

## Análise do mapa como meio de comunicação

Deise Regina Elias Queiroz

Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá-Paraná, Brazil.  
e-mail: drequeiroz@uem.br

**RESUMO.** O presente trabalho avalia a eficácia do mapa considerado como meio de comunicação. Com base em trabalhos de autores ligados à comunicação cartográfica, foram elaborados e avaliados mapas temáticos da área urbana de Maringá - PR. Para a elaboração foram aplicados três métodos - Corocromático, Monocromático e segundo Jacques Bertin; enquanto que, para a verificação, foram aplicados questionários a alunos do curso de Geografia da Universidade Estadual de Maringá. Possibilitando uma análise comparativa entre os métodos, a pesquisa buscou a melhor forma de representação, mostrando, portanto, que o processo de transmissão de informação cartográfica está ligado tanto à fase de produção como à fase de leitura do mapa.

**Palavras-chave:** mapa, comunicação cartográfica, leitura do mapa, eficácia, representação.

**ABSTRACT. Map analysis as a means of communication.** The efficiency of the map as a means of communication is evaluated. Based on the works of researchers linked to cartographic communication, thematic maps on the urban area of the city of Maringá PR Brazil were elaborated and evaluated. Three methods were used for their elaboration - Chorochromatic, Monochromatic and J. Bertin's. Questionnaires were given to undergraduate students of the Geography course at the State University of Maringá for the verification of the maps. While undertaking a comparative analysis among methods, research sought the best representation form and demonstrated that the process of transmission of cartographic information was linked to the production phase of the maps and their reading.

**Key words:** map, cartographic communication, map reading, efficiency, representation.

O mapa vem-se tornando um instrumento cada vez mais importante na transmissão de informação nas diversas áreas científicas. Para isso, o cartógrafo deve ter o cuidado de atender às necessidades e aos interesses daqueles que irão utilizar este meio de comunicação.

Particularmente, a Cartografia Temática sempre apresentou dificuldades em determinar uma padronização na legenda, devido à existência de uma infinidade de elementos passíveis de representações. Com base neste fato, foi desenvolvida uma pesquisa intitulada O Mapa e seu Papel de Comunicação - Ensaio Metodológico de Cartografia Temática em Maringá - PR (Queiroz, 1994), voltada ao estudo e à análise do mapa como meio de comunicação, avaliando sua eficácia através de alguns métodos selecionados, na preocupação de buscar a melhor forma de representação, ou seja, aquela que melhor transmita a informação.

Sendo composto de duas partes distintas, buscou-se, na primeira, um embasamento teórico da comunicação cartográfica, no qual foram enfatizados, principalmente,

os autores que deram grande importância à fase de leitura de mapas.

A segunda parte voltou-se à elaboração e à verificação de mapas temáticos, caracterizando, desta forma, as fundamentações empíricas da pesquisa. A elaboração desses mapas baseou-se na aplicação de três formas de representação, na tentativa de buscar a mais eficaz. Escolheu-se, para isso, a área urbana de Maringá-PR, definindo-se cinco temas para o estudo.

Colocando a produção do mapa no mesmo nível de leitura deste, foram aplicados questionários a alunos da Universidade Estadual de Maringá, possibilitando, assim, a investigação dos métodos de representação empregados.

A aplicação dos três métodos diferentes para a elaboração das cartas temáticas possibilitou a realização de análises comparativas entre essas representações, permitindo, desta maneira, a indicação de formas mais eficazes na construção de cada mapa temático.

Assim, este trabalho apresenta como objetivo a busca da construção mais eficaz na representação das cartas temáticas, por meio de um confronto entre os

métodos apresentados, através de pesquisas com uma clientela apropriada. Dessa forma, evidencia-se a responsabilidade do cartógrafo em tornar o mapa um veículo eficaz de comunicação, demonstrando-se que a clareza e a expressividade de um mapa, e conseqüentemente a transmissão da informação cartográfica, estão intimamente ligadas ao processo de construção e não somente à fase de leitura, a qual, muitas vezes erroneamente, é considerada a etapa mais importante.

**Material e métodos**

**Fundamentações teóricas.** Mediante diferentes definições apresentadas ao longo dos anos, percebe-se que a Cartografia sofreu um processo marcante de evolução. Porém, apenas em definições mais recentes é que são salientados os termos “criação e uso de mapas”.

Durante a década de 70 muitos estudos foram voltados às relações entre as atividades do cartógrafo e as do usuário, sendo o mapa considerado como parte de um sistema de comunicação. Assim, foram criadas teorias gerais sobre comunicação cartográfica, na tentativa de salientar as conexões existentes entre a criação do mapa como um grupo de processos e a obtenção de informações, isto é, a leitura do mapa, como outro grupo. Essas teorias, apesar de possuírem

elementos comuns, apresentam também certas distinções. Porém, com seu propósito voltado a apresentar visões gerais sobre todo o campo relacionado a mapas, trazem, sem dúvida nenhuma, importantes contribuições para a ampliação do entendimento destes.

Assim, Vasconcelos e Simielli (1983) salientam que muitos trabalhos já foram apresentados, na busca de uma sistematização no estudo do processo de comunicação cartográfica, procurando estruturar uma teoria. Dentre estes trabalhos, as autoras destacam: Kolacny (1969), Bertin (1967), Ratajski (1973), Morrison (1976), Salichtchev (1970), Robinson e Petchenik (1976), Guelke (1976), Board (1977).

A fundamentação teórica desta pesquisa busca um levantamento quanto à apresentação de alguns autores que trabalharam com a comunicação cartográfica, enfatizando, porém, os trabalhos e modelos apresentados principalmente por dois pesquisadores - Antonin Kolacny e Christopher Board, por destacarem com grande eficiência a fase de leitura do mapa.

Através do esquema “Comunicação da Informação Cartográfica - Ic” (Figura 1), Kolacny (1977) transmite a idéia de que a Cartografia moderna está relacionada com a conexão mútua entre os componentes do processo de comunicação: a produção e a criação de um trabalho de Cartografia e a sua utilização ou consumo.

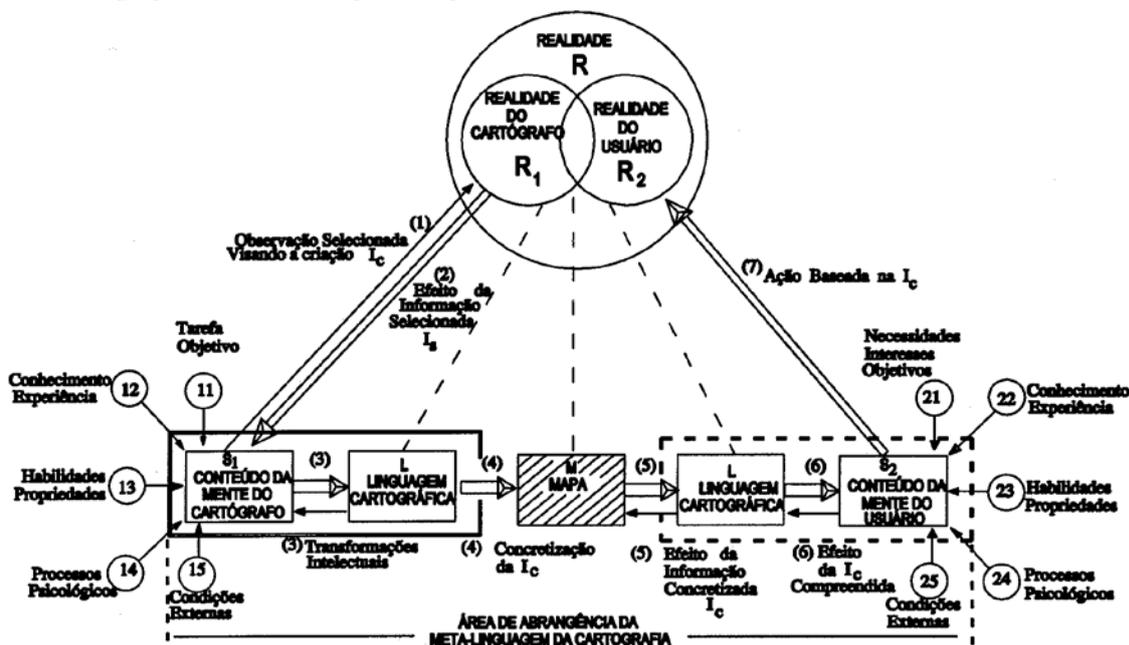


Figura 1. Comunicação da Informação Cartográfica - Ic. Fonte: Kolacny, Antonin, 1977, pg 41, in Simielli, Maria Elena Ramos, 1986

Neste esquema, Kolacny apresenta as várias etapas necessárias à elaboração do mapa, desde o mundo visto pelo cartógrafo até a concretização desta informação (através do mapa), como também as etapas necessárias à leitura deste, chegando à realidade do próprio usuário.

Assim, o autor salienta todos os fatores que agem no processo de comunicação da informação cartográfica, com o qual o cartógrafo deve familiarizar-se para que os mapas obtenham grande eficiência.

O esquema proposto por Board (1977) - “Os Processos da Comunicação Cartográfica” - (Figura 2), dentre os vários desenvolvidos por esse autor, apresenta, através dos processos de “seleção”, “classificação” e “simplificação”, a redução da informação demonstrada por “C”, até ser representada em um mapa. A parte “D” mostra os elementos desconhecidos pelo cartógrafo.

Com a elaboração do mapa deve acontecer a percepção sensitiva, a qual está relacionada às respostas visuais (detecção e discriminação).

As próximas etapas apresentadas por Board são a decodificação (fase em que começa a leitura propriamente dita) a qual, por meio dos processos de reconhecimento e identificação, permite ao usuário a tradução dos símbolos contidos no mapa; a verbalização ( que consiste na integração dos símbolos em combinações já conhecidas); a visualização e a interpretação. Por meio destas etapas, a informação é transmitida para o campo cognitivo do leitor, demonstrado no esquema pela letra “E”. Porém, Board salienta que uma determinada parte desta informação não é apreendida pelo usuário, o que é demonstrado por “F”.

Após a informação ter sido transferida do mapa para a cognição do leitor, isto é, fora do canal de comunicação, Board apresenta ainda duas atividades em seu gráfico - a avaliação e a verificação. A primeira busca o grau de eficácia do mapa, enquanto a segunda é o termo aplicado ao processo de avaliação dele.

Portanto, através deste esquema Board mostra nitidamente as duas etapas necessárias ao processo de comunicação cartográfica - a elaboração do mapa e a leitura do mapa. Salienta que a comunicação se dá partindo do mundo cognitivo do cartógrafo, chegando ao mapa propriamente dito, até atingir o campo cognitivo do usuário. Assim, quanto mais informações forem transmitidas, isto é, quanto mais próximo o conjunto “E” estiver do conjunto “F”, maior o grau de eficácia do mapa.

Outros trabalhos de Board também foram apresentados nesta pesquisa, como o Sistema de Comunicação Cartográfica como Modelo Conceitual, desenvolvido a partir do modelo de 1977, de forma a complementá-lo. Neste, Board (1978) continua evidenciando a separação entre o cartógrafo e o usuário. O Ciclo do Modelo Mapa foi um dos trabalhos mais antigos do autor nesta temática, apresentado em 1967 e publicado em 1975 e 1981, no qual o mapa é visto como modelo do mundo real, ressaltando a importância de se compreender que são também modelos conceituais, contendo a essência da generalização da realidade.

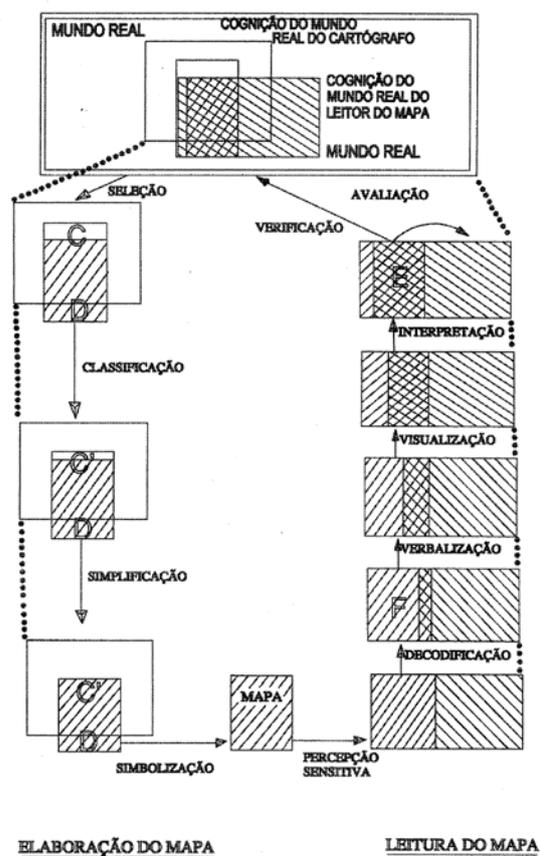


Figura 2. Os processos da comunicação cartográfica. Fonte: Board, Christopher, 1977, pg. 49, in Simielli, M. Elena Ramos, 1986

Por esses trabalhos terem sido exaustivamente explanados e apresentados por muitos pesquisadores, o embasamento teórico desta pesquisa também apoiou-se em alguns trabalhos de outros autores que também contribuíram para o desenvolvimento da comunicação cartográfica. Dentre eles podemos destacar Ormelinge Kraak (1987), citado por Müller e Zeshen (1990), com o Perfil do Modelo de Comunicação Cartográfica, no qual salientam a aplicação do computador como ferramenta cartográfica, apresentando três níveis de utilização no processo de comunicação - alta, média e baixa. Akhtar (1989) faz um paralelo entre os sistemas de comunicação geral, humana e cartográfica com o modelo Paralelo entre as Grandes Redes no Sistema de Comunicação. Com o trabalho Estrutura Proposta de Sistema de Comunicação de Mapa Temático Usando a Semiótica e Método de Construção de Modelos Akhtar (1989) desenvolve aí um perfil geral da operação do processo cognitivo de percepção visual. No modelo Inter-Relações do Processo Cognitivo na Recuperação de Informação Perceptiva de Mapas Temáticos, Akhtar (1989) salienta ainda os processos de percepção, aprendizagem e criatividade. Taylor (1991) chama a atenção para o efeito das tecnologias digitais na

Cartografia, sugerindo em seu esquema três conceitos fundamentais para o desenvolvimento conceitual e teórico da Cartografia na era da informatização: cognição, comunicação e visualização.

Todos esses autores demonstraram grande preocupação em estruturar uma teoria que possibilitasse a criação de uma linguagem cartográfica, e, por meio de seus trabalhos, acabaram contribuindo, não para a concretização, mas para a evolução desse processo.

Apesar de terem sido apresentados e analisados, nesta primeira fase da pesquisa, os trabalhos acima citados sobre a comunicação cartográfica, como os de outros autores aqui não mencionados, o embasamento teórico desta, no entanto, fundamentou-se principalmente nos modelos de Antonin Kolacny e Christopher Board, salientados inicialmente, por serem os primeiros a proporem certo destaque na fase “leitura de mapas”, possibilitando, assim, o desenvolvimento da segunda etapa deste trabalho.

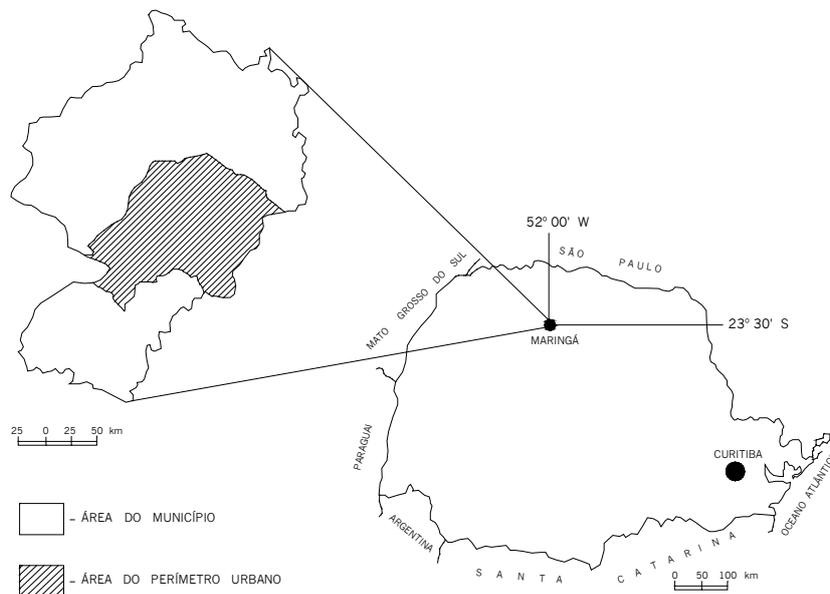
**Fundamentações empíricas.** Particularmente, a Cartografia Temática sempre apresentou dificuldades em estabelecer símbolos e cores próprias para cada elemento a ser representado, isto é, seu grande

problema sempre foi determinar uma padronização na representação. Conseqüentemente, isso pode redundar em uma ameaça para a comunicação propriamente dita, pois, dependendo da maneira como se apresenta determinada informação, a interpretação pode se dar de forma errônea, alterando, assim, a imagem do mundo real.

Esta etapa, portanto, volta-se à elaboração e verificação de mapas temáticos, com o propósito de aplicar as propostas teórico-metodológicas apresentadas na primeira fase da pesquisa, correspondendo, assim, às fundamentações empíricas desta.

Voltando-se ao pensamento dos diversos autores estudados e sabendo-se da necessidade da conexão mútua entre os componentes do processo de comunicação, apresentou-se nesta etapa do trabalho, primeiramente, a preocupação com a produção dos mapas.

Para isso, foi escolhida a área urbana de Maringá, área esta localizada conforme a Figura 3 - Localização do Município de Maringá no Estado do Paraná, optando-se pelos seguintes temas: densidade demográfica, terrenos vazios, valores imobiliários, evolução da ocupação urbana e zoneamento atual.



**Figura 3.** Localização do Município de Maringá no Estado do PR. Fonte: Queiroz, Deise R. Elias, 1994

Para a elaboração destas cartas, utilizou-se um trabalho elaborado pela Metroplan (1991) - órgão ligado à Prefeitura Municipal de Maringá, hoje extinto - no qual são apresentadas informações sobre vários aspectos desta cidade.

O estudo realizado, porém, voltou-se apenas à representação cartográfica no sentido de estudar o

“mapa como meio de comunicação”, não considerando, em hipótese alguma, a análise da ocorrência do fenômeno.

Dessa forma, foi interessante e oportuna a utilização deste material elaborado pela Metroplan, para tratar a Cartografia como meio de comunicação, o que

permitiu ressaltar a importância tanto da construção quanto do uso do mapa.

Assim, na tentativa de buscar a melhor forma de representação, foram então selecionados e aplicados três métodos - “Corocromático” (onde foram aplicadas diferentes cores, aleatoriamente), “Monocromático” (variando do branco até o preto, atribuindo diferentes intensidades de cinza) e “segundo Jacques Bertin” (baseado nos princípios da Semiologia Gráfica).

A escolha do primeiro tipo de representação (Corocromático) se deu em razão de o simbolismo de cores ser frequentemente utilizado em mapas que atingem um grande número de pessoas. Isso ocorre talvez pela facilidade de distinção entre as cores, pois, segundo observa Keates (1962), citado por Board (1975), podem ser distinguidas inicialmente de 10 a 15 cores, e com o treinamento este número pode elevar-se até 50. Porém, a aleatoriedade dessas se deu em função de que, por mais que exista uma teoria que trate da representação cartográfica por meio de cores, muitos, para não dizer a maioria, fazem uso dessas sem ter o conhecimento de tais princípios ou mesmo ignorando-os. A utilização desse método certamente seria uma forma de se verificar até que ponto isso afetaria a comunicação cartográfica.

A aplicação da segunda forma (Monocromático) se deu em função de o custo da impressão de um mapa preto e branco, até a época do desenvolvimento desta pesquisa, ser bem mais acessível, o que resultava muitas vezes numa escolha mais freqüente para este tipo de representação.

O terceiro método foi aplicado devido à existência de uma fundamentação teórica aplicada à Cartografia Temática, baseada na teoria desenvolvida por Jacques Bertin (1971, 1978, 1980, 1986, 1988), a qual se fundamenta nos princípios da Semiologia Gráfica. O autor coloca em evidência três relações - diversidade/similaridade, ordem e proporcionalidade - expressas pelas variáveis visuais - tamanho, valor, granulação, cor, orientação e forma. O autor formula ainda uma linguagem universal, não convencional, adotando a versão monossêmica das relações. Discorda do modelo clássico da informação (transmissor - código - receptor). Emprega as variáveis visuais de acordo com as propriedades perceptivas de cada uma delas, isto é, uma representação gráfica deve transcrever as relações entre os dados da informação, através de relações visuais de mesma natureza.

Com a elaboração destes mapas, voltou-se à segunda preocupação desta etapa - a leitura desses produtos. No esquema proposto por Board (Figura 2), foi observado que quanto mais próximo estiver o conjunto “E” do conjunto “F”, maior o grau de eficiência da comunicação cartográfica. É, no entanto, neste sentido que se opera o processo de avaliação, no qual se procura

determinar o grau de eficácia do mapa por meio da quantidade de informações apreendida pelo usuário.

Portanto, para a concretização desta fase voltou-se à verificação dos mapas elaborados. Dessa forma, foi realizada uma pesquisa empírica através da aplicação de questionários em alunos do curso de Geografia da Universidade Estadual de Maringá. Esta serviu como principal instrumento de medida para análise e comparação dos métodos de representação empregados. Com isso foi possível verificar a eficácia da informação a ser comunicada entre esses métodos, fazendo, assim, a ligação entre a teoria e a prática, ou seja, unindo a produção e a utilização num único processo.

As questões do questionário foram elaboradas de forma a buscar, basicamente, uma análise dos seguintes aspectos nos mapas: seleção de cores, hierarquia, direção, extensão e localização. As turmas a serem testadas foram selecionadas de modo que fossem constituídas por alunos do início, do meio e quase terminando o curso. Isso possibilitou testar os métodos empregados tanto em sujeitos com pouco conhecimento como em sujeitos com um conhecimento já bastante amplo na área.

Como técnica de análise destes parâmetros foi utilizada a Estatística Não-Paramétrica por meio da Análise de Variância - Classificação Dupla, com o teste de Friedman e o de Comparações Múltiplas (Campos, 1979).

O teste de Friedman é aplicado às ordens de “k” observações dentro de cada bloco. Através dele, é possível verificar se “k” amostras (tratamentos) são provenientes de uma mesma população ou de populações análogas, ou se provêm de populações distintas.

Devido à existência, na pesquisa, de vários parâmetros (tipo de representação, temas, questões do questionário, período cursado pelos alunos), foi necessária a realização de vários testes para a obtenção de uma análise mais detalhada do assunto.

## Resultados e discussão

A apresentação dos dados coletados no questionário foi feita através de tabulações elaboradas de acordo com suas especificidades, possibilitando, assim, a realização de análises e interpretações mais adequadas desses.

Inicialmente foram apresentados e discutidos os resultados sem a discriminação dos períodos letivos, considerando-se todos os resultados obtidos nos testes como se fossem uma única turma.

Observou-se, assim, que para a categoria “seleção de cores” o método de representação “Monocromático” foi o que obteve menor número de acertos no questionário; portanto, é o menos indicado para esse aspecto, pois constatou-se uma grande dificuldade na distinção das intensidades de cinza, principalmente

quando o número de classes da legenda se apresentou relativamente elevado. Já a representação “Corocromática” salientou-se neste aspecto, isto é, resultou numa melhor diferenciação entre os elementos. Isso também ocorreu para o método “segundo J. Bertin”, pois, embora transcreva uma ordem visual entre as classes da legenda, apresenta ao mesmo tempo uma diferenciação maior entre estas classes, através da aplicação de cores presentes no espectro eletromagnético.

Quanto ao aspecto “hierarquia”, o tipo de representação “Corocromático” foi o que obteve menor número de acertos no questionário, pois as cores neste método foram atribuídas aleatoriamente, isto é, esse tipo de representação não obedece à ordem visual entre os dados da informação. Evidenciou-se que, para este caso, a melhor forma de apresentação das informações é aquela feita por meio de uma ordem visual entre os elementos da legenda, visto que a utilização do mapa busca um fator ordenado entre esses dados. Dessa forma, a representação “segundo J. Bertin” e a “Monocromática”, uma vez que apresentaram um número satisfatório de acertos pelos alunos, foram as mais indicadas para esse caso. Isso ocorreu em razão de a hierarquia ou a ordem visual da legenda obedecer àquela exigida pelo usuário do mapa; caso contrário, nenhum dos três tipos de representação se faria adequado, cabendo para isso uma nova representação, de forma que os elementos fossem ordenados de acordo com a exigência da questão, isto é, de acordo com a necessidade do usuário.

Com relação às categorias de “direção”, “localização” e “extensão”, todos os três tipos de representação obtiveram resultados satisfatórios, com índices de acerto relativamente elevados.

Ao se analisar, em contrapartida, os resultados de cada período separadamente, foi possível fazer uma análise comparativa entre os mesmos, permitindo, assim, verificar a influência no nível de conhecimento para a obtenção de uma leitura eficaz em um mapa.

Observou-se, então, que a representação “Monocromática” foi a única que causou as mesmas dificuldades de leitura para todas as turmas testadas, isto é, a distinção entre os valores neste tipo de representação gera problemas, independentemente do nível de conhecimento do aluno.

No entanto, para os demais testes realizados verificou-se que o nível do conhecimento tem grande influência na leitura de um mapa, visto que entre os que apresentaram diferença significativa no número de acertos, sempre o 1º período, isto é, alunos em início do curso, é que apontou o menor índice.

Através da análise e de discussões de vários testes realizados foi possível apontar as implicações desses resultados, com o propósito, sempre, de buscar a

eficácia da comunicação cartográfica. Assim, com base nesta pesquisa empírica, foi possível chegar às seguintes considerações:

- Concorde-se com Bertin sobre a necessidade de transcrever as relações entre os dados da informação através de relações visuais de mesma natureza, porém indo sempre ao encontro das necessidades do usuário.
- Quando da utilização dos mapas, ao se tratar da obtenção de informações referentes à localização, direção e extensão de um certo fenômeno, qualquer representação é válida, isto é, não há a necessidade de se obedecer a nenhum critério ou regra já estabelecida.
- Na elaboração de um mapa deve-se tomar o cuidado de apresentar legendas que normalmente não ultrapassem 6 classes, principalmente para representações que utilizam uma única cor, isto é, aquelas que obtêm variações apenas através do valor.
- Em razão de o maior número de acertos no questionário ter sido verificada entre alunos em fase final do curso, percebeu-se que o nível de conhecimento básico anterior traz grande influência à leitura de mapas, por isso a necessidade de o cartógrafo sempre elaborar os mapas para uma clientela específica.
- Através destes resultados, notou-se também que existe uma deficiência proveniente do próprio ensino fundamental e médio. Deve-se ressaltar, então, a necessidade de o aluno receber orientações adequadas quanto à capacidade de usar o mapa como meio de comunicação desde o início de sua aprendizagem, ou seja, a preocupação com a educação cartográfica.

Assim, para finalizar, deve ainda ser salientada a questão de a Cartografia ser tratada como uma linguagem “monossêmica”, enfatizada por Bertin. Entende-se que, para que se possa afirmar que a representação gráfica é uma linguagem universal, sem convenções, não se pode ressaltar a necessidade de uma aprendizagem inicial para desenvolver a capacidade de leitura do mapa, e tampouco que o nível de conhecimento teria influência nesta leitura.

Apesar de Bertin ter sistematizado as relações entre os dados e sua representação gráfica, indo em direção à caracterização de uma linguagem cartográfica, devem-se analisar as divergências e as afinidades da Semiologia e da Comunicação/Cognição para que, com o auxílio de ambas, seja possível aumentar a eficácia da comunicação cartográfica.

Entende-se, portanto, que esta questão da Cartografia tratada como uma linguagem monossêmica ainda deve ser mais bem estudada, demonstrando-se, assim, a necessidade da realização de novas pesquisas

sobre o assunto, com fundamentações empíricas mais aprofundadas e ampliadas, gerando novas discussões, de forma a beneficiar o processo de desenvolvimento da comunicação cartográfica.

Contudo, fica a certeza de que, através deste trabalho, houve uma grande contribuição para que o mapa seja visto como um instrumento de pesquisa e não apenas como uma ilustração - caso, infelizmente, ainda registrado nos dias atuais. Só assim o mapa poderá ser visto como um instrumento de registro de informação, decisão, reflexão e comunicação dos resultados obtidos.

### Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) juntamente com a Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Estadual de Maringá, pelo apoio financeiro para a realização deste trabalho.

### Referências bibliográficas

- Akhtar, M. Communication and retrieval of spatial information from thematic maps. *National Geographer*, 24(1):51-65, 1989.
- Bertin, J. Les constantes de la Cartographie. *Internat. Yearbook Cartogr.*, 11:182-187, 1971.
- Bertin, J. Theory of communication and theory of the graphic. *Internat. Yearbook Cartogr.*, 18:118-126, 1978.
- Bertin, J. O teste de base da representação gráfica. *Rev. Bras. Geogr.*, 42(1):160-182, 1980.
- Bertin, J. *A Neográfica e o tratamento gráfico da informação*. Curitiba : Ed. da Universidade Federal do Paraná, 1986. 273 p.
- Bertin, J. Prefácio. Associação dos geógrafos brasileiros (Seção São Paulo). *Seleção Textos*, 18:41-43, 1988.
- Bertin, J. Ver ou ler. *Seleção de textos*. 18:45-62, 1988.
- Board, C. Os mapas como modelos. In: Chorley, Richard J. *Modelos físicos e de informação em Geografia*. 1. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1975. p. 139-184.
- Board, C. The geographer's contribution to evaluating maps as vehicles for communicating information. *Internat. Yearbook Cartogr.*, 17:47-59, 1977.
- Board, C. How can theories of cartographic communication be used to make maps more effective? *Internat. Yearbook Cartogr.*, 18:41-49, 1978a.
- Board, C. Cartographic communication. *Cartographica - maps in modern geography*, 18(2):42-78, 1981.
- Campos, H. *Estatística experimental não-Paramétrica*. 3.ed. Piracicaba, São Paulo, 1979. 343p.
- Kolacny, A. *Cartographic information - a fundamental concept and term in modern cartograph*. Cartographica - The Nature of Cartographic Communication. Toronto: University of Toronto Press, v.14, p.39-45, 1969. Supplement, 1 - Canadian Cartographer. (Monograph 19).
- Metroplan Plano Diretor Integrado de Desenvolvimento de Maringá. Maringá, [s.n.], 1991. v.1
- Müller, J.C.; Zeshen, W. A knowledge based system for cartographic symbol design. *The Cartographic J.*, 27:24-30, 1990.
- Queiroz, D.R.E. *O Mapa e seu papel de comunicação – Ensaio Metodológico de Cartografia Temática em Maringá –PR*. São Paulo, 1994. (Master's Thesis in Geography) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.
- Simielli, M.E.R. *O Mapa como meio de comunicação – implicações no ensino da Geografia de 1º grau*. São Paulo: Dep. de Geografia/FFLCH, Universidade de São Paulo, 1986.
- Taylor, D.R.F. A conceptual basis for Cartography/new directions for the information era. *Cartographica*, 28(4):1-8, 1991.
- Vasconcelos, R.; Simielli M.E.R. O processo da comunicação cartográfica e a avaliação da eficácia do mapa. In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, SBC, 9., 1983, Rio de Janeiro, 1983. *Anais...* Rio de Janeiro: SBC, 1983.

Received on August 21, 2000.

Accepted on November 16, 2000.