

UM NOVO MÉTODO DE REPRESENTAÇÃO CARTOGRÁFICA DO RELÊVO E DA ESTRUTURA APLICADO À REGIÃO DO RIO DE JANEIRO

Prof. Francis Ruellan

Da Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil e orientador das Reuniões Culturais do C N G

O diagrama perspectivo é um trabalho original que se destina a facilitar os estudos geomorfológicos, que até agora têm se ressentido de cartas adequadas permitindo uma análise completa do relêvo e da estrutura com medidas precisas.

Sem uma representação da terceira dimensão não é possível fazer um estudo da morfologia do terreno pois é indispensável perscrutar dentro do próprio terreno a fim de compreender as relações entre as formas, a natureza das rochas e a tectônica. Os instrumentos até este instante postos ao serviço da morfologia, em se tratando de cartas de duas dimensões, não satisfazem. Pode-se argumentar que as cartas, possuindo o traçado das curvas de nível apresentam a terceira dimensão, mas não satisfazem inteiramente pois não permitem fazer estudos completos da estrutura ou por outras palavras, penetrar no solo.

Investigando um pouco no passado para saber o que se fez nesse sentido, encontraremos a figura do grande geomorfólogo americano DAVIS que, antes de 1914,¹ já havia criado o sistema de preparar blocos diagramas, empregando-o, no entanto, mais como um instrumento didático, a fim de que os leitores pudessem vislumbrar algo da estrutura e ter uma imagem das formas do relêvo.

A escola francesa e outras utilizaram muito os blocos diagramas e entre os franceses posso citar o eminente geomorfólogo DE MARTONNE.² Mas, como nesses blocos diagramas só aparecem os cortes das faces visíveis eles são mais instrumentos de demonstração que de pesquisa. Aperfeiçoando esse sistema pude construir blocos diagramas que não são simples ilustrações de uma interpretação porém a reprodução rigorosa de cartas, cujas curvas de nível ou batimétricas³ também são postas em perspectiva com o uso da terceira dimensão. São verdadeiras cartas estereográficas que dão uma representação muito mais exata do que um bloco diagrama comum, mas mesmo assim não permitem, a cada momento, o contrôle da influência da estrutura.

Outro processo para a representação do relêvo é a construção de perfis recortados paralelamente em cartão ou em uma folha fina de metal. Faz-se isso freqüentemente no laboratório de W. DOUGLAS JOHNSON,⁴ na Universidade de Colúmbia nos Estados Unidos. Aproveitando-se esse sistema pode-se mesmo, como eu imaginei, construir uma rede de cortes retangulares que depois são ajustados.

¹ WILLIAM MORRIS DAVIS: 2 — Os primeiros blocos diagramas são devidos a GROVE CARL GILBERT, no fim do século XIX

² EMMANUEL DE MARTONNE: 8 Ver igualmente os trabalhos citados na bibliografia

³ FRANCIS RUELLAN: 10, fig 1, pág 144.

⁴ Ver igualmente ERWIN RAISZ: 9, p 300, fig 180 e 181

Esse sistema de representação por meio de perfis recortados, possui, no entanto, o grande inconveniente de excluir completamente a planimetria. Poderia assim mesmo servir nas universidades, porém tôdas as vêzes em que há necessidade de proceder a uma correção é preciso tudo desmontar. Por outro lado, não se pode levar para o campo êsses cortes sem desmontá-los, o que é outro inconveniente. Comecei por pôr em perspectiva cortes paralelos,⁵ mas como êsse processo só me dava duas dimensões, completei-o representando em perspectiva uma rêde de cortes retangulares.

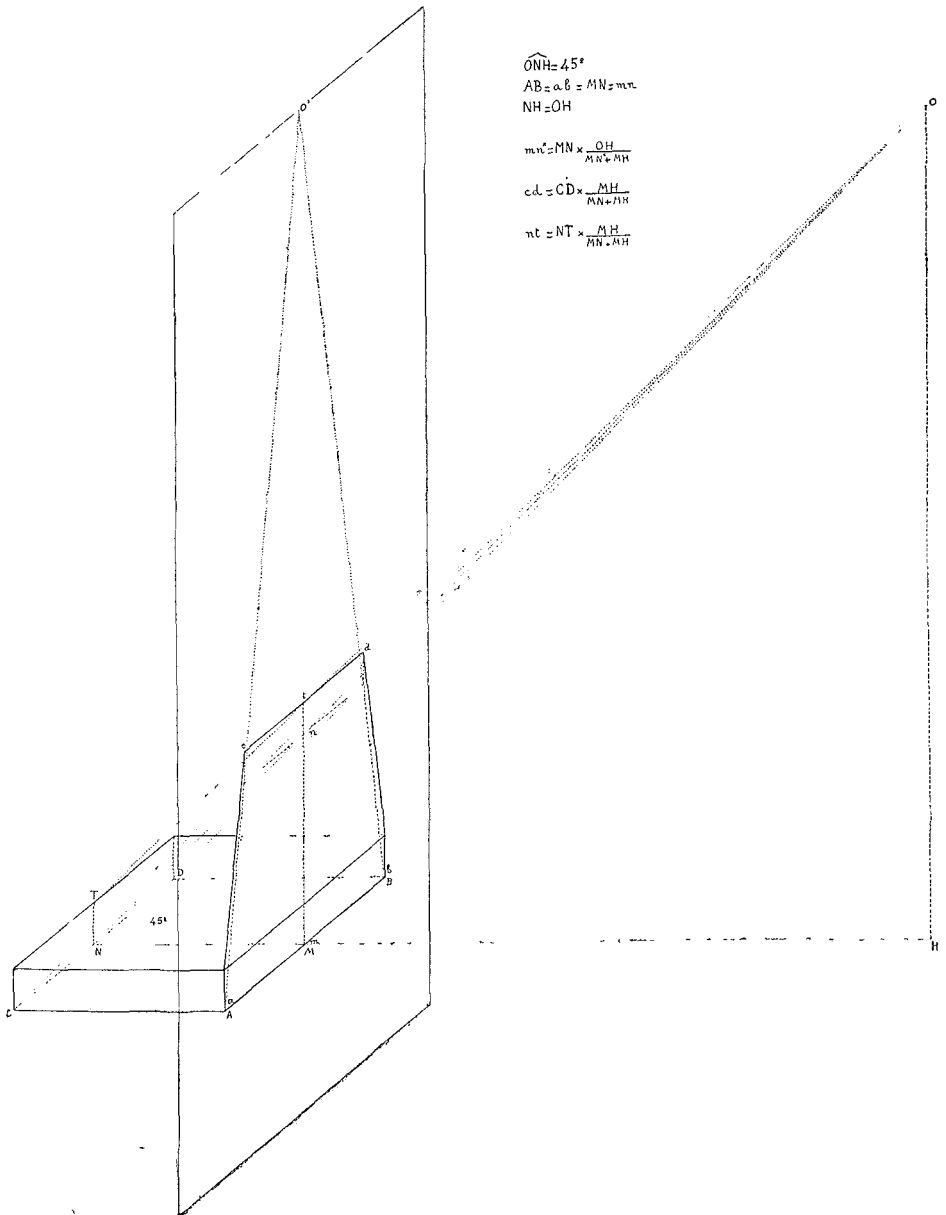


Fig 1 — Construção e cálculos

⁵ FRANCIS RUELLAN: 10, fig 2, pág 150

O caneová perspectivo é construído partindo-se de um paralelepípedo cujo lado anterior está contido no plano de projeção. Se os bordos da carta a ser representada em relêvo são dispostos paralelamente ao plano de projeção, vê-se um quadrado ou um retângulo, darem, por projeção, um trapézio isóceles; no caso dêles serem oblíquos em relação ao plano de projeção, teremos uma figura perspectiva sem nenhuma face paralela (fig. 2 e 3).

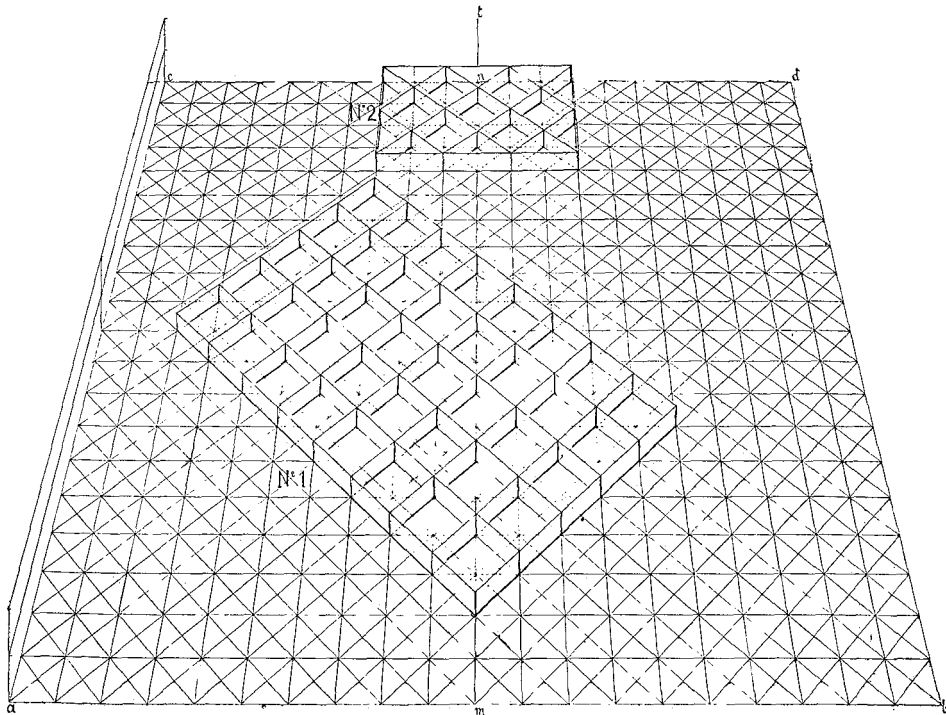


Fig 3 — Rede perspectiva

A rede perspectiva pode ser preparada e impressa com antecedência, tanto para as dimensões horizontais quanto para as alturas. Sobre essa rede pode-se aplicar qualquer escala e se necessário uma escala diferente para a planimetria e as alturas.

Na construção dessa rede, dois dados são particularmente importantes, primeiro o ângulo sob o qual se vê a face anterior do paralelepípedo e depois o ângulo sob o qual se vê o bordo posterior do mesmo paralelepípedo. Não se deve ter vistas muito próximas da vertical nem da horizontal pois no primeiro caso os cortes perderiam seu interesse e no segundo, esconder-se-iam uns aos outros.

Enquanto que a extremidade posterior do bloco diagrama clássico e mesmo da carta estereográfica da qual falei acima pode ser vista sob um ângulo de 30 a 35°, é preferível não adotar um valor inferior a 45° para a “carta estereográfica em diagrama perspectivo de uma rede de cortes retangulares” a não ser que se trate de uma região de relêvo muito fraco. Quanto à face anterior, é preferível não a representar sob um ângulo superior a 55°. Essa fraca diferença entre os ângulos sob os quais se vêem as faces extremas da carta possui a vanta-

gem de reduzir a diferença das escalas perspectivas entre essas duas extremidades. Esses ângulos dependem primeiramente da relação entre a distância horizontal das faces extremas do bloco e a distância do ponto de observação ao plano de projeção e também, da relação entre essa mesma distância horizontal e a diferença de altitude entre o ponto de observação e o plano horizontal que contém a base do relevo a representar. Essas duas relações na rede que serviu de base a êsse trabalho sôbre o Rio de Janeiro e seus arredores, foram de 1 a 3 e

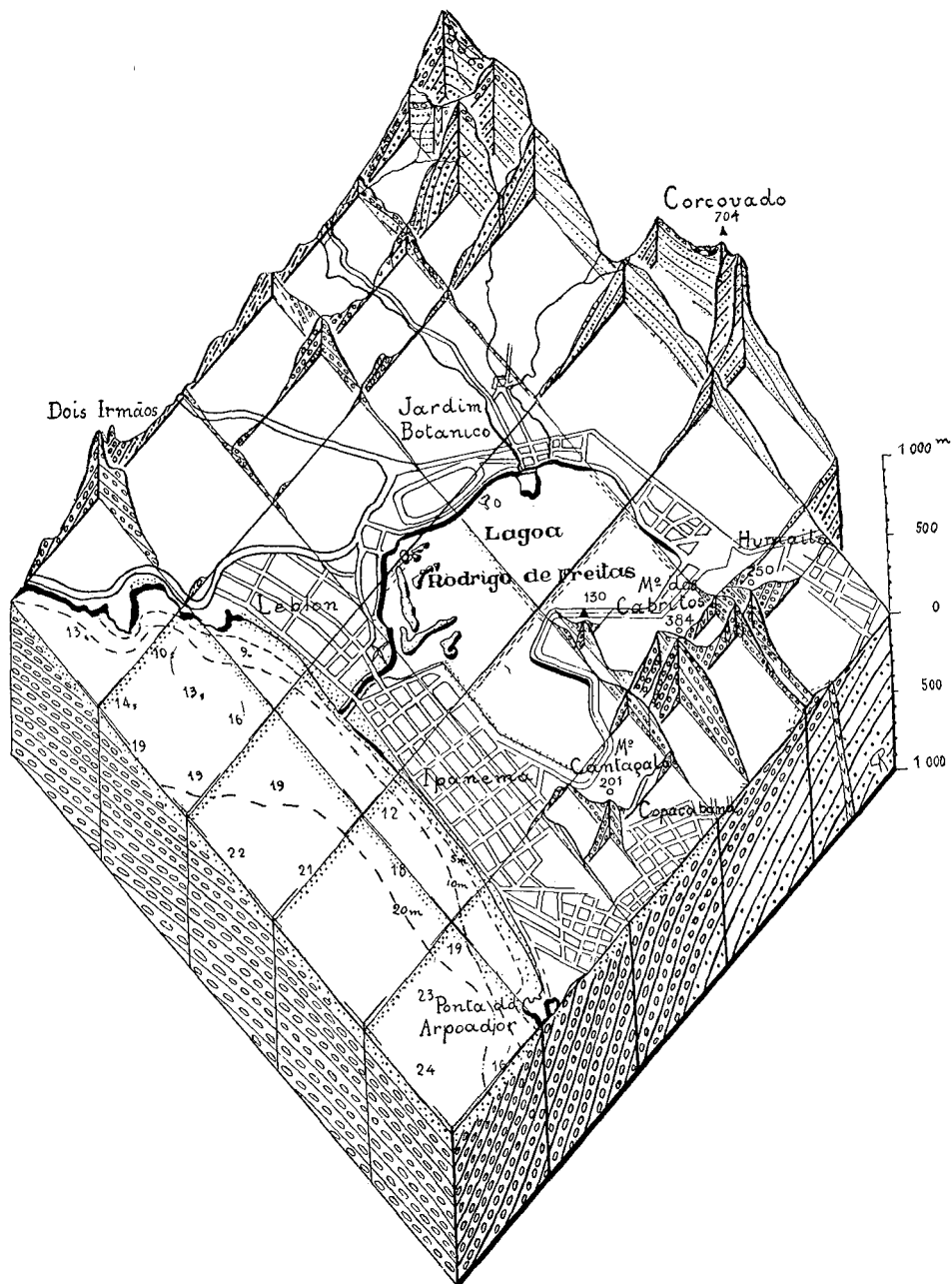


FIG. 4 — Pequena parte do diagrama perspectivo do Rio de Janeiro e arredores (ângulo SE da folha n.º 13 do Pico da Tijuca e ângulo SW da folha n.º 17 do Pão de Açúcar — Ver o quadro de coordenação, fig 9, pág 228) Redução de metade

de 1 a 4 respectivamente; a distância entre o ponto de observação e o plano de projeção é 3 vezes a distância entre as faces extremas do paralelepípedo, enquanto que a altura do ponto de observação é 4 vezes essa distância. Obteve-se assim um ângulo de 45° para a extremidade posterior e de $52^\circ 30'$ para a face anterior.

Devo esclarecer que do ponto de vista da visibilidade dos cortes, se o terreno é muito acidentado como nos Alpes, em algumas regiões dos Andes ou das Montanhas Rochosas, deve-se deixar entre os cortes uma distância suficiente para que eles sejam bem visíveis, adotando uma escala diferente da que aqui vemos. Pode-se também, já que não é necessário dispor os cortes sobre tôdas as linhas previamente construídas na rêde perspectiva, fazê-lo somente cada duas ou três linhas. A dificuldade pode pois ser resolvida agindo-se sobre a escala ou modificando-se a distância entre os cortes.

A escala adotada na carta diagrama perspectiva da região do Rio de Janeiro é de 1.25 000, a mesma para a planimetria e para as alturas. Os cortes retangulares se distanciam de um quilômetro nas duas direções N-S e E-W, estando o bloco colocado obliquamente a fim de tornar visíveis os cortes N-S (fig 4) Querendo-se manter o norte em sua posição tradicional no alto da carta, bastaria traçar os cortes NE-SW e NW-SE em vez de N-S, E-W (fig. 3).

Todos os acidentes da planimetria, rios, estradas, etc., são colocados em sua altura real. Esta é dada de uma vez por tôdas, pelo cálculo, para os pontos perpendiculares a cada horizontal paralela ao plano de projeção. Pode-se assim construir uma escala gráfica perspectiva, vertical a cada intersecção dos cortes

Quando um acidente importante do relêvo cai no interior da rêde de cortes, pode-se representá-lo por dois ou mais cortes retangulares intermediários colocados no interior da rêde.

E' o caso de numerosos morros da região do Rio de Janeiro. (fig. 4).

Em cada ponto da carta estereográfica, é pois possível, transportar a altitude e figurar, por meio de cortes, as formas do terreno. E' preciso também lembrar que nada se opõe a um traçado de cortes em quaisquer direção. Pode-se, por exemplo, combinar um corte paralelo ao plano de projeção com dois cortes perpendiculares que cortem o primeiro e segundo ângulos de 45° (fig. 5).

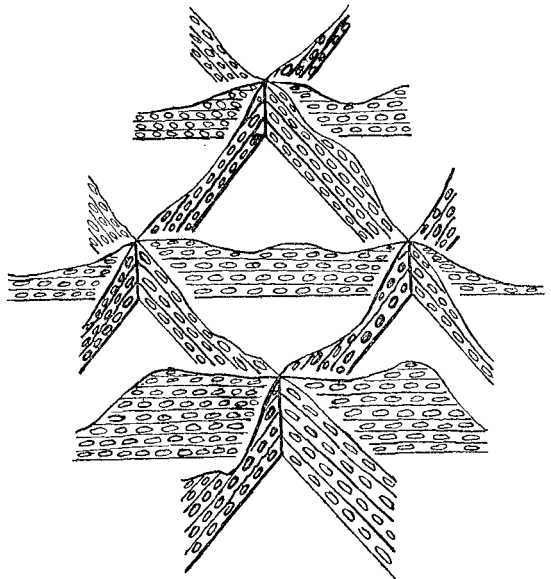


Fig 5 — Corte paralelo ao plano de projeção e cortes retangulares oblíquos a este plano

O limite dessas combinações é evidentemente a clareza do desenho.

Quanto à representação do fundo do mar ou de lagos, ela se faz do mesmo modo, abaixo do plano horizontal de altitude zero que serve de plano de referência. A natureza dos fundos marítimos é representada sob o corte batimétrico (fig. 5.^a).

A geologia é igualmente representada em perspectiva (fig. 6) e as inclinações das camadas ou dos planos de falhas são traçadas por meio de transferidores especiais, (fig. 7) dando os ângulos em perspectiva

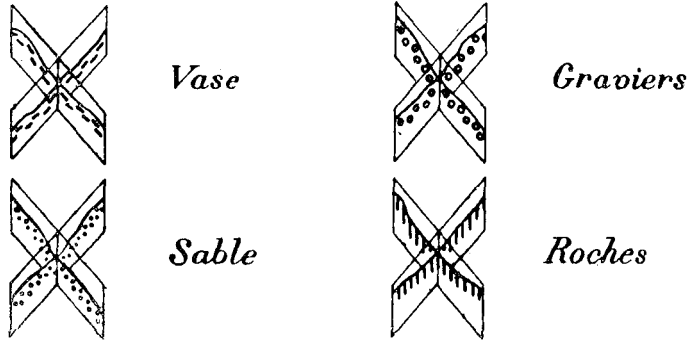


Fig 5-A — Legenda da natureza dos fundos marítimos sobre diagrama perspectivo do Kwansai

nas diferentes faces dos planos dos cortes retangulares.

Nessa representação, convém naturalmente, decompor a inclinação das camadas quando sua direção não é exatamente paralela ou perpendicular aos planos dos cortes. Suponhamos, por exemplo, que uma camada seja inclinada de 60° para SE e tenha, portanto, uma direção NE-SW, isto é, que ela corte com um ângulo de 45° os traços dos perfis NS-EW (fig. 8) Em tal caso, a inclinação será de 30° para E no corte E-W Explicando melhor, podemos dizer que a inclinação é proporcional ao ângulo agudo sob o qual a direção das camadas corta o traço dos cortes. Pode ser dada pelas fórmulas:

$$x = \frac{I \times \hat{A}}{90^\circ} \quad \text{e} \quad y = \frac{\hat{I} \times \hat{B}}{90^\circ}$$

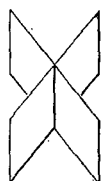
Reciprocamente, quando se traça x e y pode-se encontrar I pois $x + y = I$, a inclinação. Conhecendo-se x , y e I , pode-se calcular A e B , isto é, a direção das camadas.

Uma vez mais, constata-se que o processo guarda seu rigor geométrico e permite seguir a estrutura nas três dimensões. Na prática, pode-se construir tábuas dando os valores de x e y segundo os valores de I , A e B .

A “carta estereográfica em diagrama perspectivo de uma rede de cortes retangulares” presta os maiores serviços nos estudos geomorfológicos, pois com seu auxílio se podem encontrar as relações entre as formas do terreno, a estrutura e os depósitos superficiais nas três dimensões. Os estudos sobre as superfícies estruturais e as superfícies de erosão, sobre os terraços fluviais, marinhos ou submarinos, sobre o papel morfológico dos dobramentos e das falhas podem ser conduzidos com um rigor científico real, acima como abaixo do nível atual do mar.

LEGENDA

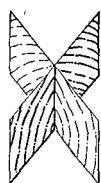
dos cortes geológicos esquemáticos



Quaternário



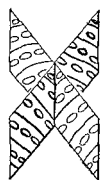
Diabasio e Basaltito



Biotita-gneiss



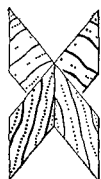
Fonolito



Gneiss lenticular



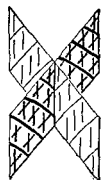
Sienito nefelinico



Leptinito



Diorito



Gneiss granítico e migmatito



Granito

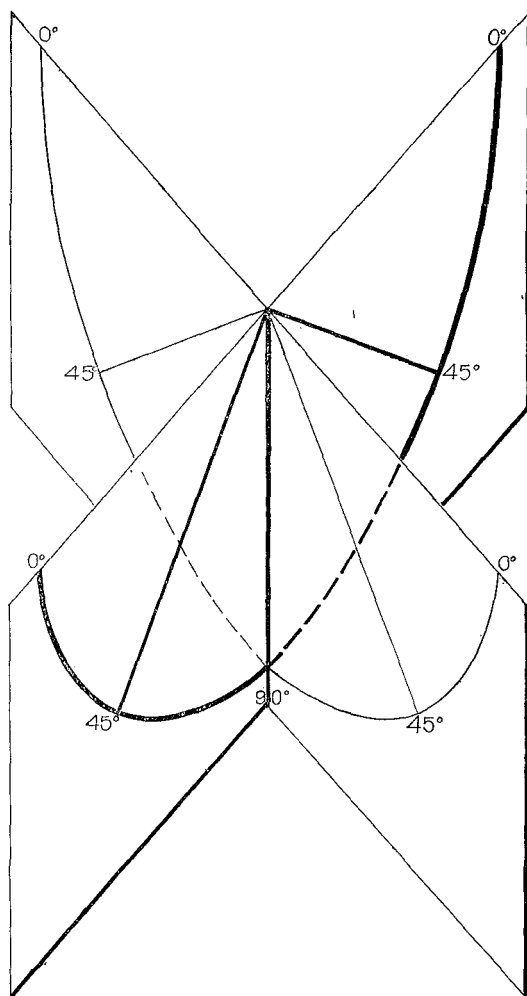


Gneiss e protogneiss



Falha

Fig 6 — *Legenda geológica do diagrama perspectivo do Rio de Janeiro e arredores*



Inclinação das camadas e dos planos das falhas

Fig 7 — Tipo de transferidor perspectivo para o traçado das direções das camadas e dos planos das falhas

As pesquisas geológicas teóricas ou aplicadas encontram na carta estereográfica as mesmas vantagens. Sabemos que, na localização das minas, por exemplo, a maior dificuldade consiste em seguir a direção dos filões e a carta estereográfica pode ser aí de grande utilidade. Se os depósitos estão abaixo do nível do mar, a construção se faz do mesmo modo, seja transportando as profundidades abaixo da linha zero, seja tomando o plano de referência a — 500 metros ou — 1 000 metros em vez de zero.

Outra aplicação muito prática do sistema é a construção de estradas de rodagem ou de ferro. Mediante êsse sistema, obtém-se um corte do terreno por onde deve passar a estrada e torna-se fácil estudar a influência da natureza e da inclinação das camadas sobre o perfil do corte da estrada.

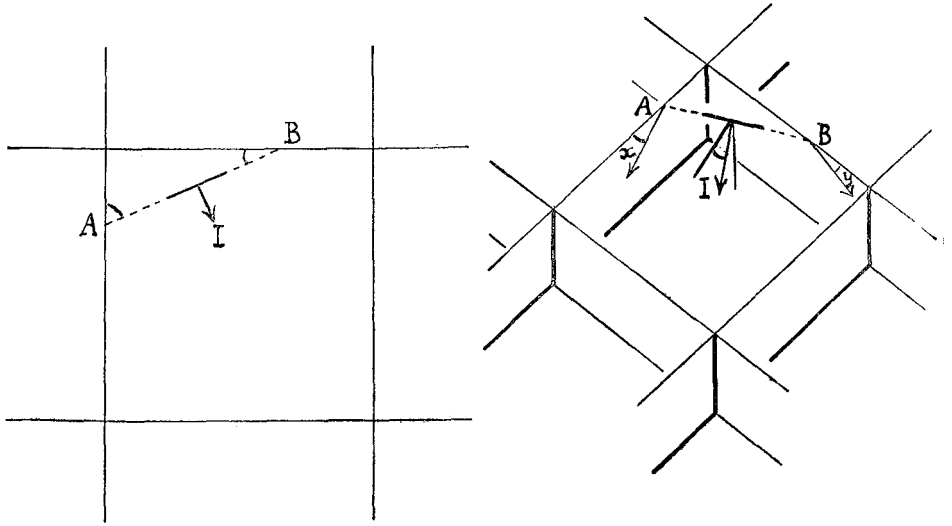


Fig 8 — Decomposição da inclinação das camadas de acôrdo com os planos de corte

DIVISÃO DAS FOLHAS DO DIAGRAMA PERSPECTIVO

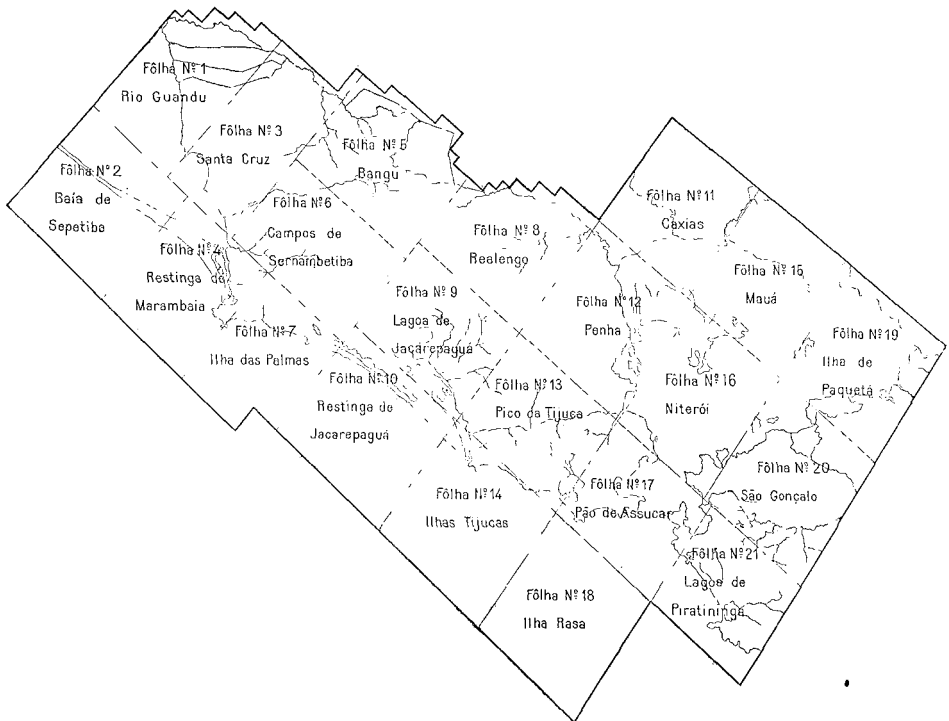


Fig 9 — Quadro de coordenação das fôlhas do diagrama perspectivo do Rio de Janeiro e arredores

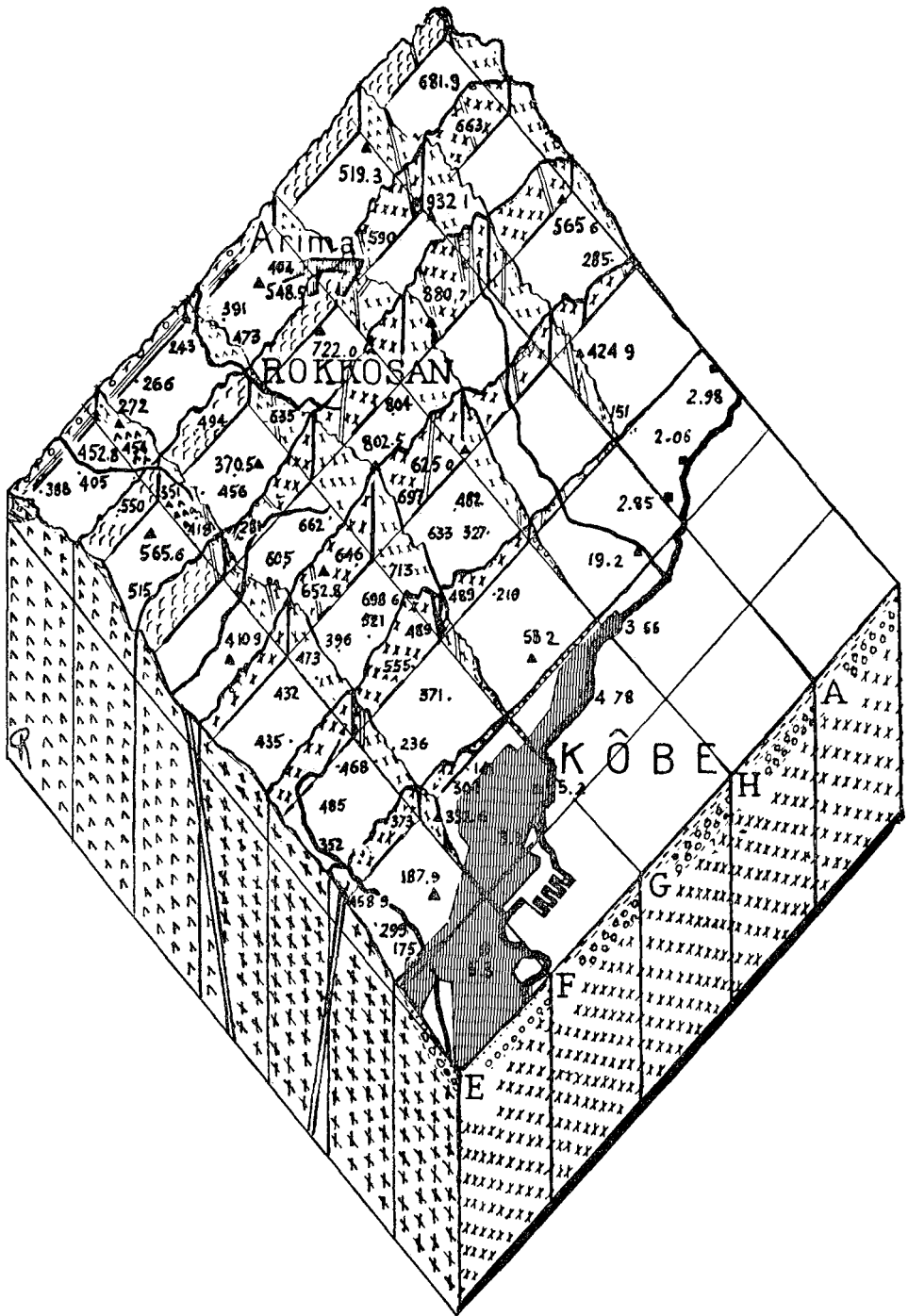


Fig 10 — Extrato da folha n.º 3 (Kyôto) do diagrama perspectivo do Kwansei
 Escala de base: comprimentos 1:150 000, alturas 1:50 000 — Afastamento dos cortes de acôido
 com os paralelos: 1'15"; de acôrdo com os meridianos: 1'52"30".

As modificações do fundo do mar ou de um rio podem também ser seguidas, de modo a preparar os trabalhos destinados a corrigir as erosões e as acumulações para facilitar a navegação.

LÉGENDE

des coupes géologiques schématiques

Podem-se também utilizar esses cortes da carta estereográfica para estudar as relações entre o subsolo, os solos e a vegetação ou ainda, entre o subsolo, os solos, o relevo e a ocupação humana. Para estas diversas aplicações, basta acrescentar sinais convencionais indicando o que se quer representar. O interesse cartográfico e geográfico desse sistema reside precisamente nessa possibilidade de representação sintética dos fenômenos.

A "carta estereográfica em diagrama perspectivo de uma rede de cortes retangulares" do Rio de Janeiro e arredores está dividida em 21 folhas que se podem ajustar como as de qualquer carta (fig. 9). As folhas pequenas, do tamanho das de imprensa, são o sumamente práticas pois podem ser levadas para o campo a fim de serem completadas e corrigidas. Trata-se, portanto, de um instrumento prático de investigação

O primeiro trabalho dessa natureza




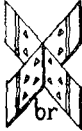















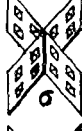


	<i>Alluvions récentes</i>		<i>Schistes cristallins de Sambagana</i>
	<i>Pléistocene récent</i>		<i>Brèche de friction</i>
	<i>Pléistocene ancien</i>		<i>Andésite</i>
	<i>Néogene</i>		<i>Liparite (Rhyolithe)</i>
	<i>Crétacé</i>		<i>Porphyrite</i>
	<i>Jurassique supérieur</i>		<i>Diorite</i>
	<i>Jurassique inférieur et moyen</i>		<i>Granite</i>
	<i>Secondaire</i>		<i>Granite porphyrique</i>
	<i>Primaire</i>		<i>Granite schisteux</i>
	<i>Calcaire primaire -</i>		<i>Gabbro, péridote, serpentine</i>
	<i>Schistes cristallins de Mikabu</i>		<i>Failles</i>

Fig 11 — Legenda geológica do diagrama perspectivo do Kwansai

foi por mim realizado na região central do Japão, chamada Kwansai (figs. 10 e 11), que se estende do mar do Japão ao Pacífico, através da grande ilha e na qual se encontram as grandes cidades de Kiôto, Ôsaka e Kôbe. O trabalho foi executado em Paris após o meu regresso e publicado em março de 1940.⁷ O segundo abrange o Distrito Federal e as imediações da baía de Guanabara, tendo sido feito atendendo a um pedido do Dr. CRISTÓVÃO LEITE DE CASTRO, nosso secretário geral. Foi realizado, graças às excelentes cartas publicadas no Brasil pelo Serviço Geográfico do Exército, pelo Serviço Hidrográfico da Marinha e pelo Serviço Geológico. Os notáveis trabalhos de vários geólogos brasileiros, em particular de ALBERTO RIBEIRO LAMEGO, e minhas próprias observações serviram de base à representação da estrutura.⁸ Por outro lado, êsse trabalho não teria sido possível sem a colaboração dedicada de numerosos técnicos e desenhistas dos Serviços Cartográfico e Fotográfico do Conselho Nacional de Geografia, em particular do desenhista MARTINHO CORREIA E CASTRO.

BIBLIOGRAFIA

- 1 — CASTELNAU (Paul), *La theorie du bloc-diagramme* — Bull de la Soc de Topographie de France — Juillet-Août, 1912
- 2 — DAVIS (William Morris) — *Practical exercises in Physical Geography*. — Boston, 1908, in-12, 148 ps. e Atlas
- 3 — DELGADO DE CARVALHO (Carlos) — *Blocos diagramas* — Conselho Nacional de Geografia, 1942 — 26 ps 8 figs
- 4 — DUFOR (P — Th.) — *Les perspective reliefs* — Rev de Geogr Annuelle, Delagrave, t. VIII, 1914-1918 — Fasc. IV, 36 ps, 15 figs.
- 5 — DUFOUR (P. — Th) — *Nouveau procédé permettant d'obtenir les perspectives — reliefs*. — Rev de Geogr Annuelle, IX, 1922, p 1 — 38
- 6 — JOHNSTON (W D JR) and NOLAN (T. B) — *Isometric Block Diagrams in Mining Geology* — Econ. Geol. Vol. 32, ps 550-570 — 1937
- 7 — LOBECK (A. K.) — *Block diagrams and other graphic methods used in Geology and Geography*. — New-York, 1924, 206 ps
- 8 — MARTONNE (E de) — *Traité de géographie physique* — A Colin t II, Le Relief du sol. — 5^a ed, 1935, ps. 499-1057 — 207 fig, 46 pl. fot
A teoria do bloco diagrama está exposta entre as ps. 513 e 517, figs 199 e 200 A obra contém numerosos blocos diagramas
- 9 — RAISZ (Crevin) — *General cartography* — Mac Graw Hill, 1938, X — 370 ps, 200 figs.
Ver as ps 291 a 301 e as figs 169 a 181
- 10 — RUELLAN (Francis) — *Le relief et la structure du Japon du Sud-Ouest* — Annales de Géog, N.º 230, XL 15 março, 1932, ps. 141-166, 2 diagr, um mapa.
- 11 — RUELLAN (Francis) — *Le Kwansai* — Étude geomorphologique d'une région japonaise — Tours, Arrault et Cie, 1940 — 184 cartas e fig, 253 fots. e Atlas de cartas e diagramas perspectivivos IX — 812 ps. grande in 8º
Ver as ps. 167 a 170 e os diagramas perspectivivos publicados no Atlas

⁷ FRANCIS RUELLAN 11, Atlas

⁸ É necessário igualmente citar os trabalhos de ALBERTO BETIM PAIS LEME, EVERARDO BACKHEUSER e as observações inéditas realizadas sob minha orientação por ALFREDO JOSÉ PÔRTO DOMINGUES, licenciado em ciências naturais e funcionário da Secção de Estudos do Conselho Nacional de Geografia

RESUMÉ

L'auteur, Professeur FRANCIS RUELLAN, Directeur d'Études adjoint à l'École des Hautes Études (Institut de Géographie de l'Université de Paris), Professeur de Géographie à la Faculté Nationale de Philosophie de l'Université du Brésil et chargé de l'orientation scientifique des réunions culturelles du Conseil National de Géographie, a d'abord présenté ce travail sous forme d'une communication faite le 21 août 1944 devant la "II Conférence pan-américaine de Géographie et Cartographie". Il a montré comment les procédés classiques de représentation du relief, y compris les blocs-diagrammes ou stéréogrammes, ne permettent pas de suivre constamment les rapports avec la structure dans les trois dimensions; tandis que les assemblages de coupes, même rectangulaires, sont peu pratiques et excluent complètement la planimétrie. La construction de "la carte stéréographique à diagramme perspectif d'un réseau de coupes rectangulaires" est basée sur les calculs classiques d'un réseau perspectif (fig 1, 2 et 3) avec les particularités que le bord antérieur du bloc est contenu dans le plan de projection et est vu sous un angle inférieur à 52°30', tandis que le bord postérieur du bloc est vu sous un angle de 45°. Dans le travail réalisé sur la région de Rio de Janeiro, l'échelle de base est de 1:25 000 pour les trois dimensions et les coupes sont espacées d'un kilomètre dans les deux directions Nord-Sud et Est-Ouest.

Quand un accident important tombe à l'intérieur du réseau de coupes, il est représenté par deux ou plusieurs coupes intermédiaires rectangulaires (fig. 4). Des coupes intermédiaires peuvent être également tracées dans une direction différente de celle du réseau rectangulaire, par exemple parallèlement au plan de projection (fig 5).

Les inclinaisons des failles et des couches sont données par des rapporteurs spéciaux (fig 7). L'inclinaison des couches dans chaque direction est calculée par les formules

$$x = \frac{I \times A}{90^\circ} \quad \text{et} \quad y = \frac{I \times B}{90^\circ} \quad (\text{fig 8})$$

La carte stéréographique sert à comprendre les rapports entre les formes du terrain, la structure et les dépôts superficiels, à étudier les surfaces structurales et les surfaces d'érosion, les terrasses fluviales, marines ou sous-marines, les influences des plissements et des failles au-dessus comme au-dessous du niveau actuel des mers. Elle est utile aux géologues et, en particulier aux ingénieurs des mines, pour suivre les filons en prenant le plan de référence à — 500 m ou à — 1 000 m.

Elle peut rendre des services aux constructeurs de routes ou de voies ferrées, aux travaux d'hydrographie fluviale ou maritime, aux études des relations entre le sous-sol, les sols et la végétation ou encore entre le sous-sol, les sols, le relief et l'occupation humaine.

La "carte stéréographique à diagramme perspectif d'un réseau de coupes rectangulaires" de la région de Rio de Janeiro est divisée en vingt-et-une feuilles assemblables faciles à emporter sur le terrain pour être complétées et corrigées (fig 4, 6 et 9). Le premier travail de ce genre a été publié par l'auteur en mai 1940 pour la région du Kwansai au Japon (figs 5^a, 10 et 11).

RESUMEN

El autor, Profesor FRANCIS RUELLAN, Director de Estudios de la "Escuela de Altos Estudios" (Instituto de Geografía de la Universidad de Brasil y encargado de la orientación de las reuniones culturales del Consejo Nacional de Geografía, presentó inicialmente ese trabajo en una comunicación hecha el 21 de agosto de 1944 a la II Reunión Panamericana de Consulta sobre Geografía y Cartografía. Mostró como los procesos clásicos de representación del relieve, incluso los bloques-diagramas o estereogramas, no permiten seguir constantemente las relaciones con la estructura en las tres dimensiones, mientras que conjuntos de secciones, aunque rectangulares, son poco prácticas y excluyen la planimetría. La construcción de la "Carta estereográfica en diagrama perspectiva de una red de secciones rectangulares" está basada en los cálculos clásicos de una red perspectiva (fig 1, 2 y 3), con la particularidad de que el haz anterior del bloque está contenido en el plan de proyección y se ve bajo un ángulo inferior a 52°30', mientras que la orilla posterior del bloque se ve bajo un ángulo de 45°. En el trabajo ejecutado en la región de Río de Janeiro, la escala de base es de 1:25 000 para las tres dimensiones y las secciones son espaciadas de un kilómetro en las dos direcciones Norte-Sur y Este-Oeste.

Cuando un accidente importante del relieve cae en el interior de la red de secciones, puede ser representado por dos o más secciones intermedias rectangulares (fig. 4). Secciones intermedias se pueden también trazar en una dirección diferente de la red rectangular, por ejemplo, paralelamente al plan de proyección (fig 5).

Las pendientes de las fallas son dadas por transferidores especiales (fig 7). La pendiente de los estratos en cada dirección se calcula por las fórmulas:

$$x = \frac{I \times A}{90^\circ} \quad \text{y} \quad y = \frac{I \times B}{90^\circ} \quad (\text{fig 8})$$

La carta estereográfica sirve para comprenderse las relaciones entre las formas del terreno, la estructura y los depósitos superficiales, para estudiar las superficies estructurales y las superficies de erosión, las terrazas fluviales, marinas y submarinas, las influencias de los pliegues y fallas tanto arriba como abajo del nivel actual de los mares. Ella es útil a los geólogos y en particular a los ingenieros de minas, para seguir los filones, tomando el plan de referencia a — 500 m o — 1 000 m.

Ella puede también prestar servicios a los constructores de carreteras o de ferrocarriles, a los trabajos de hidrografía fluvial o marítima, a los estudios de las relaciones entre el subsuelo, los suelos, el relieve y la vegetación o entre el subsuelo, los suelos, el relieve y la ocupación humana.

La "Carta estereográfica en diagrama perspectiva de una red de secciones rectangulares" de la región de Río de Janeiro está dividida en veintiuna hojas yuxtapuestas, fáciles de transportar al terreno para ser completada y corregida (fig 4, 6 y 9). El primer trabajo de ese género, sobre la región de Kwansai, en el Japón (figs 5^a 100 y 11), fué publicado por el autor en marzo de 1940.

RIASSUNTO

Questo lavoro del Prof FRANCIS RUELLAN, dell'Università del Brasile, fu presentato alla "II Riunione Consultiva Panamericana di Geografia e Cartografia"

In esso l'autore dimostra che i metodi classici di rappresentazione del rilievo, compresi gli stereogrammi, non permettono di seguire adeguatamente le relazioni strutturali nelle tre dimensioni; e che una serie di sezioni, anche rettangolari, non è pratica e non permette di apprezzare la planimetria

La costruzione della "Carta stereografica in diagramma prospettico d'una rete di sezioni rettangolari" si basa sui calcoli classici di una rete prospettica (fig 1, 2 e 3), con la peculiarità che la faccia anteriore del blocco è contenuta nel piano di proiezione ed è vista sotto un angolo minore di 52° 30', mentre il bordo posteriore del blocco è visto sotto un angolo di 45°

Nel lavoro compiuto per la regione di Rio de Janeiro la scala di base è di 1:25 000 nelle tre dimensioni, e le sezioni sono prese ad intervalli di un chilometro nelle direzioni Nord-Sud ed Est-Ovest

Quando un importante accidente del terreno corrisponde ad una maglia della rete di sezioni, può essere rappresentato per mezzo di due o più sezioni rettangolari intermedie (fig 4) Sezioni intermedie possono essere tracciate anche in direzioni diverse da quelle della rete rettangolare; per esempio, parallelamente al piano di proiezione (fig 5)

L'inclinazione degli strati e delle fratture è determinata mediante speciali goniometri (fig 7 e 8) L'inclinazione degli strati è calcolata per mezzo delle formole:

$$x = \frac{I \times A}{90^\circ} \quad y = \frac{I \times B}{90^\circ} \quad (\text{fig 8})$$

La carta stereografica serve per studiare le relazioni tra la forma del terreno, la sua struttura ed i depositi superficiali; le superfici strutturali e quelle di erosione, le terrazze fluviali, marine e sottomarine; gli effetti delle pieghe e delle fratture, sia sopra sia sotto il livello attuale del mare. È utile ai geologi, e specialmente agli ingegneri minerali, per seguire i filoni, prendendo il piano di riferimento a — 500 m o — 1 000 m

Può essere utilizzata anche per studi relativi alla costruzione di strade e di ferrovie, per lavori d'idrografia fluviale o marittima; per gli studi sulle relazioni tra il sottosuolo ed il suolo, tra il rilievo e la vegetazione, tra il sottosuolo, il suolo, il rilievo e le attività umane

La "Carta stereografica in diagramma prospettico d'una rete di sezioni rettangolari" della regione di Rio de Janeiro è divisa in 21 fogli, giustapponibili, che possono essere facilmente trasportati sul terreno per essere completati e corretti (figs 6 e 9) Il primo lavoro di questo genere, sulla regione del Kwansei nel Giappone (figs 5^a 10 e 11), fu pubblicato dall'autore in marzo del 1940

SUMMARY

The author, Prof FRANCIS RUELLAN, "Directeur d'Études à l'École des Hautes Études" (Institute of Geography at the Sorbonne), professor of geography at the National Faculty of Philosophy, University of Brazil, and scientific conductor of cultural meetings at the National Council of Geography, has submitted this paper originally to the Second Pan-American Meeting of Consultation on Geography and Cartography. He showed how the classic processes for representing relief, including block diagrams or stereograms, do not permit of following constantly the relationships with the structure in three dimensions. On the other hand, combinations of various even if rectangular sections are not much practical and exclude planimetry. The making of the "Stereographic chart on a perspective diagram of a network of rectangular sections" is based on classic calculations of a perspective network (fig 1, 2 and 3). And there is the distinctive feature that the fore face of the block is contained within the plane of projection and may be seen from a lower angle at 52°30', while the back edge of the block may be seen from an angle at 45°. In the work performed in the region of Rio de Janeiro, the base scale is 1:25,000 for the three dimensions and the sections are spaced at one kilometer in the two North-South and East-West directions

When an important landform falls inside of the network of sections, it may be represented by two or more intermediate rectangular sections (fig 4) Intermediate sections may also be arranged into a different direction of the rectangular network, for example, parallel to the plane of projection (fig 5)

The inclinations of both faults and strata are given by special compasses (fig 7) The inclination of layers in each direction is calculated by the formulas:

$$x = \frac{I \times A}{90^\circ} \quad \text{and} \quad y = \frac{I \times B}{90^\circ} \quad (\text{fig 8})$$

The stereographic chart serves for interpreting the relationships of landforms, structure and surface deposits; for studying structural and erosion surfaces, emergent and submergent shorelines and terraces, the influences of folding and faulting above and below sea level. It is useful for geologists and particularly so for mining engineers in their following of the veins and taking the reference plane either at — 500 meters or — 1 000 meters

It can also render service to highway and railroad constructors, to river and ocean hydrography, to studies on the relationships of the underground soil, soils, reliefs, as well as of such relationships with human occupation

The "Stereographic chart on a perspective diagram of a network of rectangular sections" for the region of Rio de Janeiro is divided into twenty one juxtaposed sheets which can be carried easily to the field so as to be completed and corrected (fig 4, 6 and 9) The first work of this kind was performed in the region of Kwansei, Japan (figs 5^a 10 and 11), and was published by the author in March, 1940

ZUSAMMENFASSUNG

Der Verfasser, Herr Professor Dr. FRANCIS RUELLAN, Leiter der Studien bei "École des Hautes Études" (das Institut für Erdkunde der Universität von Paris) Lehrer für Erdkunde der Nationalen philosophischen Fakultät der Universität von Brasilien und beauftragt, die kulturellen Zusammenhänge des Nationalen Rates für Erdkunde zu leiten, hat die nachfolgende Arbeit zuerst am 21. August 1944 während der zweiten Panamerikanischen Zusammenkunft über Fragen der Erd- und Landkartenkunde vorgelesen. Er zeigte wie die klassischen Prozesse der Vorführung der Erhebungen des Bodens, einschließlich der Block-diagrammas oder Estereogrammas, nicht erlauben, die Verbindungen mit der Struktur in den drei Dimensionen zu folgen, während sie, zusammen mit den Schnitten, selbst in rektangularen Formen, nicht sehr praktisch sind und die Planimetrie ausschließen. Die Konstruktion des "estereographischen Briefs in Diagramm und Perspektive eines Netzes von rektangularen Schnitten" fusst auf den klassischen Rechnungen eines Netzes in Perspektive (Fig. 1; 2 und 3), mit der Besonderheit, dass das vorherige Vorderstück des Blocks im Plan der Projektion enthalten ist und von einem inferioren Winkel von 52°30' gesehen wird, während der nachherige Teil des Blocks von einem Winkel von 45° gesehen wird. In einer Arbeit in der Gegend von Rio de Janeiro, ist der Massstab der Base 1:25 000 für die drei Dimensionen und die Schnitte einen Kilometer in den beiden Richtungen Norden-Süden und Osten-Westen auseinandergewichen.

Wenn eine wichtige Unebenheit des Bodens in das Innere des Schnittnetzes fällt, kann dieselbe durch zwei oder mehr rektangulare Zwischenschnitte repräsentiert werden (Fig. 4). Zwischenschnitte können auch durch eine verschiedene Richtung des rektangularen Netzes gezeichnet werden, zum Beispiel, in Parallele zu dem Projektionsplan (Fig. 5).

Die Abfälle der Fehler und Schichten sind durch spezielle Winkelmesser angegeben (Fig. 7 und 8). Die Senkungen oder Abfälle der Schichten werden durch folgende Formel errechnet:

$$x = \frac{I \times A}{90^\circ} \quad \text{und} \quad y = \frac{I \times B}{90^\circ} \quad (\text{fig. 8})$$

Der estereographische Brief dient dazu die Verbindungen zwischen den Formen des Bodens, der Struktur und den oberflächigen Depositionen verständlich zu machen und um die strukturellen Oberflächen und die Oberflächen der Erosion, wie auch die Fluss-Meer und Untereiseebenen zu studieren wie auch die Einflüsse der Falten und Fehler sowohl über wie unter dem aktuellen Niveau des Meeres. Er ist den Geologen und besonders den Miningenieurern nützlich, um die Adern zu verfolgen, dabei nehmen sie den Plan der Referenz von a — 500 m oder — 1 000 m.

Er kann auch den Eibauern von Strassen und Eisenbahnen, wie auch in den Arbeiten der Fluss oder Meereshydrographie dienlich sein; auch in den Studien der Verbindungen zwischen den Sub-solo, dem Boden und der Vegetation wie auch zwischen diesen allen und den Beschäftigungen der Menschen spielt er eine Rolle.

Der "estereographische Brief in Diagramm der Perspektive eines Netzes von rektangularen Schnitten" der Gegend von Rio de Janeiro ist in einundzwanzig (21) Blätter geteilt, welche mit Leichtigkeit auf das Land transportiert werden können, damit sie vervollständigt und verbessert werden können (Fig. 4, 6 und 9). Die erste Arbeit dieser Art über die Gegend von Kwansai in Japan (Figs. 5^a, 10 und 11) wurde von dem Verfasser dieser Zeilen im Jahre 1940 veröffentlicht.

RESUMO

La aŭtoro, Profesoro FRANCIS RUELLAN, Direktoro de Studoj ĉe la "École des Hautes Études" (Geografia Instituto de la Pariza Universitato), Profesoro de Geografio ĉe la Nacia Fakultato de Filozofio de la Brazila Universitato kaj komisiito por la orientado de la kulturaj kunvenoj de la Nacia Konsilantaro de Geografio, unue prezentis tiun verkon per komunikajo farita je la 21a de aŭgusto 1944a al la Dua Tutamerika Kunveno por konsulto pri Geografio kaj Kartografio. Li montris kiel la klasikaj procedoj de prezentado de la reliefo, inkluzive la bloko-diagramojn aŭ stereogramojn, ne ĉiam permesas sekvi la rilatojn kun la strukturo ĉe la tri dimensioj, dum aroj da sekcoj eĉ rektangulaj, estas malmulte praktikaj kaj malakceptas la planimetron. La konstruado de la "Stereografia Karto laŭ perspektiva diagramo de reto de rektangulaj sekcoj" baziĝas sur la klasikaj kalkuloj de perspektiva reto (fig. 1, 2 kaj 3), kun la specialaĵo, ke la antaŭflanko de la bloko estas enhavata en la projekcia plano kaj estas vidata laŭ angulo malsupera je 52°30', dum la posta flanko de la bloko estas vidata laŭ angulo je 45°. Ĉe la laboritaĵo farita sur la regiono de Rio de Janeiro, la baza skalo estas 1:20 000 por la tri dimensioj kaj la sekcoj estas interpasigitaj je unu kilometro ĉe la du direktoj Nord-Suda kaj Orient-Okcidenta.

Kiam grava akcidento de la reliefo falas en la internon de la sekca reto, ĝi povas esti prezentata per du aŭ pliaj rektangulaj mezaĵaj sekcoj (fig. 4). Mezaĵaj sekcoj povas ankaŭ esti strekitaj laŭ direkto malsama je la rektangula reto, ekzemple, paralele al la projekcia plano (fig. 5).

La inklinoj de la fendoj kaj de la tavoloj estas donataj per specialaj anguliloj (fig. 7). La inklino de la tavoloj laŭ ĉiu direkto estas kalkulataj per la jenaj formuloj:

$$x = \frac{I \times A}{90^\circ} \quad \text{kaj} \quad y = \frac{I \times B}{90^\circ} \quad (\text{fig. 8})$$

La stereografia karto servas por komprenigi la rilatojn inter la formoj de la tereno, la strukturo kaj la supraĵaj deponaĵoj, por studi la strukturajn kaj eroziajn supraĵojn, la riverajn, marajn kaj submarajn terasojn, la influojn de la faldoj kaj fendoj supre kaj malsupre de la nuna nivelo de la maro. Ĝi estas utila al la geologoj kaj speciale al la minaj inĝenieroj, por sekvi la vejnojn, se ili uzas la rilatan planon je — 500 m aŭ — 1 000 m.

Ĝi povas ankaŭ utili al la konstruantoj de sosejoj aŭ fervojoj, al la laboroj de la rilatoj inter la subgrundo, la grundo, la reliefo kaj la vegetaĵo aŭ ankoraŭ inter la subgrundo, la grundo, la reliefo kaj la homa okupado.

La "Stereografia Karto laŭ perspektiva diagramo de reto de rektangulaj sekcoj" de la regiono de Rio de Janeiro estas difinita per dudek-unu apudmetitaj folioj, facile transporteblaj al la tereno por esti kompletigitaj kaj kolektitaj (fig. 4, 6 kaj 9). La unua tiuspeca laboraĵo pri la regiono de Kwansai en Japanujo (figs. 5^a, 10 kaj 11) estis publikigita de la aŭtoro en la monato marto 1940a.