

O Dispositivo Giroscópio Wild Gak 1

por

Dr. B. Schmutter e H. Papo Msc., Haifa, Israel
Janeiro, 1971

traduzido por Paulo Texeira de Castro (*) com permissão
dos autores.

1. Introdução

Este documento resume os resultados de uma investigação realizada com o aparelho GAK 1. O objetivo desta investigação é:

- a. determinar a precisão interna do instrumento — a capacidade de o sistema aparelho-operador reproduzir o mesmo azimute de uma série de observações repetidas.
- b. estabelecer a precisão externa do instrumento — a estabilidade dos resultados de calibragem.
- c. comparar os vários métodos de medição levando em consideração os itens a e b acima descritos.

Supõe-se que o leitor está familiarizado com o instrumento e seus métodos de operação. Portanto, nenhuma descrição detalhada sobre isto é dada aqui. Uma pequena recapitulação dos métodos das passagens e das elongações aparecem nas seções correspondentes.

2. Precisão Interna do Instrumento, o Método das Passagens

Em um instrumento perfeitamente ajustado e nivelado a linha de visada do teodolito e a linha na qual o giro fica suspenso localizam-se em um mesmo plano vertical. Quando o giro é acionado, este começa a oscilar em torno do plano do meridiano. Quando a linha de visada do teodolito e a marca de referência do giro não se situam neste plano, a oscilação é assimétrica em relação ao índice em forma de "V".¹ A

duração do instante da passagem é medida em relação à fenda, portanto torna-se óbvio que o intervalo entre o momento em que o giro passa pelo "período meio-esquerdo" é diferente daquele necessário para passar pelo "período meio-direito". A diferença proporciona um método de se calcular a correção necessária para direcionar a linha de visada no plano meridional. Esta rotação é indicada como uma corrente azimutal.

Meio período é o intervalo entre duas passagens consecutivas do giro através do plano vertical da linha de visada. Medi-lo consiste em registrar dois instantes de passagem, os dois instantes nas quais a marca fixada ao eixo do giro passa na fenda em forma de "V". Portanto, a segurança do método das passagens depende principalmente da habilidade do operador registrar esses instantes, sua habilidade em decidir se a marca de referência está situada no centro da fenda, e sua capacidade de registrar o instante em que a decisão foi tomada.

Além disto, qualquer pessoa pode suspeitar que a duração do instante de passagem está afetada por irregularidades no funcionamento do sistema giro propriamente dito. Se tais variações dos instantes existem e são de ordem de grandeza mensurável, estas poderiam ser de importância fundamental quando discutirmos a qualidade do instrumento. A fim de se descobrir se o próprio aparelho contribui na variação dos instantes, os erros por parte do operador devem ser investigados separadamente. Uma experiência foi feita a fim de se estimar estes erros. Os resultados são apresentados na seção 4.

2.1 Precisão de um intervalo de tempo medido

Usamos freqüentemente o termo "série de observações". Esta série compreende "n" instantes de passagem registrados e está associada a uma certa amplitude de oscilação e a um determinado azimute da linha do visor.

Suponha que uma série de observações tenha sido feita e os seguintes instantes "n" tenham sido registrados: $t_1, t_2 \dots t_n$. Os instantes de passagem "n" fornecem $n - 1$ meio períodos:

(*) Capitão-Tenente (QC-CA) Engenheiro-Cartógrafo
Diretoria de Hidrografia e Navegação – DHN

¹ Os testes aqui descritos foram feitos com um dos primeiros modelos do Giroscópio WILD GAK 1 onde a marca de referência do giro era uma linha cheia. O presente modelo possui uma fenda nesta linha, portanto o instante da passagem do giro é tomado quando a linha de graduação zero da escala aparece na abertura da marca do mesmo (método das passagens). Isto dá melhores resultados do que encaixar a linha cheia na fenda em forma de "V" (veja também capítulo 4).

primeiro meio período	$t_2 - t_1$
segundo meio período	$t_3 - t_2$
terceiro meio período	$t_4 - t_3$
etc.	

Cada par de meios períodos consecutivos produz uma diferença de tempo Δt para o cômputo da correção de azimute. A série inteira fornece:

$$\begin{aligned}\Delta t_1 &= t_1 - 2t_2 + t_3 \\ \Delta t_2 &= -t_2 + 2t_3 - t_4 \\ \Delta t_3 &= t_3 - 2t_4 + t_5 \\ \text{etc.} &\end{aligned}\quad (2.1.1)$$

Estimar a precisão de um único Δt requer a retificação da série. Os desvios das diferenças individuais do valor retificado Δt possibilita estimar a precisão da determinação da diferença de tempo.

Como visto através das expressões (2.1.1) o número de Δt_i é independente, portanto a retificação precisa seguir as regras de observações correlatas. De acordo com estas regras, 40 séries de observações foram ajustadas.

Uma série consistia de 5 ou 7 registros de instantes de passagem. Cinco passagens resultam em diferenças de três tempos. A diferença retificada de tal série é definida por:

$$\bar{\Delta t}(3) = \frac{2\Delta t_1 - \Delta t_2 + 2\Delta t_3}{3}$$

A fórmula relativa a uma série com diferença de sete passagens e cinco tempos é:

$$\bar{\Delta t}(5) = \frac{6\Delta t_1 - 4\Delta t_2 + 8\Delta t_3 - 4\Delta t_4 + 6\Delta t_5}{12}$$

Variações na determinação da diferença de tempo têm sido registradas para todas as séries e classificadas de acordo com as amplitudes associadas a cada série. Os resultados desta computação estão resumidos na tabela abaixo.

Tabela 2.1.1:
Distribuição das variações das diferenças de tempo

Amplitude	Número de série em grupos	Média de variação em grupos	Desvio padrão de uma passagem
		sec ²	sec
4	5	0.1122	0.14
4–6	10	0.1027	0.13
6–8	6	0.0702	0.11
8–10	5	0.0346	0.08
10–15	14	0.0369	0.08

Observa-se pelos dados acima que a determinação da variação de uma diferença de tempo tende a diminuir com o crescimento da amplitude. A dependência entre a variação e a amplitude pode ser expressa pela fórmula:

$$V = -0.0081 a + 0.1361 \quad (2.1.4)$$

onde V é a variação e a a amplitude de oscilação dada em unidades da escala auxiliar. A fórmula (2.1.4) deriva-se dos dados constantes na tabela 2.1.1 e é válida somente para as amplitudes que nela constam.

2.2 Precisão de uma determinação de azimute, o método das passagens

O método das passagens requer que a linha de visada seja direcionada próximo à direção norte. Por conseguinte, pressupõe-se que a correção necessária do azimute seja igual ou menor que dez minutos de arco. Determinar um azimute por este método exige a medição de alguns meios períodos e que se registre a amplitude de oscilação. Todos os meios períodos medidos fornecem uma diferença de tempo retificada que, junto com a amplitude, pode ser substituída na seguinte fórmula de cômputo da correção de um azimute:

$$\Delta N = C \cdot a \cdot \bar{\Delta t} \quad (2.2.1)$$

C significa uma constante associada ao instrumento.

O azimute final é resultado da soma da direção inicial da linha de visada e a correção abaixo:

$$N = N' + \Delta N \quad (2.2.2)$$

A fim de se computar a correção de um azimute é necessário que se conheça a constante C do giroscópio. Esta é determinada experimentalmente a partir de determinações de uma direção norte visando valores de "N", "a" e " $\bar{\Delta t}$ ". Todas as três grandezas são resultados de medições e, como tal, são afetadas por erros de medição. Os erros em "N" e "a" são insignificantes, já que a amplitude não varia, de modo geral, durante uma curta série de observações e a leitura N' no limbo do teodolito é escolhida arbitrariamente. Portanto o principal fator que influencia a constante C é a medição do tempo.

Das fórmulas (2.2.1) e (2.2.2) decorre que

$$\bar{\Delta t} = \frac{N - N'}{aC} \quad (2.2.3)$$

a expressão linear (2.2.3) fornece:

$$\begin{aligned}C_0 v_t &= \frac{dN}{a} + \frac{N' - N_0}{aC_0} dc - \\ &- (C_0 \bar{\Delta t} + \frac{N' - N_0}{a})\end{aligned} \quad (2.2.4)$$

(continua na pág. 39)

XV Congresso Internacional de Fotogrametria e Sensoriamento Remoto

RIO - 84
17 a 29/06/1984

Programa Preliminar

CONVITE

Caros Colegas,

O XV Congresso Internacional de Fotogrametria e Sensoriamento Remoto será realizado no Rio de Janeiro, de 17 a 29 de junho de 1984. Ele constituirá a culminação de quatro anos de produtivas atividades das 69 Organizações membros e das 7 Comissões Técnicas da Sociedade Internacional de Fotogrametria e Sensoriamento Remoto - ISPRS.

Nossos anfitriões brasileiros têm preparado uma soberba programação de sessões técnicas, exposições, eventos sociais e excursões, a qual é apresentada no corpo deste programa preliminar.

Haverá ampla oportunidade de estímulo profissional, assim como de encontro com a comunidade internacional de Fotogrametria e Sensoriamento Remoto e de agradáveis experiências pessoais.

O Rio de Janeiro e suas circunvizinhanças constituem uma das áreas mais favoráveis do mundo para férias.

Você não deve perder esta oportunidade de conhecê-la na melhor época do ano.

Em nome da Diretoria da ISPRS, é uma honra para mim convidá-lo pessoalmente e aos seus acompanhantes para se reunirem conosco, no Rio, em junho de 84.

FREDERICK J. DOYLE
Presidente da ISPRS

Endereço da Comissão Organizadora

Secretaria do XV Congresso da ISPRS
Rua: México, 41 Gr. 706 – Centro
Rio de Janeiro – RJ – CEP: 20031
BRASIL

Número de TELEX
(021) 21859 SACS BR
(021) 21400 LASA BR

Números de Telefone
(021) 240 6901
(021) 270 1537

01. Diretoria da S.I.F.S.R.

Presidente

Dr. F. J. Doyle

Primeiro Vice-Presidente

Dr. G. Zaricki

Segundo Vice-Presidente

Dr. I. Autipov

Secretário Geral

Prof. Dr. G. Konecny

Tesoureiro

Dr. H. Jerie

Diretor de Congresso

Dr. P. M. Fagundes

02. Membro Organizador

Sociedade Brasileira de Cartografia

Presidente – Claudio Ivanof Lucarevski

03. Comissão Organizadora

Membros:

Diretor do Congresso

Placidino M. Fagundes

Assessores do Diretor

Vincenz Poelsler

Claudio I. Lucarevski

Secretário do Congresso

Hanns J. C. von Studnitz

Secretários Científicos

(para Fotogrametria) – Ivan A. Medina

(para Sensoriamento Remoto) – Márcio Barbosa

Relações Públicas

Fernando R. de Carvalho

Presidentes de Comitês

Programação Técnica

Fernando de Mendonça

Finanças

Paulo Cesar T. Trino

Exposições

Eduardo Silveira de Souza

Publicações

Mauro P. de Mello

Acompanhantes

Ana Maria Coutinho

Eventos Sociais

Newton Câmara

Excursões

Roberto de S. Cunha

Visitas Técnicas

Adahyl S. Carrilho

Assistência aos Congressistas

Raimundo Orler Nunes

1. Informação Geral

1.1 Datas e Local do Congresso

O XV Congresso será realizado durante o período de 17 de junho (Domingo) a 29 de junho (sexta-feira) de 1984. O Congresso terá lugar no RIO CENTRO, na Cidade do Rio de Janeiro. Os eventos sociais serão, primordialmente, nos Hotéis Nacional e Intercontinental, mas também em outros locais convenientes.

1.2 Exposições

Uma função maior do Congresso será uma exposição internacional composta de três partes:

Exposição Comercial

Aos fabricantes, distribuidores, companhias de serviço e outras empresas comerciais serão consignadas áreas no grande Pavilhão de Exposições do RIO CENTRO. Pormenores e taxas para arrendamento de áreas podem ser obtidos com o Coordenador de Exposições (ver item 7.2).

Exposição de (Países) Membros

As Organizações Membros da ISPRS é oferecido espaço gratuito para exposição localizado no Pavilhão de Exposições do RIO CENTRO. Entendimentos para esse espaço devem ser solicitados ao Coordenador de Exposições.

Exposição Científica

As Organizações Científicas e Instituições Educacionais é, também, oferecido espaço gratuito o qual ficará localizado no Pavilhão de Exposições do RIO CENTRO. Solicitações para esse espaço devem ser dirigidas ao Coordenador de Exposições.

1.3 Normas para o Trabalho das Comissões

Durante a Primeira Reunião da Diretoria, em Washington, foi decidido que uma Comissão "ad hoc" à Presidência da SIFSR deveria ser encarregada de preparar normas para o trabalho das Comissões Técnicas e apresentação de trabalhos em Congressos da SIFSR. Tais regras estão sendo distribuídas, separadamente, aos Presidentes das Comissões, Presidentes de Grupos de Trabalho, Sociedades Membros e Autores de trabalhos convidados ou (voluntariamente) apresentados. A Comissão VI foi encarregada de fornecer normas às Organizações Membros para apresentação de Relatórios dos Membros (da SIFSR) e Relatórios Científicos.

1.4 Publicação de Trabalhos e Relatórios

Trabalhos de Autores Convidados ou (voluntariamente) Apresentados ao XV Congresso da SIFSR deverão ser publicados a tempo para o início do Congresso, na série denominada

nada "Arquivos de Fotogrametria e Sensoriamento Remoto". As datas fatais e pormenores de como os manuscritos devem ser preparados, são estabelecidas em outros itens deste Programa Preliminar.

1.5 Arquivos

Os Arquivos do XV Congresso serão o Volume XXV da série contínua da SIFSR. Eles serão publicados em duas partes: Parte A, a ser impressa e distribuída no início do Congresso, conterá todos os Trabalhos de Autores Convidados e Trabalhos (voluntariamente) Apresentados. Parte B, a ser impressa e distribuída após o Congresso, conterá a Memória do Congresso, as Resoluções das Sessões Plenárias e as Decisões da Assembléia Geral.

1.6 Chamada para Apresentação de Trabalhos

Autores em perspectiva são solicitados a fornecer, aos Presidentes das respectivas Comissões, um Resumo dos Trabalhos que pretendem apresentar ao XV Congresso. Uma folha modelo para os Resumos será fornecida aos autores em perspectiva.

Os Resumos devem ser apresentados nas três línguas oficiais.

1.7 Especificações para Apresentação de Trabalhos ao Congresso

Todos os trabalhos (incluindo os relatórios) a serem apresentados ao XV Congresso serão reduzidos ao formato A5. A fim de facilitar este processo, o formato de apresentação tem de ser normalizado como estabelecido abaixo. Queira notar que todos os trabalhos serão diretamente reproduzidos não havendo oportunidade para correções ou melhoria de originais pobemente preparados.

Para fins de reprodução, é absolutamente necessário que os originais sejam datilografados em papel no formato A4 (29.7 cm por 21 cm ou 11.69 polegadas por 8.27 polegadas). Uma margem de 3 cm deve ser deixada no topo e no lado esquerdo da folha. O texto deve estar contido em uma área de 24 cm por 16 cm), correspondendo a 58 linhas (espaço simples) e 63 caracteres por linha. Como os originais serão reproduzidos diretamente, eles devem ser preparados com o máximo cuidado, como se segue:

1. Uma máquina elétrica seria preferível, com tipos limpos e uma fita preta, razoavelmente nova e de boa qualidade.
2. Os trabalhos devem ser datilografados somente em um lado do papel.
3. Cópias de carbono ou outras cópias não poderão ser aceitas.
4. Os parágrafos devem começar à margem esquerda e deve ser usado o espaço simples. Espaço duplo só é permitido entre parágrafos.
5. O título do trabalho, bem como o(s) nome(s) do autor(es), a instituição e o país devem ser datilografados nas linhas 1 a 6, começando a 6 cm da borda esquerda do papel (3 cm da margem).

-
6. As ilustrações, se houver, devem ser colocadas nos lugares próprios. Fotografias em meio-tom devem ser preparadas com bom contraste. Desenhos das linhas, gráficos e diagramas devem ser reproduções fotográficas de desenhos em preto-e-branco.
 7. Os trabalhos devem ser apresentados em apenas uma das três línguas oficiais.
 8. A data fatal para recebimento dos trabalhos completos é 1º de março de 1984.
 9. Autores que tenham submetido seus resumos até 31 de dezembro receberão uma folha-modelo para preparação de texto completo.
 10. Trabalhos apresentados depois de 1º de março, mas não depois de 17 de abril de 1984, aparecerão no volume atrasado da Parte A dos Arquivos.
 11. Trabalhos de Autores Convidados, Trabalhos (Voluntariamente) Apresentados, aceitos, relatórios de (Organizações) Membros e relatórios científicos, submetidos até a data fatal, serão publicados nos Arquivos do Congresso, desde que não excedam 10 páginas.

1.8 Sessões ilustradas com Cartazes

No segundo andar do Pavilhão de Congressos, uma grande sala adjacente às Sessões Técnicas, no RIO CENTRO, será equipada com "stands" e painéis para disposição de cartazes e outros auxílios visuais. Os Autores devem analisar, cuidadosamente, se os seus assuntos são apropriados para apresentação como Trabalho Ilustrado com Cartazes.

Os Presidentes das Comissões podem consignar trabalhos às Sessões Ilustradas com Cartazes se eles acreditarem que o formato seria mais adequado a elas do que para apresentação em uma Sessão Técnica. Os autores de Trabalhos Ilustrados com Cartazes devem preparar uma versão escrita para publicação nos Arquivos do Congresso.

1.9 Excursões Técnicas

Excursões Técnicas (TT) foram planejadas para dar aos participantes uma idéia do estágio de desenvolvimento deste país nos campos da Fotogrametria e do Sensoriamento Remoto. Os participantes terão uma oportunidade de visitar agências governamentais, empresas privadas e universidades que produzem ou ensinam Fotogrametria e/ou Sensoriamento Remoto.

Nós acreditamos que a visita ao Instituto de Pesquisas Espaciais será particularmente interessante, uma vez que o Instituto está preparado para adquirir, processar e interpretar imagens de Landsat e está pronto para iniciar a aquisição de imagens do SPOT. Cada excursão será acompanhada por um guia experimentado.

Pormenores das Excursões Técnicas são fornecidos nesta brochura. Os participantes devem indicar no Formulário de Inscrição a excursão em que eles pretendem tomar parte. As excursões que não atraírem suficiente interesse serão canceladas.

2. Presidentes de Comissões e Presidentes de Grupos de Trabalho

COMISSÃO I:

AQUISIÇÃO DE DADOS PRIMÁRIOS

Presidente

Prof. John C. Trinder

Endereço

School of Surveying

University of New South Wales

P. O. Box 1 – Kesington. N. S. W. – AUSTRALIA

WG I/1: Qualidade dos Dados de Sistemas Sensores Aéreos e por Satélites

WG I/2: Calibragem de Câmaras e Efeitos do Meio Ambiente

Co-Presidente

WG I/3: Fotografia Aérea – Processamento, Orientação do Sensor e Navegação

Presidente

WG I/4: Aquisição de Dados de Sensores Remotos a partir de uma Aeronave

Presidente:

WG I/5: Aquisição e Processamento de Fotografias Aéreas

Presidente:

COMISSÃO II:

INSTRUMENTAÇÃO PARA REDUÇÃO DE DADOS

Presidente

Mr. Zarko Jaksic

Endereço

Division of Physics

National Research Council

Ottawa, out. KLA OR6 – CANADÁ

WG II/1: Instrumentos Fotogramétricos Analíticos e Híbridos

WG II/2: Instrumentos e Sistemas Fotogramétricos Automáticos

WG II/3: Instrumentos para Análise de Dados Remotamente Sensoriados

WG II/4: Instrumentos para Processamento, Armazenamento e Disseminação de Dados Remotamente Sensoriados

WG II/5: Equipamento para Processamento de Dados de RADAR de Abertura Sintética

COMISSÃO III:

ANÁLISE MATEMÁTICA DE DADOS

Presidente

Prof. Dr. Einari Kiepela

Endereço

Institute of Photogrammetry
Helsinki University of Technology
SF – 02150 – ESPOO 15 – FINLAND

WG III/1: Identificação e Eliminação de Erros Grosseiros e Sistemáticos

WG III/2: Triangulação Fotogramétrica Em-Linha

WG III/3: Aspectos Matemáticos de Informações Digitais do Terreno

WG III/4: Aspectos Matemáticos de Registro, Retificação e Enfatização de Imagens

WG III/5: Reconhecimento Matemático de Padrões e Análise de Imagens

COMISSÃO IV:

APLICAÇÕES TOPOGRÁFICAS E CARTOGRÁFICAS

Presidente

Mr. Roy Muller

Endereço

U.S. Geological Survey 516
Reston, VA 22092 – U.S.A.

WG IV/1: Modelos de Custo no Processo de Mapeamento

WG IV/2: Tecnologia e Aplicações do Mapeamento nos Países em Desenvolvimento

WG IV/3: Mapeamento a partir de Imagens Espaciais

WG IV/4: Especificações para Mapeamento

WG IV/5: Aplicações à Engenharia Rodoviária

WG IV/6: Ortofotografia e Fotomapeamento – Produção e Controle de Qualidade

Presidente

WG IV/7: Revisão de Mapas

Presidente

COMISSÃO V:

FOTOGRAFETRIA NÃO TOPOGRÁFICA

Presidente

Dr. J. W. Grates

Endereço

Division of Optical and Mechanical Metrology

National Physical Laboratory
Teddington – Middlesex TW 11 OLW
ENGLAND

WG V/1: (Aspectos) Analíticos da Fotogrametria Não-Toográfica

WG V/2: Fotografia Aérea de Baixa Altitude

WG V/3: Tecnologia de Registro e Medição para Novas Aplicações

WG V/4: Fotogrametria para Construção e Mensuração Industrial

COMISSÃO VI:

ASPECTOS ECONÔMICOS, PROFISSIONAIS E EDUCACIONAIS DA FOTOGRAFETRIA

Presidente

Dr. J. Hothmer

Endereço

Pheinlandstrasse 19
D – 6231 Schivalbach/Ts.
FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY

WG VI/1: Inventário de Mão-de-Obra e Facilidades de Pesquisa e Educação

WG VI/2: História da Fotogrametria e Sensoriamento Remoto

WG VI/3: Dicionário Multilingual de Fotogrametria e Sensoriamento Remoto

WG VI/4: Bibliografia de Fotogrametria e Sensoriamento Remoto

WG VI/5: Custo-Benefício do Sensoriamento Remoto

WG VI/6: Periódicos de Fotogrametria e Sensoriamento Remoto

WG VI/7: Assistência Técnica

WG VI/8: Promoção da Educação em Fotogrametria e Sensoriamento Remoto

WG VI/9: Educação Fotogramétrica e de Sensoriamento Remoto

WG VI/10: Padrões de Competência

WG VI/11: Símbolos Internacionais para Fotogrametria e Sensoriamento Remoto

WG VI/12: Estratégia Profissional

COMISSÃO VII:

INTERPRETAÇÃO DE DADOS

Presidente

M. Louis Laidet

Endereço

G D T A

18 Ave. Edouard Belin

F – 31055 Toulouse

FRANCE

WG VII/1: Metodologia para Enfatização e Classificação Temática de Dados Visíveis e Infravermelhos

WG VII/2: Metodologia para Enfatização e Classificação Temática de Dados de Microondas

WG VII/3: Assinatura Especial dos Objetos

WG VII/4: Recursos Renováveis

WG VII/5: Recursos não-Renováveis

WG VII/6: Monitoramento do Meio Ambiente

WG VII/7: Oceanografia e Zona Costeira

WG VII/8: Gelo e Neve

WG VII/9: Uso da Terra e Cobertura Terrestre

WG VII/10: Sensoriamento Remoto em Projetos de Engenharia e Processos Industriais

WG VII/11: Danos na Vegetação em Agricultura e em Florestas

3. Programa Proposto

3.1 Cronograma dos Eventos que precedem o Congresso

31 de dezembro de 1983

Data fatal para registro de Expositores

31 de janeiro de 1984

Data fatal para aceitação de trabalhos pelos Presidentes das Comissões e remessa para a Secretaria do Congresso.

01 de fev. a 15 fev. de 1984

Remessa da folha-móvel aos Autores para preparação do texto completo dos trabalhos

17 de março de 1984

Data fatal para remessa do trabalho completo pelo Autor.

01 de abril de 1984

Data fatal para inscrição com taxa reduzida.

17 de abril de 1984

Data fatal para trabalhos a aparecerem no volume atrasado dos Arquivos

30 de abril de 1984

Data fatal para informações pelos Presidentes das Comissões a constarem do Programa Final

01 de maio de 1984

Data fatal para remessa de material de propaganda e Comunicações Pessoais a serem inseridas no Catálogo das Exposições.

01 de maio a 15 de junho de 1984

Edição e Impressão do Programa Final e da Parte A dos Arquivos.

3.2 Quadro de Horário do Congresso

O quadro de horário anexo a este Programa é o resultado de vários contatos entre o Presidente do Comitê de Programação Técnica e os sete Presidentes de Comissão.

4. Excursões Técnicas

TT 1 – Instituto de Pesquisas Espaciais

Quarta-feira – junho 26 – o dia inteiro

Preço per capta:

Número máximo de participantes:

O INPE é o órgão de Governo responsável pelo programa espacial civil nacional. O instituto opera uma estação terrestre na Cidade de Cuiabá (Centro Geodésico da América do Sul), especialmente preparada para rastrear os Landsats e recentemente adaptada para rastrear, também, o satélite SPOT. Lunch no INPE.

TT 2 – IBGE – Diretoria de Geodésia e Cartografia

Participação gratuita

Número máximo de participantes:

IBGE é o órgão de Governo encarregado das Redes Básicas Horizontal e Vertical, e também do mapeamento, sistemático do território brasileiro, na escala de 1: 100.000.

TT 3 – DSG – Serviço de Mapeamento do Exército

Preço per capta:

Número máximo de participantes:

DSG é responsável por todos os mapas militares e também pelo mapeamento sistemático de uma larga faixa do território brasileiro, ao longo das fronteiras com, praticamente, todos os países Sul Americanos.

TT 4 – Aerofoto Cruzeiro S.A.

Preço per capta:

Número máximo de participantes:

Aerofoto Cruzeiro S.A. é a maior empresa privada da América do Sul especializada em mapeamento fotogramétrico. A Aerofoto opera um Lear Jet com duas câmaras, receptores geodésicos e helicópteros para o apoio terrestre, cerca de 40 aparelhos restituidores e uma oficina de impressão para imprimir os mapas finais.

TT 5 – Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Preço per capta:

Número máximo de participantes:

UERJ é a única Universidade no Estado do Rio de Janeiro que oferece um Curso de Engenharia Cartográfica tendo disponíveis, para prática pelos alunos, um equipamento expressivo de Fotogrametria, Geodésia e Fotointerpretação

TT 6 – Navio Hidrográfico e Oceanográfico

Preço per capta:

Número máximo de participantes:

A Diretoria de Navegação da Marinha – DHN convida um grupo de participantes do Congresso a fazer uma viagem em um de seus navios oceanográficos e termina com uma visita às suas instalações.

TT 7 – Avião Fotográfico da Força Aérea

Preço per capta:

Número máximo de participantes:

Três aviões fotográficos Hércules C-130 são usados pela Força Aérea Brasileira para executar a cobertura fotográfica de grande altitude sobre a Bacia Amazônica para o mapeamento sistemático em 1: 100.000.

TT 8 – Centro de Pesquisa Mineral

Preço per capta:

Número máximo de participantes:

A Aerogeofísica no Brasil está bem desenvolvida, particularmente, para metais ferrosos, não ferrosos, minerais radioativos e petróleo. A confirmação destes levantamentos por sensores remotos requer processos específicos que estão sendo desenvolvidos no Centro de Pesquisa Mineral.

TT 9 – Estaleiro

Preço per capta:

Número máximo de participantes:

O Brasil é, presentemente, o terceiro país na indústria da construção naval. CANECO é um dos maiores estaleiros do Brasil e está localizado no Rio. Aos visitantes serão mostradas as capacidades de fabricação e reparo por um guia experimentado.

TT 10 – Planetarium

Preço per capta:

Número máximo de participantes:

Uma demonstração será feita para os participantes do Congresso. Para aqueles não familiarizados com o céu tal como ele é visto do Hemisfério Sul, o espetáculo pode ser excitante.

5. Programa de Apoio

Eventos sociais, passeios e excursões foram programados de tal maneira que, em muitas ocasiões, todos os participantes do Congresso e seus acompanhantes estarão reunidos.

As seguintes siglas foram atribuídas a essas atividades a fim de facilitar sua identificação:

CSA – Atividades Sociais do Congresso

TER – Passeios e Eventos no Rio

PCT – Passeios Pré e Pós-Congresso

FDT – Viagens de um dia inteiro.

ATIVIDADES SOCIAIS PARA PARTICIPANTES E ACOMPANHANTES

CSA-1 – Cerimônia de Abertura

Isenta de Pagamento

CSA-2 – Inauguração das Exposições

Isenta de Pagamento

CSA-3 – Cock-Tail de Boas-Vindas

Isenta de Pagamento

CSA-4 – Recepção

Isenta de Pagamento

CSA-5 – Festa dos Expositores

Isenta de Pagamento

CSA-6 – Espetáculo no Teatro Municipal

Isenta de Pagamento

CSA-7 – Concerto no Estádio de Remo da Lagoa

Isenta de Pagamento

CSA-8 – Cerimônia de Encerramento

Isenta de Pagamento

CSA-9 – Cock-Tail na Concha Verde da Urca

US\$ 7,00

CSA-10 – Banquete

US\$ 20,00

ATIVIDADES ESPECIAIS SOMENTE PARA AS DAMAS (Isentas de Pagamento)

CSA-11 – Almoço de Boas-Vindas

CSA-12 – Desfile de Modas apresentado por Guilherme Guimarães

CSA-13 – Desfile de Jóias apresentado por H. STERN

(Será servido um chá durante o desfile e uma valiosa jóia, será sorteada)

CSA-14 – Visita ao Lapidário da H. STERN

CSA-15 – Visita ao “Shoping Center” RIO SUL

CSA-16 – Visita à Organização SOL

(Produtos de Artesanato).

PASSEIOS E EVENTOS NO RIO

TER-1 PÃO-DE-AÇÚCAR E PRAIAS

Um passeio de meio dia, passando pelas praias principais do Rio de Janeiro, até a Estação do bondinho do Pão-de-Açúcar na Praia Vermelha. Subida em 2 estágios, o primeiro no Morro da Urca e, então, ao topo do Pão-de-Açúcar para uma vista das bonitas montanhas, da entrada da Baía de Guanabara, Botafogo, Flamengo, Centro da Cidade e algumas das praias em Niterói, do outro lado da Baía.

TER-2 MORRO DO CORCOVADO E FLORESTA DA TIJUCA

Um passeio de meio dia, passando pelos bairros de Botafogo, Laranjeiras e Santa Tereza e subida ao Morro do Corcovado, com visita ao majestoso monumento ao Cristo Redentor. Regresso pela Floresta da Tijuca.

TER-3 RIO À NOITE

Um passeio noturno pela Cidade, subindo ao Belvederio Do-

na Marta para apreciar a vista da Cidade iluminada, com jantar em uma típica Churrascaria e um show de Samba em uma das Boites do Rio de Janeiro. (Um drink grátis).

TER-4 PETRÓPOLIS

Excursão de meio dia, na parte da tarde, trafegando pela Rodovia Washington Luiz e subindo para a Cidade de Petrópolis. Será feita uma visita ao Museu Imperial, à Catedral e ao Teleférico.

TER-5 ILHAS TROPICAIS

Excursão de um dia inteiro, dirigindo-se a Itacuruçá, pela Rodovia Rio-Santos, embarcando em uma "schooner" de dois mastros para um cruzeiro pela Baía de Sepetiba. Após um refrescante banho de mar, será servido almoço na Ilha de Janguanum.

Regresso ao Rio de Janeiro ao longo das praias.

TER-6 BATEAU-MOUCHE I

Viagem de barco de meio dia pela manhã, a bordo do "BATEAU MOUCHE", passando pelas praias do Flamengo, Marina da Glória, por baixo da ponte RIO-NITERÓI, ao longo das praias de Niterói, Boa Viagem, Icaraí, São Francisco e Charitas. O barco pára por uma hora próximo a Jurujuba para banho de mar e almoço que será servido a bordo (Buffet frio).

Regresso ao Salvamar, ponto de embarque, passando pela entrada da Baía de Guanabara.

TER-7 BATEAU MOUCHE II

Viagem de barco, de meio dia, à tarde, pela Baía de Guanabara, passando sob a Ponte RIO-NITERÓI, em direção à Ilha de Paquetá. Curta visita à ilha e volta ao Rio.

TER-8 Visita ao Museu Nacional.

TER-9 Visita ao Museu de Arte Moderna e ao Museu Histórico

TER-10 Visita ao Jardim Botânico

TER-11 Jogo de "foot-ball" no Estádio do Maracanã.

TER-12 Páreo especial, no Jockey Club, em homenagem ao Congresso.

VIAGENS DE UM DIA INTEIRO

FDT-1	Viagem a Teresópolis	- US\$ 30,00
DDT-2	Viagem a Nova Friburgo	- US\$ 30,00
FDT-3	Viagem a Cabo Frio e Búzios	- US\$ 30,00

PASSEIOS PRÉ E PÓS-CONGRESSO

PCT-1 BRASÍLIA - 01 DIA

Encontro e toda a assistência no Aeroporto, seguindo daí para um passeio pela cidade, incluindo almoço e translado de volta ao Aeroporto.

PCT-2 SALVADOR - 03 DIAS/02 NOITES

1º DIA - Encontro e assistência no Aeroporto e translado para o Hotel.
Visita de meio dia à Cidade, na parte da tarde, visitando a Parte Moderna da Cidade.
2º DIA - Passeio de meio dia pela Cidade Histórica.
3º DIA - Partida e translado do Hotel para o Aeroporto.

PCT-3 MANAUS - 03 DIAS/02 NOITES

1º DIA - Encontro e assistência no Aeroporto e translado para o Hotel. Passeio de meio dia pela Cidade, na parte da tarde.
2º DIA - Meio dia de passeio ao "encontro das águas", incluindo almoço.
3º DIA - Partida e translado do Hotel para o Aeroporto.

PCT-4 BELO HORIZONTE - 03 DIAS/02 NOITES

1º DIA - Encontro e assistência no Aeroporto - da Pamplona e translado para o Hotel Othon Palace ou similar. Passeio de meio dia, pela Cidade.
2º DIA - Passeio de um dia inteiro, a Ouro Preto, incluindo almoço.
3º DIA - Partida e translado do Hotel para o Aeroporto.

PCT-5 FOZ DO IGUAÇU - 02 DIAS/01 NOITE

1º DIA - Encontro e assistência no Aeroporto e translado para o Hotel. Passeio de meio dia, à margem brasileira das cataratas.
2º DIA - Partida e translado do Hotel para o Aeroporto.

RIO DE JANEIRO - PASSEIOS TARIFA POR PESSOA

TER-1	Pão de Açúcar e Praias	US\$ 20,00
TER-2	Corcovado/Floresta da Tijuca	US\$ 20,00
TER-3	Rio à noite	US\$ 40,00
TER-4	Petrópolis	US\$ 22,00
TER-5	Ilhas Tropicais	US\$ 40,00
TER-6	Bateau Mouche I	US\$ 40,00
TER-7	Bateau Mouche II	US\$ 30,00

Eventos TER-8, 9, 10, 11 e 12 isentos de pagamento.

PASSEIOS PRÉ E PÓS-CONGRESSO

PCT-1 BRASÍLIA

Baseado em 4 passageiros US\$ 50,00 por pessoa
Baseado em 15/20 passageiros US\$ 40,00 por pessoa

PCT-2 SALVADOR

HOTEL MERIDIEN OU OTHON

Baseado em 4 passageiros US\$ 150,00 por pessoa
Baseado em 15/20 passageiros US\$ 135,00 por pessoa
Passageiro suplementar US\$ 50,00

HOTEL PRAIA MAR

Baseado em 4 passageiros US\$ 136,00 por pessoa
Baseado em 15/20 passageiros US\$ 120,00 por pessoa
Passageiro suplementar US\$ 50,00

PCT-3 MANAUS		
HOTEL TROPICAL		
Baseado em 4 passageiros	US\$ 210,00 por pessoa	
Baseado em 15/20 passageiros	US\$ 198,00 por pessoa	
Passageiro suplementar	US\$ 95,00	
PCT-4 BELO HORIZONTE		
HOTEL OTHON		
Baseado em 4 passageiros	US\$ 150,00 por pessoa	
Baseado em 15/20 passageiros	US\$ 135,00 por pessoa	
Passageiro suplementar	US\$ 65,00	
PCT-5 IGUAÇU		
HOTEL DAS CATARATAS		
Baseado em 4 passageiros	US\$ 78,00 por pessoa	
Baseado em 15/20 passageiros	US\$ 72,00 por pessoa	
Passageiro suplementar	US\$ 36,00	

N – Todas as tarifas estão sujeitas a alterações.

6. Estrutura de Taxas do Congresso

6.1 Pormenores da Inscrição

Queira preencher o Formulário de Inscrição anexo e devolvê-lo tão logo quanto possível. O endereço para todas as inscrições, cancelamentos ou alterações é:

Secretaria do XV Congresso Internacional de Fotogrametria e Sensoriamento Remoto

Rua México, 41 – Grupo 706 – Centro

Rio de Janeiro – RJ – 20031

BRASIL

Inscrição a taxas reduzidas será possível: se a taxa for paga até 1º de abril de 1984.

Sua inscrição só poderá ser previamente paga, se efetuada até 15 de maio de 1984. Se o pagamento não chegar à nossa conta até essa data, você terá que pagar a taxa de inscrição, novamente, na chegada ao Balcão do Congresso, a menos que você esteja preparado para apresentar comprovante de pagamento, confirmado pelo Banco. Qualquer quantia paga em excesso será reembolsada.

Participantes inscritos que cancelarem sua inscrição, por escrito, até 1º de junho de 1984 receberá o reembolso da inscrição menos uma taxa de administração de US\$ 20,00. Nenhum reembolso será concedido para cancelamentos feitos após 1º de junho de 1984.

6.2 Taxas de Inscrição

6.2.1 Participantes

(exceto os Membros Honorários ou pessoas especialmente convidadas pelo Presidente, de acordo com o Regulamento da SIFSR).

- Taxa paga antes de 1º de abril de 1984 US\$ 120,00
- Taxa paga depois de 1º de abril de 1984 US\$ 150,00

6.2.2 Estudantes

(Será solicitado comprovante)

- Taxa paga antes de 1º de abril de 1984 US\$ 40,00
- Taxa paga depois de 1º de abril de 1984 US\$ 50,00

6.2.3 Acompanhantes

(Membros da família)

- Taxa paga antes de 1º de abril de 1984 US\$ 40,00
- Taxa paga depois de 1º de abril de 1984 US\$ 50,00

Nota:1. Taxas previamente pagas podem ser reembolsadas até 1º de junho de 1984, menos US\$ 20,00.

2. Para sócios da S.B.C. serão cobradas taxas especiais, em cruzeiros.

6.3 Atividades cobertas pelas taxas

6.3.1 Taxas de Inscrição pagas pelos Participantes e Estudantes os credenciam a participar dos seguintes eventos sociais:

- Cock-tail de Boas-Vindas
- Recepção pela Cidade do Rio de Janeiro
- Excursões Técnicas (exceto o transporte)
- Programa das Damas
- Festa dos Exibidores .

Nota: As Taxas de Inscrição incluem, também, uma subvenção ao custo de impressão dos trabalhos.

6.3.2 , Taxas de Inscrição pagas pelos acompanhantes os credenciam a participar dos seguintes eventos sociais:

- Cerimônia de Abertura
- Cock-tail de Boas-Vindas
- Visita às Exposições
- Recepção pela Cidade do Rio de Janeiro
- Programa das Damas
- Festa dos Exibidores
- Cerimônia de Encerramento

6.4 Arquivos e Memória Encadernados

6.4.1 Arquivos Parte A (Pré-impresso)

Trabalhos das Sete Comissões Somente para Participantes do Congresso US\$ 40,00

6.4.2 Um único volume (duas Comissões)

Somente para participantes do Congresso US\$ 12,00

6.4.3 Arquivos Parte B (Memória post-impressa)

Somente para Participantes e se encomendado durante o Congresso US\$ 20,00

6.4.4 Arquivos Partes A e B

Somente para participantes e se encomendado durante o Congresso US\$ 60,00

6.4.5 Arquivos Partes A e B

Para não-participantes do Congresso US\$ 120,00

Nota: Para sócios da S.B.C. serão cobradas taxas especiais, em cruzeiros.

6.5 Reserva de Hotel

Queira fazer sua reserva de hotel no respectivo formulário anexo, observando a data fatal de 1º de abril de 1984.

Quartos em hotéis somente serão reservados após o recebimento de um depósito de US\$ 100,00 por pessoa. Um recibo do Hotel para essa quantia será remetido para você. Dito recibo deve ser apresentado na chegada ao Hotel.

O restante das despesas de hotel deverá ser pago diretamente ao Hotel pelo participante.

Se o participante em perspectiva cancelar uma reserva de hotel, previamente confirmada, antes de 1º de abril de 1984, o depósito, menos uma taxa de administração de US\$ 10,00, será reembolsado. Nenhum reembolso será feito após essa data, a menos que o quarto seja tomado por um outro hóspede.

6.6 Acomodação

Existe acomodação disponível nas seguintes categorias:

Categoria de Hotel	Quarto Simples de US\$ a US\$	Quarto Duplo de US\$ a US\$
A – Luxo	60,00 72,50	67,00 80,00
B – 1ª Classe	45,00 59,00	45,00 59,00
C – 2ª Classe	33,50 42,50	36,00 47,00
D – 3ª Classe	27,00 28,50	29,00 32,00

Todos os quartos das categorias A, B, C e D têm banheiro. Os preços para uma noite incluem café da manhã e taxa de serviço.

6.7 Áreas de “Camping”

Existem áreas de “camping” próximas ao RIO CENTRO, nos seguintes endereços:

6.8 Programa de Apoio

Para se inscrever para passeios no Programa de Apoio, queira usar o Formulário de Inscrição. Os passeios pela Cidade e as excursões devem ser pagos, adiantadamente, na ocasião da inscrição. Cada passeio requer um número mínimo de participantes. Se esse número não for atingido, para um passeio, este será cancelado pela Bel-Air Viagens Ltda. e todo o pagamento adiantado será reembolsado. No caso de cancelamento pelo participante, nenhum reembolso será feito, a menos que a reserva seja usada por outra pessoa.

Bilhetes para passeios e excursões serão fornecidos aos participantes no Rio.

6.10 Pagamento

Queira anexar um cheque visado ao Formulário de Inscrição. Favor não esquecer de indicar os nomes dos participantes. O Comitê de Finanças confirmará sua inscrição após o recebimento de toda a quantia (o mais tardar em 15 de maio de 1984) e remeterá a confirmação de sua inscrição bem como o recibo do Hotel, se reservado.

7. Serviços Profissionais

7.1 Consultores Profissionais

Um escritório de consultores profissionais, especializados na preparação e condução de eventos técnicos, foi contratado pela Comissão Organizadora para ajudar os membros a realizar suas tarefas.

7.2 Coordenadores das Exposições

FOCO – Feiras, Exposições e Congressos Ltda.

Rua da Assembléia, 10 – Grupo 3520 – Rio de Janeiro, BRASIL (Novo endereço)

Telex Nº (021) 21864 FOCO – BR.

A FOCO foi escolhida para gerenciar as Exposições do Congresso. A FOCO tem uma larga experiência, não apenas no Brasil, mas também, em muitos países do Continente Americano, bem como na Europa, Ásia e África.

A FOCO é afiliada à ICCA – “International Congress and Convention Association”.

Todos os pedidos de informações a respeito das Exposições: Comercial, de Membros e Científica devem ser endereçados à FOCO.

7.3 Agência Oficial de Viagens

BEL AIR VIAGENS LTDA.

Av. Graça Aranha, 145 – Grupo 906

Rio de Janeiro, Brasil

Telex Nº (021) 22590 BELAIR-BR.

A BEL-AIR foi selecionada como agência oficial de viagens para o Congresso. A Companhia é também afiliada à ICCA – “International Congress and Convention Association”. A BEL-AIR promoverá vôos “charter” ou tarifas especiais para grupos de passageiros usando a transportadora oficial.

A BEL-AIR já bloqueou um número suficiente de quartos nos hotéis, em várias categorias, de forma a evitar problemas à época do Congresso.

A BEL-AIR mantém uma sala de recepção no Aeroporto Internacional do Galeão e terá prazer em orientar, para os hotéis, os congressistas que cheguem por avião.

7.4 Transportadora Oficial

A empresa de transporte aérea VARIG foi escolhida como transportadora oficial para o XV Congresso Internacional de Fotogrametria e Sensoriamento Remoto.

8. Informações Úteis

8.1 Clima

O Clima no Rio é muito agradável em junho. A temperatura é amena, a precipitação é mínima e dias ensolarados, céu claro e noites frescas podem ser esperados.

8.2 Traje

A temperatura deve variar entre 15 a 25 graus centígrados (59 a 77 F).

O traje fica a critério dos participantes.

8.3 Correspondência

Correspondência para participantes do Congresso, durante o evento, deve ser endereçada a:

RIO CENTRO

Estrada RJ-089 (Via 9), 6555 – Jacarepaguá

Rio de Janeiro – RJ – 22700

BRASIL

Mr/Mrs

8.4 Pastas

Mediante a apresentação do recibo de inscrição, cada participante estará credenciado a receber uma pasta contendo o Programa Final e outros documentos concernentes às atividades do Congresso.

8.5 Lista de participantes

Somente os nomes e endereços de participantes que tenham se inscrito até 17/05/84 aparecerá na Lista de Participantes. Nomes e endereços de participantes que se inscreverem mais tarde só poderão ser publicados na Lista Suplementar que não estará disponível até o 10º dia do Congresso.

8.6 Crachás

Crachás de cores diferentes serão distribuídos a todas as pessoas que atendam ao Congresso, como se segue:

- Membros da Comissão Organizadora: vermelho
- Participantes: verde
- Estudantes: amarelo
- Acompanhantes: azul

9. Facilidades e Serviços

9.1 Escritório do Congresso

No Pavilhão de Convenções será instalado um Escritório do Congresso que ficará aberto desde o Domingo 17 até a Sexta-feira 29.

9.2 Posto de Correio

Um Posto de Correio será aberto no RIO CENTRO, durante o Congresso.

9.3 Telefone

Um Posto Telefônico estará disponível no recinto do Congresso para ligações a longas distâncias.

Chamadas locais poderão ser feitas do Escritório do Congresso.

Telefones nos "stands" da Exposição podem ser instalados, a pedido, a uma taxa razoável.

9.4 Banco

Uma Agência do Banco Real proverá facilidades bancárias durante o Congresso no Rio Centro.

9.5 Chapelaria

Haverá uma chapelaria no recinto do Congresso, isenta de pagamento, para todos os participantes e acompanhantes.

9.6 Primeiros Socorros

Haverá um Posto de Primeiros Socorros no recinto do Congresso, para atendimento por um médico e uma enfermeira. Todas as chamadas do médico ou da enfermeira, em uma emergência, devem ser feitas via Escritório do Congresso.

9.7 "Baby-Sitters"

"Baby-Sitters" podem ser arranjadas pelo Escritório do Congresso.

9.8 Café

Café e refrigerantes serão servidos nos bares, tanto do Pavilhão de Congressos, como no de Exposições.

9.9 Refeições

Um restaurante no recinto do Congresso estará aberto durante todo o período do Congresso para servir refeições aos participantes e acompanhantes, a um preço razoável.

9.10 Transporte para o RIO CENTRO

O transporte para o Rio Centro será efetuado por ônibus, gratuitamente. Os ônibus circularão, entre 8 e 10 da manhã e entre 4 e 6 da tarde, ao longo das praias de Copacabana, Ipanema e Leblon, passando pelos hotéis Sheraton, Nacional e Intercontinental e indo, então direito ao Rio Centro. De 10 da manhã às 4 da tarde, os ônibus circularão apenas entre os hotéis Nacional/Intercontinental e o Rio Centro.

9.11 Hotéis

	Solteiro	Casal
Nacional Rio	US\$ 45,00	US\$ 45,00
Sheraton	US\$ 55,00	US\$ 55,00
Intercontinental	US\$ 59,00	US\$ 59,00
Meridien	US\$ 72,50	US\$ 78,00
Rio Palace	US\$ 72,50	US\$ 80,00
Rio Othon	US\$ 63,50	US\$ 69,00
Everest	US\$ 50,00	US\$ 56,00
Sol Ipanema	US\$ 60,00	US\$ 67,00
Praia Ipanema	US\$ 50,00	US\$ 56,00
Leme Palace	US\$ 50,00	US\$ 52,00
Marina Palace	US\$ 61,50	US\$ 67,00
Luxor Regente	US\$ 42,50	US\$ 47,00
Miramar	US\$ 40,00	US\$ 42,50
Trocadero	US\$ 38,00	US\$ 40,00
Savoy Othon	US\$ 33,50	US\$ 36,00
Lancaster	US\$ 37,00	US\$ 39,00
Califórnia	US\$ 34,50	US\$ 37,00
Olinda	US\$ 33,50	US\$ 36,00
Luxor Continental	US\$ 28,50	US\$ 32,00
Bandeirantes	US\$ 27,00	US\$ 29,00
Castro Alves	US\$ 27,00	US\$ 29,00

(continuação da pág. 26).

Os valores iniciais C_0 e N_0 são encontrados pelas duas equações do modelo (2.2.3). Cada equação de observação (2.2.4) é resultado de uma série de observações. Cada uma das várias equações formam um sistema normal que, como solução, fornece as grandezas procuradas dC e dN . Ao formar equações normais é necessário levar em consideração os pesos das equações de observação individual. Estas são estabelecidas pelo número de meios períodos observados em cada série. As equações normais também proporcionam uma estimativa da precisão da grandeza dC solucionada:

$$m_c = m_0 \sqrt{Q_{cc}}$$

$$Q_{cc} = \left[\frac{a^2 C_0^2}{p(N' - N_0)^2} \right] \quad (2.2.5)$$

Pode-se concluir da fórmula (2.2.5) que amplitudes de oscilação menor produzem condições mais favoráveis para se determinar a constante C . Por outro lado, pequenas amplitudes não são favoráveis com respeito à precisão da medição de tempo. Uma amplitude de aproximadamente 8 unidades na escala auxiliar pode ser recomendada como uma conciliação entre as duas exigências conflitantes.

Pelas linhas descritas acima sete sistemas de equações normais foram formados e resolvidos, e os seguintes valores para a constante C obtidos:

Tabela 2.2.1:
Determinação da constante C

	C	m_C
1	2.864	0.025
2	2.914	0.013
3	2.934	0.0064
4	2.965	0.025
5	2.881	0.018
6	2.903	0.0088
7	2.915	0.018
	2.912	0.018

média ponderada

Pode ser mostrado, por métodos estatísticos, que os valores C não diferem significativamente um do outro e que a dispersão dos resultados é atribuída aos erros casuais de medição. Levando isto em consideração, o valor final da constante C é definido como média ponderada de todos os resultados.

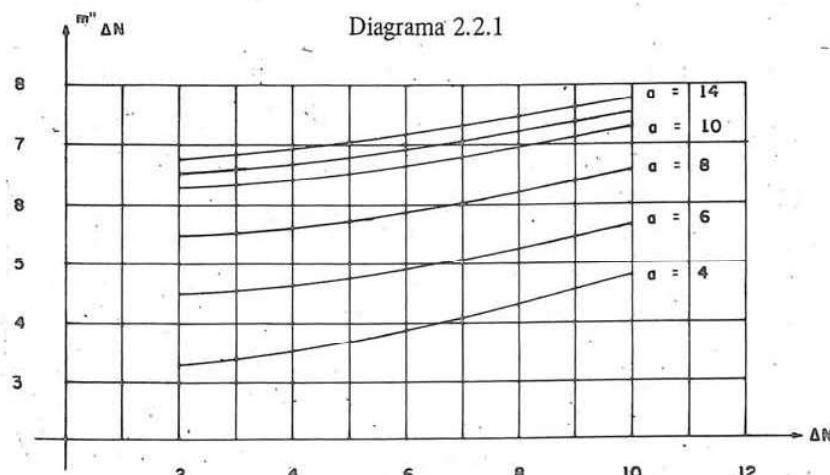
Tendo-se examinado a exatidão da constante C , podemos proceder a uma discussão da precisão da determinação de uma direção norte. A qualidade de uma direção norte depende da precisão da constante C e da segurança da determinação de diferença de tempo. Estes dois fatores afetam o azimute de diferentes formas. O erro no azimute que resulta de erros na medição das diferenças de tempo é uma função da amplitude, enquanto o mesmo erro devido à constante C é proporcional ao produto $a\Delta t$, o que significa que isto é uma função da correção do azimute pretendido. Portanto, quanto melhor a direção inicial N' , tanto menos importante é um erro em C . O erro médio angular de uma determinada correção de azimute expressa como uma função dos fatores mencionados acima é representado pela seguinte fórmula:

$$m^2 N = (Ca)^2 m^2_{\Delta t} + (\bar{a}\bar{t})^2 m^2_C \quad (2.2.6)$$

A variação na combinação das correções do azimute desejado e amplitudes de oscilação resultam em diferentes erros médios angulares.

A fim de ilustrar a relação entre a esperada precisão de uma determinação de azimute e os fatores que a afetam, foi preparado o diagrama 2.2.1. A dependência da mediação do tempo em relação à amplitude é retirada da fórmula (2.1.4) e o erro médio angular m_C é dado pela tabela 2.2.1. Cada curva no diagrama representa uma certa amplitude. No eixo horizontal são plotadas as correções do azimute procurado, dadas em minutos de arco, e no eixo vertical o erro médio angular na determinação do azimute, em segundos de arco.

Pode-se ver pelo diagrama que sob condições normais de trabalho, o que representa uma série de observações, uma amplitude de 8-10 unidades e uma correção obrigatória de aproximadamente 5 minutos, a precisão desejada na determinação



do azimute é aproximadamente 6 segundos, ou 0.1 minutos, que é proporcional à precisão da leitura no limbo do teodolito.

Várias observações foram feitas a fim de testar as considerações acima desenvolvidas. Estas aconteceram em diferentes lugares, em laboratório e no campo.

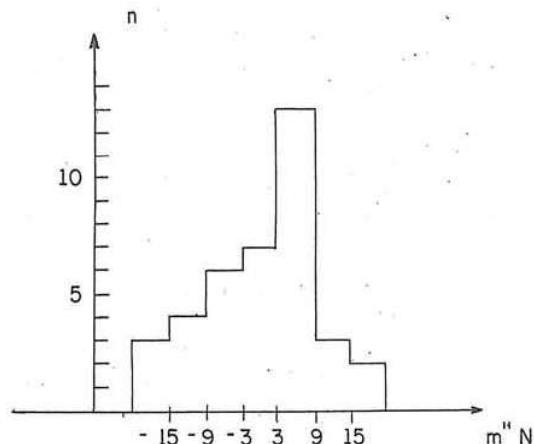
Uma série consistia em 5 ou 7 passagens. Cada qual possuía sua própria amplitude e direção inicial. Várias delas eram relacionadas à mesma linha do terreno e compreenderam um grupo através do qual a média da linha e os desvios de cada série foram determinados. No total, aproximadamente 40 desvios foram obtidos. A distribuição destes desvios é apresentada no histograma 2.2.2 abaixo. Os dados utilizados para este histograma proporcionam um desvio padrão de 8'', sendo o desvio extremo de 18''. A magnitude da precisão estimada obtida aqui condiz com os resultados derivados da fórmula (2.2.6).

ponteiro é posicionado no centro da fenda em forma de "V" durante todo o movimento. Quando o ponto extremo da oscilação é alcançado, esta diminui e o giro para antes de inverter a direção da oscilação. Neste instante o operador registra a posição da linha de visada no limbo horizontal (círculo) do teodolito. O giro então começa a se mover na direção oposta. O operador continua a segui-lo até que o outro ponto de oscilação extrema seja alcançado e registra a leitura correspondente no limbo. À medida que o giro oscila em torno do plano do meridiano torna-se óbvio que a leitura no limbo, que é uma média das duas posições extremas, corresponde à direção norte. O procedimento descrito deve ser repetido várias vezes e a direção norte final é encontrada através de todas as séries de observação.

Cada período de oscilação fornece uma direção norte:

$$N_i = \frac{A_i^1 + A_i^2}{2} \quad (2.3.1)$$

Histograma 2.2.2



Nota-se que o desvio padrão em questão origina-se em erros na determinação da diferença em tempo e também em erros no nivelamento do instrumento. Isto refere-se apenas à precisão interna do aparelho e descreve sua capacidade de reproduzir os resultados da medição dos grupos de observações repetidas.

2.3 Precisão interna do instrumento, o método das elongações

Listamos brevemente as medidas necessárias para a determinação de um azimute pelo método das elongações. A linha de visada do teodolito é direcionada aproximadamente para a direção norte. Uma direção norte aproximada é facilmente estabelecida com a ajuda de uma agulha. O giroscópio é acionado e quando começa a oscilar, o operador segue a oscilação continuamente girando o teodolito. A oscilação deve ser seguida muito cuidadosamente. A rotação do teodolito deve ser suave e deve se ajustar à oscilação da velocidade do giro. O

De toda a série obtém-se:

$$\begin{aligned} N_1 &= \frac{A_1^1 + A_1^2}{2} \\ N_2 &= -\frac{A_1^1 + A_1^2}{2} \\ N_3 &= \frac{A_1^2 + A_1^3}{2} \end{aligned} \quad (2.3.2)$$

etc.

As grandezas N_i são independentes e a direção norte final deve ser determinada por um procedimento de ajuste apropriado.

A investigação aqui relatada usou uma série de observações que abrangia dois ou três períodos de oscilação. No total 16 séries foram observadas. Oito consistiam em três períodos, e oito em dois períodos. Para cada série uma direção norte retificada foi avaliada e um erro médio angular da mesma determinado. As estimativas de precisão das direções norte ajustadas refletem uma harmonia mútua entre as determinações norte individuais em cada série de observações.

A tabela 2.3.1 resume os resultados das mesmas.

Tabela 2.3.1
Erros médios quadrados das direções norte ajustadas

Séries	m_N	Séries	m_N
1	8"	9	6"
2	4	10	6
3	3	11	7
4	6	12	5
5	7	13	6
6	9	14	5
7	5	15	10
8	5	16	2

Conclui-se que o método das elongações possui um grau de precisão interna favorável e, como este método não envolve mediações de tempo e não depende da constante C do giro, pode ser preferível ao método das passagens.

3. A Precisão Externa do Instrumento; Resultados da Calibração

A instalação giro, como qualquer outro instrumento, precisa ser calibrada. Deve-se descobrir se a direção norte determinada pelo aparelho é afetada por um erro sistemático, e se isto acontece, descobrir se este erro permanece constante. Para responder a estas questões uma linha de calibração deve ser estabelecida. O azimute desta linha deve ser determinado através de um procedimento que fornece um maior grau de precisão do que aquele fornecido pelo giro. Comparando então este azimute com o azimute do giro da linha pode-se tirar conclusões a respeito do erro sistemático do equipamento. Repetindo esta comparação em diferentes linhas de calibração e em ocasiões diferentes pode-se determinar se o erro sistemático do equipamento varia.

De acordo com o raciocínio acima, várias linhas de calibração em dois locais a 250 km de distância (Haifa e Beer-Sheva) foram estabelecidas. Seus azimutes foram determinados através de observações astronômicas. A sugestão de usar um lado da rede de triangulação para fins de calibração foi rejeitada. A razão da preferência pelas observações astronômicas diretas deve-se ao fato de o azimute do giro e o azimute astronômico, quando determinados através da mesma estação, referirem-se à mesma linha vertical. Este caso não se aplica a

um azimute tomado de uma rede de triangulação devido a possíveis desvios da vertical.

A tabela 4.1 apresenta os resultados de uma calibração feita. Os azimutes do giro foram determinados por ambos os métodos das passagens e das elongações.

Tabela 4.1
Resultados da calibração (Beer-Sheva)

		Distâncias entre azimutes	Desvio da média
		$E = AZ_a - AZ_g$	
Método das elongações		33"	1.2"
		34	2.2
		37	5.2
		27	- 4.8
		33	1.2
		27	- 5.2
Média =		31.8"	$m_E = 1.7''$
		51"	- 17.5"
		45	11.5
		39	5.5
Método das passagens		26	- 7.5
		36	2.5
		20	- 13.5
		26	- 7.5
		40	6.5
		19	- 14.5
Média =		33.5"	$m_E = 3.8''$

AZ^a representa o azimute astronômico e AZ_g o azimute giro.

Cada azimute do giro da tabela 4.1 é um resultado adaptado de uma série de observações. A determinação do AZ_g é pelo método das elongações seguido pelo método das passagens e vice-versa. As estações das quais os azimutes foram determinados eram pilares de concreto e o nivelamento do giro era bem estável. Portanto, a leitura no limbo próximo aos objetos de referência era indistinta em ambos os casos e portanto o erro nesta leitura é comum em ambos os azimutes.

Estabelece-se que a diferença entre a AZ_g e o AZ^a seja igual em ambos os métodos de medição. Porém o método das elongações parece ser melhor. A dispersão dos resultados individuais, aqui, é menor do que no método das passagens. Esta conclusão contradiz a opinião de que o método das passagens é mais seguro.

A calibragem do equipamento, feita em Haifa, forneceu outros valores para a deslocação do azimute. A variação em E é aparentemente um resultado do transporte. Conclui-se do resultado da experiência que o instrumento precisa ser calibrado em cada região onde medições forem realizadas com o mesmo.

4. Precisão do Registro de um Instrumento de Passagem

Uma máquina fotográfica de espelho foi colocada em frente a uma ocular da instalação giro. Através da lente da câmera a oscilação do giro pode ser observada. Quando o ponteiro do giro alcançou a posição considerada como o meio da fenda em "V", o operador registrou o instante e simultaneamente fez uma exposição. No total 50 fotos foram tiradas e 50 instantes de passagem registrados. As exposições foram dispostas em nove grupos, cada qual compreendendo um número de períodos e estava associada a uma certa amplitude e direção norte inicial. A fotografia feita é apresentada sistematicamente na figura 4.1.

Y nos pontos 5, 6 serão iguais, porque o ponteiro estará situado simetricamente em relação a esta mesma fenda. Quando o ponteiro for fotografado em uma posição assimétrica em relação à fenda, então $Y_5 \neq Y_6$. Levando em consideração a diferença $d = Y_5 - Y_6$ e considerando a direção na qual o giro se move (da esquerda para a direita ou vice-versa) deduz-se se a decisão do operador em observar a passagem do giro através da fenda foi uma decisão adiantada ou atrasada.

Através de um número de negativos a inclinação da fenda foi definida. Isto é mostrado na fórmula abaixo por M. A diferença da coordenada d juntamente com a inclinação M expressa o desvio do ponteiro do giro através do centro da fenda:

$$t = M \frac{d}{2} \quad (4.1)$$

Esta maneira de se determinar o desvio t adapta-se ao processo de medição. O operador decide registrar o instante da

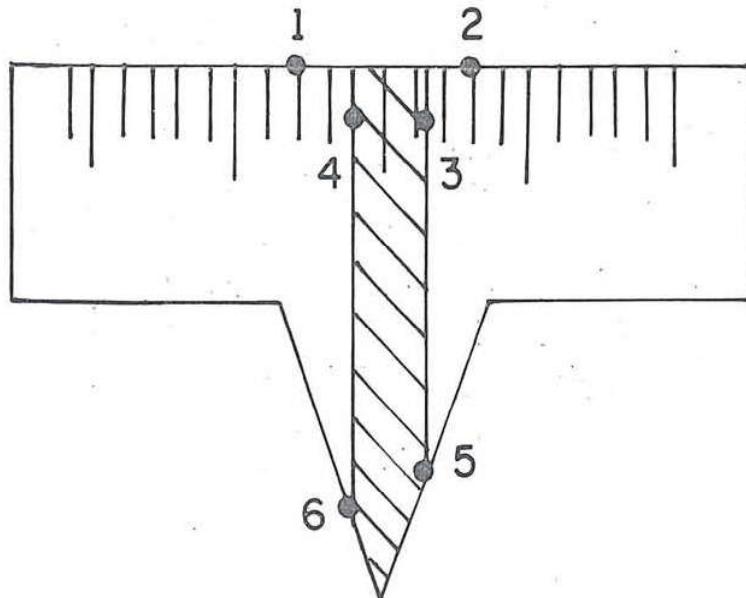


Fig. 4.1

Todos os negativos foram medidos com a ajuda de um comparador. Eles foram orientados no porta-filme do comparador de forma que a linha base da escala auxiliar ficasse paralela no eixo X e o ponteiro do giro ao eixo Y. Seis pontos foram medidos em cada negativo de acordo com o esquema mostrado na figura 4.1. A coordenada X foi marcada para os pontos 1, 2, 3 e 4, e a coordenada Y para os pontos 5 e 6. Isto permite-nos determinar a amplitude do ponteiro do giro e da escala auxiliar expressa em milímetros. A última é usada a fim de comparar as escalas das fotografias. Se o ponteiro do giro for fotografado no momento em que estiver precisamente no centro da fenda, então as coordenadas

passagem quando o ponteiro móvel fica simétrico à respectiva fenda, o que significa que os triângulos em ambos os lados do ponteiro estão iguais.

Os desvios t_i foram computados para todos os negativos. Porém os mesmos não fornecem informações finais sobre a qualidade do operador, e isto por duas razões. Primeiramente os negativos não se encontravam na mesma escala. Em segundo lugar, a velocidade do eixo do giro na região da fenda foi diferente em várias séries de observações devido às diferentes amplitudes. Portanto os des t_i têm de ser transformados para unidades de tempo e após isto tornar-se-á possível julgar a ha-

bilidade do operador em registrar instantes de passagem. O desvio t_i (expresso em mm) pode ser representado por:

$$t = V e_t \quad (4.2)$$

onde V é a velocidade do movimento de oscilação e e_t é um intervalo de tempo curto. A velocidade linear pode ser computada através da lei da oscilação harmônica utilizando a amplitude que foi registrada. Portanto, a velocidade V é expressa em unidades da escala auxiliar por segundo.

Conforme anteriormente afirmado, as diferentes fotografias em uma escala a qual é dada expressando-se os desvios t_i em unidades da escala auxiliar:

$$u = \frac{t}{(X_1 - X_2)/6} = 3M \cdot \frac{d}{f} \quad (4.3)$$

As fórmulas (4.2) e (4.3) proporcionam uma expressão para o erro de tempo e_t (dado em segundo) que caracteriza a precisão da observação de um instante da passagem:

$$e_t = 3M \cdot \frac{1}{V} \cdot \frac{d}{f} \quad (4.4)$$

A inclinação M é constante para todas as séries de observações, a velocidade V varia com cada série e a razão d/f varia com cada fotografia. De acordo com a fórmula (4.4) os valores e_t foram computados para todas as fotografias. A distribuição destes erros aparece no histograma 4.2.

Histograma 4.2: Distribuição de erros no registro de instantes da passagem.

Os parâmetros da distribuição são: $\bar{e}_t = 0.2 \text{ seg.}$, $s^2 = 0.12$. Os erros e_t são derivados das diferenças medidas d . Obviamente a precisão da medida das coordenadas T_5 , Y_6 afeta a precisão do e_t computado. A relação entre um erro em d e sua influência sobre o erro e_t é dada por:

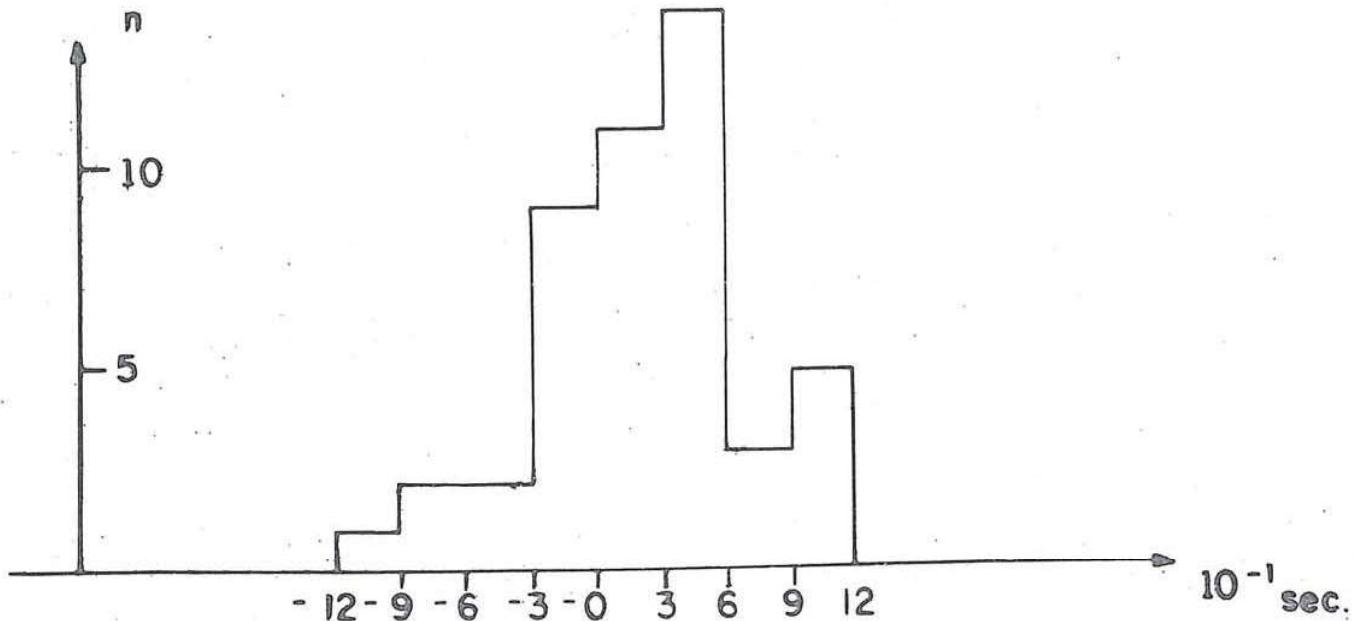
$$m_e = \frac{3M}{V} \cdot \frac{m_d}{f} \quad (4.5)$$

De todas as fotografias, valores médicos para V e f foram registrados. Utilizando-se estes valores médios supõe-se que o erro m_e é igual a $10 m_d$. A grandeza m_d foi estimada através de medições repetidas das coordenadas Y e foi determinada como 5 micrômetros. Finalmente a influência de m_d sobre um único e_t pode ser estimada a 0.07 segundos. Esta quantia é incluída na variação do e_t derivada dos dados do histograma 4.2. Ao subtrair o erro derivado da medição da coordenada da variação acima obtém-se:

$$s^2 - m_e^2 = 0.0115 \quad (4.6)$$

Esta variação é consideravelmente maior do que aquela obtida no capítulo 2.1. Ela inclui incontestavelmente a influência da operação da câmera. A parte sistemática da con-

Histograma 4.2



tribuição da câmara no erro e_t é incluída na média e_t , enquanto que a parte accidental aparece na variação s^2 . Já que nada se sabe sobre a magnitude da parte accidental, podemos apenas afirmar que ela aumenta o erro quadrado médio da determinação do instante da passagem.

5. Resumo

Este artigo descreve de um modo geral investigações conduzidas com o equipamento GAK1. O capítulo 2 trata da precisão interna do instrumento. É mostrado que o erro médio quadrado da determinação de uma direção norte é de

uma ordem de magnitude de 0.1 minuto de arco. Esta figura é válida para ambos os métodos das passagens e das elongações. O capítulo 3 trata da calibração do instrumento. Verifica-se que o deslocamento do azimute E é uma grandeza variável, e por este motivo deve-se calibrar o instrumento freqüentemente. No capítulo 4 é descrita uma tentativa de se determinar diretamente a capacidade de o operador registrar os instantes da passagem. Este capítulo pode ser considerado como uma descrição de um método de investigação. Uma técnica fotográfica mais sofisticada forneceria resultados mais seguros, os quais juntamente com os resultados na seção 2, capacitariam a qualquer um definir se o próprio instrumento dá origem à variação do período da oscilação.