



**Publicado originalmente em:** Revista UNICIENCIA. Goiás. 2004.

## **A LINGUAGEM DOS MAPAS: UTILIZANDO A CARTOGRAFIA PARA COMUNICAR**

Ivanilton José de Oliveira<sup>1</sup>

### **Considerações iniciais**

A cartografia é definida por muitos como a técnica, a arte e/ou a ciência de produzir mapas, que são representações bidimensionais da superfície terrestre, projetada num plano (o papel, a tela do computador). Muitas discussões poderiam ser levantadas a respeito do caráter técnico, artístico ou científico da atividade de produzir representações cartográficas. Não há dúvida, no entanto, quanto ao papel dos mapas como forma de comunicação, empregada por diversas sociedades desde os tempos primitivos (Harley, 1991), para relatar seus conhecimentos sobre seu espaço de vivência.

Um mapa é uma forma de comunicação. Ele conjuga as propriedades da linguagem visual, expressa na imagem formada pelo arranjo de tonalidades, cores, formas e texturas, com a linguagem sonora (escrita), presente no título, na legenda, na toponímia (os nomes dos lugares ou objetos) e em outras partes do mapa.

Embora a construção de um mapa base (com as delimitações e localizações precisas de rios, estradas, limites político-administrativos etc.), a partir do levantamento em campo ou da interpretação de imagens (fotografias aéreas ou imagens orbitais), seja tarefa para especialistas, já que depende de conhecimentos técnicos sobre os instrumentos necessários, a concepção de mapas temáticos, utilizando esses mapas básicos como referência, não é necessariamente uma atividade restrita a geógrafos ou cartógrafos.

Neste texto serão abordados alguns conhecimentos necessários para permitir a compreensão dos processos que envolvem a construção de mapas temáticos, como a importância do título, dos referenciais de orientação e localização, da escala e, especialmente, da legenda. Dessa forma, pretende-se permitir que a comunicação cartográfica seja mais amplamente compreendida e corretamente elaborada.

### **A legenda**

---

<sup>1</sup> Professor do Instituto de Estudos Socioambientais da Universidade Federal de Goiás. E-mail: oliveira@iesa.ufg.br



A legenda é o que se pode chamar de “alma do mapa”. O processo de comunicação cartográfica passa, necessariamente, pela concepção da simbologia que será lançada no mapa e sua correspondente significação, que será expressa na legenda.

Bertin (1967) expôs em sua obra, *Sémiologie Graphique*, os procedimentos a serem observados na construção de representações gráficas, como os mapas temáticos. Para o autor, a ênfase na concepção da legenda deve ser dada às **relações entre** os objetos e/ou fenômenos que serão cartografados e não necessariamente à relação entre significante (o símbolo) e significado (a idéia), expressa na legenda.

Teixeira Neto (1986) e Martinelli (1991) corroboram tal raciocínio, indicando que a ênfase na compreensão e representação das relações originais expressas na informação (nos dados) pressupõe atingir o objetivo da **monossemia**, ou seja, que o mapa temático deve permitir a mesma compreensão por diferentes pessoas que venham a utilizá-lo. Por outro lado, alegam os autores, a ênfase na relação entre significante-significado dá margem à polissemia, em que o mapa construído acaba por permitir diferentes compreensões da informação que se pretende transmitir, podendo até mesmo alterar completamente a idéia original!

Para Bertin (1967) e os demais autores citados, as relações entre objetos/fenômenos podem ser expressas em uma das seguintes naturezas: a) **relações quantitativas**, quando os dados são numéricos e nos 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 não nos permitem estabelecer relações de ordem ou de proporção. Portanto, os objetos/fenômenos são apenas diferentes (ou semelhantes) entre si.

A legenda apresenta a codificação expressa no mapa, indicando os signos que compõe a imagem e a relação entre os diferentes significantes (cores, formas, texturas etc.) e seus respectivos significados (o que eles representam). Nela há a união dos sistemas de comunicação visual e sonoro.

A estrutura do sistema sonoro nos é bastante familiar. A informação é transmitida linearmente. É preciso haver o encadeamento seqüencial de letras formando sílabas, que formam palavras, que formam frases e orações. Somente ao final do processo é possível entender a mensagem completa. Trata-se ainda de um sistema de percepção particular, pois os diferentes arranjos dos signos (as letras, seus fonemas etc.) mudam os significados de um contexto cultural para outro, como é o caso dos idiomas. Mesmo duas línguas que utilizam um único alfabeto podem apresentar significados muito distintos para palavras idênticas (com a mesma seqüência das letras – os signos).



Já o sistema de comunicação visual apresenta a característica de ser instantâneo: ao olharmos para um mapa, um quadro, uma figura ilustrativa qualquer, o que nos chama a atenção primeiramente é a imagem como um todo, a alternância entre claro e escuro, o arranjo de cores, formas e texturas. Só num segundo momento há a necessidade de decodificar tal imagem: o que significam os tons claros e escuros? E as cores, as formas, as texturas? Por outro lado, alguns signos apresentam uma certa universalidade, na medida em que sua compreensão prescinde da necessidade da legenda, pois o domínio de seus significados é bastante amplo. Isso se considerarmos tais signos em determinados contextos socioculturais e históricos. É o caso, por exemplo, dos símbolos matemáticos, dos sinais de trânsito, das partituras musicais, entre muitos outros. A idéia expressa pelos signos visuais também é mais ampla: é possível perceber claramente as relações que se estabelecem entre signos de tamanhos diferenciados, dando a noção de proporção e ordem, por exemplo.

No caso das representações cartográficas, embora o mapa em si seja uma imagem conjugada a textos (título, significados na legenda, toponímia, fontes dos dados, informações adicionais etc.), não há uma propriamente uma linguagem universal, ou seja, não há formas já previamente indicadas como corretas para a representação dos diferentes objetos/fenômenos em um espaço de ocorrência.

Nem mesmo há a obrigatoriedade da escolha de signos específicos para determinados temas (e suas subdivisões). É verdade, contudo, que muitas áreas do conhecimento que utilizam as representações cartográficas vêm tentando há bastante tempo estabelecer convenções próprias para a construção de seus mapas, como é o caso da Geomorfologia, da Climatologia, da Geologia, entre outras. Mas mesmo nessas áreas, a adoção de uma simbologia universal é incipiente, haja vista a dificuldade em se criar signos próprios para cada objeto/fenômeno a ser representado ou ainda a inexistência de um consenso entre os profissionais quanto a tais escolhas, haja vista a multiplicidade de metodologias de abordagem científica utilizadas em seus trabalhos.

E a legenda espelha uma metodologia científica. Portanto, novamente enfatizando os dizeres de Bertin (1967), Teixeira Neto (1986) e Martinelli (1991), mais importante do que escolher signos com caráter definitivo para representar determinados objetos/fenômenos, é preciso, isto sim, transcrever corretamente a natureza das relações que se estabelecem entre tais objetos/fenômenos. Essa seria uma comunicação universalmente aceita: dados que apresentam proporcionalidade entre si devem ser representados por uma proporcionalidade visual; dados que apresentam uma hierarquia, representados por uma hierarquia visual; e dados que apresentam apenas seletividade, representados por apenas uma seletividade visual.

Como fazer a escolha de símbolos que retratem tais relações fundamentais (quantitativas, ordenadas ou seletivas) tem sido o objeto de estudo e preocupação da Cartografia Temática. Tal



definição passa necessariamente pela semiologia, ciência que se ocupa da abordagem dos signos e de seus significados em nossa sociedade. De acordo com Bertin (1967), isso é especificamente a área de atuação da **semiologia gráfica**, que aborda a transcrição visual de dados previamente escolhidos e tratados, com a função de transmitir informações de caráter monossêmico.

O autor apresenta uma tabela de **variáveis visuais** (figura 1), em que indica quais signos são mais adequados dependendo das relações a serem transcritas. Como é possível observar, há duas variáveis de localização no plano (X e Y), duas variáveis formadoras da imagem (Tamanho e Valor) e outras cinco variáveis de separação (Grão ou Granulação, Cor, Orientação e Forma). Cada uma dessas variáveis pode ainda ser modulada como pontos, como linhas ou como áreas em um mapa.

Por sua vez, cada variável é mais adequada para expressar determinado tipo de relação entre objetos/fenômenos: Tamanho é a única variável indicada para expressar relações de proporção (quantitativas); Valor é a mais indicada para expressar relações de hierarquia (ordenadas); e Granulação, Cor, Forma e Orientação devem ser usadas para transcrever relações de diversidade (seletividade).

A variável Tamanho representa variações da dimensão dos signos. Valor representa variações do signo entre claro e escuro (indo do branco total ao preto total). A variável Cor indica o comportamento do signo conforme a reflexão da luz visível (o comprimento de onda da radiação), podendo ser expressa pelo matiz, saturação ou brilho. Granulação apresenta o signo em hachuras alternadas de preto e branco, sempre na mesma proporção. Orientação expressa a posição do signo (na vertical, na horizontal ou inclinado). E, por fim, a Forma representa as variações tipológicas do signo, assumindo diversas feições (geométricas ou não).

LAS VARIABLES DE LA IMAGEN				12 14				
		PUNTOS	LÍNEAS	ZONAS				
XY 2 DIMENSIONES DEL PLANO		x	x	x	14-15-9 18-2 10-21-2-2 14-15-1	2-1-18-2 1-21-15-1 1-2-9	OQ	≠
	Z	TAMAÑO					OQ	≠
	INTENSIDAD						O	≠
LAS VARIABLES DE SEPARACIÓN DE LAS IMÁGENES				13				
	GRANO						O	≠
	COLOR						≡	≠
	ORIENTACIÓN						≡	≠
	FORMA						≡	≠



Figura 1 – As variáveis visuais de J. Bertin (1967), disponível em <[http://www.sciences-po.fr/cartographie/cartographie\\_html/5\\_page5theorie/graphique\\_bertin2001](http://www.sciences-po.fr/cartographie/cartographie_html/5_page5theorie/graphique_bertin2001)>

MacEachren (1994, *apud* Fiori, 2003), aponta que, a partir da concepção de Bertin, algumas modificações foram sugeridas por McCleary, Morrison e outros, como o acréscimo das variáveis Foco (alterações na nitidez), Arranjo (disposição das formas) e Textura (substituindo a granulação).

A cor é uma das variáveis visuais mais empregadas em mapas, dada a sua atratividade natural para os olhos humanos. Somos capazes de distinguir um número muito maior de matizes de cores do que de tonalidade de cinza ou de variações de tamanho (Farina, 1990). Contudo, o emprego da cor em construções cartográficas deve ser feito com extremo cuidado, pois essa variável tanto pode expressar apenas a seletividade quanto a ordem entre objetos/fenômenos.

Para expressar a seletividade (diversidade) visual, devemos combinar cores quentes – os maiores comprimentos de onda da luz branca: amarelo, laranja, vermelho – e cores frias – os menores comprimentos de onda: verde, azul, violeta. A mescla dos matizes quentes e frios, com a mesma intensidade visual, como o verde claro, o vermelho claro, o azul médio, o laranja médio etc., permite que leitor, ao observar o mapa, não dê maior atenção para uma mancha (ou ponto ou linha) colorida, mais do que para outra, exceto pela dimensão preenchida pela cor. Essa é a noção de seletividade: não expressar nenhuma noção de hierarquia; se alguma coisa fosse mais escura do que outra, logo, também pareceria mais importante.

Já a representação da ordem utilizando a variável cor, depende do trabalho com o “valor” da cor, alterando o seu brilho ou saturação. Os matizes também podem ser ordenados a partir de seu comprimento de onda, indo do violeta ao azul e ao verde e, em seguida, do amarelo ao laranja e ao vermelho. Contudo, para expressar a noção de ordem, convém trabalhar apenas uma seqüência de cada vez: ou apenas cores quentes ou apenas cores frias. O mesmo resultado é obtido trabalhando-se com a monocromia, ou seja, as tonalidades de uma única cor.

Duarte (1991) expõe, com melhor precisão, as características das cores e o seu emprego na construção de mapas, inclusive indicando alguns valores simbólicos adquiridos por determinadas cores para representar determinados temas geográficos, como o azul para a hidrografia (rios, mares, lagos) e o verde para a vegetação.

Já a variável forma, também muito utilizada, especialmente para dados pontuais, merece grande atenção por parte do construtor do mapa. Embora possa expressar a seletividade/diversidade sem maiores problemas, é preciso atentar para a dificuldade do leitor em distinguir uma grande quantidade de signos, de mesma dimensão e cor. Como não é possível variar o tamanho, para não



dar a idéia de proporção (quantitativa) ou hierarquia (ordem), a combinação com a variável cor (matizes) pode aumentar bastante a distinção entre os signos.

O emprego de formas iconográficas ou pictóricas, que imitam o objeto/fenômeno a ser retratado, embora facilite a comunicação (ao diminuir a consulta à legenda, para memorização do signo), deve ser visto com ressalvas. Primeiro, porque nem todo signo pictórico é facilmente inteligível (que o digam os signos utilizados atualmente para informar os banheiros masculinos e femininos). Segundo, porque não é possível encontrar signos capazes de retratar quaisquer temas, pois alguns são extremamente abstratos e a imagem mental do leitor quanto a eles pode variar sobremaneira (como é caso de museus, monumentos, ruínas históricas etc.). E, por fim, é preciso sempre lembrar que os signos pictóricos mudam de significado de um contexto histórico ou cultural para outro.

O que se pode destacar, contudo, é que a escolha dos signos a serem lançados no mapa não é uma decisão arbitrária. Há regras claras que precisam ser observadas, durante a concepção da legenda, a fim de que ela possa ajudar o mapa a cumprir o seu papel de comunicar determinada informação, sem distorções.

### **O título**

O título de um mapa é o seu “portal de entrada”. Ele deve expressar, com clareza e objetividade, qual o **tema** que está sendo representado. Por exemplo: o *uso da terra*, a *distribuição da população*, as *formas do relevo*, a *distribuição das temperaturas*. O título deve informar também o **recorte espacial**: o lugar, o município, o estado, a região ou país que está sendo retratado no mapa. Além disso, dependendo do tema, é importante que o título traga também o **recorte temporal**, como é o caso de temas ligados às atividades humanas, como o *uso da terra*, a *estrutura fundiária*, as *redes urbanas de infraestrutura*, entre outros, que apresentam uma dinâmica de mudanças que pode ser relativamente rápida e, portanto, os mapas que os retratam precisam enfatizar sua temporalidade, para não induzirem o leitor a análises anacrônicas e equivocadas.

Já os temas que retratam principalmente os elementos do meio físico – não todos, é bom que se esclareça – geralmente são atemporais, isto é, se considerarmos a escala de tempo histórica (relativa à presença humana), seus constituintes apresentam poucas e, por vezes, imperceptíveis alterações, especialmente em escalas pequenas. É o caso da geologia, das formas do relevo e dos tipos de solos. Contudo, é recomendável apresentar a data de elaboração (ou compilação) do mapa/tema na fonte dos dados ou numa caixa de texto complementar, pois, embora o tema não sofra variações no tempo (histórico), a metodologia para seu mapeamento reflete um contexto



técnico-científico e, portanto, histórico-cultural, que pode modificar-se ao longo do tempo, o que poderá ocasionar mudanças nas formas retratadas no mapa.

Pode-se citar como exemplo os mapas do relevo brasileiro, elaborados por Aroldo de Azevedo (de 1962), Aziz Ab'Saber (de 1975) e Jurandir Ross (de 1990), geralmente utilizados nos livros didáticos de Geografia. Embora o relevo brasileiro não tenha se modificado no período compreendido entre a elaboração do primeiro e do último mapa, os três mostram compartimentos e classes diferentes, que indicam apenas a variação na metodologia utilizada por cada autor – daí a importância em datá-los.

O título de um mapa deve aparecer em destaque, de forma a chamar a atenção do leitor logo após a **imagem** formada pelas variáveis visuais empregadas na construção do mapa, que têm um poder maior de atração do olhar, o que é característica da comunicação visual.

A disposição do título no mapa não é obrigatoriamente na parte superior, até por que não há convenção universal nesse sentido. Muitos órgãos que trabalham com produção cartográfica, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2004), possuem normatizações para a colocação do título e de outros componentes de representações cartográficas, que podem servir como referências, mas não como normas gerais.

A localização do título no mapa deve ser apenas uma questão de bom senso, considerando-se os espaços disponíveis em função do tamanho da mídia que será utilizada e a distribuição do recorte espacial (o lugar) que será representado. Como nosso padrão de leitura e escrita obedece ao sentido de cima para baixo e da esquerda para a direita, o título tem sido colocado preferencialmente na parte superior do mapa e de forma centralizada.

Entretanto, mais importante que a sua localização é o título chamar a atenção do leitor. Para isso, pode-se valer do uso de letras em **negrito** e em fonte maior que qualquer outra lançada no mapa, tomando-se o cuidado de não exagerar no tamanho, para não quebrar a harmonia entre imagem-título-legenda. É preciso levar em conta que a **estética** é um item muito importante a ser observado na construção de um mapa.

Por fim, é bom esclarecer que o título não se confunde com o tema, embora deva fazer menção a ele. Às vezes o título pode ser criado de forma a despertar o interesse do leitor para a construção cartográfica, valendo-se, por exemplo, de uma frase de impacto. Isso é comum em periódicos, como jornais e revistas. Nesses casos, é importante que exista um subtítulo que traga com clareza os recortes temático, espacial e, se for o caso, também o temporal. E tanto o título como o subtítulo devem ser coerentes com a legenda, que formará a imagem da representação cartográfica.



## Os referenciais de orientação

O referencial de orientação em um mapa é geralmente dado pela presença de uma **rosa-dos-ventos** (figura 2), que indica a posição dos pontos cardeais e colaterais (e, às vezes, também os subcolaterais).

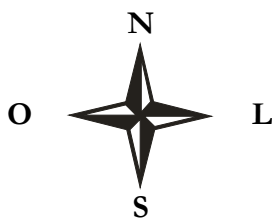


Figura 2 – A rosa-dos-ventos, na forma tradicional simplificada, com apenas os pontos cardeais.

Uma convenção não explícita vigora desde os tempos das grandes navegações, determinando a orientação dos mapas pelo posicionamento do norte na parte de cima e o sul na parte de baixo, tendo o leste à direita e o oeste à esquerda, do ponto de vista do leitor. Essa “convenção” é atribuída ao poderio europeu, tanto militar quanto político, econômico e, sobretudo, cultural, que vigorava naquele momento histórico. A divulgação desse posicionamento nos mapas, em especial, deve-se à produção cartográfica holandesa, que ganhou caráter mercantil a partir do desenvolvimento da imprensa mecânica, que permitia reproduzir os mapas com muito maior rapidez e com menor custo.

Os mapas são produtos da cultura de um povo. Logo, a soberania européia na produção e, sobretudo, na divulgação de seus valores culturais – incluindo-se aí as representações cartográficas – fez com que o padrão europeu de orientação dos mapas prevalecesse desde então. Contudo, sempre houve a tentativa de produção de mapas com orientações diferentes, seja tendo o sul na parte superior ou mesmo o leste, como o faziam os árabes durante a chamada Idade Média.

É interessante notar que a adoção do leste como referência principal seria a atitude mais lógica, na medida em que o deslocamento aparente do Sol sobre a superfície terrestre – que ocorre de leste para oeste – sempre foi nosso principal referencial de orientação. Daí até mesmo a origem do verbo “orientar”, no sentido de voltar-se para o oriente, a posição em que o Sol nasce, ou seja, o leste. Por oposição, o ocidente (do latim *occidente*, que cai; por metáfora, “onde o Sol cai”), indica a posição em que o Sol se põe, ou seja, o oeste. Norte e sul, portanto, são criações secundárias das culturas antigas, tendo como referências as terras conhecidas.

Mesmo assim, a distribuição global desses referenciais, a sua adoção em escala planetária, apresentava o centro hegemônico – a Europa e, posteriormente, os Estados Unidos – na parte norte





dos mapas. Portanto, nada mais “normal” que coubesse ao norte o papel de orientar tais mapas, posicionando-o na parte superior. A lógica natural deu lugar à lógica cultural.

Nada impede, contudo, que um mapa construído hoje possa utilizar outras orientações. Alguns países já o fazem, modificando não apenas a posição dos pontos cardeais, mas também os focos centrais das representações, que nos mapas-múndi são quase sempre o **meridiano de Greenwich**, que passa pela Europa, mais precisamente pelo observatório inglês que o nomeia. Esse meridiano foi “adotado”, a partir de uma conferência internacional realizada em Washington-DC, Estados Unidos, em 1884 (Robinson et al., 1995), como referência para a contagem das longitudes (as localizações nos sentidos leste e oeste). Por sua vez, o **paralelo do equador**, determinado pelos gregos desde a Antiguidade como sendo a linha imaginária que divide o planeta Terra nos hemisférios norte e sul (do grego para o latim *aequatore*, o que iguala), foi adotado como referência para a contagem das latitudes (as localizações nos sentidos norte e sul). Há uma vasta literatura (Raisz, 1969; Oliveira, 1993; Duarte, 1994; Robinson et al., 1995; IBGE, 1999; entre muitos outros) que aborda de forma mais aprofundada as características desse sistema de referências, o que não será objeto de enfoque do presente texto.

Mapas construídos tendo o sul acima ou mesmo o leste ou o oeste não estão necessariamente errados, mas podem causar estranheza ao leitor, já habituado ao referencial “fixo” do norte na parte superior. Mesmo com a precária alfabetização cartográfica vigente em nosso sistema de ensino, em que os alunos não são instruídos adequadamente nos processos de saber ler e construir mapas, o hábito da orientação pelo norte posicionado na parte de cima já está arraigado. Como também não é uma atitude incorreta, basta que saibamos vê-la de forma consciente, resgatando-lhe sua construção histórica e cultural.

Mas, então, qual é mesmo a importância dos referenciais geográficos de orientação?

No dia-a-dia, nem sempre nos valem desses referenciais para os deslocamentos em nossos espaços de convivência (a cidade, o campo). Os referenciais fixos, como bairros, quadras, ruas, fazendas, estradas, rios etc. nos são mais familiares e são a eles que recorreremos quando queremos nos localizar e, por consequência, nos orientar.

Contudo, as referências a norte, sul, leste e oeste estão presentes em boa parte dos espaços construídos pelas sociedades humanas. Basta observar alguns exemplos de localizações em cidades brasileiras: em São Paulo ou no Rio de Janeiro faz-se uso dos termos “zona norte”, “zona leste” etc.; em Brasília, temos “Asa Norte”, “Asa Sul”; em Goiânia, os setores “Sul”, “Oeste”, “Norte Ferroviário”, “Leste Universitário”, entre outros.

A falta do hábito do manuseio de mapas – reflexo novamente da falta de uma alfabetização cartográfica – faz com que mesmo a colocação dos pontos cardeais possa não ter o efeito de facilitar



a orientação do leitor. Por isso muitos mapas recorrem também ao destaque da posição de elementos estratégicos, como referenciais fixos e conhecidos (praças, monumentos, igrejas etc.), além de setas com dizeres do tipo “Você está aqui ➡”, como nos mapas de itinerário de linhas de ônibus ou metrô.

Vale lembrar que, para usuários mais habituados, alguns referenciais de localização, como as coordenadas geográficas ou as coordenadas planas, já indicam a orientação do mapa, dispensando, portanto, uma rosa-dos-ventos. Nas coordenadas geográficas, os valores das latitudes crescem para o norte ou para o sul, a partir do equador, bastando, então, observar como ocorre a variação das coordenadas no mapa para saber sua orientação. Já no caso das coordenadas planas, os valores quilométricos sempre crescem para o norte (no sistema UTM), o que é ainda mais simples.

### **Os referenciais de localização**

De certa forma, como visto no item anterior, os referenciais de localização se confundem com os de orientação, já que sua origem é basicamente a mesma: a observação astronômica dos movimentos realizados pela Terra e dos movimentos aparentes de estrelas e planetas, vistos a partir da superfície terrestre.

As coordenadas geográficas são o principal referencial de localização em mapas. A rede de paralelos e meridianos foi concebida pelos gregos ainda na Antiguidade (Robinson et al., 1995) e vem sendo aperfeiçoada desde então, na medida em que os cálculos sobre as verdadeiras dimensões do planeta (objeto da ciência geodésica) têm se tornado cada vez mais precisos, especialmente com o advento dos satélites artificiais.

As coordenadas geográficas indicam os valores em graus, minutos e segundos (e demais subdivisões), oriundos de um cruzamento de um paralelo e um meridiano, tendo como referências (para início da contagem dos valores) a linha do equador (paralelo zero) e a linha de Greenwich (meridiano zero).

Os paralelos são círculos completos que cortam a Terra no sentido transversal ao seu eixo de rotação (figura 3). Vistos como raios projetados a partir do centro do planeta (vértice) e a base no equador, formam aberturas angulares (ou arcos de circunferência) que variam do zero (no próprio equador) até os 90° nos pólos norte ou sul. Essas distâncias angulares são as **latitudes**, que podem ser indicadas com valores positivos para o Norte e negativos para o Sul (numa analogia ao sistema cartesiano) ou, mais corretamente, apenas indicando se são coordenadas Norte ou Sul.

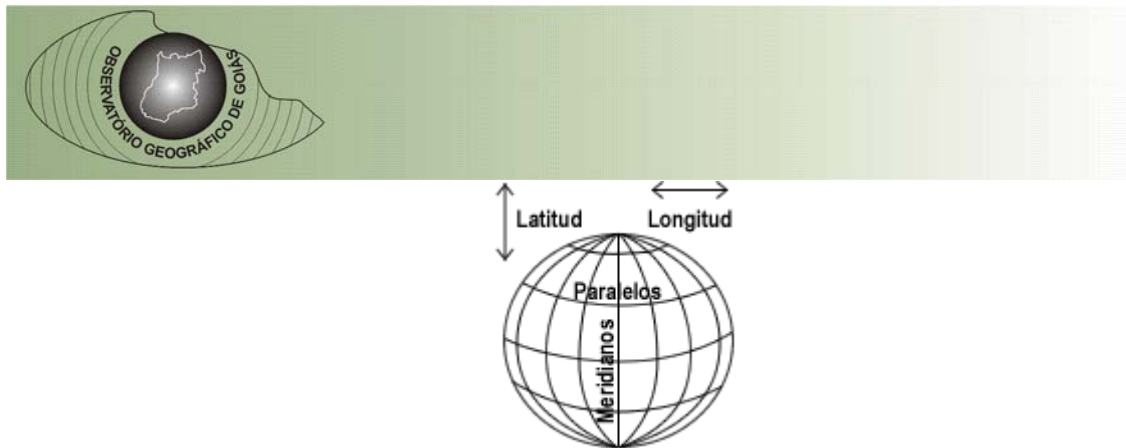


Figura 3 – Paralelos e Meridianos (disponível em <<http://www.ecopibes.com/mundo/parymer.htm>>

Já os meridianos (do latim *meridiem*, meio-dia; numa metáfora, as linhas que marcam a passagem do Sol) são concebidos como semi-círculos que cortam o planeta no sentido de seu eixo de rotação, ligando um pólo ao outro. A continuidade de um meridiano, no hemisfério oposto, é chamada de “antimeridiano”. Por convenção, como já foi dito, os meridianos iniciam sua contagem na linha de Greenwich e, da mesma forma que os paralelos, podem-se conceber os valores a partir de um ângulo tendo como vértice o eixo de rotação (a linha imaginária que passa pelo centro da Terra, também unindo os pólos, e em torno da qual o planeta gira), com o raio base no meridiano de Greenwich. As aberturas angulares (ou arcos de circunferência) variam do zero grau em Greenwich até 180° em seu antimeridiano e são chamadas de **longitudes** (do latim *longitudine*, distância, lonjura). Os valores podem ser indicados como positivos no sentido leste e negativos no sentido oeste (na mesma analogia com o sistema cartesiano) ou, mais corretamente, como coordenadas Leste ou coordenadas Oeste.

A repartição do planeta com as linhas de referência (equador e Greenwich) cria os hemisférios (*hemi*, meio, metade + *sphaera*, esfera) Norte e Sul, a partir do equador, e Leste e Oeste, a partir de Greenwich e seu antimeridiano. Há ainda algumas outras denominações para tais hemisférios, como *setentrional* ou *boreal*, para o Norte; *meridional* ou *austral*, para o Sul; *ocidental*, para o Oeste; e *oriental*, para o Leste. A origem das terminologias para Norte ou Sul é baseada em observações a partir do ponto de vista dos europeus. A etimologia pode ser vista em um dicionário, como o Houaiss. Só como exemplo, o dicionário indica que “setentrional” é originária do latim *septentrionalis*, relativo à septentrião, conjunto de sete bois, como os romanos chamavam as constelações da Ursa Maior e Ursa Menor, visíveis no hemisfério norte e compostas de 7 estrelas, que lembravam sete (*septem*) bois (*triones*) puxando uma carroça.

Como se vê, a repartição do planeta com essa convenção não obedece ao uso histórico dos termos, como “ocidente” e “oriente”, cunhados pelos gregos a partir de referenciais de sua própria terra. Nem mesmo o uso consagrado dessas terminologias para designar determinados povos, terras e culturas coincide com a divisão formal. Assim acontece com a maior parte da Europa, berço da chamada “civilização ocidental”, mas cujo território está quase todo no hemisfério leste, portanto,



oriental. O mesmo vale para países como a Austrália e a Nova Zelândia, “ocidentais” do ponto de vista cultural, mas orientais em sua localização geográfica.

Cabe lembrar, contudo, que os referenciais de localização, assim como os de orientação, são utilizados também para referências locais e não apenas globais. Assim, há a parte leste e a parte oeste do território brasileiro, embora o país esteja totalmente no hemisfério ocidental (oeste). Os Estados Unidos possuem uma costa leste (banhada pelo Oceano Atlântico) e uma costa Oeste (banhada pelo Oceano Pacífico), embora também estejam totalmente no hemisfério ocidental. Também apresentam um limite norte (com o Canadá) e um limite sul (com o México), mesmo que todo o seu território esteja no hemisfério Norte (ou setentrional).

As coordenadas geográficas são, portanto, referenciais “universais”, no sentido que valem para localizar qualquer ponto no planeta com valores únicos, já que sempre há um paralelo e um meridiano cruzando-se sobre esse ponto. Já as coordenadas planas não possuem essa propriedade.

Concebido a partir de uma malha quadriculada ortogonal sobreposta à superfície terrestre, cujas linhas apresentam uma variação em distâncias quilométricas (ou métricas), o sistema de **coordenadas planas** não pode ser aplicado a dimensões muito extensas, como continentes e oceanos. A forma esférica da Terra inviabiliza sua reprodução numa superfície plana sem que haja distorções de área e/ou forma. Nesse sentido, a malha de coordenadas planas só é válida para dimensões reduzidas, nas quais a curvatura do planeta não implique em grandes deformações.

É o caso do sistema UTM, de *Universal Transverse of Mercator*, concebido a partir da projeção de Mercator, mas num ponto de vista transversal ao eixo de rotação da Terra. De forma simplificada, pode-se dizer que esse sistema pressupõe a divisão do planeta em sessenta fusos, com amplitude longitudinal de  $6^\circ$  cada<sup>2</sup>. Essas “fatias” da superfície terrestre têm como limites latitudinais o paralelo de  $80^\circ$  Sul e o de  $84^\circ$  Norte (Robinson et al., 1995).

No sistema adotado no Brasil, sobre cada fuso UTM (as fatias) é aplicada a malha ortogonal quilométrica. Arbitrariamente, convencionou-se o valor de 500km para o meridiano que passa pelo centro de cada fuso – chamado de Meridiano Central (MC) – e os valores crescem para leste e decrescem para oeste, até os limites de cada fuso:  $3^\circ$  para um lado e  $3^\circ$  para o outro. Isso marca a variação longitudinal, identificada pela letra X (como no sistema cartesiano, a variação ao longo do eixo da abscissa), que corresponde, por analogia, à coordenada de longitude.

Já a linha do equador é tomada como referência para a variação latitudinal, identificada pela letra Y (variação ao longo do eixo da ordenada do sistema cartesiano). Para o Hemisfério Norte, o equador recebe o valor de 0km e os valores crescem para o norte (até o limite de  $84^\circ$  Norte); já para



o Hemisfério Sul, o equador recebe o valor de 10.000km, e os valores decrescem para o sul (até o limite de 80° Sul).

Como se percebe, as coordenadas UTM (ou planas) são bastante práticas, no sentido de permitirem cálculos de distância com grande facilidade, já que utilizam valores quilométricos. Contudo, é preciso atentar para o fato de que os valores de X se repetem em cada um dos 60 fusos concebidos, assim como os valores de Y se repetem nos hemisférios Norte e Sul. Portanto, sempre que são utilizadas coordenadas UTM como sistema de referência para a localização é preciso indicar o Meridiano Central (MC) do lugar – que permite determinar de qual fuso se trata – e também indicar se o hemisfério é Norte ou Sul.

Existem muitos outros sistemas de coordenadas, mas esses dois são os mais conhecidos e utilizados no Brasil, daí o enfoque apenas para ambos.

Mesmo considerando-se que as coordenadas geográficas sejam o sistema de referência para localização mais amplamente divulgado, inclusive por estar inserido como conteúdo obrigatório da disciplina Geografia na rede de ensino formal, é preciso atentar para o fato de que o seu uso não ocorre no cotidiano das pessoas comuns. Dificilmente alguém indica sua localização ao telefone, para outra pessoa, valendo-se de informações como: “Estou na latitude 54° 21’ 20” Sul e na longitude 53° 15’ 00” Oeste!”. Esse sistema de referência é utilizado mais corriqueiramente por determinados profissionais e em determinadas atividades (é o caso de aeronautas, pilotos de embarcações, participantes de corridas de orientação etc.).

Sendo assim, o uso de coordenadas (geográficas ou planas) em mapas pode, muitas vezes, ser substituído por quadrículas simples (figura 4), indicadas por letras no sentido horizontal e por números no sentido vertical (ou vice-versa). E isto se houver a necessidade de facilitar o encontro de determinados pontos de interesse para o leitor. É o que se faz em alguns mapas turísticos, cujos atrativos são destacados em textos que acompanham a representação cartográfica, geralmente no verso do mapa ou em caixas de textos separadas ou ainda em anexos. Essa mesma forma de referência de localização é utilizada pelos guias rodoviários, guias urbanos, mapas de listas telefônicas, entre outros. Neles, o objeto/lugar procurado é indicado pelo cruzamento de uma coluna vertical (1, 2, 3...) e uma faixa horizontal (A, B, C...), o que facilita bastante a sua localização no mapa.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A									

---

<sup>2</sup> Dividindo-se 360° (a circunferência da Terra) por 6° (a amplitude longitudinal de cada fuso UTM), são necessários 60 fusos para cobrir toda a superfície terrestre.

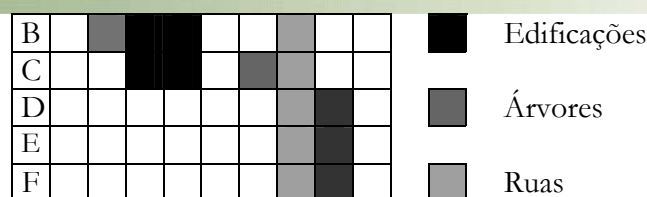


Figura 4 - Sistema de quadrículas, para localização em mapas.

Novamente cabe ressaltar que a adoção de determinado tipo de referencial para localização (coordenadas, quadrículas) depende de qual será a finalidade do mapa, de quem será o seu usuário final. Assim como ocorre com a linguagem visual, expressa pela legenda, é preciso adequar o mapa à sua função de comunicar uma informação, como a localização de objetos/lugares, da maneira mais clara possível.

Essa adequação da linguagem é que indica, ainda, a necessidade de localizar a área que está sendo mapeada dentro de um contexto maior. Se a área é um bairro, é preciso mostrar sua posição na cidade; se é um município, sua localização no estado; e assim por diante. O alcance do produto final – o mapa –, em relação ao público que poderá vir a utilizá-lo, é que determinará até onde é necessário contextualizar territorialmente a área mapeada.

### A escala

A escala cartográfica corresponde à relação entre as medidas lineares em um mapa e suas correspondentes verdadeiras na superfície real. É geralmente apresentada como uma fração, já que se trata de uma correspondência matemática, como por exemplo: 1/10.000, que indica que 1 unidade no mapa corresponde a 10.000 unidades no terreno. Ou então, que a medida verdadeira foi reduzida 10.000 vezes no mapa.

Referimo-nos às escalas como grandes, médias ou pequenas, dependendo da redução que a dimensão verdadeira sofreu para poder ser representada no mapa. Assim, uma escala grande (como 1/2.000 ou 1/10.000) indica que houve pouca redução e é possível ter uma maior grandeza de detalhes que podem ser lançados ou vistos em um mapa. É o caso de mapas de áreas urbanas, como os das listas telefônicas.

Já uma escala pequena indica a situação contrária: houve uma redução muito significativa da dimensão real (como nas escalas 1/1.000.000 ou 1/50.000.000) para sua representação no mapa. É o caso dos mapas de áreas de estados, países, continentes ou mesmo o mapa-múndi.

A indicação da escala no mapa é algo imprescindível, pois ela é referência para medidas a serem realizadas e para a compreensão do quanto a dimensão verdadeira foi reduzida. Assim como escolhemos aquilo que aparecerá no mapa, a escala também atua como um dos “filtros” da realidade,



já que, dependendo do grau de redução, muitos objetos/fenômenos não poderão ser traçados no mapa, tendo que ser descartados ou generalizados (representados com traços simplificados) ou substituídos por signos sem escala (convenções cartográficas, por exemplo) ou ainda ser representados numa escala maior que a do mapa base (como geralmente é feito com rodovias, em mapas políticos com escalas pequenas). Joly (1990) e Lacoste (1997) fazem considerações importantes a esse respeito.

Sendo assim, a escala também interfere no processo de comunicação cartográfica. A escolha de um trabalho com escalas pequenas, médias ou grandes irá definir, em parte, o que poderá ser representado no mapa. Dependendo das pretensões de quem constrói o mapa será preciso trabalhar com múltiplas escalas: ora ampliando para escalas grandes (como um *zoom*) alguns locais que se queira detalhar (como geralmente é feito em mapas turísticos de regiões centrais de certas cidades), ora reduzindo para escalas pequenas, como para contextualizar a área principal que está sendo retratada, demonstrando como ela se insere numa região maior (num município, num estado ou mesmo no planeta).

A escolha da escala dependerá, é claro, dos objetivos que se pretende cumprir com o mapa: a quem ele se destina e para que ele serve. Uma definição inadequada pode levar o leitor a fazer interpretações errôneas do tema retratado no mapa, como julgá-lo demasiado simplificado (em escalas pequenas) ou tomá-lo de forma isolada, perdendo suas relações com a área que o envolve, seu ambiente, seu contexto maior (como ocorre em mapas de escalas grandes). Uma abordagem mais aprofundada sobre essa temática pode ser encontrada em Castro (1995).

A apresentação da escala no mapa pode ser feita de forma **explícita**, quando se indica, por exemplo, que 1cm=10km; **numérica**, quando apresenta-se a fração matemática, como: 1/1.000.000; ou, ainda, como **gráfica**, quando é utilizada uma reta graduada (figura 5).



Figura 5 – A escala gráfica.

Em mapas temáticos, o mais comum é a indicação das escalas numérica e gráfica. Essa última, em especial, por permitir o recálculo da escala correta nos casos de ampliação ou redução do mapa original. Os procedimentos quanto esse assunto podem ser melhor elucidados em consulta às obras de Raisz (1969), Oliveira (1993), Duarte (1994) ou IBGE (1999).

Em função do problema referente à alfabetização cartográfica (ou à falta dela), o lançamento direto das medidas verdadeiras em certos elementos retratados no mapa, como as distâncias, em rodovias ou arruamentos; o comprimento, em rios e edificações, parece ser o melhor procedimento



para possibilitar a compreensão da escala por um maior número de pessoas. Isso é, na verdade, uma forma de expressão da escala gráfica. O mesmo vale para o uso da escala explícita (1cm=10km), quando não houver riscos de o mapa que chegará às mãos do leitor sofrer ampliações ou reduções de suas medidas originais, o que induziria à realização de relações métricas distorcidas.

### Considerações finais

As indicações apresentadas neste texto são apenas abordagens superficiais, em grande parte fruto da experiência acumulada do autor com os trabalhos cartográficos. Embora possam ser uma referência para discussão, é preciso que as pessoas interessadas em usar os mapas para a comunicação visual – de temas que tenham uma espacialidade definida –, busquem um maior aprofundamento na produção bibliográfica disponível (que, aliás, é relativamente vasta, mesmo em português).

Especialmente para aqueles que trabalham com a formação de crianças e adultos – os professores –, é imprescindível que compreendam como se dá o processo de alfabetização cartográfica, que deve ser iniciada ainda na infância, concomitantemente à alfabetização no idioma e até antes dela. Autoras como Almeida e Passini (1994) e Simielli (1999) têm contribuído para divulgar tais procedimentos.

E é sempre necessário não esquecer que os mapas são modelos da realidade, simplificados e, dessa forma, distanciados dela. Como bem disse Muehrcke (1986, *apud* Fiori, 2003):

Os mapas são verdadeiras caricaturas. Quando um cartunista faz a caricatura de uma pessoa famosa, ele enfatiza certas características e não enfatiza outras. Na verdade, o cartunista tenta capturar a essência daquela personalidade, ou seja, seus traços mais marcantes. Do mesmo modo, o cartógrafo tenta retratar somente a essência da situação, que é previamente definida considerando a proposta do mapa.

Espera-se que o presente artigo tenha contribuído para clarear esse processo de construção de “caricaturas” da realidade e, dessa forma, divulgar uma visão mais ampla do papel da cartografia como forma de comunicação – e não apenas como instrumento técnico, como ela ainda é vista por muitos.

### Referências Bibliográficas

ALMEIDA, Rosângela Doin de; PASSINI, Elza Yasuko. **O espaço geográfico: ensino e representação**. 5.ed. São Paulo: Contexto, 1994.

BERTIN, Jacques. **Sémiologie Graphique: les diagrammes, les réseaux, les cartes**. Paris/La Haye: Monton & Gauthier-Villars, 1967.





- CASTRO, Iná Elias de. O problema da escala. In: CASTRO, I. E. de; GOMES, P. C. C.; CORRÊA, R. L. (org.). **Geografia: conceitos e temas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. p.117-140.
- DUARTE, Paulo Araújo. **Cartografia temática**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1991.
- DUARTE, Paulo Araújo. **Fundamentos de cartografia**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1994.
- FARINA, M. *Psicodinâmica das cores em comunicação*. 4.ed. São Paulo: Edgard Blücher/Modesto Farina, 1990.
- FIORI, Sérgio Ricardo. **Mapas turísticos**. Dissertação (Mestrado em Geografia Física). Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. 2003.
- HARLEY, J. B. A nova história da cartografia. **O correio da Unesco**. Ed. em português. São Paulo: FGV, 19(8):4-9, 1991.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Noções básicas de cartografia**. Rio de Janeiro: IBGE, Manuais Técnicos em Geociências n. 8, 1999.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Normas cartográficas**. Disponível em <<http://www.concar.ibge.gov.br/cca32.htm>>. Consulta em: 10/04/2004.
- JOLY, Fernand. **A cartografia**. Campinas: Papirus, 1990.
- LACOSTE, Yves. **A geografia: isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra**. São Paulo: Papirus, 1988.
- MARTINELLI, Marcello. **Curso de cartografia temática**. São Paulo: Contexto, 1991.
- OLIVEIRA, Cêurio de. **Curso de cartografia moderna**. Rio de Janeiro: IBGE, 1993.
- RAISZ, Erwin. **Cartografia geral**. 2.ed. Rio de Janeiro: Científica, 1969.
- ROBINSON, A. H.; MORRISON, J. L.; MUEHRCKE, P. C.; KIMERLING, A. J.; GUPTILL, S. C. **Elements of cartography**. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1995.
- TEIXEIRA NETO, Antônio. Haverá, também, uma semiologia gráfica? **Boletim Goiano de Geografia**, 4/5/6(1-2), 1984-85-86.



## **A LINGUAGEM DOS MAPAS: UTILIZANDO A CARTOGRAFIA PARA COMUNICAR**

### **RESUMO**

A cartografia é uma forma de comunicação que conjuga as características dos sistemas de percepção visual e sonoro. É, principalmente, uma forma de representação gráfica, com regras claras que devem ser seguidas para a construção de um mapa, afim de que ele cumpra sua função de comunicar. É, também, uma forma de comunicação visual ao alcance de todos e não apenas de técnicos que dominem os conhecimentos cartográficos. O construtor de um mapa deve, no entanto, conhecer as características inerentes à concepção da legenda, do título e quanto ao uso dos referenciais de orientação e localização geográfica, além da escala. Esses temas são o objeto do presente artigo.

### **PALAVRAS-CHAVES:**

cartografia - comunicação cartográfica - construção de mapas

### **ABSTRACT**

The cartography is a communication form that conjugates the characteristics of the systems of visual and sonorous perception. It is, mainly, a form of graphical representation, with clear rules that must be followed for the construction of a map, similar of that it fulfills its function to communicate. It is, also, a form of visual communication to the reach of all and not only of technician that dominate the knowledge cartographic. The constructor of a map must, however, know the inherent characteristics to the conception of the legend, the heading and about the use of the geographic orientation and geographic localization, beyond the cartographic scale. These are the boarded subjects in the present article.

### **KEY WORDS:**

cartography - cartographic communication - construction of maps



# **A LINGUAGEM DOS MAPAS: UTILIZANDO A CARTOGRAFIA PARA COMUNICAR**

Ivanilton José de Oliveira

Professor do Instituto de Estudos Socioambientais, da Universidade Federal de Goiás.