

# A Representação Gráfica da Informação Geográfica

MÁRCIA MARIA DUARTE DOS SANTOS\*

## INTRODUÇÃO

As línguas naturais não têm alcance, nem validade universal. São consideradas criações históricas mais ou menos espontâneas e servem, fundamentalmente, para fins de elaboração, armazenamento e comunicação de conhecimento comum (Bunge, 1981, p. 65). Como o conhecimento científico difere do conhecimento comum, tornou-se necessário a criação de linguagens especiais, também denominadas de artificiais ou abstratas, para realizar a atividade científica.

As linguagens artificiais intentam superar as limitações e imperfeições das línguas naturais, procurando tornar os signos e combinações de signos racionais e objetivos. Harvey (1983, p. 45) observa que "el resultado de este proceso es un sistema abstrato de signos y relaciones sin contenido empírico o significado sustantivo. Como tal, los lenguajes artificiales' suponen un empobrecimiento enorme'. Pero en este lenguaje se compensa su distanciamiento de la vida y su vacío esencial con un alcance y una validez universales. Qualquier diferencia nacional o individual queda anulada ante esta universalidad".

A ciência torna-se comunicável através do uso das linguagens artificiais. Porém, a atividade científica não é algo que se constrói visando apenas à comunicação. Segundo Bunge (1981, p. 66), o que é peculiar à ciência é a busca da verdade objetiva. Para a consecução desse fim, as linguagens artificiais desempenham uma função essencial.

As línguas naturais e as linguagens artificiais podem ser usadas como instrumentos analíticos. Ocorre que, para a ciência, as linguagens artificiais

---

\* Departamento de Geografia do Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais, e Curso de Pós-Graduação em Geografia, no IGCE-UNESP, Campus de Rio Claro.

são consideradas mais apropriadas. Hay (1985, p. 130 e 131) pondera que o uso dessas linguagens possibilita a expressão e o desenvolvimento da lógica, um dos elementos-chave do raciocínio científico.

Segundo Hay, os cientistas procuram usar as linguagens artificiais porque acreditam que elas podem delinear, com mais clareza, a forma geral de uma relação entre um determinado número de suposições e leis. Eles julgam, também, que suas regras são melhor especificadas, podendo ser seguidas mais facilmente do que as regras correspondentes para afirmações nas línguas naturais. E, ainda, consideram que a lógica do raciocínio pode ser menos afetada pelas linguagens artificiais, uma vez que seus símbolos são mais objetivos e criam menos dificuldades para as traduções que muitas vezes são necessárias.

Harvey (1983, p. 45) afirma que o valor dessas linguagens para a atividade científica “radica en que sus símbolos carecen de ambigüedad, definiendolos con precisión su funcion dentro del propio language. Por tanto, los languages artificiales tienen coherencia interna y estan libres de ambigüedades, aunque (...) su interpretacion empirica está lejos de no ser ambigua o de alcanzar la precision total. El concurso de estos sistemas lingüísticos artificiales, es lo que otorga a la ciencia sus poderes de objetividad y de universalidad”.

Para os diversos campos científicos, as linguagens artificiais constituem um instrumental indispensável para compreender, dominar o mundo da experiência e produzir o conhecimento. Nos trabalhos de metodologia científica, dada a sua importância, é um tema que tem despertado muito interesse e suscita análises cuidadosas.

Na Geografia, por muito tempo, esse tema não foi objeto de análises sistemáticas. Entretanto, os geógrafos têm usado um sistema simbólico, cujas expressões são mapas, gráficos, diagramas, etc, para descrever, analisar e comunicar a informação geográfica.

Dessa lacuna na literatura cartográfica e de metodologia resulta que se conhece muito pouco dos aspectos formais de mapas e outras representações gráficas. Na medida em que uma “geografia lógica” se desenvolve, usando a expressão de Dolfuss (1973, p. 129), os geógrafos começam a se preocupar com a questão da linguagem. De modo geral, tem-se preconizado o uso das matemáticas, após a análise de suas características e, por vezes, após a análise de outros sistemas semiológicos tradicionalmente usados pelos geógrafos.

Essas análises propiciam referências para se analisar alguns aspectos metodológicos das representações gráficas. Acredita-se ser produtivo examinar, primeiramente, a literatura que procura discutir se as representações gráficas podem ser consideradas expressões de uma linguagem. Em segundo, examinar a discussão sobre a natureza e o alcance dessa linguagem, ou seja, se as representações gráficas seriam apropriadas para desempenhar um trabalho científico. E por fim, analisar as vantagens decorrentes do seu uso em relação a outros sistemas semiológicos.

## 1. AS REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS COMO EXPRESSÕES DE UMA LINGUAGEM — A LINGUAGEM DA GEOGRAFIA

Por muito tempo, cartógrafos e geógrafos, tal como Ackermann (1957) e Balchin (1978), limitaram-se a enunciar que as representações gráficas são expressões de uma linguagem.

Dacey (1978, p. 6) observa que, para Ackermann, as representações gráficas podem ser consideradas expressões de uma linguagem porque correspondem a uma das quatro maneiras básicas que o homem utiliza para comunicar-se entre si, a saber:

“A música é uma delas; as palavras, outra; os números, uma terceira; e, finalmente, a que poderíamos chamar, representação gráfica. De modo que há uma linguagem de palavras; uma linguagem de números, ou matemática; e, em certo sentido, há uma linguagem de representação gráfica que inclui os croquis, a fotografia, os planos arquitetônicos ou de engenharia e os mapas (...)” (Citado por Dacey, 1978, p. 6).

Balchin (1978) observa que os diferentes tipos de inteligência podem ser agrupados em quatro tipos básicos, os quais são também os quatro modos básicos de comunicação entre os homens. Esses modos de comunicação correspondem às habilidades inatas dos indivíduos, ou seja, às habilidades visuo-espacial, social, verbal e numérica. No que diz respeito à forma de comunicação visuo-espacial, ela envolve toda “a informação espacial que não pode ser transmitida adequadamente através de meios verbais ou numéricos, e.g., a planta de uma cidade, o padrão de drenagem, ou a fotografia de um lugar distante — em outras palavras, todo o campo da cartografia, de gráficos computadorizados, de fotografias, das artes gráficas, e muita coisa da própria Geografia” (Balchin, 1978, p. 2).

Em enunciados dessa natureza, os geógrafos parecem ter encontrado as referências necessárias para aceitar a linguagem gráfica como a linguagem da Geografia. Balchin (1978), inclusive, atribue à Geografia a tarefa de desenvolver a linguagem gráfica através do ensino e aprendizagem de procedimentos específicos, visando a tornar o indivíduo *graficado* ou, educado em relação à habilidade visuo-espacial.

Harvey (1983, p. 371) cita algumas afirmações de geógrafos, cujos escritos têm influenciado muito a atividade científica na Geografia. Esse autor procura ilustrar o que chamou de grande “estima” dos geógrafos pelos mapas como meios de descrição, análise e comunicação da informação geográfica.

Um dos autores citados é Sauer que, em 1963, escreveu: “Los mapas acaban con nuestras inhibiciones, estimulan nuestras glándulas, movilizan nuestra imaginación, sueltan nuestras lenguas. El mapa habla a través de las barreras del lenguaje; a veces se le conoce como el lenguaje de la geografía”. Outro autor é Mill, citado com aprovação por Wooldridge e East, em 1951, por ter afirmado que “en geografía constituye un axioma que aquello que no puede representarse en un mapa no puede describirse”. E ainda Hartshorne é

citado por ter declarado que se un "problema no puede estudiarse fundamentalmente mediante mapas — normalmente comparando varios mapas entonces será cuestionable que pertenezca al campo de la geografía".

Acredita-se, no entanto, que essas afirmações indicam mais apropriadamente que a Geografia, como uma ciência em resolução, tinha adotado uma linguagem artificial. E que elas revelam também, as limitações decorrentes da adoção de uma linguagem, como se pode observar em qualquer campo científico quando uma linguagem é escolhida e passa a ser usada.

O uso de linguagens artificiais é característico do que Harvey (1983, p. 45), citando Boulding, chama de subcultura da ciência, concedendo-lhe eficácia. Mas, o poderio dos sistemas de signos artificiais na subcultura científica, determina alguns constrangimentos à ciência. Um deles "es una severa limitación del campo de estudio, y un sistema de valores en la censura de los mensajes tan implacable, a su modo, como el del hombre primitivo. Aquellos mensajes que no se adapten a la subcultura son rechazados por considerarse una ilusión" (Harvey, 1983, p. 45).

Alguns autores têm evidenciado que, apesar da existência de uma literatura cartográfica considerável e antiga, apenas recentemente ela aborda aspectos formais de mapas e outras representações gráficas como forma de comunicação. Desse fato, resultou que a adoção da linguagem gráfica, como uma linguagem artificial integrante dos paradigmas geográficos, restringia o setor empírico abrangido pela geografia, embora não lhe possibilitasse análises rigorosas e livres de ambigüidade interna do mesmo.

Os geógrafos, por muito tempo, não procuraram analisar em que aspectos as representações gráficas refletem a realidade, nem estabeleceram regras para relacioná-la com os símbolos que estavam sendo usados para representá-la. A cartografia, escreve Harvey (1983, p. 372), citando Dacey, "no proporciona un conjunto de reglas y principios que cree una estrategia de transcripción (...). Por ejemplo, es fácil enmarcar muchas cuestiones pertinentes a la elección de símbolos, a la carga de información que contengan los símbolos ya la forma en que estos símbolos están relacionados con la interpretación de la evidencia cartografiada; no obstante, las únicas respuestas que encontramos apelan a las convenciones, a la sanción que otorga el uso continuado e invocan a las representaciones naturales obvias".

A utilidade dessas regras, em algumas situações, é menos evidente; a construção e a interpretação de muitos mapas topográficos, por exemplo, aparentemente poderiam dispensá-las. A atividade de mapeamento, entretanto, por mais simples e direta que seja, envolve várias transformações da realidade, no que diz respeito à escala, à projeção e simbologia. E essas transformações ultrapassam a experiência normal ou o horizonte de percepção da maioria dos indivíduos.

Essas regras, porém, são mais facilmente aceitas como necessárias para se elaborar e analisar com rigor mapas temáticos e muitos diagramas. Nesses

documentos, as relações que são representadas correspondem às criações artificiais da mente humana. Neles, os signos empregados não representam o mundo real diretamente, apenas conceitos. Pode-se inferir daí que os mapas não são automaticamente uma representação objetiva da realidade, contrariando a crença de muitos geógrafos.

Os geógrafos, segundo Harvey (1983, p. 373), foram vítimas dessa "ilusão". Eles insistem "en que sus mapas tienen una cierta relación con la realidad, que sus mapas reflejan y compendian de forma fidedigna la realidad en algunos aspectos, y que pueden sacar conclusiones acerca de la realidad con ayuda de los mapas. Por lo tanto, los mapas serían como teorías científicas, especulaciones controladas; Y, sin embargo no hay filósofos analíticos para discernir cuáles son esos controles".

Harvey (1983, p. 373 e 378) prossegue afirmando que os mapas são modelos de teorias acerca da estrutura espacial do mundo real. Eles serão válidos apenas se o esquema conceitual que orientou a sua construção tiver validade com respeito à realidade. Como qualquer outro tipo de modelo, colocam uma série de problemas relativos à sua escolha e à sua interpretação.

Ao discutir esses problemas metodológicos, Harvey não deixa dúvidas de qual seria a função das representações gráficas numa investigação científica. Num paradigma que objetiva a construção de teorias, leis, modelos, as representações gráficas são modelos descritivos da informação geográfica. Elas rerepresentam os dados, ou seja, traduzem um problema geográfico para uma linguagem gráfica. (E para desempenhar essa função, elas devem ser construídas a partir de métodos objetivos, apresentando enunciados logicamente verdadeiros). Porém, sua interpretação deve ser efetuada a partir de técnicas matemáticas, as quais possibilitam informações muito mais elaboradas acerca dos fenômenos cartografados.

Essa discussão empreendida por Harvey no seu livro "Explanation in Geography", citado muitas e muitas vezes neste trabalho, insere-se num contexto mais amplo, no qual se discute novos procedimentos para orientar a atividade de pesquisa geográfica. Dada a temática do livro, a questão da escolha de uma linguagem apropriada para descrever e interpretar a informação geográfica é examinada detidamente. Desse exame, o autor conclui que há métodos e técnicas muito mais eficientes do que os cartográficos para armazenar, descrever, analisar e comunicar a informação geográfica, oriundos da linguagem matemática e computacional. Harvey aponta a linguagem matemática como a linguagem da ciência e, portanto, da Geografia.

Como tem sido verificado na história da ciência, "los lenguajes científicos se crean, modifican y difunden junto con teorías y procedimientos científicos (grifo nosso)" (Bunge, 1981, p. 72). Assim, a adoção de novos princípios científicos na Geografia, os preconizados pelo positivismo lógico, implica na aceitação cada vez maior dos métodos matemáticos. Mas, a generalização do uso das matemáticas, tem patenteado que muitas de suas técnicas

não são apropriadas para representar e interpretar a informação geográfica. Esses novos problemas que vão se colocando no desenrolar da prática de pesquisa têm motivado novas investigações no âmbito da linguagem gráfica.

No contexto científico mais amplo, pode-se verificar, também, que a linguagem gráfica tem atraído a atenção de pesquisadores de outras áreas da ciência. Desse interesse, têm resultado desenvolvimentos notáveis de alguns de seus aspectos, na medida em que se procura incorporar à linguagem gráfica as preocupações da lógica simbólica e semântica.

## 2. AS REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS COMO EXPRESSÕES DE LINGUAGEM BIDIMENSIONAL — LINGUAGEM DA GEOGRAFIA E DE OUTRAS CIÊNCIAS

Alguns autores procuram utilizar métodos desenvolvidos por lingüistas e lógicos para analisar as representações gráficas. Esse enfoque tem possibilitado, não apenas a constatação de que as representações gráficas são expressões de uma linguagem, como também, a elucidação de algumas de suas propriedades.

Dacey é um dos expoentes dessa linha de pesquisa. Esse geógrafo parece ter encontrado na ênfase que se dá atualmente aos métodos automáticos, para armazenagem, processamento, análise e comunicação da informação geográfica, a motivação necessária para suas pesquisas.

Seus trabalhos têm objetivado a identificação de uma estrutura metodológica para facilitar a descrição e análise das propriedades, tanto da informação geográfica, como dos modelos que expressam essa informação. “O que interessa são as coisas que funcionam como mapas, porque o material textual e o sistema de equações, assim como os croquis e desenhos, comunicam informação acerca da localização e de uma ampla variedade de relações areais” (Dacey, 1978, p. 6).

Dacey (1978) analisa conceitos lingüísticos desenvolvidos pela Teoria Geral dos Signos usados nos estudos das linguagens formais e matemáticas, da comunicação entre os homens e no estudo da comunicação entre os homens e a máquina ou entre as máquinas. O autor conclui que os modelos cartográficos (mapas e outros) utilizam uma linguagem, no sentido de que parecem usar conceitos lingüísticos básicos, tais como signo, expressão e sintaxe.

Considerando que há muitas semelhanças entre, de um lado, as línguas naturais ou as linguagens formais da lógica e das matemáticas e, de outro, a linguagem das representações gráficas, Dacey, entretanto, aponta uma diferença fundamental. Essa diferença manifesta-se nos conceitos de ordem que presidem a organização dos signos nas expressões da linguagem gráfica. Esse arranjo é tal que “dadas as localizações de dois signos, a localização de um terceiro signo da expressão não é fielmente descrito como antes dos dois signos dados, entre eles ou depois deles ...” (Dacey, 1978, p. 10 e 11).

Essa ordem não apresenta a característica de ordem serial de todas as línguas naturais e da grande maioria das linguagens formais. Ela é característica da linguagem denominada bidimensional, na qual a localização dos signos “tem uma ordenação multidirecional em um espaço bidimensional” (Dacey, 1978, p. 11).

Uma expressão numa linguagem bidimensional pode ser definida como uma imagem ou uma figura, dependendo de suas características. Elas podem ser geradas por uma variedade de fontes pictoriais ou, por conjuntos de dados. As fotografias aéreas e panorâmicas, as imagens de radar, as imagens obtidas através de ultra-sonografia, pinturas, desenhos, esquemas e diagramas nas solicitações de patente, mapas, gráficos, são exemplos de imagens ou figuras\*.

Todas essas expressões têm em conjunto o fato de poderem registrar simultaneamente informações acerca de atributos locais e não-locais sobre um fenômeno ou objeto qualquer. Essa característica coloca problemas ao se procurar descrever e analisar imagens e figuras usando-se as linguagens substantivas e espaço-temporais.

As condições de identidade fixadas para os objetos ou fenômenos que determinam se dois objetos ou fenômenos são os mesmos indivíduos ou são diferentes, diferenciam as linguagens substantivas das espaço-temporais. Segundo Harvey (1983, p. 227), “en general, la localización de un fenómeno o de un objeto en el espacio y en el tiempo puede realizarse mediante un sistema de coordenadas de cuatro dimensiones (x, y, z, t). Este sistema constituye lo que CARNAP (1958, p. 161-7) llama un lenguaje espacio-temporal. Contrasta el lenguaje de coordenadas no espacial (lenguaje sustantivo) que identifica un objeto o un fenómeno unas medidas o un conjunto de propiedades (P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, ..., P<sub>N</sub>).

A natureza da informação que se pode extrair das expressões de uma linguagem bidimensional e as características dos sistemas semânticos das linguagens substantivas e espaço-temporais evidenciam a necessidade e o interesse de se desenvolver um sistema de signos bidimensional. Este sistema serviria para criar representações gráficas mais eficazes, assim como permitiria análises discursivas mais apropriadas de alguns aspectos dessas representações. Entre eles, segundo Dacey (1978, p. 10), no que diz respeito por exemplo aos mapas, estariam incluídos “a descrição de relações entre mapas ou partes de um mapa, regras para manipular os mapas e o questionamento das suas propriedades”.

Harvey (1983), assim como Dacey (1978), observam que no campo da Geografia, muitas vezes necessita-se de identificar indivíduos para os quais

---

\* Dacey (1978) não distingue imagem de figura nas expressões de uma linguagem bidimensional. Bertin (1973, 1977) e Bonin (1975) consideram útil estabelecer essa distinção. Esses autores discutem amplamente a questão e apresentam muitos exemplos nos seus livros citados na bibliografia.

os atributos posicionais são tão importantes quanto os atributos não-posicionais. Eles exemplificam algumas das dificuldades decorrentes desse fato, lembrando que, se Carnap (1956), proporciona soluções para muitos problemas derivados da individualização de objetos espacialmente articulados, permanecem muitas dificuldades fundamentais. Entre elas, de acordo com Dacey (1978, p. 14), cita-se;

— a apresentação da informação geográfica, tanto de maneira digitalizada como pictórica que envolve a necessidade de se manter a identidade dos objetos durante as transformações;

— a especificação de condições de identidade dentro de um só sistema semântico, de objetos móveis cujos atributos, não-posicionais são constantes através do tempo, mas que ocupam uma série temporal de regiões espaciais e regiões geográficas cujos atributos não-posicionais mudam através do tempo.

E, ainda, Dacey aponta um outro problema que não está ligado a questão da individualização de objetos ou fenômenos, mas que dificulta a interpretação das imagens e figuras. Trata-se da questão de classificação dos signos num sistema de signos bidimensional que deve, segundo Dacey, distinguir os signos lógicos e sincategoremáticos de outros signos.

Dacey não tem procurado orientar suas pesquisas sobre aspectos lingüísticos das representações gráficas, no sentido de construir um sistema de signos bidimensional. Nos seus trabalhos, procura verificar de que maneira métodos de outras linguagens, especialmente os da geometria, podem ser usados para descrições e análises das representações gráficas. Suas pesquisas têm contribuído muito para esclarecer as relações entre a natureza do indivíduo de um problema geográfico que se pretende resolver e a escolha de um sistema semântico para representá-lo. Uma outra contribuição, muito importante, desse autor diz respeito à incorporação da semiótica como um método para se estudar as representações gráficas.

Na França, um grupo de estudiosos ligados à "Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales", dirigidos por muito tempo pelo Professor Bertin, aparentemente alheios ao desenvolvimento de uma "geografia lógica" e às discussões metodológicas em torno das representações gráficas, construíram um sistema de signos bidimensional. A linguagem gráfica, como será chamada neste trabalho, foi desenvolvida com a ajuda da Teoria Geral dos Signos.

Bertin (1973) procura demonstrar que as representações gráficas fazem parte de um sistema de sinais que os homens organizaram para armazenar, compreender e comunicar as observações que lhes são necessárias.

As representações gráficas, segundo Bertin, foram concebidas, e são concebidas ainda, como reproduções da natureza visível, beneficiando-se apenas de um grau de liberdade, o da escolha da escala. Mas, a partir do século XVIII, descobre-se que as duas dimensões do plano podiam utilmente representar uma outra coisa que o espaço visível; "c'était (...) passer de la

simple representation à un "système de signes" complet indépendant, et possédant ses lois propres, c'est-à-dire sa SEMIOLOGIE" (Bertin, 1973, p. 7).

Atualmente, no final do século XX, esse sistema de signos atravessa uma nova e fundamental etapa, para a qual os trabalhos desenvolvidos no Laboratoire de Cartographie à L'Ecole Pratique des Hautes Etudes foram de grande importância. Bertin e colaboradores associam enfaticamente à essa etapa, o desaparecimento da fixidez da imagem, o que possibilitou que as representações gráficas se tornassem um instrumento analítico, de tratamento da informação.

A importância atribuída às novas técnicas gráficas de tratamento da informação reside no fato de que a linguagem das representações gráficas pode intervir em todas as etapas de uma investigação científica. "Devenue manipulable par superpositions, juxtapositions, transformations, permutations, autorisant groupements et classements, l'image graphique est passée de l'image morte, de l'illustration", à l'image vivante, à l'instrument de recherches accessible à tous. La graphique n'est plus seulement la re-présentation de la simplification finale, c'est aussi, c'est surtout, le point départ exhaustif et l'instrument qui permet de découvrir et de défendre cette simplification". (Bertin, 1973, p. 8).

Nota-se, entretanto, que talvez uma das contribuições mais importantes de Bertin e colaboradores para a atividade científica, esteja na distinção, claramente estabelecida por eles, entre as expressões de uma linguagem bidimensional que chamar-se-á de "lógica" de outras expressões, também, bidimensionais. Tal distinção e o esclarecimento das especificidades das representações gráficas foram efetuados após a análise de aspectos de linguagens tanto seriais como bidimensionais.

As expressões ou processos de signos da linguagem bidimensional "lógica" são designados por Bertin (1977, p. 176) por "gráfico" (un graphique), compreendendo os diagramas, as redes e os mapas, construídos sob o sistema de signos denominado de "gráfica" (la graphique).

A linguagem gráfica difere de outras devido, fundamentalmente, ao sistema de percepção do qual deriva-se e para o qual destina-se prioritariamente e ao significado atribuído aos signos. Segundo Bertin (1973, 1977) e Bonin (1975) as línguas naturais, a matemática, a música, citando algumas das formas mais básicas de comunicação entre os homens, derivam-se do sistema perceptivo sonoro. As expressões dessas linguagens apresentam um arranjo de signos, cuja estruturação é definida pelo tempo, portanto, por conceitos de ordem serial ou linear. A linguagem bidimensional, constituída pelo sistema gráfico de signos e o grafismo (não figurativo e figurativo), também uma forma básica de comunicação entre os homens, decorre do sistema perceptivo visual; são sistemas semiológicos, primeiramente, espaciais e atemporais. Suas expressões utilizam conceitos de ordem multidirecional, característicos, de acordo com Dacey (1978), da linguagem bidimensional.

Mas, se essas formas de comunicação básicas entre os homens, segundo Bertin (1973, 1977) e Bonin (1975) forem comparadas, usando-se o critério da significação atribuída aos signos, a matemática e a linguagem gráfica pertenceriam ao mesmo domínio, ao domínio monossêmico dos sinais. As línguas naturais, o grafismo figurativo, compreenderiam o domínio polissêmico e, por fim, o grafismo não figurativo e a música o domínio pansêmico (Quadro 1).

Considerando, então, que as representações gráficas (mapas, redes, diagramas) constituem a parte racional do mundo das imagens, pode-se indagar, novamente, sobre o que compreende um sistema semiológico monossêmico. 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.

Quadro 1

A ESPECIFICIDADE DA LINGUAGEM GRAFICA

Características	Sistemas semiológicos				
	Linguagens lineares		Linguagens bidimensionais		
	Línguas Naturais	Música	Matemática	Grafismo*	Gráfica
Sistema Perceptivo					
Sonoro	X	X	X		
Visual				X	X
Arranjo dos Signos					
Serial	X	X	X		
Multidirecional				X	X
Significação Atribuída aos Signos					
Pansêmico		X		X	
Polissêmico	X			X	
Monossêmico			X		X

Fonte: A partir de Bertin (1973, p. 6 à 8 e 1975, p. 176 à 179); Bonin (1975, p. 18 à 21) e Dacey (1978, p. 10 e 11).

Obs.: \*Grafismo não figurativo e figurativo.

Bertin (1973, p. 6) esclarece essa diferença observando que “devant l’image polisémique, les processus de perception se traduit par la question: Tel élément, tel assemblage d’éléments, que signifie-t-il?”, et la perception consiste à coder l’image. Le travail de lecture se situe entre le signe et sa signi-

fication. (...) Par contre, dans la graphique (...) chaque élément est défini à l’avance. Le processus de perception est alors très différent et se traduit par la question. “Etant donné que tel signe signifie telle chose, quelles sont les relations qui s’établissent dans l’image ou entre images, ou entre image et nature. Le travail de lecture se situe entre les significations”.

Para que a linguagem gráfica se constituísse no nível monossêmico do mundo das imagens, foi necessário que se construísse um sistema semântico. Na obra mais fundamental sobre essa língua, a de Bertin (1973), pode-se verificar que foram abordadas todas as dimensões que um sistema semântico deve estabelecer, conforme Dacey (1978, p. 8 e 9) tais como: a classificação dos signos; a especificação das regras de designação; a listagem das regras que governam os arranjos dos signos que podem ocorrer nos processos dos signos e a identificação das verdadeiras regras que se estabelecem quando um conjunto de signos é verdadeiro.

Mas, a linguagem gráfica compreende, também, uma dimensão pragmática, na qual, nos seus aspectos que estudam a origem, os usos e os efeitos dos signos no processo de comunicação, Bertin encontra a designação para os sinais que o sistema gráfico utiliza, as variáveis visuais. Verifica-se, também, em Bertin (1973) um estudo exaustivo de aspectos sintáticos da língua.

Bertin e colaboradores, desde a primeira publicação mais abrangente de seus trabalhos, têm reservado um espaço considerável para analisar problemas ligados à representação gráfica da informação geográfica. Esse tema foi tratado em mais de cem páginas do livro de Bertin, cuja segunda edição, datando de 1973, tem sido amplamente citada neste trabalho. Nesse livro, os aspectos programáticos, semânticos e sintáticos da linguagem gráfica foram desenvolvidos em aproximadamente quatrocentas páginas.

Tal fato, entretanto, não é um indicador de que se considere a linguagem gráfica susceptível de ser aplicada apenas para transcrever, tratar e comunicar a informação geográfica. Talvez isso signifique apenas que, sendo a informação geográfica, por natureza, bidimensional e, dado o uso de representações gráficas nos trabalhos de geografia por excelência, Bertin e colaboradores tenham encontrado naquela ciência um campo fértil para as suas pesquisas.

Bertin (1973, 1977) e Bonin (1975) têm procurado evidenciar as possibilidades de uso da linguagem gráfica nas mais diversas áreas de conhecimento, tanto científicos, como tecnológicos, e de práticas técnicas. Esses autores, especialmente nos livros publicados em 1977 e 1975, respectivamente, apresentam de maneira bastante acessível a semiologia gráfica, procurando atingir um público que se situa fora dos meios acadêmicos e científicos. As razões que norteiam esse propósito já estavam expostas na introdução do livro de Bertin publicado em 1972, que se transcreve a seguir:

“Le dernier écrivain public a disparu de Paris em 1962. C’était le témoin d’une époque où la lecture et l’écriture n’étaient pas encore à la disposition de tous. Si maintenant chacun est “lettré”, c’est que l’UTILITÉ UNIVERSELLE de l’écriture est soudainement apparue. Son apprentissage a été organisé. Une

méthode, une grammaire furent établies, et l'enseignement en devint obligatoire.

Or, maintenant apparait l'UTILITÉ du dessin. C'est en effet un moyen commode de noter, de retenir, de comparer les multiples informations nécessaires à l'exercice d'une activité moderne.

Mais peu de personnes savent utiliser le dessin. Les dessinateurs, les bureaux de dessin jouent le rôle de l'écrivain public et son surchargés de travail. Dans l'avenir, n'en doutons pas, le dessin utile à commencer par les diagrammes sera à la portée de tous, bons ou mauvais dessinateurs, car le problème est semblable à celui de l'écriture (...)” (Bertin, 1973, p. 2).

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na história do pensamento geográfico podem-se distinguir etapas que se caracterizam pelo uso e desenvolvimento de uma ou mais de uma das formas básicas de comunicação. Balchin (1978, p. 2) aponta a graficacia como a próxima fronteira em expansão da Geografia, embora o seu uso já lhe tivesse dado seu caráter espacial inerente, em épocas passadas.

Talvez um dos mais expressivos indícios de expansão da graficacia esteja nas pesquisas que recolocam um velho problema da cartografia, o da projeção, para enfocar uma problemática nova. Não se trata mais do problema da projeção da Terra, enquanto uma forma esférica, num plano, há muito resolvido satisfatoriamente, mas de projetar a Terra em termos de atividade.

Procura-se atualmente “obtener proyecciones cartográficas valiosas que no se atienen al interés tradicional en geografía en mantener la superficie esférica, sino que distorsionan el área deliberadamente para “eliminar” las variaciones espaciales en la dotación de recursos en la Tierra. Estos mapas son, em muchas formas, más realistas que los mapas convencionales utilizados por los geógrafos... Lo importante, por supuesto, no es que las transformaciones distorcionan las áreas, sino que distribuen uniformemente las densidades” (Harvey, citando Tobler, 1983, p. 235).

Outros tópicos de pesquisas avançadas em Geografia também têm englobado a graficacia. O estabelecimento de sistemas de informação geográfica automáticos tem suscitado numerosos problemas metodológicos, como a identificação de unidades geográficas, o desenvolvimento de linguagens bidimensionais apropriadas para analisar distribuições espaciais, a elucidação de aspectos linguísticos básicos das representações gráficas. A discussão desses problemas tem contribuído, e muito, para o desenvolvimento da graficacia.

Contemporaneamente a esses indícios de renovação na utilização da forma de comunicação visuo-espacial, ocorre o estabelecimento da Semiologia Gráfica. São contemporâneos, também, os escritos sobre metodologia que preconizam o uso da linguagem matemática pela Geografia. Muitas das vantagens que têm sido apontadas como advindas do uso da linguagem matemática, foram patenteadas a partir de comparações efetuadas entre as línguas naturais

e a cartografia tradicional, de um lado, e, de outro, a matemática. Nessas análises têm sido considerados principalmente os aspectos formais das linguagens.

A linguagem gráfica moderna, entretanto, que se opõe ao grafismo e se identifica com a matemática em relação à significação atribuída aos signos, pode desempenhar a mesma função, tal qual a matemática se desincubiria na atividade de pesquisa. A linguagem gráfica, de acordo com os desenvolvimentos propostos por Bertin e colaboradores, representa para os geógrafos a possibilidade de escolher entre mais uma linguagem especializada, livre de ambigüidades internas. Ou seja, mais uma linguagem na qual os signos adotam “una forma fija y definida, libre de ambigüedades de interpretacion o en cuanto a su funcion” (Harvey, 1983, p. 45).

Isso posto, pode-se indagar, não mais a respeito das vantagens e desvantagens da matemática e da linguagem gráfica, apenas se esta ou aquela língua é mais apropriada para solucionar problemas geográficos específicos.

### BIBLIOGRAFIA

- BALCHIN, W. G. V. Graficacia. *Geografia*. Rio Claro, 3(5): 1-13, abril, 1978.
- BERTIN, J. Graphique et Mathématique. Généralisation du Traitement Graphique de L'information. Paris, *Annales*, 24(1): 70-99, jan-fev., 1969.
- BERRY, B. J. L. L. MARBLE, D. (eds). *Spatial Analysis*. New York, Englewood Cliffs, 1968.
- BLAUT, J. & STEA, D. *Place Perception Research Reports*. Report n° 4, Place Learning. Worcester, Graduate School of Geography, Clark University, 1969.
- BOARD, C. Os mapas como modelos. in: CHORLEY, R. S. e HAGGETT, P. *Modelos Físicos e de Informação em Geografia*. São Paulo, Editora da USP, 1975, p. 139 a 184.
- BUNGE, M. *La Ciencia — su método Y su filosofía*. Buenos Aires, Ediciones Siglo Veinte, 1974.
- . *La Investigacion Científica — su Estrategia Y su Filosofía*. Barcelona-Caracas-México, Editorial Ariel, 1981.
- BUNGE, W. *Theoretical Geography*. Lund, Gleerup, 1956.
- COLE, J. P. KING, C. A. M. *Quantitative Geography Techniques and Theories in Geography*. London, John Wiley and Sons Ltd, 1970.
- DACEY, M. F. Aspectos Linguísticos dos Mapas e a Informação Geográfica. *Bol. Geog. Teórica*, Rio Claro, 8(15): 05-16, 1978.
- DÖLLFUS, O. *O Espaço Geográfico*. São Paulo, DIFEL, 1975.
- HAY, A. Scientific Method in Geography. in: JOHNSTON, R. J. *The Future of Geography*. LONDON, Methuen and Co., 1985, p. 129 a 142.
- HARVEY, D. *Teorías, leyes y modelos en geografía*. Madrid, Alianza Editorial, S.A., 1983.
- GEORGE, F. H. O uso de modelos na ciência. in: CHORLEY, R. S. e HAGGETT, P. *Modelos Físicos e de Informação em Geografia*. São Paulo, Editora da USP, 1975, p. 20 a 31.
- OLIVEIRA L. de. *Estudo Metodológico e Cognitivo do Mapa*. Rio Claro, Tese de Livre Docência, 1977.

ABSTRACT — The graphical representation of the geographic data.

The artificial languages can be used as analytical tools and they are more adequate to the sciences. In Geography, a traditional tool is related with the cartographic expression. However, considerations about formal features of maps and graphics are rares in the literature. This paper focuses features concerned with the Semiologia Grafica, showing its potentialities as language expressive for the geographical data.