

# OS MAPAS DA GEOGRAFIA

**Marcello Martinelli**  
**Universidade de São Paulo**  
**Departamento de Geografia**  
**Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas**  
**Av. General Cavalcante de Albuquerque, 960**  
**05638 - 010 - SÃO PAULO - SP**  
[cartotem@ig.com.br](mailto:cartotem@ig.com.br)

## RESUMO

A reflexão sobre os mapas da geografia é tema de estudo. Interessa avaliar como, na história da sociedade humana se deu, em determinado momento, a produção em franco desenvolvimento de mapas em solicitação da ciência geográfica.

Tivemos que esperar até a segunda metade do século XIX quando, a multiplicidade de fatores de renovação da ciência cartográfica se incluiu em um novo contexto intelectual: o homem tornou-se objeto de ciência, passando a solicitar sua representação, seja em respeito à sua distribuição na Terra, como em relação às suas atividades, constituindo-se numa etapa histórica e epistemológica essencial na lucubração dos mapas da geografia.

## ABSTRACT

The reflection about geography maps is a study theme. It is important to evaluate how, in the human society story was done, in certain moment, the great maps production in response to geographic science request.

We had to wait the second half of the eighteen century when the cartographic science renovation factor multiplicity was included in a new intellectual context: men was turned science object, soliciting his representation, as in respect to his Earth distribution, as in relation to his activities, constituting a historical and epistemological stage in the geography maps lucubrating.

Uma reflexão sobre a história social da cartografia e nesta a da cartografia temática nos fornece as bases metodológicas seguras para um trabalho consistente no domínio dos mapas da geografia.

Quando falamos em mapas, imediatamente os associamos à geografia. É um aspecto eminentemente cultural. Os mapas, portanto, representariam a geografia, o que é geográfico, eles seriam a própria geografia. Sinônimos.

Neste sentido, podemos verificar que os mapas sempre surgem como representações simbólicas da geografia. Isto parece se confirmar mais ainda em nossos dias. Organizações geográficas, eventos de geografia, instituições científicas ligadas à geografia, até mesmo empresas que lidam com intercâmbios comerciais entre as

várias partes do mundo e operadoras de turismo marcam sua presença mediante tal símbolo nos seus logotipos. Tudo o que é geografia, em geral, tem como logotipo básico um planisfério ou globo terrestre, mesmo que não se reflita ou discuta nada sobre mapas, nem acerca de seu conteúdo político, ideológico, temático.

Ademais, a geografia sempre se confundiu com os mapas. Na verdade, fazer geografia era fazer mapas. Isto fica bem claro antes do final do século XIX, antes da geografia se confirmar como discurso cultural universal (Lacoste, 1976).

Porém, os mapas surgiram há muito tempo. Nos albores de sua existência, o homem gravava em pedra ou em argila, pintava em pele de animais ou armara em estruturas diversas o seu lugar, o seu

ambiente e suas atividades. Ao fazer isto não só representava a prática de suas relações espaciais, em terra ou mar, como também expunha o conteúdo das relações sociais de sua comunidade (Kish, 1980).

Os desenhos ou estruturas apresentavam desde então uma forma original de interpretação acerca de seus territórios ou domínios em mares, sempre servindo para satisfazer necessidades que foram surgindo nas condições do trabalho humano, para demarcar vias de comunicação, definir lugares de ação e defesa, e outros (Salichtchev, 1979)

Entretanto, a finalidade mais marcante em toda a história dos mapas, desde o seu início, teria sido aquela de estarem sempre voltados à prática, principalmente a serviço da dominação, do poder. Sempre registraram o que mais interessava a uma minoria, fato este que acabou estimulando o incessante aperfeiçoamento deles.

A apreensão do espaço e a elaboração de estruturas abstratas para representá-lo sempre marcaram a vida em sociedade dos homens. Este afã constante acompanhou o empenho humano em satisfazer também exigências que foram surgindo nas condições de trabalho.

Os mapas, junto a qualquer cultura, sempre foram, são e serão formas de saber socialmente construído; portanto, uma forma manipulada do saber. São imagens carregadas de julgamentos de valor. Não há nada de inerte e passivo em seus registros. (Harley, 1988).

Como linguagem, os mapas conjugam-se com a prática histórica, podendo revelar diferentes visões de mundo. Carregam, outrossim, um simbolismo que pode estar associado ao conteúdo neles representado. Constituem um saber que é produto social, ficando atrelados ao processo de poder, vinculados ao exercício da propaganda, da vigilância, detendo influência política sobre a sociedade. (Harley, 1988) (Gould e Bailly, 1995).

Para a geografia, os mapas sempre a têm servido desde a Antiguidade Clássica, junto ao pensamento grego, pois foi o responsável pela emancipação das lucubrações acerca desta área do saber. Podemos constatar esta viva presença em Cláudio Ptolomeu, que escreveu um Tratado de Geografia, no qual incluía uma coletânea de mapas, ao modo de atlas, com um mapa-múndi e vinte e seis representações elaboradas com dados do mundo conhecido da época.

O grande avanço da cartografia se deu centrado na Europa, estando relacionado com o Renascimento

(séculos XIV e XVI), época que começaram a surgir relações capitalistas. Com a intensificação do comércio entre Oriente e o Ocidente, exigindo o desenvolvimento da navegação, houve grande ímpeto na necessidade de mapas, bem como a criação de meios para a respectiva orientação - a bússola. Confirmaram-se os Portulanos, mapas para navegar, estabelecidos desde o fim da idade média, agora, já bastante corretos, porém, tendo em vez dos atuais paralelos e meridianos uma rede de rosas-dos-ventos entrelaçadas.

A invenção da imprensa foi um marco cultural do século XV que teve grande influência no progresso da cartografia, porquanto possibilitou a fácil reprodução de mapas, barateando seu custo unitário, permitindo maior difusão. Pode-se perceber, assim, a passagem do mapa registro, do mapa memória, para o mapa mercadoria. Por outro lado, o fato de reproduzir mapas por impressão, reduzindo os erros dos copistas, desencadeou uma marcante revolução nesta atividade. Estabeleceu-se assim, a cartografia como ofício, dando-lhe nova definição: exposição gráfica da informação geográfica. (Kish, 1980)

Outro grande impulso à cartografia foi dado pelos grandes descobrimentos (séc. XV e XVI). Os interesses pela expansão do mercantilismo europeu engendraram enorme revolução espacial. As novas rotas marítimas acabaram por motivar uma articulação entre as várias partes do mundo de então. Desta feita, povos de outros continentes tornaram-se submissos ao modo de produção da burguesia européia. Navegantes, colonizadores e comerciantes exigiam mapas cada vez mais corretos. A busca crescente de mapas para registrar o mundo inteiro, bem como a procura de novos tipos de representações para questões específicas forçaram a entrada da cartografia na manufatura, passo decisivo para ela integrar o processo capitalista de produção. Os mapas confirmaram-se como armas do imperialismo, promovendo a política colonial.

Na seqüência, um significativo avanço na cartografia foi dado no século XVIII, com a instituição de academias científicas, marcando assim o início da ciência cartográfica moderna. Grandes inovações foram propostas pelo astrônomo francês Cesar-François Cassini de Thury (1714/1784), que elaborou a primeira série sistemática de mapas topográficos para a França.

Entretanto, o maior impulso imprimido aos mapeamentos, como apoio aos novos conhecimentos, se dá com o avanço do imperialismo, no fim do século XIX. Cada potência necessitaria de um inventário cartográfico preciso para as novas incursões exploratórias, incorporando assim, também esta ciência, às suas

investidas espoliativas nas áreas de dominação. (Palsky, 1984).

Contribuiu também para isto, o florescimento e sistematização dos diferentes ramos de estudos operados com a divisão do trabalho científico, no fim do século XVIII e início do século XIX, fazendo com que se desenvolvesse, mediante acréscimos sucessivos, outro tipo de cartografia, a Cartografia temática, domínio dos mapas temáticos.

Esta crescente vocação emergente da cartografia em busca de uma especialização vai se operando com uma gradativa libertação do registro eminentemente analógico, passando a considerar temas que paulatinamente se adicionam à topografia. Esta nova construção mental na cartografia fica evidente com a preocupação do mapeamento do uso da terra e cobertura do solo: o mapa topográfico vai sendo enriquecido com acréscimos temáticos. (Robinson, 1982).

Outro exemplo também significativo deste novo encaminhamento é dado pelos mapas mineralógicos do século XVIII, como o Mapa mineralógico de Buache, datado de 1746. Símbolos acerca das informações do subsolo são superpostos à base cartográfica além de contar como o registro das ocorrências geológicas em manifestação zonal, para faixas arenosas, marnosas e xistosas.

Com a afirmação da cartografia temática, já em pleno século XIX, provinda de um amadurecimento progressivo desde os séculos XVII e XVIII e aglutinando, também, as representações quantitativas, romperam-se os esquemas clássicos de mapeamento cristalizados desde o Renascimento voltados essencialmente aos registros gerais topográficos e hidrográficos.

O desenvolvimento da cartografia temática teve muito a ver com o avanço do raciocínio abstrato humano. Um momento inicial, extremamente excepcional foi o da concepção da Terra como esférica feita por Aristóteles. Outro, pode ser considerado aquele que induziu a representar fenômenos geográficos mediante o arranjo de signos no espaço bidimensional de um suporte. (Robinson, 1982).

Entretanto, apesar de todo este progresso, antes do fim do século XVIII a cartografia temática ignorava representar os fenômenos econômicos ou demográficos, muito menos se preocupava com a dimensão quantitativa junto às ciências do homem, como a geografia. Isto aconteceu com atraso, permitindo que somente após 1820 se consolidassem as representações quantitativas da sociedade.

É exatamente nesta época, início do século XIX, que podemos assistir à sistematização do conhecimento geográfico, momento em que se somavam determinadas condições históricas em processo de consolidação, cristalizando-se na emancipação e domínio das relações capitalistas de produção. (Moraes, 1981).

O aprimoramento da cartografia, além de outros pressupostos, teve forte participação na consolidação da Geografia. A navegação, a economia global de então, a exploração dos territórios coloniais, a possibilidade de representação dos fenômenos observados e a própria imprensa colaboraram para esta efetivação.

É no século XIX que eclode a geografia, sendo que para tanto, contribuíram Humboldt e Ritter. O primeiro, com uma geografia da natureza e o segundo, com uma geografia regional e antropocêntrica.

Com a geografia Humana de Ratzel, de 1882, voltada à pesquisa da influência que as condições naturais exerciam sobre a humanidade, mostrava-se claramente a possibilidade de os mapas participarem dos estudos da formação dos territórios, da difusão dos homens – as migrações, as colonizações – da distribuição dos povos, incluindo também estudos monográficos das áreas habitadas. Tal autor elaborou suas pesquisas em base empírica, legitimando a vontade expansionista do Estado alemão recém estruturado. (Moraes, 1981).

Na França, por volta da década de 1870, Vidal De La Blache propõe uma nova visão de geografia a partir de críticas feitas a Ratzel. Centraliza-se na relação homem - natureza projetada na paisagem. Na sua obra, a natureza passa a ser vista como possibilidades para a ação humana. Com seu trabalho - a Geografia Universal - foi estabelecido o conceito que balizaria a geografia francesa: - o de região. É uma unidade de análise geográfica que exprimirá a maneira de os homens organizarem o espaço, apresentando certa individualidade. Assim, a região passou a ser compreendida como um processo histórico de organização. É a partir da região que se firma a Geografia Regional, forma de estudo que envolve monografias para se chegar a um conhecimento cada vez mais profundo da realidade. (Moraes, 1981).

É nesta proposta que vai ser estimulada uma ampla aplicação da estatística, da estatística gráfica, e da própria cartografia temática quantitativa. A conclusão das pesquisas geográficas, em geral, era constituída por uma coletânea de mapas temáticos, cada um resumindo um capítulo. Na superposição destes, encontrar-se-ia a síntese, que espelharia a dinâmica da vida regional, dando assim, uma visão global da realidade. (Claval e Wieber, 1969)

A profusão destes estudos motivou especializações, que através do levantamento de elementos específicos levaram ao estabelecimento de vários ramos da geografia: Geografia agrária, Geografia urbana, Geografia das indústrias, da população, do comércio; cada um deles demandando mapas temáticos particulares. (Mores, 1981).

O surgimento de mapas temáticos se processa a partir da transformação dos mapas de difusão restrita em mapas que passam a se constituir num instrumental de compreensão e controle do espaço. Isto se dá consoante aos progressos sócio-econômicos, políticos e tecnológicos que transformam a Europa das monarquias agrárias naquela dos estados-nação, industrializados, exigindo uma cartografia prática, moderna e analítica, capaz de colocar às claras os traços complexos e imbricados do espaço natural e social (Konvitz, 1980).

Mais marcante, ainda, foi o fato de que estes fatores de renovação se incluíam em um novo contexto intelectual: o homem tornara-se objeto de ciência, passando a solicitar sua representação, seja na sua distribuição como em suas atividades. (Palsky, 1996).

Para Petchenik (1979), baseada na construção intelectual do espaço, o mapa topográfico traduziria a experiência de se encontrar num lugar, enquanto que o temático exprimiria o conhecimento a respeito do espaço. No primeiro caso, o mapa designa a referência. No segundo, indica distribuições, padrões espaciais de um fenômeno. São dois níveis graduais da experiência do espaço, sendo que o segundo é um estágio de desenvolvimento cognitivo mais avançado. Entretanto, esta postura teórica deve ser colocada pari-passu a todo o processo de desenvolvimento do conhecimento humano. É neste ponto que alguns autores não compartilham inteiramente destas colocações.

Clutton (1983) dá um passo além. Para ele “o mapa temático apresenta uma organização mental do espaço: ela generaliza e reordena as informações além de seus limites originais, para exprimir visualmente variedades mais abstratas”.

Segundo estas idéias, os mapas temáticos devem exprimir um saber científico coerente, isto é, devem restituir categorias mentalmente e não visualmente organizadas.

Podemos considerar como movimento que deslançou a cristalização de uma metodologia para a cartografia temática, a apresentação de uma primeira classificação dos métodos de representação estabelecidos durante o século XIX ao Terceiro Congresso

Internacional de Estatística realizado em Viena, em 1857, idealizado, como outros, por Quételet.

Nesta comunicação, os métodos de representação foram organizados em correspondência às grandes categorias do conhecimento em resposta às questões – “o quê?”, “quanto?”, “onde?” e “quando?” Ela contemplou como formas de representação, tanto mapas como gráficos, abarcando, além das representações estatísticas as demais formas gráficas, inclusive aquelas eminentemente topográficas.

Em 1874, Mayr apresenta uma contribuição fundamental para a clareza da cartografia temática. Ele classifica as representações gráficas distinguindo de forma cristalina aquelas que são feitas mediante gráficos daquelas realizadas através de mapas.

Uma série de inovações seguiu-se até nossos dias. Vários autores, em pleno século XX, como Rimbart (1964, 1968, 1990), Brunet (1967, 1987), Robinson e Sale (1969), Claval e Wieber (1969), Cuenin (1972), Imhof (1972), Bertin (1973, 1977), Libault (1975), Bonin (1975), Joly (1976), Arnberger (1977), Lawrence (1979), Salichtchev (1979, 1984), Muehrcke (1983), Dent (1985), Ratajski (1989), Bonin e Bonin (1989), Anson e Ormeling (1993), Béguin e Pumain (1994), Mac Eachren e Taylor (1994), Mac Eachren (1995), Paslawski (1998), apresentaram consistentes propostas metodológicas. Lucubrações mais recentes voltam-se especificamente à participação da tecnologia computacional nas realizações cartográficas de toda espécie.

Temos convicção que, em base a todas as contribuições que vieram desde o evento internacional de 1857 até a atualidade, podemos assumir uma proposta de orientação metodológica com uma estrutura lastreada na seguinte postura: os mapas temáticos podem ser construídos levando-se em conta vários métodos; cada um mais apropriado às características e às formas de manifestação (em pontos, em linhas, em áreas) dos fenômenos da realidade considerados em cada tema, seja na abordagem qualitativa, ordenada ou quantitativa. Podemos empreender também uma apreciação sob o ponto de vista estático, constituindo a cartografia estática, ou dinâmico, estruturando a cartografia dinâmica.. Devemos salientar, ainda, que os fenômenos que compõem a realidade a ser representada em mapa podem ser vislumbrados dentro de um raciocínio analítico ou de síntese. Neste sentido teremos, de um lado uma cartografia analítica – abordagem dos temas em mapas analíticos, atentando para seus elementos constitutivos, mesmo que cheguem à exaustão, através de justaposições ou superposições –, e de outro, uma cartografia de síntese

– abordagem temática em mapas de síntese, tendo em vista a fusão dos seus elementos constitutivos em “tipos”.

## ESTRUTURA METODOLÓGICA DA CARTOGRAFIA TEMÁTICA

### RACIOCÍNIO DE ANÁLISE

#### Apreciação estática

representações qualitativas: pontos, linhas, áreas  
representações ordenadas: pontos, linhas, áreas  
representações quantitativas: pontos, linhas, áreas

#### Apreciação dinâmica

##### Variações no tempo

- representações qualitativas: pontos, linhas, áreas
- representações ordenadas: pontos, linhas, áreas
- representações quantitativas: pontos, linhas, áreas

##### Movimentos no espaço

- representações qualitativas: linhas
- representações ordenadas: linhas
- representações quantitativas: linhas

### RACIOCÍNIO DE SÍNTESE

#### Apreciação estática

representações qualitativas: pontos, linhas, áreas  
representações ordenadas: pontos, linhas, áreas  
representações quantitativas: pontos, linhas, áreas

#### Apreciação dinâmica

##### Variações no tempo

- representações qualitativas: pontos, linhas, áreas
- representações ordenadas: pontos, linhas, áreas
- representações quantitativas: pontos, linhas, áreas

##### Movimentos no espaço

- representações qualitativas: linha
- representações ordenadas: linhas
- representações quantitativas: linhas

As primeiras formas de representação temática se confundem com o que a cartografia topográfica já estabelecera: símbolos pontuais, lineares e zonais para inventariar ocorrências, nas formas seletiva, ordenada, relacionadas com o mundo visível, concreto, fixo e durável que se exhibe sobre a superfície da terra. (Cuenin, 1972).

Podemos considerar como marco inicial do estabelecimento de métodos para a cartografia temática, o

trabalho realizado por Edmund Halley. Ao fazer o Mapa dos ventos oceânicos e das monções, tido como primeiro mapa temático, em 1686, teria lançado as bases para o que depois veio se cristalizar como Método dos fluxos. E, ao compor o Mapa das declinações magnéticas para o Oceano Atlântico, em 1701, teria inventado o Método isaritmico, que traça linhas de igual valor – as isolinhas. Não seriam exatamente mapas da geografia como os entendemos hoje, mas tinham a ver com o conhecimento da terra em geral. Este método foi, mais tarde, explorado pelo eminente geógrafo alemão Humboldt, que estabeleceu em 1817 as isotermas para avaliar o padrão de distribuição das temperaturas no globo, iniciando, assim, a criação de mapas climatológicos, o que favoreceria a posterior confirmação da climatologia como ciência. Assim, todos os componentes climáticos têm na isaritmia a certeza de uma consistente visualização.

O Método isaritmico levou também à idealização da curva de nível para a representação do relevo. As primeiras tentativas para sua concepção foram empreendidas há muito tempo, no fim do século XVI, na forma de linhas de igual profundidade, para o Rio Spaarne dos Países Baixos por Bruinsz, em 1584. Posteriormente, foram aplicadas para o Rio Merwede, no mesmo país por Cruquius, em 1729.

A representação do relevo por curvas de nível teve início mais precisamente em 1780 com Dupain-Triel que publicou um volume sobre a proposta de Du Carla, o primeiro a sugerir o uso da curva de nível para a representação do relevo emerso.

Com a inclusão de cores nas faixas de altitudes em 1798, Dupain-Triel publica o primeiro mapa hipsométrico. Entretanto, foi só na metade do século XIX que as curvas de nível se generalizaram na representação do relevo, tendo pronta aplicação nos grandes mapeamentos sistemáticos da França.

Podemos perceber que com estas representações, dá-se claramente o início da ruptura com o mundo visível e a busca da exploração da variação perceptiva em terceira dimensão visual dissociada do espaço em duas dimensões intrínseca ao mapa como figura do terreno, como é feito na cartografia topográfica.

Por outro lado, outra questão que deve ser salientada é que, a quantificação de uma maneira mais decisiva ainda não aparece. Os mapas vão registrar a distribuição e a extensão dos lugares habitados, mas sem exprimir a ordem de grandeza da sua população. A quantificação começa timidamente, apondo ao lugar o dígito do número de seus habitantes ou incluindo junto aos mapas quadros estatísticos.

O mapa que introduz pela primeira vez a figuração da grandeza é obra de um anônimo, que concebeu em 1726 a *Carte générale des Sévennes*. Não o fez pelo número de pessoas, mas sim, pelo número de habitações, as quais foram representadas mediante símbolos iconográficos de valores unitários cumulativos: uma casinha para cada 10 habitações. Sua representação é considerada como precursora do Método dos pontos de contagem.

De certa forma, o pioneirismo na invenção de um método quantitativo é devido a Charles de Fourcroy, ao compor o *Essai d'une table poléométrique*, em 1782. Ele usa quadrados com tamanhos proporcionais para representar e comparar quantitativamente as superfícies urbanas das cidades da França.

Entretanto, para dar um enorme, seguro e definitivo salto na metodologia das representações temáticas com mais atenção à quantificação, teve que entrar em cena o escocês William Playfair. Ele inventou a “aritmética linear” para ilustrar suas obras de 1786 e 1801.

Com isto, ele lança as bases para posteriores lucubrações sobre métodos de representação para a cartografia temática. Foi de sua idealização os círculos de tamanhos proporcionais para representar a extensão de países, como gráficos, bem como a divisão do círculo em setores: o setograma.

A partir deste impulso dado às quantificações gráficas concretiza-se a primeira proposta para um método de representação quantitativa, o Método coroplético.

A moção surge como primeira idealização do mapa estatístico. Foi concebido por obra de Dupin em 1826. Trata-se do mapa *Carte figurative de l'instruction populaire de la France*. Nele, o autor faz corresponder uma ordem visual – do claro para o escuro – a uma seqüência de dados agrupados em classes significativas de uma série estatística. Com sua invenção temos, pela primeira vez, a idéia de representar quantidades por variações visuais dissociadas do significado de localização das duas dimensões do plano do mapa.

O mais importante a ser ressaltado nesta proposição é o fato dela colocar em evidência a relação entre a instrução popular e o desenvolvimento econômico. A oposição claro-escuro torna-se símbolo, colocando frente a frente uma França já esclarecida contra uma França ainda no obscurantismo. Assim, este mapa constituiu uma imagem eloqüente em favor da indústria e das doutrinas inglesas de civilização econômica e política.

Esta cartografia temática se associou, desta maneira, ao discurso do capitalismo industrial e liberal emergente. (Palsky, 1996).

O Método coroplético encontrou firme aplicação na Geografia sendo recomendado para valores relativos, com ampla difusão na representação da densidade demográfica, tema central da Geografia da População. Outros valores relativos, como os índices e as taxas são igualmente apresentados desta forma. Variações relativas no tempo encontram, por sua vez, segura representação quando se faz corresponder aos agrupamentos de dados, positivos se opondo aos negativos, duas ordens visuais opostas.

São os trabalhos de Levasseur que vão trazer a estatística para a geografia e com ela a representação estatística, enaltecendo a posição dos mapas temáticos quantitativos diante dela. Como principal contribuição deste estudioso tem-se a exaltação da noção de densidade demográfica para a geografia. O “método Levasseur” estipula oito classes, quatro acima e quatro abaixo da média, representadas mediante duas ordens visuais opostas. Ao trazer a estatística para o estudo da demografia, o mesmo autor propõe outras representações coropléticas para números relativos, como a taxa de urbanização.

Discípulos de Vidal de La Blache, como Emmanuel de Martonne, com sua *Geografia Física* e Jean Brunhes, com sua *Geografia Humana*, deram início às análises feitas através de mapas temáticos quantitativos, tomando por base as propostas de Levasseur. (Moraes, 1981) (Palsky, 1996).

Outro autor que merece destaque é Elisée Reclus, que baseado em Minard propôs a cartografia da densidade demográfica por quadrículas, bem como a representação da população urbana por círculos proporcionais, que foram aplicados em sua obra “*Nouvelle géographie universelle*”.

Apesar de toda esta euforia com as estatísticas, uma reflexão crítica teve início, na época, acerca da validade dos registros numéricos oficiais. Os geógrafos começaram a perceber que as representações que se aproximavam da exatidão das estatísticas eram puramente numéricas, se afastando, portanto, da geografia. A crítica passava a ser feita sobre o fato de que os números acabavam substituindo os fenômenos propriamente ditos, mascarando o conteúdo concreto e social, perdendo-se assim o caráter geográfico das pesquisas. (Palsky, 1996).

Nas primeiras décadas do século XIX é inventado o Método dos pontos de contagem por obra de

Frère de Montizon. O autor o aplica à Carte philosophique figurant la population de la France de 1830 para mostrar a distribuição por pontos do efetivo demográfico em valores absolutos. Os pontos, além de possuírem um valor de localização, se implantados no endereço certo, apresentam um efeito visual convincente. A imagem ressaltará o padrão de distribuição. A representação ganhou adesão indiscutível por parte da geografia, no estudo da população em particular, daquela dispersa, a população rural. Além das populações humanas, este método é aplicado com sucesso às populações de animais, como bovinos, eqüinos, bufalinos, etc. Eles estariam em suas áreas de pastagem, fornecendo uma imagem clara de uma eventual sobrecarga.

Com a Revolução Industrial consolida-se uma cartografia para o estabelecimento das ferrovias, missão dos engenheiros. A representação do relevo por curvas de nível ofereceu um rebatimento geométrico perfeito do terreno no plano do mapa. Temos como consequência o aparecimento de uma ansiedade pela busca da avaliação da mobilidade dos homens e das mercadorias por estas vias. As redes de circulação constituem um fator básico na geração de riqueza e desenvolvimento. É neste contexto que Minard propõe uma cartografia econômica, abordado a dinâmica espacial e temporal. Invento, assim, em 1850 o Método dos fluxos. É a variável visual tamanho, isto é, a largura dos corpos das flechas que vão fazer saltar aos olhos as proporções entre os dados numéricos e assim oferecer um instrumental de pronta aplicação nas questões de planejamento. Tais representações refletem a lógica da economia política ao revelar as dinâmicas espaciais e temporais dos fenômenos. Este método encontrou largo uso em vários setores científicos, dentre os quais a geografia, que viu nele um meio seguro para o entendimento da articulação dos sistemas de cidades no espaço regional e nacional.

É bom ressaltar que este método se desenvolveu a partir de representações em gráfico, onde todas as secções dos fluxos ao longo de uma rota se distribuíam, com as respectivas ordenadas sobre o eixo das abscissas.

O Método dos fluxos teve forte difusão em todas as áreas da geografia científica e até mesmo da aplicada, mormente no planejamento, quando se impunha a necessidade de visualizar o dinamismo dos movimentos. A busca da síntese regional teve nesta representação um grande aliado no momento da confecção de representações analíticas das relações dinâmicas entre cidades, indicadoras das tipologias de relações espaciais.

Embora a primeira expressão quantitativa por tamanhos proporcionais é creditada a Fourcroy, com seu Tableau Poléométrique de 1872 e confirmada por

Playfair, com seus círculos proporcionais de 1801, ambas manifestações vistas como gráficos, como adiantamos, a sua aplicação ao mapa foi levada a efeito pioneiramente por Harness e Bollain para a cartografia da população entre 1837 e 1844.

Porém, o crédito definitivo da efetivação do Método das figuras geométricas proporcionais é dado a Minard em 1851, ao aplicá-lo a fenômenos econômicos, como também à própria contagem da população na sua representação em mapas.

Mais tarde, em 1855, Minard apresenta uma variante deste método. Explora a representação com a divisão do círculo em setores proporcionais a parcelas do total, coloridos seletivamente conforme a espécie dos componentes considerados. Esta proposta acabou concretizando a aplicação da idéia do setograma de Playfair ao mapa. Sem dúvida alguma, é sob o impulso de Minard que se consolida a cartografia quantitativa.

O Método das figuras geométricas proporcionais, sendo mais recomendado para valores absolutos, teve larga aceitação entre os estudiosos dos vários setores da Geografia. Com a divisão do círculo proporcional ofereceu-se a oportunidade para a representação analítica de inúmeras estruturas.

Pela grande difusão do emprego do método gráfico na estatística confirma-se a estatística gráfica que acabou participando de inúmeros trabalhos no quadro institucional aplicados à administração pública. São exemplos convincentes os mais variados álbuns de estatística gráfica elaborados no último quartel do século XIX, na França, consolidando de vez a participação de uma cartografia estatística no planejamento.

No final do século XIX, a cartografia temática já munida de um consistente leque de métodos de representação extravasa uma restrita aplicação científica e técnica para tornar-se progressivamente um meio de educação e de informação geral. Ela passa a ser utilizada nos atlas geográficos, nos livros texto de geografia, e até mesmo na imprensa, engendrando uma verdadeira revolução cartográfica.

Um único método de representação teve o mérito de ter sido inventado no século passado. Deveu-se a Bertin, que em 1973 o apresentou como solução ideal para a expressão quantitativa de fenômenos com manifestação zonal. Mostra uma certa similaridade com o método dos pontos de contagem idealizado por Montizon em 1830. É o Método da distribuição regular de pontos de tamanhos crescentes, que os coloca regularmente

dispostos em toda a extensão da superfície de ocorrência. Não teve grande difusão como os outros métodos.

Este procedimento leva imediatamente a uma dupla percepção: a das densidades, fornecida pela imagem binária construída mediante a relação entre o preto dos pontos em contraste com o fundo branco do papel, e a das quantidades, obtidas multiplicando o valor numérico do ponto pelo número deles existentes no interior de cada unidade espacial. Tem a grande vantagem de excluir completamente a interferência do tamanho da área observacional. É neste tópico que Bertin defende a supremacia deste método de representação quantitativo para fenômenos com ocorrência zonal, sobre os demais já inventados.

A legenda será dupla. Os tamanhos escolhidos como referenciais se reportarão seja às quantidades, seja às densidades. Sua exploração é limitada pelo fato de ter tido pouca assimilação além de proporcionar uma leitura combinada, encontrando, por conta disto, dificuldades no entendimento pelo público em geral.

A cartografia de síntese tem sido explorada pela Geografia desde o início de sua sistematização, quando colocada como ciência empírica, principalmente ao se preocupar com a conclusão de trabalhos científicos, no afã de classificar os fatos referentes ao espaço, propondo tipologias formais. Esta era obtida a partir de uma análise por indução da realidade que se expõe ao domínio dos sentidos em seus aspectos visuais, mensuráveis, palpáveis.

Como já adiantamos oportunamente, na proposta de Vidal de La Blache, da década de 1870, os estudos de Geografia Regional culminariam com uma tipologia, uma síntese, expressão da dinâmica da vida regional.

Para Max Sorre, na década de 1940, numa geografia humana vista como desdobramento da concepção de La Blache, entendida como um Estudo da Ecologia Humana, a cartografia era vista como imprescindível para compor a base de seus estudos. Com a sobreposição de dados da observação, num determinado espaço tomado na seqüência histórica da formação de seus elementos, sejam da natureza como da sociedade, compor-se-ia um quadro de situação atual, que ofereceria um lastro adequado para o estudo de seu funcionamento.

Ainda na geografia dita tradicional, Cholley, na década de cinquenta do século passado, estudaria as combinações existentes na superfície da terra, onde os mapas, sejam analíticos como de síntese, fariam parte de sua proposta metodológica.

Junto ao movimento de renovação da Geografia, eclodido na década de cinquenta e consolidado a partir de 1970, os mapas ganharam status de modelos, analíticos ou sintéticos, principalmente na sua vertente pragmática. Pelo fato desta postura vislumbrar um fim utilitário, junto à Geografia Quantitativa, informando a ação do planejamento mediante um diagnóstico, sempre selado por uma síntese, não se podia fazer a menos dos mapas, os quais forneciam um conhecimento acerca da área em questão, permitindo a escolha de estratégias de intervenção.

Porém a crítica a esta abordagem, vista como instrumental da dominação burguesa, um aparato do Estado Capitalista, fez brotar a outra vertente mais contenciosa da geografia, a da Geografia Crítica. Nesta, a proposta se colocava na luta em prol de uma sociedade mais justa, deixando de lado as aparências na busca da essência, tendo na Geografia um instrumental de dominação da burguesia. Portanto, os mapas teriam que ter um compromisso social, não bastando participar das explicações das regiões, apenas mostrando as formas e sua funcionalidade. Eles deveriam revelar as contradições sociais presentes e tornarem-se meios de luta. perfeito do terreno

Assim, todos os métodos da cartografia temática deverão fazer jus à produção de mapas, sejam estáticos ou dinâmicos, analíticos ou de síntese para um espaço mais igualitário organizado para os interesses da sociedade. (Moraes, 1981).

Atualmente, a cartografia entra na era da informática. A automação se introduziu na cartografia através das fases mais matemáticas do processo cartográfico, graças ao aparecimento dos computadores, por volta de 1946. As primeiras aplicações são feitas aos cálculos astronômicos e geodésicos, ao estabelecimento das projeções e, mais tarde, aos tratamentos estatísticos de dados. Mas é a partir da década de sessenta que podemos considerar uma cartografia assessorada por computador, hoje a geomática, a qual passa a ser operacional em todas as etapas da elaboração dos mapas. Na cartografia temática, em especial, ela tem grande avanço em função do sensível progresso da geografia quantitativa, a partir da década de 50. É pelo fato da crescente necessidade de se trabalhar uma grande massa de dados, bem como uma boa variedade de parâmetros específicos para uma consistente análise matemática e estatística, que se buscam os processos computacionais. (Joly, 1990).

Hoje, a cartografia de síntese conta com grandes aliados – os Sistemas de Informação Geográfica. Eles apresentam um conjunto de funções voltadas à integração de dados. Cada mapa analítico de um conjunto de

componentes da realidade é um layer distinto que entra no sistema em formato vetorial. O passo seguinte se dá já dentro do ambiente de trabalho do SIG, convertendo cada mapa armazenado para o formato raster. No processamento das informações mapeadas deve ser feito um controle de redundância entre mapas para eliminar o mesmo dado referente a um mesmo conjunto de pixels, o que será empreendido pela Análise dos Componentes Principais. Os mapas que significam os componentes principais escolhidos submeter-se-ão a uma Análise de Agrupamento, que fornecerá os grupos mais importantes de pixels que irão corresponder aos tipos espaciais. (Ferreira, 1997).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- André, Y. et alli., 1989, Représenter l'espace. L'imaginaire spatial à l'école. Anthropos, Paris.
- Anson, R. W. e Ormeling, F. J. (ed.), 1993, Basic cartography for students and technicians, 4 vol., Elsevier Applied Science Publishers, Londres.
- Arnberger, E., 1977, Thematische Kartographie. Georg Westermann, Braunschweig.
- Béguin, M. e Pumain, D., 1994, La représentation des données géographiques. Statistique et cartographie. Armand Colin, Paris.
- Bertin, J., 1973, Sémiologie graphique: les diagrammes, les réseaux, les cartes. 2<sup>a</sup> ed. Mouton, Gauthier - Villars, Paris.
- Bertin, J., 1977, La graphique et le traitement, graphique de l'information. Flammarion, Paris.
- Bonin, S. e Bonin, M., 1989, La graphique dans la presse. Informer avec des cartes et des diagrammes, CFPJ, Paris.
- Bonin, S., 1975, Initiation à la graphique. ÉPI, Paris.
- Brunet, R., 1967, Le croquis de géographie regionale et économique. SEDES, Paris.
- Brunet, R., 1987, La carte mode d'emploi. Fayard/Reclus, Paris.
- Claval, P. e Wieber, J-C., 1969, La cartographie thématique comme méthode de recherche. Les Belles Lettres, Paris.
- Clutton, A., 1983, "On the nature of thematic maps and their history", The Map Collector, (22): 42-43.
- Cuenin, R., 1972, Cartographie générale (tome 1), Eyrolles, Paris,
- Dent, B. D., 1985, Principles of thematic map design. Addison - Wesley Publishing Company, California.
- Ferreira, M. C., 1997, "Mapeamento de unidades de paisagem em sistemas de informação geográfica: alguns pressupostos". Geografia, 22(1):23-35.
- Gould, P. e Bailly, A., 1995, Le pouvoir des cartes. Brian Harley et la cartographie. Anthropos, Paris.
- Harley, B. "Maps, knowledge and power" In: COSGROVE, D. e DANIELS, S., 1988, The iconography of landscape: essays on the symbolic representation, design and use of past environments. Cambridge University Press, New York.
- Imhof, E., 1972, Thematische Kartographie. Groyter, Berlin.
- Joly, F., 1976, La cartographie. PUF, Paris,
- Kish, G., 1980, La Carte, image des civilisations. SEUIL, Paris.
- Konvitz, J., 1980, "Remplir la carte", In: Cartes et figures de la terre. L'édition Artistique, p.304-315.
- Lacoste Y., 1976, La géographie, ça sert, d'abord, à faire la guerre. Maspero, Paris.
- Lawrence, G. R. P., 1979, Cartographic methods. Methuen, Londres.
- Libault, A., 1975, Geocartografia. Nacional/USP, São Paulo.
- Mac. Eachren, A. M. e Taylor, D. R. F. (ed.), 1994, Visualization in modern cartography. Elsevier, Oxford.
- Mac. Eachren, A. M., 1995, How maps work, representation, visualization and design. The Guilford Press, New York.
- Martinelli, M. 2003, Cartografia temática: caderno de mapas. EDUSP, São Paulo.
- Martinelli, M., 1991, Curso de cartografia temática. Contexto, São Paulo.
- Martinelli, M., 1998, Mapas e gráficos: construa-os você mesmo. Editora Moderna, São Paulo
- Martinelli, M., 1999, As representações gráficas da geografia: os mapas temáticos. Edição do Autor (tese de livre-docência), São Paulo.
- Martinelli, M., 2003, Os mapas da geografia e cartografia temática. Contexto, São Paulo,
- Moraes, A. C. R., 1981, Geografia: pequena história crítica. Hucitec, São Paulo.
- Muehrcke, Ph. C., 1983, Map use: reading, analysis and interpretation. 2<sup>a</sup> ed. Madison, J. P. Publications, Nova York.
- Palsky, G. 1984 "Des représentations topographiques aux représentations thématiques. Recherches historiques sur la communication cartographique". Bulletin Association des Géographes Français, (506):389 – 398.
- Palsky, G., 1996, Des chiffres et des cartes. La cartographie quantitative au XIXe siècle. Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, Paris.
- Paslowski, J., 1998, Jak opracować Kartogram. Wydział Geografii i Studiów Regionalnych, Warszawa.
- Petchenik, B. B., (1979), "From place to space: the psychological achievement of thematic mapping". The American Cartographer, 6(1): 5-12.

- Playfair, W., 1801, The statistical breviary: shewing, on a principle entirely new, the resources of every state and kingdom in Europe, Wallis, Londres.  
Press, Chicago.
- Randles, W. G. L., 1980, De la terre plate au globe terrestre. Seuil, Paris.
- Ratajski, L. 1989, Metodyka kartografii społeczno-gospodarczej, PPWK, Warszawa.
- Rimbert, S., 1964, Cartes et graphiques. SEDES, Paris.
- Rimbert, S., 1968, Leçons de cartographie thématique. SEDES, Paris.
- Rimbert, S., 1990, Carto-graphies, Hermes, Paris.
- Robinson, A. H. e Sale, R. D., 1969, Elements of cartography, (3<sup>rd</sup>. ed.), John Wiley & Sons, Inc., Nova York.
- Robinson, A. H., 1982, Early thematic mapping in the history of cartography. The University of Chicago
- Salichtchev, K. A. Kartografia ogólna, Panstwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Salichtchev, K. A., 1979, Cartografía. Editorial Pueblo y Educación, La Habana.