TEMA 1: FUNDAMENTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS DA CARTOGRAFIA TEMÁTICA

1.1. MESA REDONDA

A CARTOGRAFIA ESCOLAR NA ABORDAGEM TEMÁTICA DA GEOGRAFIA

PROF. DR. MARCELLO MARTINELLI

Professor associado do Departamento de Geografia

FFLCH - Universidade de São Paulo

cartotem@ig.com.br

Uma segura, precisa e consistente reflexão sobre a questão metodológica da cartografia para escolares não poderá ser feita sem levar em conta todo o conhecimento sobre os encaminhamentos básicos do ensino/aprendizagem do mapa, como nos ensina a Professora Lúvia de Oliveira. (OLIVEIRA, 1978)

Portanto, para calibrarmos uma postura neste endereço teremos que considerar o suceder das etapas do desenvolvimento mental das crianças, depois jovens, conjugado aos níveis de abrangência espacial que vão do lugar - referencial da experiência vivida, mais concreta -, até o espaço mundial - de natureza mais abstrata -, na tentativa de alcançar a totalidade em seu movimento. (PIAGET e INHELDER, 1972) (OLIVEIRA, 1978; 1995) (PASSINI e ALMEIDA, 1989) (ANDERSON, 1993; 1995) (ANTUNES, et alii., 1993) (PASSINI, 1994; 1995) (LE SANN, s/d) (ALMEIDA, 1994) (SANTOS, 1994) (PAGANELLI, 1995)

Coerentes com estas diretrizes poderemos considerar como um primeiro momento deste empreendimento, aquele da simbolização, operação que as crianças mobilizam mediante a substituição das ações ou objetos por símbolos ou signos, que podem ser imagens ou palavras. Uma imitação. Dá-se assim o início da construção da relação entre o signficante (o que a criança desenha) e o significado do signo (o que a criança pensa). Ela deve explicar como os objetos são mostrados sobre o mapa. Nada mais é do que a criação da legenda. (período de desenvolvimento pré-operatório).

Os primeiros signos deverão ser realizados mediante uma expressão mais concreta, de máxima evocação, onde a idéia é transcrita sob a forma figurativa de um pictograma, para depois, passar para uma expressão completamente abstrata, como as formas geométricas planas.

Ainda, é neste mesmo primeiro momento que reside a aproximação do texto com o mapa. É verdade que o mapa surgiu antes da escrita. Porém, sempre careceu do texto, que apareceu depois, toda vez que a linguagem tornava-se necessária para resolver as limitações da representação gráfica defendida como linguagem autônoma. A parte textual, que hoje essencialmente compõe o título e a legenda, constitui a identificação externa do mapa, que se dá num primeiro tempo de percepção diante do mesmo, informando-nos do que se trata. É uma das ocasiões onde a linguagem cartográfica - monossêmica - se tornaria bastante íntima da linguagem escrita - polissêmica.

Em seguida exploraremos a gradativa construção da noção de espaço pela criança, que se inicia pelo espaço da ação, apreendido concretamente, para chegar no espaço concebido. Ela se opera ao longo do período de 5 a 11-12 anos, estágio intermediário que

vai do operatório para o formal. A criança substituirá a ação pela representação, o que lhe permitirá raciocinar sobre um espaço que está expresso no mapa, primeiro de forma intuitiva, depois, operatória, mesmo sem antes tê-lo vivenciado.

Este processo se dá como fruto de uma libertação progressiva do egocentrismo. Tanto no plano perceptivo como no representativo, as crianças começam por estabelecer relações espaciais topológicas, as mais simples (5 a 6 anos). Na construção e representação do espaço, estas relações consideram relações de vizinhança, de separação, de ordenação, de envolvimento e de continuidade.

Na etapa seguinte, as crianças passam a considerar relações espaciais projetivas. Primeiro em relação a elas próprias (6 a 8 anos), depois, em relação a outrem colocado à sua frente (8 a 11 anos) e posteriormente, coordenando vários pontos de vista, instalando-se mentalmente nestas mesmas posições (11 a 12 anos).

Finalmente, elas passarão a ter a capacidade de estabelecer relações espaciais euclidianas ou métricas, apoiadas nas noções físicas de verticalidade e horizontalidade (9 a 12 anos) e de distâncias atinentes a medidas sobre tais direções ou situar objetos em relação a uma referência constituída, como aquela das coordenadas geográficas. Este é o ponto de chegada, completando a construção do espaço.

È neste momento que emerge a questão da escala. Como se trata de alocar a realidade espacial numa folha de papel precisaremos mobilizar o raciocínio que envolve operações de redução proporcional, colocando em correspondência a distância real com a distância representada, que deverá ser complementada com o entendimento de relação maior ou menor com a representação do objeto. Assim, os mapas de escala pequena abrangem amplas extensões, assumindo maior abstração, enquanto que aqueles de escala grande abarcam áreas restritas, porém permitindo maior detalhamento. (ANTUNES et alii, 1993).

Outra questão bastante complexa atinente à compreensão dos mapas é a que envolve a projeção. È necessário demonstrar como se realiza esta operação cartográfica especializada, que cuida da passagem da superfície esférica da terra - o globo - para o plano do mapa, mantendo a mesma lei matemática de correspondência para todos os seus pontos.

Quando as representações compreendem a Terra toda, de forma contínua, temos os planisférios. No caso destas visualizações considerarem a Terra em dois hemisférios acoplados contamos com os mapas-múndi.

Dado às deformações intrínsecas à operação da projeção, os planisférios acabam oferecendo uma gama bastante variada de visões de mundo, conotando múltiplas opiniões, se consubstanciando em verdadeiras mensagens dentro de determinadas posturas ideológicas.

Desde as primeiras iniciativas de mapear o ecúmeno, como no tempo de Ptolomeu, início da Era Cristã, o desejo de focalizar o planisfério no centro do mundo de cada sociedade foi uma constante universal, comprovando desde então, uma consciência social do espaço.

Por outro lado, confirmando cada vez mais a finalidade e uso político dos mapas, ao defender a visão geopolítica do mundo, empreendeu-se ampla exploração das mais variadas propostas de projeções.

A projeção de Mercator (1569) tornou-se símbolo do planeta, marcando presença nos ambientes das reuniões internacionais, nos estúdios de telejornalismo, nas salas de aula, nos livros didáticos, nos Atlas, na mídia, no folder turístico, na publicidade e na propaganda.

È uma projeção que tem como grande vantagem possibilitar o traçado da linha de rumo, elemento fundamental da navegação marítima, como uma reta - a loxodromia. Em contrapartida, como visão eurocêntrica, avantejou o domínio mundial do Império Britânico

da segunda metade do século XIX. Consolidou-se assim, como projeção do imperialismo no globo pelas potências europeias da época.

Pelo fato de apresentar deformações com exagero crescente dos tamanhos em direção aos pólos, privilegia a supremacia dos países industrializados. Diminui a importância das zonas tropicais em benefício do Canadá, Estados Unidos, Europa e Rússia. Chegou a mostrar também a ameaça comunista do mundo bipolar.

Em completa oposição à proposta de Mercator, a projeção de Peters (1967) respeita a superfície relativa dos países, proclamando-se como projeção terceiro-mundista. Mostra o emprego da cartografia para se passar a mensagem de um mundo solidário, derrubando pretensões de dominação e mostrando que haveria um planeta realmente humano somente junto a relações paritárias. Respeitaria os povos. Seria mais igualitária.

Por sua vez, os planisférios em projeção azimutal (plana) centrados no pólo norte, puderam transmitir uma representação contundente da Guerra Fria, dando uma conotação ameaçadora ao mapa, ressaltando a proximidade entre Moscou e Nova York. (BLACK, 1997).

Hoje, em contrapartida, a mesma projeção revelaria de forma clara, a nova ordem internacional, a do mundo multipolar, estruturado mediante três macroáreas, megablocos econômicos assentados sobre os Estados Unidos, Japão e União Européia, influenciando periferias maiores ou menores, que congregam estados com diferentes níveis de modernização.

Numa etapa conclusiva, em pleno período de desenvolvimento formal, devemos encaminhar as crianças, agora já como jovens, para o entendimento da construção dos mapas bem como da respectiva leitura, análise e interpretação, mobilizando para tanto, as operações lógicas do pensamento com o fim de que tais representações se tornem úteis, isto é, que construam imagens reveladoras do conteúdo da informação, promovendo a compreensão, na busca do conhecimento. (BERTIN, 1973; 1977)(WURMAN, 1991).

Entramos, desta feita, no domínio da linguagem dos mapas. Para este entendimento também é necessário estruturamos uma metodologia. Esta veio se consolidando historicamente através dos tempos junto às conquistas técnico-científicas e informacionais da sociedade humana.

Considerando uma cartografia mais dirigida aos temas colocados pela geografia, não só de todos os tempos, como também dos dias atuais estaremos nos direcionando para a cartografia temática.

Desde os primeiros mapas concebidos pela humanidade como mapas concretos, como aquele de Bedolina (2.500 a.C.), que puderam ser reconhecidos pela sua estabilidade, a história da cartografia dos mapas temáticos ocupa um lapso de tempo bastante breve, se confirmando em épocas bem recentes.

Entretanto, desde o fim do século XVI já começavam a aparecer mapas que representavam fenômenos singulares com objetivos essencialmente práticos. Eram os mapas hidrográficos, das florestas, das rotas dos correios, dos limites políticos e aqueles administrativos.

Se retrocedermos para a época do Império Romano, veremos que também o registro tido como Tábua de Peutinger (200 d.C.), não era apenas uma representação de seu território, nem um simples mapa de itinerários. Ela já apresentava certa elaboração ao estruturar a rede viária, não vinculada às distâncias do espaço euclidiano, mas sim relacionadas com a posição relativa dos lugares e a respectiva duração da viagem. (LIBAULT, 1967).

Ao contrário do que os manuais colocam como a cartografia se dividindo em dois ramos distintos - a cartografia topográfica e a cartografia temática - esta última não

apareceu de forma espontânea; é historicamente sucessiva à visão topográfica do mundo, essencialmente analógica.

Ela surgiu em atendimento ao paulatino florescimento e sistematização dos diferentes ramos de estudos operados com a divisão do trabalho científico empreendida no fim do século XVIII e início do século XIX. Esta nova demanda de mapas norteou a passagem da representação das propriedades apenas "vistas", para a representação das propriedades "conhecidas" dos objetos. O código analógico foi substituído progressivamente por um código mais abstrato. Representam-se agora, categorias mentalmente e não mais visualmente organizadas. Confirma-se, assim, o mapa como expressão do raciocínio que seu autor empreendeu diante da compreensão da realidade, apreendida a partir de um determinado ponto de vista: sua opção de entendimento do mundo. É a consolidação de uma postura metodológica na elaboração da cartografia temática. (PALSKEI, 1996).

Para uma geografia que inicialmente se preocupava mais com a descrição, sem explicação, a cartografia tinha como maior incumbência a localização dos objetos geográficos, além de qualificá-los. A mensagem comunicada passava a ser recebida essencialmente apenas através da mobilização das duas dimensões perceptíveis do plano.

Os mapas dos itinerários dos correios da primeira metade do século XVII para a França, com uma preocupação bastante seletiva (rotas e estalagens), deixando de lado os demais registros topográficos de base, representaram um esboço na proposta de explicação, porém, sem ainda empreender uma nítida ruptura com a tradicional descrição do mundo visível.

A cartografia temática nasceu, assim, essencialmente positivista, pronta a atender a exigência da concepção filosófica e metodológica dos vários ramos científicos da época. Sempre foi o papel dela mapear o conhecimento empírico, a aparência dos fenômenos, a partir de observações e mensurações palpáveis da realidade, tendo em vista fornecer um instrumental adequado à descrição, enumeração e classificação dos acontecimentos.

O fato da geografia, nessa concepção tradicional, contar com apenas um único método de interpretação reflete-se, de certa forma, na maneira como a cartografia temática representa questões da natureza e da sociedade. A mesma superfície estatística aplicada às chuvas visualizada por isolinhas podia ser empregada para mostrar distribuições espaciais vinculadas à sociedade expressas em isopletras.

Outra questão que perdura até nossos dias, fruto desta maneira Kantiana de pensar, é a incapacidade da cartografia temática de representar conjuntamente o espaço e o tempo e este nas suas duas vertentes: das sucessões e das coexistências. São considerados separadamente.

A afirmação da geografia, como ciência de síntese, na busca da classificação, fez com que a cartografia temática se encaminhasse no ensejo da concretização do mapa de síntese, na pretensão de alcançar ser um fecho do conhecimento científico, unificando assim, os estudos sistemáticos realizados pelas demais ciências.

A sistematização desta geografia se deu consoante com a emergência do modo de produção capitalista numa Europa que já se havia preparado para promover a passagem do feudalismo para o capitalismo, momento em que a cartografia forneceu bases seguras para desencadear o processo de transição. (MORAES, 1981).

A crescente vocação da cartografia em busca de uma especialização aconteceu notadamente no século XVIII. Isto foi se operando, como já foi ressaltado, com uma gradativa libertação do registro eminentemente analógico, passando a considerar temas que paulatinamente se acrescentaram à topografia. Esta nova construção mental na cartografia ficou evidente com a preocupação do mapeamento do uso do solo: o mapa topográfico foi

sendo enriquecido com acréscimos temáticos. São os mapas elaborados pelo "Método corocromático". (ROBINSON, 1982).

O maior exemplo desta nova vocação da cartografia se deu com a elaboração dos mapas mineralógicos do século XVIII, como é o caso do "Mapa mineralógico" de DUPAIN - TRIEL (1781) para França, no qual reconhecem-se elementos básicos da topografia acrescidos de informações a respeito do subsolo. Pode-se notar aqui já um forte progresso com a preocupação da explicação, mas ainda sem um corte profundo com a consciência descritiva anterior, como já adiantamos. Vemos que os acréscimos temáticos são feitos pontualmente, carecendo ainda de uma representação espacial contínua.

A descrição tradicional do mundo visível inibe o avanço temático revelado pelo progresso científico ou pelas preocupações aplicativas. Impede também a busca de uma linguagem autônoma para esta representação. A expressão gráfica continua, assim, presa à herança topográfica, com conseqüente multiplicação de signos pontuais, rigorosamente amarrados às normas e convenções.

Edmond HALLEY contribuiu enormemente a este novo modo de pensar ao elaborar o primeiro mapa dos ventos oceânicos, em 1686. Mais tarde, em 1701, construiu aquele das declinações magnéticas. Foi a primeira elaboração da linha de igual valor, a isolinha. Instituiu-se, assim, o "Método isaritmico".

BOUGUER (1753), por sua vez, produziu o mapa da direção geral dos ventos conjugados à variação da bússola (linhas isogônicas), colocando na mesma representação um feixe de linhas orientadas, expressando um fenômeno com ocorrência zonal sobreposto à rede de linhas de mesma declinação magnética, manifestação também zonal.

Pode-se perceber nestas representações o início de uma ruptura com o mundo visível e a busca da exploração da variação perceptiva em terceira dimensão visual dissociada do espaço em duas dimensões intrínsecas ao mapa como figura do terreno. Além disso, passa-se a representar fenômenos com ocorrência zonal, em oposição às representações temáticas pontuais produzidas até então. É assim que começa a se esboçar a representação do tema com uma conscientização progressiva de que este deve ser explorado evidenciando-se a relação entre os significados dos signos, base fundamental para a elaboração de uma sintaxe para a linguagem desta cartografia emergente.

Esta forma de expressão, essencialmente temática, passa a se confirmar com a passagem das representações eminentemente qualitativas e ordenadas para a percepção e expressão das quantidades.

Até o fim do século XVIII, as quantidades eram representadas apenas mobilizando sua manifestação embutida nas duas dimensões do plano, isto é, não se mostrava a quantidade da população, apenas a extensão dos lugares por ela habitados.

As primeiras realizações da cartografia temática quantitativa foram feitas inscrevendo-se diretamente sobre o mapa, nos lugares de ocorrência, as quantidades referentes à população, economia, produção, extraídas das estatísticas oficiais.

O pai de DAINVILLE aponta o mapa anônimo "Carte générale de Sévènes" (1726) como o primeiro mapa a introduzir uma quantificação de população, que é representada por tamanhos de signos figurativos, classificando a importância das respectivas aglomerações. Formulou-se, desta feita, o "Método das figuras geométricas proporcionais".

Entretanto, do ponto de vista metodológico, deve ser lembrado que toda evolução e confirmação da representação quantitativa na cartografia temática se deve à estatística. É através da "estatística gráfica" que se estipula a construção dos gráficos que assim se colocam como precursores dos mapas quantitativos. Pode-se verificar que os métodos das representações quantitativas consistem, na sua maioria, em se transferir diretamente os gráficos para os mapas.

É neste momento que entra em cena William PLAYFAIR (1759-1823), que inventou a "aritmética linear" para ilustrar suas obras, trabalhos de cunho político e econômico. Trata-se do sistema de gráficos estatísticos que foram desenvolvidos para o "Commercial and political atlas" de 1786 e para o "The statistical breviary" de 1801. Embora matemáticos já tivessem estabelecido gráficos a nível teórico para a representação de funções, Playfair os lançou ao uso aplicativo.

Ele idealizou assim, formas de visualização dos dados. Estabeleceu metodologia para a aplicação de gráficos de linhas e de colunas às estatísticas financeiras.

É do mesmo autor a construção de um gráfico de linhas para representar a balança comercial da Inglaterra no período 1770/1782, ressaltando o saldo positivo com vermelho e o negativo com azul. Com isto, PLAYFAIR (1786) não só representou os dados, como também fez com que sua elaboração revelasse o conteúdo da informação, dando através de uma visão de conjunto, transparência instantânea à verdadeira situação daquela realidade. A escolha da oposição entre as cores azul e vermelho mostra com clareza a oposição entre as duas operações. Vemos a cor, aqui, sendo usada como variável visual e não como símbolo, muito menos como um componente decorativo.

O primeiro método para representações quantitativas a ser estabelecido foi o "Método coroplético": a uma série estatística com os dados agrupados em classes significativas corresponde uma ordem visual - do claro para o escuro. Deve-se assim a DUPIN, com a "Carte figurative de l'instruction populaire de la France", datada de 1826, a elaboração de um primeiro mapa estatístico. Com sua idealização temos uma primeira forma de representar quantidades por variações visuais sensíveis dissociadas do significado localizacional das duas dimensões do plano do mapa.

Outra representação quantitativa inventada no início do Século XIX, primeira no gênero, fugindo da tradição estabelecida por DUPIN, foi o "Método dos pontos de contagem". Foi definido por FRÈRE DE MONTIZON ao realizar o mapa "Carte philosophique figurant la population de la France" (1830), para mostrar a distribuição do seu efetivo em valores absolutos.

Com a Revolução Industrial vive-se o início da busca da avaliação da mobilidade dos homens e das mercadorias. As vias de circulação constituíram um fator básico na geração de riqueza e desenvolvimento. É neste contexto que MINARD, em 1840 propõe uma cartografia econômica, abordando a dinâmica espacial e temporal dos fenômenos através da representação por FLUXOS. É o tamanho, isto é, a largura do corpo das flechas que vão fazer saltar aos olhos as proporções entre os dados numéricos da intensidade dos movimentos. Trata-se do "Método dos fluxos".

O citado autor já previa que para a transcrição correta do conteúdo quantitativo do mapa era necessário a construção da imagem, explorando, assim, preferencialmente as variáveis visuais da imagem: o Valor e o Tamanho.

É com MINARD, também, que podemos assegurar que se inaugura o uso do mapa como meio de análise espacial, o que hoje os SIG's fazem sob comando. Ele empregou mapas de fluxos para definir onde implantar serviços com o fim de dar melhor atendimento ao público.

A grande eclosão da geografia humana se dá com a antropogeografia de RATZEL (1882), no fim do século XIX, legitimando a vontade expansionista do Estado alemão recém-estruturado. Na França, se firma com a escola da Geografia Regional, oposta às idéias de Ratzel, dentro de um quadro autoritário de dominação burguesa, veiculando através da ciência, o interesse das classes dominantes.

Por volta da década de 1870, VIDAL DE LA BLACHE propõe uma nova visão de geografia a partir de críticas feitas a Ratzel. Centralizou-se na relação homem-natureza projetada na paisagem. Na sua obra, a natureza passou a ser vista como possibilidades para

a ação humana. Com seu trabalho - a Geografia Universal - foi estabelecido o conceito que balizaria a geografia francesa: - a 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. Ingressa-se, desta maneira, no domínio da "Cartografia de síntese". (CLAVAL e WIEBER, 1969).

A partir dos anos 50, não só a cartografia temática, como também o contexto geral das atividades ligadas à cartografia como um todo tiveram grandes avanços propiciados pelo progresso tecnológico e pelas pesquisas teóricas e experimentais. Deve-se reconhecer que o pensamento cartográfico, representado pelas universidades e periódicos científicos, recebeu influências dos acontecimentos da produção, tanto no campo oficial como no da indústria privada. (MULLER, 1984).

Nesta época, também a geografia inicia um movimento de renovação com relação à postura tradicional, buscando novos caminhos metodológicos. As bases da crise estão no desenvolvimento do modo de produção capitalista que já havia ultimado sua fase concorrencial, passando, agora a viver a época monopolista, clamando para a intervenção estatal na economia, quando o planejamento econômico se firma como uma arma de intervenção, cobrando das ciências um instrumental para tanto.

Este movimento de renovação, que se consolidou a partir de 1970, procurou sua efetivação mediante a construção de uma lógica e de uma linguagem científica, um positivismo lógico que ditaria que os enunciados científicos só seriam pertinentes se fossem passíveis de verificação. Esta nova perspectiva abrange um leque muito amplo de concepções, as quais podem ser agrupadas em dois grandes conjuntos: a Geografia pragmática e a Geografia crítica. (MORAES, 1981) (LENCIONI, 1997).

A Geografia pragmática vai em direção à ação, portanto, procurando ser utilitária, na medida que informa a ação do planejamento. Esta Geografia vai se concretizar mediante várias propostas, como a Geografia quantitativa que explicaria o temário geográfico mediante métodos matemáticos, a Geografia sistêmica, fundamentada na teoria dos sistemas, que explora o uso de modelos de representação e explicação no tratamento dos temas geográficos, e a Geografia da percepção e do comportamento, que buscaria entender como os homens percebem o espaço vivenciado, como reagem frente aos seus componentes e como este processo se reflete na ação sobre o espaço. (MORAES, 1981).

Consoante com a citada vertente da geografia vamos encontrar uma cartografia que considera os mapas como modelos, que chama para seu campo os mapas mentais e que elabora mapas que espacializam dados que expressam relações convergentes ou divergentes, mediante correlação simples e múltipla, regressão linear, covariação, análise de agrupamento e outras, podendo constituir representações explicativas de uma realidade estudada. É o auge da cartografia dita "multivariada". É a grande revelação da cartografia para o planejamento. É o alvorecer da exigência de cálculos eletrônicos para reduzir o tempo empregado com as operações.

Na linha da geografia crítica, poderemos considerar uma cartografia também crítica, isto é, uma cartografia que passe do estágio passivo e contemplativo para aquele capaz de

revelar a essência dos fenômenos, em busca de propiciar um espaço mais equitativo possível de ser organizado em benefício dos interesses de todos.

Neste sentido, é necessário mobilizar uma linguagem que possibilite ao mapa se revelar, colocando às claras o conteúdo e o movimento da realidade que cada um vive no seu dia a dia, em prol de uma transformação justa da sociedade.

Consoante com o período técnico-científico e informacional que estamos vivendo marcado pela multinacionalização das firmas e a internacionalização da produção e do produto, além de uma generalização do fenômeno do crédito, a cartografia também busca novas concepções. (SANTOS, 1994).

Com a globalização, podemos esperar amplas expectativas para os trabalhos interdisciplinares direcionados à busca de um melhor entendimento do todo, porquanto hoje em dia há maior possibilidade de se contar com a interdependência da ciência e da técnica em todos os setores da vida social. A cartografia não pode ficar alheia a este movimento.

A possibilidade de mapeamentos a partir do imageamento sistemático do globo por variados sensores a bordo de satélites ou outras plataformas permitem o registro à distância, da simultaneidade, o que constitui um meio importante para o conhecimento do real, do processo permanente de transformação.

Hoje, mais que nunca é marcante a presença cada vez maior dos movimentos, dinamizando, de forma crescente, os fluxos, proporcionando um maior destaque à vida de relações.

No uso do território interconectam-se os mais variados circuitos, não só materiais, mas também daqueles não materiais, como os de capital, de informação, de mensagens, de ordens, os quais encontram na rede urbana seus pontos nodais.

Neste sentido, entreveríamos a necessidade de uma cartografia temática que fosse de encontro a estas novas formas de percepção e concepção da realidade. Portanto, idealizar-se-iam mapas temáticos representativos dos eventos independentes que acontecem em cada momento em todos os lugares, fazendo parte de um mesmo sistema de relações. Mas só isto não basta. A cartografia temática teria que ter a incumbência de representar o emaranhado de redes que se entrecruzam nos diferentes níveis de abordagem, necessitando para tanto, de um raciocínio que levasse em conta um embutimento de escalas de abordagem, o que se refletiria nas escalas cartográficas adotadas pelos mapas elaborados.

A cartografia de hoje é sem dúvida a cartografia digital, interativa e animada. Mas não basta digitalizar mapas ou produzir mapas digitais. A revolução está no conteúdo do raciocínio que parte de uma concepção de cartografia com base sólida, o que deverá ser passado para a elaboração de softwares adequados. Portanto, a cartografia temática não poderá ficar alheia a estas inovações tecnológicas.

Muito embora os CAD's (Computer Aided Design) possam oferecer uma série de boas soluções para a cartografia temática, associando um mínimo de operações prévias de tratamento estatístico dos dados e de opções de representação, hoje em dia, são os SIG's (Sistemas de Informação Geográfica), que fundamentados no geoprocessamento despontam como um arsenal de possibilidades extremamente consistente para trabalhar de uma forma bastante completa, dinâmica e integradora a cartografia da atualidade.

Há inúmeras possibilidades que os SIG's oferecem como base para as pesquisas. Hoje, tais sistemas oferecem soluções que vão desde a simples construção de um mapa temático ao nível apenas de inventário até visões sobre realidades virtuais. É neste ponto que poderemos dinamizar pesquisas sérias mobilizando sistemas de cartografia inteligente, atendendo à crescente necessidade de um conhecimento consistente sobre a sociedade e seu espaço nos dias atuais, sem se apegar apenas ao deslumbramento tecnológico.

Em ambiente de multimídia há possibilidade de interligações com mapas através de explorações estáticas, interativas e até mesmo animadas, podendo implementar, assim,

aplicações educacionais no campo da geografia. Os "Atlas eletrônicos" têm essa pretensão. Ainda não apresentam grandes inovações ao nível das operações mentais lógicas. Entretanto, apresentam enormes possibilidades para o desenvolvimento de multimídias construídas dentro destes parâmetros metodológicos.

Consolida-se assim o que veio a se chamar para comparecer depois da cartografia digital de cibercartografia. Sem dúvida alguma, ela poderá convergir para seu campo, junto à exploração da multimídia, não só uma cartografia multidimensional, mas também uma cartografia dinâmica e interativa, como foi exposto acima.(RIMBERT, 1990).

Como fruto deste processo histórico é que passamos a ter a confirmação da metodologia da cartografia temática. Ela começa a se esboçar no fim do século XIX. Foi por ocasião do Terceiro Congresso Internacional de Estatística sediado em Viena, em 1857, que se propôs uma primeira classificação dos métodos de representação gráfica para os mapas temáticos lucubrados durante o século.

Já em pleno século XX, é na década de 60 que aparece uma obra, ao nosso ver com uma proposta totalmente revolucionária. É a *Sémiologie graphique* de BERTIN (1967). Consolidou-se a partir de uma série de experimentos e reflexões feitas desde 1957 no Laboratoire de Cartographie da École Pratique des Hautes Études en Sciences Sociales de Paris.

Muita confusão persiste, ainda hoje, em torno de sua proposta, como, por exemplo, o fato de se considerar a semiologia gráfica como sinônimo de cartografia, ou até mesmo, de método cartográfico.

BERTIN (1967) propõe uma visão da construção dos mapas, gráficos e redes (organogramas, fluxogramas, cronogramas e dendrogramas) como pertencendo a um mundo de imagens bem distinto daquelas que constituem figurações, grafismos. Ele estabelece a sintaxe da linguagem da representação gráfica, concretizando assim, sua semiologia. No que tange aos mapas, vistos como redes ordenadas, ele os desenvolve estruturando-os em mapas a uma componente, a duas componentes, e a mais de três componentes. Naqueles a duas componentes há um desdobramento de tratamento para mapas que cuidam das diversidades, das ordens e das proporções. Para estas últimas, destaca a representação pelo "Método da distribuição regular de círculos de tamanhos crescentes", de sua invenção, que seria a forma correta de expressar quantidades com manifestação zonal, superando as deficiências neste sentido daqueles já propostos.

Apesar de sua contribuição, quem dá, no nosso entender, um grande avanço na estruturação metodológica da cartografia temática é CUENIN (1972). Fica claro no capítulo *Cartographie théorique* de seu livro de *Cartographie générale* (Tome 1) a lucubração metodológica em torno dos "métodos de representação".

Ele diz que a escolha do método de representação deve ser condicionada pela natureza do fenômeno, pela característica de seus componentes qualitativos ou quantitativos, ordenados ou não, de sua ocorrência pontual, linear ou zonal, de sua distribuição localizada ou dispersa no espaço, com ou sem continuidade; enfim, a representação pode ser estática no espaço e no tempo ou ainda, dinâmica, expressando-se por variações no tempo ou movimentos no espaço.

Tal autor consegue, assim, dar, de forma concisa, a mais abrangente configuração metodológica para a cartografia temática.

Para tanto considera:

1. Sistemas de representações tipológicas
2. Sistemas de representações quantitativas
 - . pontos de superfície constante
 - . signos de superfície variável
 - . diagramas localizados (Cartodiagramas)

· áreas diferenciadas por valores visuais variáveis

· isarítmias

3. Sistemas de representações dinâmicas

Ao estruturarmos os nossos livros “Curso de cartografia temática” (MARTINELLI, 1991) e “Gráficos e mapas: construa-os você mesmo” (MARTINELLI, 1998), fundamentados na literatura produzida até então, além de outras, reiteramos as propostas destes dois grandes mestres.

Devemos considerar que fazer um mapa significa explorar sobre o plano bidimensional as correspondências entre todos os elementos de uma mesma componente espacial da informação - as posições ou as unidades observacionais, dadas em coordenadas geográficas. É o componente locacional. (BERTIN, 1973; 1977).

As duas dimensões (X, Y) do plano identificam a localização do lugar (Longitude e Latitude). Caracterizam a ordem geográfica: a localização de São Paulo não pode ser permutada com a de Maringá.

Entretanto, os mapas podem dizer muito mais sobre cada lugar ou conjuntos espaciais, além de apenas responder à questão “ONDE FICA?”, caracterizando-os. Este é o domínio dos mapas temáticos.

A fim de representar o TEMA, seja no aspecto qualitativo ($\neq$), ordenado (O) ou quantitativo (Q), seja com manifestação pontual, linear ou zonal, temos que explorar variações visuais sensíveis com propriedades perceptivas compatíveis. Mobilizaremos assim, a terceira dimensão visual do plano.

O aspecto qualitativo ($\neq$) responde à questão “O QUE?”, caracterizando relações de diversidade entre os conteúdos dos lugares ou conjuntos espaciais.

O aspecto ordenado (O) responde à questão “EM QUE ORDEM?”, caracterizando relações de ordem entre os conteúdos dos lugares ou conjuntos espaciais.

O aspecto quantitativo (Q) responde à questão “QUANTO?”, caracterizando relações de proporcionalidade entre os conteúdos dos lugares ou conjuntos espaciais.

Com estas premissas colocadas, os mapas temáticos podem ser construídos levando-se em conta métodos, cada um mais apropriado às características e forma de manifestação - em pontos, linhas ou áreas - dos fenômenos considerados em cada tema, seja na abordagem qualitativa, ordenada ou quantitativa. Podemos empreender também uma apreciação dos mesmos, do ponto de vista estático ou dinâmico.

Neste sentido, ponderamos que os métodos de representação da cartografia temática possam ser agrupados em quatro categorias fundamentais:

1. Métodos para representações qualitativas
2. Métodos para representações ordenadas
3. Métodos para representações quantitativas
4. Métodos para representações dinâmicas

Salientamos, ainda, que os fenômenos que compõem a realidade podem ser considerados dentro de um raciocínio geográfico analítico ou sintético. 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 dos temas em mapas de síntese, atentando para a fusão dos seus elementos constitutivos em “tipos”. (RIMBERT, 1968).

É esta estruturação, que ao nosso ver, deve permear todos os trabalhos de cartografia escolar para podermos confirmar com plena certeza o papel pedagógico do mapa, seja em

geografia como em outra área do conhecimento, participando, assim, ativamente da instrumentalização do cidadão na prática da transformação social, ampliando-lhe sobremaneira o acesso a esse meio de comunicação sobre o espaço da sociedade em seu dia-a-dia, em qualquer parte da Terra.

Referências

- ALMEIDA, R. D. **Uma proposta metodológica para a compreensão de mapas geográficos**. São Paulo, Tese de Doutorado, FEUSP, 1994.
- ANTUNES, A. R; MENANDRO, H. F. e PAGANELLI, T. Y. **Estudos Sociais. Teoria e prática**. Rio de Janeiro, ACCESS Editora, 1993.
- ANDERSON, J. M. "Large scale mapping on the computer with grade one students". **Proceedings of the Seminar on Electronic Atlases**, (1):167-177, 1993.
- ANDERSON, J. M. "Map and children: an emerging area of young children". **Proceedings of 16th. ICA Conference**, (2):993-1004, 1995.
- BERTIN, J. **La graphique et le traitement, graphique de l'information**, Paris, Flammarion, 1977.
- BERTIN, J. **Sémiologie graphique: les diagrammes, les réseaux, les cartes**. 1^a ed. Paris, Mouton, Gauthier - Villars, 1967.
- BERTIN, J. **Sémiologie graphique: les diagrammes, les réseaux, les cartes**. 2^a ed. Paris, Mouton, Gauthier - Villars, 1973.
- BLACK, J. **Maps and politics**. Londres, Reaktion Books, 1997.
- CLAVAL, P. e WIEBER, J-C. **La cartographie thématique comme méthode de recherche**. Paris, Les Belles Lettres, 1969.
- CUENIN, R. **Cartographie générale** (tome 1). Paris, Eyrolles, 1972.
- LENCIONI, S. **Região e geografia. Uma introdução ao estudo da noção de região**. São Paulo. Tese de Livre - docência, DG - FFLCH - USP, 1997.
- LE SANN, J. G. **Material pedagógico para o ensino de noções básicas de geografia nas primeiras e segundas séries do primeiro grau**. Belo Horizonte, UFMG, ed. Mimeo. do autor, s/d.
- LIBAULT, A. "Tendências atuais da cartografia". **Boletim Paulista de Geografia**, (44):5-14, 1967.
- MARTINELLI, M. **Curso de cartografia temática**. São Paulo, Contexto, 1991.
- MARTINELLI, M. **Gráficos e mapas, construa-os você mesmo**. São Paulo, Editora Moderna, 1998.
- MORAES, A. C. R. **Geografia. Pequena história crítica**. São Paulo, Hucitec, 1981.
- MULLER, J. C. "Ignorance graphique ou cartographie de l'ignorance?" **Cartographica**, 20 (3): 17-30, 1984.
- OLIVEIRA, L. **Estudo metodológico e cognitivo do mapa**. São Paulo, USP-IG, 1978.
- OLIVEIRA, L. "O ensino/aprendizagem do mapa e pelo mapa. In: **Anais. Colóquio de Cartografia para Crianças**. Rio Claro/UNESP, 1995.
- PAGANELLI, T. I. "Da representação do espaço ao espaço da representação". In: **Anais. Colóquio de Cartografia para Crianças**, UNESP/Rio Claro, 1995.
- PALSKY, G. **Des chiffres et des cartes. La cartographie quantitative au XIXe siècle**. Paris, Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, 1996.
- PASSINI, E. Y. e ALMEIDA, R.D. **Espaço geográfico: Ensino e representação**. São Paulo, Contexto, 1989.
- PASSINI, E. Y. **Alfabetização cartográfica e o livro didático, uma análise crítica**. Belo Horizonte, Editora Lê, 1994.
- PASSINI, E. Y. "Alfabetização cartográfica?" In: **Anais. Colóquio de Cartografia para Crianças**. Rio Claro/UNESP, 1995.

- PIAGET, J. e INHELDER, B. **La représentation de l'espace chez l'enfant**. Paris, PUF, 1972.
- RIMBERT, S. **Cartographies**. Paris, Hermes, 1990.
- RIMBERT, S. **Leçons de cartographie thématique**. Paris, SEDES, 1968.
- ROBINSON, A. H. **Early thematic mapping in the history of cartography**. Chicago. The University of Chicago Press, 1982.
- SANTOS, M. **Técnica, Espaço, Tempo. Globalização e meio técnico - científico informacional**. São Paulo, Hucitec, 1994.
- WURMAN, R. S. **Information anxiety**. Nova York, Doubleday, 1989.

CARTOGRAFIA E ENSINO: EM BUSCA DE NOVAS ABORDAGENS TEÓRICAS E METODOLÓGICAS

LINDON FONSECA MATIAS

Prof. do Departamento de Geociências, UEPG - P.Grossa/PR

lindon@uepg.br

Os mapas, quase sempre, têm sido interpretados como uma representação objetiva e precisa da realidade, resultado de uma certa tradição empiricista que sempre predominou na atividade de concepção e produção dos mapas. A preocupação com os aspectos formais ocupam um lugar preponderante, vigorando um certo mimetismo como se a sua presença fosse suficiente para substituir a realidade que é representada. Com isso, tornaram-se autênticos porta-vozes de um discurso tecnicista amparado num paradigma de base positivista onde não cabe lugar para discutir o que está no mapa, posto ser a “representação do real”. Nessa concepção, o ofício da produção de mapas constitui um saber eminentemente técnico, revelado pelo domínio de procedimentos matemático-estatísticos e de regras da comunicação visual, se bem que nesse caso dentro de uma concepção amparada numa teoria da informação já amplamente contestada para aplicação direta na Cartografia. A história da Cartografia demonstra claramente o porquê de sua elitização em meios técnicos, afinal mapas não são coisas para desentendidos. Nesse ínterim, constata-se, também, o uso efetivo desse saber à serviço das classes dominantes como um instrumento fundamental para representação e controle do espaço geográfico, a figura do “cartógrafo” como um dos protegidos do imperador/rei é por muitos conhecida, nos dias correntes tal figura foi, de certa forma, substituída por um coletivo institucional de posse dos mais modernos sistemas tecnológicos de mapeamento, não menos importante para os Estados modernos. Neste contexto, a Cartografia não deve ser contemplada no ensino, mormente naquele das classes fundamentais, alegando-se motivos técnicos fora do alcance das crianças e adolescentes ou, mesmo, razões estratégicas óbvias que não deveriam fazer parte da atividade de ensino, volta-se à visão da coisa de especialista. Com isso, a geografia dos professores, no sentido empregado por Lacoste, poderia se manter sem maiores problemas. Ora, quando hoje se depara com a dificuldade do ensino de Cartografia, aliás em âmbito mais amplo, entre crianças e adultos, constata-se a famosa falta de base, alegada pelos quatro cantos. Em verdade, o que ocorre é a falta de alfabetização carto e gráfica que, ao contrário da alfabetização escrita e numérica, foi sempre descurada no ensino de base, motivo pelo qual as pessoas em geral não dominam a representação gráfica no plano. A Geografia, por ser uma parceira indispensável neste processo, mas não única, cabe realizar uma reflexão detida sobre tais questões. Tal empreitada, todavia, não constitui trabalho a ser realizado de forma individual ou utilizando abordagens teóricas e metodológicas singulares. Ao contrário, a busca por caminhos novos e plurais se impõe como uma prerrogativa. Uma condição fundamental para isso consiste em romper com o paradigma de ordem positivista que até hoje impera na Cartografia, a aproximação com paradigmas oriundos das ciências sociais, por isso mais críticos, mostra-se um grande desafio. Como já