

## PRINCÍPIOS GERAIS DE CARTOGRAFIA \*

Prof. *Alírio de Matos*

Sub-Diretor Interino do Serviço de Geografia  
e Cartografia do C.N.G.

A Cartografia pode ser definida como a ciência e arte de exprimir gráficamente, por meio de mapas e cartas, o nosso conhecimento da superfície da Terra no que diz respeito à conformação dos seus acidentes naturais e artificiais.

Para atingir êste objetivo ela utiliza os trabalhos executados no terreno pelos astrônomos, geodestas, topógrafos e exploradores, a fim de apresentar uma pintura de características da superfície da Terra.

Quanto à sua realização, ao lado da exatidão das dimensões de formas, representa papel decisivo a parte artística, que deve ser bem cuidada. Não é ignorado que a má apresentação do mapa constitui elemento de descrédito para êle, muito embora todos os detalhes estejam rigorosamente representados. Também é verdade que êstes detalhes não poderão ser bem representados se não forem desenhados com perfeição.

A composição de um mapa depende de tantos elementos que não falta quem o diga ser muito mais difícil fazer um mapa do que escrever um bom livro. De fato, um mapa é o produto do trabalho de muitas pessoas. Neste trabalho intervêm as mais variadas ciências, e daí surgiu a extensão que muitas pessoas querem dar ao vocábulo Cartografia, que, segundo êles, é o conjunto de tôdas as operações que contribuem para a composição do mapa, desde as medidas no terreno até o desenho final. Segundo esta concepção a Cartografia abrange todos os trabalhos astronômicos, geodésicos, topográficos, fotogramétricos, gráficos, etc.

Não é êste o momento propício para discutir esta tese, que nos desvia de nosso objetivo principal, qual seja de fazer aqui uma breve discussão dos métodos modernos que contribuem para a composição do mapa quer na parte operatória, quer na parte gráfica.

Passaremos, então, a fazer uma ligeira análise dos processos usados começando, evidentemente, pelos trabalhos de campo, que constituem a arte da Cartografia segundo a concepção mais lata do vocábulo.

A ordem usual da composição de mapas é sempre a das aproximações sucessivas. Parte-se de um mapa anterior imperfeito para fazer um mapa melhor. Em alguns casos o número de aproximações sucessivas, principalmente entre nós, tem sido tão grande que chega a constituir sério desperdício de dinheiro e tempo a repetição enfadonha das mesmas operações de campo e desenho com o fim de corrigir erros encontrados nos mapas existentes.

Façamos um ligeiro retrospecto das operações usuais na composição dos mapas e veremos logo que a falta de organização adequada tem sido e continua a ser o elemento retardador dessas operações.

\* Conferência pronunciada no Curso de Aperfeiçoamento para Professores de Geografia do Nível Secundário.

O primeiro mapa de uma região, entre nós, apresenta-se invariavelmente, como um croquis executado por um explorador, que percorreu parte dessa região. Para isso, êle executa um certo número de medidas tendentes a fixar os detalhes julgados mais importantes e o restante é fruto de mera observação visual quando não é o resultado de informações errôneas ouvidas aqui e acolá e às vêzes até de pura fantasia.

Este é o primeiro mapa sôbre o qual se vão descobrir e discutir os numerosos erros. Começa daí uma série interminável de operações tendentes a corrigir os erros que foram descobertos. Novas operações de campo, novas explorações corrigem uma parte ou outra, nunca tôdas. Numerosas e sucessivas edições de mapas aparecem corrigindo sempre parte dos erros, não raro introduzindo novos erros, mas sempre incompletas.

Quanto às operações de campo, tem sido sempre esta a ordem, salvo poucas exceções:

1 — Meros levantamentos expeditos, executados a bússola e podômetro ou qualquer outro meio expedito de medir distâncias. Esta fase se repete em muitas edições.

2 — Meros levantamentos expeditos, apoiados em coordenadas determinadas astronômicamente.

3 — Levantamentos de melhor precisão apoiados em coordenadas geográficas.

4 — Triangulação apoiadas em levantamentos de determinações astronômicas.

5 — A introdução da fotogrametria aliada à triangulação.

Alega-se sempre a juventude do nosso país para justificar a morosidade com que êstes sucessivos processos se desenvolvem para ir aperfeiçoando paulatinamente com intervalos de muitos anos as repetidas edições dos mapas. Nunca me esquecerei da descrição que li recentemente em um folheto encontrado no escritório de certa companhia de navegação estrangeira onde se dava uma breve descrição de todos os países da América. O Brasil estava assim definido: o maior país da América-do-Sul, maior que os Estados-Unidos ainda inexplorado em sua maior parte. Pergunta-se agora: não seria possível melhorar modificando qualquer coisa nos métodos usados, a fim de conseguir um primeiro mapa do Brasil, que servisse ao menos como mapa básico sem os erros que se encontram nas edições presentes?

Penso que sim; no estado atual da Cartografia, isto é possível, em um tempo curto e sem despesas vultosíssimas.

Vamos pôr de lado uns 10% da área do Brasil, parte satisfatoriamente cartografada. Restam 90%.

Qual o método a aplicar? O mais barato e mais rápido é o da aerofotogrametria aliada à determinação astronômica de posições geográficas nos pontos em que não fôr possível, presentemente, um método de contrôlo mais rigoroso.

Dentre os numerosos métodos aerofotogramétricos existentes o que está atualmente aplicado com rapidez e economia é o do trimetrogon.

Chama-se trimetrogon a um aparelho de tomada de vistas aéreas constando de 3 câmaras fotográficas, uma vertical e 2 inclinadas de  $60^\circ$  à direita e esquerda respectivamente.

A altura de vôo é da ordem de 6 000 metros, a escala de fotografia vertical é de cerca de 1/40 000, a das oblíquas variando conforme o afastamento de cada ponto. A faixa útil de terreno abrangida pelo grupo das 3 fotografias é da ordem de 25 quilômetros e portanto a área aproveitada por uma linha de vôo é enorme.

A compilação dos mapas exige que se disponha de pontos de controle no terreno. Esses pontos podem ser geodésicos ou astronômicos. O ideal é que o afastamento entre esses pontos não seja superior a 30 quilômetros, mas em casos de impossibilidade tem se aproveitado pontos com afastamento de 100 quilômetros.

Os processos de restituição são adequados ao tipo de fotografia empregado e não podem ser comparados com os processos regulares empregados em outros sistemas, uma vez que os mapas a obter são mapas de reconhecimento, constituindo aquilo que poderíamos chamar de 1.<sup>a</sup> ou 2.<sup>a</sup> fase. A compilação é feita na escala de 1/80 000, mas é reduzida depois a 1/250 000, 1/500 000 e 1/1 000 000.

A produção que se pode obter com este sistema é enorme em tempo curtíssimo. Ele está sendo empregado pelos americanos, principalmente para os territórios ainda não levantados, como o Alasca e para os países estrangeiros que não têm bons mapas, a fim de obter cartas aeronáuticas.

O número de vôos já executados no Brasil pelos órgãos americanos nos permite esperar para breve tempo, bastantes elementos para melhoria dos nossos mapas de 1/1 000 000, dependendo entretanto os trabalhos de maior prioridade em curso durante a guerra e também dos pontos de controle necessários que em certa parte do nosso país é absolutamente inexistente. É de desejar que todo o país seja assim fotografado, porque seria para nós um auxílio imenso para a composição de muitos mapas que estão atualmente em curso.

Se nós dispuséssemos de fotografias em número suficiente, a composição dos mapas a 1/500 000 não ofereceria quaisquer dificuldades sérias. Quanto à parte altimétrica, são empregados instrumentos apropriados, mas essa operação depende antes de tudo do número de pontos de controle de altitude existentes.

Passemos agora à fase posterior que é a dos mapas melhores. Aqui ainda se impõe a fotogrametria como auxiliar indispensável na época presente. O seu emprêgo dispensa uma massa de trabalho considerável no terreno, desde que se disponha de uma rede de controle geodésico adequado. A condição essencial para um bom mapa aerofotogramétrico é uma boa rede de controle geodésico. Daí se conclui que uma das tarefas que urge pôr em prática é a triangulação acompanhada de uma

rêde geral de nivelamento. Sem isso, não há como obter mapas bons. Ouvimos freqüentemente perguntas de pessoas que julgam que a fotogrametria dispensa o uso da triangulação. Não há ninguém que possa se atrever a fazer tal afirmativa conscientemente. Há alguns profissionais talvez pouco práticos no uso da fotogrametria que julgam poder ser reduzida a muito pouca coisa o contróle terrestre.

Aí reside uma ilusão que é necessário desfazer. Não há sistema algum de fotogrametria que dispense o contróle terrestre e qualquer negligência nesse sentido redundará sempre em prejuízo da precisão do mapa.

Sobretudo é necessário ter em vista que regiões mais valorizadas requerem mapas mais rigorosos, mas que por outro lado mapas deficientes requerem dentro de maior ou menor prazo uma nova composição. E a política de repetição deve ser encarada com certa repugnância, uma vez que 2 operações mal feitas custam geralmente mais caro que uma bem feita. Não se confunda entretanto uma nova composição com a atualização.

Todo o trabalho terrestre na época atual deve ser conduzido com precisão tal que nunca tenha de ser repetido. A operação terrestre é sempre a mais cara. Uma triangulação com o caráter de provisória deve ser absolutamente banida. Quando se atacar um problema dêsses, deve-se resolvê-lo com o máximo de recursos constantes de um bom equipamento e técnica a fim de que não se pense jamais em repeti-lo. Se as condições econômicas não permitem um trabalho perfeito no que diz respeito à densidade dos pontos de contróle, deve-se diminuir a densidade, de modo a torná-lo menos dispendioso. Será então mais barato aumentar simplesmente a densidade dos pontos com o emprêgo de métodos menos rigorosos do que refazer tudo.

No meu humilde ponto de vista parece-me que há de parte de muitos responsáveis uma falta de compreensão dêsse magno problema. Há muitos que pensam ser um bom mapa luxo de país rico ou que um mapa na escala de 1/1 000 000 feito pelo trimetrogon é tudo quanto se precisa.

Insisto e afirmo que o mapa a trimetrogon deve ser encarado apenas como um mapa de reconhecimento ou como melhor diríamos 1.<sup>a</sup> edição melhorada do mapa inicial.

Das considerações que acabamos de fazer acima sôbre o problema de Cartografia, vê-se que para entrar no terreno dos bons mapas é necessário o emprêgo das seguintes operações:

a) Operações terrestres — Constando de triangulação e nivelamento mais o conjunto de pequenas operações topográficas, que estabelecem a amarração dos pontos do contróle, com os pontos identificáveis nas fotografias. Além destas, existem outras operações sempre de pequeno vulto de modo a auxiliar detalhes da fotogrametria. Além disso determinações astronômicas como auxiliares das triangulações.

b) Organização dos vôos — A organização dos vôos tem de ser baseada sôbre mapas já existentes, sendo essa uma das condições ideais para um trabalho econômico.

Maus mapas freqüentemente ocasionam desvios nos vôos e prejudicam o conjunto, obrigando a vôos complementares para preencher lacunas.

Não falaremos aqui sôbre a competência técnica dos pilotos e fotógrafos porque êsse elemento constitui condição intrínseca para o sucesso dos vôos.

c) A terceira operação, chamada pelos americanos de compilação dos mapas e que aqui é chamada de restituição, consiste na transformação das fotografias em projeção. Como se sabe a fotografia é uma perspectiva que deve ser transformada em projeção ortogonal.

A execução desta operação tão simples de ser definida se processa no escritório, mas envolve um número vultoso de trabalhos que exigem equipamento adequado e pessoal convenientemente adestrado.

A fim de orientar os nossos pacientes ouvintes sôbre o que vi nos Estados Unidos, passo a enunciar resumidamente o que vi lá em matéria de fotogrametria.

Em primeiro lugar a *triangulação radial*, cujo fim é determinar as posições exatas de numerosos pontos de ligação entre as fotografias é praticadas em larga escala. Com ela se obtém a posição de pontos comuns às fotografias sobrepostas convenientemente corrigidos dos deslocamentos produzidos pelo relêvo do solo. Os deslocamentos produzidos pela inclinação das fotografias é facilmente compensado, uma vez que a inclinação das fotografias em média não atinge 2 graus e raras vezes atinge 3 graus.

Essa triangulação é executada por 2 processos. Em mapas de maior precisão, utilizam-se as linhas radiais traçadas em papel especial transparente e praticamente indeformável.

Em mapas de menor precisão a triangulação radial é executada mecânicamente com o auxílio de hastes metálicas convenientemente orientadas.

Desnecessário será dizer que essa triangulação será sempre apoiada sôbre o contrôle terrestre já existente e que quanto mais denso êsse contrôle, mais facilitado será o trabalho e ajustamento da triangulação radial. Isto feito, passa-se à compilação planimétrica.

Em terrenos pouco acidentados, utiliza-se a transformação direta da perspectiva fotográfica em projeção, para o que se necessita um grande número de pontos de detalhes, determinados por intersecção nas fotografias com o auxílio de papel transparente. Essa transformação se faz diretamente da fotografia para uma fôlha de papel transparente que constitui assim o original a ser futuramente impresso. Esta operação exige pessoal especialmente treinado que saiba fazer o trabalho conscientemente, o que lá não é difícil obter, dado o alto nível intelectual do povo.

O relêvo do solo, as curvas de nível em terreno plano obtidas com o auxílio da prancheta trabalhando com as próprias fotografias. Êsse trabalho é executado por pessoal especializado.

Em terrenos acidentados, a restituição é obtida com o auxílio do multiplex. Êsse instrumento foi bastante aperfeiçoado pela fábrica

Bausch & Lomb e com êle se pode obter os melhores resultados. As suas vantagens são pronunciadas na parte do relêvo quando o terreno é acidentado, muito embora nestes terrenos ela perca bastante da sua eficiência na parte planimétrica. Mas com a fixação dos pontos obtidos pela triangulação radial sempre se consegue atingir a perfeição compatível com as especificações oficiais a que devem satisfazer todos os mapas editados pelas diversas organizações existentes nos E. U.

Não falaremos aqui de outros processos de restituição usados por diversas instituições que tivemos ocasião de visitar. Quase todos êles são menos eficientes e mais vagarosos que os processos citados aqui.

Não poderei entretanto deixar de mencionar aqui a estupenda rêde de nivelamento geral do país.

Para resumir o que me cabe dizer sôbre êsse assunto, basta citar que pouco falta para que aquêle país esteja completamente coberto por uma rêde de nivelamento de tal densidade que nunca será necessário percorrer mais de 4 a 5 quilômetros para encontrar uma referência de nível de primeira ou segunda ordem. E isto constitui, de fato, um elemento de absoluto sucesso no que diz respeito à representação do relêvo do solo nos mapas.

Não posso também deixar de citar o processo em experiência no G. S. baseado no uso da câmara de 9 lentes. Esta câmara, modificação da antiga câmara de 9 lentes de origem germânica, difere dela por 2 particularidades a saber: 1.º As 9 lentes são tôdas de eixo vertical, 8 lentes estando grupadas ao redor da lente central. A inclinação das fotografias se obtém por meio de espelhos convenientemente ajustados. 2.º As fotografias são obtidas em escala grande, isto é, 1:20 000 e depois da retificação por meio de um transformador especial, são ampliadas para 1/10 000 em fôlhas de 90 x 90 centímetros. Isto significa que cada fotografia assim retificada abrange uma área de 9 x 9 quilômetros ou seja 81 quilômetros quadrados. Elas são tiradas com a mesma técnica usual de superposição longitudinal e lateral. São em seguida transformadas para corrigir o efeito do *tilt* (inclinação da máquina).

Ê executada também a triangulação radial por meio de transparentes, mas a restituição é efetuada por meio de um instrumento especial construído para êsse fim e que é designado provisoriamente pelo nome de *stereoplotter*.

\*

Como dissemos anteriormente, a compilação do mapa é feita sôbre uma fôlha transparente especial de acetado, praticamente indeformável. O desenho nela executado é chamado *rough drafting*, que se traduz por *desenho tôsco*. Isto não significa que o desenho seja mal feito e sim que êle é feito sem preocupação de elegância, existindo sômente a preocupação da exatidão. Esta fôlha já é desenhada nas côres visuais azul, vermelho, prêto e sêpia e constitui o original.

Entra agora o laboratório fotográfico em ação. São tiradas fotograficamente em papel sensibilizado, colado em fôlhas de alumínio,

tantas cópias quantas são as côres a figurar nos mapas. Essas cópias, chamadas de *blue lines* (linhas azuis) representam todos os traços e acidentes em côr azul e são em seguida distribuídas a desenhistas especializados, um no traçado de estradas e cidades, outro em cursos d'água, outro em curvas de nível, outro na colagem de nomes. Cada fôlha assim representará em côr preta e separadamente cada côr que deve figurar no mapa. Esse desenho a que se dá o nome de *final drafting* é executado com a máxima perfeição artística e essas fôlhas uma vez prontas serão depois de convenientemente revistas, entregues novamente ao laboratório onde são preparados os clichês em alumínio para a impressão.

Como se vê do relato acima feito, o número de desenhistas utilizados na confecção dos mapas é extremamente reduzido e se o número dêles é avultado, isso é devido mais ao fato da produção dos mapas ser espantosamente grande. Para citar números apenas de passagem direi que em 1943, só o G.S. imprimiu 34 800 000 cartas. Não tenho à mão elementos para afirmar quantos foram impressos pelas demais organizações, existentes no país.

Resta-me agora dizer algo sôbre um assunto que continua por vêzes em discussão. É o assunto das projeções.

É indubitável que cada cartógrafo não pode ignorar o que há sôbre êsse assunto.

A discussão sôbre projeções é assunto longo e nós aqui só temos que encarar a parte do problema que nos interesse. Se o objetivo de uma organização é o de copiar mapas em escalas relativamente grandes, digamos 1/100 000 ou mais, é claro que a área abrangida por êsses mapas em cada fôlha é bastante restrita. Não nos interessa portanto discutir aqui se tal projeção apresenta a superfície da terra mantendo áreas, modificando ângulos, nem qual a projeção mais adequada para obter o mapa de um hemisfério ou um continente. No que toca a mapas topográficos, salvo raras exceções usadas em muito poucos países, pode-se dizer que hoje em dia só três projeções se acham em uso, sem falar na Mercator universalmente adotada nas cartas náuticas. Elas são:

Projeção policônica.

Projeção conforme de Lambert.

Projeção conforme de Mercator transversa, também chamada de Gauss.

Mas um mapa topográfico em escala grande apresentará deformações relativas tão pequenas que, no ponto de vista gráfico, pode-se dizer que é indiferente o tipo de projeção adotado; por um lado, é manifesta a inconveniência de alongar demasiadamente a extensão do campo da projeção, a fim de que não se introduzam nos mapas deformações propositais que obriguem a correções mais ou menos complicadas. Por outro lado, a exatidão dos ângulos e a correspondência da escala do mapa em cada ponto interessam de perto aos topógrafos nos trabalhos cadastrais e êsses elementos nunca podem ser tomados com a precisão dese-

jada em mapas onde as escalas são demasiado pequenas para essa classe de trabalhos. Sendo assim a teoria americana é de que, a projeção policônica cujo campo é limitado apenas ao tamanho da fôlha em questão não apresenta deformações apreciáveis, é muito simples de preparar e desenhar e satisfazer assim a todos os requisitos. Nas margens da fôlha estão traçadas as linhas que demarcam as coordenadas mestras conformes relativas ao campo em questão ou mesmo outras. Assim, cada fôlha topográfica tem nas margens as quadrículas em pés representativas das coordenadas Lambert ou Mercator transversa de acôrdo com o Estado da União e também as coordenadas policônicas usadas pelo exército americano.

Aos topógrafos que disso necessitem, são fornecidas em publicações especiais as coordenadas conformes de todos os vértices de triangulação, permitindo assim a amarração de um trabalho cadastral ou de qualquer outra natureza ao sistema de coordenadas planas.

A precisão com que são fornecidas essas coordenadas é suficiente para a ligação de qualquer trabalho topográfico à rêde geral da triangulação, salvo casos especiais que pode apreciar, onde a precisão de levantamentos de certas cidades excede de muito a precisão da triangulação.

Evidentemente, o exame d'esses detalhes não cabe dentro dos limites desta ligeira palestra, cujo único objetivo foi chamar a atenção do generoso auditório para os pontos principais da Cartografia.

---

#### RÉSUMÉ

L'auteur commence par définir ce que l'on entend par cartographie et montre quels doivent être les objectifs à atteindre par la même, tout en mentionnant les directives à suivre. Des considérations sont faites à propos des différentes définitions de la cartographie, mais ne trouvant pas le moment opportun pour en faire la discussion, l'auteur cherche à mettre en présence du lecteur le problème de la cartographie dans toute son extension, en admettant qu'il comprend tous les travaux effectués sur le terrain et qui constituent la base pour la confection des cartes.

Ensuite, montre l'auteur que l'organisation d'une carte est toujours basée sur des travaux antérieurs et que le problème se trouve ainsi résolu par approximations successives.

Les travaux exécutés sur le terrain sont décrits par l'auteur, d'après les méthodes employés au Brésil, il fait des considérations sur l'application de la photogrammétrie et recommande l'utilisation du trimetrogon pour les régions où la cartographie est nulle ou très pauvre et en décrit brièvement la méthode.

L'examen des méthodes plus exactes est fait ensuite par l'auteur qui montre comment la photogrammétrie permet l'obtention de milliers de cartes en moins de temps et beaucoup moins de travail sur le terrain. Les diverses phases des opérations effectuées sur le terrain, et, ensuite, dans les bureaux, pour l'organisation des cartes, sont décrites par l'auteur, ainsi que les procédés utilisés pour faire le dessin et la reproduction des mêmes.

L'auteur, en finissant, fait une rapide appréciation des différentes projections employées dans l'organisation des cartes topographiques.

---

#### RESUMEN

El autor se detiene inicialmente en la definición de la Cartografía y muestra sus objetivos y los rumbos que necesita para alcanzarlos. Se detiene en consideraciones sobre las diferentes definiciones de la Cartografía, no hallando el momento oportuno para discusión sobre este asunto, pero para poner en presencia del lector el problema en su más vasta aceptación, considera dentro de la Cartografía todos los trabajos de campo que conducen a la confección de los mapas.

Muestra entonces, que la composición de un mapa siempre parte de trabajos anteriores, constituyendo un problema resuelto por aproximaciones sucesivas.

Examina las operaciones de campo, como ellas son usadas en el Brasil; entra en consideraciones sobre el empleo de la fotogrametría y opina por el uso del trimetrogon para las regiones donde la Cartografía es nula o muy pobre. Describe en líneas generales el método.

En seguida pasa al examen de los métodos de mayor precisión y muestra que la fotogrametría trae como resultado la obtención de millares de mapas en menor tiempo y con economía bastante considerable de trabajo de campo. Examina en seguida las diversas operaciones de campo y de escritorio, tendientes a la realización de los mapas y finalmente entra en el examen de los procesos usados en el dibujo y métodos de reproducción.

Termina haciendo una ligera apreciación sobre las proyecciones más usadas en los mapas topográficos.

---

#### RIASSUNTO

L'autore s'intrattiene, da principio, sulla definizione della Cartografia, illustrando i suoi fini e le direttive che si devono seguire per raggiungerli. Espone alcune osservazioni critiche sulle diverse definizioni della Cartografia, pur non intendendo discutere a fondo l'argomento, ma soltanto presentarlo al lettore. Dal canto suo, comprende nella Cartografia, in senso lato, tutti i lavori di campagna necessari per la compilazione delle carte geografiche.

Mostra che la compilazione di una carta si fonda sempre su lavori anteriori, e costituisce un problema che vien risolto mediante approssimazioni successive.

Esamina le operazioni di campagna, come sono praticate nel Brasile; espone considerazioni sull'impiego della fotogrammetria, e suggerisce l'impiego del trimetrogon per le regioni di cui s'ignorano, o quasi, gli elementi cartografici. Descrive sommariamente codesto metodo.

In seguito passa all'esame dei metodi di maggior precisione, e mostra che l'impiego della fotogrammetria permette di ottenere migliaia di carte in minor tempo e con molto minor lavoro di campagna. Continuando, esamina le diverse operazioni di campagna e di tavolino, occorrenti per la compilazione delle carte, e, poi, i procedimenti applicati nel disegno e i metodi di riproduzione.

Termina con brevi informazioni critiche sulle proiezioni più frequentemente usate nelle carte topografiche.

---

#### SUMMARY

The author first devotes some attention to the definition of Cartography and discusses its objectives as well as the paths it must follow to achieve them. After considering various definitions of Cartography, the author does not attempt to decide among them, but suggests as a working definition it is well to include within the scope of Cartography all field work which leads to map-making.

He then shows that the composition of a map always starts from previous work, and a map is in fact a problem resolved by successive approximations.

He examines field operations as they are carried out in Brazil; he considers various elements about the use of photogrammetry and is of the opinion that the trimetrogon should be used in regions where there is no cartography or where it very poor. He gives a general outline of the method to be followed.

Then he examines those methods which have greatest precision and shows how photogrammetry obtains thousands of maps in less time than other methods, and furthermore economizes very considerably on the amount of field work necessary. Next he discusses the diverse field and office operations for the production of maps, and finally examines the processes used in design and the methods of reproduction.

At the end he discusses very briefly the most commonly used projections for topographic maps.

---

#### ZUSAMMENFASSUNG

Der Verfasser erwähnt als erstes die Definition der Kartographie und zeigt die Objektivität derselben wie auch die Richtungen, welche sie benötigt, um dieselben zu erreichen. Dann beschreibt er die verschiedenen Definitionen der Kartographie, meint aber dass der Moment nicht günstig zur Diskussion dieser Frage sei; er erwähnt sie nur, um dem Leser dieses Problem in seiner ganzen Ausdehnung zu eröffnen.

Dann zeigt er, dass die Verfälschung einer Landkarte immer auf früheren Arbeiten fusst; sie erscheint als ein durch laufende Annäherungen gelöstes Problem.

Er studiert die Arbeiten auf dem Feld, wie sie in Brasilien üblich sind; macht Erörterungen über den Gebrauch der Photogrammetrie und verteidigt den Gebrauch des Trimetrogon für die Gegenden wo die Kartographie gleich null oder unbedeutend ist. Auch erwähnt er in allgemeinen Linien den Gebrauch desselben.

Dann erwähnt er die genaueren Methoden und zeigt, dass die Photogrammetrie als Resultat die Erlangung von Tausenden von Landkarten in kürzester Zeit und einer grossen Ersparnis von Arbeit im offenen Feld mit sich bringt. Er untersucht dann die verschiedenen Operationen

der Feldarbeit und der im Büro getätigten, welche zur Bearbeitung von Landkarten nötig sind und zum Schluss erwähnt er auch noch die gebräuchlichsten Methoden des Zeichnens und der Reproduktionen.

Zum Schluss gibt er noch einen kurzen Überblick über die gebräuchlichsten Projektionen der topographischen Landkarten.

---

#### RESUMO

La aŭtoro, ĉe la komenco, difinas la Kartografion kaj montras ties celojn kaj la vojojn, kiujn ĝi necesas sekvi por ilin atingi. Li faras konsiderojn pri la diversaj difinoj de la Kartografio kaj opinias, ke la momento ne estas oportuna por diskuti tiun temon, sed por prezenti al la leganto la problemon en ĝia plej vasta signifo kaj li konsideras interne de la Kartografio ĉiujn kampajn laborojn, kiuj permesas la organizadon de la mapoj.

Tiam li montras, ke la farado de mapo ĉiam komenciĝas per la antaŭaj laboroj, kaj konsideras problemojn, kiujn oni solvas per sinsekvaj proksimumaĵoj.

Li ekzamenas la kampajn laborojn, laŭ la sistemo uzata en Brazilo, faras konsiderojn pri la uzado de la fotogrametrio kaj opinias, ke oni devas uzi la "trimetrogonon" por la regionoj, kie la Kartografio estas nula aŭ tre malriĉa. Li priskribas en ĝeneralaj trajtoj la metodon.

Poste li ekzamenas la metodojn plej precizajn kaj montras, ke la fotogrametrio rezultiĝas la ricevon de miloj da mapoj en malpli da tempo kaj sufiĉe granda ekonomio de kampaj laboroj. Pli poste li ekzamenas la diversajn kamp — kaj oficej — laborojn, celantajn la realigon de la mapoj kaj fine ekzamenas a procedojn uzatajn ĉe la desegno de reproduktaĵoj.

Li finiĝas farante rapidan analizon pri la projekcioj plie uzataj ĉe la topografiaj mapoj.