

A SEMIOLOGIA E A CARTOGRAFIA TEMÁTICA

DEISE REGINA ELIAS QUEIROZ*

RESUMO: Este trabalho enfatiza a importância da Semiologia aplicada à Cartografia, através de uma revisão bibliográfica da teoria desenvolvida por Jacques Bertin, da École des Hautes Études en Sciences Sociales (EHESS), de Paris. Fundamentado nos princípios da Semiologia Gráfica, o autor criou a Gramática da Cartografia Temática, possibilitando, assim, uma comunicação cartográfica mais eficaz.

PALAVRAS-CHAVE: semiologia, cartografia, Jacques Bertin, representação gráfica.

SEMIOLGY END THEMATIC CARTOGRAPHY

ABSTRACT: This paper shows the importance of the Semiology applied to the Cartography through the bibliographical review of Jacques Bertin's theory, of the École des Hautes Études en Sciences Sociales (EHESS) of the Paris - France. This theory is based in the principle of Graphic Semiology, where the author created the Gramatic of the Tematic Cartography allowing a cartographic communication more effective.

KEY WORDS: semiollogy, cartography, Jacques Bertin, graphic representation.

Este trabalho apresenta algumas reflexões sobre a representação cartográfica direcionadas aos estudos desenvolvidos por Jacques Bertin, enfatizando a importância da Semiologia aplicada à Cartografia Temática.

Como toda ciência, a Semiologia Gráfica desenvolveu-se a partir de dificuldades encontradas, principalmente quanto à representação gráfica. Suas raízes devem ser buscadas no estruturalismo de Ferdinand de Saussure, que criou a Semiologia Geral como ciência que estuda os signos.

A aplicação das idéias da Semiologia à Cartografia deve-se, principalmente, aos esforços de Jacques Bertin e seus colaboradores. Bertin, fundamentado nos princípios da Semiologia Gráfica, desenvolveu o Sistema Gráfico de Signos, no qual determina o processo de transmissão de uma informação através da representação gráfica, criando, conseqüentemente, o que denominou Gramática da Cartografia Temática.

Podemos salientar que a linguagem cartográfica é fundamentada em uma ciência denominada "Semiótica", que tem por objeto de investigação todas as linguagens, em especial a dos signos.

A partir do conceito de signo lingüístico, entidade composta por significante (imagem acústica) e significado (conteúdo), e fundamentado em dois princípios básicos (a arbitrariedade e a linearidade, ou seja, a linguagem polissêmica), BERTIN (1978) criou uma linguagem gráfica determinada por um sistema de signos gráficos com significado (conceito) e significante (imagem gráfica). Porém, para ele, o signo gráfico não pode ser arbitrário (convencional) nem linear; assim, a representação gráfica não deve ser tratada como polissêmica, pois, de acordo com as bases da Semiologia Gráfica, a Cartografia é considerada uma linguagem universal, não convencional, e portanto monossêmica. Bertin

* Docente do Departamento de Geografia - Universidade Estadual de Maringá. E-mail: drequeiroz@uem.br

(1978) acredita que o modelo clássico da transmissão de informação (transmissor - código - receptor) não seja apropriado para a informação cartográfica.

Segundo SANTOS (1987, p.10), *num sistema monossêmico, a definição de cada signo precede a sua transcrição de uma linguagem para outra. Ao contrário, num sistema polissêmico a significação sucede à observação e se deduz pela semelhança dos signos.* Ou seja, numa linguagem monossêmica os signos adotam uma forma fixa e definida, livre de ambigüidades de interpretação.

Para Bertin, a monossêmia não necessita nenhum código e seu principal trabalho na "semiologia do gráfico" é a elaboração de regras lógicas que conduzam à transcrição das relações entre elementos de dados e sua representação gráfica.

Bertin identifica três relações - similaridade, ordem e proporcionalidade -, que consistem nos significados da representação gráfica, e são expressas pelas variáveis visuais - tamanho, valor, textura, cor, orientação e forma -, que são os significantes. Essas variáveis visuais têm ainda três modos de implantação, a saber: o pontual, o linear e o zonal.

Através dessas variáveis visuais, Bertin foi o pioneiro a sistematizar as relações entre os dados e sua representação gráfica, de modo a apresentar um ponto de partida na caracterização de uma linguagem cartográfica.

Essas seis variáveis visuais, mais as duas dimensões do plano (X,Y), somando um total de oito, têm propriedades perceptivas que, segundo Bertin, toda representação gráfica deve considerar para traduzir adequadamente as três relações fundamentais entre os objetos: relação de similaridade/diversidade (=), de ordem (O) e de proporcionalidade (Q).

As duas dimensões do plano, mais as variáveis visuais - tamanho e valor -, são ditas "Variáveis da Imagem", pois constroem a imagem; porém a granulação, a cor, a orientação e a forma são ditas "Variáveis de Separação", pois separam os elementos da imagem.

Para Bertin, o redator gráfico precisa analisar a natureza quantitativa, ordenada ou diferencial dos dados a serem transmitidos e adotar a variável visual correspondente, sendo que a escolha dos signos é condicionada pelas propriedades limitadas das variáveis visuais.

O emprego dessas variáveis visuais está, portanto, estritamente ligado às propriedades perceptivas de cada uma delas, ou seja, uma representação gráfica deve transcrever as relações entre os dados da informação por meio de relações visuais de mesma natureza, e essa percepção, segundo Bertin, deve ser universal. Assim, uma similaridade/diversidade entre objetos deverá ser transcrita graficamente por uma similaridade ou diferença visual entre signos ou entre posições; a ordem entre as coisas deverá ser transcrita por uma ordem visual ou ordem entre as posições; e a proporção entre coisas deverá ser visualizada mediante a proporção entre signos ou entre posições no plano.

O "valor" e a "granulação" têm a propriedade de transcrever a noção de ordem, e o "tamanho" é a única variável visual com a propriedade de transcrever a noção de proporcionalidade. A forma, a cor e a orientação têm a propriedade de transcrever eficazmente a noção de diversidade.

A FIGURA 01 - AS VARIÁVEIS VISUAIS - organizada por BERTIN (1967,1977,1979), in Martinelli (1991), apresenta um resumo que deve ser apreendido pelo redator gráfico.

Outro ponto colocado por BERTIN (1978, 1980, 1986) é que todo mapa deve ser considerado como a transcrição de uma tabela de dados de dupla entrada, onde os lugares ou pontos geográficos estão em X (colunas) e os atributos ou conjuntos de caracteres em Y

(linhas). A construção gráfica correta deverá responder visualmente a dois tipos fundamentais de questões: como se agrupam os lugares (X)? e como se agrupam os atributos ou variáveis (Y)?

A leitura gráfica deve ser uma leitura motivada - todo leitor deve ser um ator que saiba colocar os dois tipos de perguntas. É o instrumento de base da redação e da crítica cartográfica, conseqüentemente da Semiologia Gráfica. A Cartografia Temática está fundamentada, portanto, em questões que o leitor coloca ao mapa. É em razão dessas questões que o mapa deve ser construído.

AS VARIÁVEIS VISUAIS	MODOS DE IMPLANTAÇÃO			PROPRIEDADES PERCEPTIVAS
	PONTUAL	LINEAR	ZONAL	
● DA IMAGEM AS DUAS DIMENSÕES DO PLANO				Q O ≠ ≡
TAMANHO				Q O ≠ ≡
VALOR				"c" O ≠ ≡
● DE SEPARAÇÃO				O ≠ ≡
GRANULAÇÃO				"c" as transições gráficas que resultam nesta área distorcem o significado da imagem.
COR				≠ ≡
ORIENTAÇÃO				≠ ≡
FORMA				≠ ≡

Figura 01 - AS VARIÁVEIS VISUAIS

Fonte: BERTIN, Jacques (1967, 1977, 1979) in MARTINELLI, Marcelo

Para Bertin, a carta que responde aos dois tipos de perguntas é uma carta para "ver", enquanto aquela que responde apenas ao primeiro tipo é uma carta para "ler", a qual impede a comparação com outras cartas.

O usuário, portanto, ao estar diante de uma representação gráfica, deve colocar as seguintes questões: quais são os agrupamentos, as ordens e/ou as proporções que os dados constroem? Essas, no entanto, devem ser as mesmas questões a serem colocadas pelo redator gráfico. Ambos devem estar cientes de que a percepção visual é sempre instantânea, e o que importa, pois, é que a significação da imagem também o seja. Emissor e receptor devem, portanto, estar na mesma situação perceptiva, isto é, juntos num mesmo ato. Ambos com o objetivo de descobrir a informação contida nos dados, passam,

automaticamente, de espectador para ator, prescrevendo, assim, o esquema monossêmico proposto por BERTIN (1971, 1978, 1980, 1986, 1988):

$$\text{ATOR} = > 3 \text{ RELAÇÕES} \left\{ \begin{array}{l} \text{SIMILARIDADE/DIVERSIDADE } (\neq) \\ \text{ORDEM } (O) \\ \text{PROPORCIONALIDADE } (Q) \end{array} \right.$$

Quando BERTIN (1980) analisa as cartas para "ver" e para "ler", ele enfatiza que todo mapa deve fornecer uma resposta visual a dois tipos de perguntas:

- em tal lugar, o que há?
- tal característica, tal caráter, qual a sua geografia, onde fica?

Por se estabelecer relações entre elementos, subconjuntos ou conjuntos em uma informação, BERTIN (1980) coloca três níveis nos quais as questões podem ser formuladas:

- o nível elementar: a salvação das más-construções, pois fornece quase sempre uma resposta visual; é a esse preço que se pode compreender e decidir (ex: tal lugar, quanto?);
- o nível médio: é a relação existente entre o subconjunto e os grupos correspondentes de caracteres (ex: tal lugar, quais são todos os seus caracteres?);
- o nível de conjunto: é o nível necessário à decisão (ex: como se agrupam tais caracteres?).

Segundo BERTIN (1986, p.15), *a eficácia de uma construção gráfica exprime-se pelo nível da questão que recebe uma resposta instantânea.*

Praticamente todas as cartas respondem ao primeiro tipo de pergunta. Elas servem geralmente a muita gente, como, por exemplo, ao viajante, ao militar, ao arquiteto. As cartas que respondem ao segundo tipo de pergunta são usadas na maioria das vezes pelo pesquisador, por aquele que decide ou por quem quer informar-se. É nesse caso que vamos encontrar alguns erros freqüentes na Cartografia, basicamente por não haver correspondência entre a ordem visual e a ordem das informações.

Segundo BERTIN (1975), in Seleção de Textos (1988, p.52), *o olho só vê uma única forma de cada vez. Quando várias formas encontram-se superpostas o olho só vê a forma no seu todo e para separar um dado caráter é preciso selecioná-lo ponto por ponto... Atingimos aqui os limites da percepção visual... Está aí todo o problema da cartografia politemática. Como melhorar a percepção de conjunto de um caráter, de cada caráter em uma carta que superpõe vários?*

É fácil constatar que a confusão aumenta com o número de caracteres e com a complexidade de sua distribuição.

Portanto, cartografar vários caracteres implica escolher entre dois níveis de informação - (BERTIN 1980):

- o nível elementar: em tal lugar, o que existe?
ou

- o nível de conjunto: tal caráter, onde está?

Dessa forma, define-se a fórmula gráfica correspondente:

- o nível elementar é fornecido pelo mapa de superposição, isto é, superpõem-se todos os atributos ou variáveis sobre um mesmo mapa: é a solução exaustiva;

- o nível de conjunto é fornecido pela coleção de mapas de um só caractere, isto é, faz-se um mapa para cada atributo ou variável: é a coleção de mapas.

A FIGURA 02 - PARA QUE SERVE A CARTA - organizada por BERTIN (1976), in SIMIELLI (1986), apresenta os níveis de informação correspondentes à leitura a ser efetuada pelo usuário.

Diante de sérios problemas encontrados na Cartografia Temática, devido à dificuldade de padronização nas legendas, a teoria desenvolvida por J. Bertin a partir da Semiologia foi, no entanto, a que mais se aproximou de uma linguagem própria, possibilitando a construção mais eficaz dos mapas no que tange à comunicação cartográfica.

	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
	DADOS SIMPLIFICADOS	COMUNICAÇÃO "ou outras formas" dos resultados do tratamento
		INVENTÁRIO E EXECUÇÃO Relação entre um dado e a natureza Cartas e diagramas inúteis

Figura 02: PARA QUE SERVE A CARTA

Fonte: BERTIN, Jacques, 1976, pg. 38, in: SIMIELLI, M. E. Ramos, 1986.

O trabalho desenvolvido por QUEIROZ (1994, p.101) reforça bem essa afirmação, pois, na tentativa de buscar a construção mais eficaz na representação das cartas temáticas, a autora aplicou em sua pesquisa, através de fundamentações empíricas, três formas de representação: corocromática, monocromática e segundo Jacques Bertin, constatando que,

para esta última, a transmissão da informação se deu de forma muito mais eficaz.

Mediante todo esse avanço na Cartografia Temática com a aplicação da Semiologia Gráfica, conseqüentemente, com a teoria desenvolvida por Jacques Bertin, constatou-se nestes últimos anos um fato lastimável: nada ou "quase nada" tem-se avançado nessa linha. A maioria dos autores que desenvolviam estudos voltados à Semiologia Gráfica, hoje, desenvolvem pesquisas direcionadas a outras linhas, como a cognição, etc. Isso não quer dizer que essas outras linhas sejam menos importantes; pelo contrário, a cognição, por exemplo, serve como verdadeira abertura de conhecimento ou um estágio necessário para a passagem às idéias bertinianas. Apenas deve ser salientada a importância da realização de trabalhos com aplicações das proposições de Bertin, dando, conseqüentemente, continuidade a esses estudos.

Não só QUEIROZ (1994), mas muitos outros, como SANTOS (1990), conseguiram demonstrar a importância da Semiologia Gráfica para a Cartografia. Essa linha apresentou uma contribuição não apenas de caráter teórico, como também técnico, possibilitando a investigação de inúmeros problemas geográficos.

Acredita-se que uma ciência nunca chega a um ponto exaustivo, ou, mais particularmente, um estudo nunca se conclui – sempre tem-se mais e mais a investigar e descobrir. O abandono dos estudos voltados ao desenvolvimento da Semiologia Gráfica não deve ser permitido, pois o pensamento de Bertin não representa o final, a conclusão da construção da Cartografia Temática mas sim um grande passo no processo da transmissão informacional. Sempre há barreiras que precisam ser vencidas e isso só se dará com a prática exaustiva, da qual poderão surgir novas idéias capazes de fazer a ciência avançar um pouco mais.

O estudo conjunto dessa com outras linhas é de grande valia, pois, como salienta QUEIROZ (1994, p.101), *apesar de Bertin ter sistematizado as relações entre os dados e sua representação gráfica, indo em direção à caracterização de uma linguagem gráfica, devemos analisar as divergências e as afinidades da Semiologia e da Comunicação/Cognição, para que, com o auxílio de ambas, possamos aumentar a eficácia das representações gráficas.*

Aos pesquisadores na área da Cartografia, vale então o alerta da necessidade de realização de novas pesquisas sobre o assunto, possibilitando uma continuidade no trabalho deixado por J. Bertin, pois todas as discussões que poderão ser geradas irão sempre beneficiar o processo de desenvolvimento da comunicação cartográfica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTIN, Jacques. 1971. Les constantes de la Cartographie. *International Yearbook of Cartography* 11: 182-187.

_____. 1978. Theory of communication and theory of the graphic. *International Yearbook of Cartography*. 18: 118-126.

_____. 1980. O teste de base da representação gráfica. *Revista Brasileira de Geografia*. IBGE, Rio de Janeiro. 42 (1): 160-182.

- _____. 1986. *A Neográfica e o Tratamento Gráfico da Informação*. Curitiba. Editora da Universidade Federal do Paraná. 273 p.
- _____. 1988. Prefácio. *Seleção de Textos*. AGB, São Paulo. 18: 41-43
- _____. 1988. Ver ou ler. *Seleção de Textos*. AGB, São Paulo. 18: 45-62.
- MARTINELLI, Marcelo 1991. *Curso de Cartografia Temática*. 1. ed. São Paulo. Editora Contexto. 180 p.
- QUEIROZ, Deise R. Elias 1994. *O Mapa e seu Papel de Comunicação – ensaio metodológico de Cartografia Temática em Maringá –PR*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Dep. de Geografia/FFLCH, Universidade de São Paulo.
- SANTOS, Marcia M. Duarte dos 1987. A representação gráfica da informação geográfica. *Geografia*. 12 (23): 1-14.
- _____. 1990. *O Sistema Gráfico de Signos e a Construção de Mapas Temáticos por Escolares*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Campus de Rio Claro, UNESP.
- SIMIELLI, Maria Elena Ramos 1986. *O Mapa como Meio de Comunicação – implicações no ensino da Geografia de 1º grau*. São Paulo: Dep. de Geografia/FFLCH, Universidade de São Paulo.

revisión. Así es to say, the paper published by Horacio Capel de Aguirre, "Investigación y reflexiones sobre la geografía con algunas noticias previas e indispensables (1782)".

KEY WORDS: Geography, Copernican, The History of Geography, Manuel de Aguirre.

I. Introdução.

A revolução copernicana, na forma de uma leitura do universo, deu origem à construção de um paradigma científico a qual implicou na transformação conceitual a respeito do sistema solar. Os dois outros quatro paradigmas surgiram profundamente vinculados a Copérnico (1473 - 1543); GALILEU GALILEI (1564 - 1642); TYCHO BRAHE (1546 - 1601); JEROME BRUNO (1571 - 1630) e Isaac NEWTON (1643 - 1727). Todos eles pertencem aos séculos do Renascimento, mas também todos os conhecimentos relacionados à cosmologia da Terra. Nesse sentido, a Geografia, uma disciplina que, desde as primeiras obras antigas tratava tanto do Cosmos como dos lugares específicos, através da Cartografia teve que modificar seu marco teórico e incorporar as novas referências conceituais.

Os nomes associados ao novo paradigma, permitem-nos, como afirma Rossi reconhecer que a nova teoria desenvolveu-se em diferentes lugares da Europa: Galileu era italiano, Brahe dinamarquês, Copérnico era originário da cidade de Thorn na Polónia, Kepler era da atual Weipitz, atual na Alemanha e Newton de uma pequena cidade protestante da Inglaterra denominada Woolsthorpe, onde, na data de seu nascimento, ainda utilizava-se o calendário juliano, usado na Europa e na Escócia, de duas eras do calendário Gregoriano.

Se procuramos associar, com alguma precisão, os nomes dos autores que foram responsáveis pelo mesmo tema estudado em um contexto, era o caso da cidade de Frankfurt quando escreveu seus *Commentariolus* (1543) e sua obra mais importante *De revolutionibus*