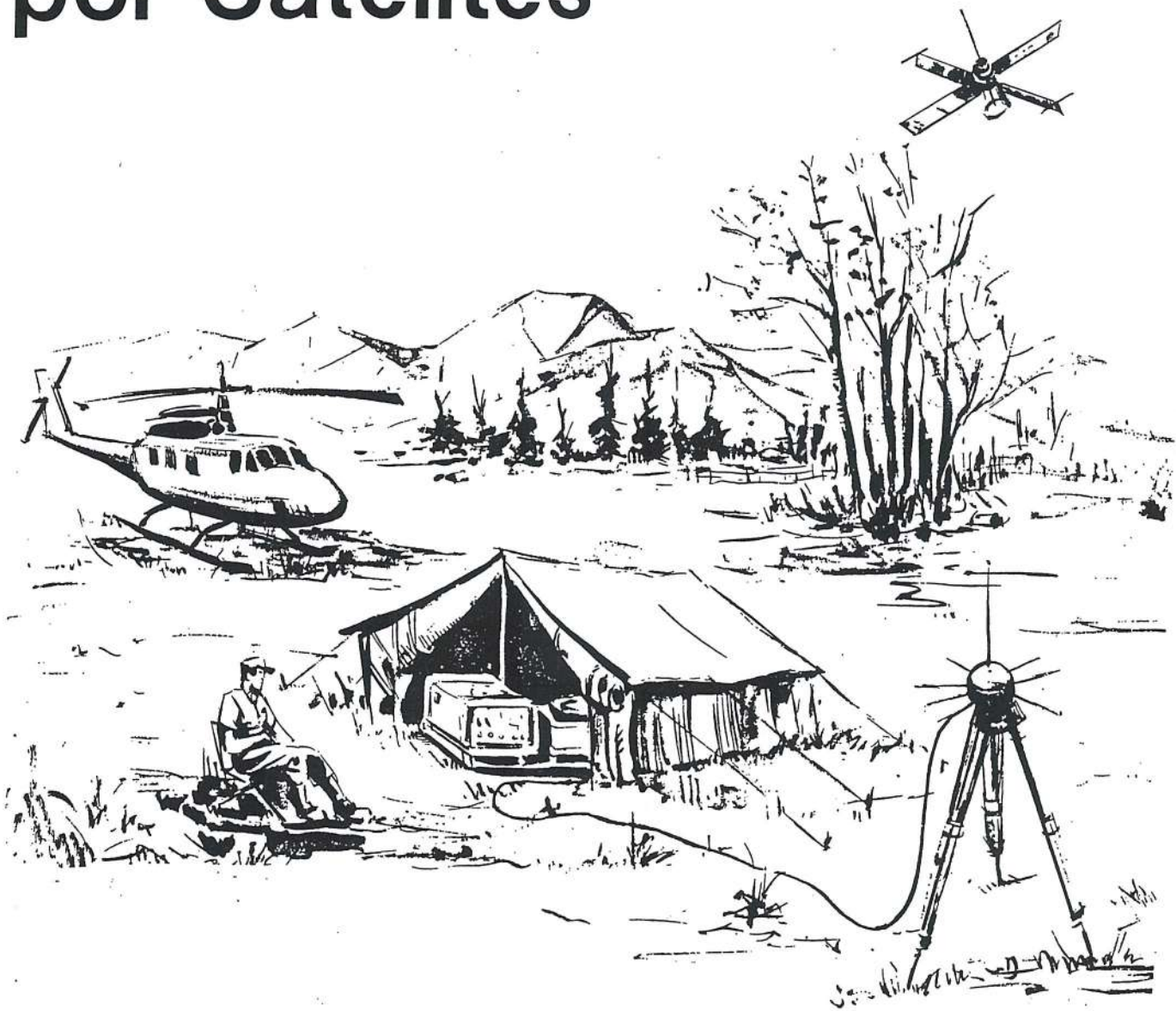


CALENDARIO DAS ATIVIDADES CARTOGRÁFICAS

Certame	Local	Entidade Patrocinadora	Data
1) — International Symposium on "Electromagnetic Distance" Measurement and the Influence of Atmospheric Refraction	Wage Ningen the Netherlands	International Association of Geodesy	23 a 28 de maio de 1977
2) — XV International Congress of Surveyors	Stockolh Suécia	International Federation Surveyors	6 a 14 de junho de 1977
3) — VIII Congresso Brasileiro de Cartografia	Fortaleza Ceará	Soc. Bras. de Cartografia	24 a 30 de julho de 1977

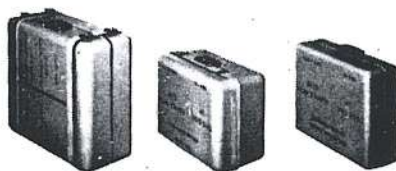
CMA - 722

Localizador de Posições por Satélites



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

Para dados técnicos e desempenho, por favor, dirija-se à: GEOCARTA S.A. Rua Vieira Ferreira, 88-20.000 Rio de Janeiro ZC-24 Tel. 230-0060 260-5177



RECEPTOR PERFURADOR ANTENA

REPRESENTANTE EXCLUSIVO:
ERASCA LTDA.

Rua do Carmo, 8 - 10.º andar — Fone 231-0044

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

Nome

Função

Organização

Endereço

ERASCA IND. E COMÉRCIO LTDA.
Rua do Carmo 8 — 10.º andar — Rio de Janeiro

AVIONICS DIVISION
Canadian Marconi Company

POSICIONAMENTO DO "DATUM" GEODÉSICO HORIZONTAL

Dr. P. VANICEK — Departamento de Engenharia de Levantamentos — Universidade de New Brunswick-Fredericton New Brunswick

Dr. DAVID ERNEST WELLS — Laboratório Oceanográfico do Atlântico-Instituto Bedford de Oceanografia-Dartmouth-Nova Escócia

TRADUÇÃO:

CAMILO JOSÉ MARTINS GOMES — Capitão Engenheiro Geógrafo — 2.^a Divisão de Levantamento — Ponta Grossa — Paraná.

INTRODUÇÃO DO TRADUTOR:

Por acisção de uma palestra do Professor Dr. P. Vanicek no Instituto Militar de Engenharia despertou-me a atenção para este importante problema.

Pelos profundos conceitos geodésicos que o presente artigo encerra, por ser um assunto bastante atual foi que resolvi traduzi-lo.

Procurei dentro do possível manter a tradução na íntegra para não fugir às idéias que estes cientistas pretendem expressar, pois como eles próprios afirmam "este ponto de vista não é universalmente aceito pela comunidade geodésica".

Esse modo de ver o Posicionamento do Datum Geodésico Horizontal foi apresentado no Simpósio Internacional sobre Problemas Relacionados com a Redefinição das Malha Geodésicas Norte-Americanas em Fredericton — New Brunswick Canadá em 25 de maio de 1974.

Este artigo trata do problema clássico do posicionamento do Datum Geodésico Horizontal.

Por "problema clássico" entendemos aquele problema que enfrentamos quando o procedimento com o controle usual horizontal da rede, é o oposto a algumas das mais modernas idéias, tal como o uso de coordenadas geocêntricas, ou as idéias de Hotine (1959-1969). Nossa pretensão básica é que um sistema de coordenadas é uma estrutura fixa (isto é, invariável com respeito ao

ajustamento da rede, reajustamento ou expansão) para descrever redes geodésicas.

Nosso ponto de vista é que um sistema de coordenadas e a rede que ele determina são duas coisas diferentes (este conceito não é universalmente aceito pela comunidade geodésica).

DEFINIÇÕES BÁSICAS:

Um sistema de coordenadas em três dimensões é uma fixação de regras que descreve cada ponto geométrico no espaço tridimensional por uma correspondência ordenada tripla de números, chamados coordenadas.

O objeto geométrico, gerado pela fixação de valores de dois ou três números é uma linha coordenada. Este objeto geométrico gerado pela fixação do valor de um desses três números é uma superfície coordenada.

Um "datum" é uma específica superfície coordenada. Uma fixação de regras associando cada coordenada triplamente em um sistema coordenado com um novo grupo de três é uma "coordenada de transformação". Se essas regras são expressas em uma equação, esta é a "equação de transformação". Se uma equação de transformação envolve números outros que não sejam nem as novas e nem as velhas coordenadas, estes números são "os parâmetros de transformação".

Iremos rapidamente introduzir nove diferentes sistemas de coordenadas. Para seis desses, as seguintes re-

gras serão aplicadas: as linhas coordenadas geradas pela fixação de duas ou três em Zero, serão os eixos coordenados; os eixos coordenados são cartesianos (linhas retas). As escalas ao longo dos três eixos coordenados são iguais e uniformes; os eixos coordenados são mutuamente perpendiculares; as coordenadas são determinadas pelas regras da mão direita (se as coordenadas triplas, são denominadas x, y e z, então a rotação do eixo dos x em torno do eixo dos y seria como impulsionar uma mão direita aparafusando ao longo do eixo dos z. Nos referimos a estes seis sistemas de coordenadas como sistemas ortogonais da mão direita.

Dos três sistemas restantes de coordenadas que iremos usar, dois são sistemas de coordenadas esféricas e um é um sistema de coordenadas elipsoidal. Esses sistemas de coordenadas são convencionalmente definidos pelas equações de transformação relacionando-os para um sistema de coordenadas ortogonal da mão direita. As coordenadas esféricas S, A e B, são definidas pela transformação 1 que não envolve parâmetros de transformação.

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = S \begin{bmatrix} \cos A \cos B \\ \sin A \cos B \\ \sin B \end{bmatrix} \quad (1)$$

S é a distância da origem do sistema x, y e z, para um outro ponto P;

A é o azimute do raio vetor para P considerado no plano xy, positivo no sentido do eixo dos x, e B é a distância zenital do raio vetor para P considerado no plano contendo P e o eixo dos Z, positivo no sentido do eixo dos Z.

As coordenadas elipsoidais ϕ , λ , h (latitude, longitude e altura elipsoidal) são definidas pela transformação:

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (\rho + h) \cos \phi \cos \lambda \\ (\rho + h) \cos \phi \sin \lambda \\ \left(\rho - \frac{b^2}{a^2} + h\right) \sin \phi \end{bmatrix} \quad (2)$$

$$\text{onde } \rho = \frac{a}{\left[\cos^2 \phi + \left(\frac{b^2}{a^2} \right) \sin^2 \phi \right]^{1/2}} \quad (3)$$

e os parâmetros de transformação a e b são o semi-eixo maior e semi-eixo menor do elipsóide de revolução ao qual h é referenciado.

Porque a forma da Terra é usualmente aproximada a um elipsóide de revolução, este elipsóide (a altura elipsoidal é igual a Zero) é o "datum" pelo qual nos interessamos.

Valores específicos dos parâmetros a e b são completamente determinados e relacionados entre o "datum" (elipsóide de revolução), o sistema de coordenadas elipsoidal, e o sistema x, y e z, que é relacionado pela equação 2. O Centro do elipsóide e a origem do sistema x, y e z, são coincidentes.

O eixo menor b do elipsóide e o eixo dos Z são coincidentes. A altura h de um ponto P acima do elipsóide é considerada através da normal ao elipsóide passando por P. A latitude ϕ da normal passando por P é considerada no plano que contém a normal e o eixo dos Z (o plano do meridiano de P), positivo a partir do plano xy. A longitude λ do plano meridiano de P é considerado no plano xy, positivo a partir do eixo dos X.

Para usar um sistema de coordenadas na descrição de uma rede geodésica, devemos ser capazes de expressar, neste sistema de coordenadas, as quantidades que são observadas no estabelecimento da rede.

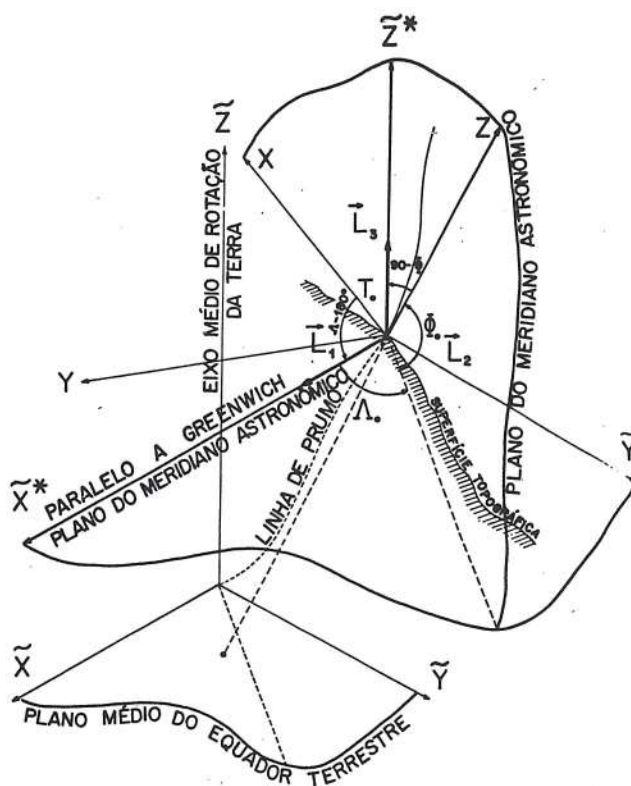
O problema proposto neste artigo é como encadear-se o sistema de coordenadas, no qual o "datum" é definido para as quantidades observadas. Para fazer isso introduzimos quatro sistemas de coordenadas naturais e cinco sistemas de coordenadas convencionais.

Por sistemas naturais entendemos sistemas de coordenadas baseados em algumas propriedades naturais. Aqui selecionamos quatro propriedades: a direção do eixo médio de rotação da Terra; a direção da gravidade até um ponto físico To na superfície da Terra; o plano meridiano através de outro ponto físico (no Meridiano de Greenwich) na superfície da Terra; e o geóide aproximadamente como o nível médio dos mares.

Sistemas convencionais (da mão esquerda), serão escolhidos arbitrariamente usualmente para simplificar os cálculos. O sistema de coordenadas no qual o "datum" (elipsóide de revolução) é definido, é um desses sistemas convencionais. Nosso problema então é descrever como posicionar esse sistema de coordenadas convencionais em relação ao sistema natural, isto é, definir as equações e os parâmetros de transformação.

SISTEMAS DE COORDENADAS NATURAIS

Três dos quatro sistemas naturais que usamos são mostrados na Fig. 1. Todos os três sistemas são ortogonais e da mão direita.



SISTEMAS DE COORDENADAS NATURAIS

FIGURA 1

O SISTEMA TERRESTRE MÉDIO (A. T.) ($\tilde{X}$, $\tilde{Y}$, $\tilde{Z}$) tem origem no centro de gravidade da Terra, o eixo dos Z concide com o eixo de rotação da Terra, o eixo dos X é paralelo ao Meridiano Astronômico de Greenwich.

POSICIONAMENTO DO "DATUM" GEODÉSICO HORIZONTAL

O SISTEMA TOPOCÊNTRICO CARTESIANO (T.C.) (X, Y, Z) tem origem no ponto To, na superfície da Terra, o eixo dos Z coincide com a vertical do lugar, e o eixo dos X é orientado para o norte de modo que o plano XZ contém uma paralela para Z, denominado por $\tilde{Z}^*$.

O SISTEMA DE TRANSLAÇÃO MÉDIO TERRESTRE (T.A.T.) ($\tilde{X}^*$, $\tilde{Y}^*$, $\tilde{Z}^*$) tem uma origem comum To com o Sistema Topocêntrico Cartesiano, mas é paralelo ao Sistema Terrestre Médio. Os dois ângulos α e β são a latitude e a longitude astronômicas (de To), os quais são parâmetros das equações de transformação relacionando os sistemas Topocêntrico Cartesiano e de Translação Médio Terrestre que são:

$$\begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = R_2 \left(\alpha - \frac{\pi}{2} \right) R_3 \left(\beta - \pi \right) \begin{bmatrix} \tilde{x}^* \\ \tilde{y}^* \\ \tilde{z}^* \end{bmatrix} \quad (4)$$

onde R_2 e R_3 são matrizes de rotação e são definidos abaixo como:

$$R_2 = \begin{bmatrix} \cos \alpha & 0 & -\sin \alpha \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin \alpha & 0 & \cos \alpha \end{bmatrix} \quad (4-A)$$

$$R_3 = \begin{bmatrix} \cos \beta & \sin \beta & 0 \\ -\sin \beta & \cos \beta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (4-B)$$

Então, temos;

$$R_2 \left(\alpha - \frac{\pi}{2} \right) R_3 \left(\beta - \pi \right) = \begin{bmatrix} -\sin \alpha \cos \beta & -\sin \alpha \sin \beta & \cos \alpha \\ \sin \alpha \cos \beta & \sin \alpha \sin \beta & \sin \alpha \\ \cos \alpha \cos \beta & \cos \alpha \sin \beta & \sin \beta \end{bmatrix} \quad (5)$$

Os vetores unitários L_1 e L_2 do sistema de Translação Médio Terrestre (T.A.T.), expresso em coordenadas do

sistema Topocêntrico Cartesiano (T.C.), será a coluna de vetores de 5-A, que são:

$$\vec{L}_1 = \begin{bmatrix} -\sin \alpha \cos \beta \\ \sin \alpha \cos \beta \\ \cos \alpha \cos \beta \end{bmatrix}$$

$$\vec{L}_2 = \begin{bmatrix} -\sin \alpha \sin \beta \\ \cos \alpha \sin \beta \\ \cos \alpha \sin \beta \end{bmatrix}$$

$$\vec{L}_3 = \begin{bmatrix} \cos \alpha \\ 0 \\ \sin \alpha \end{bmatrix} \quad (5A)$$

O quarto sistema de coordenadas naturais é o Sistema Esférico Topocêntrico (T.S.) (S, A e B). Um sistema esférico que é transformado para o sistema Topocêntrico Cartesiano pela expressão 1

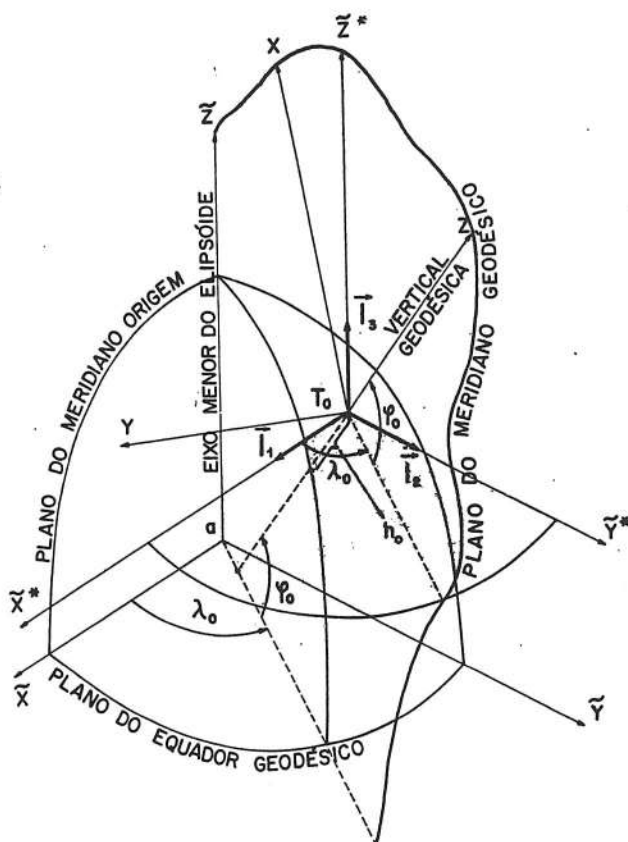
Sistemas de Coordenadas Convencionais

Quatro dos cinco sistemas convencionais que usamos são mostrados na Fig. 2. O Sistema Geodésico Cartesiano (G.C.) (x, y, z) e o Geodésico (G.) (φ , λ , h) são respectivamente sistemas ortogonal da mão direita e elipsoidal, relacionados pela equação 2. O sistema Local Geodésico Cartesiano (L.G.C.) (X, Y, Z) é ortogonal da mão direita com origem arbitrária (φ_0 , λ_0 , h_0), o eixo dos Z coincide com a normal ao elipsóide em (φ_0 , λ_0) (positivo para cima) e o eixo dos X orientado para a direção norte, de maneira que o plano XZ contém Z. O sistema de Translação Geodésico Cartesiano (T.G.C.) ($\tilde{x}^*$, $\tilde{y}^*$, $\tilde{z}^*$) é transformado para o sistema Geodésico Cartesiano Local (L.G.C.) por uma equação similar a 4; porém, os vetores unitários $\vec{L}_1$ do sistema de Translação Geodésico Cartesiano (T.G.C.) são no sistema Geodésico Cartesiano Local (L.G.C.), a coluna de vetores de uma matriz similar a equação 5, obtida pela substituição dos ângulos naturais α , β pelos ângulos convencionais φ_0 e λ_0 . O quinto sistema convencional de coordenadas que usamos é o Geodésico Esférico Local (L.G.S.) (S, α , ρ) um sistema esférico transformado para o sistema Geodésico Cartesiano Local (L.G.C.), pela expressão 1

Posicionamento de um Datum

Posicionamento de um datum é equivalente ao posicionamento de um sistema de coordenadas no qual o datum é uma superfície coordenada. Um "datum" geodésico horizontal é uma superfície coordenada em um sistema de coordenadas elipsoidal. Pelo "posicionamento" entendemos que seja a determinação da relação entre um sistema de coordenadas convencional no qual o "datum" é definido [o sistema Geodésico Cartesiano (G.C.)] ou sistema Geodésico (G.) e um sistema de coordenadas naturais no qual podemos fazer as observações [o sistema Topocêntrico Cartesiano (T.C.)] ou de Translação Médio Terrestre (T.A.T.). Um ponto inicial To é escolhido na superfície da Terra.

Esta escolha de To, junto com a direção do eixo médio de rotação da Terra, e a direção da gravidade fixa o Sistema Topocêntrico Cartesiano (T.C.) e o Sistema de Translação Médio (T.A.T.). A posição relativa dos Sistemas Geodésicos (G.) ou Geodésico Cartesiano (G.C.)



SISTEMAS DE COORDENADAS CONVENCIONAIS

FIGURA 2

C.) para os sistemas Topográfico Cartesiano (T. C.) ou de Translação Médio Terrestre (T.A.T.), é então unicamente determinada pela escolha de valores para seis parâmetros independentes (Yeremeyv e Yurkina 1969; Mather 1970; Pick e al 1973).

Sem levar em conta como obtemos esses seis valores, podemos sempre considerá-los como sendo parâmetros de transformação entre os Sistemas Geodésicos (G), Topocêntrico Cartesiano (T.C.) ou de Translação Médio Terrestres (T.A.T.).

Podemos medir quantidades em sistemas de coordenadas naturais, desde que os sistemas sejam baseados em quantidades medidas fisicamente. Portanto podemos medir ϕ_0 , Δ_0 , A, B, e H_0 , onde H_0 é a altura ortométrica de T_0 . Por outro lado não podemos medir quantidades equivalentes em sistemas de coordenadas convencionais, então somos livres para designar valores arbitrários para diferenças ϕ_0 , λ_0 , α , β e H_0 .

Todavia, é conveniente (e normal) colocar algumas restrições nos valores designados. Assim, φ_0 e λ_0 são selecionados ou obtidos (derivados) de tal modo que as diferenças

$$\phi_0 - \varphi_0 \text{ e } \lambda_0 - \lambda_0$$

sejam suficientemente pequenas de modo que seu segundo valor possa ser seguramente negligenciado. Quando H_0 é conhecido, a escolha de h_0 reduz a escolha da altura geoidal N_0 , então:

$$h_0 = H_0 + N_0$$

Mostraremos agora que os seis parâmetros independentes atualmente usados para posicionar os "Data" geodésicos podem ser vistos como três translações e três rotações. Três parâmetros que são usualmente designados por valores, são as coordenadas elipsoidais ϕ_0 , λ_0 , h_0 para um ponto T_0 , no sistema natural. Isto é equivalente a três translações entre os sistemas Geodésico (G.) e Terrestre Médio (A.T.), desde que as coordenadas do Sistema Terrestre Médio (A.T.) de T_0 sejam geralmente diferentes das coordenadas do Sistema Geodésico Cartesiano (G.C.) de T_0 obtidas de ϕ_0 , λ_0 e h_0 usando a equação 2.

Especificando que os sistemas Geodésico Cartesiano Local (L.G.C.) e Translação Geodésico Cartesiano (T.G.C.) tem uma origem comum T_0 com os sistemas Topocêntrico Cartesiano (T.C.) e Translação Médio Terrestre (T.A.T.) e podem então diferir somente na orientação (Figura 3), então as translações descrevem T_0 , no sistema Geodésico Cartesiano (G.C.). Devemos agora designar valores para a rotação dos ângulos η_0 , δ_0 , e τ_0 .

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = (R(\eta_0, \epsilon_0, \tau_0)) \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = R_3(\tau_0) R_2(\epsilon_0) R_1(\eta_0) \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} \quad (6)$$

onde

$$\eta_0, \epsilon_0 \text{ e } \tau_0$$

adotados, são suficientemente pequenos.

$$R(\eta_0, \epsilon_0, \tau_0) = \begin{bmatrix} 1 & \tau_0 & \epsilon_0 \\ -\tau_0 & 1 & \eta_0 \\ \epsilon_0 & -\eta_0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \phi_0 & -\sin \phi_0 \cos \lambda_0 & -\sin \phi_0 \sin \lambda_0 \\ 0 & \cos \lambda_0 & -\sin \lambda_0 \\ \sin \phi_0 & \cos \phi_0 \cos \lambda_0 & \cos \phi_0 \sin \lambda_0 \end{bmatrix} \quad (7)$$

Condições de paralelismo:

Na aproximação clássica tentamos fazer paralelos ou equivalentes os sistemas Terrestre Médio (A.T.) e Geodésico Cartesiano (G.C.), para tornar os sistemas de Translação Médio Terrestre (T.A.T.) e Translação Geodésico Cartesiano (T.G.C.) paralelos. Esta tentativa coloca uma restrição nos valores. Podemos designar ângulos de rotação η_0 , ϵ_0 e τ_0 .

Para conseguir o paralelismo, os vetores unitários Li e li devem ser iguais quando expressos no mesmo sistema de coordenadas.

No sistema Topocêntrico Cartesiano (T.C.) temos de

$$(6) \quad \vec{Li} = R(\eta_0, \epsilon_0, \tau_0) \vec{li} \quad (8)$$

No sistema de Translação Geodésico Cartesiano (L.G.C.) temos similarmente:

$$\vec{li} = R(-\eta_0 - \epsilon_0 - \tau_0) \vec{Li} \quad (9)$$

POSICIONAMENTO DO "DATUM" GEODÉSICO HORIZONTAL

Para achar expressões de $(\eta_0, \epsilon_0, \tau_0)$ como funções de $(\phi_0, \Delta_0, \varphi_0, \lambda_0)$, combinamos por exemplo e colocamos a expressão 8 dentro de uma equação matricial e resolvemos partindo da equação 7 para obter:

$$R(\eta_0, \epsilon_0, \tau_0) = \begin{bmatrix} \rightarrow & \rightarrow & \rightarrow \\ L_1 & L_2 & L_3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1_1 & 1_2 & 1_3 \\ \rightarrow & \rightarrow & \rightarrow \end{bmatrix} \quad (10)$$

Das expressões 5 e 7 lembrando que

$$\begin{bmatrix} \rightarrow & \rightarrow & \rightarrow \\ 1_1 & 1_2 & 1_3 \end{bmatrix}$$

é uma matriz ortogonal e desprezando a precisão em

$$(\varphi_0 - \varphi_0) \text{ e } (\Delta_0 - \Delta_0)$$

obtemos:

$$\begin{aligned} \eta_0 &= (\Delta_0 - \lambda_0) \cos \phi_0 \\ \epsilon_0 &= \phi_0 - \varphi_0 \\ \tau_0 &= (\Delta_0 - \lambda_0) \sin \varphi_0 \end{aligned} \quad (11)$$

Esses são os valores de

$$(\eta_0, \epsilon_0, \tau_0)$$

que asseguram ser os sistemas Geodésicos Cartesiano (G.C.) e Médio Terrestre (A.T.) paralelos.

Uma alternativa é escrever a expressão 6 usando coordenadas esféricas como foi definida na expressão 1 e então para achar expressões de (α, β) como funções de

$$(A, B, \eta_0, \epsilon_0, \tau_0).$$

Usando a expressão 7 e expandindo a equação em uma Série Linear de Taylor acerca do ponto (A, B) obtemos:

$$(A - \alpha) \begin{bmatrix} \sin A \sin B \\ -\cos A \sin B \\ 0 \end{bmatrix} + (B - \beta) \begin{bmatrix} -\cos A \cos B \\ -\sin A \cos B \\ \sin B \end{bmatrix} =$$

$$= \begin{bmatrix} 0 & -\tau_0 & \epsilon_0 \\ \tau_0 & 0 & -\eta_0 \\ \epsilon_0 & \eta_0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \cos A & \sin B \\ \sin A & \sin B \\ \cos B \end{bmatrix} \quad (12)$$

Usando a expressão 11 e designando $B \neq 0$ podemos dividir pelo seno θ para obter duas condições de paralelismo Hotine (1959 — 1969).

$$\beta = B - (\Delta_0 - \lambda_0) \cos \phi_0 \sin \Delta_0 + (\phi_0 - \varphi_0) \cos A \quad (13)$$

$$\alpha = A + (\Delta_0 - \lambda_0) \sin \varphi_0 -$$

$$[(\Delta_0 - \lambda_0) \cos \phi_0 \cos A + (\phi_0 - \varphi_0) \times \sin A] \cot B \quad (14)$$

Isto dá as condições de (α, β) em T_0 , nos termos das quantidades medidas (ϕ_0, Δ_0, A, B) e designamos os valores (φ_0, λ_0) que devem ser satisfeitos para assegurar que o Sistema Geodésico Cartesiano (G.C.) e o Sistema Médio Terrestre (A.T.) sejam paralelos.

É reconhecido por muitos geodestas que ambas estas equações representam um papel fundamental na geodésia tridimensional, quando todas as quantidades

nas equações 13 e 14 são usadas. Por outro lado na geodésia clássica, a distância zenital β , não é usada

toda. A equação 13 deve ser olhada como uma definição de β e é por este motivo satisfeita pela definição.

Um outro caminho para olhar este problema é compreender que a equação 13 é equivalente inicialmente

a duas relações da expressão 11

Se aceitarmos estas duas equações como defini-

ções de ϵ_0 e η_0 a equação 13 será sempre satisfeita, indiferente dos erros em ϕ_0, Δ_0, B e A . Visto que o sistema Geodésico Cartesiano (G.C.) é fixo com a Terra, através de suas propriedades físicas então, ϵ_0 e η_0 , são definitivamente especificados, a posição de normal (φ_0, λ_0) . Este grau remanescente de liberdade é eliminado prescrevendo α_0 , o azimute geodésico de uma linha originária T_0 usando a expressão 14.

Todas as quantidades na equação de Laplace 14

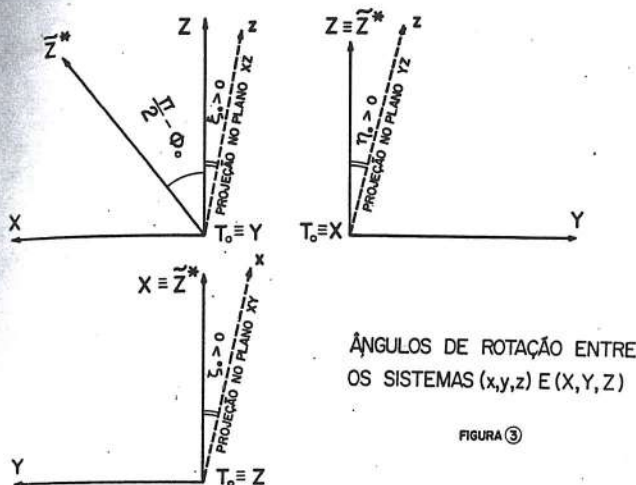
podem ser usadas no ajustamento clássico. Todavia as condições de paralelismo devem ser satisfeitas, expressão 14. No caso do Datum Norte-Americano n.º 27, há quatro razões que indicam que a equação de Laplace em T_0 (MEADE'S RANCH) não é satisfeita.

a) Deve-se entender que há erros nos valores observados A, ϕ_0, Δ_0 e B .

Isto poderia causar um erro $\delta \alpha$ no azimute inicial, α , dado em primeira aproximação por:

$$\delta \alpha = \delta A + \delta \Delta \sin \phi_0 - (\delta \phi \sin A + \delta \Delta \cos \phi_0 \cos A) \cot B \quad (15)$$

b) Na geodésia clássica o termo $\cot B$ na expressão 14 é freqüentemente simplificado para ser Zero, resultando uma expressão de Laplace mais familiar e abreviada.



A distância zenital astronômica inicial B do vértice Meade's Ranch para o vértice Waldo provavelmente nunca foi medida.

c) O azimute geodésico, α , na expressão 14 é a "superfície" azimutal, mas na geodésia clássica o azimute é tomado com referência ao elipsóide.

Esta diferença não tem sido levada em conta no Datum Norte-Americano n.º 27.

d) O azimute geodésico inicial, α , do vértice Meade's Ranch para o vértice Waldo foi determinado dos azimutes de Laplace para quatro estações nas proximidades do vértice Meade's Ranch (C. A. Whilten, outrora chefe geodésico do U. S. Coast Geodetic Survey, em comunicação pessoal).

Este procedimento confunde a distinção entre "datum" e malhas e introduz erros no posicionamento do datum. Visto que as distorções na conexão da malha, conectando essas quatro estações não são independentes no ajustamento, reajustamento e expansão (Krakiwsky e Thompson, 1974), como desejamos que o posicionamento do datum seja. Essas quatro razões leva-nos a acreditar que existe uma pequena rotação $\Delta \pi$ com referência ao Sistema Terrestre Médio (A.O.) existente no Datum Norte-Americano n.º 27 que deve ser considerada como ocorrendo em torno da normal (ϕ_0, λ_0) indo através do vértice Meade's Ranch. Porque procedimentos semelhantes têm sido usados para posicionar outros "data" geodésicos, é sensato esperar que estas seriam rotações semelhantes.

É interessante que a primeira aproximação das computações geodésicas clássicas não são necessárias para especificar os três parâmetros H_0 , ϵ_0 e η_0 . Entendemos que elas são pequenas de maneira que seu efeito ou equivalentemente, o efeito das irregularidades no campo de gravidade da terra é pequeno.

Isto é o que tem sido feito com as malhas norte-americanas.

Agradecimentos

Agradecemos a H. E. Jones por seus felicíssimos comentários.

As discussões com E. J. Krakiwsky, C. L. Merry e D. B. Thompson esclareceram um certo número de pontos. A Leick retirou alguns erros de um esboço inicial.

Discussão:

Mueller — Eu concordo com seu ponto de vista de que há um problema rotacional no sistema de coordenadas, que provém ambos de um erro no azimute ou da equação clássica de Laplace aplicada à ordem.

Mas o que você pretende fazer com os erros nas outras estações de Laplace no sistema — erros que são mais análogos na Natureza e introduzem rotações adicionais como você diz adiante?

Vanicek — Uma das consequências de aceitar a definição básica como fizemos é que tudo o que acontece dentro da malha não muda o sistema de coordenadas. Os erros sistemáticos e ocasionais em valores de coordenadas dos pontos dá um quadro errado da malha geodésica.

As distorções da malha e como corrigi-las são os propósitos deste simpósio, isto é, achar um caminho para "redefinir as malhas geodésicas".

Referências:

HOTINE, M. — Um estudo inicial da Geodésia não clássica, Primeiro Simpósio da Geodésia Tridimensional, Veneza, 1959.

— Geodésia Matemática ESSA Monografia, 2, 1969.

KRAKIWSKY E. J. e D. B. THOMPSON — Modelos Matemáticos para trabalhos terrestres e de satélites, documento fornecido no Simpósio Internacional de Problemas Relacionados com a Redefinição das Malhas Geodésicas Norte-Americanas.

— Universidade de New Brunswick — Fredericton, N, 3, 1974.

MATHER, R. S. — O vetor de Orientação Geocêntrica para o Datum Geodésico australiano, Jornal Geofísico da Real Sociedade Astronômica, 22, 1970.

PICK, M.; J. PICHA; V. VYSKOVIL — Teoria do Campo de Gravidade da Terra; Elsevier, 1973.

YEREMEYEV, V. G. e M. I. YURKINA — Uma Orientação de Referência no Elipsóide Geodésico, Boletim Geodésico, 91, 1969.

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

Microservice é o distribuidor exclusivo dos materiais cartográficos Keuffel & Esser, o maior produtor mundial, e conhecidos pelas suas características de alta qualidade e perfeição.

Seu filme STABILENE, por exemplo, apresenta propriedades de estabilidade térmica e higroscópica, podendo ser estocado em condições normais por tempo ilimitado. Possui fácil adesão e aceitação de superfícies e sua emulsão de 0,0006 de polegada garante uma perfeita estabilidade. Seu controle de qualidade é rigoroso sendo feito de rolo em rolo através de mesa de luz. O STABILENE, embora opaco, é perfeitamente transparente para trabalhos de gravação.



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

DISTRIBUIDOR
EXCLUSIVO DE
MATERIAIS CARTOGRÁFICOS



MICROSERVICE

Microfilagens e Reproduções Técnicas Ltda.

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

ULTRAPASSANDO OS LIMITES

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

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

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

LASA

ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.

RIO: Av. Pasteur, 429

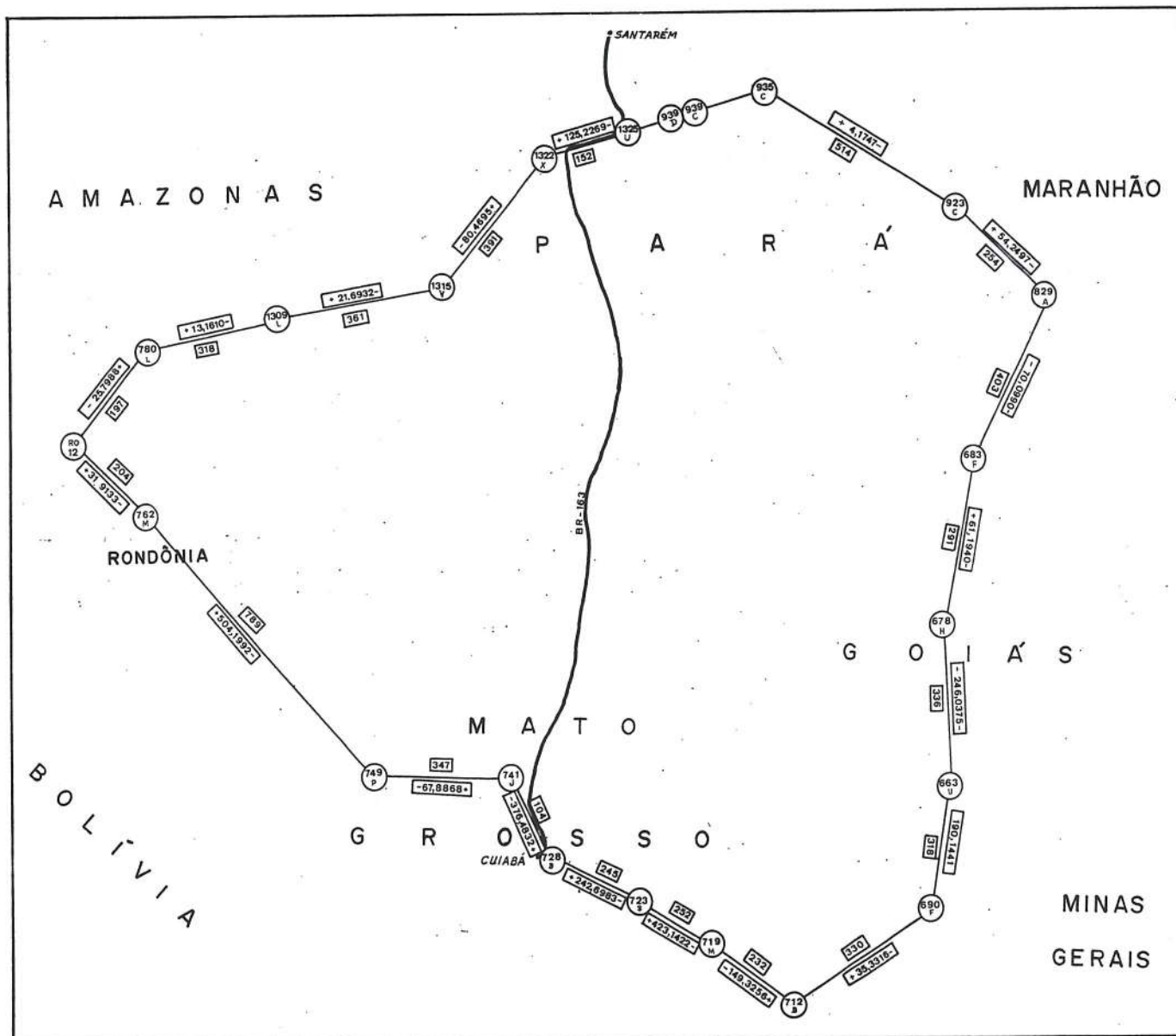


PRESENÇA DO IBGE

O IBGE está utilizando a moderna técnica do posicionamento por satélites, na Amazônia, desde 1973, quando tiveram início os trabalhos de Geodésia Espacial, ao longo da fronteira do Território Federal de Rondônia. Posteriormente, outras estações de georreceptores foram estabelecidas nesse Território, no Território Federal de Roraima e nos Estados de Mato Grosso, Amazonas e Pará.

Ao nordeste de São Gabriel da Cachoeira, foi materializado no terreno o ponto em que a BR-307 — Perimetral Norte — cruza a Linha do Equador.

Entre as atribuições básicas do IBGE está o estabelecimento do sistema Geodésico Plano-Altimétrico de apoio fundamental, indispensável ao desenvolvimento das atividades do mapeamento do País, atividades estas,



NA REGIÃO AMAZÔNICA

tanto do IBGE quanto dos órgãos governamentais e particulares.

Parte integrante do sistema Geodésico é a rede de Nivelamento de 1.^a ordem estabelecida pelo IBGE nas últimas três décadas, cobrindo todo o território nacional e atingindo todos os estados e territórios do Brasil com exceção do Amapá e alcançando a significativa soma de 70.500 km nivelados.



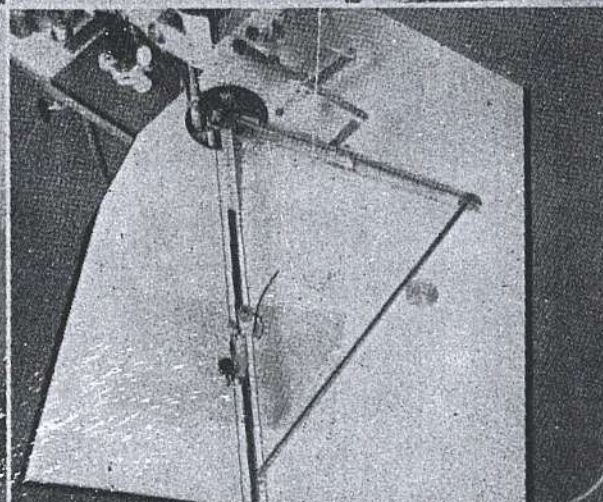
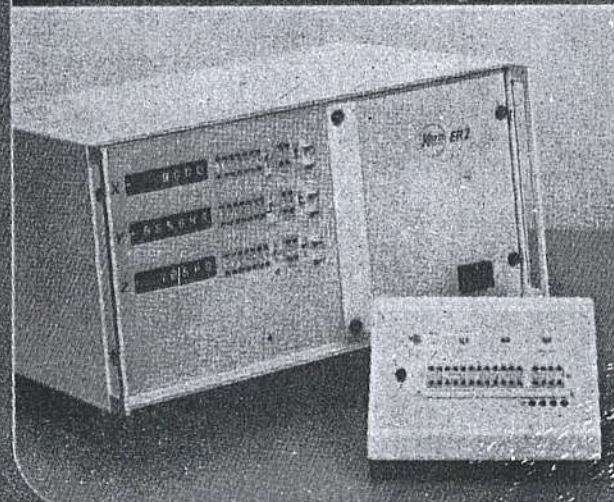
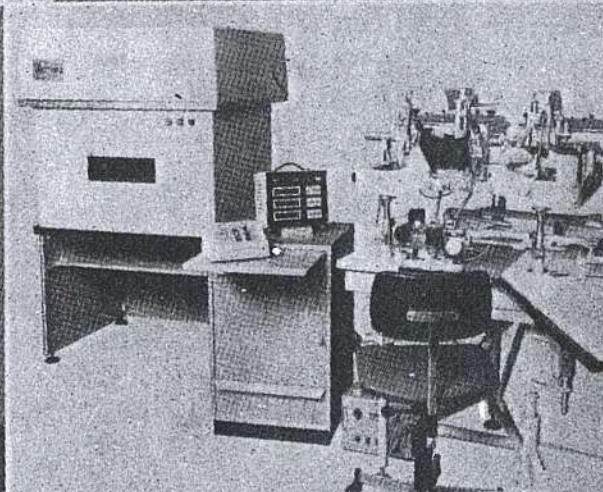
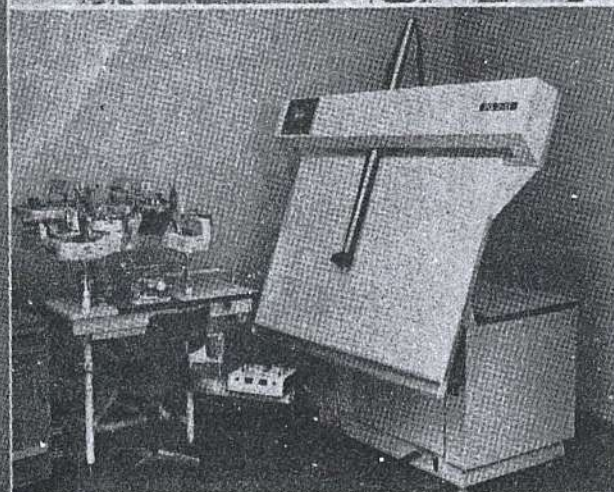
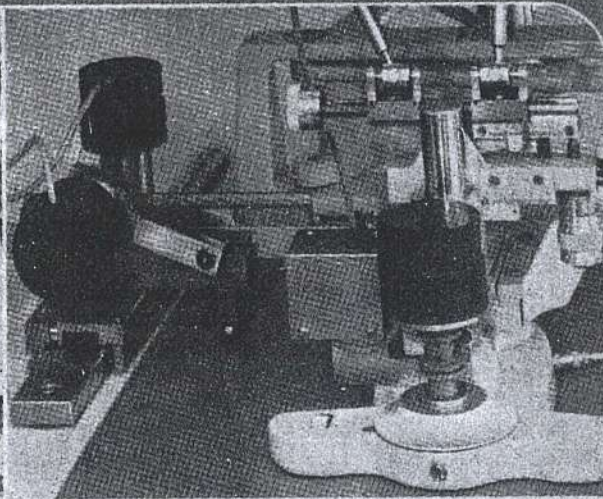
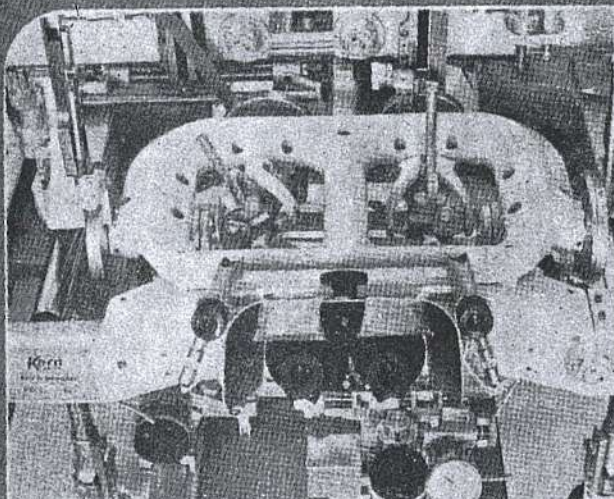
Uma etapa marcante desta gigantesca tarefa foi vencida no dia 22 de outubro próximo passado, quando duas turmas de nivelamento do IBGE encontraram-se na rodovia transamazônica, entre Altamira e Itaituba, depois de terem saído de Goiânia, uma via Cuiabá e Porto Velho e outra passando pela Belém—Brasília e Marabá. Essas turmas integrantes das Divisões de Levantamentos Geodésicos do IBGE, com sede em Brasília e Fortaleza, concluíram naquela data um circuito de nivelamento de alta precisão com 6.384 km de extensão, alcançando-se a precisão de 0,04mm por quilômetro nivelado.

Para consecução deste objetivo, usou o IBGE um método especial de nivelamento para travessia dos rios Madeira, Tapajós, Xingu e Araguaia, sendo a maior delas a do rio Tapajós, com 2,830m.

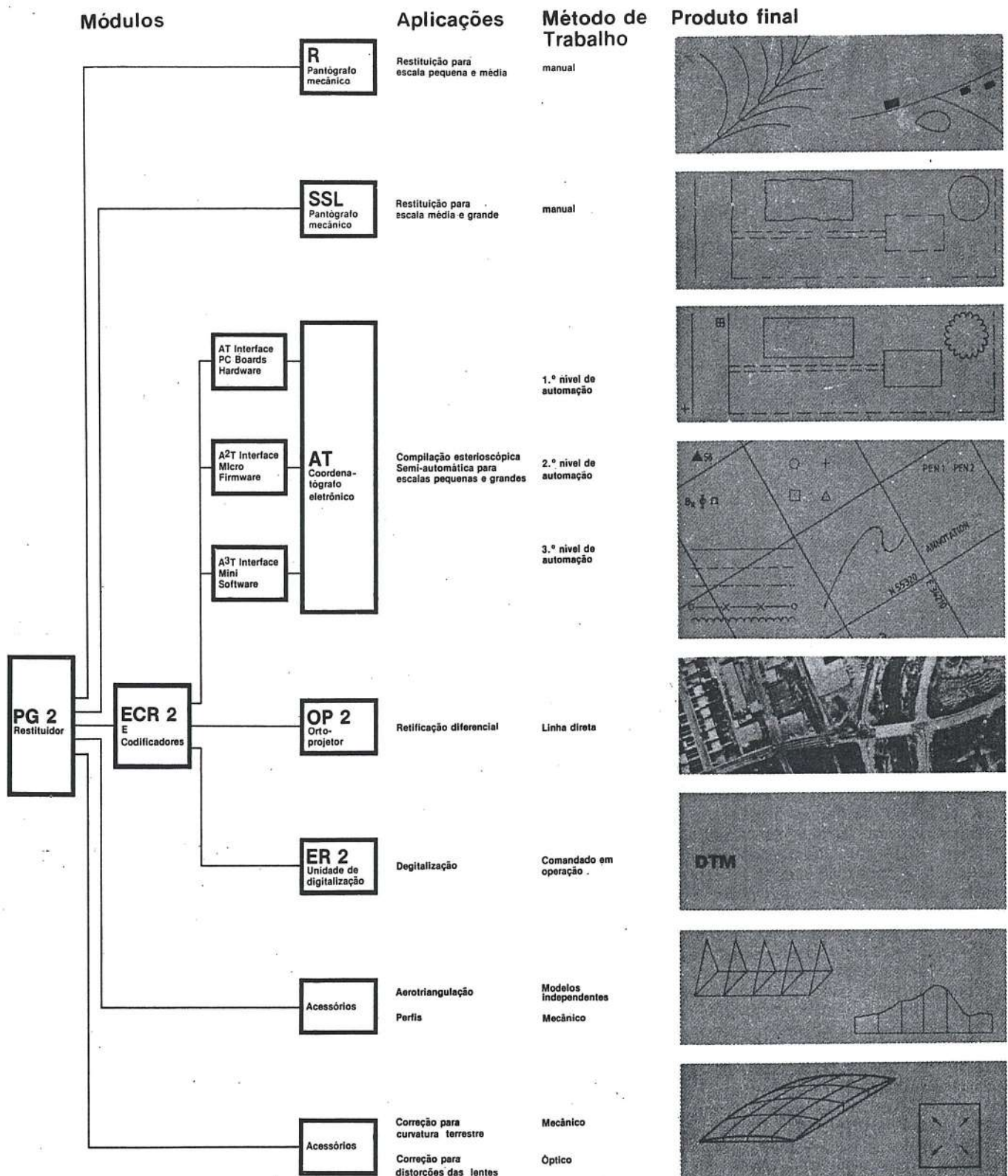
A despeito das endemias regionais, da falta de recursos locais e de outras dificuldades inerentes aos trabalhos de campo na região amazônica, a rede de nivelamento do IBGE, além do circuito mencionado, já atingiu a cidade de Rio Branco pela BR-364, atravessou o rio Amazonas nas proximidades da cidade de Manaus e penetrou no território de Roraima pela BR-174. Está em andamento, entre outros, o nivelamento ao longo da rodovia Cuiabá—Santarém, BR-163.

Com a finalidade de assistir ao encontro das duas turmas, viajou para a rodovia transamazônica a cúpula dirigente do IBGE: Professor ISSAC KERSTENETZKY — Presidente; Dr. EURICO DE ANDRADE NEVES BORBA — Diretor-Geral; Professor MIGUEL ALVES DE LIMA — Diretor de Geodésia e Cartografia.

Módulos para o Sistema Kern



de Instrumental Fotogramétrico



Instrumentos Kern do Brasil S.A.

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

TOLERÂNCIA DA ORIENTAÇÃO ABSOLUTA

I — INTRODUÇÃO

A preocupação fundamental do engenheiro na construção de uma carta é a obtenção da representação planialtimétrica do terreno que atenda às prescrições de acuracidade aplicáveis às finalidades da mesma. Esta preocupação deve se fazer presente em cada fase do mapeamento, de forma que não seja comprometido o produto final, ou ainda que o excesso de erro numa determinada etapa não force outra a tentar alcançar um resultado além de suas reais possibilidades.

Dentro desta idéia, procuraremos aqui estabelecer o processo para determinar as tolerâncias admissíveis na orientação absoluta, vale dizer no nivelamento e colocação em escala dos modelos estereoscópicos.

A escolha deste tema prende-se ao fato que a orientação absoluta é uma fase crítica do mapeamento fotogramétrico, no sentido que o restituidor muitas vezes se depara com dificuldades para realizá-la, cabendo ao engenheiro decidir qual o procedimento a adotar.

Em geral, essa decisão parece partir da premissa que qualquer ajustamento no modelo que satisfaça às con-

Eng.º Dinarte Francisco P. N.
de Andrade
Do Centro de Operações Cartográficas
— D S G

dições topológicas é aceitável, o que em situações extremas pode conduzir a distorções consideráveis da verdade cartográfica pretendida.

II — ESPECIFICAÇÕES DE ACURACIDADE DAS CARTAS TOPOGRÁFICAS

Procurando dar um sentido prático imediato à presente exposição, optamos por adotar, a título de exemplo, as especificações fornecidas pelo "Bureau of the Budget" dos EUA, que estabelecem os "U.S. National Map Accuracy Standards", usados para o mapeamento doméstico daquele país e também observados por outros países, inclusive o Brasil, e que abaixo se seguem:

a. Elementos planimétricos:

90% dos elementos bem definidos, como interseção de caminhos, marcos trigonométricos, cantos de grandes edifícios, etc., com exceção daqueles que estejam inevitavelmente deslocados pelo uso de convenções cartográficas, devem estar posicionados com erro inferior a 0,5mm para escalas de 1:20.000 ou menores, e 0,8mm para as supe-

riores a 1:20.000, em relação ao quadrado da carta.

b. Elementos altimétricos:

(1) 90% das curvas de nível e pontos com cotas interpoladas devem ter erro inferior a 1/2 eqüidistância, sendo que no erro total de qualquer ponto pode ser admitida uma parcela devida ao deslocamento horizontal dentro da tolerância respectiva.

(2) 90% dos pontos cotados devem ter erro inferior a 1/4 da eqüidistância. (2-pa.5, 1-pa.1182 e 6-pa.1-3).

Cabe fazermos a seguinte observação, que servirá para melhor definirmos o equacionamento do problema: as especificações acima referem-se à acuracidade relativa da carta e não à absoluta (4-pa.11 e seguintes). Realmente, a posição de pontos é testada sem serem levados em consideração os erros provenientes da triangulação básica e da rede de nivelamento de 1.ª Ordem, comuns à carta como um todo. Em nosso estudo, portanto, consideraremos apenas os erros cometidos a partir da determinação do apoio suplementar.

III — ERRO MÉDIO QUADRÁTICO TOTAL ADMISSÍVEL

O nível de probabilidade de 90% pode ser convertido para o nível de 68,27%, correspondente ao desvio padrão, ou erro médio quadrático, pelo fator de conversão 1,6449 (3-pa.8 e 2-pa.6). Ainda que na realidade a distribuição dos erros de posicionamento horizontal não seja linear, devido aos componentes em X e Y das coordenadas (2-pa.6 e 4-pa.6), podemos assim considerá-la, com suficiente aproximação (2-pa.6, 7 e 8), facilitando o tratamento geral na planimetria e altimetria.

Teremos então:

a. Desvio padrão planimétrico:

(1) Escalas 1:20.000 ou menores
 $\tau_p = 0,5\text{mm}/1,6449 = 0,3\text{mm}$

(2) Escalas maiores que 1:20.000
 $\tau_p = 0,8\text{mm}/1,6449 = 0,5\text{mm}$

b. Desvio padrão altimétrico:

(1) Curvas de nível e pontos interpolados
 $\tau_h = 0,5.Eq/1,6449 = 0,3.Eq$

(2) Pontos cotados
 $\tau_h = 0,25.Eq/1,6449 = 0,15.Eq$

IV — ERRO MÉDIO QUADRÁTICO TOTAL ESPERADO

Supondo-se que a construção da

carta sofra uma propagação linear de erros, atribuídos a cada uma de suas fases independentemente (2-pa.9), podemos obter expressões que nos darão o erro total a esperar. As que abaixo transcrevemos foram apoiadas nas fornecidas em (5) e (2), com algumas modificações que julgamos úteis para os nossos atuais objetivos.

a. Erro total planimétrico:

$$M_p^2 = M_{cp}^2 + M_{atp}^2 + M_{oap}^2 + M_r^2 + M_d^2 \dots \dots \dots (1)$$

onde:

M_{cp} ... erro do ponto de campo
 M_{atp} ... erro do ajuste de aerotriangulação
 M_{oap} ... erro da orientação absoluta
 M_r ... erro de restituição
 M_d ... erro de desenho final (gravação ou similar)

b. Erro total altimétrico:

$$M_h^2 = M_{ch}^2 + M_{ath}^2 + M_{oah}^2 + (M_p.tg\alpha)^2 \dots \dots \dots (2)$$

onde:

M_{ch} ... erro do ponto de campo
 M_{ath} ... erro do ajuste de aerotriangulação
 M_{oah} ... erro de orientação absoluta
 α ... inclinação média do terreno

Chamamos atenção para o fato que o aqui definido como "erro de orientação absoluta" não deve ser confundido com o erro assim chamado pelos autores de (2) e (5), o qual compreende o erro de aerotriangulação. Para nós, Moa, que inclui os componentes devidos aos erros de identificação e o devido às deformações na projeção ou na observação do modelo (5-pa.2 e 2-pa.11), refere-se apenas às operações de orientação propriamente dita.

V — TOLERÂNCIA DAS VÁRIAS FASES DA CONSTRUÇÃO DA CARTA

Apresentamos os seguintes valores, relacionados com as especificações constantes do título II:

a. Planimetria

Apoio de campo: 0,06mm.E
 Aerotriangulação: 0,125mm.E
 Restituição e desenho final: 0,25mm.E

b. Altimetria

0,05.Eq

0,1 .Eq

0,2 .Eq

Onde: E ... denominador da escala da carta Eq ... eqüidistância

As especificações acima nos fornecem o erro total:

$$M_p = 0,29.E < 0,3.E \text{ e}$$

mm mm

$$M_h = 0,23.Eq < 0,3.Eq$$

Elas se referem pois às cartas em escalas de 1:20.000 ou menores, e procuram garantir a acuracidade altimétrica final das curvas de nível (confrontar com os valores do Tit. III).

Para as cartas de escala superior a 1:20.000, a acuracidade planimétrica final exigida é menor, como vimos. Entretanto, isto se deve às maiores dificuldades que então ocorrem no procedimento fotogramétrico. Por esta razão, consideraremos inalterável a tolerância de apoio de campo para qualquer escala.

VI — ESTABELECIMENTO DA TOLERÂNCIA DA ORIENTAÇÃO ABSOLUTA

a. Planimetria

Ao término da orientação absoluta, os erros de desenho ainda não ocorreram. Admitindo-se que os pontos de campo estejam dentro da tolerância estabelecida e que a escala de restituição seja igual à de gravação, fato mais comum e por facilidade do cálculo do exemplo, temos:

$M_p = \sigma_p.E = 0,3\text{mm}.E$ do título III
 $M_p' = \sigma_p'.E = 0,5\text{mm}.E$ do título III
 $M_{cp} = 0,06\text{mm}.E$ do título V
 $M_r = 0,15\text{mm}.E$ de (2—pa.12)
 $M_d = 0,10\text{mm}.E$ de (2—pa.13)

Extraíndo-se da fórmula (1) o valor de M_{oap} , temos:

$$M_{oap}^2 = (M_p^2 - (M_{cp}^2 + M_r^2 + M_d^2)).E^2 - M_{atp}^2 \dots \dots \dots (3)$$

onde já introduzimos o fator E por comodidade de expressão. Valorizando-se agora esta última e considerando-se que

$$T_p = M_{oap} \text{ vem:}$$

$$T_p = \pm \sqrt{(0,23\text{mm}.E)^2 - M_{atp}^2}$$

...para escalas $\leq 1:20.000$

TOLERÂNCIA DA ORIENTAÇÃO ABSOLUTA

$$T_p = \pm \sqrt{(0,46\text{mm.E})^2 - M^2_{atp}} \\ \dots \text{para escalas} > 1:20.000$$

b. Altimetria

Feitas as mesmas considerações acima, e acrescentando-se que os pontos de apoio vertical são **pontos cotados** escolhidos sobre locais planos, a fim de minimizar a influência dos deslocamentos horizontais sobre as medidas altimétricas, e portanto $\text{tg } \alpha = 0$, teremos, extraindo-se o valor de Moah da fórmula (2):

$$M^2_{oah} = (M^2_h - M^2_{ch}). E^2_q - M^2_{ath} \\ \dots \dots \dots (4)$$

onde o fator E_q foi introduzido conforme fizemos na fórmula (3).

Considerando agora os valores:

$$M_h = 0,15.E_q \dots \dots \text{do título III} \\ M_{ch} = 0,05.E_q \dots \dots \text{do título V} \\ Th = Moah \quad \text{vem:}$$

$$Th = \pm \sqrt{(0,14.E_q)^2 - M^2_{ath}}$$

VII — CONSIDERAÇÕES FINAIS

Preferimos, na apresentação das tolerâncias, deixar o erro de aerotriangulação como variável. Este procedimento é válido devido principalmente aos constantes aperfeiçoamentos que este processo vem sofrendo. Caso nos tivéssemos fixado nos limites para o erro de aerotriangulação apresentados no título V, teríamos os seguintes resultados:

$$T_p = \pm 0,19\text{mm.E} \dots \dots \text{escalas} \\ \leq 1:20.000 \\ T'_p = \pm 0,44\text{m.E} \dots \dots \text{escalas} \\ > 1:20.000 \\ Th = \pm 0,098.E_q \dots \dots \text{pontos cotados}$$

Na prática, é mais conveniente trabalhar com o desvio padrão encontrado realmente no ajuste de aerotriangulação, o que poderá aumentar ou diminuir a tolerância da restituição (T_p e Th).

As tolerâncias calculadas devem então ser comparadas com os resultados obtidos ao fim da orientação absoluta. Assim, para a colocação em escala, será permissível uma discrepância de até $2.T_p$. No nivelamento, o erro médio quadrático das diferenças entre as cotas provenientes da aerotriangulação e as lidas no instrumento deve ser menor que Th . Conforme a predominância dos erros altimétricos ou planimétricos, em função da escala em trabalho, maior atenção deve ser dada aos que tiverem maior influência, e um número maior de pontos deve ser testado para obter-se uma amostra mais significativa do resultado da operação (nivelamento ou escala, conforme o caso). Na prática, isto é limitado pelos pontos disponíveis em cada modelo.

Para finalizar, gostaríamos de demonstrar a consistência dos valores achados acima com as tolerâncias preconizadas nos títulos III e V.

Na fórmula (1), fazendo:

$$Moap = T_p = 0,19\text{mm.E} \dots \dots \text{título VII}$$

$$Matp = 0,125\text{mm.E} \dots \dots \text{título V} \\ Mcp = 0,06\text{mm.E} \dots \dots \text{título V} \\ Mr = 0,15\text{mm.E} \dots \dots (2-\text{pa.12}) \\ Md = 0,10\text{mm.E} \dots \dots (2-\text{pa.13})$$

obtemos:

$$Mp = \pm 0,3\text{mm.E} \dots \dots \text{escalas} \\ 1:20.000 \text{ e menores}$$

Na fórmula (2), fazendo:

$$Moah = 0,098.E_q \dots \dots \text{título VII} \\ M_{ch} = 0,05.E_q \dots \dots \text{título V} \\ Math = 0,10.E_q \dots \dots \text{título V} \\ \alpha = 0^\circ \dots \dots \text{pontos cotados} \\ \alpha = 30^\circ \dots \dots \text{terrenos montanhosos (curvas de nível, etc.).}$$

obtemos:

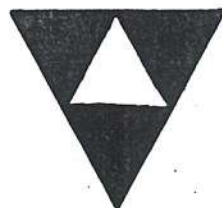
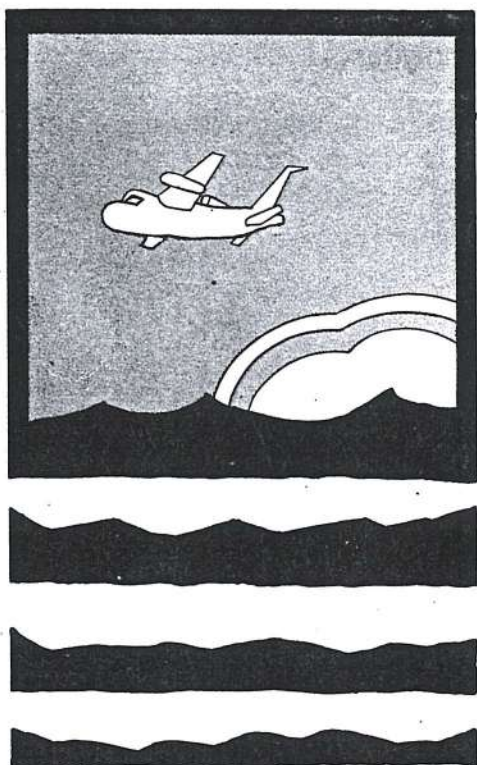
$$M_h = 0,15.E_q \dots \dots \text{pontos cotados} \\ M'_h = 0,23.E_q \dots \dots \text{curvas de nível e pontos interpolados}$$

A diferença deste último valor com o de $0,3.E_q$, achado no título III, representa uma folga existente de $0,07.E_q$ e que é aproveitada pela incerteza humana no desenho das curvas de nível, operação mais subjetiva que a de simplesmente cotar pontos isolados.

1976/JULHO

BIBLIOGRAFIA

1. American Society of Photogrammetry — MANUAL OF PHOTOGRAMMETRY — 3.^a edição; Falls Church, Va., E.U.A., 1966.
2. Carvalho, Fernando Rodrigues — ERROR PREDICTION AND COMPUTATIONS IN PHOTOGRAMMETRIC FLIGHT PLANNING: A THESIS — The Ohio State University; EUA, 1972.
3. Castello Branco Filho, Moysés — AVALIAÇÃO DA PRECISÃO DE UMA CARTA PELO ERRO MÉDIO QUADRÁTICO — Diretoria de Serviço Geográfico; Rio de Janeiro, 1968.
4. Greenwalt, Clyde R. — USERS GUIDE TO UNDERSTANDING CHART & GEODETIC ACCURACIES — Defense Mapping Agency Aerospace Center; St. Louis Air Force Station, Missouri; EUA, 1971.
5. Notari, José Moura — SELEÇÃO DE INSTRUMENTOS FOTOGRAFÉTRICOS — Instituto Militar de Engenharia; Rio de Janeiro, 1969.
6. Serviço Geodésico Interamericano (IAGS) — MANUAL TÉCNICO N.º 45, 1968.



GEOFOTO S.A.
fotogrametria cartografia
aerogeofísica

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

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

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARTOGRAFIA

Inscrita no Cadastro Geral de Contr. do M. da Fazenda sob n.º 42 153 775/0001-47
Operações realizadas no período de 01 de janeiro a 30 de junho de 1976

BALANÇO GERAL

ATIVO

DISPONIVEL

Caixa		1.154,16	
Banco do Brasil S/A — c/Mov.	1.395,82		
Banco Brasileiro Desc. S/A — c/Mov.	2.568,00		
Banco Itaú S/A — c/Mov.	2.354,13		
Caixa Econômica Federal — c/Poupança	59.574,45	65.862,40	67.016,56

IMOBILIZADO

Imóveis		67.463,30	
Instalações		17.810,00	
Móveis e Utensílios		7.594,00	92.867,30
			<u>159.883,86</u>

PASSIVO

NÃO EXIGÍVEL

Patrimônio	156.584,86		
Fundo de Depreciação	3.299,00		159.883,86

Reconhecemos a exatidão do presente balanço encerrado nesta data.

Rio de Janeiro, 30 de junho de 1976

Cel. Newton Câmara
Diretor Presidente

José Vergílio Pacheco Lopes
Técnico Contabilidade — CRC — RJ n.º 025.716-9

Demonstração da conta "VARIAÇÕES PATRIMONIAIS"

Data	Histórico	Débito	Crédito
1976			
Dez. 31	a Aviso Prévio e Férias		
	Saldo desta que se transfere	754,00	
	a Carretos e Fretes		
	Saldo desta que se transfere	60,00	
	a Comissões Passivas		
	Saldo desta que se transfere	1.492,00	
	a Condomínio		
	Saldo desta que se transfere	2.320,00	
	a Condução		
	Saldo desta que se transfere	6,60	
	a Conservação e Limpeza		
	Saldo desta que se transfere	1.756,85	
	a Despesas Bancárias		
	Saldo desta que se transfere	20,00	
	a Despesas Diversas		
	Saldo desta que se transfere	3.748,25	

a	Fundo de Depreciação		
	6/12 s/Cr\$ 17.810,00, saldo da conta Instalações	890,50	
	6/12 s/Cr\$ 7.594,00, saldo da conta Móveis e Utensílios	379,70	
		1.270,20	
a	F.G.T.S.		
	Saldo desta que se transfere	578,53	
a	Honorários		
	Saldo desta que se transfere	1.730,00	
a	Imposto Predial		
	Saldo desta que se transfere	634,10	
a	Imposto S/Serviços		
	Saldo desta que se transfere	138,94	
a	I.N.P.S.		
	Saldo desta que se transfere	2.049,73	
a	Impressos e Mat. de Expediente		
	Saldo desta que se transfere	5.679,04	
a	Juros Passivos		
	Saldo desta que se transfere	3,83	
a	Lanches e Refeições		
	Saldo desta que se transfere	395,48	
a	Luz e Telefone		
	Saldo desta que se transfere	2.288,00	
a	Multas		
	Saldo desta que se transfere	44,45	
a	Ordenados		
	Saldo desta que se transfere	6.311,92	
a	P.I.S.		
	Saldo desta que se transfere	97,71	
a	Revista n.º 14		
	Saldo desta que se transfere	22.550,00	
a	Selos e Telegramas		
	Saldo desta que se transfere	3.992,72	
a	Propaganda e Publicidade		
	Saldo desta que se transfere	400,00	
a	Viagem e Estada		
	Saldo desta que se transfere	600,00	
a	Impostos e Taxas		
	Saldo desta que se transfere	895,20	
a	Patrimônio		
	Varição positiva apurada n/semestre	692,92	
de	Anúncios		
	Saldo desta que se transfere		26.000,00
de	Associados — c/Anuidades		
	Saldo desta que se transfere		14.695,00
de	Donativos		
	Saldo desta que se transfere		700,00
de	Juros e Correção Monetária		
	Saldo desta que se transfere		9.115,47
de	VII — C.B.C.		
	Saldo desta que se transfere		10.000,00
		60.510,47	60.510,47

Rio de Janeiro, 30 de junho de 1976

Cel. Newton Câmara

Diretor Presidente

José Vergílio Pacheco Lopes

Técnico Contabilidade — CRC — RJ n.º 025.716-9



Visão panorâmica da sala de aparelhos restituidores do Centro de Operações Cartográficas. Nestes aparelhos realiza-se o desenho inicial da carta partindo-se das fotografias aéreas.

O PROFISSIONAL EM CARTOGRAFIA

CONCLUINDO o Curso de Pedagogia da Universidade Gama Filho, a professora LUCIA CHAUVET DE ANDRADE, apresentou a MONOGRAFIA DA PROFISSÃO: ENGENHARIA CARTOGRÁFICA, abordando com muita felicidade alguns aspectos da atividade em Cartografia, tanto para o profissional de nível superior quanto para o de nível médio.

COMO o trabalho responde a dúvidas de muitos que freqüentemente nos procuram, quando na época da escolha da profissão, pedimos autorização para publicá-lo, em suas principais partes, certos de que deve ser difundido como orientação àqueles que se possam desejar iniciar em Cartografia.

1) Nome da profissão: ENGENHARIA CARTOGRÁFICA.

Nível superior: Engenheiro Geógrafo ou Engenheiro Cartógrafo.
Nível médio: Topógrafo ou Auxiliar Técnico de Cartografia.

2) Histórico:

Da necessidade do homem de conhecer o terreno onde habitava surgiu a idéia de desenhá-lo, desde as mais remotas eras. Com a extensão de seus domínios, o problema agigantou-se e, de primitiva arte, a

Cartografia transformou-se em Ciência. Hoje ela abrange e recorre a outras ciências como a Fotogrametria, a Geodésia, a Topografia, a Astronomia etc., utilizando-se em seus trabalhos complexos instrumentos óticos, mecânicos e eletrônicos. Sendo essencialmente um ramo da matemática aplicada, enquadra-se como uma das especialidades da Engenharia, tendo-se despojado do empirismo de seus primórdios para ater-se à bases teóricas rigorosas, que hoje regem seu emprego. No Brasil, a profissão com suas características modernas surgiu com a vinda de uma missão de especialistas austríacos em 1919, cujo propósito era fornecer ao Exército o know-how necessário ao mapeamento do país, tendo então sido criada a Escola de Engenheiros Geógrafos.

3) Características da atividade:

Em nível superior:

— planejamento e orientação do vôo fotogramétrico, que visa a obtenção das fotografias aéreas que recobrirão a área a ser mapeada.

— planejamento e execução das medições geodésicas e topográficas que fornecem as coordenadas dos pontos do terreno necessárias ao relacionamento matemático entre as fotos e respectivas áreas fotografadas.

— planejamento e orientação da medição das coordenadas de pontos das fotografias por meio de instrumentos fotogramétricos.

— cálculo por meio de computadores eletrônicos com a finalidade de unificar o sistema de coordenadas dos pontos medidos no campo (topográficos) e os em gabinete (fotogramétricos).

— projeto e fiscalização da restituição, que consiste em desenhar a carta (mapa) partindo da imagem registrada nas fotos aéreas com o auxílio de aparelhos especiais, denominados restituidores fotogramétricos, o que é possibilitado pela correlação matemática entre a fotografia e o terreno, que é feita através dos pontos medidos no campo.

Além da construção de cartas, o engenheiro geógrafo executa o projeto do traçado de vias de transporte, bem como os levantamentos topográficos necessários à sua implantação. Em obras de Engenharia de grande porte, como represas por exemplo, sua presença se faz necessária para os levantamentos que darão origem aos projetos. No campo científico, é tratado o problema da determinação precisa da forma da Terra, que possibilita aperfeiçoar-se à maneira de representá-la cartograficamente, bem como permite outros estudos visando a meteorologia, a astronáutica, etc.

Em síntese a atividade é teórica e prática, conforme a fase em que se desenvolve. No nível técnico, ocupado pelo topógrafo, ela é mais prática e mecânica, pois este executa as operações projetadas pelo engenheiro. O topógrafo, como geralmente é conhecido o profissional, é na realidade um auxiliar técnico de cartografia, título mais abrangente de suas habilitações.

4) Local de trabalho:

O trabalho pode ser de campo ou de gabinete. O primeiro é realizado nas mais variadas regiões enquanto o segundo assemelha-se aos serviços de escritório. Existem várias empresas no ramo, entre outras: VASP Aerofotogrametria (São Paulo), Aerofoto Cruzeiro do Sul (Rio), Geofoto (Rio), LASA (Rio), etc. Entre as organizações estatais e fundações citamos o IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a DSG, Diretoria do Serviço Geográfico (Min. do Exército), a DHN, Diretoria de Hidrografia e Navegação (Min. da Marinha), etc.

5) Condições de trabalho:

No trabalho de campo o horário depende do tipo de serviço, alguns são realizados do nascer ao pôr do sol, outros à noite. Em gabinete segue-se em princípio o horário comercial. Quanto à intensidade, no campo exige-se maior esforço físico, no gabinete é mais intelectual. Não há risco de vida inerente à profissão, entretanto os constantes deslocamentos por terra e ar, no campo, apresentam algum risco.

Férias: regidos por CLT ou Estatuto dos funcionários, de acordo com o caso.

6) Qualidades pessoais requeridas:

Aptidões intelectuais: inteligência geral, aptidão numérica, aptidão espacial, memória, percepção, aptidão psicomotora, agilidade e resistência física (especificamente para trabalhos de campo).

Interesses: interesse científico numérico, tecnológico, serviços de escritório, trabalhos ao ar livre, administrativo.

Traços de personalidade: sociabilidade, liderança, dinamismo, concentração, autocontrole, perseverança, rapidez, afirmação, flexibilidade, empatia.

Nota: o engenheiro, de acordo com suas características de aptidão e interesse, especializa-se no decorrer da carreira, em trabalho de campo ou de gabinete, ocorrendo o mesmo com o topógrafo.

7) Formação profissional:

A formação em nível superior é feita atualmente em 3 escolas: Instituto Militar de Engenharia (civis e militares), UERJ (Universidade do Estado do Rio de Janeiro) e na Universidade do Estado de Pernambuco. Em nível médio o profissional recebe o título de "topógrafo", e pode ser formado na Escola de Instrução Especializada do Exército e em escolas civis. No Rio funciona curso médio no Liceu de Artes e Ofícios e em São Paulo a VASP mantém curso semelhante. Informações mais detalhadas são dadas nas entrevistas com as escolas situadas no Rio.

8) Ingresso na profissão:

Em ambos os níveis o ingresso é feito através dos cursos correspondentes, cujos diplomas conferem o direito à inscrição no CREA (Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agrimensura), órgão oficial que regula o exercício da mesma. Já como profissional o elemento tem oportunidades de trabalho no campo privado e no serviço público, onde é admitido mediante concursos. Como restrição aparece apenas a relativa ao sexo, uma vez que nas organizações militares (IME-nível superior e EsIE-nível médio) a mulher não pode se matricular, além das reguladas em lei referentes à idade limite, nacionalidade e outras conforme cada caso.

9) Oportunidades da profissão:

O campo de atividades abrangido é francamente caracterizado pela abertura crescente do mercado de trabalho. Sendo relativamente recente seu desenvolvimento no país, é fatal, dado à extrema necessidade de seus serviços, que tal abertura se expanda ainda durante muito tempo. Esta certeza pode ser comprovada pelo aumento da procura que vêm sofrendo os cursos, sendo os novos alunos estimulados pela completa absorção dos recém-formados engenheiros e topógrafos. Em relação à afirmação profissional e econômica pode-se dizer que a perspectiva que se apresenta ao formando é muito boa. O profissional competente é respeitado e valorizado. Especializações e cursos de pós-graduação são incentivos que favorecem ambos estes aspectos. As chances são iguais para os dois sexos, fazendo-se a ressalva que os trabalhos de campo, devido às suas características rudes, se adaptam melhor ao homem. As sedes das organizações que trabalham no ramo concentram-se em sua maioria nas regiões mais desenvolvidas, como Rio, São Paulo e Porto Alegre, entretanto o trabalho de campo esten-

de-se por todo o país, inclusive na Amazônia.

10) Vencimentos, salários, oportunidades econômicas:

Para o nível superior o salário médio, oscila em torno de doze mil cruzeiros, para o nível médio em torno de três mil cruzeiros. Existe ainda a oportunidade do trabalho autônomo, principalmente para o topógrafo, e para o engenheiro a formação de firmas próprias. Nestes casos o ganho será limitado pela capacidade de cada um, aliada a outros fatores como sorte, tino comercial, capital disponível, etc. Em qualquer caso a segurança econômica estará sempre ligada ao valor profissional de cada um, fator também determinante do acesso aos cargos mais importantes de chefia e direção. Tanto o engenheiro como o topógrafo goza de prestígio social, oriundo da própria importância de seu trabalho para o desenvolvimento do país, e do grau de especialização que este requer.

11) Fonte das informações sobre a pesquisa:

As informações foram obtidas em entrevistas com profissionais civis e militares, bem como em visitas realizadas nas escolas de formação citadas na presente monografia (IME, UERJ e Liceu de Artes e Ofícios).

ENTREVISTA COM UM PROFISSIONAL

1. Nome do entrevistado

R. Carlos Antonio Loureiro Libra.

2. Profissão

R. Engenheiro Cartógrafo.

3. Data da entrevista

R. 23 de abril de 1976.

4. Data da formatura

R. 02-11-1972.

5. Organização em que trabalha?

R. Editora de Guias LTB.

6. Função que exerce no local que trabalha?

R. Chefe do Setor de Tratamento de Informação Geocartográfica e Estatística.

7. Há quanto tempo exerce a profissão?

R. 8 anos.

8. Antes de se formar trabalhava em algum lugar?

R. Ministério das Minas e Energia. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. Geocarta S.A. Engcart Engenharia Cartográfica LTDA.

9. Requisitos para ingressar e ser bem sucedido na profissão.

a) Qual foi o motivo que o levou a escolher sua profissão?

R. Porque Cartografia é a união de Ciência e Arte.

b) Como o senhor se preparou para ela?

R. Fazendo Vestibular para Engenharia.

c) Quais as matérias do Curso que julga terem sido mais importantes?

R. Topografia, Geodésia, Astronomia, Fotogrametria, Cartografia, Geologia, Matemática, Física e Processamento de Dados.

d) Em que medida os conhecimentos gerais influem no exercício de sua profissão?

R. Na minha opinião os conhecimentos gerais influem em qualquer atividade humana.

e) A formação profissional que o senhor recebeu o preparou bem para o exercício de sua profissão?

R. Sim.

f) Além do curso acha necessário treinamento prévio para ingressar na sua profissão?

R. Sim.

g) De que maneira ele poderia ser feito?

R. Através de estágios para que se possa ligar a teoria com a prática.

h) Se o senhor fosse encarregado de reformular o curso que fez de modo a torná-lo mais completo, no sentido de formar bons profissionais, que medidas o senhor tomaria?

R. Apenas que se aumentasse sensivelmente as aulas práticas das matérias lecionadas.

10. Descrição da profissão

a) Quais as tarefas típicas eventuais e de rotina de sua profissão?

R. Vôo aerofotogramétrico. Apoio de campo através de Topografia, Geodésia e Astronomia. Restituição aerofotogramétrica. Arte Final.

b) Quais os instrumentos e equipamentos para a realização de suas tarefas?

R. Os principais: câmaras aerofotogramétricas, teodolitos, distanciômetros eletrônicos, estereoscópios, restituidores.

c) Em que local o senhor desempenha sua profissão?

R. Av. Brasil 1351 — Rio de Janeiro.

d) Quais as finalidades e resultado de seus trabalhos?

R. Mapeamento e apoio a outras ciências que tratam de informações a respeito da superfície terrestre.

11. Qualidades necessárias para o bom desempenho da profissão

a) Quanto às condições físicas:

- (x) saúde em geral
- (x) boa visão
- () boa audição
- (x) boa coordenação motora
- () precisão de gestos
- (x) força muscular
- () resistência à fadiga
- () outras

b) Quanto aos traços predominantes da personalidade:

- (x) sociabilidade
- (x) desembaraço
- () agressividade
- (x) perseverança
- (x) dinamismo
- (x) organização
- () persuasão
- (x) ponderação
- (x) liderança
- (x) iniciativa
- () paciência
- (x) meticulosidade
- () outros

c) Quanto à predominância do tipo de inteligência:

- (x) abstrata
- () verbal
- () espacial

d) Quanto à aptidões específicas:

- (x) habilidade numérica
- (x) rapidez
- (x) exatidão
- () raciocínio mecânico
- (x) atenção concentrada
- () memória
- (x) habilidade manual
- (x) senso artístico
- (x) uso da linguagem
- () outras

e) Em que medida o chamado "espírito prático" é importante no exercício de sua profissão?

R. Como quase sempre os trabalhos cartográficos têm sempre prazos certos, é muito importante que se tenha "espírito prático".

f) Uma pessoa sem ambição financeira tem possibilidades de vencer na sua profissão?

R. Sim.

12. Mercado de trabalho:

a) Para iniciar-se na sua vida profissional o senhor precisa contar com quem?

R. Base teórica.

b) A sua profissão tem sido valorizada?

R. Sim.

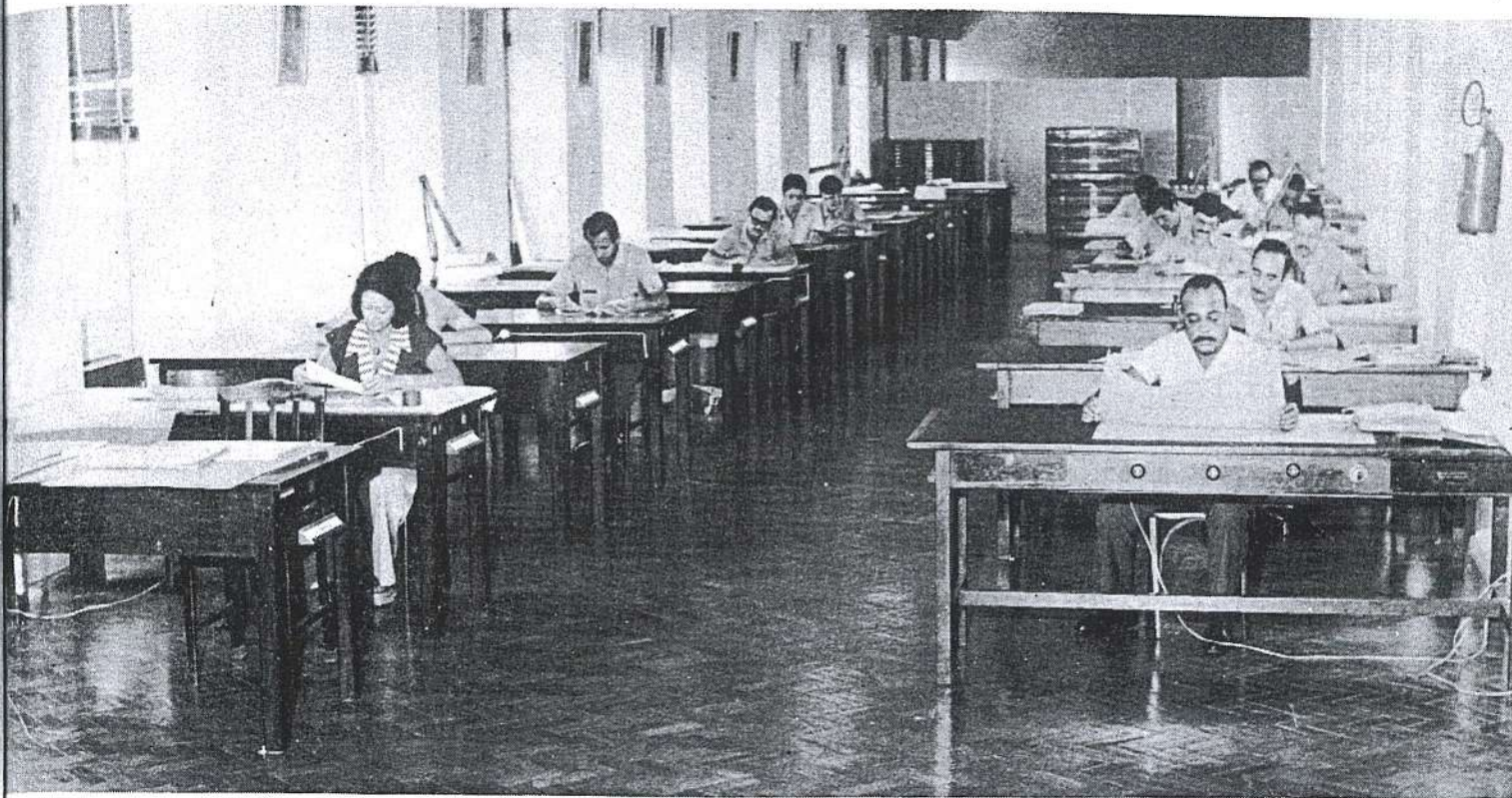
c) O que o senhor nos diz do mercado de trabalho de sua profissão na capital e em outros lugares?

R. Muito bom.

d) Qual o salário médio mensal para o iniciante na carreira, e após dez anos no trabalho?

R. Cr\$ 7.000,00 e Cr\$ 15.000,00. (*)

(*) N. R.: — Salário mínimo da época = Cr\$



Visão panorâmica da seção de Desenho Cartográfico do Centro de Operações Cartográficas. Ai é dada a feição final à carta, realizando-se uma série de trabalhos que permitem a sua reprodução em cores convencionais pelo sistema de impressão off-set.

13. Apreciação na profissão:

- a) O que o senhor mais aprecia no seu trabalho?
 R. A harmonia na apresentação final dos trabalhos.
 b) Quais os aspectos negativos do seu trabalho (horário, doenças, acidentes)?

R. Nos trabalhos de campo, o isolamento em que se precisa ficar.

c) Quais as restrições para o desempenho de sua função:

- () sexo
- () nacionalidade
- () estado civil
- () idade
- () aparência
- (x) defeitos físicos
- () outras

d) A sua profissão é regulamentada?

R. Sim.

e) O senhor faria gosto se alguém de sua família seguisse a sua profissão?

R. Sim.

f) Se o senhor hoje tivesse que escolher uma profissão, qual escolheria?

R. Análise de Sistemas.

14. Condições de trabalho:

a) Quais as condições ambientais do seu trabalho?

R. Calma.

b) Qual o seu horário de trabalho?

R. 8 às 18 horas.

c) Como deve ser o temperamento do profissional para se ajustar bem ao ambiente?

R. Maleável.

d) O seu trabalho pode ser realizado por iniciativa particular?

R. Não.

e) O seu trabalho tem caráter individual ou de equipe?

R. Equipe.

f) Quais os tipos de pessoas que o senhor é obrigado a lidar enquanto trabalha?

R. Técnicos.

ENTREVISTA COM O PROFISSIONAL

1. Nome do Entrevistado

R. Sebastião Gomes da Mota.

2. Profissão

R. Topógrafo Militar — Nível Técnico.

3. Data da Entrevista

R. 23 de abril de 1976.

4. Data da formatura

R. 1962.

5. Organização em que trabalha

R. Centro de Operações Cartográficas do Exército.

6. Função que exerce no local que trabalha

R. Fotogrametrista.

7. Há quanto tempo exerce a profissão?

R. 14 anos.

8. Antes de se formar, trabalhava em algum lugar?

R. Não.

9. Requisitos para ingressar e ser bem sucedido na profissão

a) Qual foi o motivo que o levou a escolher sua profissão?

R. Inicialmente, gostar de Geografia.

b) Como o Senhor se preparou para ela?

R. Após a 2.^a série do 2.^o grau, chegada a época do Serviço Militar, dentro do Exército apareceu então, através de um teste psicotécnico, a oportunidade da carreira.

c) Quais as matérias do curso, que julga terem sido mais importantes?

R. Topografia. Astronomia, Cartografia, Fotogrametria, Geografia, Matemática.

d) Em que medida os conhecimentos gerais influíram no exercício de sua profissão?

R. Além de influir em qualquer profissão, os conhecimentos gerais no fator humano e geográfico, fazem ver as diferentes maneiras de mapear.

e) A formação profissional que o senhor recebeu, o preparou bem para o exercício de sua profissão?

R. Sim.

f) Além do curso, acha necessário treinamento prévio para ingressar na sua profissão?

R. Sem dúvida alguma.

g) De que maneira ele poderia ser feito?

R. Dentro da minha profissão, temos técnicos em fotogrametria, cartografia, topografia de campo, etc., que fizeram um curso geral. A união de todos estes trabalhos, nos dá o Mapa, assim sendo, após um exame de aptidões, formaríamos técnicos somente por áreas com o máximo de prática, deixando a orientação geral para engenheiros geógrafos ou cartógrafos.

h) Se o senhor fosse encarregado de reformular o curso que fez, de

modo a torná-lo mais completo, no sentido de formar bons profissionais, que medidas o senhor tomaria?

R. O acima citado.

10. Descrição da profissão

a) Quais as tarefas típicas eventuais e de rotina de sua profissão?

R. Trabalho de campo (eventualmente).

Trabalho de gabinete, com dados do campo (rotina).

b) Quais os instrumentos e equipamentos para a realização de suas tarefas?

R. Na parte de Fotogrametria — aviões, câmaras aéreas, aparelhos aerofotogramétricos.

— Na parte de Topografia — teodolitos (medidas de ângulo e distância), miras, trenas, balizas, telulômetro.

— Na parte de Cartografia — Klinsh (espécie de máquina fotográfica), máquinas off-set, máquinas tipográficas, carrinho para abertura de plástico.

c) Em que local o senhor desempenha sua profissão?

R. Centro de Operações Cartográficas e Liceu de Artes e Ofícios.

d) Quais as finalidades e resultado de seus trabalhos?

R. Mapeamento do Brasil.

Melhor estudo sobre áreas que poderão servir ao desenvolvimento brasileiro.

11. Qualidades necessárias para o bom desempenho da profissão

a) Quanto às condições físicas:

- (x) saúde em geral
- () boa visão
- () boa audição
- () boa coordenação motora
- () precisão de gestos
- () força muscular
- (x) resistência à fadiga
- () outras

R. Saúde em geral.

Boa visão.
Resistência à fadiga.

b) Quanto aos traços predominantes da personalidade:

- (x) sociabilidade
- (x) desembaraço
- () agressividade
- (x) perseverança
- (x) dinamismo
- (x) organização
- (x) persuasão
- (x) ponderação
- (x) liderança
- (x) iniciativa
- () paciência
- (x) meticulosidade
- () outros

R. No campo: desembaraço, perseverança, dinamismo, organização. Em gabinete: desembaraço, organização, ponderação, paciência, meticulosidade.

c) Quanto à predominância do tipo de inteligência:

- (x) abstrata
- () verbal
- (x) espacial

R. Abstrata, especial.

d) Quanto à aptidões específicas:

- (x) habilidade numérica
- (x) rapidez
- (x) exatidão
- () raciocínio mecânico
- (x) atenção concentrada
- (x) memória
- (x) habilidade manual
- (x) senso artístico
- () uso da linguagem
- () outras

R. Habilidade numérica, exatidão, atenção concentrada, memória, habilidade manual, senso artístico.

e) Em que medida o chamado "espírito prático" é importante no exercício de sua profissão?

R. Sendo a maioria dos trabalhos de natureza eminentemente prática, é de suma importância a existência desse espírito prático.

f) Uma pessoa sem ambição financeira tem possibilidade de vencer na sua profissão?

R. Sim.

12. Mercado de trabalho

a) Para iniciar-se na sua vida profissional o senhor precisa contar com quem?

R. Amor pela Geografia.

b) A sua profissão tem sido valorizada?

R. Sim.



A fotografia registra uma operação simultânea de medida de ângulos com um teodolito (instrumento ótico), à esquerda, e de medida de distâncias com um distanciômetro eletrônico, à direita.

c) O que o senhor nos diz do mercado de trabalho de sua profissão na capital e em outros lugares?

R. Geralmente os trabalhos são no interior ou melhor a maioria das vezes os trabalhos são do interior (parte do campo) e o complemento é feito em gabinete, nas grandes cidades.

d) Qual o salário médio mensal para o iniciante na carreira e após 10 anos no trabalho?

R. O melhor rendimento é justamente na parte do campo; Na base de Cr\$ 8.000,00 (oito mil cruzeiros).

13. Apreciação na Profissão

a) O que o senhor mais aprecia no seu trabalho?

R. A precisão.

b) Quais os aspectos negativos do seu trabalho (horário; doenças, acidentes)?

R. Em geral, falando de minha pessoa, os aspectos negativos, limitam-se ao trabalho de campo, por exigir afastamento dos familiares e ficar exposto à doença (psicologicamente, influi muito).

c) Quais são as restrições para o desempenho de sua função?

(x) sexo

() nacionalidade

() estado civil

() idade

() aparência

(x) defeitos físicos

() outras

d) A sua profissão é regulamentada?

R. Sim.

e) O senhor faria gosto se alguém de sua família seguisse a sua profissão?

R. Sim.

f) Se o senhor hoje tivesse que escolher uma profissão, qual escolheria?

R. A mesma.

14. Condições de trabalho

a) Quais as condições ambientais do seu trabalho?

R. As melhores possíveis.

b) Qual o seu horário de trabalho?

R. das 7 às 16 horas.

c) Como deve ser o temperamento do profissional para se ajustar bem ao ambiente?

R. Acima de tudo profissional — calmo, paciente, inteligente, etc.

d) O seu trabalho pode ser realizado por iniciativa particular?

R. Não.

e) O seu trabalho tem caráter individual ou de equipe?

R. Equipe.

f) Quais os tipos de pessoas que o senhor é obrigado a lidar enquanto trabalha?

R. Militares e civis.

GLOSSÁRIO DOS TERMOS TÉCNICOS EMPREGADOS NESTA MONOGRAFIA

— **ASTRONOMIA**: é a ciência que estuda os astros; no que se refere à Cartografia, sua contribuição é dada por uma de suas especializações que é a Astronomia da Posição ou Geodésica. Esta fornece meios de obter-se as coordenadas geográficas de um ponto qualquer da Terra através de observações de estrelas, inclusive do Sol. Em linhas gerais o observador realiza medidas angulares do astro em um determinado momento, cuja hora é registrada precisamente com o auxílio de sinais horários (semelhantes aos da Rádio Relógio Federal) que são transmitidos via rádio por estações especializadas, conjugados a cronômetros de precisão. Com estes elementos (medidas angulares e tempo) a latitude e longitude de um ponto, bem como o azimute de uma direção podem ser determinados.

— **AZIMUTE**: é o ângulo formado por uma direção qualquer e a linha norte-sul da Terra. Em Geodésia o ângulo é contado a partir do sul, no sentido do movimento dos ponteiros do relógio.

— **CARTOGRAFIA**: é a ciência ou arte de expressar graficamente, por meio de mapas ou cartas, o conhecimento humano da superfície da Terra. É ciência porque essa expressão gráfica, para alcançar exatidão satisfatória, procura um apoio científico que se obtém pela coordenação de determinações astronômicas e matemáticas com topográficas e geodésicas. É arte quando se subordina às leis estéticas de simplicidade, clareza e harmonia, procurando atingir o ideal artístico de beleza.

— **COORDENADAS**: são valores numéricos que determinam a posição de um ponto em relação a uma origem arbitrária. Em Cartografia são utilizados principalmente dois sistemas de coordenadas:

— as geográficas, expressas em latitude — afastamento angular do ponto em relação ao Equador, e em longitude — afastamento angular do mesmo em relação ao meridiano de origem, sendo adotado internacionalmente o de Greenwich (Londres);

— as cartesianas, expressas em distâncias contadas a partir de dois eixos ortogonais.

Enquanto as coordenadas geográficas são medidas sobre a superfície da Terra, as cartesianas o são sobre representações planas desta superfície, que obedecem a determinadas leis de projeção cartográfica. Os eixos de origem são as projeções dos meridianos e do Equador. Como a projeção plana de todo o planeta sofre muitas deformações, a aplicabilidade do sistema cartesiano restringe-se a regiões relativamente pequenas, que se constituem então em sistemas parciais de coordenadas. No Brasil é adotado o sistema de projeção cartográfica UTM (Universal Transverso de Mercator), que divide o mundo em regiões limitadas por meridianos de seis em seis graus, denominadas fusos. O meridiano central de cada fuso e o Equador são então os eixos coordenados de cada sistema parcial.

Sendo dadas as coordenadas geográficas de um ponto, podem ser calculadas as cartesianas (UTM) respectivas e vice-versa, por intermédio de fórmulas fornecidas pela Geodésia e pela Cartografia Matemática.

A posição altimétrica do ponto (altitude) é determinada em relação ao nível médio dos mares, e constitui-se na terceira coordenada que determina seu posicionamento na superfície terrestre.

— **ESTEREOSCOPIA**: é o fenômeno que permite ao homem observar imagens em três dimensões. Na visão natural, isto é possibilitado pelo fato de que cada olho vê o objeto de um ângulo diferente. As duas imagens do mesmo detalhe se fundem nos centros cerebrais em uma só, aparecendo então a sensação tridimensional. Para reproduzir este fenômeno partindo-se de imagens planas, fotografias por exemplo, tomam-se duas fotos do mesmo objeto de ângulos diferentes. Faz-se então a observação destas fotos de forma que cada vista só receba a imagem de uma delas. A junção de ambas as imagens no cérebro dará então a noção de terceira dimensão por ilusão de ótica.

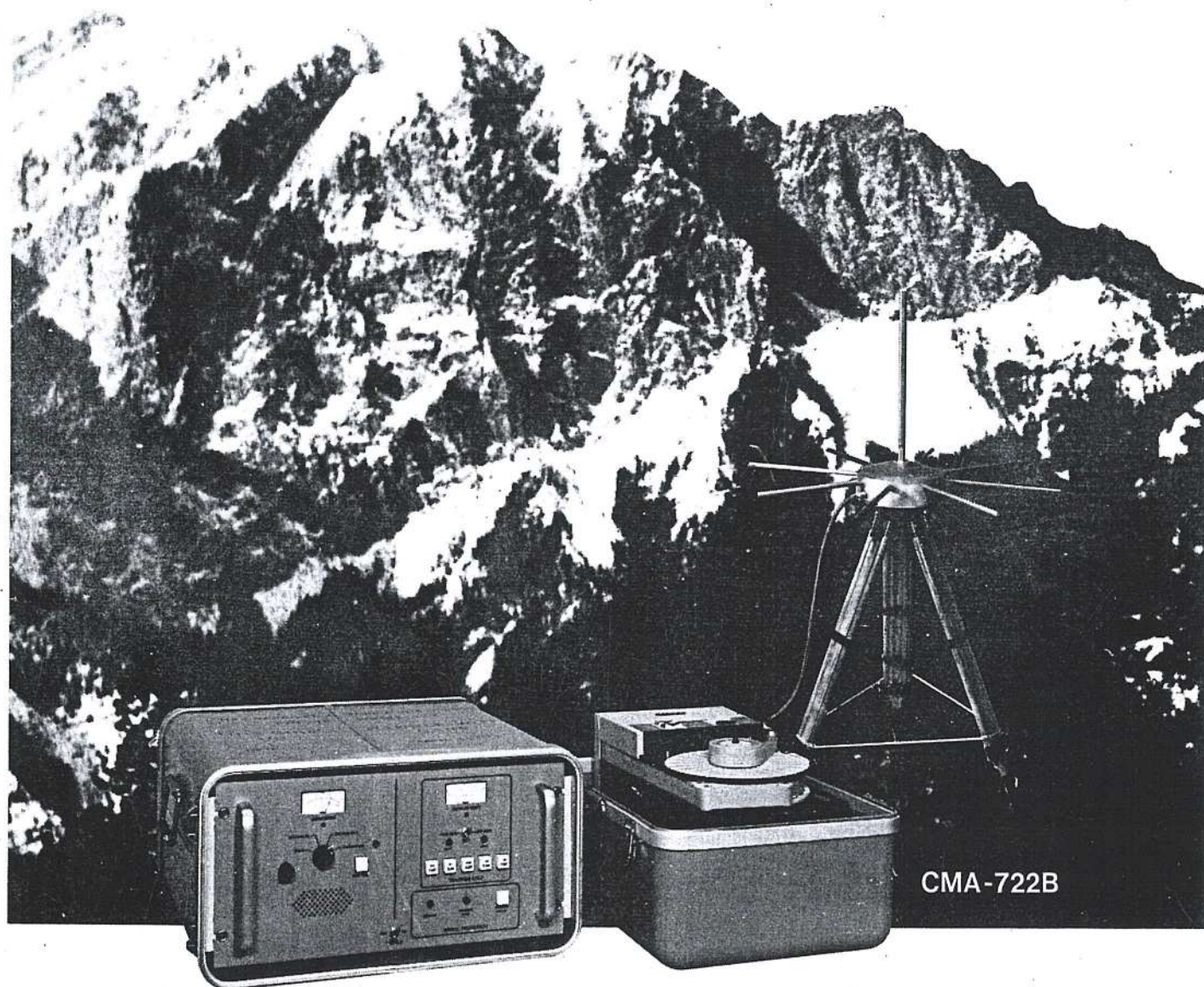
— **FOTOGRAMETRIA**: é a ciência que permite fazer medições corretas sobre fotografias. Nas medições planimétricas, isto é, de distâncias, são levados em consideração vários fatores como: escala da fotografia (relação entre o tamanho real do objeto e sua representação), deformações óticas da imagem produzidas por distorções do filme e da objetiva da câmara aerofotográfica, deslocamento da imagem dos pontos devido à altura dos mesmos e ao fato da fotografia ser uma projeção perspectiva cônica da imagem do terreno sobre o filme, etc. As medições altimétricas, ou seja, das alturas, são obtidas graças à estereoscopia, por meio de seus fundamentos geométricos.

— **GEODÉSIA**: é a ciência que tem o propósito de determinar exatamente a configuração e as dimensões da Terra. Esta é tratada pela Geodésia como um elipsóide, forma que mais se aproxima de seu formato real. As medidas geodésicas, feitas no terreno, são calculadas pela geometria do elipsóide. Por estas medidas, que partem sempre de um ponto e direção com coordenadas geográficas e azimute determinados pela Astronomia, conseguem-se obter as coordenadas de outros pontos, bem como o azimute de direções e distâncias. Atualmente desenvolveu-se uma técnica de grande valia, graças ao advento da era espacial. Satélites artificiais são agora utilizados para as determinações geodésicas, o que veio dar grande impulso à ciência.

— **TOPOGRAFIA**: é a ciência que trata da medição de ângulos e distâncias no terreno, visando a sua representação cartográfica. Os cálculos topográficos consideram a superfície terrestre plana, aproximação possível em distâncias de até cerca de 10 km. Além do objetivo cartográfico a Topografia possui ainda outros, como locação de projetos de Engenharia Civil — estradas, viadutos, pontes, etc., levantamento de terrenos, minas, rios, e muitos outros.

POSICIONAMENTO GEODÉSICO POR RASTREAMENTO DOPPLER DE SATÉLITES

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



CMA-722B

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



RECEPTOR



PERFURADOR



ANTENA

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

Nome

Função

Organização

Endereço

GEOCARTA S.A.

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

GEOCARTA S.A.

Rua Vieira Ferreira, 88 - Rio

NOTÍCIAS

PRODUÇÃO DO CENTRO DE OPERAÇÕES CARTOGRÁFICAS DA DIRETORIA DE SERVIÇO GEOGRÁFICO EM 1976

		Projetos	Folhas prontas	Escalas
PREPARO PARA O CAMPO		Fronteira Sul	20	1:100.000
		Rio Iguaçu	24	1:100.000 e 1: 50.000
AEROTRIANGULAÇÃO		Fronteira Sul II	41	1: 50.000
		Niquelândia	15	1:100.000
		Porto Nacional	16	1:100.000
		Fronteira Sul III	10	1: 50.000
RESTITUIÇÃO		Niquelândia	30	1:100.000
		Serra Azul	15	1:100.000
		Fronteira Sul II	5	1: 50.000
		Santa Maria	4	1: 50.000
GRAVAÇÃO		Rondonópolis	20	1:100.000
		Niquelândia	14	1:100.000
		Coxim	21	1:100.000
		Mato Grosso	2	1:100.000
IMPRESSÃO		Rondonópolis	20	1:100.000
		Parnaíba	22	1:100.000
		Niquelândia	8	1:100.000
		Coxim	19	1:100.000
		Mato Grosso	4	1:100.000
SERVIÇOS LICITADOS	RESTITUIÇÃO	Rondônia	31	1:100.000
	GRAVAÇÃO	Ponte de Pedra	14	1:100.000
	IMPRESSÃO	Ponte de Pedra	14	1:100.000

Além dessas, nas diversas fases de trabalho, acham-se em elaboração:

— Em aerotriangulação	8 folhas
— Em restituição	23 "
— Em gravação	53 "

GEOFOTO S. A. COMPLETA MAIS UM ANO DE LIDES FOTOGRAMÉTRICAS.

Comemorou seu 23.º aniversário, no dia 11 de novembro próximo passado, a nossa associada GEOFOTO S.A., cujas atividades não se limitam apenas à Fotogrametria e à Cartografia, mas se estendem à Aerogeofísica, compreendendo Aeromagnetometria, à Aerogamaespectrometria e Aeroeletromagnetometria.

Aos diretores e funcionários da Geofoto os nossos cumprimentos.

DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE APOIO SUPLEMENTAR PARA O AJUSTE DE AEROTRIANGULAÇÃO EM BLOCO

Por ter ocorrido falha de revisão, quando da publicação de artigo sob este título, de autoria do Eng.º José Notari, no número anterior da revista, republicamos as partes em que houve incorreções:

Página 6 — 2.ª coluna — c) A densidade mínima dos pontos de apoio planimétrico deverá obedecer

Página 7 — 1.ª coluna — b) Cálculo do intervalo entre pontos de apoio planimétrico

$$\frac{MBD}{B} = 0,047 \sqrt{\frac{25 \times 10000}{40000}}$$

= 3 modelos

MAPA DO CEARÁ

A SUDEC, através de seu Departamento de Recursos Naturais, lançará em março de 1977, um novo mapa do Estado do Ceará na escala de 1:500.000. Trata-se de atualização do mapa existente, datado de 1967, elaborado pelo IBGE.

REDE DE AÇUDES

Ainda a SUDEC lançará no próximo ano, durante o VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, um documento cartográfico de mais alta importância. Utilizando imagens do satélite LANDSAT, em colaboração com o INPE, está em fase de conclusão o mapa da rede de açudes não pertencentes ao DNOCS, na escala de 1:250.000.



CÍRCULO DE ENGENHARIA MILITAR CELEBRA DIA DO MATERIAL BÉLICO EM SOLENIDADE NO IME

Cumprindo uma tradição de vários anos, o Círculo de Engenharia Militar realizou, no dia 5 de novembro último, mais uma solenidade comemorativa do "Dia do Material Bélico" transcorrido em 30 de outubro passado.

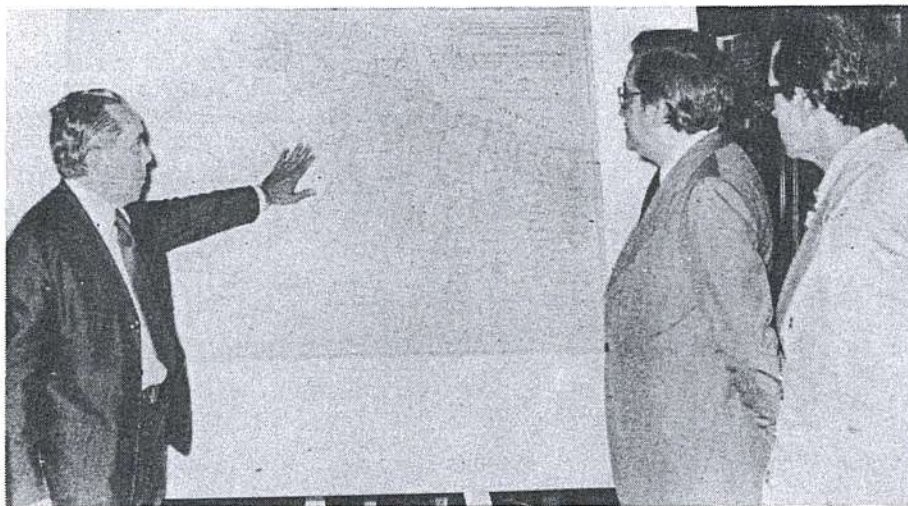
Como de hábito, as altas autoridades especialmente convidadas foram recepcionadas, no "hall" do Instituto Militar de Engenharia, pelo Presidente do CEM, Gen. Div. Eng.º Ayrton Ribeiro da Silveira e seus dois Vice-Presidentes, Maj. Brig. Eng.º Teodósio

Pereira da Silva e C. Alm. Eng.º Naval Hugo Friedrich Schieck Junior, além do Diretor do IME, Gen. Bda. Eng.º Paulo Cesar Pinheiro de Menezes.

Na oportunidade foram agraciados com a "Medalha do Mérito do Engenheiro Militar" altas personalidades, em reconhecimento aos inestimáveis serviços prestados à engenharia militar.

Ao encerrar a sessão, o Gen. Ayrton agradeceu e convidou a todos os presentes para um coquetel que se realizou no Salão de Honra do IME onde a recepção só terminou após as 23,00 horas.

Foi mais um marco indelével que o CEM anotou em sua gloriosa trajetória.



"MAPA DA REGIÃO SETENTRIONAL DO BRASIL" TEM HISTÓRIA

A carta é conhecida realmente como "Mapa da Região Setentrional" cuja história poucos conhecem. A idéia de sua elaboração nasceu da necessidade que tinha a área amazônica de uma boa carta geográfica lá pelos idos de 1940/42. Compilada

pela Comissão de Limites para o seu próprio uso, esse magnífico trabalho cartográfico acabou preenchendo uma lacuna há muito existente, o que ficou provado pela maneira como foi aceito. A Comissão passou a fornecer exemplares aos mais diversos requisitantes, desde os particulares até os oficiais, incluídos aí, Órgãos Federais e as próprias Forças Armadas. A Car-

ta contém todos os trabalhos executados na fronteira pelo Órgão do Itamarati, com bastante detalhes e não só na fronteira, porque nela, estão inseridos também, os levantamentos subsidiários executados em toda aquela vasta região ou sejam, os rios que servem de acesso ao divisor, galgados pelas turmas de demarcação. É difícil precisar o número de exemplares doados pela Comissão até hoje, dessa Carta que se conserva sempre atual graças aos cuidados do setor cartográfico da Primeira Comissão de Limites. O "Mapa da Região Setentrional" foi idealizado pelo Almirante Braz de Aguiar e melhorado na administração do General Ernesto Bandeira Coelho. Falando ao pessoal que ora chefia, o Coronel Ivonildo Rocha entusiasmado disse ser aquela carta, "uma das coisas boas que nos legaram as administrações passadas."

Na foto, por ocasião da visita do jornalista e publicitário Osvaldo Mendes à sede da Primeira Comissão, o Coronel Ivonildo fala do mapa, com muito orgulho.

PROJETO PIONEIRO

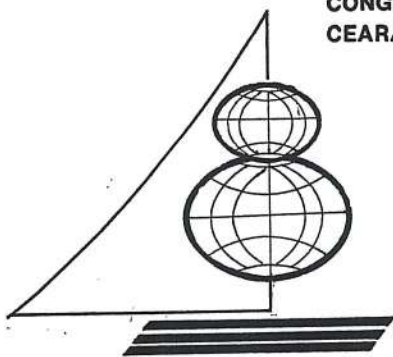
O dinamismo que o Dr. ANTONIO RENATO ARAGÃO imprimiu ao DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS DA SUDEC, fica bastante evidenciado quando se analisa a importância da produção que a Divisão de Cartografia daquele organismo vem gerando. Além dos mapas a que já se fez referência, pretende, durante o VIII Congresso Brasileiro de Cartografia, a SUDEC entregar aos usuários os primeiros mapas municipais que vem elaborando, em colaboração com a SUDENE, com restituição em estereotopos.

Estes mapas municipais caracterizam-se por uma reambulação rigorosa, com cuidado específico no que concerne aos limites distritais. Para julho de 1977, espera-se a edição dos vinte primeiros.

CONVÊNIO SUDENE-SUDEC

Ainda como trabalho de colaboração, a Sudene e a Sudec estão elaborando mapas temáticos dos recursos naturais do litoral cearense: pedologia, geologia, geomorfologia, cobertura vegetal, clima e aspectos econômicos, na escala 1:50.000. A interpretação está sendo feita sobre fotografias na escala de 1:70.000, obtidas em vôo realizado pela SUDENE. Trata-se também de trabalho a ser apresentado durante o VIII Congresso Brasileiro de Cartografia.

CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA CEARÁ 24 À 31 DE JULHO DE 1977



Aos interessados em apresentar trabalhos técnicos a serem apresentados durante o VIII CBC, a SBC informa, desde já, que essas colaborações deverão ser remetidas, **impreterivelmente, até o dia 30 de abril de 1977**, para fins de programação, pela Comissão competente.

Essas colaborações deverão obedecer a uma padronização quanto à apresentação, segundo normas a serem brevemente divulgadas.

Esperamos o máximo de colaboração!

Ultimem, pois, seus trabalhos!

NOVO MÉTODO MATEMÁTICO RESOLVE PROBLEMA DO MAPA

Dois matemáticos da Universidade de Illinois, Wolfgang Haken e Kenneth Appel, anunciaram ter provado que, em nenhum mapa, qualquer que seja a distribuição dos países nele, são necessárias mais de quatro cores para que dois países vizinhos tenham cores distintas. Esse resultado corresponde à solução do "problema dos cartógrafos", que, há pelo menos 125 anos vinha frustrando os esforços dos maiores matemáticos.

O valor principal da prova de Haken e Appel está no método pela qual ela foi obtida, a prova se baseia na "indução completa", e, para obtê-la, os dois matemáticos utilizaram mil e duzentas horas de computador. Pelos padrões clássicos da Matemática, a demonstração é muito "deselegante" — mas é rigorosa, e é a primeira do seu gênero.

Appel declarou que ter resolvido o "problema dos cartógrafos", um dos mais conhecidos no campo da Topologia, o "excitou", mas que o significado principal de seu trabalho não estava nisto, e sim em ter aberto um novo campo para as provas matemáticas.

— Acredito — disse ele —, "que há na Matemática muitas proposições verdadeiras que só podem ser provadas por métodos como o que empregamos, e espero que nosso trabalho no problema dos cartógrafos anime outros matemáticos a investigar essas técnicas de indução completa auxiliada por computador".

CARTA AERONÁUTICA ELABORADA EM CONVÊNIO MAER-IBGE

Realizou-se, no dia 20 de outubro, no Salão Nobre do Ministério da Aeronáutica, a solenidade de recebimento das primeiras folhas de Carta WAC 1:1.000.000, genuinamente brasileira, editada pelo Ministério da Aeronáutica em convênio com a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Ao acontecimento estiveram presentes autoridades civis e militares, representando os mais importantes órgãos da Cartografia Nacional.

PROSPEC — ANO 25

Em agosto deste ano de 1976 completou a PROSPEC S. A. — Geologia, Prospecções e Aerofotogrametria vinte e cinco anos de atividades sempre intensas na aerofotogrametria e no estudo de recursos naturais.

Estando os seus escritórios técnicos sediados em Petrópolis, mandou a empresa rezer missa gratulatória na Catedral de São Pedro de Alcântara e promoveu naquela cidade serrana um grande almoço de conagração da diretoria e de todos os seus funcionários.

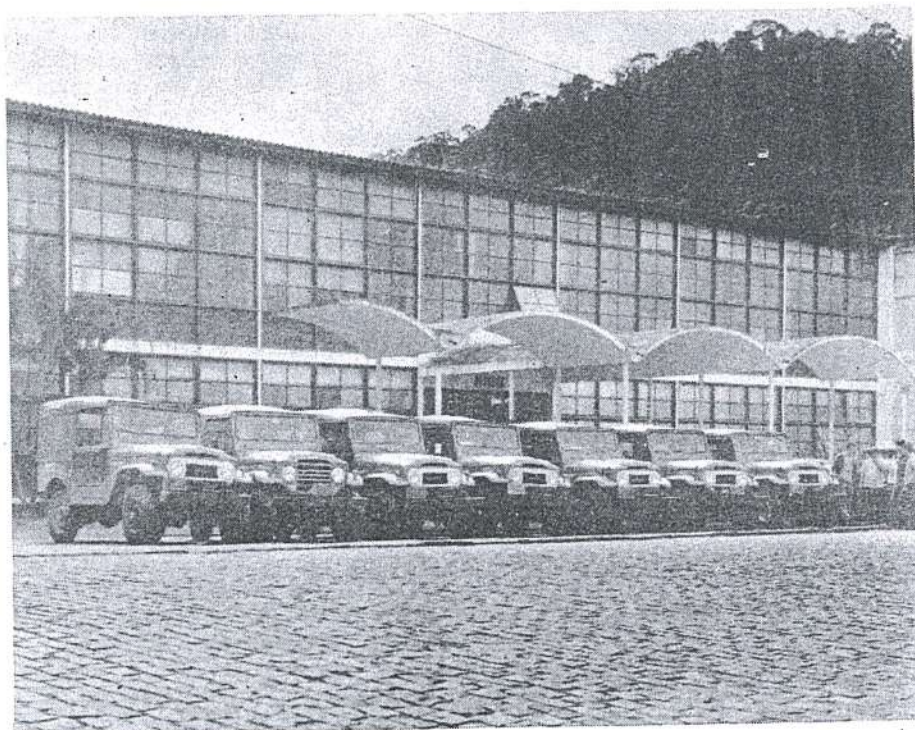
No Rio, onde tem sua sede principal, a PROSPEC ofereceu um elegante cocktail no Hotel Meridien, recep-

cionando os inúmeros clientes e amigos.

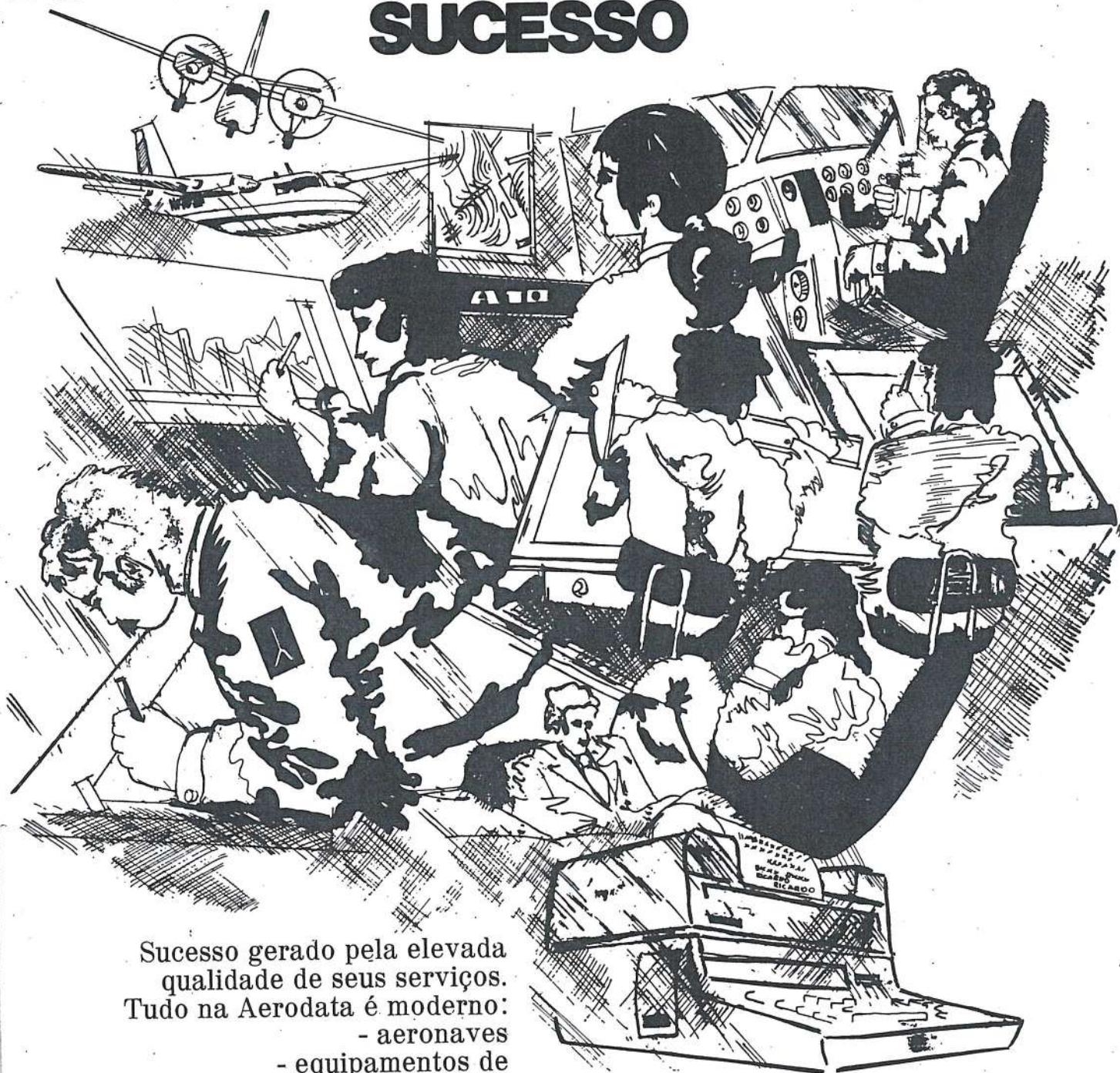
Congratula-se a SBC com essa sua associada fundadora que, visando desde o início à introdução da aerogeofísica no Brasil, logrou desenvolver técnica própria e tem hoje a seu crédito, extensos e importantes programas do maior interesse para o desenvolvimento econômico do País. Nesse ano de seu jubileu realiza a empresa 29 projetos, dos quais 18 de cartografia pura e 11 de estudos de recursos naturais.

Na foto uma vista da fachada do prédio principal dos escritórios da empresa em Petrópolis.

Felicidades à PROSPEC.



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



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

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



AERODATA
aerofotogrametria e
consultoria Ltda.

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

RIO DE JANEIRO - Marques de Valença, 43-A
Tel. 228-4388

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



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

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



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

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