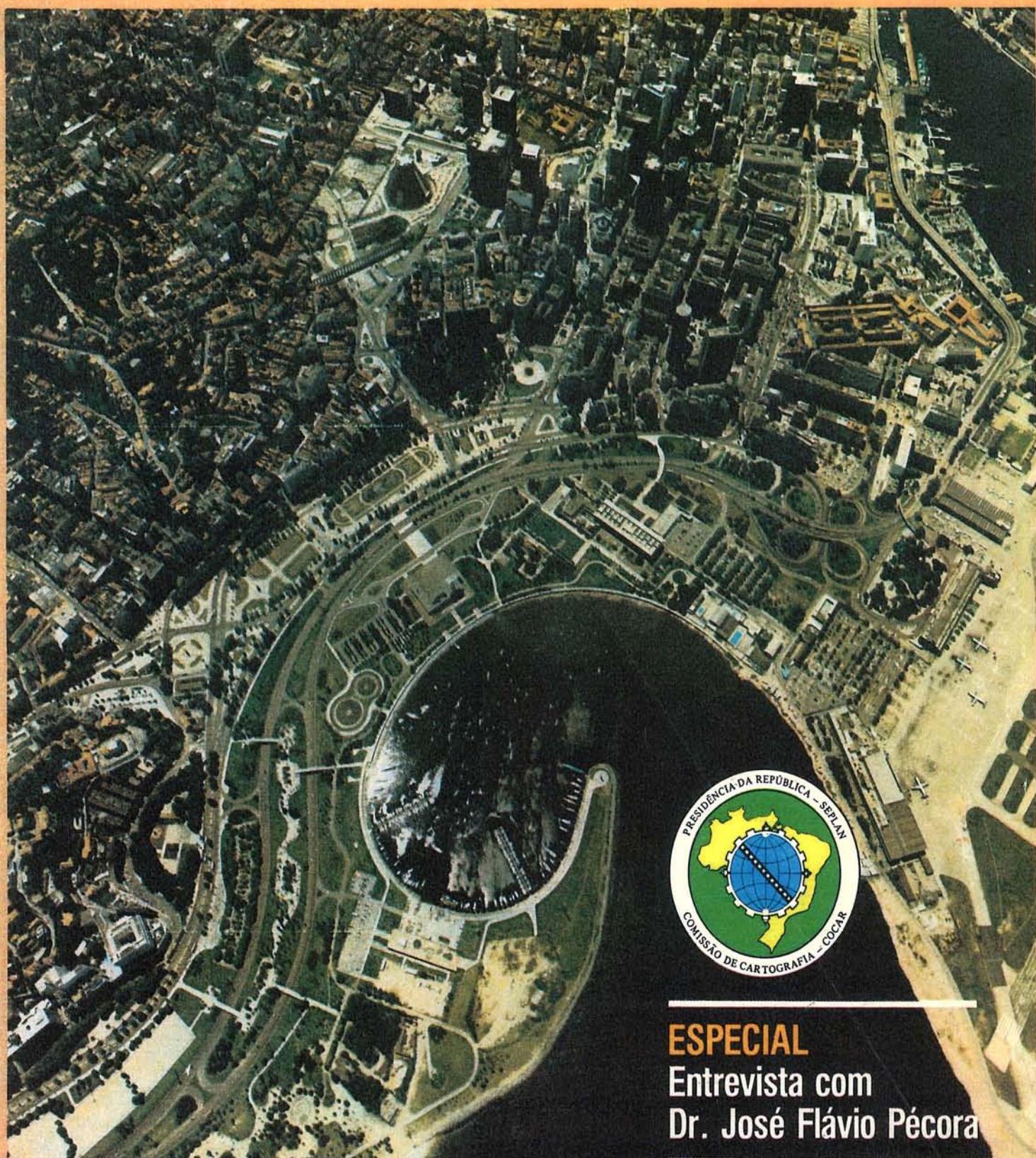


revista brasileira de

CARTOGRAFIA

Nº 32 – Março de 1982



ESPECIAL
Entrevista com
Dr. José Flávio Pécora

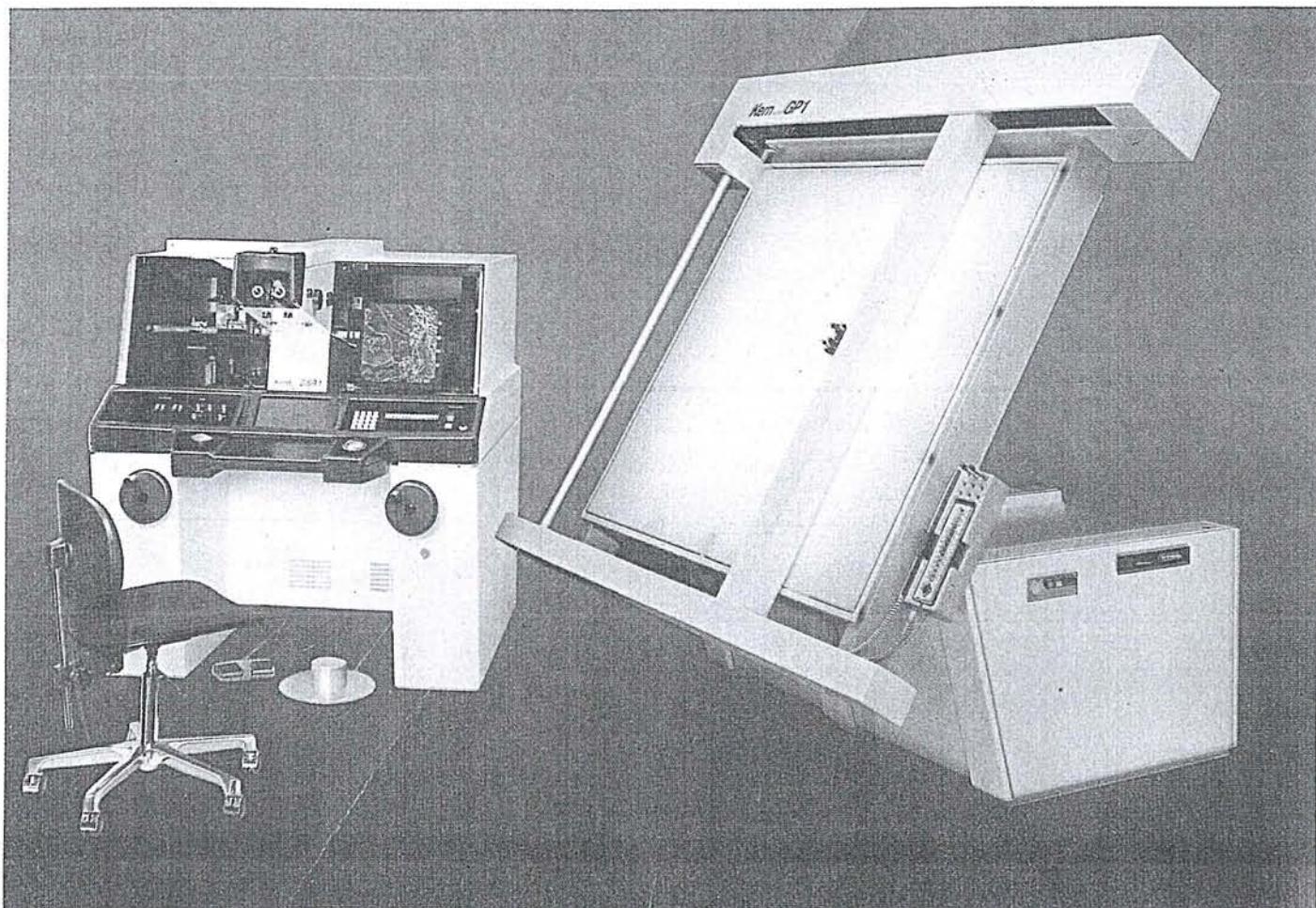
KERN DSR 1



O Lançamento do CONGRESSO
de HAMBURGO
que obteve APROVAÇÃO TOTAL!!

Restituidor analítico com:

- Computação distribuída em três processadores
- Marcador de pontos incorporado
- Sistema de módulos para ampliação do sistema
- Grande precisão, fácil manutenção
- Grande variedade de software, pronto para entrega



Assistência técnica permanente por técnico da fábrica Kern, residente no país.

Instrumentos Kern do Brasil S.A.

Rio: 253-2722

São Paulo: 283-3366

Nossas lideranças empresariais

Neste mês de março assistimos com prazer a posse do novo Presidente da ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EMPRESAS DE AEROLEVANTAMENTO – ANEA, nosso companheiro Paulo Cesar Teixeira Trino.

Estão os empresários de parabéns pelo acerto da escolha, assim como todos nós da comunidade cartográfica, civis ou militares, homens do governo ou da iniciativa privada, professores ou pesquisadores, pois Paulo Cesar, uma liderança jovem, atuante e equilibrada, saberá conduzir o setor ao seu destino, qual seja o de apoiar a construção de nosso país, contribuindo decisivamente para o aumento de nossa produção.

Esperamos que o novo Presidente da ANEA, com sua inabalável força de vontade, ocupe os espaços que ainda restam para o aerolevantamento, no Brasil, e que busque novos mercados, internos e externos, incentivando a atualização e o desenvolvimento tecnológicos, gerando novos empregos para nossos profissionais e ajudando na consolidação de nosso parque empresarial privado, tão fortemente atingido pela crise econômica pela qual passamos.

Parabéns Paulo Cesar!

Parabéns ANEA!

Parabéns Comunidade Cartográfica!

Engº Claudio Ivanof Lucarevschi

Presidente

Diretoria
Presidente
Eng. Claudio Ivanof Lucarevski
Vice-Presidente
Prof. Placidino Machado Fagundes
Vice-Presidente
Eng. Mauro Pereira de Mello
1º Diretor-Secretário
Dr. Sebastião Stephanó
2º Diretor-Secretário
Roberto da Souza Cunha
1º Diretor-Tesoureiro
Prof. Celsio de Oliveira Moreira
2º Diretor-Tesoureiro
Eng. Ariel Mera Valverde

CONSELHO DELIBERATIVO
Titulares
Eng. Raimundo Orler Nunes
Eng. Herbert Erwes
Eng. João Carlos Autullo
Major Eduardo Silveira e Souza
Comte. Marco A. Gonçalves Bompet
Eng. Antonio C. Barbosa Gomes
Eng. Hans J. C. von Studinitz
Eng. Nelson da S. Campos
Eng. Avelino Lopes da S. Filho

Suplentes
Eng. Fernando A. A. Brandão
Major Amauri Ribeiro Destri
Eng. Antonio Luiz T. de Freitas

Fiscal
Titulares
Cap. Paulo M. Leal de Menezes
Eng. Marcio C. da Rocha
Eng. Antônio C. Valadares

Suplentes
Eng. Lécio Passos Narciso
Eng. Edison Pereira Ribeiro

Comissões Técnicas
CTI – Fotogrametria
Eng. Hans J. C. von Studinitz
CTII – Astronomia, geodésia, topografia
Eng. Mauro Pereira de Mello
CTIII – Fotointerpretação
Eng. José Domingues Leitão
CTIV – Sensoriamento remoto
Prof. Nelson da Jesus Parada
CTV – Cartografia
CTVI – Ensino e pesquisa
Prof. José Bittencourt de Andrade

Núcleos
Sudeste
Eng. Raul Audi
Norte
Eng. Luis Carlos Pereira Bittencourt
Centro-Oeste

Sul
Eng. Arno Wolter
Nordeste
Eng. José Jorge Seixas

Departamentos
Dept. de Divulgação e Publicações
Eng. João Carlos Bach
Dept. de Atividades Técnico-Científica
Dept. de Atividades Culturais
Prof. Ana Maria Coutinho
Adjunto do DAC
Eliane Alves da Silva

Expediente da Revista
Diretor
Eng. João Carlos Bach
Assistente de edição
Sônia M. Paes Leme
Adjunto do DDP
Eng^{do} Marcelo Carvalho dos Santos

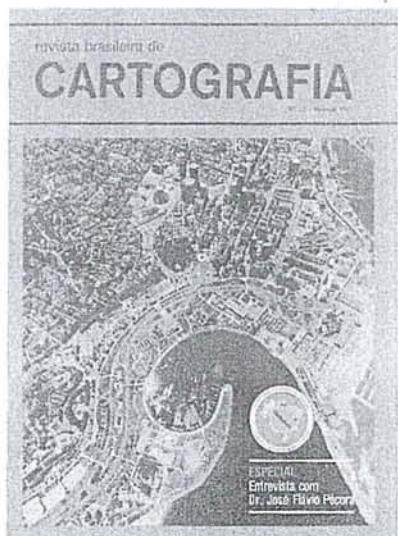
Conselho de Edição
Eng. João Carlos Bach
Eng. Avelino Lopes S. Fo.
Eng. Nelson da S. Campos

Sociedade Brasileira de Cartografia
Rua México, 41 - gr. 706
Tel.: 240-6901

SUMÁRIO

<i>Nossas Lideranças Empresariais</i>	3
<i>Entrevista com</i>	
<i>Dr. José Flávio Pecora</i>	6
<i>Noticiário da ANEA</i>	12
<i>Sistema de Posicionamento Global</i>	13
<i>Aplicações da Fotogrametria</i>	
<i>Terrestre para fins militares</i>	18
<i>Geração de Modelos Digitais</i>	
<i>do Terreno em Visualização Tridimensional</i>	
<i>Anaglífica, a partir de Softwares de</i>	
<i>Superfície de Contorno</i>	20
<i>Informe</i>	25
<i>Notícias da ABEC</i>	29
<i>Atos da Presidência</i>	30
<i>Atividades técnico-Científicas</i>	30
<i>Universidade</i>	31
<i>Departamento de Divulgação e Publicações</i>	32

NOSSA CAPA



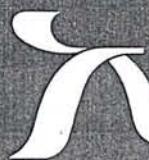
*Fotografia aérea colorida
Panorâmica da cidade do
Rio de Janeiro*

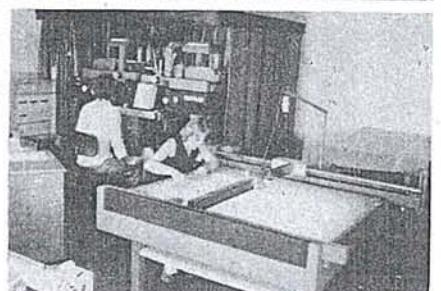
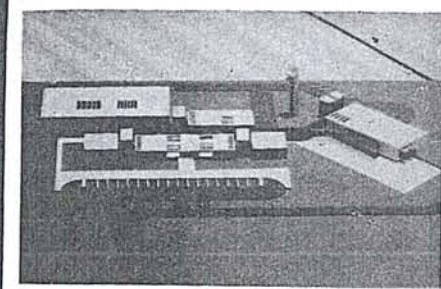


LEVANTAMENTOS AEROFOTOGRAFICOS COM FINALIDADE

DE:

- PESQUISA MINERAL
- ESTUDOS GEOLOGICOS
- PROJETOS DE RODOVIAS, FERROVIAS E HIDROVIAS
- PROJETOS DE BARRAGENS
- PROJETOS DE DISTRIBUICAO DE ENERGIA
- PROJETOS DE IRRIGACAO E DRENAGEM
- PROJETOS DE SANEAMENTO BASICO
- PROJETOS DE CONTROLE DE EROSAO
- CADASTRAMENTO RURAL E URBANO
- INVENTARIOS FLORESTAIS
- PLANEJAMENTO AGRICOLA
- REGULARIZACAO FUNDIARIA

 aerodata



aerodata aerofotogrametria e consultoria s.a.

Rua Dr Pedrosa , 116 - Fone (041) 232-5222 - Telex (041) 5435 - Curitiba - Paraná

Rua Alfredo Pinto , 3305 - Fone(041) 282-2524 - São José dos Pinhais - Paraná

HANGAR - Aeroporto Afonso Pena - Fone (041) 282-1562 - São José dos Pinhais - Paraná



ESPECIAL

Entrevista com Dr. José Flávio Pécora

Até dezembro de 1985, todo o Território Nacional estará mapeado topograficamente, em escalas que vão variar de 1:50.000 a 1:250.000. A informação é do Secretário-Geral da SEPLAN, José Flávio Pécora, que é também o presidente da Comissão de Cartografia (COCAR) – órgão subordinado à Secretaria de Planejamento da Presidência da República e que foi criado, em 1967, para coordenar a execução da política cartográfica nacional.

Em entrevista a seguir, o Presidente da COCAR revela, além dessa informação, que, até dezembro do ano passado, foram mapeados 60,2 por cento da área do Território Nacional.

E explica, de forma minuciosa, a importância da cartografia para o desenvolvimento sócio-econômico brasileiro; as atribuições do órgão que preside; o Programa de Dinamização da Cartografia; O Sistema Cartográfico Nacional; o funcionamento do Centro de Informações Cartográficas. Pécora esclarece também diversos outros temas relacionados – direta ou indiretamente – às atividades da COCAR.

(“Planejamento e Desenvolvimento”)

A Entrevista

Pergunta — Sr. José Flávio Pécora, como Presidente da Comissão de Cartografia, poderia esclarecer aos leitores sobre a importância da Cartografia no desenvolvimento sócio-econômico do País?

PÉCORA — A Cartografia se constitui num instrumento de Planejamento, em apoio ao desenvolvimento econômico e social do País, bem como à política de segurança nacional. Assim sendo, sua contribuição é fundamental para o correto acompanhamento de problemas na área de integração nacional; desenvolvimento de polos econômicos; políticas regionais e urbana; políticas de uso da terra; estratégias de ocupação de áreas; implantação de estrutura de circulação da produção e consequentes corredores e terminais de abastecimento e exportação; identificação e locação de fontes de produção de energia; programas nuclear e espacial; política habitacional; política energética, demarcação fundiária; informação sobre o meio ambiente e recursos naturais, além da navegação marítima e aérea. A Cartografia Brasileira é coordenada pela SEPLAN-PR, através da Comissão de Cartografia — COCAR.

Pergunta — Quais são as atribuições da Comissão de Cartografia?

PÉCORA — A Comissão de Cartografia — COCAR — da Secretaria de Planejamento da Presidência da República, criada pelo Decreto-Lei nº 243 de 28 de fevereiro de 1967 e modificações introduzidas pelos Decretos nº 70.086 de 06/08/75 e 78.378 de 06/09/76, foi criada com a finalidade precípua de coordenar a Política Cartográfica Nacional e promover o entrosamento dos planos e programas da Cartografia Sistemática; para tanto, cabe à Comissão fazer cumprir as disposições legais e as normas técnicas existentes para a Cartografia, promover o

entrosamento dos planos e programas dos vários organismos e assessorar o Governo Federal quanto à distribuição de recursos financeiros destinados à dinamização das atividades do Sistema Cartográfico Nacional.

Pergunta — Fala-se num Programa de Dinamização da Cartografia, sob coordenação da COCAR. Que programa é esse?

PÉCORA — O Programa de Dinamização da Cartografia, abreviadamente PDC ou DINCART, representa um esforço, em âmbito nacional, efetuado por decisão da Presidência da Repúbl

Pergunta — O que é Sistema Cartográfico Nacional?

PÉCORA — Todas as atividades cartográficas executadas dentro do Território Nacional são realizadas através de um sistema único. O Sistema Cartográfico Nacional, sujeito aos instrumentos normativos e a disciplina de planos, de acordo com os preceitos do Decreto-Lei nº 243/67. Este Decreto-Lei fixa as Diretrizes e Bases das atividades cartográficas em âmbito nacional, em condições de atender às necessidades do desenvolvimento econômico-social do País e da Segurança Nacional, sob coordenação da Comissão de Cartografia.

A CARTOGRAFIA É INSTRUMENTO DE GRANDE IMPORTÂNCIA NO APOIO AO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL DO PAÍS. É IMPORTANTE, TAMBÉM, À SUA POLÍTICA DE SEGURANÇA

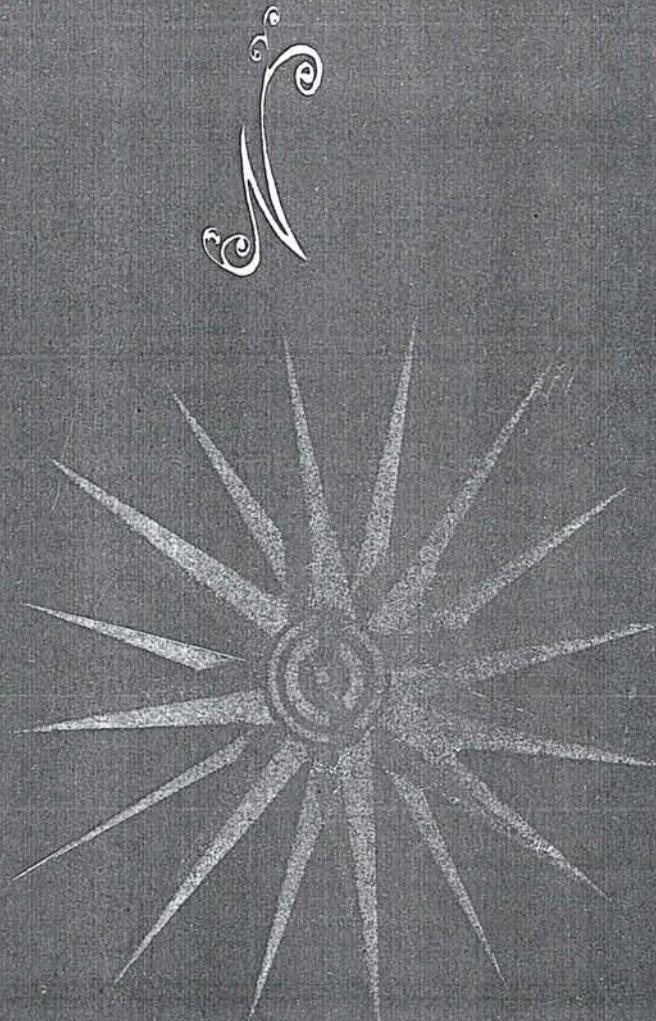
ca, para que tenhamos até dezembro de 1985 todo o Território Nacional mapeado topograficamente nas escalas entre 1:50.000 e 1:250.000, conforme o estágio de desenvolvimento das diversas regiões. A produção dessas cartas é atribuição dos órgãos governamentais especializados, que podem contar com a colaboração de outras organizações oficiais, através de convênios, ou recorrer às empresas privadas para execução de algumas ou da totalidade das etapas de mapeamento. Essas cartas destinam-se à elaboração de projetos e estudos necessários ao desenvolvimento econômico setorial e regional, bem como obter um nível de produção cartográfica compatível com as necessidades da Segurança Nacional e da navegação marítima e aérea.

Pergunta — As atividades cartográficas dentro do Brasil estão inseridas no Sistema Cartográfico Nacional; então esta disposição também se estende às empresas privadas?

PÉCORA — Sim. O Sistema Cartográfico Nacional é constituído por todas as entidades nacionais, tanto públicas quanto privadas, que tenham entre suas atribuições principais, a execução de trabalhos cartográficos ou atividades correlatas.

Pergunta — Quais os resultados obtidos após a ativação do PDC-DINCART?

PÉCORA — Até desembro de 1977, a área mapeada era de 4,138 milhões de km², representando 46% do Território Nacional. Em 1979, com a continuação dos trabalhos iniciados em 1978 e reforçados pela programação de 1979, achavam-se em andamento atividades que abrangiam 3.027 milhões de km², equivalentes a 33% do Território Nacional; restavam a programar, nos anos subsequentes, trabalhos para 1.545 milhão de km², equivalentes a 17%; o mapeamento terrestre, encontrava-se portanto em meados de 1979 com 83% do Território Nacional com mapeamento executado ou em execu-



COBRINDO TODOS OS QUADRANTES

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

LASA

ENGENHARIA E PROSPECÇÕES S.A.



Av. Almirante Frontin, 381 Tel.: 230-9920 (PBX)
Bonsucesso – CEP 21030 – Rio de Janeiro – Brasil
TELEX: (021) 21859 SACS End. Telegráfico: FOTOSUL

ção; restavam apenas 17% a programar. Em dezembro de 1979, estavam mapeados 54,3% do Território Nacional, restando ainda 35,2% em execução e 10,5% a programar. Em dezembro de 1980 foram concluídos mais 5,9%, atingindo-se a um total de 60,2% de área mapeada em todo Território Nacional; acrescendo-se cerca de 33,1% de trabalhos em execução e programados chegamos à cifra de 93,3% realizados, restando apenas 6,7% a programar.

Sabe-se que o tempo decorrido entre o início e o término de um projeto cartográfico é da ordem de 5 anos. Tenciona-se reduzir esse prazo para 3 ou 2 anos, de modo que, sendo 1985 o ano base para o término do mapeamento, necessita-se que em 1983 já se esteja com toda área recoberta fotograficamente e com apoio de campo bem adiantado.

Pergunta – Aeronáutica e Marinha também apresentaram realizações adicionais em 1980?

PÉCORA – A Cartografia Náutica apresentou 32 novas cartas, 48 reimpresões e 56 correções de cartas, atualizações do levantamento da Barra Norte do Rio Amazonas e Barra do Rio Pará; recobrimento dos Rios Juruá e Madeira visando à confecção de croquis de navegação; atualização de publicações; documentação cartográfica completa dos Rios Solimões, Negro, Branco e Xingu; três primeiras cartas para navegação "Omega" em alto-mar; são todas realizações em acréscimo ao programa normal de trabalhos hidrográficos, tornados possíveis pelo Programa de Dinamização. A Cartografia Aeronáutica continua expandindo a Cartografia de apoio à infra-estrutura aeroportuária, locação e posicionamento de auxílios à navegação aérea, com nove aeroportos levantados e oito em vias de conclusão. Dezenove cartas de navegação estão em elaboração, tendo-

-se atingido plena operacionalidade dos equipamentos de aerotriangulação, posicionamento geodésico por satélites e traçado automático de cartas.

Pergunta – Como age a COCAR como órgão fiscalizador?

PÉCORA – A COCAR não é um órgão fiscalizador. A ela compete a Coordenação da Cartografia Nacional. A fiscalização física e financeira dos projetos que envolvem trabalhos cartográficos compete aos Ministérios aos quais estão subordinados os órgãos executores. O controle de aerolevantamentos é da competência do Estado-Maior das

Forças Armadas – EMFA. A COCAR se incumbe de coordenar, fazer cumprir as normas e dirimir pendências inclusive entre as Unidades da Federação.

Pergunta – Qual é a composição da Comissão de Cartografia?

PÉCORA – O Secretário-Geral da Secretaria de Planejamento da Presidência da República é o Presidente nativo da Comissão de Cartografia, integrada por membros-representantes, designados pelas seguintes entidades: Estado-Maior das Forças Armadas, Ministério da Marinha, Ministério do Exército, Ministério da Aeronáutica, Minis-



Marco geodésico posicionado através de rastreamento de satélites. Os marcos geodésicos são representações da relação entre uma posição no terreno e sua representação num mapa.



A Força Aérea Brasileira tem importância fundamental nos trabalhos cartográficos.

tério da Agricultura, Ministério das Minas e Energia, Ministério do Interior, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE e Associação Nacional das Empresas de Aerolevantamento – ANEA.

Pergunta – Como está estruturada a COCAR para desenvolvimento de seus trabalhos?

PÉCORA – A COCAR compõe-se de quatro Subcomissões Técnicas: de Legislação e Normas – SLN; de Planos e Programas – SPP; de Orçamento – SOR, e de Estudos e Certames – SER, apoiadas pela Secretaria-Executiva que tem como principal competência o apoio técnico e administrativo necessário ao funcionamento da Comissão.

Pergunta – Quais as atribuições das subcomissões?

PÉCORA – A Subcomissão de Legislação e Normas – SLN – propõe medidas para que as atividades cartográficas em todo o Território Nacional, executadas por órgãos ou entidades integrantes do Sistema Cartográfico Nacional, obedeçam às normas técnicas estabelecidas pelos órgãos federais competentes. A Subcomissão de Planos e Programas – SPP – é a responsável pelo entrosamento dos Planos Cartográficos Terrestre, Náutico, Aero-

náutico e outros planos e programas eventuais de interesse da Cartografia, que constituirão o Plano Cartográfico Nacional. A Subcomissão de Orçamento – SOR – anualmente, e em período estabelecido pelo Plenário da COCAR, delibera sobre o orçamento – programa, que pormenorizará a etapa do programa plurianual a ser realizado no exercício seguinte. A Subcomissão de Estudos e Certames – SER – tem por incumbência, providenciar que venham à sua apreciação todos os trabalhos que tratem direta ou indiretamente de assuntos cartográficos ou afins.

Pergunta – Qual a competência da Secretaria-Executiva?

PÉCORA – À Secretaria-Executiva compete proporcionar o apoio técnico e administrativo à COCAR, manter o cadastro de pessoas físicas e jurídicas relacionadas com a Cartografia, instruir processos, dando-lhes o devido andamento, organizar uma biblioteca de assuntos pertinentes à Cartografia, e manter um Centro de Informações Cartográficas. Apóia, ainda, o Plenário e as subcomissões com todos os itens necessários ao desempenho de suas atividades. Finalmente, executa os trabalhos que lhe são submetidos pelo plenário e pelo presidente. É apoiada pela Fundação IBGE em recursos humanos, físicos e financeiros, conforme prescrição regimental.

Pergunta – Como está estruturada a Secretaria-Executiva?

PÉCORA – A Secretaria-Executiva estrutura-se em um gabinete e quatro centros: de Administração (ADM), de Controle (CTR), de Informações Cartográficas (CIC), e de Processamento de Dados (CPD). O gabinete da Secretaria-Executiva da COCAR entre outros encargos, atende à Secretaria-Executiva, controlando seus centros, com vistas a garantir seu funcionamento contínuo; prepara a matéria a ser submetida à apreciação do Secretário-Executivo, presta assistência aos membros da COCAR, além de preparar e apoiar suas reuniões. O Centro de Administração presta apoio administrativo à Secretaria-Executiva e aos demais centros.

Pergunta – Como opera o Centro de Processamento de Dados da COCAR?

PÉCORA – Como os demais centros, o de Processamento de Dados vem funcionando em forma de núcleo, contando com o apoio infra-estrutural da Diretoria de Informática do IBGE, conforme previsto na Portaria 01/COCAR/79 e 01/COCAR/82. Destina-se ao processamento automático de dados (ADP) em apoio às necessidades da Secretaria-Executiva em geral e aos outros centros em particular.

Pergunta – Há facilidade na obtenção de pessoal para o trabalho especializado na Secretaria-Executiva e seus centros?

PÉCORA – Não. No início, este foi um dos problemas que a COCAR teve que enfrentar, visto que nesta Capital existe carência de profissionais na área de Cartografia. Mas, após desenvolvido o “Treinamento-em-serviço” do pessoal admitido, e proporcionando acesso de seus técnicos a Curso de Aperfeiçoamento na área cartográfica, o rendimento tem se apresentado acima da expectativa, principalmente conside-

rando que o pessoal em exercício, sem exceção, procura suprir a deficiência numérica com dedicação e esforço extraordinários.

Pergunta — Onde funcionam as instalações da Secretaria-Executiva?

PÉCORA — Funcionam no 2º andar do Edifício Venâncio II, SDS — Brasília — DF.

Pergunta — Quais as categorias de pessoal em exercício?

PÉCORA — A COCAR equacionou as necessidades da Secretaria-Executiva em estrutura e pessoal, atualmente ainda em fase de expansão. Entre as categorias funcionais, incluem-se: Engenheiro de Geodésia ou Engenheiro Cartógrafo. Geógrafo, Bibliotecário-Documentalista especializado em Cartografia, Técnico de Administração de Nível Superior, Secretária-Taquígrafa, Assistente e Auxiliar-Técnico-Administrativo com especialização em Cartografia e Analista de Sistemas.

Pergunta — Como funciona o Centro de Informações Cartográficas — CIC?

PÉCORA — O CIC é um núcleo integrado, coletor e disseminador de informações no campo da Cartografia e áreas correlatas. Destina-se a desenvolver um sistema de informação cartográfica a nível nacional. Deverá promover entre os órgãos produtores e usuários um melhor entrosamento de programas e intercâmbio de dados, procurando evitar levantamentos de enfoque exclusivo e indisponível a outros usuários, previnindo dispersão de recursos. Além de informações sobre trabalhos cartográficos, desenvolve a compilação bibliográfica sobre Cartografia e áreas afins.

Pergunta — Os produtores e usuários da Cartografia já podem contar com essas informações?

PÉCORA — Perfeitamente. O Centro de Informações Cartográficas da Secretaria-Executiva da COCAR conta atualmente com amplo Cadastro de Aerolevantamentos já computerizado, e pode fornecer aos usuários e produtores de Cartografia, informações cartográficas valiosas a respeito das áreas de interesse ou, no mínimo, promover o intercâmbio entre a parte interessada e a fonte da informação. Está em fase de implantação um Base de Dados Cartográficos de caráter informativo em complementação ao Cadastro de Aerolevantamentos, considerado o passo principal.

Pergunta — E o Centro de Controle?

PÉCORA — O Centro de Controle tem como principal competência o apoio técnico às subcomissões e à COCAR, apoiando a elaboração de orçamentos — programas, orçamentos plurianuais, estatísticas especializadas e arquivo técnico. O Centro de Controle acompanha e analisa a implantação e o desenvolvimento dos Planos e Programas Cartográficos, em contato constante com empresas e órgãos executores e usuários de Cartografia, proporcionando constante realimentação do Cadastro do Centro de Informações Cartográficas.

Pergunta — Concluindo a nossa en-

trevista, há algo mais que o Sr. queira acrescentar?

PÉCORA — Com existência legal desde 1967, a Comissão de Cartografia passou a firmar seu conceito perante a Comunidade Cartográfica após sua subordinação direta à Secretaria de Planejamento, quando se implantou o Programa de Dinamização da Cartografia e a Secretaria-Executiva. Incluído no Orçamento da União, esse Programa consolidou a posição da SEPLAN-PR como Órgão Central do Sistema Cartográfico Nacional, que, aliado ao Sistema Estatístico Nacional, também da competência legal da SEPLAN-PR, constitui a dicotomia ideal, instrumento por excelência de Planejamento Governamental. A conclusão do mapeamento topográfico do País, meta há longo tempo colimada por pelo menos três gerações de cartógrafos, se avizinha a passo acelerado, garantindo o equacionamento judicioso e eficiente das necessidades crescentes do País e do Mundo em termos de energia, alimentação, recursos naturais e bem-estar social. A Comissão de Cartografia, entrosada no órgão planejador da República e muito bem sintonizada com os executores e usuários do Sistema Cartográfico Nacional, desempenha importante papel na consecução de nossos objetivos nacionais atuais e permanentes.

O pessoal de campo dos trabalhos de cartografia enfrenta numerosas dificuldades de penetração na Região Amazônica.



NOTICIÁRIO DA ANEA

ANEA COM NOVO PRESIDENTE

No dia 30 de março próximo passado o Prof. Placidino Machado Fagundes, até então presidente da ANEA, transferiu o título ao Engº Paulo César Teixeira Trino, em solenidade na Academia Brasileira de Ciências.

Estiveram presentes empresários representantes das empresas associadas à entidade, — o presidente da SBC e ABEC, um representante da COCAR e do IBGE, dentre outros.



Ato da transferência do cargo do Presidente da ANEA.

Sistema de Posicionamento Global Aspectos Gerais

Denizar Blitzkow e Nelsi Côgo de Sá
Instituto Astronômico e Geofísico – USP

INTRODUÇÃO

Sistema de Posicionamento Global (SPG), ou na língua de origem Global Positioning System (GPS), às vezes chamado NAVSTAR, é o nome de um projeto ora em desenvolvimento nos Estados Unidos com a participação da Força Aérea, da Marinha e do DMA (Defense Mapping Agency). Trata-se de um sistema de navegação através de satélites artificiais capaz de fornecer coordenadas tridimensionais bastante precisas bem como informação de tempo a usuários devidamente equipados em qualquer lugar sobre ou próximo da Terra. O sistema foi desenvolvido com o objetivo de substituir com vantagens o atual Navy Navigation Satellite System (NNSS) que já não atende a todos os usuários nem satisfaz o nível de precisão exigido.

O sistema assegurará a qualquer usuário, independentemente de condições atmosféricas, uma maneira precisa e contínua de conhecer sua posição ou velocidade em relação a um sistema de referência global.

O projeto foi oficialmente iniciado em 1973. Os primeiros testes começaram a ser realizados no segundo semestre de 1979 com 6 satélites em órbita.

Espera-se que até fins de 1983 os testes estejam concluídos e o sistema tenha capacidade total de operação entre 1985 e 1987. No início da última década do século o sistema deverá substituir inteiramente o atual NNSS (PERRE-AULT, 1980).

Descrição Geral

O necessário apoio espacial para o sistema será dado por uma constelação de 24 satélites, conforme o plano inicial, porém os testes em andamento poderão reduzir este número para 18. Os satélites, que inicialmente faziam parte de um programa de satélites avançados, conhecidos como Navigation Technology Satellites (NTS) (EASTON et al.,

1979), agora independentes e num estágio superior de desenvolvimento, serão distribuídos igualmente em três órbitas (8 ou 6 satélites por plano) (Fig. 1).

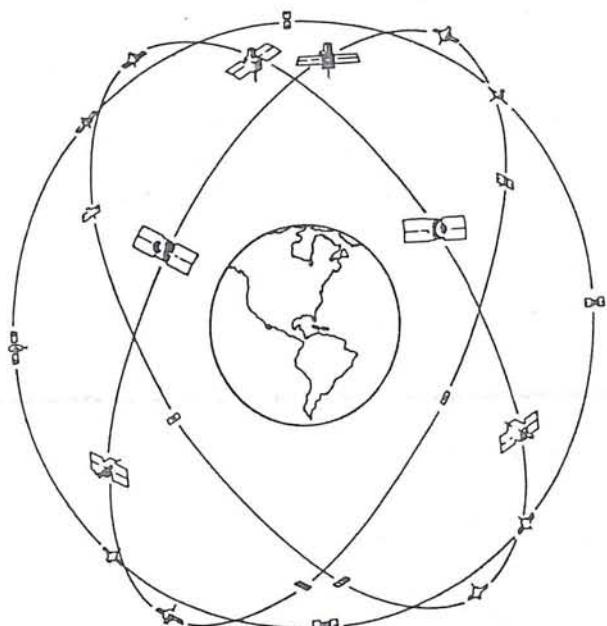


Fig. 1 – Órbita dos Satélites

Com uma inclinação de 63° , mas que as atuais experiências poderão mudar para 55° , as órbitas aproximadamente circulares estarão separadas em longitude por um ângulo de 120° . O período nominal, incluindo efeitos de regressão dos nodos, será de 11,9661 hs o que corresponde a um semi-exílio maior de 25560,123 km e a uma excentricidade nominal menor do que 0.005. O tempo decorrido entre o nascer o o ocultar de cada satélite será de 8 horas em média. Com estas características, o número de satélites programado permitirá a um usuário em qualquer lugar da superfície terrestre observar no mínimo 4 satélites simultaneamente.

Cada veículo espacial (VE) terá um peso típico de 430 kg., um sistema de potência de 300 watts e uma vida

média de 5 anos podendo atingir até sete anos. A energia será obtida a partir do sol através de um conjunto de painéis solares. Três baterias de níquel-cádmio fornecerão a necessária energia em momentos de eclípses.

Cada satélite possui um oscilador atômico com estabilidade de 10^{-13} que gera sinais em duas frequências L_1 e L_2 respectivamente de 1575 MHz e 1227 MHz transmitidas continuamente. Um sistema de tempo, o tempo SPG, também é mantido nos satélites por meio do oscilador atômico. Os relógios dos satélites estarão sincronizados com um erro de alguns nano-segundos. Foram realizadas experiências inicialmente nos satélites NTS com oscilador de rubídio e posteriormente com césio. Está prevista para 1981 experiência com maser de hidrogênio (EASTON, et al., 1979).

As duas frequências, necessárias para a correção dos efeitos de refração da ionosfera, levam informações moduladas em ambas as frequências através de códigos, denominados "Pseudo Random Noise" (PRN). Existem dois tipos de códigos: um chamado sinal P (preciso), constituído por um trecho do PRN com um comprimento de sete dias, um ciclo completo de 267 dias, operando em 10,23 Mbps (Megabytes por segundo). Este código tem início todos os sábados à meia noite. O tempo do sistema SPG é contado a partir do início do código P de cada semana. Esta contagem é feita por meio das épocas de um código secundário denominado X1, usado para gerar o código P e que ocorre a cada 1,5 seg. A contagem das épocas X1 atinge um total de 403199 no final de cada semana, quando volta a zero novamente (MILLIKEN et al., 1979). Este sistema de tempo semanal é transmitido ao usuário a cada seis segundos na forma do "handover word" (HOW).

Para um receptor sintonizar o sinal P, é necessário que de alguma forma ele conheça no mínimo o trecho do sinal de uma semana que deverá ser varrido para conseguir a sintonização. Do contrário, esta levará várias horas para ser conseguida. Esta é a razão pela qual o código P é difícil de sintonizar. Entretanto, sua sintonização é facilitada pelo código HOW.

O segundo tipo de código é o CA (Clear Access). É um código curto operando em 1,023 Mbps, o qual fornece uma medida grossa de tempo e é facilmente sintonizado. Este código tem um padrão que é distinto em cada satélite permitindo a identificação e eventualmente a seleção de um satélite particular para rastrear (DELIKARAOGLOU, 1979). Uma das informações contidas no código CA é o HOW que permite a transferência ao código P.

Medição da pseudo-distância

A distância estação-satélite pode ser obtida facilmente desde que o usuário possua um relógio preciso perfeitamente sincronizado com o tempo SPG. Medindo o tempo

de percurso do sinal e multiplicando pela velocidade da luz obtém-se a distância.

Na prática, um relógio de alta precisão no receptor tornaria seu custo muito elevado. Assim prevê-se que a estação tenha um relógio de menor precisão, por exemplo, um relógio de quartzo. Neste caso, a medição do tempo incluiria um erro de grandeza fixa devido à imprecisão do relógio da estação. A distância obtida relacionando esse tempo com a velocidade da luz é chamada "pseudo-distância".

Com o intuito de determinar a correção para o relógio da estação, são observados quatro satélites. Quatro equações assim obtidas são resolvidas em relação a quatro incógnitas: as três coordenadas cartesianas da estação e a correção do relógio.

A medida do tempo de percurso é obtida da seguinte maneira: um sinal PRN, idêntico ao transmitido pelo satélite, é gerado no receptor. Este pode deslocar seu sinal no tempo até obter uma correlação máxima com o sinal recebido. O tempo total do deslocamento do sinal é a medida do tempo relativo à pseudo-distância. O conceito da medição da pseudo-distância é ilustrado na Fig. 2.

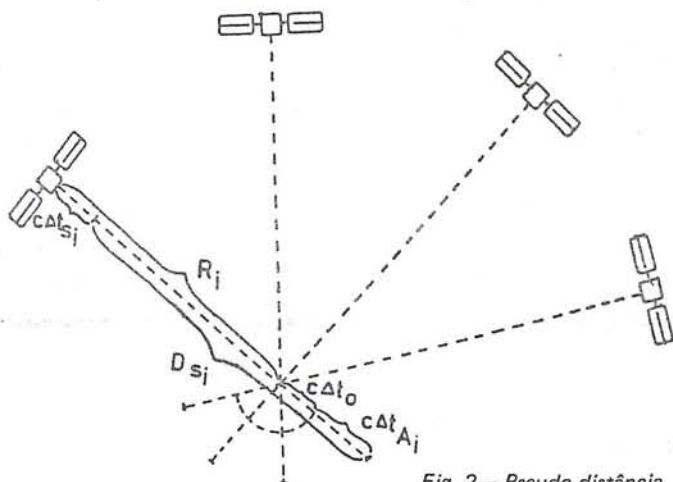


Fig. 2 – Pseudo-distância

A distância estação-satélite é dada por:

$$R_i = c(t_R - t_{S_i}) - c\Delta t_{A_i}, \quad i = 1, 2, 3, 4 \quad (1)$$

onde t_R é o tempo SPG recebido,

t_{S_i} o tempo SPG transmitido (admite-se que seja simultâneo para todos os VEs),

Δt_{A_i} atraso da propagação devido à atmosfera.

O primeiro termo do segundo membro da (3.1) nada mais é do que a pseudo-distância D_{S_i} corrigida para as diferenças dos relógios (satélite e receptor) (LEHMAN, 1979), assim:

$$c(t_R - t_{S_i}) = D_{S_i} + c\Delta t_{S_i} - c\Delta t_0 \quad (2)$$

Substituindo (3.2) em 3.1) obtemos:

$$R_i = D_{S_i} + c\Delta t_{S_i} - c\Delta t_0 - c\Delta t_{A_i}$$

$$D_{S_i} = R_i + c\Delta t_{A_i} + c(\Delta t_0 - \Delta t_{S_i}), i = 1, 2, 3, 4 \quad (3)$$

A equação (3.3) fornece a pseudo-distância em função da distância estação-satélite e das correções de atraso de propagação e diferenças dos relógios (VAN DIERENDONCK et al., 1978). Uma correção para o atraso de propagação devido à atmosfera pode ser obtida a partir dos modelos já conhecidos da ionosfera e da troposfera. A diferença de tempo do relógio do satélite relativo ao sistema de tempo SPG é fornecido ao usuário na mensagem transmitida pelo satélite. A distância estação-satélite pode ser representada em termos de coordenadas cartesianas convenientemente definidas como:

$$R_i = [(X_{S_i} - X)^2 + (Y_{S_i} - Y)^2 + (Z_{S_i} - Z)^2]^{1/2} \quad (4)$$

onde X_{S_i} , Y_{S_i} , Z_{S_i} são as coordenadas cartesianas instantâneas do satélite i e X, Y, Z , as coordenadas cartesianas do observador.

Substituindo a (3.4) na (3.3) temos:

$$D_{S_i} = [(X_{S_i} - X)^2 + (Y_{S_i} - Y)^2 + (Z_{S_i} - Z)^2]^{1/2} +$$

$$+ c\Delta t_{A_i} + c(\Delta t_0 - \Delta t_{S_i}), i = 1, 2, 3, 4 \quad (5)$$

Estas constituirão as equações de observação e contêm quatro incógnitas: as três coordenadas cartesianas X, Y, Z da estação, e o erro do relógio Δt_0 . As coordenadas cartesianas do satélite são calculadas a partir das efemérides transmitidas. Observações realizadas a um mínimo de quatro satélites permitem a resolução do sistema.

Mensagens transmitidas

As mensagens transmitidas pelos satélites SPG consistem num conjunto de informações que serão fornecidas ao usuário por cada VE. É constituído por um fluxo de dados de 50 bps (bytes por segundo), modulado em ambas as freqüências transmitidas, comum a ambos os sinais P e CA. Está contido num conjunto com um total de 1500 bits.

O conjunto de dados é dividido em cinco subconjuntos de 300 bits correspondente a 10 palavras de 30 bits cada um. Informações sobre tempo e sobre HOW aparecem em cada subconjunto. Além disso, no primeiro subconjunto aparecem parâmetros para a correção do relógio do satélite e para o modelo de correção do atraso de propagação devido à ionosfera. O segundo e o terceiro subconjunto contêm as efemérides dos satélites. Uma mensagem em caracteres alfanuméricos aparece no quarto subconjunto.

O quinto subconjunto fornece ciclicamente o que é denominado almanaque dos satélites (um satélite em cada subconjunto) que consiste nas efemérides; parâmetros de correção do relógio e o estado de funcionamento do satélite.

Palavras TLM e HOW

As duas primeiras palavras de cada subconjunto consistem respectivamente numa palavra de telemetria (TLM) e na chamada "Handover word" (HOW). Ambas devem ser geradas a bordo do satélite.

A HOW consiste numa contagem denominada contagem Z , que corresponde ao instante do limite do seguinte subconjunto, num indicador de sincronização, numa informação composta de três bits relativa à identificação e paridade. O indicador de sincronização indica ao usuário se os dados do conjunto estão ou não sincronizados com a época do código XI.

Dados do Bloco 1

O BLOCO 1 de dados aparece no primeiro subconjunto, repetindo-se a cada 30 segundos, uma vez que esses dados são transmitidos a uma velocidade de 60 bps. Este bloco contém as correções ao padrão de freqüência, a idade associada aos dados e coeficiente do modelo para a correção do atraso devido à ionosfera. Esta última informação é necessária ao usuário que recebe uma só freqüência. A finalidade dos parâmetros de correção do relógio é fornecer ao usuário um modelo para a correção da defasagem entre o tempo do VE e o tempo SPG. A correção inclui o desvio do relógio devido às características dos padrões de freqüência e os efeitos relativísticos. Estes resultam do fato de que os relógios dos satélites estão localizados num campo gravitacional cujo potencial é diferente daquele em que está localizado o relógio do usuário e além disso o padrão de freqüência do satélite se desloca numa velocidade maior do que o padrão do usuário. Os efeitos relativísticos causam um desvio aparente na freqüência dos relógios (VAN DIERENDONCK, 1978).

O modelo para a correção do relógio de cada satélite é representado por um polinômio de segunda ordem definido por três coeficientes a_0, a_1, a_2 num tempo de referência t_0 . A correção será dada por:

$$t = t_{VE} - \Delta t_{VE}$$

onde

$$\Delta t_{VE} = a_0 + a_1(t - t_0) + a_2(t - t_0)^2$$

sendo t o tempo SPG em segundos, t_{VE} é o código de tempo do VE que aparece na mensagem transmitida em

segundos, t_0 é o tempo de referência que aparece no BLOCO 1 (VAN DIERENDONCK, 1978).

Dados do Bloco 2

Os dados correspondentes ao BLOCO 2 aparecem no segundo e terceiro subconjuntos. São gerados pelo centro de controle e contêm as efemérides transmitidas e a idade das mesmas. As efemérides dos satélites são caracterizadas pelas órbitas elípticas com perturbações seculares e periódicas. A perturbação periódica predominante tem um período de 5,98305 hs devido ao segundo harmônico zonal. Assim sendo, é aconselhável que as efemérides SPG sejam válidas para períodos de tempo não superiores a algumas horas.

As efemérides são constituídas de um conjunto de parâmetros que nada mais são do que uma extensão dos elementos Keplerianos. A tabela 1 mostra o conjunto desses parâmetros.

Tabela 1 – Efemérides

M_0	– Anomalia média.
Δn	– Movimento médio (correção ao valor calculado).
e	– Excentricidade.
\sqrt{M}	– Raiz quadrada do semi-eixo.
Ω_0	– Ascensão reta.
i_0	– Inclinação.
w	– Argumento perigeo.
C_{uc}	– Coeficiente do termo co-seno de correção ao argumento da latitude.
C_{us}	– Coeficiente do termo seno de correção ao argumento de latitude.
C_{rc}	– Coeficiente do termo co-seno de correção ao raio da órbita.
C_{rs}	– Coeficiente do termo seno de correção ao raio da órbita.
C_{ic}	– Coeficiente do termo co-seno de correção ao ângulo de inclinação.
C_{is}	– Coeficiente do termo seno de correção ao ângulo de inclinação.
T_{oc}	– Tempo de referência das efemérides.
AODE	– Idade das efemérides.

A AODE (Age of Data Ephemeris) representa o intervalo do tempo entre o tempo de referência t_0 e o tempo das efemérides T_L . Esta palavra AODE fornece também uma

relação entre os subconjuntos 2 e 3 uma vez que ela aparece em ambos, assegurando ao usuário que os subconjuntos recebidos referem-se à mesma época.

Dados do Bloco 3

Este bloco contém as efemérides, parâmetros para correção do relógio, identificação e estado de funcionamento do VE. O conjunto todo de parâmetros deste bloco é denominado almanaque. Aparece no 5º subconjunto e repete-se a cada 30 segundos, porém de maneira cíclica, correspondendo a um satélite de cada vez.

O principal objetivo do almanaque é fornecer ao usuário informações aproximadas a respeito da posição, correção do relógio e estado de funcionamento do satélite. Isto é útil para selecionar o satélite a ser rastreado posteriormente e auxiliar na aquisição direta do sinal CA.

Aplicações

O sistema de navegação SPG foi desenvolvido basicamente para atender às necessidades das forças armadas. Foi planejado para se constituir num sistema preciso de posicionamento de veículos em movimento tais como aviões, navios, carros, etc. Sua principal qualidade é o de fornecer as coordenadas de qualquer ponto em relação a um sistema de referência global.

Numa primeira fase foram realizados testes em aviões, helicópteros e veículos no solo. Os resultados obtidos foram otimistas, com erros em torno de 10 m em 90% dos casos. Assim sendo o sistema se mostrou satisfatório no que diz respeito à navegação.

A NASA e o Department of Defense estão desenvolvendo um receptor para satélite com o objetivo de receber os sinais SPG. O primeiro teste deverá ser feito com o LANDSAT-D em 1981 (MARTIN, 1980).

Por outro lado o Defense Mapping Agency vem realizando uma série de experiências com vistas à aplicação do sistema à Geodésia. Neste caso, a primeira alternativa é a medição do tempo de propagação e a partir daí a obtenção da pseudo-distância.

Embora o sinal recebido pelo usuário seja uma combinação das freqüências originais L_1 e L_2 com o código PRN resultando numa portadora modulada, combinando adequadamente o código PRN do receptor com o sinal transmitido é possível reconstituir a portadora original. Deste modo, há uma segunda alternativa que é medir o efeito Doppler-Fizeau tal como se usa no atual sistema NNSS. Cálculos preliminares indicam que é possível se obter através desta técnica uma precisão inferior a 1 m (MARTIN, 1980).

O sistema SPG deverá apresentar uma vantagem considerável em relação ao NNSS na determinação da posição relativa de um ponto em função de observações simultâneas

realizadas a partir de duas estações. Devido à altura dos satélites, será possível efetuar observações simultâneas em estações distantes 1000 km uma da outra, obtendo-se a posição relativa entre elas com uma precisão que deve ficar na casa dos centímetros (ANDERLE).

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado graças a facilidades bibliográficas concedidas pelo Departamento de Geodésia da Universidade de New Brunswick através do Prof. Dr. Petr Vanicek a quem expressamos nosso profundo agradecimento.

Agradecemos outrossim, ao Dr. Dave Wells pela leitura do presente trabalho e apresentação de valiosas sugestões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERLE, R.J. — Geodetic applications of the NAVSTAR Global Positioning System — Naval Surface Weapons Center.
- DELIKARAOGLOU, D. — From Transit to NAVSTAR; one step closer to precise offshore positioning. Sixth Annual Meeting of the Canadian Geophysical Union, June 1979.
- EASTON, R.L. and BUISSON, J.A. — The contribution of Navigation Technology Satellites to the Global Positioning System. 2nd Int. Symp. on Satel. Doppler Posit. Jan. 1979.
- LEHMAN, D.J. — An introduction to the NAVSTAR Global Positioning System. Dept. of Surv. Eng. — U.N.B. — TR — 61. March 1979.
- MARTIN, C.F. — The Global Positioning System — Current and future applications. Symposium on Position Fixing at Sea — Hydrographic Society — Southampton — April 1980.
- MILLIKEN, R.J. and ZOLLER, C.J. — Principle of operation of NAVSTAR and system characteristics. Navigation: Journal of the Institute of Navigation, Vol. 25, nº 2, 1978.
- PERREAULT, P.D. — Some applications of GPS to Geodesy. AGU Meeting. April 1980 — Toronto.
- VAN DIERENDONCK, A.J.; RUSSEL, S.S.; KOPITZKE, E.R. and BIRNBAUM, M. — The GPS Navigation Message. Navigation: Journal of the Inst. of Navigation. Vol. 25, nº 2, 1978.

Aplicações da Fotogrametria Terrestre para Fins Militares

*Projeto Final de Curso, apresentado
pelos Engenheirandos de Cartografia do IME em 1981*

Introdução

Modernamente, inúmeras são as especialidades, diretamente ligadas à Engenharia ou mesmo fora de seu campo de abrangência, que se valem dos recursos da fotogrametria no desenvolvimento de suas atividades (arquitetos, arqueólogos, criminalistas, médicos, enfim, uma infinidade de especialistas das mais diversas áreas tem feito da fotogrametria um instrumento de trabalho precioso). Em alguns casos o uso tornou-se tão comum que já não se pode atribuir, como até há pouco se fazia, quase que exclusividade de utilização desta técnica às atividades cartográficas.

No campo militar, desnecessário se faz tecer maiores considerações a respeito da importância da utilização de técnicas fotogramétricas na obtenção de informações relativas ao terreno, seja diretamente sobre fotografias, seja sobre produtos delas derivados.

Porém, a versatilidade da fotogrametria é tamanha, os recursos de que dispõe são tantos, que embora seja valiosíssimo o seu concurso nas atividades militares a contribuição que empresta às mesmas é ainda muito singela, muito resumida em relação ao seu potencial, provavelmente pela falta quase que absoluta de trabalhos que pesquisem a adequabilidade de seu emprego às necessidades dessas atividades.

Nessa linha de raciocínio foram traçadas as diretrizes deste projeto, que nada mais é do que um estudo teórico-prático sobre o aproveitamento de recursos fotogramétricos em proveito de atividades militares, mais especificamente uma tentativa de se avaliar a precisão e adequabilidade operacional de métodos fotogramétricos terrestres às necessidades do âmbito militar. Ele apresenta um estudo desenvolvido sobre um método de posicionamento topográfico através de uma câmara panorâmica que, sem apresentar as características gerais das câmaras técnicas, permite a avaliação de valores angulares diretamente de suas imagens e também contém notações abreviadas sobre os

procedimentos convencionais da fotogrametria terrestre, principalmente no que tange à precisão por eles alcançada.

Considerando a vasta gama de aplicações e recursos da fotogrametria não se pretendeu esgotar os assuntos abordados, mesmo no caso da panorâmica onde se fez um maior aprofundamento no embasamento teórico envolvido, mas sim, procurou-se reunir de uma forma condensada informações sobre os mesmos, julgadas necessárias a estudos posteriores, quando poderão ser realizadas análises mais profundas.

Objetivos

O objetivo fundamental do projeto foi a determinação da precisão do posicionamento de pontos de superfície terrestre pela utilização da câmara panorâmica WILD APK1 e a verificação da adequação de tal método de posicionamento às necessidades militares, destacadamente as da Artilharia.

Concomitantemente se pretendeu determinar a precisão de posicionamento, agora com a utilização da câmara terrestre WILD P32 e GB, com procedimento idêntico ao realizado com a panorâmica, de forma que se pudesse estabelecer uma escala de precisão entre os diferentes métodos de levantamento.

Como objetivo final se estabeleceu a apresentação de sugestões, à luz de conclusões obtidas na consecução dos objetivos anteriormente citados, de utilização das características das câmaras panorâmica e métrica, visando o emprego desses equipamentos para fins militares.

Desenvolvimento

Considerando os objetivos anteriormente expostos, direcionados para aplicações militares, notadamente de Artilharia, escolheu-se o Campo de Instrução de Gericinó para desenvolvimento dos trabalhos de campo, com o obje-

tivo de se obter resultados que fossem tanto quanto possível ligados à realidade prática, visto que esta região é utilizada por diversas Unidades do Exército na instrução e treinamento de seus quadros.

Assim, naquele campo de instrução, após a seleção de duas elevações para servirem de estação, se fotografou a partir das mesmas, com a utilização da câmara panorâmica, toda uma região do terreno onde supostamente se situavam os "alvos". De posse das fotografias, escolheu-se sobre as mesmas um conjunto de pontos, obviamente fotografados de ambas as estações, pontos estes com as mais variadas localizações e dos quais, a busca do correto posicionamento com a utilização de instrumental e métodos diversos se tornou a razão de ser deste trabalho.

Em jornadas posteriores, após a indispensável sinalização dos pontos selecionados, foram levantados a teodolito e goniômetro-bússola, a partir das estações anteriormente citadas, os ângulos formados entre suas direções e a linha das mesmas, bem como os ângulos zenitais referentes a cada um. Medidas lineares, com a utilização de distâncias precisas foram realizadas de forma a se levantar as distâncias entre cada ponto selecionado e as duas estações.

Posteriormente, novas tomadas fotográficas foram feitas, agora com a utilização da câmara métrica WILD P32, em condições semelhantes às já descritas para a câmara panorâmica, evidentemente com as necessárias adaptações às exigências desse tipo de levantamento.

Iniciando a fase de gabinete, primeiramente estabeleceu-se para a área teste um sistema de coordenadas local, arbitrário, e nesse sistema calculou-se as coordenadas tridimensionais dos diversos pontos levantados, dispensando-se às observações do teodolito e distânciómetro um tratamento matemático rigoroso, reunindo-as num único modelo, de forma a se obter nestas coordenadas a precisão suficiente para elegê-las como padrão no confronto entre os diversos métodos de levantamento realizados.

Para as observações provenientes do goniômetro adotou-se um procedimento idêntico ao realizado pela Artilharia de Campanha e seus levantamentos de áreas de alvos, ou seja, após uma compensação angular simples, foram calculadas as coordenadas dos diversos pontos por interseção avante.

O procedimento empreendido no levantamento fotogramétrico foi pouco distinto dos convencionais, pois

considerando que o objetivo era tão somente a obtenção de valores que propiciassem a sua colocação, em termos de precisão, numa escala onde já se encontrasse os outros métodos de levantamento, não se dispensou às observações o tratamento matemático prescrito, limitando-se nosso trabalho à observação da precisão desse tipo de levantamento através do confronto de coordenadas de placa obtidas a mono-comparador e coordenadas de placa teóricas, resultantes do cálculo com a utilização dos parâmetros de orientação da câmara métrica, medidos por ocasião das tomadas no campo.

Finalizando a fase de gabinete, testou-se diversas formas de obtenção de valores angulares através das imagens fornecidas pela panorâmica, na tentativa de se ter uma noção exata do máximo de precisão obtido com esse tipo de equipamento. Assim medições lineares sobre as fotografias com a utilização tanto de escala comum como de cristal, mais precisa, foram realizadas, bem como formas distintas de cálculo dos valores angulares, utilizando-se de interpolações lineares e até mesmo de ajustes polinomiais.

Conclusões e Resultados Obtidos

A análise anterior dos resultados obtidos com os diferentes métodos de levantamento empreendidos permite afirmar que todos os objetivos propostos foram plenamente atingidos e até mesmo ultrapassados, como por exemplo no caso da determinação da precisão e adequabilidade do posicionamento topográfico com a utilização da câmara panorâmica onde, além de se concluir de forma inequívoca sobre a viabilidade de tal processo para fins militares, se apontou inúmeras vantagens do mesmo no confronto com o convencional. Características diversas do equipamento, do mais alto interesse das operações militares foram enumeradas, propiciando aos futuros usuários elementos importantes para avaliação de sua operacionalidade.

Os resultados obtidos do levantamento fotogramétrico foram plenamente satisfatórios, sendo que o seu empreendimento, além de possibilitar se concluir sobre a viabilidade de seu emprego para fins militares, permitiu que se apresentasse algumas sugestões nesse mister, sugestões estas ligadas diretamente às atividades da Artilharia de Campanha, da Engenharia e do Material Bélico entre outras.

Geração de Modelos Digitais do Terreno em Visualização Tridimensional Anaglífica, a Partir de Softwares de Superfície de Contorno

*Projeto Final de Curso, apresentado pelos
Engenheirandos de Cartografia do IME em 1981*

I – Introdução

A utilização do processo anaglífico para a apresentação tridimensional de uma figura constituída por traços é assunto sobejamente explorado e de fundamentos teóricos bastante acessíveis.

Do mesmo modo, a aplicação prática desses conceitos não apresenta maiores dificuldades, havendo inclusive publicações interessantes sobre o assunto, visando contudo a facilitar o estudo da Geometria Descritiva.

A oportunidade do presente projeto, reside, entretanto, na adequação dos conhecimentos já existentes aos trabalhos de Cartografia, com a finalidade de permitir ao usuário menos experiente visualizar nas Cartas os dados relativos ao relevo e hidrografia de conjunto muito mais efetiva do que aquela obtida através da leitura normal de documentos cartográficos.

A par do exposto, o trabalho representa, ainda que de forma singela, uma válida incursão no campo da Automação da Cartografia, já que buscou explorar metodicamente o uso de "softwares" já existentes para a representação de superfícies, iniciando as pesquisas dos parâmetros mais adequados à compatibilização daqueles com as injunções impostas pela topologia e pelas leis do modelato do terreno.

II – Desenvolvimento

II-1 – Visualização Anaglífica

a. Impressões Superpostas

Duas perspectivas, após terem sido reproduzidas fotograficamente visando a conservação da igualdade de suas dimensões, se impressas em cores complementares, com adequada superposição, darão ao observador mundo de filtros óticos convenientes a impressão de estar observando uma única imagem em 3^a dimensão.

O fenômeno se deve ao fato de que o observador esta-

rá distinguindo as imagens homólogas independentemente e as características da transformação projetiva asseguram a existência de ângulos paraláticos diferentes para cada centro perspectivo que é em última análise o fundamento da visão estereoscópica.

b. Aplicação às Cartas Topográficas

Sendo a Carta Topográfica uma representação ortogonal do terreno, a indicação dos dados relativos à altimetria só pode ser feita através de convenções, das quais as mais usuais são as curvas de nível e os pontos cotados.

Evidentemente, isto não constitui uma limitação ao valor do documento, porém exige, em alguns tipos de emprego, grande dose de sensibilidade do usuário, o que, certamente, não ocorreria se tratássemos com "maquetes" da região estudada como é o caso dos "Modelos Topográficos em Relevo", utilizados pelo Exército Norte Americano na guerra do Vietnã.

Como este recurso é extremamente difícil de ser empregado, em face das implicações técnicas e econômicas que traz, tanto que já caiu em desuso no próprio País de origem, surgiu a idéia de lançar mão do Ananglifo, muito mais barato e de fácil obtenção para substituí-lo.

A transformação da Carta Topográfica Convencional em imagem tridimensional é obtida então a partir da impressão em cores complementares de cada curva de nível, segundo afastamentos diferentes, calculados para os diversos planos a representar.

Este processo, como foi suficientemente testado no projeto, substitui perfeitamente e com vantagens os modelos em relevo, anteriormente citados.

c. Vantagens e Inconvenientes dos Anaglifos Impressos

O grande interesse nos anaglifos reside na facilidade com a qual eles permitem a fusão binocular, de modo que a

relação fisiológica necessária entre a convergência e a acomodação encontra-se naturalmente assegurada, qualquer que seja a distância interpupilar do observador. Todas as pessoas dotadas de visão estereoscópica natural se adaptam imediatamente a essa forma de visão estereoscópica artificial.

Em contrapartida, é obrigatório que o impressor tenha assegurado perfeitamente as regulações necessárias: no caso de uma montagem, o observador não pode mais retocar a regulação. Em particular, ele não pode compensar uma paralaxe transversal, como poderia no caso de usar um estereoscópio.

Outra vantagem sensível diz respeito à vastidão do campo abragido; o observador tem, sem nenhum embaraço, uma vista do aspecto de uma vasta zona.

Aliado a isto, surge o baixo preço de aquisição de um óculos bicolor e a simplicidade do material necessário.

O aspecto fisiológico, contudo, parece ser a desvantagem dos anaglifos em relação aos estereoscópios.

Nossos órgãos da visão não são adaptáveis a uma utilização prolongada de radiações de comprimentos de ondas diferentes; ocorre então que não sentimos uma sensação cômoda com o óculos verde e vermelho.

Criterioso estudo se faz necessário ainda para a escolha adequada das tonalidades das cores usadas na impressão, em combinação com os filtros a serem utilizados, de forma a permitir uma perfeita filtragem.

Resta a considerar o tempo envolvido na execução. A construção de uma carta em anaglifo irá ocasionar, pelo menos na fase de plástico gravura, praticamente o dobro do trabalho necessário ao caso normal, além de tornar o processo mais complexo, pela introdução, função da maior fielidade que se pretende obter, de um grande volume de cálculo para o perfeito posicionamento dos detalhes homólogos.

II-2 – Utilização de Computadores Eletrônicos

a. Considerações Gerais

Buscando eliminar esta última dificuldade, optou-se então pela utilização de "plotters" em substituição ao trabalho manual de gravação. Para tanto, várias linhas de ação tornaram-se de imediato pesquisáveis, tendo em vista a obtenção de dados para o traçado eletrônico.

Dentre elas destacamos as seguintes:

a.1 – Digitalização das curvas de nível obtidas na restituição fotogramétrica e tratamento matemático das mesmas para o cálculo das paralaxes necessárias à representação.

a.2 – Digitalização dos dados planimétricos a partir dos modelos estereoscópicos componentes das cartas e utilização de "softwares" já existentes para o traçado de superfícies, para a obtenção das curvas de nível e construção do anaglifo.

a.3 – Digitalização dos dados planimétricos a par-

tir de cartas já existentes e a partir deste ponto, adotar procedimento idêntico ao do caso anterior.

Tendo em vista as limitações impostas pelo tempo e pelo equipamento disponível, optou-se então pela última linha sugerida, permanecendo contudo um grupo de estudos empenhado em pesquisar a viabilidade das demais.

b. Descrição de Superfícies.

A descrição quantitativa de superfícies é necessária em vários campos. A superfície mais familiar é a da terra; entretanto uma representação de muitas outras superfícies é requerida. Algumas existem no espaço; outras, como superfícies matemáticas, não são espaciais, mas podem ser descritas como um conjunto de pontos cujas posições são determinadas por condições fixadas por uma equação ou por valores de um sistema de coordenadas. Um exemplo de superfície que pode ser descrita espacialmente é o relevo submarino. Uma superfície sem aspectos espaciais pode ser ilustrada pelo volume de um gás representado como uma função da pressão e temperatura.

Representações quantitativas de superfícies podem ser usadas para realizar um ou todos os seguintes aspectos:

– Fornecer uma visualização gráfica da configuração da superfície;

– Fornecer um modelo matemático para controlar um processo;

– Descrever algum objeto material a ser fabricado;

– Fornecer meios para qualquer análise de superfície.

Técnicas para aproximação de superfícies requerem que a superfície de interesse seja definida por um conjunto de valores com coordenadas mensuráveis. Esses valores, comumente chamados pontos de controle, normalmente estão irregularmente espaçados e limitados em número por questões de tempo e economia. O problema é, pois, no desenvolvimento de uma técnica automática para determinação da superfície, fornecer uma representação satisfatória da mesma em um tempo curto e através de uma quantidade limitada de dados de entrada.

c. "Softwares" Disponíveis

c.1 – GPCP II

O OGCP II é utilizado normalmente para mostrar funções de duas variáveis independentes (x e y), através de diagramas de contorno. Tais diagramas ou mapas são frequentemente usados para representar itens tais como: campos gravitacional e magnético em geofísica; temperatura e pressão barométrica em meteorologia; intensidade dos campos elétrico e magnético, temperatura de reator e pressão de escoamento de fluidos em engenharia; dosagem de radiação e temperatura dérmica em biologia e medicina. Esse progra-

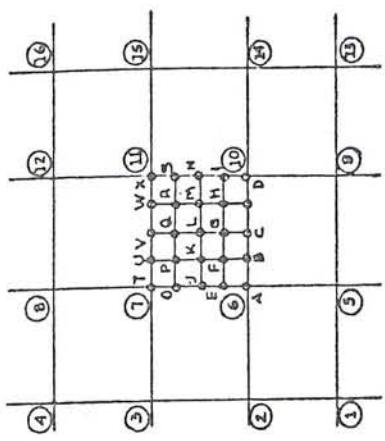
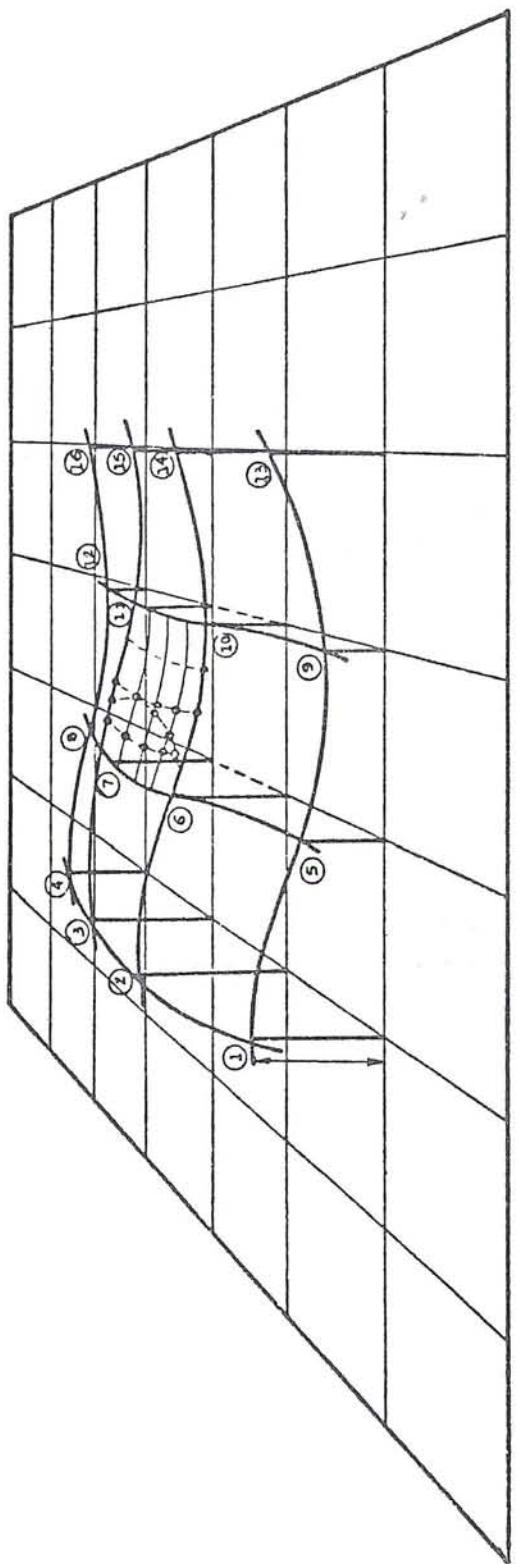


Figura 1

ma determina os contornos e os apresenta de forma suavizada em qualquer sistema gráfico CALCOMP.

Para produzir um diagrama de contorno, o GPCP II se vale dos pontos de controle fornecidos, a partir dos quais estabelece uma malha regular cujas dimensões das quadriculas são determinadas pelo usuário com vistas à mais adequada representação do fenômeno.

A partir deste ponto, a necessidade de interpolar as intersecções da malha com os diferentes níveis requeridos e obter um contorno suavizado impõe a divisão de cada quadricula em submalhas (Fig. 1).

O programa tem ainda possibilidade de gerar uma visualização tridimensional da superfície representada, valendo-se da construção de um anaglifo.

c.2 – STAMPEDE

De objetivos semelhantes ao programa anterior, o "pacote" STAMPEDE difere daquele, no aspecto que interessa ao projeto, apenas na solução matemática da geração da malha, nos recursos do "software" e na inexistência da possibilidade de criar diretamente estereomaps.

d. Resultados Alcançados

De posse dos "softwares" citados, buscou-se então uma rotina que permitisse a digitalização mais racional dos dados oriundos de cartas selecionadas para testes.

Tal rotina visava principalmente à compatibilização dos contornos obtidos com as imposições topológicas da base cartográfica, da forma mais econômica possível.

Desta forma, buscou-se determinar as dimensões mais adequadas para as malhas, o número de pontos necessários e o grau de suavização de curvas mais apropriado a cada tipo

de topografia encontrado, admitindo-se para tanto a divisão do terreno em três graus de dificuldade, a saber: topografia leve, topografia média e topografia pesada.

No decorrer dos trabalhos, foi constatado que o melhor resultado seria obtido pelo uso conjugado dos dois "softwares" disponíveis, já que, enquanto o STAMPEDE apresenta melhores resultados matemáticos, o GPCP II suaviza melhor os contornos. Gerou-se assim a necessidade de elaboração de um programa especial que permitisse a utilização dos dados de saída do primeiro como dados de entrada do segundo.

Ao término dos trabalhos, conseguiu-se a visualização tridimensional da folha "Arroio dos Ratos – NO" completamente traçada com o "plotter", inclusive com dados marginais e quadriculagem e com aproximação bastante semelhante à original.

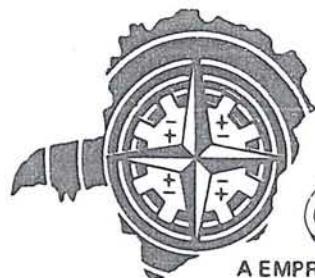
III – Conclusões

Consoante a proposição inicial, o projeto não pretendeu esgotar o tema pesquisado, o que certamente poderá ser feito por organizações com objetivos mais específicos.

Contudo, teve a grande vantagem de permitir aos formandos o contato íntimo com os programas estudados, além de se constituir numa ponderável incursão no campo da cartografia automatizada.

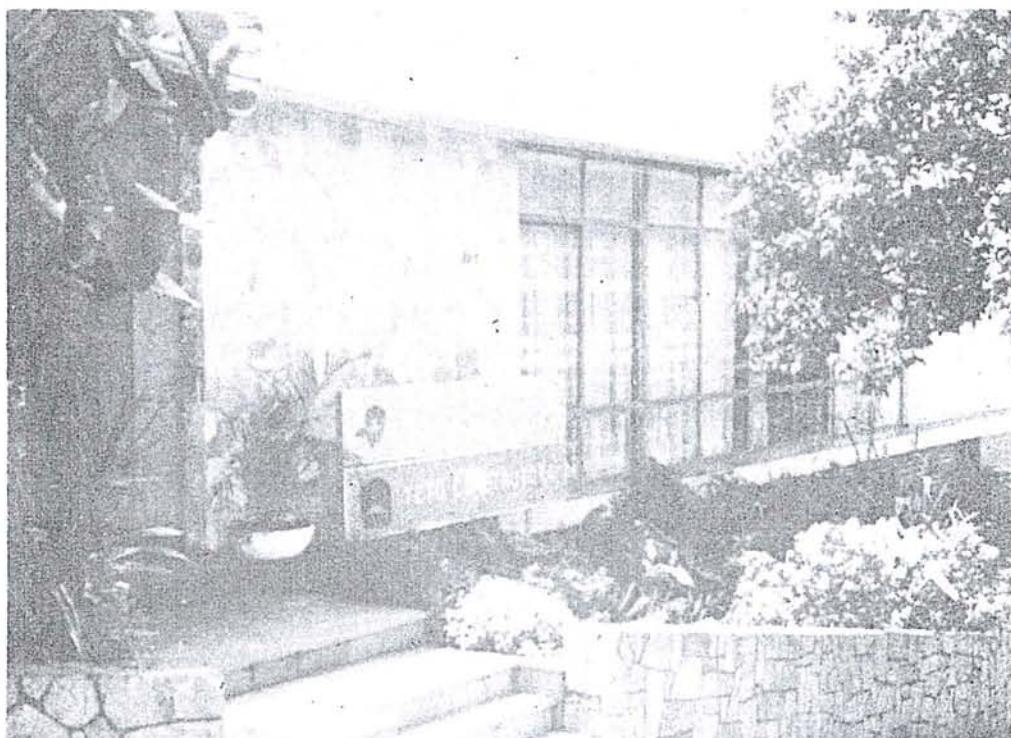
Em acréscimo, devemos considerar ainda que o produto final obtido já é utilizável no estágio em que se encontra, o que, por si só, gratifica o esforço dispendido.

O prosseguimento das pesquisas certamente trará a tona novos conhecimentos, que permitirão otimizar o processo e colocá-lo em linha de produção. Este fato, cremos, será uma sensível evolução na confecção e utilização de documentos cartográficos.



Rocha Topografia
A EMPRESA DA ENGENHARIA AGRIMENSURA

AGORA COM O MAIOR
E MAIS COMPLETO DPTO. DE LOCAÇÃO
DE APARELHAGEM
TOPOGRÁFICA DO BRASIL:



Colocamos ao seu dispor, todo e qualquer tipo,
marca ou quantidade de

TEODOLITOS
NÍVEIS E
DISTANCIÔMETROS

Atendimento imediato para qualquer parte do estado.

Informações em nossa sede própria na
AVENIDA CRISTÓVÃO COLOMBO, 519 CONJUNTO 1306 – BAIRRO FUNCIONÁRIOS – 30000
BELO HORIZONTE – MG TEL.: 221-6233 e 221-6076

IAA E O PROJETO DE IRRIGAÇÃO DO NORTE FLUMINENSE

O Instituto do Açúcar e do Álcool – IAA – está desenvolvendo o Projeto de Irrigação – Projir – nas lavouras de cana-de-açúcar no Norte Fluminense.

No ato de assinatura para o lançamento do projeto, contou com a presença do Ministro da Indústria e Comércio Camilo Penna e do Presidente do IAA Hugo de Almeida.

Este projeto contará com a participação de mais de 200 técnicos de nível superior e de um número bastante elevado de funcionários de nível médio.

Idealizado para que a irrigação seja implantada com segurança, o Projir, é considerado o projeto mais específico no ramo e nunca antes executado na região ou em outro lugar do país, considerando-se as dimensões de sua abrangência.

Com os resultados obtidos, o projeto permitirá quantificar os recursos hídricos indispensáveis ao aumento da produção e produtividade de cana-de-açúcar. As alternativas selecionadas para sua implantação visarão, em princípio, menores custos e funcionamento com baixo consumo de energia, segundo esclarece o gerente do projeto Engº Paulo Eurico de Melo Tavares.

O Projeto de Irrigação do Norte Fluminense é de tal dimensão que a empresa responsável pelos estudos, desenvolverá 123 atividades até a edição final do mesmo. Serão distribuídas, as atividades, em 14 módulos que se inter-relacionam originando 14 grandes relatórios setoriais, contendo a síntese dos estudos e levantamentos básicos, a seleção de alternativas, ante-projetos e projetos básicos, além de estudos de organização e gestão. Em suma, visa permitir a otimização de irrigação como um todo, atingindo ao maior número possível de propriedades, e,

sempre, com uma preocupação no emprego desta nova tecnologia: "a redução de custos".

Desenvolvimento

Como os dados já existentes não eram suficientes, o Projir, realiza um levantamento aerofotogramétrico completo de 2600 km². Esta primeira etapa, iniciada em agosto último, está sendo desenvolvida com prazo para o término de 250 dias, através do consórcio Aerofoto-Prospec.

A Sondotécnica – vencedora da concorrência – realizará o projeto, este com prazo de 900 dias. A gerência geral de todos os trabalhos está sendo exercida por um grupo de técnicos contratados pelo IAA, chefiados pelo Engº Paulo Tavares.

Na atual fase, como um dos temas da cartografia, está sendo executado um semi-cadastramento, como chamam os técnicos, de todas as propriedades que compõem a malha de lavouras de cana-de-açúcar da região. As mesmas serão definidas por suas fronteiras envolvendo os 260 mil hectares que compreendem as lavouras de cana da baixada e tabuleiros. Este cadastramento já utiliza a estrutura cartográfica preparada no ano passado, permitindo, assim, ao IAA, estabelecer os li-

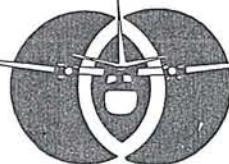
mites de, aproximadamente, 10 mil propriedades, o que propiciará um melhor adequação do fornecimento da água à região.

Uma das 123 atividades, será o estudo do solo com o levantamento pedológico, semi-detalhado da área (escala 1:10.000), para isto serão abertas 2.000 trincheiras (1,5 m profundidade, aproximadamente 2 m de comprimento e 1 m de largura). O resultado permitirá a classificação das aptidões das terras para irrigação, a hierarquização, as modalidades em cada tipo de terreno, etc.

Os técnicos do IAA acompanharão todos os estudos. No momento, ainda na fase preliminar, foram iniciados os levantamentos de dados; estudos hidrológicos que irão quantificar e qualificar as reservas de água existente e o seu aproveitamento; a climatologia, intimamente ligada ao ítem anterior, compreendendo o comportamento das chuvas, ventos, umidade, radiação e os estudos topográficos que envolvem, também, a cadastragem dos canais de drenagem existentes.

Aproveitamento do Que Já Foi Feito

O Engº Paulo Tavares, diz que o IAA está utilizando e adequando os



AEROSUL S.A.
FOTOGRAFETRIA SUL DO BRASIL
Av. República Argentina 3741 - Curitiba

— 12 ANOS DE EXPERIÊNCIA
— LEVANTAMENTOS CARTOGRÁFICOS
— COBERTURAS AEROFOTOGRÁFICAS E MOSÁICOS
— RESTITUIÇÃO
— AEROTRIANGULAÇÃO
— CADASTRO
— FOTOGRAFETRIA TERRESTRE DE PRECISÃO

dados e estudos já existentes na região. Após o inventário dessas informações, o "Projir" assumirá maior corpo dentro das atividades que o compõe. Está previsto um estudo amplo, não só de viabilidade econômica, mas também de organização, gestão e treinamento de pessoal, visando o funcionamento do sistema que será implantado a nível macro.

A região já dispunha de alguns projetos e obras de infraestrutura, tais como a rede de canais construída pelo DNOS com finalidade de recuperar as áreas para o cultivo; e saneamento e drenagem das águas, evitando, assim, a proliferação da doenças.

Prioridades

Com base nos levantamentos e análise, o "Projir" irá apontar o que os

técnicos classificam de prioridades para irrigação, observando assim, as áreas com facilidade de recursos hídricos, solos propícios e vários outros aspectos. Embora previsto para 900 dias, dentro de pouco mais 1 ano parte dessas prioridades, já serão conhecidas, proporcionando orientação ao governo para liberação de recursos, visando o andamento dos projetos básicos e suas implantações.

O IAA, demonstra sua preocupação para que o "Projir" seja implantado com disciplina e com alcance a todos os produtores que queiram utilizar a nova tecnologia. Ao mesmo tempo, busca respaldo para orientar a liberação de recursos solicitados pelos usuários e fornecedores. Está, também, administrando cursos para melhor orientação de pessoal, exclusivamente, para a irrigação.

GEOTEC I

A Comissão Organizadora do GEOTEC I anuncia que a data de realização do evento foi adiada para o próximo ano.

Sendo assim, dará maior prazo para que sejam enviados os resumos dos trabalhos.

O Geotec entretanto não pára. As Comissões Organizadoras e Técnicas continuam ativas para garantir o sucesso de sua realização.

O prazo limite para as inscrições será comunicado tão logo fique, definitivamente, estabelecida a data de realização do GEOTEC I.



LEVANTAMENTOS E MAPEAMENTOS AEROFOTOGRAMÉTRICOS
SERVIÇOS GEODÉSICOS E TOPOGRÁFICOS
MAPEAMENTOS CADASTRAIS URBANOS E RURAIS
ORTOFOTOCARTAS
BASES CARTOGRÁFICAS PARA PROJETOS DE ENGENHARIA
PROJETOS DE ENGENHARIA PARA RODOVIAS E FERROVIAS



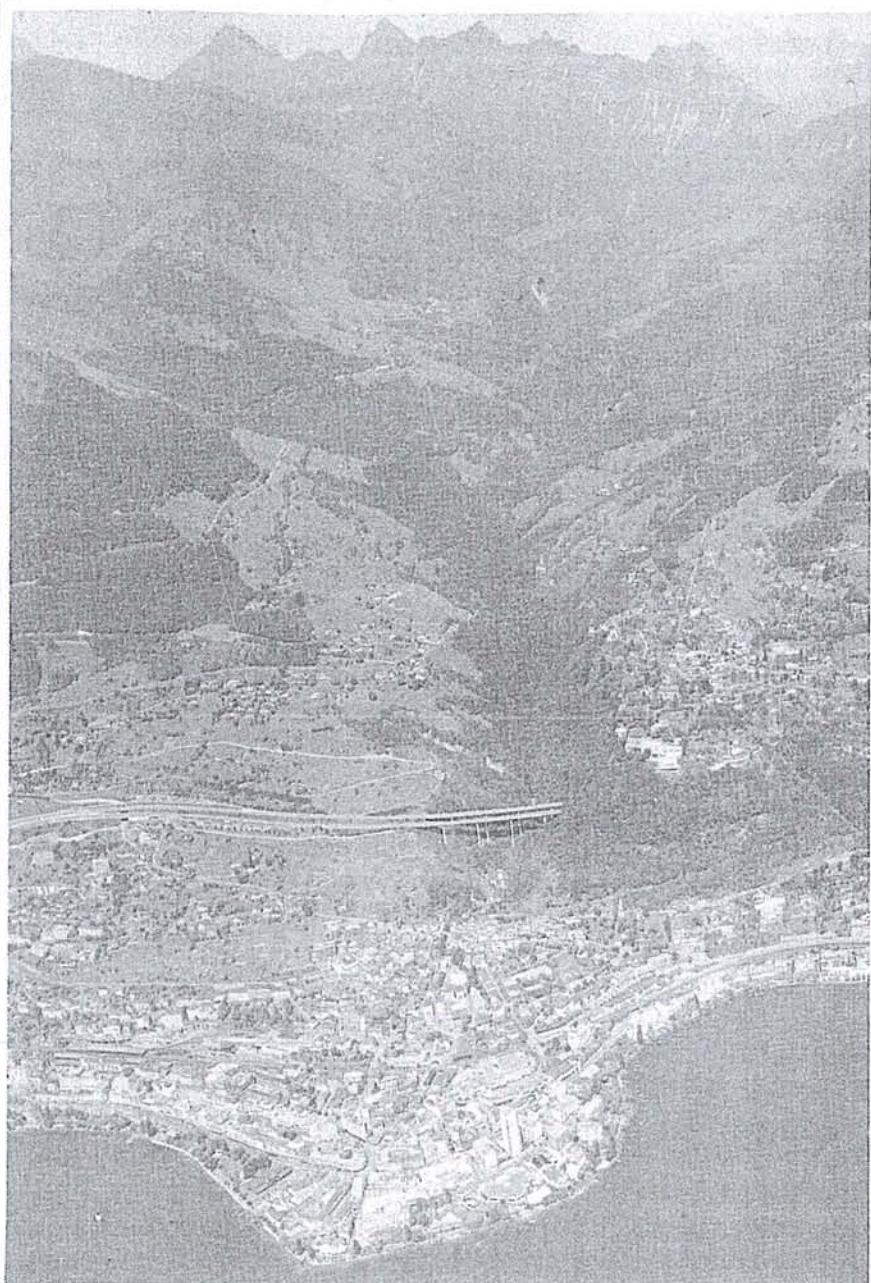
ESTEIO ENGENHARIA E AEROLEVANTAMENTOS S.A.
PARANÁ

Rua Reinaldo Machado, 1151 - Prado Velho - Curitiba
Fone (041) 232-1833 - Telex (041) 5412

SANTA CATARINA
Rua José Araújo, 03 - Barreiros - São José
(Florianópolis- SC) - Fone (0482) 44-1405

RIO JANEIRO
Rua Teófilo Ottoni, 52 - Sala 1207
Fone (021) 233-4149





O Boletim 29 da FIG, que contém o Relatório do Congresso de 1981, em Montreux, as atas, as resoluções das comissões, e uma prévia da reunião do PC a realizar-se em 1982, na Holanda.

Com a expedição deste Boletim 29, a Suíça encerra sua administração no Gabinete da FIG.

Na carta enviada pelo Vice-Presidente da FIG, H. R. Dutschler, à SBC, exalta a "...satisfação de trabalhar junto com as associações membros da FIG e com os editores das revistas especializadas em nosso campo de atividade".

Este Boletim está a disposição dos associados na biblioteca da SBC.

O Sistema de Aquisição de Dados Aerotransportados — SADA — do INPE, está utilizando uma nova plataforma para instalação de seus instrumentos de pesquisas. Trata-se de um avião bimotor EMB — 110 B1 Bandeirante, fabricado pela Embraer.

Basicamente projetado para operações de aerolevantamento fotográfico, essa aeronave foi especialmente modificada para permitir a flexibilidade de configurações exigidas pelas operações de Sensoriamento Remoto.

TERRASUL E O IBGE FARÃO AS DIVISAS DO MS

O Departamento de Terras e Colonização do Mato Grosso do Sul — TERRASUL, firmou convênio com o IBGE com o objetivo de criar e definir uma sistemática para estabelecer normas técnicas para unificar o sistema cartográfico e limites municipais do Estado.

As falhas nos limites territoriais afetam os municípios principalmente em relação a arrecadação de ICM e a implantação de uma metodologia de demarcação não só sanará esse problema como evitará outros, quando da criação de novos municípios.

(Correio do Estado - MS - 09.02.82)

CPRM PESQUISA CARVÃO EM MOÇAMBIQUE

A Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais (CPRM) instalou, em fevereiro último, em Maputo, Moçam-

bique o primeiro escritório permanente no setor mineral do Brasil na África. O evento deu início a primeira fase do projeto que pesquisará carvão na bacia de Chicoa — Mocucoe, na província de Tete. O projeto conta com o financiamento do Fundo OPEP para o Desenvolvimento Internacional e complementação pelo Banco do Brasil.

A CPRM formou um consórcio com a Cia. Brasileira de Planejamento e Pesquisas (COBRAPE) que fará os estudos econômicos e com o GEIPOT que estudará as alternativas para o escoamento da produção de carvão.

A CPRM executa atualmente trabalhos de pesquisa, prospecção, aerolevantamento, mapeamento, etc, em Moçambique, Somália, República Popular da Guiné — Conacry, República Popular de Benim, Senegal, Repúblida do Mali e Congo.

(Gazeta Mercantil - SP - 10.02.1982)

INPE PESQUISA A RADIAÇÃO ORIGINADA NO INÍCIO DO UNIVERSO

Uma experiência inédita na América do Sul, tendo o INPE como base de lançamento, foi realizada no dia 29 último. Dela participaram uma equipe da Universidade de Princeton, chefiada pelo Dr. David Todd Wilkinson e pesquisadores e técnicos brasileiros do Departamento de Astrofísica do INPE. A finalidade dessa experiência é medir a radiação primordial de rádio originada nos momentos iniciais do Universo. Pretende-se verificar a teoria segundo a qual o Universo teria surgido de uma grande explosão, pois todas as galáxias estão hoje em processo de expansão e se distanciam-

do em relação à Terra. O que se quer, basicamente, é medir as radiações originadas desta explosão, uma teoria defendida por Einstein em 1917.

As pesquisas experimentais sobre este assunto vêm sendo feitas há cerca de três anos pelo Dr. Wilkinson. Ele e sua equipe estiveram no INPE para dar prosseguimento a estes estudos, agora no Hemisfério Sul.

Operação de Lançamento

O balão lançado media 70 metros de comprimento por 40 metros de largura com peso aproximado de 550 quilos, dos quais 400 de carga útil, constituída por um rádio-telescópico e equipamentos auxiliares. O balão voou impulsionado pelo vento até o município paulista de Santa Maria da Serra, a 150 quilômetros do local inicialmente previsto, a cidade de Cornélio Procópio, no Paraná. Foi resgatado pelos técnicos da estação móvel de telemetria do INPE.

Porque o Hemisfério Sul

Esta experiência realizou-se pela primeira vez no Hemisfério Sul, tendo os dois vôos anteriores sido efetuados nos Estados Unidos. As medidas tomadas no Hemisfério Sul são muito importantes para a conclusão dos trabalhos, porque aqui o centro da galáxia é mais visível, apresentando fontes de radiação como as estrelas e os astros.

O INPE foi escolhido como local ideal, porque é o único instituto da América Latina que oferece condições para o lançamento de balões, além de possuir equipamentos e pessoal qualificados para realizar tal experiência.

Os dados coletados pelos medidores de radiação serão agora analisados pelos computadores do INPE durante um mês. Enquanto isso, a equipe já começa a organizar os próximos lançamentos que ocorrerão em janeiro, para a conclusão dos trabalhos.

(Espacial/INPE/CNPq - dezembro 1981)

MATRA FARÁ A EXECUÇÃO DO RECONHECIMENTO AÉREO DA FRANÇA

A Força Aérea Francesa acaba de assinar um contrato com a Matra Electro-Optics System Division (Ramo de Contrôle e Automatização) para o suprimento de estações terrestres aero-transportáveis no campo da tática de reconhecimento aéreo.

A primeira fase deste contato, totalizando 290 milhões de Francos Franceses foi confirmada no fim de 1981; a entrega final de todo o período foi postergada para 1984.

A MATRA é encarregada do projeto e da produção das estações terrestres para equipar os esquadrões de reconhecimento com a versão MIRAGE F1., cada estação compreendendo 7 a 9 abrigos aerotransportados fazendo da estação um sistema completamente auto-suficiente. Entre as principais sub-controladas estão a ELG, ENERTEC, SAT, SINTRA e a SORO.

O Sistema interativo equipado com computador faz todos os cálculos e fornece ao piloto uma reprodução da carta de navegação aérea, contendo todos os elementos requeridos para a missão, bem como um cassete projetado para alimentar estes dados, diretamente, dentro do computador de navegação aeronaval.

O sub-sistema de interpretação de imagem, utiliza estas, armazenadas em filme, com entrada em um circuito de TV de alta-resolução, então digitalizada ou em fita digital de alta densidade.

As imagens podem ser em preto-e-branco ou em cores, e podem ser armazenadas ou enviadas ao Estado Maior através de uma rede de foto-transmissão remota.

O possível mercado de exportação que foi aberto a MATRA, devido à sua experiência adquirida em processamento de imagem, aplicada à produção de mapas, ao sensoriamento remoto e ao equipamento de reconhecimento.

RECONHECIMENTO DE UMA CLASSE

JOSE OSWALDO FOGAÇA



Natural de São Paulo, Professor pela Escola Normal de Guaratinguetá, no curso de formação de professores... (1938); bolsista do governo

norte-americano (1945-1948) especializou-se em Cartografia e Produção de Cartas e Mapas no United States Geodetic Survey, Washington - DC (USA).

Cartógrafo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), desde 1941, exerceu as seguintes funções:

- Assistente da Cadeira de "Desenho Cartográfico" do Curso de Cartografia, organizado pelo Conselho Nacional de Geografia e destinado ao aperfeiçoamento dos funcionários das repartições regionais (1942);
- Substituto dos Chefes da 1ª e 3ª seções do Serviço de Geografia e Estatística Fisiográfica (1942 - 1945);
- Encarregado do Serviço de Geografia e Estatística Fisiocrática (1943 - 1948);
- Chefe da Sub-Seção de Desenho Litográfico da Seção de Desenho da Divisão de Cartografia do Serviço de Geografia e Cartografia (1948);
- Membro da Comissão de Promoções do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (1950);
- Chefe da Seção de Desenho Litocartográfico da Divisão de Cartografia

- do Serviço de Geografia e Cartografia (1948 - 1957);
- Chefe da Seção de Documentação Cartográfica da Divisão de Cartografia (1963 - 1964);
- Delegado brasileiro na VIII Assembleia do Instituto Panamericano de Consulta sobre Cartografia, na Guatemala (1965);
- Membro do Grupo de Trabalho Encarregado da Preparação de Normas e Símbolos Cartográficos do IPGH (1965 - 1967);
- Coordenador Geral da Comissão Executiva da I Conferência Nacional de Geografia e Cartografia (1968);
- Suplente do Representante do Diretor Superintendente do IBG na Comissão de Cartografia - COCAR (1967 - 1970);
- Assessor da Assessoria de Coordenação Técnica (ASTEC) do Instituto Brasileiro de Geografia (1969 - 1976);
- Delegado Representante do Instituto Brasileiro de Geografia no II Congresso Brasileiro de Cartografia (Rio de Janeiro, 1965);
- Delegado Representante do Instituto Brasileiro de Geografia no IV Congresso Brasileiro de Cartografia (Belo Horizonte, 1967);
- Presidente da Equipe de Examinadores dos Candidatos a Readaptação dos Servidores dos Quadros de Pessoal, em extinção, do antigo IBGE (1969);
- Presidente, em exercício da Comissão de Cartografia (Decreto Lei nº 243 de 28 de fevereiro de 1967 (1970 - 1973);
- Assessor Chefe da Diretoria de Geodésia e Cartografia (1976 - 1979);
- Assessor da Diretoria de Geodésia e Cartografia (1979);

Fogaça, como é carinhosamente chamado por seus colegas e amigos, em todos estes anos revelou sempre uma alta capacidade técnica, uma dedicação

e carinho com todos os companheiros e sobretudo, um grande espírito de colaboração para o engrandecimento de nossa Sociedade Cartográfica.

Desde cedo, reconheceu que a formação de Engenheiros Cartógrafos, seria para si a garantia da valorização e de grandes aspirações para o que sempre amou, A CARTOGRAFIA.

Neste momento Fogaça, em que se aproxima a sua aposentadoria não poderíamos deixar de apresentar o Reconhecimento sincero dos Engenheiros Cartógrafos.

ÉXITO TOTAL

Assumiu a chefia da FA-51 do Estado Maior das Forças Armadas - EMFA, o Cel. Engº Geog. Newton Câmara.

A colega desejamos êxito total na nova missão.

ELEIÇÕES CLUBE DE ENGENHARIA

A ABEC recebeu correspondência do Dr. Matheus Schanaider, candidato à Presidência do Clube de Engenharia, encaminhando não só o seu Curriculum Vitae mas sobretudo o seu Programa de Trabalho.

Destacando o fomento a ações articuladas entre as Associações e Órgãos de Classe, de modo a reforçar e tornar coerentes e efetivas suas atuações, propiciando local e oportunidade para forum de debates de interesses comuns.

Foi apresentado também um programa de debates de âmbito nacional e local sobre problemas da Engenharia, com previsão de participação efetiva dos Engenheiros Cartógrafos.

FEBRAE

O Presidente do CONFEA encaminhou carta à FEBRAE delineando seus propósitos à frente do Conselho solicitando sugestões. Para estudar o assunto a FEBRAE designou uma comissão, composta de 03 conselheiros onde a ABEC se faz representar através do seu representante Dr. Paulo Cesar Trino.

MODERNIZAÇÃO ADMINISTRATIVA

A ABEC passou por um processo de modernização de sua secretaria e tesouraria e finalmente será implantada ainda no mês de maio a cobrança das anuidades por processo bancário.

Solicitamos aos colegas que atualizem os seus endereços.

ATIVIDADES TÉCNICO-CIENTÍFICAS

SEEC – RJ/SBC

Dentro do Protocolo de Intensão e Cooperação Técnica, entre SBC e a SEEC-RJ, organizou-se, então, Ciclos de Palestras e Exposições Intinerantes que percorrerão a Rede Estadual de Ensino de 2º Grau no Estado do Rio de Janeiro.

A primeira teve lugar no Colégio Estadual Duque de Caxias. A segunda no Colégio Estadual Prof. Murilo Braga, na localidade de São João de Meriti, com duração de 22 a 27 de março e 31 a 9 de abril, respectivamente. Na aber-

tura destas, estavam presentes o Presidente da SBC, o Diretor do CREC e o Diretor do Núcleo.

As palestras estão sendo ministradas, também, em colégios da Rede Estadual. No Rio de Janeiro aconteceu no Colégio Estadual Infante D. Henrique; em Niterói no Liceu Nilo Peçanha, e em mais outras cidades da Rede Estadual. Estas são proferidas por profissionais da área à professores do 2º grau, a qual estão sendo ilustradas com fotografias e processos audio-visual.

CORREÇÕES RBC – 31

onde está escrito

corrigir para

pág. 6 Anexo I

nº 07 José Modesto dos Santoi

José Modesto dos Santos

Pág. 6º parágrafo

Silranka

Trinidad/Tobago

Sirilanka

Trinidad-Tobago

Pág. 17 "Sistema de Aquisição de Dados"

autor: José Carlos Maia

Pág. 29 "Iniciação a Aerotriangulação Semi-Analítica"

faltou a indicação das matrizes.

ATOS DA PRESIDÊNCIA

– 14 de outubro de 1981: nomeou o Eng. Raul Audi para exercer as funções de Diretor do Núcleo Regional Sudeste da Sociedade, sem ônus para a SBC.

– 14 de outubro de 1981: dispensou, a pedido, o Major Eng. Fernando de Castro Velloso das funções de Chefe do Departamento de Divulgação e Publicações da SBC.

– 14 de outubro de 1981: nomeou o Eng. João Carlos Bach para exercer as funções de Chefe do Departamento de Divulgação e Publicações da Sociedade, sem ônus para a SBC.

– 14 de outubro de 1981: nomeou a Prof. Eliane Alves da Silva para exercer as funções de Chefe Adjunto do Departamento de Atividades Sociais da Sociedade, sem ônus pra a SBC.

– 14 de outubro de 1981: nomeou o Engenheirando Marcelo Carvalho dos Santos para exercer as funções de Chefe Adjunto do Departamento de Divulgação e Publicações da Sociedade, sem ônus para a SBC.

– 14 de outubro de 1981: nomeou o Eng. Arno Wolter para exercer as funções de Diretor do Núcleo Regional Sul da Sociedade, sem ônus para a SBC.

– 14 de outubro de 1981: nomeou para Diretor da Comissão Técnica de Ensino e Pesquisa o Prof. José Bittencourt de Andrade, sem ônus para a SBC.

– 2 de dezembro de 1981: nomeou Luis Carlos Pereira Bittencourt para exercer a função de Diretor do Núcleo Regional Norte da Sociedade, sem ônus para a SBC.

2º SIMPÓSIO SOBRE ENGENHARIA CARTOGRÁFICA

O Centro de Divulgação e Estudos Cartográficos-UERJ, promove nos próximos dias 6 e 7 de maio, o "2º Simpósio sobre Engenharia Cartográfica. Nele, além das palestras e debates previstos também se destacam a inauguração da "Exposição Itinerante" pelo Magnífico Vice-Reitor da UERJ, prof. Roberto Alcântara, e a comemoração do Dia do Cartógrafo, através de atividade a cargo da SBC.

2º Simpósio sobre Engenharia Cartográfica

Local: Auditório 91 - Campus da UERJ

Dia: 6 de maio

16:30 h "1º Encontro da Mulher Cartógrafa"

18:30 h "Inauguração da "Exposição Itinerante"

19:00 h Horário reservado à SBC para a comemoração do Dia do Cartógrafo.

Dia: 7 de maio

16.30 h "A Importância do Estágio na Formação Profissional" — Palestra e debate a cargo da Prof. Thaís do CETREINA — UERJ

18:30 h "O Planejamento de Vôo — Importância e Método" a cargo do Engº Cart. Mariano Mello da Aero-foto-Cruzeiro.

20:00 h "O Sensoriamento Remoto" a cargo do Prof. Luiz Henrique Azevedo.

UNESP "CAMPUS" DE PRESIDENTE PRUDENTE FORMA SUA PRIMEIRA TURMA DE ENGENHEIROS CARTÓGRAFOS

No dia 16 de julho próximo nas dependências do Instituto de Planejamento e Estudos Ambientais, colará grau a 1ª turma de Engenheiros Cartógrafos de Presidente Prudente, curso este pioneiro no Estado de São Paulo.

O curso iniciou-se em agosto de 1977, enfrentando sérias dificuldades em princípio, no tocante a formação do corpo docente e aquisição de equipamentos; porém quase todos os problemas foram superados, graças à luta conjunta entre direção, professores e alunos.

Atualmente o curso conta com capacitado corpo docente, sofisticado equipamento nas áreas de Fotogrametria, Astronomia, Geodésia e Topografia.

Como projeto final desta turma, iniciou-se a implantação de uma área teste na cidade de Botucatu-SP., abrangendo uma área de aproximadamente 126 km², a qual servirá para verificação da precisão de instrumental de Fotogrametria, Geodésia e Topografia, calibração de câmeras aero-fotogramétricas, métodos de levantamentos terrestres, padrões para foto-interpretação e outras.

O curso foi reconhecido em 08/01/82 conforme Portaria Ministerial nº 22/82 publicado no DOU em 12/01/82.

ENGENHEIRANDOS:

Antônio Carlos Fernandes da Fonseca
Arlete Aparecida Correia Meneguett
Cibeli Regina Ferreira
Fernando Bastos Martinho Júnior
Hermes Alves Lira Júnior
João Francisco Galera Monico
José Milton Arana
Julio Kiyoshi Hasegawa
Luiz Takeo Hara
Marcos de Galles
Mariza Lucia dos Santos
Mônica Modesta Decanini
Roberto Lazarini

DEPARTAMENTO DE DIVULGAÇÃO E PUBLICAÇÕES

CURSOS

A Escola Cartográfica do DMA-IAGS oferecerá para o ano de 1982 os seguintes cursos:

JUNHO

7 junho à 16 julho 82

Novo curso tecnológico de Geodésia Teórica

Local: La Agencia Cartográfica de Defensa

Servicio Geodesio Interamericano
Escuela Cartográfica – Fuerte Clayton,
Panamá – 15 setembro à 7 dezembro 82

XI Curso General “La Gestión Ambiental en el Desarrollo”

Informações: Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales, com lá colaboración del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) – Serrano, 23 – Madrid 1 – España.

7 à 25 julho

Construção de cartas aeronáuticas.
Supervisor de produção cartográfica.
Supervisor de produção fotogramétrica.
Introdução aos restituidores analíticos.

7 a 9 julho

Ortografia

14 a 25

Percepção remota (digital)

JULHO

1 a 11 de julho

Percepção remota (aplicada)

26 a 17 setembro

Técnicos de separação de cores.
Operador de estereocodigitalizador.
Operador de instrumentos de aerolevantamentos.

AGOSTO

9 a 17 setembro
Cómputos geodésicos no escritório.
Posicionamento Doppler por satélite.

9 a 17 de setembro
Operador e digitalizador de mapas.

30 a 17 setembro
Atualização de mapas.

SETEMBRO

20 a 26 de novembro
Levantamento de campo.

Ciências fotográficas básicas de laboratório.

Fotogrametria.

Cartografia.

OUTUBRO

18 a 26 de novembro
Redução e ajustamento automático de dados geodésicos.

4 a 26 de novembro
Cartografia automatizada

26 à 26 de novembro
Administração cartográfica e geodésica.

NOVEMBRO

1 a 26
Levantamento de gravidade terrestre.

27 a 17 de dezembro
Introdução ao desenho da base de dados.

Normas de gravidade terrestre.

Supervisor de levantamento de campos.

Supervisor de produção cartográfica.

Avaliação de fotografias aéreas.

Programa de aplicação fotográfica.

Supervisor de produção fotogramétrica.

Introdução aos restituidores analíticos.

Modelo digital do terreno.

CATÁLOGO DE PUBLICAÇÃO PARA VENDA

Fundamentos para Fotointerpretação
– Cr\$ 2.000,00

Prof. Paul Simon Anderson

Kartographie I – DM 26,80

Hake, Günter

Edição 1982 – 342 pags. – 42 ilustrações

Pedido: Genthiner Stra e 13, D – 1000 Berlin 30 to: Walter de Gruyter & CO

Revista Brasileira de Cartografia

Nºs 7, 8, 9, 10, 13, 17, 20, 21, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30 e 31 – Cr\$ 100,00

Ajustamento de triangulação geodésica por variação de coordenadas

Gen. Moysés Castello Branco Filho (prof. do IME)

VII CBC-SP 1975 – Cr\$ 60,00

Does mean sea level slope up or down toward north?

MG ARUR – Ivan I. Mueller

VII CBC-SP – 1975 – Cr\$ 60,00

Levantamento gravimétrico do município de Curitiba

Camil Gemael – Álvaro Doubek

VII CBC-SP – 1975 – Cr\$ 70,00

Ajustamento da rede vertical pelo método de aproximações sucessivas

Programa IBM – 1130 – 16 K – Cr\$.. 60,00

Gen. Moysés Castello Branco Filho (Prof. do IME)

Cap. Ten. Marcus Vinícius Canto Bitencourt (Aluno do curso de Geodésia)

*Programa para triangulação aérea com
modelos independentes*

Wilfried Senfert — missão cartográfica
Alemã-Sudene — Cr\$ 160,00
VI CBC-RJ — 1973

Pequenos aeródromos

Ney Erling — Eng. Cartógrafo — 1º
Ten. eng. da Aeronáutica — Cr\$ 40,00

*Anais do V CBC da XII Assembléia-Ge-
ral Ordinária e da Exposicarta/71*

Promoções da SBC-DF — 1971 Cr\$...
110,00

Anais do VII CBC-SP — 1975

Vols. 1 e 2 — Cr\$ 600,00 (cada)

Anais do X CBC-DF — 1981

Volume I — Cr\$ 600,00

As publicações poderão ser ad-
quiridas na sede da SBC à rua
México, 41 sl/706 - Centro - RJ -
fone: 240-6901 com a Srta.
Vânia

**CALENDÁRIO DE EVENTOS
ANO 1982**

JULHO

17 a 23

5º Encontro Nacional de Geógrafos —
Associação de Geógrafos Brasileiros —
Universidade Federal do R.G. do Sul —
Porto Alegre.

26 a 30

Conferência Regional Latinoamericana —
União Geográfica Internacional —
Rio de Janeiro.

29 a 4 agosto

11º Conferência Cartográfica Interna-
cional. Warsaw, Polônia.

26 a 30

Teatro BNH

4º Conclave Cultural Brasil Mundo.

AGOSTO

25 de julho a 14 de agosto
Curso de verão — Pós-graduação em
aplicações do sensoriamento remoto
Dundee Scotland
Informações: Prof. SP Cracknell;
Carnegie Laboratory of Physics;
University of Dundee; Dundee DD1
4HN; Scotland; United Kingdom

9 a 14

Reunião da Comissão de Sensoriamen-
to e Processamento de Dados Geográ-
ficos (S.J.C./INPE).

9 a 21

Campus da UERJ
Conferência Regional Latina Americana
International Geographical Union
(UGI) Brazil National Commission
Informação: Rua Equador, 558/2º
andar — Stº Cristo - 20220 - RJ.

16 a 20

4º Simpósio Internacional de Ciências
do Mundo Antártico — Adelaide, Aus-
trália.

16 a 21

Exposição Internacional de Geografia
e Cartografia — UERJ — Rio de Janeiro.

24 de agosto a 14 setembro

4º Conferência sobre normalização
dos nomes geográficos — Geneva,
Suiça.

24 a 27

9º Reunião Anual da Sociedade Geo-
física Européia — Leeds, U.K.

20 agosto a 10 setembro

3º Curso Internacional de Verão nas
Montanhas. Geodésia e Geodinâmica
Global — Admont, Styria — Áustria.

29 agosto a 4 setembro

ICA-ACI — 11ª Conferência Interna-
cional de Cartografia Warsaw - Polônia.
Informações: Prof. Dr. A. Ciolkosz;
Vice-Presidente ICA; Institute of
Geodesy and Cartography; Remote
Sensing Centre; 2/4 Jasna st; 00-950
— Warsaw — Polônia.

Conferência Regional Latino America-
na

Informações: Comissão Organizadora
entral
Rua Equador, 553/2º andar
20.220 — Rio de Janeiro — RJ.

SETEMBRO

1 a 8

Simpósio Internacional sobre Geofísi-
ca aplicada em regiões tropicais
Local: Universidade Federal do Pará
— Belém

Informações: Dr. José Seixas Lourenço
NCGG — UFPA

Caixa Postal — 1611
66000 — Belém — Pará

5 a 10

Simpósio Internacional de precisão e
rapidez da fotogrametria terrestre
Local: University of York, Heslington,
England.

Simpósio da V Comissão do ISPRS.
Incluindo fotografia aérea de baixa
altitude.

Informações: MR. KB Atkinson;
Secretary: ISPRS. Commission V;
Department of Photogrammetry and
Surveying; University College London;
Gower Street; London WCIE 6 BT;
Great Britain

13 a 17

Simpósio Internacional em Interpreta-
ção Operacional de Sensores Remotos
e perspectiva pra uso de futuros Siste-
ma de Satélites. Toulouse, França.

13 a 19

3º Simpósio Internacional sobre uso
de Satélites Artificiais para Geodésia e
Geodinâmica — Athenas, Lagonissi —
Grécia.

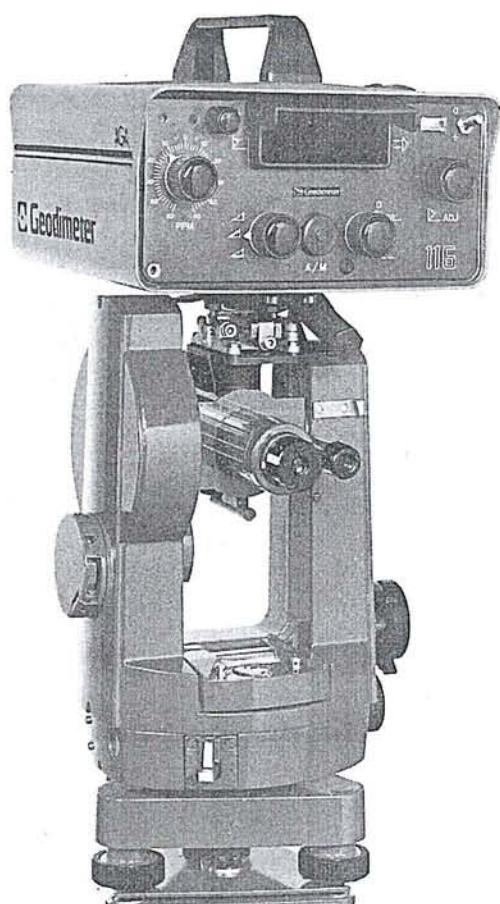
19 a 25

ASCM/ASP — Encontro de Encerra-
mento — Miami.

27 a 29

Simpósio sobre Educação em Geodé-
sia — Graz — Áustria.

28 setembro a 1º de outubro II Panamericano e 7º Congresso Nacional de Fotogrametria, Fotointerpretação e Geodésia – Cidade do México – México.	e Tecnologias Aplicadas aos Estudos Ambientais – GEOTEC I Local: Rio de Janeiro Informações: IET – Instituto de Estudos da Terra Rua Bartolomeu Portela, 25 sl. Botafogo – RJ (021) 295-9699	JULHO 83 XI Congresso Brasileiro de Cartografia Local: Recife. Promotor: SBC
Setembro ou outubro 1982 Simpósio Internacional da Comissão Gravimétrica Internacional. Toulouse, França.	FEVEREIRO 83 1 a 11 XV Congresso de Ciência do Pacífico. Nova Zelândia.	SETEMBRO 83 ICA – Seminário sobre Educação em Cartografia. Primavera de 1983. Índia.
Setembro 1982 Simpósio Internacional sobre a Rede Geodésia Continental Africana, Warsaw, Polônia.	MARÇO 83 13 a 18 Encontro Anual – ACSM/ASP – Wasginton, USA.	ICA – Seminário sobre produção de mapas. Primavera de 1983. Arábia Saudita.
Setembro ou outubro 1982 Simpósio Internacional sobre o Geóide na Europa e Área Mediterrânea. Toma, Itália.	ABRIL 83 20 a 23 Encontro Anual, Canadian Institute of Surveying – Victoria, USA.	JULHO 84 XV Congresso Internacional de Fotogrametria e Sensoriamento Remoto Promotor: SBC/ISPRS Local: Rio de Janeiro
NOVEMBRO 21 a 26 I Congresso Brasileiro de Geociências		JULHO/AGOSTO 84 ICA-ACI 12º Conferência International de Cartografia Perth-Austrália Informações: Mr. D. Pearce; PO Box 6208 Hay Street; Austrália.



Geodimeter® 116

RAPIDEZ E PRECISÃO

Para medições de distâncias através de luz infra-vermelha, GEODIMETER 116 é equipado com pêndulo eletrônico, que determina o ângulo vertical com precisão de 20".

O pêndulo permite que o instrumento apresente a distância horizontal e o desnível sem o uso da calculadora ou teclado. O sistema de medição é automático, basta apertar o botão e a distância (horizontal ou inclinada) aparece no display (8 dígitos).

Alcance: 2.000 metros 1 prisma
3.000 metros 3 prismas
5.000 metros 8 prismas

Precisão: ± 5 mm + 5 mm/km

Medição ultra-rápida: 5 seg. ou 2,5 seg. medindo em tracking

Pode ser acoplado a maioria dos teodolitos.

AGA

AGA S.A.

São Paulo (SP): Rua Desembargador Elizeu Guilherme, 84 - CEP 04004
Tel.: (011) 285-4311 PABX - Telex: (011) 22751
Teleg.: "AGAPAUlista" - Cx. Postal 3214

Rio de Janeiro (RJ): Rua da Passagem, 123 - 6º andar - CEP 22290
Tel.: (021) 295-6699 - Telex: (021) 23280
Teleg.: "AGARIO" - Cx. Postal 1823

AZAMBURA

Você não tem uma segunda chance!

Após o encerramento de suas medições ao deixar o local de observação, o sucesso de sua missão depende exclusivamente de sua colheita de dados. Se a precisão dos mesmos não for suficiente ou faltarem alguns dados, seu projeto está perdido. Por isto, o MX 1502 GEOCEIVER SATELLITE SURVEYOR tem tanta importância.

Verificação de dados no campo

O MX 1502 armazena todos os dados de

posicionamento captados, grava-os no cassete magnético e verifica-os automaticamente. No caso de faltar alguma informação, o alarme acústico alerta você para tomar suas providências imediatas.

Manutenção no campo

O MX deve ficar no local de observação. Em caso de uma falha você mesmo pode consertar o defeito em menos de 30 minutos. Existe ainda um jogo de peças de reposição à sua disposição para assegurar uma completa manutenção do MX 1502 no campo, além da retaguarda da assistência técnica da CASA WILD.

Missão cumprida

Como usuário do MX 1502 você obtém dados de alta precisão, gravações verificadas e facilidades de um rápido serviço no local, fatos estes que contribuem muito para resultados seguros e com isto missões cumpridas, sem aumentar os custos do equipamento. Se você quiser saber como o MX 1502 protege você e sua missão, quando sua chance não volta mais, entre em contato conosco.

Magnavox

Envie-me um prospecto do MX 1502
Casa Wild S/A
Caixa Postal 3086
20.000 - Rio de Janeiro - RJ

ADIME 7

Nome _____
End. _____
Cidade: _____
Estado: _____
Empresa: _____

CASA WILD S.A.
Caixa Postal 3086
20.000 - Rio de Janeiro

Artson





AEROFOTO CRUZEIRO S.A.

Av. Almirante Frontin, 381 Tel.: 230-9920 (PBX)
Bonsucesso - CEP 21030 Rio de Janeiro-Brasil
Telex: (021) 21859 SACS End. telegráfico: FOTOSUL

Aerofoto Cruzeiro S.A. encontra-se em condições de executar recobrimentos aerofotogramétricos em escalas de 1:2.000 a 1:160.000, dispondo para tal de uma aeronave Gates Learjet 25 C, jato puro, que vôle a 890 km/h, numa altitude de até 15.000 metros, dotado de moderno sistema de navegação inercial; três Beechcraft BE-80 "Queen-Air", dois Britten-Norman "Islander" e um Douglas C-47.

O Learjet e o Douglas estão preparados para a utilização de duas câmaras aéreas ou outros sensores, possibilitando o emprego simultâneo tanto de objetivas com distâncias focais diferentes, quanto o uso de filmes pancromáticos, colorido e infra-vermelho (preto e branco ou colorido).

O laboratório fotográfico da Aerofoto Cruzeiro S.A. está devidamente equipado para o processamento dos filmes mencionados.

