

# O Significado das Representações Gráficas Cartográficas no Ensino

Mafalda Nesi Francischett  
Universidade do Oeste do Paraná – UNIOESTE

## Índice

|   |    |
|---|----|
| Introdução . . . . .  | 1  |
| 1 Cartografia como Meio de Educação e de Informação Geral . | 3  |
| Considerações . . . . .                                     | 10 |
| Bibliografia . . . . .                                      | 12 |

## Introdução

**C**OM BASE NO PRESSUPOSTO de que todo conhecimento é representação, estabelecemos certa delimitação neste trabalho para as representações gráficas cartográficas voltadas para o ensino aprendizagem escolar. Como informa Martinelli (1993), todos os mapas, as fotografias, os traços, os desenhos e a pintura compõem imagens e como tais pertencem ao mundo da comunicação visual, da comunicação por imagens. As representações gráficas englobam especificamente os mapas, os gráficos e as redes (organogramas, dendrogramas, cronogramas e fluxogramas) que construídos como sistemas semiológicos monossêmicos têm significado único. Mas, quando atuam como os demais modos de expressão da comunicação por imagem, são sistemas semiológicos polissêmicos que têm significados múltiplos.

Toda representação gráfica implica uma forma de ver e conceber a realidade, a qual é tratada cientificamente através da opção pessoal de determinados pressupostos teóricos e metodológicos. Quanto ao ramo

científico, a representação gráfica em mapas ou na própria Cartografia possui um caráter que vai além do técnico-informacional, buscando a essência dos fenômenos cartografados.

A representação gráfica revela-se comunicação visual através da linguagem monossêmica, excluindo-se da abordagem todas as demais produções gráficas e/ou grafismos, que são polissêmicos. Segundo Bertin<sup>1</sup> (1978), a linguagem monossêmica objetiva evidenciar as relações fundamentais entre os objetos, que são de três tipos: a) de diversidade ( $\neq$ ), em que as diferenças são evidenciadas; b) de ordem (O) ou hierarquização; e c) de proporção (Q) ou evidências quantitativas, as quais devem ser transcritas por relações visuais da mesma natureza. As relações entre objetos/fenômenos podem ser expressas em uma das seguintes naturezas: a) **relações quantitativas**, quando os dados são numéricos e permitem estabelecer proporção entre os objetos/fenômenos; b) **relações de ordem**, quando os dados não permitem estabelecer proporção, mas apresentam uma hierarquia visível entre os objetos/fenômenos; e c) **relações seletivas**, quando os dados permitem estabelecer relações de ordem e de proporção. Portanto, os objetos/fenômenos são apenas diferentes (ou semelhantes) entre si.

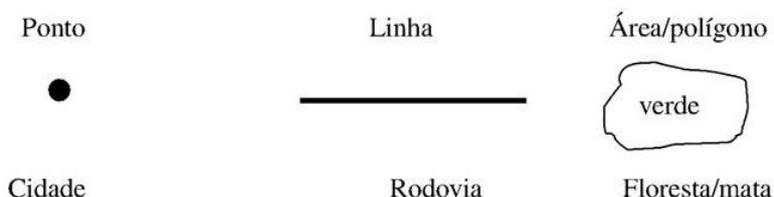
Bertin (1978) estabeleceu, em seus estudos, a representação gráfica como a gramática da linguagem para os mapas, para os gráficos e para as redes, apoiada nas leis da percepção visual. Para Martinelli (1998), a representação gráfica constitui uma linguagem de comunicação visual, bidimensional e atemporal, de caráter monossêmico e sua especificidade fundamenta-se no âmago das relações que ocorrem entre os significados dos signos.

---

<sup>1</sup> A semiologia gráfica desenvolvida pelo francês Jacques Bertin, na década de 1960, tem suas raízes no estruturalismo de Ferdinand Saussure, linguista suíço que desenvolveu estudos de Semiologia com base na Teoria Geral dos Signos no final do século XIX. Após sua morte (em 1913), vários pesquisadores de diferentes países (França, Bulgária, Itália) começaram a transpor os esquemas e conceitos da linguística para os demais sistemas de signos.

## 1 Cartografia como Meio de Educação e de Informação Geral

Para Martinelli (2007), a representação gráfica é monossêmica. A tarefa essencial da representação gráfica é transcrever as três relações fundamentais: diversidade, ordem e proporcionalidade, que são estabelecidas entre objetos por relações visuais de mesma natureza. A transcrição gráfica será universal. A diversidade será transcrita por uma diferença visual; a ordem, por uma camada visual e a proporcionalidade, por uma dimensão visual. Uma representação gráfica deve ser concebida, no dizer de Martinelli (2003), como a transcrição das relações que existem entre os objetos (locais, temas, informações etc.) por relações visuais de uma única natureza; como meio capaz de revelar o conteúdo da informação, permitindo ao leitor uma reflexão sobre o assunto. O Alfabeto Cartográfico é composto por:



A linguagem da Cartografia não é convencional; sua linguagem específica é a linguagem gráfica. O alfabeto cartográfico é composto por: ponto, linha e área. “Através da linguagem específica da Cartografia – a linguagem gráfica – e de métodos próprios para representação, chegue-se ao MAPA, que terá a função de fazer o leitor retornar à realidade no sentido mais amplo” (SIMIELLI, 2007, p.82). A tarefa essencial da Representação Gráfica é, no entender de Martinelli (2007), a de transcrever as três relações fundamentais (de  $\neq$ , de O, de Q) entre os objetos, por relações visuais da mesma natureza, numa transcrição universal sem ambiguidades.

Quando um mapa é concebido considerando as três relações entre os objetos e levadas em conta as atitudes metodológicas, fica coerente

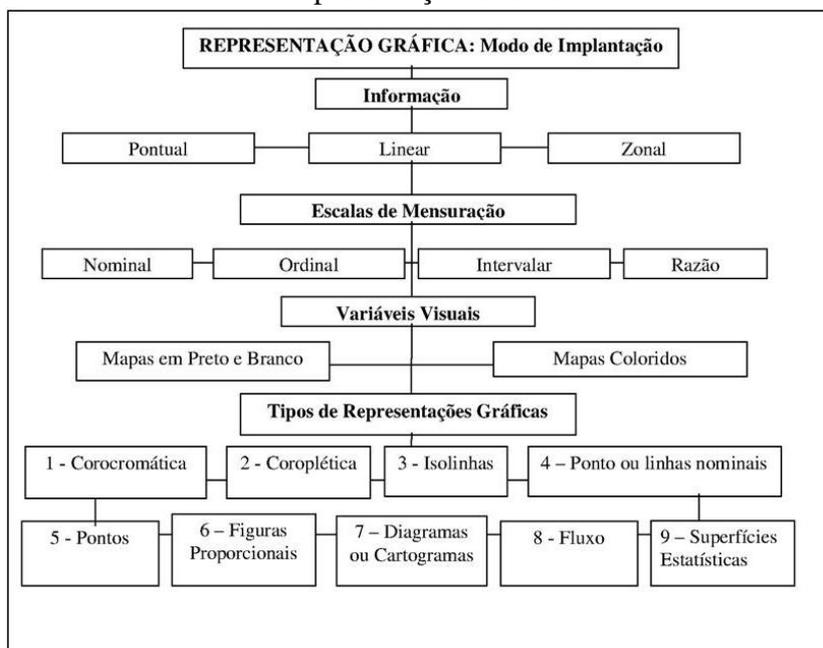
com a ciência segundo as modalidades de concepção da realidade. Considerando a realidade constituída de relações entre objetos e o mapa submetido a uma atenta leitura confrontando a legenda e as relações entre significantes-significados, estabelecer-se-ão as relações entre os significados. As representações gráficas cartográficas são elaboradas a partir dos elementos básicos: ponto, linha e área. Conforme Martinelli e Pedrotti (2007), a comunicação mediante mapa deve ser feita essencialmente dentro do sistema semiológico monossêmico, porém a polissemia da imagem figurativa assegura resultados positivos na recepção da mensagem cartográfica por parte do usuário. Assim, cada dizer verbal da legenda, em seu último nível de organização, poderá substituir um dizer visual que reportará certas características definidoras de cada unidade de paisagem representada no mapa.

A representação gráfica compreende um sistema gráfico de signos que possibilita a linguagem de comunicação gráfico-visual. Sua especificidade está basicamente vinculada às relações que se dão entre os significados dos signos, dispensando convenções. Interessa que as relações existentes entre os significados e signos sejam relações entre objetos geográficos, deixando para o momento da decodificação da legenda as preocupações com a relação entre o significado e o significante dos signos, característica básica dos sistemas polissêmicos.

No domínio específico da representação gráfica, inclui-se o domínio da comunicação visual que, por sua vez, faz parte da comunicação social. Portanto, é importante entender como ocorre a implantação da representação gráfica.

A representação gráfica fundamenta-se na informação, nas escalas de mensuração, nas variáveis visuais e nos tipos de representações gráficas. No dizer de Bertin (1975), a sua gramática se resumir em duas questões básicas: “aprender a ver” e “aprender a construir”. A representação gráfica é, antes de tudo, uma poderosa memória artificial, suscetível de classificações, de categorizações, de manipulações diversas que permite descobrir por si mesmo o que há a dizer. Ela põe à disposição uma imagem transformável, além da imagem, congelada sobre a folha de papel.

Organograma nº. 01- Sistematização do Modo de Implantação da Representação Gráfica



Elaboração: Mafalda Nesi Francischett, 2008.

A Cartografia está dividida, conforme Martinelli (2007), em dois ramos distintos: a Cartografia Topográfica e a Cartografia Temática. A primeira, no fim do século XVIII e início do século XIX, desenvolveu-se a partir do aparecimento e sistematização de diferentes ramos de estudos surgidos com a divisão do trabalho científico. A Cartografia descritiva, no século XVII e XVIII, tinha o propósito de inventariar objetos discerníveis, percebidos como distintos, compondo o conjunto daqueles que a sociedade, em cada época, produziu e considerou pertinentes à sua percepção de mundo. Os primeiros mapas temáticos, no século XVIII, permitiam não de se preocupar com o inventário e descrição exaustiva de todos os objetos que podiam ser recenseados na superfície da Terra, para ressaltar apenas um desses elementos, com vistas à maior compreensão e controle do espaço.

No final do século XIX, a Cartografia Temática, que consistia de métodos de representação, avança no campo científico e técnico e torna-

se um meio de educação e de informação geral e passa a ser utilizada nos Atlas geográficos, nos livros-texto de Geografia. Conforme Martinelli (2007), ela nasce positivista. Seu papel foi mapear o conhecimento empírico, a aparência dos fenômenos a partir de observações e mensuração palpáveis da realidade, fornecendo instrumental para a descrição, enumeração e classificação dos acontecimentos. Essa maneira Kantiana ainda perdura na Cartografia Temática ao representar conjuntamente o espaço e o tempo, ainda considerados separadamente.

Os mapas temáticos interessam à Geografia na medida em que abordam, conjuntamente, um mesmo território e também quando o consideram em diferentes escalas. Para Martinelli (2007), o marco inicial dos métodos de representação para a Cartografia Temática foram os trabalhos de Edmund Halley que, em 1686, fez o mapa dos ventos oceânicos e das monções, servindo de base para o Método dos fluxos. Em 1780, teve início a História da representação do relevo com Dupain-Triel, que sugeriu o uso das linhas de igual valor, isto é, as curvas de nível, para representação do relevo emerso. E, em 1791, ele publicou um mapa com curvas de nível em cores, preconizando a representação hipsométrica. A partir de 1872, com o advento da litografia, iniciou-se a impressão em cores e a representação geométrica precisa do relevo.

No século XVIII, com a Revolução Industrial e o desenvolvimento científico e tecnológico, houve mobilidade dos homens e das mercadorias e, na afirmação de Martinelli (2007), foi Minard, em 1845, que propôs uma Cartografia dinâmica, abordando os movimentos no espaço e no tempo, o método dos fluxos: a largura das flechas que percorrem os caminhos estabelecidos e estabelecem as relações de proporção entre os dados numéricos das quantidades em movimento.

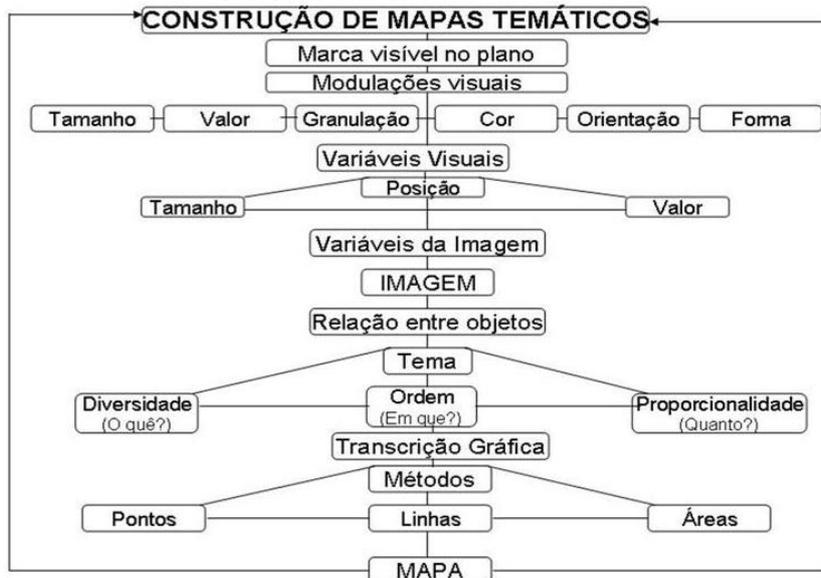
A efetivação do método das figuras geométricas proporcionais foi, conforme Martinelli (2007), mérito de Minard, ao aplicá-lo, em 1851, a fenômenos econômicos, como própria contagem da população representando-as nos mapas. O Método relaciona o traçado de figuras geométricas, geralmente círculos, com áreas proporcionais aos valores absolutos que quantificam determinado aspecto, posicionados nos locais dos acontecimentos ou centrados nas áreas que indicam diferentes quantidades.

O movimento que levou à cristalização de uma metodologia para a Cartografia Temática, ou seja, o que apresenta uma primeira classifi-

cação de métodos e representação, ocorreu, conforme Martinelli (2007), em Viena, no ano de 1857, idealizado por Quételet, organizado em correspondência às grandes categorias do conhecimento em resposta às questões: O quê? Quanto? Onde? Quando?

Martinelli (2007) afirma que foi Mayr, em 1874, quem classificou as representações gráficas, distinguindo, de forma cristalina, aquelas que são feitas mediante gráficos daquelas realizadas através de mapas. A tarefa da representação gráfica é transcrever as três relações fundamentais: diversidade, ordem e proporcionalidade entre os objetos por analogias visuais da mesma natureza. Ou seja, a construção de mapas exigirá o cuidado para as variáveis e suas respectivas propriedades perceptivas.

Organograma nº.02 - Construção de Mapas Temáticos  
Sistematização proposta por Marcello Martinelli, 2007



Elaboração: Mafalda Nesi Francischett, 2008.

A partir da decodificação dos principais aspectos tratados no “mapa conceitual” acima, em que se apresentam, em síntese, alguns tópicos da proposta de elaboração do mapa temático de Martinelli (2007), procura-se explicitar os conceitos na prática. Este organograma junta-se às con-

siderações de Martinelli (2008)<sup>2</sup> e aponta diretrizes para a elaboração de mapa temático. Segundo ele, tudo começa pela “localização”, que mobiliza as duas dimensões do plano, mais as “características”, que, por sua vez, mobilizam as variáveis visuais. No intuito de melhorar a compreensão, destacam-se as quatro principais: tamanho, valor, cor, forma.

No mapa, têm-se muitas localizações, indicadas por ponto, linha, área. O que interessa é que os alunos vejam e estabeleçam as relações que existem entre as “características” das localizações, cujas relações podem ser de  $\neq$ , O, Q (que equivalem à diferença, ordem e quantidade). A visualização da “imagem” composta revelará o conteúdo da informação! Se o mapa não conseguir isso, será inútil. Os mapas devem ser elaborados visando a essa perspectiva e os alunos preparados para a leitura da legenda; primeiro lendo o que cada signo significa, depois reconhecendo as relações que existem entre os signos. Com esse aprendizado, resgata-se a informação que o mapa revelou. Para isso, salienta Martinelli (2008), deve-se sempre estar munido das regras básicas da gramática da linguagem dos mapas. Considerar as variáveis visuais e suas propriedades perceptivas ( $\neq$ , O, Q), a adequação dos métodos de representação à forma como se apresenta a realidade e escolher o método de representação adequado, tudo isso indica os rumos para o elaborador do mapa seguir.

Ao se escolherem os métodos, deve-se levar em conta a estrutura metodológica da Cartografia Temática. Portanto, é necessário considerar: a) formas de manifestação dos fenômenos: ponto, linha, área; b) apreciação e abordagem dos fenômenos com seus métodos de representação: apreciação estática; representações qualitativas (método corocromático qualitativo); representações ordenadas (método corocromático ordenado); representações quantitativas (método das figuras geométricas proporcionais, método dos pontos de contagem, método coroplético e método isarítmico); apreciação dinâmica; representações das variações no tempo (método das figuras geométricas proporcionais e método coroplético); representações dos movimentos no espaço (método dos fluxos); c) nível de raciocínio: representações analíticas: representação dos elementos constitutivos – lugares ou áreas caracterizadas por atributos (qualitativos, ordenados, quantitativos); representações de

<sup>2</sup> Através de contato e troca de e-mails.

síntese: representação da fusão dos elementos constitutivos em “tipos” – agrupamentos de lugares ou áreas caracterizadas por agrupamentos de atributos (qualitativos, ordenados, quantitativos) e, d) o nível de apreensão: mapa exaustivo, todos os atributos sobre o mesmo mapa – leitura em nível elementar (só responde à questão – “O que há em tal lugar?”) – coleção de mapas: um mapa por atributo – visão de conjunto (responde a todas as questões, inclusive esta – “Onde está tal atributo?”)

Para tornar as representações mais práticas e visíveis, Martinelli sugere apresentar um exemplo e comentá-lo à luz dos conceitos apresentados. Para isso, apresentamos na sequência, o mapa hipsométrico, hidrográfico do estado do Paraná, bastante simplificado, em escala pequena, elaborado como atividade no curso de Licenciatura de Geografia da UNIOESTE-FBE, especificamente para fins didáticos, segundo o objetivo aqui apresentado.

O exemplo mostra que, conforme a realidade apresenta-se ao pesquisador e como ele decide vê-la, escolher o método adequado à sua representação. O método mobilizará convenientemente as variáveis visuais com o fim de atender suas exigências, a fim de tornar visível a realidade como o pesquisador decidiu enfocá-la. O mesmo método, diz Martinelli (2007), pode ser explorado para ocorrências que aceitem uma classificação ordenada. Tal ordem será transcrita por uma sequência de cores, das claras para as escuras ou vice-versa.

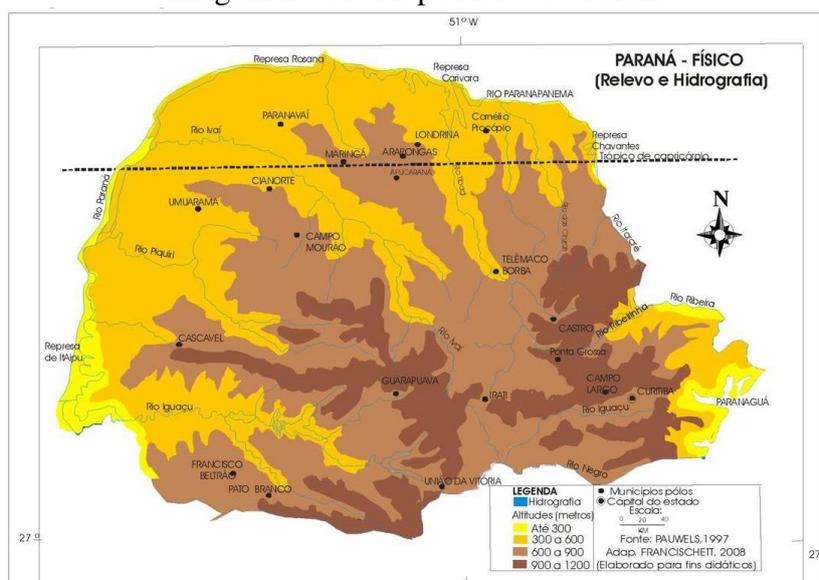
No mapa do Paraná, é possível ver como é a diversidade: a unidade física do relevo e a hidrografia são distintas. Foi utilizado o método de representação corocromático qualitativo, o qual mobilizou a variável cor em sua propriedade perceptiva de ser diferente ( $\neq$ ). O aluno depois de ler, na legenda, o que cada cor significa (azul = hidrografia; marrom e derivadas = relevo), terá de perceber a relação existente entre as cores (uma relação de diversidade, significando que as unidades de relevo foram consideradas como distintas); a cor azul indica a hidrografia, as outras cores indicam as unidades do relevo.

Para a realidade do relevo apresentado também foi adotado o método de representação corocromático<sup>3</sup> ordenado (O) que mobiliza a va-

<sup>3</sup> O mapa corocromático codifica o uso da terra/território por meio de cores. O primeiro mapa corocromático foi desenhado por Milne, em 1800, para a região de Londres e seus arredores.

riável visual valor (Q), a qual pode ser obtida entre as cores quentes<sup>4</sup> ou frias<sup>5</sup>, tomadas na sequência das mais claras - para as altitudes mais baixas - em direção às mais escuras – para as altitudes mais elevadas. O mapa revela, por exemplo, que a cor marrom forte indica altitudes de 900 a 1200 metros, ou seja, as maiores altitudes de relevo estão na parte central-leste do estado. A cor amarela indica as menores altitudes, abaixo de 300 m, localizadas nas extremidades leste-oeste do estado, também a menor extensão. A ordem visual (valor) entre as cores quentes é uma variável da imagem que se obtém e permite uma “visão de conjunto”. Entende-se que o aluno conseguiu entender o mapa se responder corretamente à pergunta: “Onde estão as maiores altitudes do Paraná?”.

Imagem n.º. 01- Mapa Físico do Paraná



Depois de ter lido, na legenda, o que significa cada cor, o aluno precisa entender a relação que existe entre os signos, isto é, entre as

<sup>4</sup> Ordem dos acréscimos mais condizentes ao meio técnico científico-informacional, as cores vão do amarelo ao vermelho.

<sup>5</sup> Ordem das situações mais naturalistas, as cores são aquelas entre o violeta e o verde.

cores da legenda/do mapa. Qual a diferença do azul para o marrom? Ele deverá também perceber que há uma relação de ordem. Ordem de quê? Das unidades de relevo e da diferença de altitude.

### **Considerações**

A questão mais completa é de conjunto e global. A resposta não é instantânea para alunos, pois eles precisam da mediação do professor e instigados pelas questões: “O que o mapa revelou?” “Qual a informação que o mapa revelou?” Alguma complementação que chame atenção para olhar para o mapa e deduzir que, conforme se caminha do litoral para o interior no estado do Paraná, passa-se por altitudes diversas, iniciando nas baixas, até 300m, passando pelas maiores na parte central e chegando novamente às mínimas no interior. É importante também a distribuição da hidrografia. Que influência há no relevo em relação à montante ou jusante dos rios? Essas são as informações! Não se confundem com “dados”. Os dados são aqueles levantados pelo elaborador do mapa para fazê-lo, como, por exemplo, o símbolo das cidades, da capital e outros.

Quanto à elaboração e compreensão do mapa pelo aluno, Martinelli (2008) conclui que, quando os alunos conseguirem fazer a leitura do mapa, eles conseguirão compreender a realidade.

### **Bibliografia**

- BERTIN, Jacques. Préface In: BONIN, S. *Initiation a la Graphique*, Paris, EPI editeurs, 1975.
- MARTINELLI, Marcello. A Sistematização da Cartografia Temática. In. ALMEIDA, Rosângela Doin de (Org.). *Cartografia Escolar*, São Paulo: Contexto, 2007, pp.193-220.
- . PEDROTTI, Franco. *A Cartografia das Unidades de Paisagem: questões metodológicas*, REVISTA DO DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA: USP, 14, 2001, pp.39-46.
- SIMIELLI, Maria Elena. et al. *Do Plano Tridimensional: a Maquete*

*como Recurso Didático*. In Boletim Paulista de Geografia, N° 70, 2º Semestre – São Paulo: AGB, 1991.

- O Mapa como Meio de Comunicação e a Alfabetização Cartográfica. In. ALMEIDA, Rosângela Doin de (Org.). *Cartografia Escolar*, São Paulo: Contexto, 2007, pp.71-93.