

## A CARTOGRAFIA NO BRASIL

Prof. Allyrio Hugueney de Mattos.

### 1. Considerações gerais.

Antes de iniciar esta palestra, desejo agradecer ao Exmo. Sr. General Diretor da Escola Superior de Guerra a lembrança que teve de me convidar para comparecer perante esta conspícua assistência.

Muitos outros fariam certamente melhor trabalho. Em todo o caso, o que vou dizer é sincero e o resultado da experiência de um professor que dedicou toda a sua vida profissional de 36 anos aos assuntos referentes a levantamentos, em todas as suas ramificações, desde a agrimensura, medindo terras, levantamentos topográficos de precisão, com objetivos de projetos de diferentes espécies, até os trabalhos geodésicos e finalmente a cátedra.

Não tenho, portanto, outro desejo senão o de pôr essa experiência a serviço da nossa pátria, que mais do que nunca precisa de mapas.

Deixarei a outros o estudo histórico da cartografia no Brasil. Não sendo do meu pendor a História, embora a sua leitura me seja imensamente agradável, meus conhecimentos não vão além daqueles que constituem os pontos básicos que cada profissional deve conhecer.

Estou certo, pois, de que nada traria de novo aos que me ouvem e por isso deixo a outros mais dedicados à História, a tarefa de esclarecer este auditório sobre estes pormenores.

Vou, pois, acompanhar quanto possível o programa que aceitei e que será exposto nos parágrafos seguintes.

### 2. Problema geral da Cartografia no Brasil.

Há duas concepções sobre o termo Cartografia. A primeira, mais restrita, define a Cartografia simplesmente como o conjunto de princípios e métodos, para organizar e desenhar mapas, incluindo nisso também a parte artística do trabalho. A segunda, de significação mais ampla, inclui não só os métodos de organizar e desenhar, como também a técnica de levantamentos.

Tratando-se principalmente de Cartografia do Brasil, não é possível adotar a primeira concepção, porque não teria sentido discutir tal problema em um país em que praticamente tudo está por fazer. Com efeito, organizar e desenhar mapas seria um problema muito simples se nós já tivéssemos executado todos os levantamentos necessários para tal fim. Infelizmente só possuímos cerca de 10% de área levanta-

da e alguns milhares de quilômetros de linhas ao longo de rios e estradas. O resto é o resultado de informações mais ou menos incompletas e adicionadas a uma boa dose de fantasia. Durante a segunda guerra mundial, as forças aéreas americanas, de acordo com o governo brasileiro, fotografaram uma parte bastante substancial da área do Brasil, cerca de 60%, pelo sistema trimetrogon. Este sistema revelou-se eficaz para as cartas aeronáuticas, ou, de modo geral, para as escalas inferiores a 1: 500 000, mas não satisfaz a requisitos mais rigorosos. Por conseguinte, o problema continua em aberto.

No presente, existem no Brasil diversas organizações federais incumbidas de fazer mapas, as quais citaremos pela ordem de antiguidade e importância: o Serviço Geográfico do Exército, a Diretoria de Hidrografia e Navegação do Ministério da Marinha e o Conselho Nacional de Geografia.

Outras organizações federais dedicadas mais especialmente a outros problemas, executam diretamente, ou por meio de contratos, levantamentos de áreas especiais as quais são eventualmente mapeadas ou não. Citaremos entre elas o Departamento de Obras contra as Secas, o Departamento de Portos, Rios e Canais, a Divisão de Águas do Ministério da Agricultura, etc.

Entre os órgãos estaduais devem ser citados em plano de destaque, pela sua longa existência e pelo volume de trabalhos executados, o Departamento Geográfico de Minas Gerais e o Instituto Geográfico e Geológico de São Paulo, esta a mais antiga das organizações no Brasil. Existem em outros estados alguns órgãos denominados geográficos, mas na sua generalidade se dedicam com mais afinco à agrimensura, no intuito de regularizar a venda de terras devolutas.

O Serviço Geográfico do Exército, o mais antigo federal, é sucessor da antiga Comissão da Carta do Brasil, cujos trabalhos foram iniciados no Rio Grande do Sul por uma triangulação que chegou a atingir 1/3 da área desse estado. A carta foi organizada em folhas na escala de 1: 100 000. Os processos usados foram os de levantamentos topográficos expeditos. Mais tarde, introduzidos os métodos fotogramétricos e a escala foi aumentada para 1: 50 000, como escala normal, havendo, entretanto, casos especiais, onde são usadas escalas maiores.

A Diretoria de Hidrografia e Navegação do Ministério da Marinha preocupa-se especialmente com as costas, sondagens, facilidade de navegação, etc. As suas cartas são usualmente publicadas em escalas variadas, sendo os portos sempre representados em escalas maiores.

Os métodos fotogramétricos são também usados nos trabalhos da Diretoria. Quanto às sondagens e levantamentos de costas, são usados os processos comuns nesses trabalhos.

Os serviços estaduais de Minas Gerais e São Paulo têm o seu objetivo claro, que é a carta do estado, limitado sempre ao respectivo território.

A triangulação tem sido sempre usada para obter os apoios indispensáveis aos trabalhos topográficos, geralmente expeditos. As cartas são apresentadas na escala de 1: 100 000. Últimamente têm sido introduzidos os métodos fotogramétricos, que certamente influirão decididamente no melhoramento da qualidade dos mapas. Deve-se reconhecer que ambos os serviços estaduais de Minas Gerais e São Paulo são merecedores de amplo crédito, não tanto pela qualidade dos mapas, mas pela extensão já representada. Dotados de verbas bastante reduzidas para a natureza do trabalho, apresentam, não obstante, uma produção que satisfaz a grande número de exigências e têm contribuído muito para o conhecimento geral dos respectivos territórios. As cartas apresentadas por ambos os serviços estaduais de Minas Gerais e São Paulo não podem ser talvez comparadas com as congêneres de serviços estrangeiros, mas, indiscutivelmente, conseguiram, dentro de um preço muito baixo, apresentar mapas de uma parte substancial dos seus respectivos estados. A área mapeada nesses dois estados atinge cêrca de 400 000 km<sup>2</sup>.

A mais jovem das organizações federais é o Conselho Nacional de Geografia, que, por êsse motivo, é menos conhecida e, como os seus trabalhos preenchem fins especiais diferentes dos colimados pelas outras organizações, devem por isso ser examinados com maior detalhe.

Entre as partes componentes do C.N.G., existe a Divisão de Cartografia, a cuja responsabilidade estão entregues todos os trabalhos ligados direta ou indiretamente à produção de mapas.

Esta divisão contém 3 serviços com finalidades distintas. O primeiro é o que se convencionou chamar de Carta Geográfica do Brasil, compreendendo a organização, desenho e publicação dos três tipos fundamentais de cartas a saber:

a) Carta na escala de 1: 1 000 000, comumente chamada de Carta ao milionésimo, nos moldes da Carta do Mundo, de acôrdo com a convenção internacional de Londres, de 1910. Aham-se impressas 15 fôlhas e mais 6 estarão impressas dentro de um prazo curto, parte ainda êste ano.

b) Carta na escala de 1: 500 000, que pode ser encarada como a base das cartas corográficas. Aplica-se à região mais povoada do Brasil e é a escala na qual podem ser desenhados os mapas da maior parte dos estados litorâneos. Outro objetivo desta escala foi o de representar detalhes que não são possíveis na escala de 1: 1 000 000, em regiões mais densamente habitadas.

c) Mapa Geral do Brasil, nas escalas de 1: 5 000 000 e 1: 2 500 000. As escalas escolhidas não necessitam justificativa. A primeira conduz a uma carta mural de tamanho razoável e a segunda destina-se a detalhar um pouco mais as informações, que não podem aparecer na primeira. A sua utilidade é evidente e a prova disso é a solicitação constante e insistente que delas fazem. Basta por outro lado percorrer as livrarias. São diversas as edições impressas por empresas particulares, que na sua maioria não correspondem às exigências normais em mapas de qualidade mediana. A celeridade com que se esgotam as edições do C.N.G. é a prova mais convincente da verdadeira fome de mapas que domina o público em geral e as escolas em particular.

Em 1939, a fim de auxiliar a confecção da Carta Geral do Brasil na escala de 1: 1 000 000, foi criada a campanha das coordenadas astronômicas, com o objetivo imediato de localizar na carta geral a sede de cada município, cujo mapa deveria ser confeccionado e apresentado ao C.N.G., de acordo com a lei nº 311 de 1938.

Evidentemente, esta campanha não precisava localizar cada um dos municípios, porque muitos já tinham suas posições estabelecidas, quer em consequência de determinações anteriores, quer pelos mapas já organizados pelas diversas instituições existentes. Procedeu-se, por conseguinte, a uma seleção prévia das sedes que dispensavam nova determinação e a campanha foi iniciada por 10 engenheiros convenientemente instruídos e aparelhados, os quais foram distribuídos pelo território nacional. Por motivos alheios à vontade do C.N.G., o número de operadores foi com o tempo ficando reduzido, mas, em todo o caso, até o presente momento, foram determinados cerca de 1.700 pontos em todo o território nacional, não só de sedes municipais, como de outros pontos.

A experiência demonstrou logo de início que não bastava determinar as sedes municipais. No interior do nosso país, as distâncias entre as sedes é tão grande que os vazios deixados entre elas constituem áreas imensas, onde não se tem idéia segura da situação de qualquer acidente.

Outra coisa que a experiência demonstrou é que havia uma quantidade enorme de pontos singulares, que pela sua importância física ou política necessitavam de uma localização mais rigorosa. Refiro-me a confluências de rios, pontos culminantes em serras, junções de linhas limítrofes estaduais ou municipais, etc.

Malgrado a necessidade de resolver-se este problema, a campanha esmoreceu, digamos claramente, por falta de operadores e recursos suplementares. Muitos dos operadores originais, tomados por empréstimo aos estados, não queriam trabalhar fora do seu respectivo ter

ritório, onde tinham família e demais interesses; outros confessaram-se fatigados e desinteressados da continuação do trabalho por julgarem a paga insuficiente. Alguns retiraram-se por motivo de moléstias adquiridas nos serviços.

Por outro lado, os pontos singulares a que acima me referi, são na sua maioria, de acesso difícil.

Citarei, a título de curiosidade, dois casos típicos que se apresentaram.

O primeiro é o seguinte: Desejando o estado de Mato Grosso estabelecer um novo município junto à sua divisória com o Amazonas, solicitou a determinação do ponto onde o rio Marmelos corta o paralelo  $8^{\circ}48'$  Sul, que é a linha divisória entre esses estados. A primeira dificuldade que se apresentou foi oriunda das informações contraditórias dos mapas existentes, em virtude das quais não havia certeza de que o rio Marmelos cortasse o dito paralelo. Surgiu, pois, a necessidade da organização de uma expedição adequada, que atingisse o local, para verificação e determinação. Em vista de dificuldades de ordem material e financeira, o problema não foi resolvido.

O segundo caso que se apresentou foi o da linha divisória entre Bahia e Goiás, que nos diferentes mapas, e de acordo com diversas autoridades apresentava divergências que em certos pontos atingiam a quase 100 km. A extensão dessa linha é de várias centenas de quilômetros, mas as dificuldades materiais não eram tão grandes como no exemplo anterior. Foi, pois, organizada uma expedição adequada, à qual se juntou o estado de Minas Gerais, mais uma equipe de geólogos do Departamento Nacional da Produção Mineral e foi estudada toda a divisória Goiás-Bahia e Goiás-Minas e localizados os pontos principais.

Problemas semelhantes a estes apresentam-se às centenas e não devem ser resolvidos isoladamente, solução sempre cara e incompleta. Parece que é chegada a hora de se planejar um trabalho em conjunto, que seja capaz de levar a cabo o conhecimento do nosso território.

Até há bem pouco tempo, os mapas novos não diferiam muito dos anteriores, porque se limitavam a repeti-los, acrescentando aqui e ali algumas informações novas e mantendo em sua maioria os erros antigos.

A atual campanha da carta geográfica do Brasil, por parte do C.N.G., é fundamentalmente diferente das anteriores.

Em primeiro lugar, há um enriquecimento positivo e marcante de posições astronômicas, cujo fim é o de colocar as coisas em seus respectivos lugares, corrigindo deslocamentos enormes existentes em edições anteriores dos mapas do Brasil.

Em segundo lugar, a campanha dos mapas municipais instituída pelo decreto 311 de 1938, embora não correspondesse às esperanças que muitos depositavam nela, contribuiu, não obstante, para melhorar sensivelmente as cartas, principalmente em certas regiões do país, onde houve de fato levantamentos para esse fim.

Em terceiro lugar, há o recobrimento aerofotogramétrico trimetrogon, executado pelas forças aéreas americanas que, abrangendo cerca de 60% da área do Brasil, contribui, de um modo decisivo para o enriquecimento das cartas e para a correção dos erros.

Posso, portanto, afirmar que os mapas editados pelo C.N.G. não são meras reproduções dos mapas antigos. Basta compará-los e qualquer pessoa poderá facilmente convencer-se de que eles são muito melhores.

Evidentemente, eles estão ainda muito longe da perfeição, mas dois fatores são absolutamente necessários para o aperfeiçoamento dos mapas: tempo e dinheiro. Não preciso ser muito extenso para esclarecer que ambos esses fatores nos estão faltando.

A campanha do levantamento da divisa Goiás-Bahia trouxe consequências extraordinariamente benéficas. Satisfeito o estado da Bahia com o resultado da expedição e com o mapa organizado, ofereceu uma colaboração permanente para uma campanha continuada em que fôsse todo o seu território mapeado nos moldes da expedição inicial. A colaboração estabelecida entre o estado da Bahia e o C.N.G. não se limitou entretanto somente ao território baiano. Estendeu-se pelas regiões circunvizinhas, sul do Piauí e Pernambuco e abrangeu os estados de Alagoas e Sergipe.

Dai nasceu o segundo serviço afeto à Divisão de Cartografia com o nome de Secção de Levantamentos Mistos, que se incumba de todos os trabalhos topográficos e astronômicos necessários à organização dos mapas da região acima referida, na escala de 1: 250 000.

Os levantamentos executados são do tipo expedito, apoiados em observações astronômicas e determinações barométricas de altitudes e enriquecidos os detalhes com as restituições das fotografias trimetrogon. Por este processo teremos levantado até o fim do corrente ano e a partir de 1942, cerca de 560 000 km<sup>2</sup>.

As cartas são desenhadas na escala de 1: 250 000. Até o momento presente acham-se impressas 13 fôlhas, abrangendo cada uma a área correspondente a um grau de latitude por um e meio grau de longitude, ou sejam, aproximadamente, 15.000 km<sup>2</sup> por fôlha. Mais duas fôlhas se acham próximas à impressão atingindo assim a 225.000 km<sup>2</sup> mapeados. Até o fim do corrente ano estarão em condições de ser impressas mais 3 fôlhas, ou seja um total de 270.000 km<sup>2</sup>.

A vantagem principal d'êste programa tem sido a de detalhar um pouco mais as regiões que anteriormente eram pouco conhecidas e inteiramente falseadas nos mapas precedentes. E isto tudo executado por preço unitário tão baixo, que é o caso de se desejar a generalização dêsse sistema a tôdas as partes do Brasil, onde as condições econômicas e financeiras não permitem um sistema mais dispendioso e perfeito. É lógico que dentro de um prazo muito longo, não será possível ao nosso Brasil atacar o problema do seu mapeamento em condições técnicas de certo rigor e, por conseguinte, para a maioria de sua área, teremos por muito tempo de nos contentar com mapas de menor precisão. A escala de 1: 250 000 já vem prestando um serviço apreciável na bacia do São Francisco e será útil também em outras regiões.

Para as outras partes, cuja situação econômica é mais importante, deve-se, pois, cogitar desde já de iniciar trabalhos que conduzam a uma possibilidade de, em futuro próximo, se atacar o mapeamento geral. Refiro-me à parte do Brasil situada ao sul do paralelo 20° e a uma faixa situada entre a Rodovia Rio-Bahia e o mar.

O Conselho Nacional de Geografia pela sua Divisão de Cartografia iniciou em 1944 o serviço de triangulação e em 1946 o de nivelamento de precisão. Inicialmente foi projetada a triangulação ao longo do meridiano 49° entre Goiânia e o sul do Brasil. Esta linha, além de servir de espinha dorsal, tem a vantagem de iniciar a interligação das triangulações esparsas por diversos estados e vinculá-las a um único ponto de referência, condição essencial para cortar diferenças sempre desagradáveis nos pontos de ligação entre serviços diferentes.

No momento atual, estes trabalhos já percorreram do Rio Grande do Sul, desde a junção com a triangulação da antiga Comissão da Carta do Brasil, próximo a Pôrto Alegre, até Goiânia. Foi triangulado o paralelo 25° desde Paranaguá até um pouco a Oeste de Guarapuava, e o paralelo 20°, desde a sua junção com o meridiano 49° até a divisa de Minas Gerais com o Espírito Santo, devendo antes do fim do corrente ano atingir Vitória. Os arcos de triangulação já percorridos somam cerca de 2.700 quilômetros, tendo sido medidas 15 bases em extensão total de 150 km., determinados 22 pontos de Laplace e fixados cerca de 400 pontos com a precisão de 1ª ordem. Estes 2.700 quilômetros correspondem a uma área de influência da triangulação igual a 108.000 km<sup>2</sup> área maior que o estado de Pernambuco ou duas vezes e meia a do estado do Rio de Janeiro.

Os trabalhos do nivelamento geral partiram de Tôrres no Rio Grande do Sul e por meio de anéis ou círculos fechados ligados entre

si, percorreram parte dos estados de Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Goiás e estado do Rio de Janeiro, em um total de 9.900 quilômetros nivelados e contranivelados e tôdas as altitudes referidas a um único ponto de referência situado em Tôrres no Rio Grande do Sul. Foram plantados cêrca de 3.300 marcos de referências de nível, ao longo das linhas percorridas pelos niveladores.

Além da parte já triangulada, estão em progresso os reconhecimentos dos seguintes arcos de triangulação:

a) Linha ao longo da Rodovia Rio-Bahia, cujos trabalhos se chamam atualmente em Jequiá, na Bahia;

b) Linha Vale do Paraíba, ligando Leopoldina na Rodovia Rio-Bahia a Itararé em São Paulo e acompanhando mais ou menos o vale do rio Paraíba;

c) Meridiano  $44^{\circ}$  descendo de Firapora de onde parte a triangulação do São Francisco em direção a Belo Horizonte e daí para o Sul, até o estado do Rio de Janeiro;

d) Paralelo  $16^{\circ}$ , partindo de Goiânia para leste até Bahia.

Os percursos de reconhecimento apresentam um total de cêrca de 900 km de arcos prontos para serem triangulados. Este programa constitui, por conseguinte, o início da construção do esqueleto sôbre o qual se deve apoiar a futura cartografia do Brasil.

Como se vê, desta breve exposição, o C.N.G. é uma organização federal, cujo âmbito é nacional. Trabalha de preferência em colaboração com os estados, auxiliando-os na tarefa do seu mapeamento, mas obedece ao mesmo tempo a um programa de estabelecimento de uma rede ampla de pontos de control horizontal e vertical, que deve ser distribuída por todo o país.

### 3. Crítica sôbre os serviços em geral.

Passemos uma ligeira revista sôbre os organismos existentes.

Vemos em primeiro lugar 2 organismos estaduais, cujo âmbito é reduzido. O seu problema é bem definido, o seu centro de interesse é o estado e fora disso, nada mais. Seus recursos são muito limitados, daí não haver preocupação de produzir senão aquilo que lhes parece ser o suficiente para o fim colimado.

Em segundo lugar, vemos diversas organizações federais menores, por exemplo, Departamento de Obras contra as Sêcas, Departamento de Portos, Rios e Canais, Divisão de Águas do Ministério da Agricultura, etc., que se limitam também a resolver problemas especiais de seu interesse direto, sem cogitar de um trabalho de conjunto.

Em seguida vêm as organizações maiores que são o Serviço Geográfico do Exército e o Departamento de Navegação do Ministério da Marinha, cujos objetivos também são, até certo ponto, bem definidos, a saber: cartas marítimas e cartas militares.

Tôdas essas organizações trabalham independentemente entre si, e contribuem cada qual com um ou mais pedaços de uma colossal colcha de retalhos, cuja reunião consistirá, em futuro não muito remoto, o maior quebra cabeças que se poderá inventar em assuntos de Cartografia.

Nestas poucas palavras espero ter expressado o que penso de todo o serviço cartográfico do Brasil. Tudo se resume nisto: Falta de coordenação e falta de cooperação.

Impõe-se, por conseguinte, uma coordenação dêsses esforços mediante uma razoável uniformização de métodos e unificação de normas de precisão. Mais adiante detalharei este assunto.

Antes de tudo, quero deixar bem estabelecido que não é minha opinião que existam organizações em excesso. Muito ao contrário. Há deficiência, não tanto em número como em qualidade. É evidente que um país da extensão territorial do Brasil não pode tomar como modelo, como se tem feito até agora, países europeus, cujas áreas minúsculas podem ser levantadas e mapeadas, com recursos proporcionalmente maiores em um prazo muito reduzido.

A área do Brasil é pouco menor que a de Europa. Lá trabalham cerca de 20 organizações governamentais, somente em levantamentos de cartas terrestres e várias outras organizações hidrográficas encarregadas de cartas náuticas. Nós aqui possuímos apenas uma organização completa para cartas topográficas e outra para hidrográficas. As demais são incompletas.

Parece-me impossível entregar a essa única organização a tarefa generalizada de cuidar de tôdas as cartas topográficas de qualquer natureza que se apresentam. Cada espécie de carta requer pessoal especialmente adestrado e equipamento adequado. Tôdas as nossas organizações sofrem de um mal incurável: insuficiência de equipamento. Por muito adestrado que seja o pessoal, a sua produção não pode ser abundante nem perfeita se o equipamento não corresponde às exigências do serviço. Não importa somente verificar o equipamento. A sua idade e o estado de conservação influem decisivamente na qualidade da produção.

Existem, por exemplo, nada menos de seis organizações que possuem basímetros de invar, para medição de bases geodésicas. Quem quizesse se proporcionar alguns dias de distração, poderia tentar medir uma distância dada com todos êles, comparando-os entre si e fica

ria seriamente perturbado com os resultados díspares obtidos. Eu já tive ocasião de fazer essa experiência e posso atestar que boa parte das nossas bases geodésicas não apresentam as condições exigidas pelas prescrições internacionais, devido à vetustez e falta de verificação dos basímetros. Além disso, não existe no Brasil uma organização capaz de fazer aferição de basímetros. Já me tenho empenhado pessoalmente junto aos responsáveis, para o estabelecimento de um túnel adequado, sem que tenha tido qualquer resultado. Já me têm passado pelas mãos teodolitos destinados a triangulação de primeira ordem e que, pelo seu estado, são incapazes de realizar uma de terceira.

O material astronômico, em sua maior parte, é de idade maior que 40 anos, sem qualquer repasse que possa contribuir de qualquer maneira para o seu rejuvenescimento.

A maioria dos basímetros tiveram em suas últimas verificações (standardizações) feitas há mais de quinze anos. A maioria das organizações não têm oficinas de reparos, nem verba para mandar reparar em oficinas privadas.

Por outro lado, há reparos que só podem ser feitos nas fábricas. As complicações alfandegárias juntas às dificuldades para obtenção de divisas estrangeiras são de tal monta, que produzem o desânimo geral.

Nestas condições o panorama cartográfico do Brasil não é por enquanto animador. O total da área levantada não ultrapassa de uns 10%. Dêste, apenas uma pequena parte pode ser enquadrada dentro das especificações internacionais. O restante é constituído de mapas de levantamentos expeditos, cuja precisão deixa muito a desejar e cujo conteúdo é na sua maior parte o produto não de um levantamento real, mas de informações mais completas e não raro de uma contribuição notável de fantasia.

O único auxílio recentemente recebido em prol de regiões, onde o levantamento é caro e difícil é o das fotografias trimetrogon, que, como já disse atrás, não satisfaz senão a determinados fins.

#### 4. Sugestões para melhorar o rendimento e acelerar o andamento dos serviços.

Permito-me agora sugerir as medidas que me parecem importantes e necessárias, não só para melhorar o rendimento, como para acelerar o andamento dos serviços.

Devo esclarecer que não vou apresentar um plano de Cartogra-

fia. Esse plano já está em organização e espero que nos conduzirá a um caminho seguro e eficaz para cartografar o Brasil. Proporei, apenas, algumas providências que me parecem fundamentais e absolutamente necessárias para executar qualquer plano, venha êle de onde vier, seja qual fôr a sua magnitude.

A primeira operação que me parece inadiável é a que eu chamaria a fotografia do Brasil. De fato, nos tempos em que vivemos não se pode pensar em fazer mapas pelos métodos antigos, isto é: arrastando trenas ou usando podômetros, para medir distâncias e carregando pranchetas para desenhar in loco o mapa.

Muito abreviaremos tôdas as operações no terreno se possuírmos fotografias aéreas.

Este problema que se afigura a muita gente de alto preço não o é, como passarei a expor.

Com efeito, fotografar uma simples cidade ou município é operação cara e, geralmente, inacessível às posses de cada município. Mas se montarmos uma organização adequada que tenha a seu cargo contratar, dirigir e fiscalizar êsse trabalho aplicado a áreas extensas, teremos uma redução substancial de preços e um aumento de velocidade.

Tomemos como exemplo o caso da Comissão de São Francisco que contratou com a empresa Serviços Aéreos Fotogramétricos Cruzeiro do Sul, o recobrimento fotográfico de tôda a bacia do rio São Francisco, pelo preço unitário de 30 cruzeiros o  $\text{km}^2$ . A bacia do São Francisco encerra uma área aproximada de  $600.000 \text{ km}^2$  e será, portanto, totalmente fotografada na escala aproximada de 1: 25 000, obedecendo a tomada de fotografias às prescrições técnicas habituais, no que diz respeito à superposição longitudinal e lateral, limpeza de nuvens, etc.

Este contrato prova suficientemente que se pode estender o programa ao resto do Brasil, procedendo por etapas, dentro de um prazo estipulado e dentro de uma ordem de prioridade previamente estabelecida, levando em conta não só o valor econômico de cada região, como também a maior ou menor urgência.

Embora esteja convicto de que tal programa, estendido ao Brasil inteiro, possa ser realizado por um preço unitário inferior ao de 30 cruzeiros acima mencionado, toma-lo-ei como base nos raciocínios que se seguem. Sendo a área do Brasil da ordem de  $8.500.000 \text{ km}^2$ , teríamos ao preço unitário de 30 cruzeiros o  $\text{km}^2$  um total de Cr. \$ 255.000.000,00, que poderiam ser distribuídos por um prazo de 15 anos, por exemplo, à razão de Cr. \$ 17.000.000,00 anuais, quantia esta que não representa um onus considerável em presença das possibilidades orçamentárias atuais da nação.

Entretanto, boa parte dessa despêsa é recuperável se tomarmos

em consideração o interesse que cada município terá em possuir, de pronto, um mosaico do seu território. Este mosaico poderá, rapidamente e sem quaisquer operações complicadas ser transformado em um mapa municipal, que, embora classificado como mapa expedito, será muitas vezes superior aos atuais mapas municipais, sobejamente conhecidos como inferiores na sua qualidade.

Pode-se, portanto, estabelecer um sistema de venda de mosaicos aos municípios, em cujo preço se leve em consideração, não só a área, como também as suas condições econômicas, de modo a se poder facilitar aos menos favorecidos a posse dos seus mosaicos.

Esta operação aliviará uma boa parte das despesas do governo federal a fazer nos exercícios financeiros seguintes ao primeiro, possibilitando, ou a redução orçamentária, ou o que seria melhor, a redução do prazo primitivamente estipulado para o programa.

É evidente que os estados serão por sua vez interessados em obter fotografias de regiões, onde vão efetuar estudos diversos e também para o cadastro fiscal.

As organizações encarregadas de mapas, ao invés de manterem pequenas equipes de vôos, na maioria dos casos inoperantes ou ineficientes, recorrerão ao arquivo geral, onde obterão tudo o que necessitarem.

A fim de corroborar as afirmativas feitas atrás, tirei de uma das sinopses estatísticas do Brasil, publicadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, os seguintes dados:

Existem no Brasil 4 estados, nos quais a área média de cada município é inferior a 1.000 km<sup>2</sup>, a saber: São Paulo, Rio de Janeiro, Alagoas e Sergipe; 6 estados nos quais a área média é inferior a 2.000 km<sup>2</sup> a saber: Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Minas Gerais e Santa Catarina; 3 estados nos quais a área média é inferior a 3.000 km<sup>2</sup>, a saber: Espírito Santo, Paraná e Rio Grande do Sul. Vê-se imediatamente que em 13 estados da Federação, totalizando mais de 1.250 municípios, estas unidades são suficientemente pequenas para que o custo dos mosaicos de seus territórios não atinja quantias inacessíveis, mesmo admitindo o preço total de 30 cruzeiros o km<sup>2</sup>.

Restam ainda a considerar 7 estados e os territórios, totalizando uma área de 6.600.000 km<sup>2</sup>, com cerca de 450 municípios, para os quais o problema deve ser estudado sob outro aspecto. Surgem aqui diversos municípios maiores que alguns dos estados pequenos. Nestes casos a União, na forma do costume, deverá auxiliar os filhos mais pobres, certa de que esse auxílio reverterá infalivelmente em benefício geral.

Nunca me esquecerei de uma sentença ouvida do General Brown, uma das maiores autoridades em matéria de levantamentos, sentença es-

ta que traduzida livremente para o português, diz o seguinte: "Dinheiro gasto em levantamentos de mapas é dinheiro recuperável".

Evidentemente, para que êsse plano possa ser realizado, é necessário, antes de tudo, que essa operação seja entregue a uma entidade a cujo cargo esteja o estudo das possibilidades de toda a espécie.

A primeira finalidade de um mapa é a descrição gráfica do território de modo que não só a sua forma como o seu revestimento, condições de habitabilidade, culturas, florestas, reservas minerais de toda a espécie possam ser localizadas e investigadas.

Nenhuma entidade tem maior interesse neste assunto que o Ministério da Agricultura, onde existem já os diversos Departamentos da Produção Mineral, Produção Vegetal e Produção Animal, que têm como função o estudo e desenvolvimento das fontes de produção do país. A este ministério ou a uma organização subordinada a êle, poderia, salvo melhor juízo, ser entregue a tarefa de dirigir, fiscalizar e distribuir as operações relativas às fotografias do Brasil.

Em segundo lugar, é necessário fundar uma organização encarregada dos levantamentos de mapas topográficos sem qualquer finalidade especial que não seja a de estender ao máximo e por todo o Brasil, e no menor prazo possível, êsses levantamentos.

Permitir-me-ia apelar para o exemplo americano, onde o Serviço Geológico (Geological Survey) subordinado ao Departamento (Ministério) do Interior, é incumbido dos levantamentos topográficos nas escalas de 1:31250, 1:62500 e 1:12500, de acôrdo com o valor econômico das regiões. A sua produção em 1944 havia atingido a impressão de 280 folhas por ano. Não tenho elementos para dizer qual a produção presente, mas suponho que haja crescido. Essa organização, responsável também pelo estudo geológico do país, é sem dúvida nenhuma credora pelos melhores serviços prestados àquele país, no que diz respeito ao conhecimento dos seus recursos minerais.

Em terceiro lugar, permito-me ainda sugerir a existência de uma organização especializada, para executar o estabelecimento do controle geral planimétrico e altimétrico. Esta organização teria a seu cargo as operações geodésicas, constando de triangulação geodésica e nivelamento de precisão, com o fim de cobrir o país com uma malha de linhas e pontos, cujas posições planimétricas e altimétricas sejam referidas quanto possível a um único ponto de referência de posição ou de altitude. Êste será o único meio de fazer com que os mapas vizinhos, executados por pessoas diferentes, possam ser unidos uns aos outros, sem criar problemas inextrincáveis.

Esta organização teria também a seu cargo o estudo dos problemas correlatos como a gravimetria, a sismologia e o estudo do nível médio do mar, assuntos estes intimamente ligados à geomorfia. A organi

14.

zação a que me refiro teria um duplo fim técnico e científico, semelhante à do U. S. Coast and Geodetic Survey, exceto a parte de levantamento de Costas.

Tal organização já se acha funcionando em estado mais ou menos embrionário no Conselho Nacional de Geografia. Entretanto, dado o número excessivo de atribuições delegadas a essa instituição, a Cartografia fica de certo modo cerceada no seu desenvolvimento e não pode prestar os serviços esperados.

Poderá o C.N.G. continuar a executar êsses trabalhos, como vem fazendo até hoje com bons resultados e mesmo desenvolvê-los desde que as dotações orçamentárias de cada um de seus diferentes serviços sejam separadas, para assim possibilitar um maior desenvolvimento dos trabalhos geodésicos e cartográficos a seu cargo.

Finalmente, para articular e coordenar todo o mecanismo da cartografia no país, permito-me sugerir a existência de um órgão, comissão, ou que melhor nome tenha, diretamente subordinado ao Presidente da República, tendo como função superior uniformizar e coordenar todos os serviços cartográficos do país.

Tôdas as organizações federais seriam obrigadas a enviar relatórios trimestrais de suas atividades com a demonstração das despesas executadas e anualmente fariam a demonstração do custo unitário de cada serviço.

Esse mesmo órgão deveria ser incumbido de distribuir as verbas a cada organização especializada, de acôrdo com os planos de trabalho previamente aprovados, incluindo nessa distribuição também um auxílio às organizações estaduais merecedoras de amparo, que assim ficariam integradas no sistema federal.

Ainda neste caso, permito-me apelar para o exemplo americano, onde o Bureau of the Budget (Escritório do Orçamento), diretamente subordinado ao Presidente da República, faz êsse mecanismo funcionar de um modo absolutamente eficaz. O resultado de tôda essa organização é uma produção de mapas tão espantosa que nenhuma outra nação de qualquer hemisfério pode igualar.

Resta-me por último acrescentar ainda uma outra sugestão.

Até hoje ainda não consegui compreender porque não existe um arquivo nacional de mapas, nos moldes do que se passa com os livros. Se há uma lei obrigando os autores a depositar alguns exemplares de cada publicação na Biblioteca Nacional, porque motivo não há lei obrigando a fazer a mesma coisa com os mapas? Muitas cartas se tem perdido, por causa disso.

As sugestões aqui apresentadas parecem-me fundamentais e absolutamente necessárias para o sucesso de qualquer plano de Cartogra-

fia.

Evidentemente, a criação de organizações novas constitui as sunto delicado e que deve ser examinado e discutido profundamente, para que se possa resolver se a conveniência é maior em melhorar o e quipamento das existentes, ou de equipar novas organizações.

De qualquer modo, há necessidade de adotar diretrizes muito firmes, mas também humanas.

É necessário ter-se em vista que além dos fatores tempo e di- nheiro, sem os quais não há possibilidade de produção de mapas, há um outro fator importante que é a vontade de trabalhar.

Nos tempos que correm, as cidades oferecem aos cidadãos uma vida cada vez mais confortável, junto de suas famílias e sem os peri- gos de adquirir as moléstias próprias do nosso interior. Por êsse mo- tivo as cidades são procuradas para melhorar o padrão de vida e cada vez é mais reduzido o número dos que se aventuram pelos matos e morros, esfalfando-se em um trabalho que, nas cidades, tem, ordinariamente, mel- hor remuneração, ou pelo menos mais conforto.

A meu ver, o único meio de manter a atividade no serviço é es- colher pessoas nas quais se possa despertar o entusiasmo pela profis- são, entusiasmo êsse que é a única mola real capaz de fazê-los enfren- tar tôdas as vicissitudes dessa espécie de trabalho.

Do contrário, continuaremos a presenciar o fenômeno já muito nosso conhecido com o nome de envelhecimento da instituição, o qual con- siste em tornar-se a instituição cheia de gente envelhecida, cansada e incapaz de suportar as fadigas do serviço de campo, enquanto as exigên- cias legais impedem o engajamento de jovens mais dispostos.