

Rosângela Doin de Almeida  
(organizadora)

# Novos rumos da cartografia escolar

Currículo, linguagem e tecnologia



editora **contexto**



## ATLAS GEOGRÁFICOS PARA ESCOLARES: UMA REVISÃO METODOLÓGICA

Marcello Martinelli

Dispondo-se de maior conhecimento sobre os primórdios e o desenvolvimento hodierno dos atlas geográficos para escolares, centrado no Mundo Ocidental, polarizado pela Europa, transparece de forma evidente algo como um enfoque preferencial. Deve-se deixar claro que partes do mundo motivadas por outras culturas também participaram e ainda participam da produção desse saber. Para alcançar em sua plenitude esse enorme leque de entendimentos, ficará evidente que o campo de pesquisa sobre o assunto teria que tomar outras proporções.

Pelo menos naquele sediado na Europa, o ensino-aprendizagem de Geografia, desde sua instituição como disciplina para os níveis fundamental, médio e superior no início do século XIX, os atlas geográficos para escolares ganharam crédito entre os materiais didáticos, adequando-se cada vez mais a essa tarefa em sala de aula. Tais atlas despontaram em várias partes do continente seguindo o modelo da Geografia alemã. Tanto é que se noticiou como um primeiro atlas escolar o *Kleiner Atlas Scholasticus*, publicado em 1710 pelo editor Homann. Compunha-se de mapas, sem nenhum texto. Numa edição posterior, de 1719, sob o nome de *Atlas methodicus*, fora então concebido especificamente para atender aos cursos de Geografia.

Também outros protótipos compareceram no mesmo período, porém, num primeiro momento, com uma Geografia intimamente ligada à Cosmografia, dando mais atenção ao espaço cósmico do que ao terrestre, passando posteriormente a contemplar espaços estritamente do planeta, por obra de grandes pedagogos.

Nessa difusão colaboraram também numerosas inovações, como a invenção da litografia, possibilitando edições de atlas com tiragens elevadas, tornando-os mais

acessíveis aos estudantes, ao mesmo tempo em que a Geografia começava a se conformar junto aos programas escolares.

Nessa nova incumbência, tais atlas iniciaram suas estruturas e elaborações como seleções e simplificações dos grandes atlas gerais de referência. Porém, o grande passo foi dado quando se consolidaram como composições específicas para o ensino de Geografia.

O próprio *Atlas général Vidal-Lablache: histoire et géographie*, de 1894, foi uma obra que inspirou inúmeras derivações, tanto na França como em outros países do Velho Continente.

Antecipando-se a esse feito, no Brasil, em 1868 se publicava o *Atlas do Império do Brasil*, de Cândido Mendes de Almeida, o primeiro atlas escolar brasileiro. Foi adotado no Imperial Colégio Pedro II do Rio de Janeiro.

Fruto de toda uma evolução e transformação epistemológica da cartografia de atlas e da afirmação de uma economia de mercado cada vez mais globalizada, atualmente conta-se com uma enorme e variada gama de atlas para escolares nos formatos impresso, digital e eletrônico, sejam mundiais, nacionais, estaduais, municipais e até locais.

Em nível teórico-metodológico, a proposição de tais atlas segue duas orientações básicas: o ensino do mapa e o ensino pelo mapa. A seguir conta com as bases metodológicas da Geografia para organizar os respectivos conteúdos. Um recorte espacotemporal também terá que ser definido. Na sequência, a produção passa a considerar a cartografia temática para poder produzir com consistência as respectivas representações em mapas.

## A elaboração dos atlas geográficos para escolares

Essa elaboração não é simples. Não basta simplificar mapas, nem torná-los mais atraentes, muito menos selecionar os temas mais fáceis. Sim, esses componentes devem ser ponderados, mas não são os essenciais. A tradição persiste negligenciando toda uma fundamentação metodológica específica.

O entendimento desses atlas deverá partir, de um lado, das luctuações sobre a construção da noção de espaço pelo escolar e, de outro, dos estudos sobre a representação desse mesmo espaço pelo educando, envolvendo práticas iniciais de cartografia, bem como a aprendizagem de sua linguagem.

As principais fontes seriam, dentre outras, os estudos psicogenéticos de Jean Piaget e sua equipe, os trabalhos de Vygotsky, acerca das relações entre a fala como atividade simbólica, a estruturação do tempo e a construção da memória e os de Bertin e seus discípulos sobre a representação gráfica para se assimilar o conteúdo do mapa (Bertin, 1973, 1977; Piaget e Inhelder, 1972; Bonin, 1975, 1982; Vygotsky, 1998).

No Brasil, conta-se com as contribuições da Professora Dra. Lúvia de Oliveira, que, em sua pesquisa de livre-docência e em outros estudos que se sucederam, estabeleceu as linhas mestras para uma correta orientação desses trabalhos, tendo instituído

uma verdadeira escola com discípulos de alta qualificação (Oliveira, 1978, 2006; Robinson e Petchenik, 1976, 1987).

Ao conceber um atlas de tal categoria, coloca-se como premissa a de não ser apenas uma coletânea de mapas, prontos e acabados, mas sim uma organização sistemática de representações trabalhadas com finalidade intelectual específica. Neste intento, deve-se levar em conta a articulação de dois embasamentos metodológicos fundamentais: o do mapa e o da aquisição do conhecimento em Geografia através dele (Paganelli et al., 1985; Almeida e Passini, 1989; Antunes et al., 1993; Simielli, 1993; Chianca, 1994; Haslam e Taylor, 1996; Francischetti, 1997; Almeida, 1997, 2001; Wiegand, 2006). Além disso, as representações temáticas selecionadas devem ser construídas a partir de dados consistentes, com o fim de revelar o conteúdo das informações sobre a atualidade, proporcionando ao estudante a compreensão de determinadas questões que a ele se coloquem, em busca do conhecimento da realidade que o cerca.

Portanto, os mapas não seriam vistos como tradicionalmente é feito, como meras figuras ilustrativas dos textos didáticos, mas sim como representações reveladoras de questões que serão abordadas e discutidas nos discursos geográficos, dando chance a uma reflexão crítica e consciente entre os estudantes, orientada pelo mestre em sala de aula.

No entendimento do almejado atlas, considera-se, como um primeiro passo para sua coordenação, o entrelaçamento integrado de duas orientações básicas:

- o ensino do mapa, lastreado nas posturas teórico-metodológicas sobre a construção da noção de espaço e respectiva representação pelo escolar, envolvendo práticas iniciais de cartografia;
- o ensino pelo mapa, perpetrado em Geografia, promovendo o conhecimento do mundo a partir da inclusão e continuidade espacial, do próximo (vivenciado e conhecido – o lugar) ao distante desconhecido – o espaço mundial, porém com possibilidade de ser aprendido pela sua representação, sendo o educando capaz de raciocinar sobre tal contexto disposto em mapa, sem tê-lo experimentado antes.

Em seguida, seria possível ingressar na tessitura das bases metodológicas da Geografia para organizar o conteúdo do atlas. Este se fundamentaria numa luctuação básica do conhecimento geográfico dos dias atuais: a sociedade em composição com a natureza. Nesse contexto, os mapas mostrariam: a natureza com seu específico movimento, sem deixar de entrelaçá-la e avaliá-la como recurso natural, a sociedade com seu modo de produção do espaço, hoje um meio científico, técnico e informacional e, como fechamento, a questão ambiental (Santos, 1994; Brasil. Med. Set., 1998).

Atréada à questão do conteúdo estaria a definição do recorte espacotemporal no âmbito geográfico, sugerindo uma abrangência, que poderia ser desdobrada em vários níveis escalares, desde o local até o mundial.

Na sequência, poderíamos considerar a cartografia. Embora podendo contemplar, em alguns casos específicos, a topográfica, é a cartografia temática que contaria com maior presença. Porém, esta não poderia fazer a menos daquela topográfica ao estabelecer uma base cartográfica adequada à representação dos temas. Diante desse enfoque, seria preciso compor com clareza e praticidade uma consistente cartografia temática, que deverá estar estabelecida consoante com as propostas metodológicas para tanto. Seria possível adotar aquela que se fundamenta no paradigma estruturalista. Considera a confecção do mapa como uma construção dentro dos parâmetros que estabelecem a representação gráfica como uma linguagem, integrando um sistema semiológico monossêmico, de significado único (Bertin, 1973, 1977).

Com essa postura, os mapas temáticos do atlas poderão ser elaborados levando-se em conta um amplo leque de métodos, cada um mais apropriado às formas da realidade se apresentar.

### A cartografia temática dos atlas geográficos para escolares

A cartografia temática não surgiu de forma espontânea; é historicamente sucessiva à representação topográfica do mundo, essencialmente analógica.

A progressiva especialização e diversificação das realizações da cartografia científica, operadas desde os séculos XVII e XVIII e cristalizadas do século XIX, em atendimento às crescentes necessidades de aplicação confirmadas com o florescimento e sistematização dos diferentes ramos de estudos constituídos pela divisão do trabalho científico, no fim do século XVIII e início do século XIX, culminaram com a definição de outro tipo de cartografia. Essa seria a cartografia temática, o domínio dos mapas temáticos.

Essa nova demanda de mapas norteou a passagem da representação das propriedades apenas “vistas”, para a representação das propriedades “conhecidas” dos objetos, fatos ou fenômenos. O código analógico foi sendo substituído paulatinamente por um código mais abstrato. Passou-se a representar categorias mentalmente e não mais visualmente organizadas. Ratificou-se, assim, o mapa como expressão do raciocínio que seu autor compreendeu diante da sua realidade, apreendida a partir de um determinado ponto de vista: sua opção de entendimento do real. Confirmou-se, assim, a tomada de uma postura metodológica na elaboração da cartografia temática (Robinson, 1982; Mac Eachren, 1979; Palsky, 1996).

Com maior desenvolvimento no século XX, assistiu-se a uma proveitosa sucessão de paradigmas.<sup>1</sup>

Dentre vários, numa atitude distinta, vinculada à *semiologia*, Jacques Bertin tomou a posição de considerar a cartografia, bem como seu ramo temático, integrado à representação gráfica. Seria uma linguagem dentre outras, construída pelos homens para reter, compreender e comunicar observações indispensáveis à sobrevivência. Seria uma linguagem bidimensional atemporal e destinada à vista. Teria supremacia sobre

as demais, pois demandaria um instante mínimo de percepção. Constituiria um sistema semiológico monossêmico. O autor tituló sua *semiologia de semiologia gráfica*.

Da mesma forma que a representação gráfica em geral, a cartografia temática, em seu âmbito específico, tem uma função tripla: registrar, tratar dados, bem como revelar informações neles seladas. Tem também como principal propósito ressaltar as três relações fundamentais entre conceitos previamente definidos: de diversidade ( $\neq$ ), de ordem (O) e de proporcionalidade (Q). Saber coordenar tais orientações significaria dominar a sintaxe dessa linguagem (Bertin, 1973, 1977; Bonin, 1975, 1982; Mac Eachren, 1995; Martinelli, 1990, 1994, 1998, 1999, 2001, 2002, 2003, 2005, 2007; Martinelli e Ferreira, 1975; Martinelli et al. 1999).

Para o completo domínio de tal sintaxe, será necessário ainda atentar para duas questões básicas: quais são as *variáveis visuais* de que se dispõe e quais são suas respectivas *propriedades perceptivas*.

As duas dimensões do plano, mais seis modulações visuais possíveis que uma mancha visual pode assumir, constituem as *variáveis visuais*. São elas: tamanho, valor, cor, forma, orientação e granulação.

Essas seis variáveis visuais mais as duas dimensões do plano, portanto num total de oito, têm *propriedades perceptivas* que toda transcrição gráfica deve levar em conta para traduzir adequadamente as citadas relações fundamentais entre objetos, fatos e fenômenos.

- Percepção Dissociativa ( $\neq$ ) – a visibilidade é variável: afastando da vista tamanhos diferentes, eles somem sucessivamente.
- Percepção Associativa ( $\equiv$ ) – a visibilidade é constante: as categorias se confundem; afastando-as da vista, não somem.
- Percepção Seletiva ( $\neq$ ) – o olho consegue isolar os elementos.
- Percepção Ordenada (O) – as categorias se ordenam espontaneamente.
- Percepção Quantitativa (Q) – a relação de proporção visual é imediata.

Seguros dessas bases da sintaxe da representação gráfica, os mapas temáticos dos atlas passarão a ser construídos de forma consistente, levando-se em conta um amplo leque de métodos, cada um mais apropriado às características e às formas de manifestação (em ponto, em linha, em área) dos fenômenos da realidade considerados em cada tema, seja na abordagem qualitativa, ordenada ou quantitativa.

Nas representações temáticas pode-se empreender também uma apreciação sob o ponto de vista estático, constituindo a cartografia estática; ou dinâmico, estruturando a cartografia dinâmica.<sup>2</sup> Salienta-se, ainda, que os fenômenos que compõem a realidade a ser representada em mapa consentiriam de serem vislumbrados dentro de um raciocínio analítico ou de síntese. Assim, existiria de um lado a cartografia analítica – abordagem dos temas em mapas analíticos, atentando para seus elementos constitutivos, lugares, caminhos ou áreas caracterizadas por seus atributos ou variáveis. E de outro, uma cartografia de síntese – abordagem de temas em mapas de síntese, compreendendo

a fusão dos seus elementos constitutivos em “tipos”, perfazendo agrupamentos de lugares, caminhos ou áreas unitárias de análise caracterizadas por agrupamentos de atributos ou variáveis (Brunet, 1967, 1987; Rimbert 1968, 1990; Cuenin, 1972; Bertin, 1973, 1977; Libault, 1975; Mac Eachren, 1979; Beguin e Pumain, 1994; Slocum, 1999; Kraak e Ormeling, 2003; Slocum et al., 2005).

Deve-se deixar claro nesse ponto que todos os procedimentos que envolvam a elaboração de mapas temáticos para os atlas escolares podem hoje ser realizados por meio de softwares específicos. A cartografia dinâmica ganha com eles o potencial oferecido pela animação. O raciocínio de síntese conta com funções específicas dos sig (Sistemas de Informações Geográficas). Todo esse conhecimento informático e tecnológico vem a favor de uma excelente produção de atlas, desde que o instrumental disponível seja empregado de maneira consistente e apoiado nas diretrizes metodológicas para a organização de tais construtos.

Na história da cartografia temática, as primeiras representações dos séculos XVII e XVIII limitavam-se a mostrar aspectos qualitativos ou ordenados de manifestações em pontos, linhas ou áreas, dispondo-as sobre mapas topográficos.

Para manifestações em pontos na abordagem qualitativa e ordenada, dispõe-se, respectivamente, do *Método dos signos pontuais qualitativos* e do *Método dos signos pontuais ordenados*.

Para os mapas dos atlas geográficos para escolares que contemplam temas do Brasil e do mundo, o *Método dos signos pontuais qualitativos* tem aplicação na representação de ocorrências localizadas como de recursos minerais, cidades, portos, aeroportos etc. Todos os signos terão formas diversificadas, porém, preferencialmente, todas de mesmo tamanho e cor.

O *Método dos signos pontuais ordenados* tem correto emprego na representação de manifestações em ponto, porém, dotados de uma classificação ordenada, como cidades em hierarquia populacional ou funcional, categorias de portos pelo volume transportado, níveis de aeroportos pelo número de passageiros etc. Todos os signos para cada tema terão a mesma forma, variando o valor visual de seu interior, do escuro para o claro.

No mesmo encaminhamento de raciocínio, para ocorrências em linhas na abordagem qualitativa e ordenada, contra-se, respectivamente, com o *Método dos signos lineares qualitativos* e o *Método dos signos lineares ordenados*.

Para manifestações em linhas, os mapas dos atlas adotarão o *Método dos signos lineares qualitativos* quando se trata de representar fenômenos distintos, que se dispõem linearmente no espaço. Utilizam-se linhas diferenciadas, como no momento de expressar estradas classificadas pelo critério de gestão, porém, tomando-se o cuidado de que todas fiquem de mesma espessura, variando, ou a cor ou a forma dos elementos que as compõem. Para o caso de fenômenos lineares que guardam entre si relações de ordem como, entre rodovias classificadas, das mais às menos importantes, entre rios hierarquizados pela poluição de suas águas, recomenda-se o

*Método dos signos lineares ordenados*. Aplicam-se signos em linhas, todos de mesma espessura, variando internamente o valor visual do escuro para o claro, conforme uma classificação hierarquizada.

Quando os acontecimentos se dão em área, os procedimentos de elaboração de mapas para a abordagem qualitativa e ordenada tomam, respectivamente, os nomes de *Método corocromático qualitativo*, que foi proposto por Buache ao confeccionar dois mapas mineralógicos atinentes a um artigo do geólogo Guettard publicado em 1746, e de *Método corocromático ordenado*.

O *Método corocromático qualitativo* é o mais indicado para quando se está diante de ocorrências em áreas caracterizadas por critério seletivo. A representação explorará preferencialmente a variável visual cor, pelo fato de possuir alto grau de discriminação. Será ideal para mapas do Brasil, de outras nações ou do mundo, que representam a divisão político-administrativa, vegetação, ambiente, solos, biomas, bacias hidrográficas, uso da terra, organizações internacionais etc.

No caso de ocorrências em área, porém classificadas hierarquicamente, passa-se a aplicar o *Método corocromático ordenado*. É apropriado para mapas como geologia com a organização cronológica de seus conjuntos litológicos, potencialidade agrícola dos solos etc. Nessas elaborações, as áreas de manifestação serão preenchidas também por cores, porém organizadas de modo ordenado, das mais claras às mais escuras, conforme o tempo geológico é o mais antigo e conforme a viabilidade agrícola vai da menos a mais favorável, respectivamente.

As representações quantitativas compareceram tardiamente. Antes do fim do século XVIII, a cartografia não se preocupava com a quantificação das ocorrências, fossem da natureza ou da sociedade.

Ao promover a conquista dessas reproduções em mapas, contou-se com a contribuição trazida por William Playfair. Foi a partir da invenção dos gráficos estatísticos de sua autoria que as quantidades, mediante vários procedimentos, chegaram aos mapas.

O *Método coroplético* foi o primeiro a ser idealizado para expressões quantitativas, tendo sido concebido por Dupin em 1826. Esse método é tradicionalmente empregado para representar uma série ordenada de valores relativos agrupados em classes significativas referentes às manifestações em áreas às quais os dados se referem. Adota-se a propriedade de ordem que pode ser organizada ou entre as cores quentes ou entre as cores frias.

Tal método tem grande potencial de aplicação nos atlas geográficos para a representação de manifestações em áreas dadas em valores relativos, como é o caso da densidade demográfica, da taxa de urbanização, do PIB por habitante, da mortalidade infantil, do crescimento natural. A sequência das classes de valores, da densidade demográfica em sucessão crescente, por exemplo, ficará anotada no mapa por uma sequência de valores visuais extraída das cores quentes, indo das mais claras até as mais escuras. Tem a grande vantagem, nesse evento, de proporcionar a exploração da noção de “povoado”.

Um segundo procedimento que permite a expressão das quantidades é aquele feito mediante o *Método dos pontos de contagem*, proposto por Frère de Montizon em 1830. O processo considera a disposição nas áreas de ocorrência, de pontos de mesmo tamanho, forma e cor, com um mesmo valor unitário, cuja soma integrará o total quantitativo.

Essa elaboração pode contar com dois encaminhamentos alternativos. Ou os pontos se distribuem de maneira uniforme e regular em cada unidade de observação ou são localizados nos lugares onde realmente se encontram.

Para os mapas dos atlas escolares, esse método tem pronta aplicação para a representação de fenômenos dispersos, como a população rural, o efetivo bovino de um estado ou de uma nação.

O *Método das figuras geométricas proporcionais*, estabelecido por Minard em 1851, instituiu figuras como círculos, cujos tamanhos possuem áreas correspondentes às quantidades em valores absolutos da manifestação. Permite, assim, avaliar visualmente a proporção que existe entre as quantidades. Os círculos que as representam, em termos de totais, podem ser subdivididos em setores proporcionais às respectivas parcelas para expressar partes como a população urbana e rural naquela total, a participação relativa dos setores de atividades na população economicamente ativa, o PIB por setor de produção.

Diante de temas que expressam quantidades em números absolutos, localizadas ou referentes às áreas de observação, o *Método das figuras geométricas proporcionais* é o mais recomendado. Os círculos com tamanhos proporcionais aos valores absolutos, como no caso da população de cidades, estados ou nações, serão implantados, ou no lugar da manifestação ou no centro da área de ocorrência, permitindo revelar a relação de proporção que existe entre os valores considerados. Possui a prerrogativa para se explorar a noção de “populoso”.

Números outros temas quantitativos de atlas podem ser mostrados por esse método, como produção agrícola, produção industrial, produto interno bruto, comércio, valor das exportações, turismo etc.

A respeito desse método e daquele coroplético, deve-se deixar bem claro que a utilização do método coroplético para valores absolutos, muito comumente empregados nos atlas e na mídia em geral, que seria incorreta, incidirá em grave erro na compreensão: quem pode afirmar que o vermelho vale quatro vezes mais que o amarelo? Perde-se a noção de proporção! Vê-se apenas uma ordem.

O *Método isarímico*, concebido por Halley em 1700 e retomado por Dupain-Triel em 1791, considera a superfície tridimensional composta pelos valores assumidos em vários pontos por determinado fenômeno contínuo no espaço. Essa superfície seria representada pelas linhas que unem pontos de igual valor de tal fenômeno, ditas isolinhas, projetadas ortogonalmente sobre uma superfície horizontal de referência, a do mapa, sendo aquelas anotadas pelos respectivos valores.

Para obter o melhor resultado na visualização da representação, aconselha-se preencher os espaços entre aquelas linhas com uma ordem visual crescente, conforme a intensidade do fenômeno se torna mais elevada.

O *Método isarímico* encontra grande aplicação nos atlas escolares. É ideal para a representação de fenômenos contínuos como *temperatura*, *pressão*, *precipitação*,<sup>3</sup> umidade, relevo emerso e relevo submerso.

Um mapa de atlas, quase sempre aparecendo como um dos primeiros, é aquele do relevo. Muitas vezes é denominado hipsométrico, porém a designação mais correta seria *mapa do relevo em cores hipsométricas*. A representação do relevo é feita mediante curvas de nível selecionadas, entre as quais se introduz uma sequência crescente de valores visuais extraídos das cores quentes que vão das mais claras às mais escuras.

Quanto ao tema, talvez esse mapa devesse chamar mais apropriadamente de “hidrografia e relevo”, para ser coerente com sua construção. É partitira de um plano de referência de base dado pela cartografia topográfica: a planimetria. Nesse plano se inserem os rios e demais objetos fixos e duráveis da superfície da Terra, que darão apoio à segunda parte da elaboração, que seria o levantamento das altitudes, configurando a altimetria, momento em que são lançadas as curvas de nível sobre o mapa.

Chama-se também a atenção para o título “Mapa hipsométrico”, de grande difusão. Embora não completamente errado, esta denominação traz mais à tona a forma de sua apresentação, enquanto que o mais recomendado seria ressaltar o tema representado: o “Relevo”.

Outra incoerência que aparece nesses mapas, como uma tradição praticamente consolidada internacionalmente, por conta da sua história de elaboração iniciada no fim do século XIX e adotada como convenção, é a que dita de se colocar tons de verde, desde escuros para claros nas baixas altitudes para, somente depois, passar à ordem crescente de cores quentes das claras para as escuras. Esse procedimento faz com que na visualização do mapa, o escolar perceba dois conjuntos distintos, um das cores frias, outro das cores quentes, enquanto o correto seria que o aluno tivesse um único impacto, isto é, aquele de um “crescendo” único que vai das baixas até as grandes altitudes, tal como ele experimentaria ao subir um morro!

Um único método de representação foi proposto no século XX. Trata-se daquele elaborado por Bertin em 1967, considerando-o uma solução ideal para a expressão quantitativa de fenômenos com manifestação em área: é o *Método da distribuição regular de pontos de tamanhos crescentes*, os quais são dispostos regularmente em toda a extensão de cada superfície de ocorrência. No caso da população recenseada em nível de unidades de observação, esse procedimento permite uma dupla percepção: aquela da densidade percebida pela imagem construída pelo contraste entre o preto dos pontos e o fundo branco do mapa, e aquela das quantidades em números absolutos, obtidas multiplicando-se o valor do ponto pelo número desses. A *legenda será dupla*: os *tamanhos de referência* nela anotados se reportarão, seja às quantidades, seja às densidades. Por ser um método pouco divulgado e de elaboração mais intrincada, foi pouco explorado nos atlas.

Até aqui foram consideradas situações estáticas no espaço e no tempo.

Entrando agora nas representações de manifestações dinâmicas, podem-se distinguir aquelas adequadas aos estratos sucessivos de forma qualitativa, ordenada ou

quantitativa no tempo para um mesmo lugar ou área e aquelas que materializam as posições sucessivas assumidas por um mesmo fenômeno em movimento, percorrendo certo itinerário e empregando determinado tempo.

As primeiras podem recorrer à exploração dos métodos já apresentados.

Na representação qualitativa, como no caso do Brasil, ao focalizar a progressiva devastação da vegetação nativa, deverá ser mostrada uma sequência de mapas corocromáticos qualitativos organizada em intervalos iguais de tempo ou um único mapa corocromático. Porém, deverá ser ordenado, isto é, com a delimitação dos estágios registrados mediante uma ordem de cores que vá das mais claras às mais escuras, conforme o tempo decorre da primeira situação até a última, a atual.

Na representação de variações quantitativas no tempo em números absolutos e em números relativos se explorará, respectivamente, o *Método das figuras geométricas proporcionais* e o *Método coroplético*. O primeiro, fazendo uso dos círculos proporcionais para os saldos positivos ou negativos de uma variação. A oposição entre as operações se distinguirá com cores opostas: os círculos dos saldos positivos de uma migração serão coloridos de vermelho. Aquêles dos saldos negativos serão apresentados em azul.

O segundo, fazendo uso de duas ordens opostas entre as cores frias e quentes para variações positivas e negativas dadas por taxas, enaltecerá a oposição entre elas: as taxas positivas estarão representadas por uma ordem visual entre as cores quentes e aquelas negativas por uma ordem visual entre as cores frias, dispostas em oposição.

Para a representação das manifestações dinâmicas dadas por movimentos no espaço e tempo, aplica-se o *Método dos fluxos*, inventado por Minard em 1840. Para tanto, explora-se ou uma mesma espessura para movimentos qualitativos ou a proporcionalidade da espessura das flechas para movimentos quantitativos; as quais incorporam a direção, o sentido e a quantidade de determinada espécie deslocada. Vale dizer que se explorará a variável visual tamanho.

As flechas partem do ponto de saída, percorrem certo caminho e chegam com a ponta fincada a determinado lugar. O *Método dos fluxos* para movimentos qualitativos é ideal para a representação, por exemplo, dos deslocamentos das massas de ar, das correntes marítimas, dos tufões etc. Já o *Método dos fluxos* para movimentos quantitativos será proveitoso para representar os movimentos migratórios durante certo período na realidade brasileira. As flechas com as respectivas espessuras dos fluxos saem dos estados emissores e se dirigem, percorrendo certo caminho, aos estados receptores. Todas elas receberão a mesma cor quando se tratar de uma única espécie em movimento, no caso, migrantes.

A solução por flechas é plausivelmente empregada também para representar fluxos de exportação e importação referenciados a portos, estados, países. Às flechas que saem com espessuras proporcionais coloridas de vermelho se opõem flechas entrantes tingidas de azul.

Frisa-se mais uma vez que todas as modalidades de cartografia dinâmica ganham uma excelente aliada no mundo digital: a animação cartográfica.

Após ter-se apresentado modalidades de expressão para a realidade dentro do raciocínio analítico, seria possível avançar para uma complexidade maior. Entraríamos, assim, no domínio da abordagem da realidade mediante o raciocínio de síntese, a ser explorada na organização de atlas geográficos para escolares.

Na síntese, não se verão mais os elementos, sejam de ordem estática como dinâmica, em superposição ou em justaposição, como nos mapas analíticos, mas sim a fusão daqueles em “tipos”, como já comentado.

Apesar da necessidade de procedimentos baseados na integração de múltiplos dados qualitativos e quantitativos, os mapas de síntese, mesmo de forma restrita, compõem nos atlas escolares. Embora oferecendo uma visualização relativamente fácil, expõem o resultado de várias combinações. Por conta disso, sua apresentação em atlas deveria vir precedida pelas etapas analíticas que compõem o procedimento do raciocínio para se chegar à síntese (Claval e Wieber, 1969).

Assim, no caso do mapa dos “tipos de clima”, tema bastante presente, tem-se o resultado do raciocínio de síntese por excelência, e, então, deveria comportar um preparo ao seu entendimento, mediante a apresentação dos mapas analíticos que entraram em jogo em tal processo. Seriam temas como precipitação, temperatura, circulação atmosférica, massas de ar, ventos, pressão.

Outro tema que atualmente vem sendo apresentado é o dos “tipos de relevo”. O mesmo encaminhamento deveria ser operado: antes de expô-lo, seriam mostrados os mapas analíticos que entraram no processo, como geologia, precipitação, temperatura, geomorfologia, hidrografia e relevo.

Um terceiro seria o dos “biomas”, o qual deveria fazer-se anteceder de temas relativos à Biogeografia e à Ecologia.

Como uma quarta proposta, seria possível citar o registro em mapa dos sistemas ambientais naturais.

## Considerações finais

Ponderam-se esses encaminhamentos metodológicos como imperativos para sustentar todo e qualquer empreendimento voltado à idealização de atlas geográficos para escolares quando envolvem mapas temáticos para formas de manifestação dos fenômenos em ponto, linha ou área, nas abordagens qualitativa, ordenada ou quantitativa, em apreciação estática ou dinâmica, sejam eles desenvolvidos dentro do raciocínio analítico como de síntese. Eles vão lhe confirmar seu papel pedagógico na Geografia, assegurando-lhe a certeza de estar participando do encaminhamento do escolar ao entendimento de temas específicos, preparando-o para a compreensão da realidade em que vive e atua. Certamente, ampliando sobremaneira o acesso a esse meio de comunicação, seja no modo impresso, como digital ou eletrônico, acerca do espaço natural e social, em seu dia a dia, em qualquer parte da Terra.

## Notas

- <sup>1</sup> *Paradigma*: modelo aceito dentro do qual se desdobra uma ciência, aonde vão se acumulando os conhecimentos. Pode continuar ou ser abandonado quando superado, levando ao estabelecimento de um novo paradigma. É um padrão estável da atividade científica (Kuhn, 1970).
- <sup>2</sup> Hoje essa cartografia conta com as possibilidades da “animação”.
- <sup>3</sup> Embora a precipitação não seja um fenômeno contínuo, passa a ser considerado como tal quando resulta de médias calculadas para períodos longos, incluindo todas suas formas, tomadas como “normais”. Por outro lado, precipitação é uma denominação genérica. Para o caso de chuvas, pode-se empregar “Pluviosidade”.

## Bibliografia

- ALMEIDA, R. D. *Do desenho ao mapa. Iniciação cartográfica na escola*. São Paulo: Contexto, 2001.
- ; PASSINI, E. Y. *O espaço geográfico: ensino e representação*. São Paulo: Contexto, 1989.
- et al. *Atividades cartográficas*. São Paulo: Atual, 1997, 4 vol.
- ANTUNES, A. R. et al. *Estudos sociais. Teoria e prática*. Rio de Janeiro: Access, 1993.
- BEGUIN, M.; PUMAIN, D. *La représentation des données géographiques: statistique et cartographie*. Paris: Armand Colin, 1994.
- BERTIN, J. *La graphique et le traitement, graphique de l'information*. Paris: Flammarion, 1977.
- . *Sémiologie graphique: les diagrammes, les réseaux, les cartes*. Paris: Mouton, Gauthier-Villars, 1973.
- BONIN, S. Novas perspectivas para o ensino da cartografia. *Boletim Goiano de Geografia*, 2(1), pp. 73-87, 1982.
- . *Initiation à la graphique*. Paris: ÉPI, 1975.
- BRUNET, R. *La carte: mode d'emploi*. Paris: Fayard/Reclus, 1987.
- CHIANCA, R. M. B. *Mapas: a realidade no papel*. São Paulo: Ática, 1994.
- CLAVAL, P.; WIEBER, J.-C. *La cartographie thématique comme méthode de recherche*. Paris: Les Belles Lettres, 1969.
- CUENIN, R. *Cartographie générale* (tome 1). Paris: Eyrolles, 1972.
- FRANCISCHETTI, M. N. *A cartografia no ensino da geografia: construindo os caminhos do cotidiano*. Francisco Beltrão: Ed. da Autora, 1997.
- HASLAM, A.; TAYLOR, B. *Make it work. Maps*. Londres: Two-Can Publ. Ltd., 1996.
- KRAAK, M. J.; ORMEILING, F. *Cartography: visualization of geospatial data*. Enschede: Pearson Education Ltd., 2003.
- LIBAULT, A. *Geocartografia*. São Paulo: Nacional/USP, 1975.
- MAC EACHREN, A. M. The evolution of thematic cartography: a research methodology and historical review. *The Canadian Cartographer*, 16(1), pp. 17-33, 1979.
- . *How maps work: representation, visualization and design*. New York: The Guilford Press, 1995.
- MARTINELLI, M. A cartografia escolar na abordagem temática da geografia. *Boletim de Geografia*, 19(2), pp. 7-17, 2001.
- . A sistematização da cartografia temática. In: ALMEIDA, R. D. (org.). *Cartografia escolar*. São Paulo: Contexto, 2007.
- . Cartografia dinâmica: espaço e tempo nos mapas. *Geoup: espaço e tempo*, (18), pp. 53-66, 2005.
- . Cartografia para escolares: um desafio permanente. *viii Colóquio Internacional Cartografia para Escolas*, Diamantina, 2002.
- . O atlas geográfico ilustrado: um primeiro atlas? *Geoesino*, 2(1), pp. 6-9, 1994.
- . Orientação semiológica para as representações da geografia: mapas e diagramas. *Orientação*, (8), pp. 53-62, 1990.
- . *As representações gráficas da geografia: os mapas temáticos*. São Paulo, 1999. Tese (livre-docência) – DCFCH-USP.
- . *Atlas geográfico. Natureza e espaço da sociedade*. São Paulo: Editora do Brasil, 2003.
- . *Cartografia temática: caderno de mapas*. São Paulo: Edusp, 2003.
- ; FERREIRA, G. M. L. “Manual do professor: Atlas geográfico ilustrado”. In: MARTINELLI, M. e FERREIRA, G. M. L. *Atlas geográfico ilustrado*. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

- et al. A cartografia para crianças: alfabetização, educação ou iniciação cartográfica? *Boletim de Geografia*, 17(1), pp. 125-36, 1999.
- . *Mapas e gráficos: construa-os você mesmo*. São Paulo: Moderna, 1998.
- . *Os mapas da geografia e cartografia temática*. São Paulo: Contexto, 2003.
- ; FERREIRA, G. M. L. L'atlas géographique illustre: un premier atlas pour les enfants. *Proceedings. Poster Session. 17th. International Cartographic Conference Proceedings*. Barcelona: ICA/ACT, 1995.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. *Parâmetros curriculares nacionais: geografia*. Brasília: Secretaria do Ensino Fundamental, 1998.
- OLIVEIRA, L. “Os mapas na geografia”. *Geografia*, 31(2), pp. 219-39, 2006.
- . *Estudo metodológico e cognitivo do mapa*. São Paulo: USP-IG, 1978.
- PAGANELLI, Y. I. et al. A noção de espaço e de tempo: o mapa e o gráfico. *Orientação* (6), pp. 21-33, 1985.
- PALSKY, G. *Des chiffres et des cartes. La cartographie quantitative au XIXe siècle*. Paris: Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, 1996.
- PETCHENIK, B. B. Fundamental considerations about atlases for children. *Cartographica*, 24(1), pp. 16-23, 1987.
- PIAGET, J.; INHELDER, B. *La représentation de l'espace chez l'enfant*. Paris: PUF, 1972.
- RIMBERT, S. *Carto-graphies*. Paris: Hermes, 1990.
- . *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.
- ; PETCHENIK, B. B. *The nature of maps: essays toward understanding maps and mapping*. Chicago: The University of Chicago Press, 1976.
- SANTOS, M. *Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico informacional*. São Paulo: Hucitec, 1994.
- SIMIELLI, M. E. R. S. *Primeiros mapas: como entender e construir*. São Paulo: Ática, 1993, 4 vol.
- SLOCUM, T. A. *Thematic cartography and visualization*. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1999.
- ; MCMASTER, R. B.; KESSLER, F. C.; HOWARD, H. H. 2. ed. *Thematic cartography and geographic visualization*. New Jersey: Prentice Hall, 2005.
- VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- WIEGAND, P. *Learning and teaching with maps*. London: Routledge, 2006.

