

Todos os direitos desta edição reservados à
Editora Contexto (Editora Pinsky Ltda.)

Capa e diagramação
Gustavo S. Vilas Boas

Revisão
Cássio Dias Pelin
Lilian Aquino
Juliana Ramos Gonçalves

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Cartografia escolar / Rosângela Doin de Almeida,
(organizadora). – 2. ed. – São Paulo : Contexto, 2010.

Vários autores
ISBN 978-85-7244-374-6

1. Cartografia 2. Cartografia - Métodos
gráficos 3. Geografia (Ensino fundamental)
4. Mapas 5. Metodologia 6. Percepção espacial
I. Almeida, Rosângela Doin de.

07-7028

CDD-526

Índice para catálogo sistemático:
1. Cartografia geográfica 526

EDITORA CONTEXTO
Diretor editorial: *Jaime Pinsky*

Rua Dr. José Elias, 520 – Alto da Lapa
05083-030 – São Paulo – SP
PABX: (11) 3832 5838
contexto@editoracontexto.com.br
www.editoracontexto.com.br

2010

Proibida a reprodução total ou parcial.
Os infratores serão processados na forma da lei.



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
ESTUDO METODOLÓGICO E COGNITIVO DO MAPA	15
<i>Livia de Oliveira</i>	
PARA CONSTRUÇÃO DO ESPAÇO GEOGRÁFICO NA CRIANÇA	43
<i>Tomoko Iyda Paganelli</i>	
O MAPA COMO MEIO DE COMUNICAÇÃO E A ALFABETIZAÇÃO CARTOGRÁFICA	71
<i>Maria Elena Simielli</i>	
METODOLOGIA PARA INTRODUIR A GEOGRAFIA NO ENSINO FUNDAMENTAL	95
<i>Janine G. Le Sann</i>	
A CARTOGRAFIA TÁTIL NO ENSINO DE GEOGRAFIA: TEORIA E PRÁTICA	119
<i>Regina Araújo de Almeida</i>	
UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA A COMPREENSÃO DE MAPAS GEOGRÁFICOS	145
<i>Rosângela Doin de Almeida</i>	
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE GRÁFICOS NO ENSINO DE GEOGRAFIA	173
<i>Elza Yasuko Passini</i>	
A SISTEMATIZAÇÃO DA CARTOGRAFIA TEMÁTICA	193
<i>Marcello Martinelli</i>	
A ORGANIZADORA	221
OS AUTORES	223

- LACEY, H. M. *A linguagem do espaço e do tempo*. São Paulo: Perspectiva, 1975.
- LACOSTE, Y. A Geografia. In: CHATELET, François (org.). *A filosofia das ciências sociais de 1860 aos nossos dias*. Rio de Janeiro: Zahar, 1974, pp. 221-74.
- _____. *La géographie, ça sert, d'abord, à faire la guerre*. Paris: Maspero, 1976.
- LAURENDEAU, M.; PINNARD, A. *Les premières notions spatiales de l'espace chez l'enfant*. Suisse: Delachaux, 1968.
- LYNCH, K. *La image de la ciudad*. Buenos Aires: Infinito, 1966.
- HARVEY, D. The language of spacial forms explanation. *Geography*. London: Arnold, 1969, pp.179-90.
- _____. *Urbanismo y desigualdad social*. 2. ed. Madrid: Siglo XXI, 1979.
- OLIVEIRA, L. *O estudo metodológico e cognitivo do mapa*. Tese (Livre-docência). Universidade Estadual Paulista (Unesp), IGCE, Campus Rio Claro-SP, 1977.
- PAGANELLI, T. et al. *As primeiras noções espaciais na criança*. Monografia de Curso. FGV/IESAE, 1973.
- PENNA, A. G. *Introdução à história da psicologia contemporânea*. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.
- PIAGET, J. *O estruturalismo*. São Paulo: Difel, 1970.
- _____. *O raciocínio na criança*. Rio de Janeiro: Record, s.d.
- _____. *A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação*. Rio de Janeiro: Zahar-INL/MEC, 1970.
- _____. *A construção do real na criança*. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.
- _____. *O nascimento da inteligência na criança*. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.
- _____. *Problemas gerais da investigação interdisciplinar e o mecanismo comum*. Lisboa: Bertrand, 1973.
- _____. *Biologia e conhecimento*. Petrópolis: Vozes, 1973.
- _____. *Gênese das estruturas elementares*. 2. ed. Rio de Janeiro, s. n., 1975.
- _____. *Psicologia e epistemologia*. Rio de Janeiro: Forense, 1973.
- _____. *Ensaio de lógica operatória*. Porto Alegre/S. Paulo: Globo/USP, 1976.
- _____. *A equilibração das estruturas cognitivas: problemas centrais do desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.
- _____; INHELDER, B. *La représentation de l'espace chez l'enfant*. 2. ed. Paris: PUF, 1972.
- _____; _____; SZEMINSKA, A. *La géométrie spontanée de l'enfant*. 2. ed. Paris: PUF, 1973.
- _____; et al. *La epistemologia del espacio*. Buenos Aires: El Ateneo, 1971.
- SANTOS, M. Society and geography: social formation as theory and method. *Antipode*, fev. 1977, v. 9, n. 1.
- _____. *O espaço dividido: os dois circuitos da economia urbana dos países subdesenvolvidos*. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1979.
- _____. *Meio técnico: organização do espaço urbano*. Rio de Janeiro: Dep. de Geografia/Curso de Pós-Graduação, UFRJ, 1980 (mimeo).
- _____. *Por uma geografia nova: da crítica da geografia a uma geografia crítica*. São Paulo: Hucitec, 1978.
- _____. Contribuição à crítica da crise da Geografia. In: _____. (org.) *Novos rumos da geografia brasileira*. São Paulo: Hucitec, 1982.
- SILVA, A. *O espaço fora do lugar*. São Paulo: Hucitec, 1978.

O MAPA COMO MEIO DE COMUNICAÇÃO E A ALFABETIZAÇÃO CARTOGRÁFICA

Maria Elena Simielli

Este capítulo discute o mapa como elemento transmissor de informação e avalia sua eficácia.* Levando-se em conta que o processo de comunicação em cartografia coloca a criação ou a produção do mapa e a leitura pelo usuário no mesmo nível de preocupação, este trabalho foi desenvolvido de maneira que essas duas etapas sejam evidenciadas.

Tratar a cartografia simplesmente como um meio de transmissão de informação realmente não acrescenta nada de novo à literatura existente, considerando-se que a preocupação do cartógrafo sempre foi, e ainda é, a de fazer um bom mapa, que conduza a uma leitura eficiente.

Assim, o objetivo é o de avaliar, através da elaboração do mapa, segundo critérios rigorosamente definidos pelas características do usuário, a eficácia desse meio de comunicação, pela pesquisa com a clientela a que se destina.

A pesquisa desenvolveu-se tendo-se em mente que a Comunicação em Cartografia implica um único processo, ou seja, que a informação origina, comunica e produz um efeito.

Com essas preocupações, a pesquisa foi iniciada em 1982, tentando abarcar todo o processo da comunicação cartográfica – elaboração e uso do mapa.

A primeira etapa foi a de construção do instrumento de pesquisa – o mapa –, considerando as especificidades da clientela a que ele se destinava. Como informações a serem trabalhadas foram escolhidos os temas hipsometria e hidrografia do Brasil. Todos os cuidados referentes à parte cartográfica na confecção do mapa foram

tomados, principalmente, no que se refere à generalização cartográfica, escolha de cores, toponímia etc., para a faixa etária de 11 a 15 anos.

Na segunda etapa – leitura do mapa – foram aplicados questionários em escola da rede oficial de ensino do estado de São Paulo, na cidade de São Paulo, em classes de alunos de 11 a 15 anos, cursando da 5ª à 8ª série. As turmas de cada série foram desmembradas em dois grupos, e cada grupo de alunos trabalhou com um material diferente. Assim, o primeiro grupo trabalhou a situação “1 mapa”, quando o relevo e a hidrografia aparecem superpostos em um só mapa, e o segundo grupo trabalhou com a situação “2 mapas”, quando as duas informações aparecem separadas, ou seja, foram desmembradas em dois mapas.

Os resultados obtidos evidenciaram o baixo índice de leitura por parte dos alunos, considerando-se este meio de transmissão da informação – o mapa.

Diante desses dados, passou-se a pesquisar o processo de alfabetização cartográfica em faixas etárias anteriores, ou seja, de 6 a 11 anos. Desenvolveu-se basicamente as noções de visão oblíqua e vertical, imagem tridimensional e bidimensional, alfabeto cartográfico, estruturação de legenda, proporção e escala e, finalmente, lateralidade e orientação. A preocupação, durante a pesquisa, foi e continua sendo o processo de entendimento do mapa e os caminhos para uma leitura realmente eficaz, em que a alfabetização cartográfica é fundamental.

A comunicação cartográfica

Cartografia e comunicação

A cartografia, ao longo de sua existência, sofreu várias transformações quanto à concepção, área de abrangência, competência e evolução tecnológica. Pelas definições de cartografia, pode-se notar essa evolução de forma bastante nítida. As primeiras definições colocam a cartografia como disciplina cujo objeto é a representação da Terra.

Outras definições apresentam a cartografia como arte, na qual a preocupação com a estética do mapa é fator primordial, evoluindo posteriormente para a cartografia como técnica, em que a função do cartógrafo ficou restrita a simples confecção dos mapas.

Algumas definições das décadas de 1970 e 1980 apresentam outros elementos – criação e uso de mapas –, enfocando importantes modificações ocorridas na cartografia nesse período. Assim, segundo a Associação Cartográfica Internacional, em seu *Multilingual Dictionary* (1973), a cartografia é definida como teoria, técnica e prática de duas esferas de interesse: a criação e o uso dos mapas.

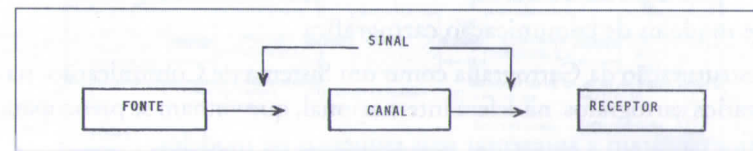
As primeiras definições ora colocavam a cartografia como arte, ora como técnica ou as duas em conjunto, porém a preocupação com o usuário do mapa ou mesmo a menção sobre a utilização do mapa só vai aparecer, pela primeira vez, nas definições encontradas, em 1996, pela Associação Cartográfica Internacional, que, posteriormente, apresentou essa definição anterior, mais simplificada.

Essas modificações no tratamento da cartografia retratam os diferentes enfoques pelos quais essa disciplina passou nas décadas de 1970 e 1980. Assim, como propõem alguns autores, a cartografia passa a se preocupar com o usuário do mapa, com a mensagem transmitida e com a eficiência do mapa como meio de comunicação.

Essas preocupações mantêm-se vivas na década de 1990 e no início do século XXI, ampliadas pelo uso de computadores e o grande avanço tecnológico em que a cartografia foi inserida, passando a preocupar-se com a visualização cartográfica.

A comunicação cartográfica é analisada basicamente pelo tripé: cartógrafo, mapa e usuário, daí a referência à teoria geral da comunicação (figura 1).

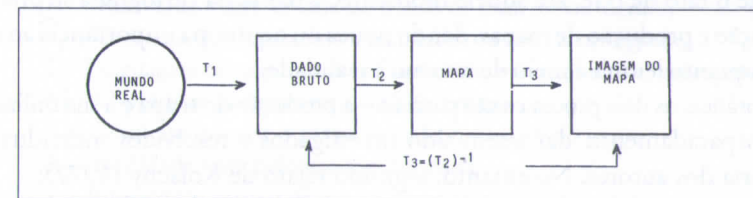
Figura 1: Fundamentos de um sistema de comunicação. Laboratório de Cartografia da Universidade Wisconsin.



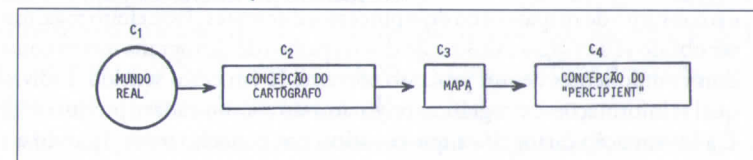
Fonte: Robinson e Petchenik, 1977.

Na tentativa de transpor essas colocações para a cartografia, temos a figura 2 com propostas de Muehrcke e de Robinson e Petchenik.

Figura 2: Sistema do processamento cartográfico.



SISTEMA DE COMUNICAÇÃO CARTOGRÁFICA

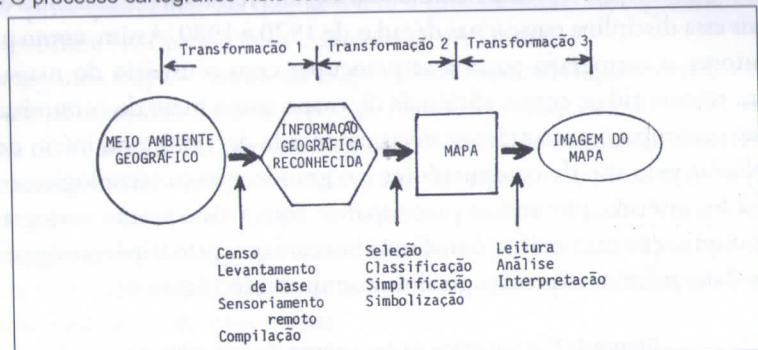


Fonte: Robinson e Petchenik.

Nessas propostas, os termos convencionais de comunicação já são transpostos para a cartografia, inserindo-se no sistema os conceitos: mundo real; mapa; imagem do mapa; concepção do cartógrafo e concepção do “perceptient”.

Em seguida, Muehrcke detalha essa proposta da figura 2 apresentando as transformações da informação (figura 3).

Figura 3: O processo cartográfico visto como uma série de transformações da informação.



Fonte: Muehrcke.

Análise de modelos de comunicação cartográfica

Na estruturação da Cartografia como um Sistema de Comunicação, na década de 1970, vários cartógrafos, na esfera internacional, que vinham se preocupando com essa temática passaram a apresentar seus esquemas ou modelos.

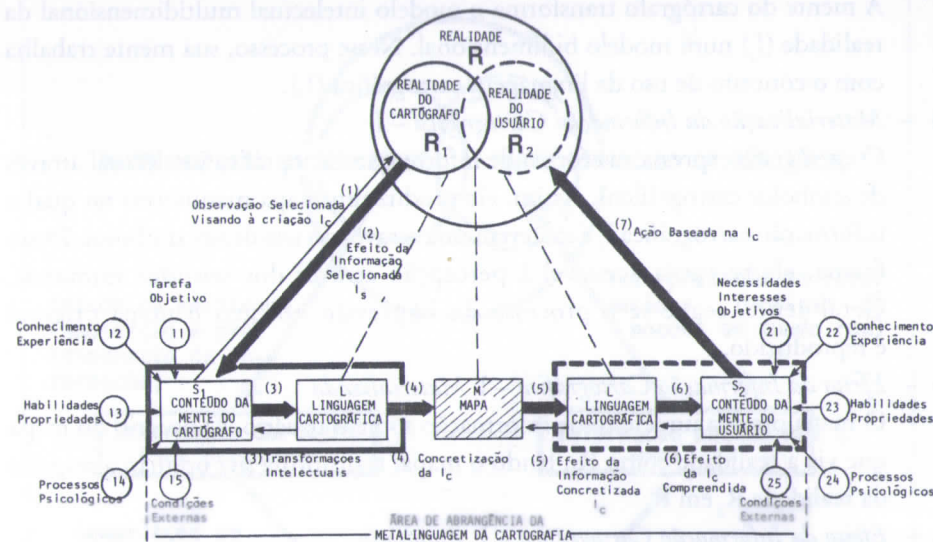
O modelo a seguir será apresentado de forma detalhada por ter servido de embasamento teórico a esta pesquisa. O modelo de Kolacny – “Comunicação da informação cartográfica” (Figura 4) – apresenta uma proposta equilibrada em termos da importância das duas esferas de interesse na comunicação cartográfica – a confecção do mapa e a leitura do mapa, com igual importância neste esquema. Kolacny enfatiza justamente o fato de que, até aquele momento, a teoria da cartografia se preocupou com a criação e produção de mapas, dando pouca ou nenhuma importância ao uso dos mapas, enquanto leitura e meio de retorno à realidade.

Na prática, os dois processos são parciais – a produção do mapa e a sua utilização – e ocorrem separadamente, daí terem sido investigados e resolvidos individualmente pela maioria dos autores. No entanto, segundo relato de Kolacny (1977):

O trabalho que realizei no Instituto de Pesquisa em Geodésia e Cartografia de Praga, durante o período de 1959 a 1968, parece justificar a conclusão de que o produto cartográfico não pode atingir seu efeito máximo se o cartógrafo considerar a produção e o consumo de mapas como dois processos diferentes. Esse efeito máximo só pode ser obtido se a criação e utilização dos trabalhos de cartografia forem considerados dois componentes de um processo coerente (e em certo sentido, indivisível), no qual as informações cartográficas originam, são comunicadas e produzem um efeito. É a informação cartográfica que constitui um conceito novo, ligando a criação e utilização do mapa num único processo.

Esse processo (ilustrado no gráfico) pode ser chamado “Comunicação da informação cartográfica”. A conclusão é que os problemas complexos da cartografia moderna não podem ser estudados e entendidos com sucesso – e muito menos resolvidos, e o progresso da arte assegurado –, a não ser que seja dada total atenção à conexão entre os dois componentes desse processo de comunicação, ou seja, a produção e a criação de um trabalho de cartografia e sua utilização ou consumo.

Figura 4: Comunicação da informação cartográfica – I_c.



Fonte: Kolacny, 1977.

Na figura 4, notam-se os sete fatores principais que agem no processo de comunicação da informação cartográfica:

- R_1 – Realidade, representada do ponto de vista do cartógrafo;
- S_1 – O sujeito que representa a realidade, ou seja, o cartógrafo;
- L – Linguagem cartográfica como um sistema de símbolos e regras para o seu uso;
- M – O produto da cartografia, isto é, o mapa;
- S_2 – O sujeito que usa o mapa, ou seja, o usuário do mapa;
- R_2 – Realidade vista pelo usuário do mapa;
- I_c – Informação cartográfica.

Na realidade, a criação e a comunicação compõem um processo muito complexo de atividades e operações com circuitos de retroinformação em vários níveis. A dinâmica desse processo está apresentada em 7 estágios básicos no esquema, em que de 1 a 4 temos a criação do mapa e de 5 a 7 a sua utilização. As características desses estágios são:

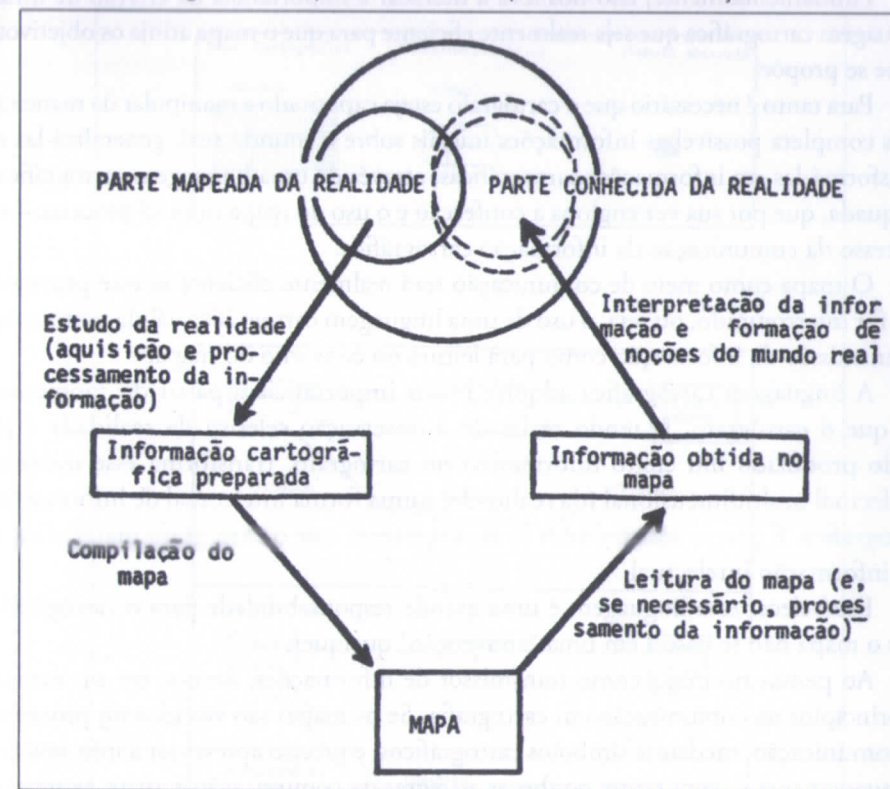
- 1 – *Observação Seletiva da Realidade* – R_1
Tendo os objetivos definidos, conhecimento e capacidade específica, o cartógrafo observa a realidade (R_1), sob determinadas condições, justificando, então, a seleção. Na prática, ele observa diretamente o meio geográfico ou o estuda em um mapa que lhe serve (com outros materiais) como fonte para o seu trabalho.
- 2 – *Efeito da Informação* – I_s
A observação da realidade produz um efeito informativo no cartógrafo, que recebe a informação seletiva (I_s), correspondente a um modelo intelectual multidimensional da realidade a ser representada.

- 3 – *Transformação Intelectual da Informação Seletiva – I_s em Informação Cartográfica – I_c*
A mente do cartógrafo transforma o modelo intelectual multidimensional da realidade (I_s) num modelo bidimensional. Nesse processo, sua mente trabalha com o conceito de uso da linguagem cartográfica (L).
- 4 – *Materialização da Informação Cartográfica – I_c*
O cartógrafo expressa sua forma de informação cartográfica intelectual através de símbolos cartográficos. Assim, ele produz um mapa manuscrito no qual a informação cartográfica I_c é materializada através do uso desses símbolos. Dessa forma, ela se torna acessível à percepção através dos sentidos humanos. Geralmente, segue-se o processo de impressão no qual o mapa original é reproduzido.
- 5 – *Efeito da Informação Cartográfica – I_c Materializada*
O mapa produz um efeito de informação sobre o usuário. O usuário do mapa que via a realidade como R_2 , lendo o mapa, transforma sua opinião a respeito da realidade R_2 em R_1 .
- 6 – *Efeito da Informação Cartográfica – I_c Ampliado*
Confiando na informação cartográfica I_c , o usuário do mapa cria em sua mente um modelo multidimensional da realidade R_1 e a apreende.
- 7 – *Agir sob o Impacto da Informação Cartográfica – I_c*
A informação cartográfica obtida – I_c enriquece o conhecimento e a experiência do usuário do mapa. Ela é transformada imediatamente em sua atividade prática, ou ele a processa em uma ideia que percebe de imediato, ou posteriormente no decorrer de seu trabalho, ou de alguma outra forma. De qualquer maneira, a realidade R_2 do usuário do mapa é ampliada.

Essa última colocação é discutível, pois se considerarmos o usuário que não tem condições de ler o mapa, por motivos variados, haverá perda de informação, daí o fato de que Kolacny representou R_2 com linha tracejada. Salichtchev, na modificação proposta ao modelo de Kolacny (Figura 5), apresenta o círculo tracejado e sobreposto a outro, com deslocamento, tentando mostrar justamente as possibilidades de ampliação ou perda de informação.

Salichtchev apresenta uma esquematização do Modelo de Kolacny, fazendo a interpretação através de quatro estágios. No primeiro estágio, o cartógrafo não utiliza toda a informação disponível para fazer o mapa, não podendo isso ser encarado como perda de informação, pois ainda não entrou no canal de comunicação, tratando-se então de uma seleção deliberada. No segundo estágio – compilação do mapa – temos perdas no processo de codificação e generalização da informação. No entanto, a generalização não pode ser entendida só como perda de informação, pois através dela pode-se adquirir novas informações de nível qualitativo.

Figura 5: O mapeamento como um processo de comunicação.



Fonte: Salichtchev, 1978.

No terceiro estágio aparece a informação contida nos símbolos, individualmente ou nas suas associações; no entanto, nem sempre essa informação é totalmente utilizada, ou pelo despreparo do leitor ou pelo ato de exclusão do que lhe parece inútil, e daí a importância de se conhecer as necessidades do leitor para se fazer uma seleção prévia.

No quarto estágio – interpretação da informação obtida através do mapa –, o principal objetivo é gerar a expansão das ideias sobre a realidade mapeada, a partir da experiência e conhecimentos já acumulados pelo leitor.

O mapa como meio de comunicação

Linguagem cartográfica

Na vida moderna, é cada dia mais notória e importante a utilização de mapas; portanto, cada vez mais, o trabalho do cartógrafo deve ser baseado nas necessidades e interesses dos usuários dos mapas. Por isso mesmo o cartógrafo deve conhecer subjetivamente o indivíduo que vai utilizar os mapas.

Fundamentalmente, isso nos leva a destacar a importância da criação de uma linguagem cartográfica que seja realmente eficiente para que o mapa atinja os objetivos a que se propõe.

Para tanto é necessário que o cartógrafo esteja capacitado a manipular da maneira mais completa possível as informações iniciais sobre o mundo real, generalizá-las e transformá-las em informações cartográficas, através de uma linguagem cartográfica adequada, que por sua vez engloba a confecção e o uso do mapa num só processo – o processo da comunicação da informação cartográfica.

O mapa como meio de comunicação será realmente eficiente se esse processo não for interrompido, ou seja, o uso de uma linguagem cartográfica válida tanto para a transmissão da informação como para leitura ou consumo do mapa.

A linguagem cartográfica adquire maior importância a partir do momento em que o cartógrafo, já tendo realizado a observação seletiva da realidade e já tendo produzido um efeito informativo no cartógrafo, transforma esse modelo intelectual multidimensional (da realidade) numa forma intelectual de informação cartográfica. É graças aos símbolos dessa linguagem que o cartógrafo materializa a sua informação intelectual.

Estabelecer essa linguagem é uma grande responsabilidade para o cartógrafo, pois o mapa não se baseia em uma “convenção” qualquer.

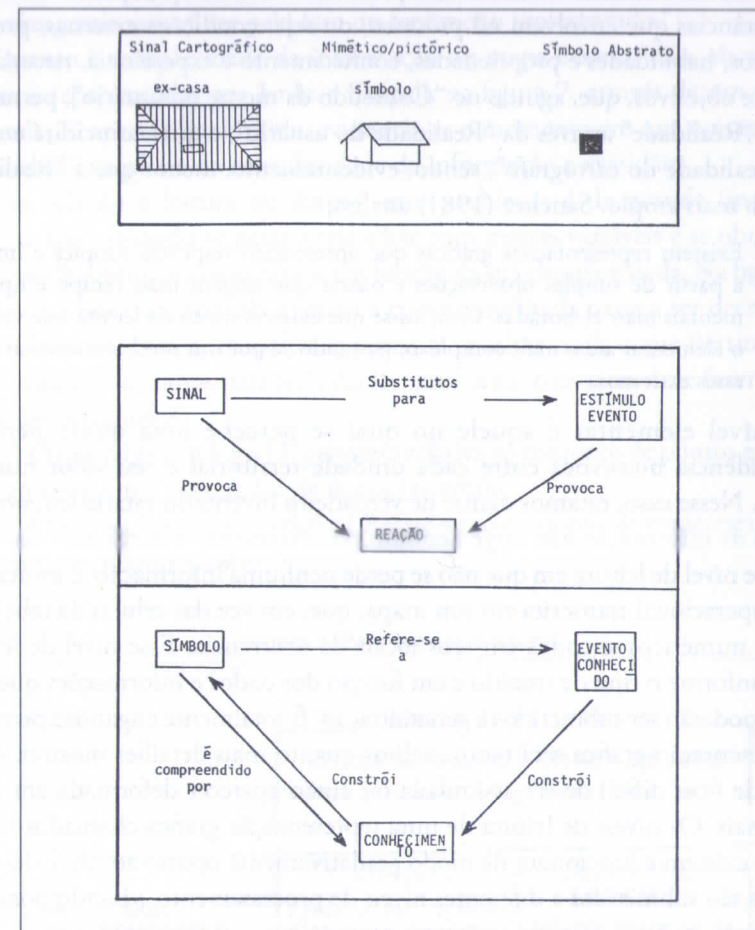
Ao pensar no mapa como transmissor de informações, deve-se ter em mente os princípios da comunicação em cartografia. Se os mapas são veículos no processo de comunicação, mediante símbolos cartográficos, é preciso apresentar a informação adequadamente e, para tanto, conhecer as regras da comunicação e assim expressar como dizer *o quê?*, *como?* e *para quem?*.

Para se entender plenamente a linguagem cartográfica, é preciso destacar aqui a importância da semiótica, ciência geral de todas as linguagens, mais especialmente dos signos. O signo é algo que representa o seu próprio objeto. Ele só é signo se tiver o poder de representar esse objeto, colocar-se no lugar dele, e, então, ele só pode representar esse objeto de um certo modo e com uma certa capacidade. O signo só pode representar seu objeto para um intérprete, produzindo na mente deste um outro signo, considerando o fato de que o significado de um signo é outro signo (figura 6).

O signo possui dois aspectos: o significante e o significado. O significante constitui-se no aspecto concreto (material) do signo. Ele é audível e/ou legível. O significado é o aspecto imaterial, conceitual do signo. O plano do significante é o da expressão e o plano do significado é o do conteúdo. Esses aspectos levam à significação que seria o produto final da relação entre os dois.

A relação entre palavras e coisas é determinada pela necessidade de designar as coisas pelas palavras. Disso deriva que o signo é sempre arbitrário e seu significado é estabelecido simplesmente por uma convenção. Por isso o signo é representativo, ocupando o lugar *das coisas* e não *nas coisas*.

Figura 6: Linha de desenvolvimento de signos cartográficos.



Fonte: Gerber, 1984.

Leitura de mapas

O sucesso do uso do mapa repousa na sua eficácia quanto à transmissão da informação espacial, sendo o ideal dessa transmissão a obtenção, pelo leitor, da totalidade da informação contida no mapa.

É necessário aqui cuidar da subjetividade da percepção da informação cartográfica, pois diferentes leitores obtêm diferentes tipos de informação a partir dos mapas. Para Salichtchev isso ocorre não pela subjetividade da percepção da informação cartográfica em si, ou da sua percepção, mas pelo grau diferente de extração de informação dos leitores do mapa.

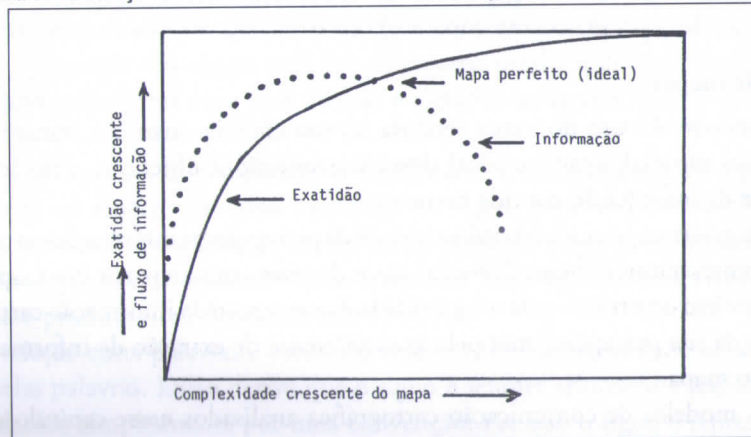
Nos modelos de comunicação cartográfica analisados nesse capítulo destaca-se Kolacny, que se preocupou, de forma mais evidente, com a leitura de mapas.

Kolacny focaliza o retorno à realidade mapeada através do mapa, apresentando todas as circunstâncias que envolvem tal processo, ou seja: condições externas, processos psicológicos, habilidades e propriedades, conhecimento e experiência, necessidades, interesses e objetivos, que, agindo no "Conteúdo da mente do usuário", permite um retorno à "Realidade" através da "Realidade do usuário", a qual coincidirá em parte com a "Realidade do cartógrafo", sendo, evidentemente, menor que a "Realidade", no sentido mais amplo. Sanchez (1981) analisa:

Existem representações gráficas que apresentam respostas simples e imediatas a partir de simples observações e outras que exigem mais tempo e operações mentais mais elaboradas. Conclui-se que existem níveis de leitura que vão desde o elementar até o mais complexo, passando-se por um nível intermediário entre esses extremos.

O nível elementar é aquele no qual se percebe uma quase perfeita correspondência biunívoca entre cada unidade territorial e seu valor numérico específico. Nesse caso, estamos diante de verdadeiro inventário estatístico, no qual a percepção da informação não exige nenhum processamento mental mais elaborado. Trata-se de nível de leitura em que não se perde nenhuma informação: é muitas vezes a matriz operacional transcrita em um mapa, que, em vez das células da tabela, tem os valores numéricos situados em seus locais de ocorrência. Esse nível de leitura é exigido conforme o tipo de usuário e em função dos dados e informações que, nesse caso, não poderão ser submetidos à generalização. É totalmente enganoso pensar que uma representação gráfica será tanto melhor quanto mais detalhes mostrar. A ideia básica pode ficar difícil de ser assimilada ou então aparecer deformada em meio a muitos sinais. Os níveis de leitura de uma representação gráfica chamados médio e complexo existem e funcionam de modo gradativamente oposto ao nível elementar. "Os dados são submetidos a diferentes níveis de processamento, visando possibilitar

Figura 7: As relações entre exatidão e fluxo de informação em mapas (Jenks e Caspall).



Fonte: Board e Taylor, 1976.

visões sintéticas, muitas vezes resultantes complexas que mostram as características e tendências gerais assumidas pelo fato ou fenômeno representado."

Quanto à complexidade da informação no mapa e à exatidão, abordadas por Sanchez e representadas por Jenks e Caspall, na figura 7, através de um gráfico no qual a relação aparece bem nítida, evidencia-se o momento em que o mapa atinge o "ponto ideal" no plano de complexidade de informação e exatidão.

Em relação à leitura de mapas, esse problema é de grande importância principalmente quando se passa a trabalhar com muitas variáveis e se obtém mapas totalmente ilegíveis para os usuários, em função da sua complexidade. Na figura 7, essa situação está bem evidenciada quando a curva pontilhada passa a ser decrescente.

Quanto à leitura de mapas, é importante ressaltar ainda o que Bertin chama de "cartas para ver" e "cartas para ler". Ao ler uma carta, o usuário deve fazer dois tipos de perguntas (figura 8):

- 1º) O que há em tal lugar? É pergunta relativa ao conjunto de pontos geográficos, expressos em X no quadro de dados (a carta).
- 2º) Onde está essa característica? Refere-se ao conjunto de caracteres, expressos em Y no mesmo quadro.

Figura 8: Para que serve a carta.

		NÍVEIS DE LEITURA	
		LEITURA DE CONJUNTO "Cartas para Ver"	LEITURA ELEMENTAR "Cartas para ler"
MOMENTOS DE REFLEXÃO	DADOS EXAUSTIVOS	TRATAMENTO Pesquisa das correlações entre variáveis	INVENTÁRIO E EXECUÇÃO Relação entre um dado e a natureza
	DADOS SIMPLIFICADOS	COMUNICAÇÃO "ou outras formas" dos resultados do tratamento	Cartas e diagramas inúteis

Fonte: Bertin, 1976.

Esses dois conjuntos se relacionam na carta. A carta deve responder visualmente a esses dois tipos de perguntas. A percepção visual (significação da imagem) é instantânea. Nesse sentido, o nome de "carta para ver" refere-se àquela que responde instantaneamente aos dois tipos de perguntas, e "carta para ler" àquela que só responde ao primeiro tipo. O usuário tem a tendência de procurar uma resposta visual para o segundo tipo.

As “cartas para ler” dificultam a comparação com outras cartas, pois o segundo tipo de pergunta não tem resposta visual e, portanto, não são “cartas para ver”. Além disso, é preciso que a “carta para ver” não seja falsa (resposta visual falsa). Se memorizarmos um dado falso e o comparamos com outros, as conclusões também serão falsas. Percebe-se, assim, a importância do cartógrafo na elaboração do mapa e a compreensão de que a linguagem da cartografia não é convencional.

Os fundamentos empíricos do mapa como meio de comunicação

Representação cartográfica e leitura de elementos físicos da paisagem

Kolacny evidencia duas importantes fases: a criação ou produção e a utilização ou consumo. Como se viu, sua proposta de “Comunicação da informação cartográfica” (figura 4) mostra uma realidade a ser mapeada que o cartógrafo materializa, sempre em parte, diante a natureza dos seus conhecimentos e da impossibilidade de abarcá-la na sua totalidade. Através da linguagem específica da cartografia – a *linguagem gráfica* – e de métodos próprios para representação, chega-se ao MAPA, que terá a função de fazer o leitor retornar à realidade, no seu sentido mais amplo. Assim, quanto melhor for representado o mapa e quanto mais adequado ao usuário a que ele se destina, melhor será a visão do leitor sobre a realidade representada. Kolacny ressalta, assim, a importância da informação cartográfica, a forma como ela é comunicada e a relação desse processo com a eficácia do mapa, através do retorno à realidade, pelo usuário.

Para tanto, utilizou-se o mapa “Brasil – Físico”, com informações da hidrografia e hipsometria, do *Atlas geográfico escolar* (Simielli, 2000).

O mapa do Brasil foi selecionado por ser, em princípio, uma realidade mais próxima do aluno e constar do currículo escolar desde as primeiras séries do ensino fundamental.

A pesquisa foi desenvolvida na Escola Estadual de Primeiro Grau “Brasílio Machado”, situada na Vila Madalena, bairro da zona oeste de São Paulo, porque, além de preencher o requisito básico – crianças de 11 a 15 anos, cursando as quatro últimas séries do ensino fundamental –, foram encontradas facilidades administrativas que permitiram fazer remanejamentos nas salas de aula nos dias de aplicação dos questionários. Outro fator que pesou na escolha dessa escola foi a sua localização em um bairro de classe média, decorrendo daí a ausência de maiores problemas relacionados com baixa renda econômica, tais como alto índice de faltas e evasão escolar, baixo nível de aproveitamento escolar, dificuldades materiais etc.; isso permitiu centrar-se no objetivo principal da pesquisa, sem ter que desviar a atenção para outras questões.

A população considerada na pesquisa foi a de alunos de 5ª a 8ª séries, tendo sido mantidas as mesmas condições para as diferentes turmas pesquisadas, ou seja: mesma série, idade, professor, período de aula e escola, a fim de que diferenciações nesses dados não interferissem na leitura dos mapas apresentados, distorcendo os resultados.

Os sujeitos relacionados foram 92 crianças, representando 50% de cada classe de 5ª a 8ª séries (duas turmas de cada série).

O trabalho foi encaminhado para leitura das informações de hidrografia e hipsometria e foram apresentados de duas maneiras:

1. Em um único mapa, com hidrografia e hipsometria em conjunto.
2. Em dois mapas separadamente, um de hidrografia e outro de hipsometria.

Cada série escolar participou das duas situações. Foram trabalhados em dois grupos de estudo. Tinha-se uma 5ª série com a situação “1 mapa” e outra 5ª série com a situação “2 mapas”, e assim por diante, para as outras séries. Portanto, cada classe se constituía em um grupo de estudo tendo, conseqüentemente, dois grupos de estudos para cada série e todas as séries trabalhando com os mesmos mapas e questionários.

O questionário apresentado foi (entre parênteses aparece o número que foi utilizado posteriormente para tabulação):

1. Por convenção, o *lado direito* de um mapa corresponde ao *leste*. O *esquerdo* corresponde ao *oeste*. A *parte abaixo* é o *sul* e *acima* é o *norte*. Agora responda:
 - (1) Em que direção a planície Amazônica vai se alargando, passando de estreita para mais larga?
 - (2) Qual a direção do rio Tocantins?
2. No mapa ao lado, as cores representam diferentes *níveis de altitudes*, estando também indicadas as principais *formas de relevo*. Baseando-se nisso responda:
 - (3) Qual é a forma de relevo predominante no país?
 - (4) Qual é a maior planície brasileira?
3. “Bacia hidrográfica é uma área drenada por um rio principal e seus afluentes, formando um sistema integrado de cursos d’água”.
 - (5) Cite duas grandes bacias hidrográficas brasileiras.
4. (6) Considerando-se a planície Amazônica e a planície do Pantanal, qual delas possui maiores altitudes?
5. (7) Cada cor que aparece no mapa ao lado representa uma informação. Qual é a informação representada por cada cor?
6. “Os rios correm das áreas mais elevadas para as áreas mais baixas do relevo”. Responda:
 - (8) Qual o nome da área onde nasce o rio Jarí (afluente do rio Amazonas)?
 - (9) Onde deságua o rio São Francisco?
7. As maiores altitudes no mapa ao lado estão representadas pela cor marrom claro e marrom escuro. Verifique:
 - (10) Qual o pico mais elevado e sua altitude?

As questões apresentadas foram agrupadas, quando da sua confecção, em categorias espaciais, que são:

CATEGORIAS ESPACIAIS	NÚMERO DO QUESTIONÁRIO	NÚMERO PARA TABULAÇÃO
1 – Direção	1	1, 2
2 – Extensão	2	3, 4
3 – Hierarquia	3, 4	5, 6
4 – Seleção de cores	5	7
5 – Localização	6, 7	8, 9, 10

Para cada item do teste foi atribuído um ponto – quando a resposta era correta, não ocorrendo uma situação de meio certo, portanto meio ponto, uma vez que não havia outra alternativa em termos de respostas. Assim, o total de pontos possível de ser obtido por cada aluno seria 10.

Apresentação dos resultados

No sentido de estudar descritivamente a distribuição das respostas às questões do teste, por Categorias Espaciais, construímos a figura 9. Essa tabela contém *médias ponderadas* pelo número de questões envolvidas em cada categoria espacial, multiplicadas por 10, para facilitar a interpretação.

Na tabela podemos constatar que a Categoria 2 (Extensão) obteve maior média de acertos, tanto para “1 mapa” como para “2 mapas”, enquanto a Categoria 4 (Seleção de Cores) teve o menor índice de acertos. Observando-se os totais, nota-se que a leitura do mapa se fez de forma crescente com “2 mapas”, ou seja, da 5ª à 8ª série o número de acertos cresceu. Para a situação “1 mapa” tem-se uma distribuição bastante irregular, em que ocorre um pico nos acertos, para a 6ª série, e uma pequena queda na 8ª série.

De qualquer forma, considerando somente os acertos, a 5ª série foi a que apresentou as médias mais baixas e a 8ª série as mais altas. A 6ª e a 7ª séries se equivalem, com uma pequena vantagem para a 6ª série.

Tentando explicar as causas do melhor desempenho médio dos alunos de 6ª série em relação aos de 5ª e 8ª séries (1 mapa), só foi encontrada resposta no fato de que esse assunto faz parte do conteúdo programático da disciplina de Geografia dessa série, o que vem reforçar a ideia de que temos a necessidade de aprender a ler mapas, em que cada símbolo apresenta um significado, assim como aprendemos a ler outras linguagens (número, escrita etc.). Se o professor dominar a linguagem gráfica e souber transmiti-la aos seus alunos, o problema poderá ser aos poucos sanado, ao passo que, se a situação for inversa e o professor não dominar a linguagem, ele não terá condições de fazer seus alunos se interessarem por mapas, pois eles não conseguirão decodificar a mensagem transmitida através deles. O aluno precisa, pois, conhecer e se familiarizar com o alfabeto cartográfico e isso é tarefa do professor. A situação que aparece evidenciada na 7ª série, na qual há um decréscimo do desempenho dos alunos (masculino e feminino), liga-se ao fato de que no ano anterior ocorreu uma

substituição do professor efetivo dessa série, o que se enquadra na alternativa agora levantada, ou seja, falta de conhecimento prévio para leitura do mapa, por parte do aluno e do professor.

Figura 9: Médias de “acertos” por categorias espaciais, no estudo das notas de alunos em um teste de leitura de mapas, para cada uma das séries.

5ª SÉRIE

CATEGORIAS	1	2	3	4	5	TOTAL
1 mapa	5,4	7,9	5,7	1,4	7,4	5,5
2 mapas	4,6	6,8	4,6	1,4	3,1	4,1
TOTAL	5,0	7,3	5,1	1,4	5,2	4,8

6ª SÉRIE

CATEGORIAS	1	2	3	4	5	TOTAL
7	7,1	8,8	6,7	9,2	7,5	7,8
4,6	5,0	7,9	5,4	9,2	4,4	6,3
5,0	6,0	8,3	6,0	9,2	5,9	7,0

7ª SÉRIE

CATEGORIAS	1	2	3	4	5	TOTAL
1 mapa	4,5	9,0	8,0	1,0	8,3	6,1
2 mapas	5,5	8,5	7,5	8,0	5,0	6,9
TOTAL	5,0	8,7	7,7	4,5	6,6	6,5

8ª SÉRIE

CATEGORIAS	1	2	3	4	5	TOTAL
1 mapa	6,5	8,5	4,5	5,0	5,0	5,9
2 mapas	9,0	9,5	9,5	9,0	7,0	8,8
TOTAL	7,7	9,0	7,0	7,0	6,0	7,3

Fonte: E.E.P.G. “Brasílio Machado” – 1985.

Essa falta de conhecimento prévio do usuário na leitura do mapa acarreta a perda da informação. Relacionando esse fato ao esquema de Kolacny (figura 4), pode-se inferir que, no processo de retorno à realidade, R_2 seria reduzida em relação a R_1 , contrariando a posição de alguns autores que sugerem R_2 maior que R_1 .

Da afirmação feita – o desempenho médio nos testes não é o mesmo para as quatro séries consideradas nos estudos –, e através dos resultados obtidos nos quais se faz a comparação da situação “1 mapa” com a situação “2 mapas”, pode-se ver que o desempenho é equivalente apenas na 7ª série; para as 5ª e 6ª séries o desempenho com “1 mapa” foi significativamente superior ao com “2 mapas”, sendo, na 8ª série, o desempenho com “1 mapa” significativamente inferior ao com “2 mapas”. Essas afirmações são perfeitamente justificáveis, se for considerado que há um nível crescente de compreensão por parte dos alunos da 5ª para a 8ª série (de 11 para 15 anos), ocorrendo apenas uma exceção bem evidenciada – menor índice de leitura de mapas

(1 mapa) na 8ª série. Essa ocorrência poderia ser explicada, em parte, pelo exposto anteriormente em relação ao professor substituto, mas aí aparece a colocação paralela: por que em “2 mapas” o melhor desempenho foi o da 8ª série? Tentando uma explicação, analisou-se a classe que respondeu a esse teste (1 mapa) com baixo índice de respostas. Constatou-se que no teste foram agrupados, para obtenção do grupo de estudo, cinco alunos masculinos e cinco femininos, crianças de duas turmas, A e C, que eram classes com duas situações distintas: em uma delas predominava alunos no limite inferior de idade selecionada para a 8ª série e na outra série predominava alunos no limite superior de idade, daí o agrupamento de alunos que estavam no limite preestabelecido (8ª série – 14 a 15 anos). Trabalhou-se então com uma turma originariamente mais heterogênea para a situação “2 mapas”, e, portanto, os alunos tinham como resposta ao que foi ensinado pelo professor um desempenho também mais heterogêneo.

Pairam ainda dúvidas: por que o desempenho com “2 mapas” é mais homogêneo (em sua curva crescente) e apresenta seu melhor resultado na 8ª série, em vez da situação “1 mapa”, onde há decréscimo e os menores índices na 8ª série? Relembre-se que em “1 mapa” temos as duas informações (hipsometria e hidrografia) apresentadas juntas e que em “2 mapas” tem-se essas duas informações apresentadas separadamente, cada uma em um mapa. Como se explica, então, o desempenho mais regular para a situação “2 mapas”, quando a maior parte dos mapas conhecidos pelos alunos traz a situação “1 mapa” como a mais comum?

Deveriam, portanto, estar mais aptos a ler informações na situação “1 mapa”?

Essa questão, em princípio, ficará em aberto, mas alguns pontos que podem fornecer indícios para sua elucidação serão levantados:

- 1) Existe um grau de abstração maior na situação “1 mapa” do que na situação “2 mapas”, pois, embora a informação contida nos mapas seja a mesma para ambas, na segunda situação as informações estão separadas, o que poupa o aluno de fazer essa operação (separação/seleção de informação) quando da leitura do mapa, o que resulta, portanto, em um melhor desempenho na decodificação da informação.
- 2) Essa separação, teoricamente, não permite que se estude a dinâmica do relevo e se faça correlações. No entanto, nessa faixa etária, o aluno não está apto para a operação, que implica um grau de abstração maior, que permite, conseqüentemente, um melhor desempenho com “2 mapas”. A solução será encontrada em um trabalho mais detalhado na alfabetização cartográfica, com ênfase, entre outros temas, na imagem tridimensional e bidimensional.

Outra categoria que chamou a atenção foi a de “seleção de cores”, que, por exigir uma abstração maior, teve o índice mais baixo de respostas. Inicialmente, na proposta do teste foi considerado que os alunos conseguiriam distinguir entre as informações principais dos mapas (cores hipsométricas e respectivas altitudes do relevo) e as informações secundárias (oceano, países vizinhos do Brasil), pois todas as cores aparecem no mapa com essas conotações diferentes.

Avaliação da eficácia do mapa como transmissor de informação

As colocações feitas no item anterior e analisadas com base nos capítulos teóricos permitem avaliar a eficácia do mapa como transmissor de informação.

Basicamente, o modelo que deu mais elementos teóricos para se analisar o mapa como meio de comunicação foi o desenvolvido por Kolacny (figura 4). Até então, a maior preocupação com os mapas sempre foi a sua confecção, acreditando-se que a partir de um bom mapa os usuários teriam condições de extrair as informações que estavam representadas. Supunha-se que, nessas condições, o usuário do mapa estaria submetido às condições do cartógrafo. Kolacny ressalta que o trabalho criativo do cartógrafo deve ser baseado nas necessidades, interesses e condições subjetivas do usuário do mapa; significando um conhecimento profundo das condições que constituem os problemas associados ao uso de mapas.

Assim, ele apresenta um modelo no qual as duas etapas – criação do mapa e uso do mapa – aparecem bem diferenciadas e com igual importância dentro do processo de transmissão de informação. Na prática, “os dois processos parciais – a produção do mapa e a sua utilização – acontecem separadamente, e é também por isso que eles têm sido investigados e resolvidos separadamente até agora”. Entretanto, também foi constatado, no dia a dia, que o produto cartográfico não atingirá seu nível máximo se o cartógrafo considerar a produção e o consumo de mapa como dois processos diferentes. Daí a preocupação com a “*conexão mútua* entre os dois componentes desse processo de comunicação, ou seja, a *produção* e a criação de um trabalho de cartografia e sua *utilização* ou consumo”.

Dentro dessas colocações e seguindo o modelo de Kolacny, foram trabalhadas as duas esferas de interesse. Quando foi feito o mapa de hipsometria e hidrografia do Brasil (Simielli, 2000), com todas as preocupações em relação ao usuário para o qual ele se destinava – ensino fundamental –, foi focado o nível da *produção do mapa*, e quando da aplicação dos testes para alunos do ensino fundamental, a preocupação era o *uso do mapa*, ou seja, a eficácia da representação.

Vencida a produção do mapa, a etapa seguinte foi a fase empírica – aplicação dos testes para verificar se o encaminhamento na produção do mapa realmente alcançava seu objetivo, no sentido de melhorar o nível de leitura de mapas.

Pelos testes aplicados e pela análise estatística feita, percebeu-se que realmente o nível de leitura poderia ser ainda melhor se os professores estivessem aptos a ler a mensagem transmitida pelo mapa e, assim, poder explicar aos seus alunos como essa leitura poderia ser feita.

Em cursos ministrados em diferentes cidades do Estado, percebeu-se que boa parte do professorado não domina noções elementares de Cartografia, como: escalas, leitura da legenda, métodos cartográficos elementares, projeções etc. Conseqüentemente, esse professor não terá condições de trabalhar amplamente com o mapa, usando-o apenas como recurso visual.

E, para completar o raciocínio de que falta, na essência, uma aprendizagem do mapa e que ela levaria a um consequente uso mais eficaz deste, no sentido de melhorar seu aproveitamento, transcreve-se um trecho de Keates (1982), que fez pesquisas na Escócia, das quais se pode deduzir que o problema não é privilégio de países como o Brasil:

Uma operação de uso de um mapa, no sentido da atividade de uma pessoa com o mapa, não surge simplesmente como uma consequência do ato de confecção de um mapa. O uso do mapa começa quando a pessoa se torna consciente de algum problema que requer informações para a sua solução, e percebe que esta informação pode ser melhor obtida através de um mapa. Isto pode ser muito óbvio para um usuário de mapas experiente, mas em muitos casos isto não ocorre de forma alguma automaticamente. Há milhares de motoristas, por exemplo, que descobrem o caminho a seguir através de placas ou perguntando a pedestres, aparentemente sem estar a par (ou então sendo indiferentes) quanto ao valor de mapas para tais propósitos.

Considerando que os mapas são meios de transmissão de informação, é preciso preocupar-se com todo o processo de sua confecção, pois ele tem que ser adequado ao usuário a que se destina para não haver lacuna entre o trabalho do cartógrafo e o do leitor do mapa, que deve apreender o máximo das informações transmitidas.

Para tanto, é preciso levar em conta que os mapas têm funções específicas para determinados grupos de usuários e que a linguagem cartográfica não deve ser compreendida só pelo cartógrafo, mas principalmente pelo usuário.

Em particular os alunos do ensino fundamental e médio devem ser orientados pelo professor de Geografia para descobrir e explorar o espaço, e para isso necessitam conhecer o alfabeto cartográfico. É importante que a linguagem cartográfica (alfabeto cartográfico) seja valorizada, estudada e conhecida pelos estudantes. Através dela o aluno interpreta os mapas, orienta-se e estabelece-se a correspondência entre a representação cartográfica e a realidade.

O processo de mapeamento utilizado pelo professor no estudo dos fenômenos espaciais deve ser cada vez mais complexo, evoluindo da 5ª para a 8ª série, pois o desenvolvimento mental da criança é cada vez maior, e, conseqüentemente, o nível de abstração também.

Baseando-se nessas premissas, pode-se concluir que:

- o mapa será mais eficiente se o cartógrafo confeccioná-lo para um usuário específico. É esse o caso dos mapas utilizados na pesquisa, extraídos do *Atlas Geográfico Escolar*, que foram submetidos, durante a confecção dos testes, ao crivo de um trabalho didático a fim de apresentá-los da forma mais acessível possível ao aluno, respeitando o seu desenvolvimento mental e a sua capacidade de abstração. Daí a necessidade de confeccionar mapas exclusivamente para crianças, que devem ser atraentes e realmente transmitir a informação pretendida;

- o aluno precisa conhecer qual é o melhor caminho para conseguir ler o mapa e nisso deve ser orientado pelo professor, que lhe ensinará o alfabeto cartográfico. O aluno só lerá o mapa se for capacitado para isso;
- o professor precisa estar bem informado quanto ao alfabeto cartográfico, pois só assim saberá transmiti-lo ao aluno. Isso diz respeito à formação dos professores e à sua capacidade para usar o mapa como meio de comunicação. Caso contrário, o mapa será usado apenas como recurso visual;
- em relação à leitura dos mapas, o destaque está nos alunos que leram melhor, de forma crescente da 5ª para a 8ª série, o material da situação “2 mapas”, ou seja, as informações de relevo e hidrografia separadamente. Considerando-se que essa não é uma situação usual dos mapas apresentados a alunos do ensino fundamental, propõe-se que seja melhor analisado tal fato, que se faça uma pesquisa mais ampla, para se ter uma resposta mais fundamentada;
- a colocação anterior liga-se basicamente à capacidade de abstração e correlação do aluno, que ainda é incipiente nessa faixa etária, demonstrando a necessidade de se realizar pesquisas interdisciplinares, que reúnam especialistas em cartografia, pedagogia e psicologia;
- levando-se em consideração o resultado obtido no teste estatístico, em que houve índices favoráveis de respostas em várias situações que estão ligadas ao desenvolvimento mental da criança e ao uso de um alfabeto cartográfico mais adequado, acredita-se que ele deveria ser aplicado em outras escolas estaduais e também em escolas da rede particular de ensino, em que alunos de classes socioeconômicas diferentes se comportariam, seguramente, de maneira diversa na decodificação da informação e apreensão da realidade.

Continuação da pesquisa: alfabetização cartográfica

Os resultados obtidos na pesquisa, que envolveu crianças na faixa etária de 11 a 15 anos, mostraram o baixo nível de leitura de mapas, evidenciando um problema não resolvido na faixa etária anterior (6 a 11 anos). Assim, passou-se a pesquisar, na década de 1990, as faixas etárias em que há preocupação com a alfabetização escolar, com enfoque na análise do processo de aquisição dos elementos da linguagem gráfica.

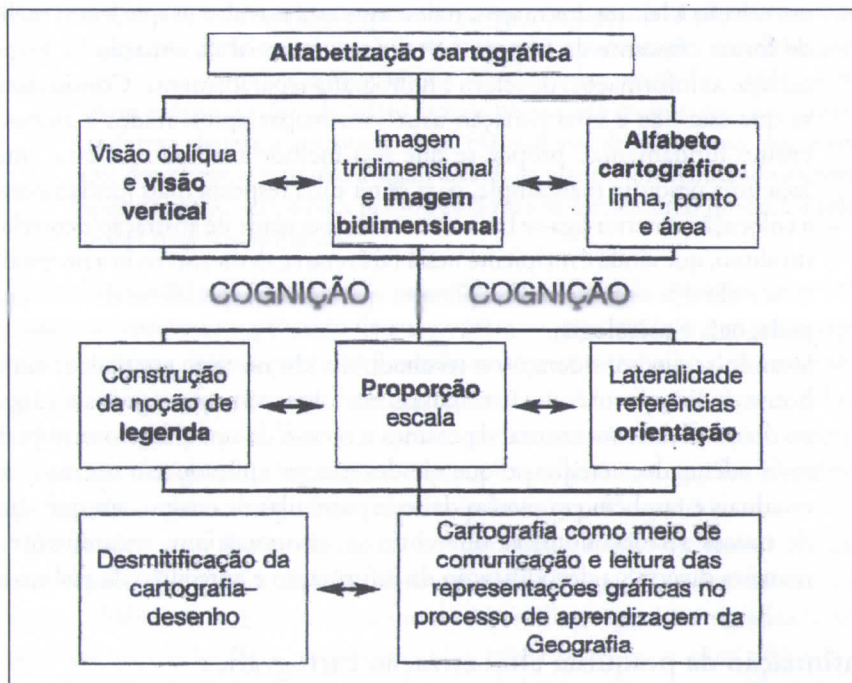
Em cursos ministrados em várias cidades no Brasil, constatou-se que o problema da leitura eficiente de mapas não estava restrito às faixas etárias até então pesquisadas, mas estendia-se também aos professores, mostrando um problema real da falta de alfabetização cartográfica na escolaridade formal.

Com base nesses cursos, passou-se a pesquisar como os professores trabalhavam as informações relativas à alfabetização cartográfica e o resultado foi bastante preocupante: apenas 12,5% de um total de 1219 professores pesquisados conseguiram trabalhar com a referência internacional da *orientação geográfica* de forma adequada.

Assim, no desenvolvimento da pesquisa em alfabetização cartográfica, passou-se a analisar a visão oblíqua e vertical, a imagem tridimensional e bidimensional, o

alfabeto cartográfico, a estruturação da legenda, a proporção e a escala e a lateralidade e orientação.

Essa estrutura aparece esquematizada na figura 10, em que os itens citados são ressaltados como o elemento transmissor de informação, principalmente considerando-se que a criança não irá copiar o mapa e sim entender o processo de confecção para posteriormente lê-lo com eficiência.



Fonte: Simielli, 1995.

Todo procedimento para se trabalhar a cartografia, ou suas noções básicas nas séries iniciais, enfatiza o trabalho da criança em um processo no qual ela realmente participa, para assim melhor compreender a representação do espaço. Desmistifica-se assim a cartografia-desenho e passa-se a considerar a linguagem gráfica como um meio de transmissão de informação.

A seguir, a sequência trabalhada de 1ª a 4ª séries nos diferentes itens concernentes à alfabetização cartográfica.

Visão oblíqua e visão vertical

Este primeiro item a ser trabalhado com as crianças mostra justamente um dos primeiros problemas que se tem em cartografia: todo mapa é uma visão vertical. Tem-se aí, conseqüentemente, o primeiro grande problema a trabalhar com crianças a partir da faixa etária de 6 e 7 anos.

A visão que se tem no dia a dia é lateral, isto é, oblíqua, mas dificilmente há condição de se analisar um determinado espaço, por exemplo, o espaço de uma cidade, de um bairro ou até da sala de aula, na visão vertical. Essa é uma visão abstrata ou temos que nela chegar a partir de uma abstração. Para se ver na visão vertical uma área maior, temos que utilizar métodos mais sofisticados, que são o avião fotogramétrico, o helicóptero ou eventualmente praticarmos o paraquedismo, balonismo ou asa-delta, que permitem situações em que se consegue ver esse espaço maior, na forma vertical.

A intenção da pesquisa foi iniciar um processo pelo qual, a partir de situações em que a criança passa a enxergar na vertical (por exemplo, a representação de um copo em diferentes visões), se possa formar a noção da visão vertical, através de elementos do dia a dia da criança, que passariam a representar esses elementos para poder depois abstrair um espaço maior, ou seja, a sua sala de aula, a sua escola, o seu bairro e posteriormente o seu estado e seu país.

Imagem tridimensional e imagem bidimensional

Neste item será trabalhada a passagem do espaço concreto, da realidade em que se vive, para o espaço do papel. Haverá, portanto, a passagem de informação do que a criança vê com volume, com tridimensão, para um espaço plano, um espaço bidimensional. Essa passagem será trabalhada a partir do momento em que a criança começa a fazer as maquetes na 1ª série com dobraduras e vai aumentando em complexidade até a 4ª série, onde se faz a passagem da maquete (tridimensional) para o espaço bidimensional.

Tal tarefa é bem complexa, pelo simples fato de que o nível de abstração que ela exige é muito alto e a criança tem uma extrema dificuldade em transpor um objeto que se apresenta na realidade com volume para o espaço do papel, ou seja, para o plano.

A complexidade aumenta ainda mais quando se passa a trabalhar com a criação do conceito de formas topográficas, com as diferentes altitudes.

Representações cartográficas

As representações cartográficas são feitas a partir de elementos básicos, que são: ponto, linha e área. Parte-se de desenhos mais elementares, mais simples, do cotidiano da criança. Em um primeiro momento, representam-se elementos como: copo de água, apontador, estojo escolar, enfim, elementos que a criança tenha no seu cotidiano. Somente a partir daí iremos para áreas maiores, ou seja, as fotos aéreas, com as quais a criança fará os diferentes desenhos numa primeira etapa, simplesmente olhando o que tem na foto e passando essa imagem para o espaço bidimensional; em uma segunda etapa, ela fará a transposição desses diferentes espaços, fazendo a sua representação cartográfica através de seleção dos elementos que ela tem na foto.

As representações, portanto, partirão de elementos bastante simples do dia a dia para as fotografias aéreas e posteriormente espaços mais amplos, tais como a cidade, o estado e posteriormente o país.

Estruturação da legenda

Este item também é bastante problemático, perdendo em grau de dificuldade apenas para as noções de tridimensão e bidimensão na alfabetização cartográfica. O professor, para executá-lo, deverá ter como base algumas noções que são fundamentais, principalmente: observação, identificação, hierarquia, seleção e agrupamento na representação.

Para se trabalhar com a estruturação da legenda, deve-se inicialmente observar e identificar os elementos da foto. Num segundo momento, hierarquizar, selecionar, generalizar e agrupar o que se está trabalhando. Num terceiro momento, faz-se a representação. Para essa noção, estruturação da legenda, parte-se do mais simples, quando a criança desenha os elementos em que trabalha no seu dia a dia, até os mais complexos. Só então se pode estabelecer uma legenda a partir de fotografias aéreas, com vários momentos a serem transpostos.

Proporção e escala

Para chegar a ter o conceito de escala, deve-se inicialmente trabalhar com a noção de proporção, o que se pode começar a partir da 1ª série, em desenhos nos quais a criança vai representar elementos em diferentes tamanhos. O professor deverá sempre trabalhar com papel quadriculado de várias proporções, para que a criança possa adquirir a percepção de que um objeto pode ser desenhado em diversos tamanhos.

O professor deve trabalhar com a noção de proporção e somente na 3ª série, com a introdução do sistema métrico, é que ele irá começar a dar ao aluno subsídios para que da 5ª à 8ª série ele possa efetivamente entender escala.

Lateralidade, referências e orientação espacial

Embora se considere que os itens mais problemáticos para trabalhar a alfabetização cartográfica sejam a imagem tridimensional e a bidimensional, aquela em que os professores têm demonstrado maior índice de dificuldade quando da elaboração de representações em diferentes cursos em que ministro no Brasil tem sido o da lateralidade, referência e orientação espacial.

O conceito de orientação espacial deve, antes de qualquer coisa, ser trabalhado pelas noções de lateralidade e referências. Muitas vezes, o problema do aluno não está na orientação espacial e sim nas noções que antecedem esse conceito, ou seja, nas noções de lateralidade e referências. Outro problema que o aluno enfrenta no aprendizado dessas noções é que o professor trabalha muitas vezes, logo no início, no espaço bidimensional, quando na realidade esse item deveria ser trabalhado no espaço tridimensional, e somente após o aluno ter efetivo domínio das referências e de lateralidade. Nesse momento, devem-se trabalhar as relações topológicas, as projetivas e as euclidianas.

Nota

* Originado de *O mapa como meio de comunicação: implicações no ensino de Geografia no I Grau*. Tese de doutorado, defendida na Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 1986, 205p.

Bibliografia

- BERTIN, J. Perception visuelle et transcription cartographique. *International yearbook of cartography*, v. 16, pp. 25-43, 1976.
- BOARD, C.; TAYLOR, R. M. Perception and maps: human factors in maps design and interpretation. *Transactions of the institute of british geographers, new series*. London, v. 2, n. 1, pp. 19-36, 1976.
- GERBER, R. The development of competence and performance in cartographic language by children at the concrete level of map reasoning. *Cartographica: news insights in cartographic communication*. Toronto: University of Toronto Press, v. 21, n. 1, pp. 98-119, 1984.
- KEATES, J. *Understanding maps*. London: Longman, 1982.
- KOLACNY, A. Cartographic information: a fundamental concept and term in modern cartography. *Canadian Cartographer. Cartographica: the nature of cartographic communication*. Toronto: University of Toronto Press, v. 14, pp. 39-45, 1977.
- MUEHRCKE, P. C. Maps in geography. *Canadian Cartographer. Cartographica: maps in modern geography*. Toronto: University of Toronto Press, v. 8, n. 2, pp. 1-41, 1981.
- ROBINSON, A. H.; PETCHENIK, B. B. The map as a communication system. *Canadian Cartographer*. Toronto: University of Toronto Press, v. 14, pp. 92-110, 1977.
- SALICHTCHEV, K. A. Cartographic communication: its place in the theory of science. *Canadian Cartographer*. Toronto: University of Toronto Press, v. 15, n. 2, pp. 93-9, 1978.
- SANCHEZ, M. Conteúdo e eficácia da imagem gráfica. *Boletim de Geografia Teórica*. Rio Claro, v. 11, n. 21/22, pp. 74-81, 1981.
- SIMIELLI, M. E. *Atlas geográfico escolar*. São Paulo: Ática, 2000.
- _____. *O mapa como meio de comunicação*. São Paulo, 1986. Tese (Doutorado) – Departamento de Geografia, Universidade do Estado de São Paulo.
- _____. *Primeiros mapas*. São Paulo: Ática, 1993.
- _____. *Cartografia e ensino*. São Paulo, 1996. Tese (Livre-docência) – Departamento de Geografia, Universidade do Estado de São Paulo.