

ENSINO.

OS DIAGRAMAS GEOGRÁFICOS E SUA APLICAÇÃO

JOÃO SOUKUP

Os diagramas e cartogramas têm uma larga aplicação no campo da Geografia, incluindo-se a técnica de sua construção no âmbito da Cartografia. Daí o interesse do presente estudo a respeito dos diagramas, que será seguido por outro referente aos cartogramas, de autoria do prof. JOÃO SOUKUP, sócio cooperador da A. G. B. e professor de Cartografia na Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo e na Faculdade de Filosofia "Sedes Sapientiae" da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

Generalidades. — O aspecto prático da Cartografia, especialmente a Geo-cartografia e a Cartografia Aplicada, aparece não apenas na elaboração de *mapas* em pequena escala, como também na confecção e leitura de *gráficos*, sejam estes diagramas ou cartogramas. Por isso mesmo, não temos nenhuma dúvida em incluir, no programa de nossos cursos, o estudo desses gráficos, de alto interesse e variada aplicação no campo de Geografia.

No presente trabalho, vamos focalizar somente os *diagramas geográficos*, procurando elucidar o organograma anexo, em que tivemos em mira classificá-los segundo a mensurabilidade da expressão gráfica correspondente aos valores numéricos. Podendo essa expressão gráfica ser adimensional, unidimensional, bidimensional ou tridimensional, somos levados a distinguir quatro tipos de diagramas: 1. de pontos; 2. de linha; 3. de superfície; 4. de espaço (volume).

Diagramas de pontos. — Os diagramas de pontos (unidades) podem ser constituídos por *pontos* e por *símbolos*; neste último caso, denominam-se "barras pictóricas" ou "pictogramas".

Cada ponto ou símbolo corresponde a um determinado valor unitário; assim, no Diagrama I ("Produção de carvão de pedra"), cada ponto representa 50 milhões de toneladas, ao passo que, no Diagrama II ("Produção agrícola"), o feixe de trigo de 1830 constitui a produção básica, que nos outros períodos figura em número correspondente ao aumento verificado.

Em ambos os casos, a importância dos fatos é expressa unicamente pelo número de pontos ou de símbolos, que são adimensionais. Os pequenos quadriláteros, dentro dos quais as unidades aparecem desenhadas, servem apenas para separar os diferentes conjuntos de acôrdo com o país, o ano ou o objeto.

Diagramas de linha. — O grande grupo dos diagramas de linha, conhecidos em Matemática pelo nome de *diagramas de função empírica*, baseiam-se nas modalidades que podem apresentar as coordenadas no plano: cartesianas ou polares.



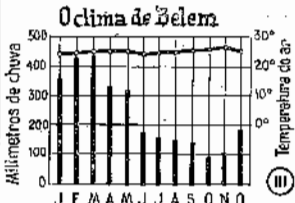
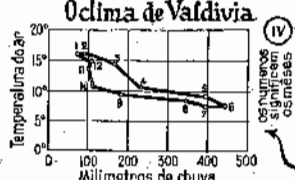
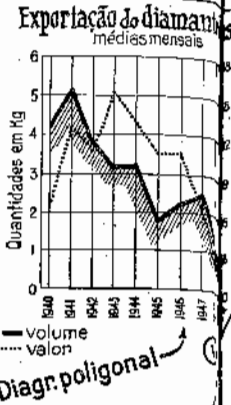
Geralmente, no caso de eixos coordenadores ortogonais ou oblíquos, só o primeiro quadrante é aproveitado na construção da rêde de abcissas e ordenadas; sôbre esta marcam-se os valores constituintes do diagrama, observando a graduação dos eixos.

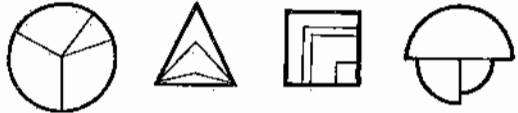

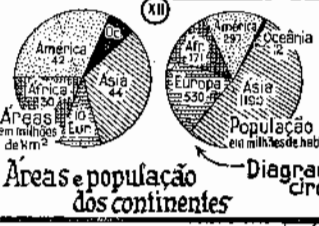
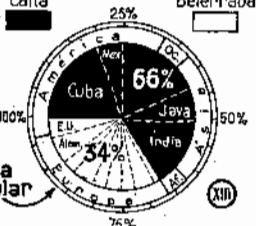


Os exemplos III, IV e V foram desenhados na mencionada modalidade. Em "O clima de Belém" aparecem indicadas as quantidades de chuvas e as temperaturas: a) as chuvas referem-se aos meses do ano, sendo os totais mensais representados por barras (*diagrama de barras*), cujas alturas correspondem aos valores indicados na escala vertical da esquerda; b) a temperatura média de cada mês é representada pela linha quebrada, que une os valores mensais indicados na escala vertical da direita. Dêsse modo, num só diagrama, de base comum (mês), aparecem representados gráficamente os dois mais importantes elementos climáticos da localidade escolhida.

O exemplo IV ("O clima de Valdivia") supera o precedente, porque, num só diagrama, consegue representar três elementos dependentes entre si; e o faz através de uma só linha quebrada, que passa a formar um polígono fechado. Este, no caso em aprêço, possui 12 vértices, correspondentes aos meses do ano, os quais são fixados na rêde diagramática de acôrdo com as graduações dos eixos horizontal e vertical, usados para a indicação das chuvas e da temperatura. É o denominado *diagrama climográfico* ou *climograma*.

O exemplo V ("Exportação do diamante brasileiro"), que faz lembrar um perfil topográfico, representa, por meio de curvas de frequência, dois fatos diferentes de um só assunto, ocorridos num mesmo periodo (12 meses), mas em épocas diferentes. A base, que corresponde aos anos, é comum para as linhas referentes ao volume e ao valor, cujos vértices registram o volume em quilos (escala vertical da esquerda) e o respectivo valor monetário (escala vertical da direita). A exemplo do anterior, êste tipo costuma ser designado pelo nome de *diagrama poligonal*.

AULAS DE CARTOGRAFIA GERAL **Quadro sinóptico**

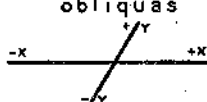
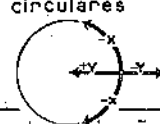
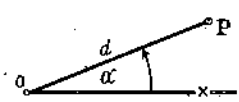

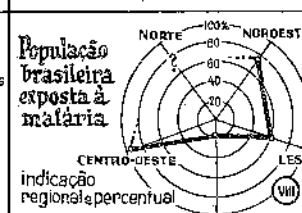
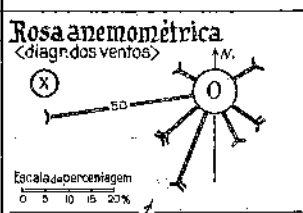
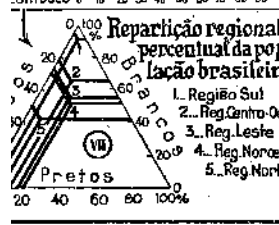
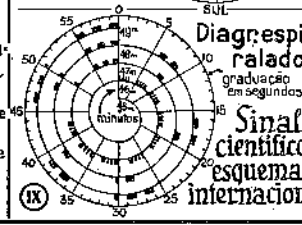
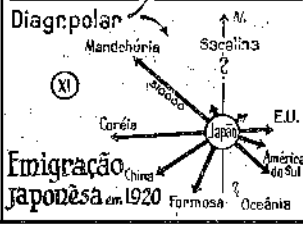
<i>Tipos Assuntos</i>	Diagramas de pontos																	
<i>Desenho executado sobre:</i>	figuras geométricas homogêneas 	retangulares ou ortogonais 																
<i>Expressão gráfica indicante:</i>	conjunto dos pontos ou símbolos	retas ou barras verticais ou horizontais, linha de junção ou polígono de frequência																
<i>Exemplos:</i>	<p>Produção de carvão de pedra (cada \bullet = 50 000 000 de toneladas)</p> <table border="1"> <tr> <td>Est. Unidos</td> <td>U. Bretanha</td> <td>Alemanha</td> <td>Frância</td> <td>Polônia</td> </tr> <tr> <td>550 M.T.</td> <td>250 M.T.</td> <td>190 M.T.</td> <td>50 M.T.</td> <td></td> </tr> </table> <p>Produção agrícola nos E.U.</p> <table border="1"> <tr> <td>1830</td> <td>Trab. manual</td> </tr> <tr> <td>1896</td> <td>Primeiras máquinas</td> </tr> <tr> <td>1942</td> <td>Máquinas modernas</td> </tr> </table>	Est. Unidos	U. Bretanha	Alemanha	Frância	Polônia	550 M.T.	250 M.T.	190 M.T.	50 M.T.		1830	Trab. manual	1896	Primeiras máquinas	1942	Máquinas modernas	<p>O clima de Belem</p>  <p>O clima de Valdivia</p>  <p>Exportação do diamante (médias mensais)</p>  <p>Diagr. poligonal</p>
Est. Unidos	U. Bretanha	Alemanha	Frância	Polônia														
550 M.T.	250 M.T.	190 M.T.	50 M.T.															
1830	Trab. manual																	
1896	Primeiras máquinas																	
1942	Máquinas modernas																	

<i>Tipos Assuntos</i>	Diagramas de superfície	Diagrama																													
<i>Desenho executado sobre:</i>	figuras geométricas de fácil divisão e comparação 	rede de coordenações 																													
<i>Expressão gráfica indicante:</i>	grandeza quantitativa ou percentual da área das partes ou figuras	imagem em perfis no eixo																													
<i>Exemplos:</i>	<p>Áreas e população dos continentes</p>  <p>Diagrama circular</p>  <p>Produção de açúcar-1927</p> <table border="1"> <tr> <td>Cana</td> <td>25%</td> <td>Beterraba</td> </tr> <tr> <td>Cuba</td> <td>66%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Java</td> <td>50%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Índia</td> <td>34%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>América</td> <td>76%</td> <td></td> </tr> </table> <p>Produção mundial de ouro e ferro-1948</p> <table border="1"> <tr> <td>Ouro</td> <td>Africa</td> <td>Am. N.</td> <td>URSS</td> <td>Ásia</td> <td>Am. S.</td> <td>Europa</td> </tr> <tr> <td>Ferro</td> <td>Europa</td> <td>URSS</td> <td>Ásia</td> <td>Am. N.</td> <td>Am. S.</td> <td>África</td> </tr> </table>	Cana	25%	Beterraba	Cuba	66%		Java	50%		Índia	34%		América	76%		Ouro	Africa	Am. N.	URSS	Ásia	Am. S.	Europa	Ferro	Europa	URSS	Ásia	Am. N.	Am. S.	África	<p>Produção de ferro</p>  <p>Diagrama estereo-gráfico</p>  <p>Duração do dia no hemisfério austral</p>
Cana	25%	Beterraba																													
Cuba	66%																														
Java	50%																														
Índia	34%																														
América	76%																														
Ouro	Africa	Am. N.	URSS	Ásia	Am. S.	Europa																									
Ferro	Europa	URSS	Ásia	Am. N.	Am. S.	África																									

rente a diagramas geográficos

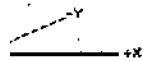
Diagramas de linha

e coordenadas planas

planas		polares
obliquas 	circulares 	
linhas ou listas	linha de junção circunstante (polígono) ou de espiral	retas radiadas
Zonas de vegetação Diagrama triangular 	População brasileira exposta à matáfria 	Rosa anemométrica (diagr. dos ventos) 
Repartição regional e percentual da população brasileira 	Diagr. espiralado graduação em segundos Sinal científico, esquema internacion. 	Diagr. polar 

le espaço

paciais retangulares

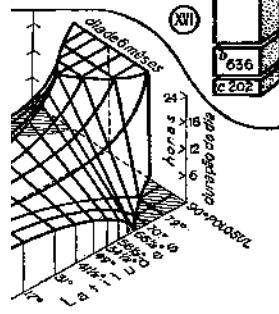


espaço tridimensional

espaço tridimensional, volumes, relevos.

representar volumes

de Assuã < R. Nilo >
de Wakuar < A. Nilakzul >
de Hemfurth < R. Eder >



Legenda

- Sob o nome *diagramas geográficos* entendemos a representação gráfica dos valores numéricos de fatos ou fenômenos relacionadas com a geografia.
- Pelos *diagr.* podemos indicar: a ocorrência, a importância, o movimento e o progresso de um fato ou fenômeno geográfico.
- O *diagr.*, conforme a expressão gráfica indicante pode ser: *adimensional* quando é de pontos, *unidimensional* quando é de linha, *bidimens.* quando de superfície, e *tridimensional* quando é de espaço.
- Faz-se a leitura dos *diagr.* pelo nº dos pontos ou símbolos - ex. I, II, pelo comprimento das retas verticais e horiz. - ex. III, pelos vértices da linha de junção ou curva de frequência - ex. IV, V, VII, pela posição das faixas ou listas - ex. VI, pela interseção de paralelas - ex. VII, pela posição dos pontos sobre a espiral - ex. XI, pelo comprimento e direção dos raios - ex. X, XI, pela comparação da grandeza das áreas - ex. XII, XIII, XIV, pela comparação dos perfis - ex. XV, e dos volumes figurados - ex. XVI, pela posição horiz. e vertical das curvas de frequência - ex. XVII.
- Os *diagr.* expostos estão confeccionados na condição *geométrico-analítica*, isto é, são próprios para a demonstração exata e científica do assunto aos conhecedores da matéria, em contrário aos *diagr.* figurados artisticamente, menos precisos embora mais intuitivos, destinados à divulgação geral.
- Na construção das figuras de *diagr.* de superfície usamos a grandeza da área para ilustrar o fenômeno e não as dimensões de comprimento e de largura ou o comprimento do raio ou diâmetro das figuras.
- O emprego das cores na confecção dos *diagr.* é aconselhável porque contribui para separar e destacar as formas gráficas. *Diagr.* para impressão monocroma precisam de uma expressão gráfica bem clara.

JOÃO SOUKUP
DIREITOS RESERV.
Março de 1930

A confecção desses diagramas não oferece dificuldades, desde que se trata unicamente da simples construção da trama formada por linhas retas horizontais e verticais, paralelas entre si, e da confecção do desenho das curvas de frequência, barras, pontos ou símbolos unitários. A graduação do eixo horizontal faz-se, em geral, da esquerda para a direita, ao passo que a do eixo vertical executa-se de baixo para cima. Os intervalos da graduação desses eixos são arbitrários e apenas dependem do espaço disponível para a execução do desenho diagramático. Uma vez que as graduações referidas são independentes entre si, a escolha inteligente dos intervalos, para cada escala, pode contribuir para o melhor aproveitamento do espaço, tornando maior a clareza do gráfico.

Entretanto, quando o gráfico se baseia em coordenadas planas, mas oblíquas, o resultado é um novo tipo de diagrama, chamado *trilinear* ou *triangular*, que se vê exemplificado nos diagramas VI e VII. Em geral, usa-se a forma de triângulo equilátero, que resulta do aproveitamento do primeiro quadrante de coordenadas oblíquas, cujos eixos se cruzam sob o ângulo de 60° .

No exemplo VI ("Zonas de vegetação"), observa-se que apenas dois lados do triângulo aparecem providos de graduação referente ao fato estudado. Determinados pontos dessas escalas, ligados entre si por retas, de acordo com os valores indicados, acabam por constituir listas que indicam o terceiro fato ou fenômeno, no caso, a localização de diferentes tipos de plantas em relação à latitude e à altitude.

O diagrama VII ("Repartição regional e percentual da população brasileira") também é trilinear; mas, neste exemplo, os três lados do triângulo aparecem graduados e referem-se a três variáveis. Linhas paralelas ao lado adjacente (junto ao zero da graduação) partem das escalas (lados) nos pontos de valor percentual indicado, correspondentes à mesma região, e interseccionam-se num ponto dentro do triângulo (que representa a região), ponto este que passa a ser a base, de maneira análoga aos pontos do diagrama IV, para a leitura do diagrama que, em si, une três variáveis referentes a várias localidades (regiões).

A confecção de diagramas trilineares também não apresenta dificuldades, desde que o desenho se limita a linhas retas e paralelas, segundo uma rigorosa determinação dos respectivos valores nas escalas que figuram nos lados do triângulo.

Dentro do grupo dos diagramas de linha há, porém, os que se baseiam no sistema das coordenadas planas cartesianas, embora circulares. Nas coordenadas circulares, a circunferência constitui o eixo das abscissas e seu ponto de origem é a intersecção com o raio

prolongado, o qual, por sua vez, aparece como o eixo das ordenadas. Raras vezes, no entanto, dentro do âmbito da Geografia, constróem-se diagramas em que as ordenadas são contadas em sentido positivo e negativo da circunferência, para dentro e para fora do círculo.

É mais comum graduar-se o raio (eixo Y) do centro para fora, como nos casos exemplificados pelos diagramas VIII e IX.

No primeiro ("População brasileira exposta à malária"), graduou-se ou dividiu-se o círculo extremo (eixo X), marcando-se sobre ele, de maneira equidistante, cinco pontos, que esquematicamente localizam as cinco regiões brasileiras. Sobre os cinco raios, que se dirigem para estes pontos e são graduados pelos demais círculos concêntricos equidistantes, marcam-se os respectivos valores. Feito isto, a linha de junção ou curva de frequência apresenta-se como um polígono fechado e pode-se perceber através deste, claramente, pelo maior afastamento de seus vértices, onde se localizam as regiões mais afetadas pela malária.

Tal tipo de diagrama tem sido empregado, em número cada vez maior, em livros ou artigos de natureza geográfica ou de matérias afins.

O diagrama IX (*diagrama espiralado*), modalidade de tais gráficos de trama circular, é interessante porque, ao invés de círculos internos concêntricos, vamos encontrar uma espiral, que serve para marcar pequenos arcos que significam impulsos sonoros de diferente duração, irradiados por observatórios para emitir a hora exata. O círculo extremo (eixo X) está dividido em 60 partes, que representam "segundos" de tempo e os raios tirados para cada intervalo de 5 "são divididos em cinco partes pela intersecção da espiral bicêntrica com estes, sendo cada parte igual a um minuto de tempo. O diagrama representa o esquema de um sinal científico, abrangendo um espaço de cinco minutos. Servindo tais sinais também para a determinação da longitude, entram, assim, no campo da Geografia Astronômica e seu conhecimento é de interesse para os que a praticam em pesquisas geográficas.

Mas há, ainda, os diagramas de linha que se baseiam nas coordenadas polares, isto é, na indicação de distâncias e direções referentes a um centro e a uma direção básicos. Do centro (que é, em geral, para maior clareza, um pequeno círculo) partem os raios vetôres, de comprimentos diferentes em conformidade com os valores indicados, em determinadas direções que coincidem com as do fenômeno em foco (ventos, forças, lugares, etc.).

O exemplo X consiste num diagrama meteorológico, referente aos ventos, e corresponde à chamada "Rosa anemométrica". As retas (flexas) atingem o círculo central vindo de rumos diferentes,

baseados e denominados segundo a divisão dos quadrantes da Rosa dos Ventos. Seus comprimentos dependem do número percentual das ocorrências, visando o total e incluindo o número das calmas, que está inscrito no pequeno círculo do centro. O número das pequenas travessas das flexas corresponde à intensidade dos ventos (escala de Beaufort). Tal tipo de diagrama é comum nas cartas marítimas gerais, destinadas a rotas de grande percurso.

O diagrama XI ("Emigração japonesa em 1920") também é organizado por meio de retas, de comprimentos proporcionais ao número de emigrantes partidos do centro (Japão). As direções radiadas são as em que se situam os países ou regiões de destino.

No diagrama X as ocorrências dirigem-se para o centro, enquanto no diagrama XI verifica-se exatamente o contrário; mas ambos são construídos da mesma maneira; por meio de um transferidor, traçam-se os vetôres, marcando-se depois sobre estes as distâncias correspondentes aos valores respectivos. Cumpre não esquecer de orientar o diagrama, através da indicação da direção básica (Norte).

Verifica-se, em conclusão, que em todos os diagramas de linha o meio gráfico indicante, que registra os fenômenos, é sempre a linha, quer utilizemos o comprimento, quer a qualidade concíva desse elemento geométrico unidimensional.

Diagramas de superfície. — O terceiro grupo do quadro, aqui examinado, é o dos *diagramas de superfície* ou *de áreas*, que representam, de maneira bidimensional (comprimento e largura), através de figuras geométricas, fenômenos ou fatos de natureza geográfica; e isto pode ser feito tanto pela comparação das áreas de figuras semelhantes, como pela comparação das áreas das partes de uma só figura repartida. Para tais fins, as figuras mais usadas são o triângulo, o retângulo, o quadrado, o círculo e o semi-círculo, cujas áreas podem ser calculadas e comparadas com relativa facilidade.

É claro que, para valores que pouco diferem entre si, as figuras ou partes destas também diferem de maneira insignificante; neste caso, os diagramas de linha deverão ser preferidos, desprezando-se os de superfície.

Quando utilizarmos a superfície do triângulo de base constante, torna-se necessário conhecer a altura do triângulo, o que se consegue dividindo a área (valor) pela base do triângulo e multiplicando o resultado por dois.

Para construir um retângulo de determinada área (valor), necessita-se dividir a área dada pelo lado conhecido, a fim de obter o comprimento do outro lado.

A construção do quadrado, que deve representar determinada área (valor), depende do conhecimento do comprimento do lado (base), o que se consegue pela extração da raiz quadrada ou, mais facilmente, consultando-se a respectiva tabela.

A grandeza da área do círculo depende da grandeza de seu raio ou diâmetro, o que significa que, conhecendo a área (valor) a ser representada pelo círculo, constrói-se êste tomando no compasso o seu raio, que se obtém dividindo-se a área dada pela constante $\pi = 3,142$, extraíndo, em seguida, dêste resultado a raiz quadrada, ou como no caso anterior, procura-se o comprimento do raio numa tabela de áreas circulares.

A área representada pelas figuras pode ser total ou em percentagens.

No diagrama XII (“Áreas e população dos continentes”), representam os dois círculos fatos diferentes, embora ambos se refiram à Terra; cada círculo é dividido em setôres, o que justifica o nome de *setograma* dado a êste tipo de diagrama. No caso em aprêço, a divisão dos círculos é feita tomando-se por base o total das áreas continentais e o total da população mundial. O hachureado serve, apenas, para destacar melhor os setôres.

Consegue-se desenhar os setôres traçando, com o transferidor, os respectivos ângulos centrais, cujos valores se obtém resolvendo a proporção:

$$\frac{\text{Área total dada}}{\text{Área parcial dada}} = \frac{360}{x}$$

Passando ao diagrama XIII (“Produção de açúcar”), verifica-se que se compõe do círculo interno e mais uma corôa circular. Ambas as figuras são portadoras de valores percentuais, como indica a graduação da circunferência, dividida em 100 partes.

No círculo, aparece a produção açucareira discriminada segundo a matéria prima (cana e beterraba) e os dois raios separadores indicam, por sua posição, exatamente os valores percentuais, de acôrdo com a escala circunferente. Ao mesmo tempo, os raios indicam os países produtores (no círculo) e os respectivos continentes (na corôa), tudo em percentagens. Por conseguinte, o diagrama exprime, simultaneamente e de maneira expressiva, a qualidade, a quantidade e a localização de produção do produto focalizado.

Sua construção é mais fácil do que o diagrama anterior, pois os valores são expressos em percentagens, cuja marcação pode ser feita diretamente sôbre a circunferência graduada, dependendo a

precisão apenas da subtileza da graduação. Tratando-se, no exemplo XII, da comparação da grandeza dos sectores, o tamanho do círculo é arbitrário e depende do espaço disponível do desenho.

Ambos os exemplos citados correspondem aos chamados *diagramas circulares*.

O diagrama XIV ("Produção mundial de ouro e ferro"), chamado *diagrama retangular* ou *diagrama retangular de composição*, exprime a quantidade percentual da produção dos produtos em foco. A cada um deles dedica-se um dos retângulos alongados, que abrange uma área total de 100%. As áreas parciais contíguas correspondem aos respectivos valores percentuais das áreas de produção, num determinado ano.

A construção de tais diagramas não oferece dificuldades, bastando utilizar material adequado (lapis bem apontado, por ex.) e ter o necessário cuidado na execução.

Resta mencionar, dentro do grupo dos diagramas de superfície, aqueles em que se comparam figuras geométricas semelhantes, separadas ou encaixadas umas nas outras, representando suas áreas os valores correspondentes; são os *diagramas comparativos*. No quadro anexo, algumas dessas figuras aparecem representadas na primeira divisão dos diagramas de superfície. Sendo muito simples tanto a compreensão como a construção de tais diagramas, desde que se façam os necessários cálculos para a obtenção dos elementos indispensáveis à representação, julgamos dispensável a apresentação de exemplos concretos.

Também ao grupo em estudo pertencem os *econogramas*, destinados a representar o grau de habitabilidade das terras. De acôrdo com o prof. Griffith Taylor, quatro fatores presidem o assunto: as chuvas, a temperatura, a altitude e as reservas naturais em matérias primas. Sobre os eixos de coordenadas ortogonais, marca-se, no sentido correspondente, o valor respectivo dos fatos mencionados; ligados os pontos, entre si, obtém-se o econograma, que é, conforme o caso, um quadrilátero (quatro fatos) ou um triângulo (três ou dois fatos). Por suas grandezas em área, tais figuras acabam por exprimir o grau de habitabilidade de uma determinada área do planeta.

Diagramas de espaço. — Na categoria dos *diagramas de espaço*, pode-se conceber três exemplos diferentes, os quais, para representar gráficamente valores de três ou mais fatos ligados entre si, servem-se das coordenadas de espaço, isto é, utilizam três dimensões: o comprimento, a largura e a altura ou profundidade.

O desenho em perspectiva, que aparece na primeira divisão do grupo em estudo, mostra como se organizam as três dimensões em redor do ponto de origem. Os diagramas, baseados no sistema das

coordenadas tridimensionais, são conhecidos pelos nomes de *diagramas estéreográficos, de volume, de três dimensões, de três ordenadas* ou *estéreogramas*; esta última expressão, porém, corresponde melhor aos blocos-diagramas sólidos, executados em gesso, papelão, madeira, etc. ou resultantes da visão estéreoscópica.

Os diagramas de espaço, desenhados geralmente em perspectiva paralela, na qual as três escalas conservam intata a graduação, são mensuráveis nos três sentidos e, por isso, considerados *isométricos*, ao contrário dos de perspectiva central.

O desenho desse tipo de diagramas já exige um pouco mais de habilidade na sua organização e execução; em compensação, porém, tais diagramas em perspectiva são grandemente intuitivos, apesar do maior número de variáveis que apresentam.

O exemplo XV ("Produção de ferro"), que esclarece de maneira convincente as diferenças de produção entre dois países durante um mesmo período, poderia ter sido feito de modo mais simples, através de um dos muitos diagramas de linha; mas esta qualidade também aparece no exemplo em foco, como provam os dois polígonos distanciados entre si. A posição oblíqua destes polígonos, erguidos sobre as malhas da trama em plano (as quais, desenhadas em perspectiva, dizem respeito aos diferentes anos), dá-nos a sensação da profundidade; o que muito contribuiu para a maior clareza e mais fácil interpretação do diagrama. O fato de uma ou outra linha ficar interrompida, escondida atrás dos perfis, consequência natural da representação em perspectiva, em nada prejudica a clareza do gráfico.

Inicia-se a sua construção pelo paralelogramo de base, cujos lados são traçados sob ângulo agudo (mais ou menos 20°) em relação à base da folha de papel. Depois de organizar a respectiva escala (anos) sobre o lado esquerdo, dividindo-o em partes iguais, desenham-se a partir destes pontos as linhas paralelas ao lado direito. A uma distância conveniente, traçam-se, em seguida, as bases para os perfis a serem construídos, as quais devem ser paralelas ao lado esquerdo do paralelogramo. Levantando linhas verticais e perpendiculares, a partir dos pontos extremos e de cada ponto de intersecção, acaba-se por formar a trama necessária para a fixação dos valores, cujos pontos, ligados consecutivamente entre si por uma linha de destacada espessura, completam a desejada expressão gráfica: o polígono ou a curva de frequência. Hachureando levemente os dois diagramas poligonais colocados um atrás do outro, consegue-se salientá-los ainda mais a impressão espacial, ao examinarmos o diagrama em questão.

Fazem parte da categoria ora focalizada, com maior razão, os diagramas que exprimem os valores por meio de volumes, dentro de uma determinada figura geométrica (cubo, cilindro, esfera, etc.), com um certo valor. Fazendo-se blocos idênticos na forma da unidade geométrica escolhida, indica-se por meio de traços curtos, nas faces visíveis, a divisão das três escalas necessárias à contagem das unidades.

O diagrama XVI ("Représas") difere do precedente, porque exprime os valores pelo total do volume dos diferentes paralelepípedos, o que permite uma comparação entre si, desde que a base para todos é de igual área. Uma vez conhecido o valor a representar, sabe-se a altura do paralelepípedo correspondente, indispensável para sua construção, dividindo o valor respectivo pelo número da área da base.

O exemplo XVII ("Duração do dia no hemisfério austral") é o chamado *diagrama estéreoográfico*, que representa por retas e curvas longitudinais e transversais (frequências) fenômenos de Geografia Astronômica, com base nos diversos movimentos rítmicos do planeta. É bastante intuitivo e pode ser considerado, na prática, como um *nomograma*, porque as variações nos movimentos da Terra são muito pequenas. A forma de nomograma é frequentemente usada pela Nomografia, que encontra valores funcionais por meio de tais desenhos.

Pelo gráfico, desenhado em tamanho suficientemente grande, ficamos habilitados a achar a duração do dia e da noite para qualquer data do ano, em qualquer latitude do hemisfério austral. Como se constata pelos dois lados de frente (eixos x e y) do paralelogramo de base em posição oblíqua, pode-se verificar ao longo da paralela (abscissa), que corresponde a uma determinada época, o ponto correspondente à latitude dada pela intersecção com a respectiva ordenada. Levantando neste ponto uma vertical (cota), poderemos fazer a leitura da duração do dia, referida na escala vertical, no ponto em que aquela atinge a respectiva curva de frequência.

O aspecto global do diagrama descrito é muito instrutivo, notando-se facilmente a rápida subida e a queda das curvas nas altas latitudes, como a constância da igualdade da duração do dia e da noite durante todo o ano no Equador, fato que se vê representado por uma reta pela cota das 12 horas.

Sua construção inicia-se da mesma maneira que a do diagrama XV, construindo-se um paralelogramo de base, em posição oblíqua; segue-se, depois, o traçado das paralelas, realizado em obediência à graduação dos lados (época e latitude), de que resulta a malha ou trama. Nos pontos de cruzamento das linhas, levantam-se,

em seguida, perpendiculares, fixando-se sôbre cada uma o valor da duração do dia correspondente ao lugar, valor êste que se obtém consultando tabelas em livros ou anuários astronômicos. Pela conexão desses pontos nas duas direções principais através de linhas, resultam as curvas, a exemplo do que aparece na figura em exame. Para o desenho dessas curvas, utiliza-se a conhecida "curva francesa" (Pistolet) ou uma régua flexível.

Conclusão. — Terminando a análise dos exemplos incluídos no quadro anexo, que poderá ser chamado um *organograma* ou um *diagrama de classificação*, pode-se dizer que o estudante de Geografia necessita compreender os diversos tipos de diagramas nêle reunidos, pois forçosamente os encontra nas obras geográficas que consulta ao preparar os cursos recebidos. Por outro lado, com as noções aqui expostas, fica êle habilitado a utilizar tais diagramas, todas as vêzes que precisar, por esforço próprio, esclarecer e ilustrar trabalhos que venha a elaborar.

No quadro por nós organizado, de maneira sistemática, encontram-se exemplos típicos, alguns bem conhecidos e outros menos divulgados; assim fazendo, pretendemos dar oportunidade a todos quantos, dispondo naturalmente de um bom preparo geral, desejarem utilizar formas tão expressivas da representação gráfica, dentro do campo da Cartografia Aplicada.

BIBLIOGRAFIA

- AUERBACH (Felix) — *Die graphische Darstellung*, vol. 437 da coleção "Natur und Geisteswelt", Berlin, 1918.
- CARVALHO (Delgado de) — *Methodologia do Ensino Geographico*, Liv. Francisco Alves, Rio, 1925.
- GABAGLIA (F. A. Raja) — *Praticas de Geographia*, Liv. Francisco Alves, Rio, s/ data.
- AUTRAN (A. A. de Menezes) — *Noções de Estatística Metodológica*, ed. Espasa, Rio, 1945.
- ARKIN (Herbert) e COLTON (Raymond R.) — *Gráficos (construção e emprego)*, tradução brasileira de Paulo Mesquita Lara, ed. do IBGE, Rio, 1946.
- RAISZ (Erwin) — *General Cartography*, McGraw-Hill Book Comp., Nova York, 1948.
- BIRCH (T. W.) — *Maps Topographical and Statistical*, Oxford, 1949.
- LUTZ (R. R.) — *Graphic Representation Simplified*, ed. Magazines of Industry, Nova York, 1949.
- KLEFFNER (Wilhelm) — *Kartenkunde*, vol. 30 da coleção Goeschen, Berlin, 1950.
- Amt Fuer Landes Kunde* — *Geographisches Taschenbuch*, Stuttgart, 1950.
- BALCHIN (W. G. V.) e RICHARDS (A. W.) — *Practical and Experimental Geography*, Londres, 1952.