

CIÊNCIA CARTOGRÁFICA E A HISTÓRIA DA CARTOGRAFIA

A noção de Cartografia enquanto um conjunto de técnicas utilizadas com finalidade de representar elementos e fenômenos evidenciados no espaço geográfico é tão antiga quanto a própria humanidade. À medida que os grupos humanos passaram a se organizar coletivamente, as representações espaciais foram criadas para demarcar os núcleos de povoamento e os próprios territórios de caça dessas sociedades mais antigas. Ao longo dos séculos, essas representações, os mapas, foram evoluindo, bem como seus fins foram se tornando mais complexos.

O mapa de Bedolina, por exemplo, traduz detalhadamente uma organização social campestre do período Neolítico (Oliveira, 1971) (Fig. 1.1). Representações como essa, não só traduzem os arranjos espaciais e as limitações técnicas de épocas pretéritas, mas demonstram como o conhecimento da produção de mapas está ligado intimamente com a história da própria humanidade.

Autores como Erwin Raisz (Raisz, 1969), indicam que a história dos mapas é mais antiga do que a própria História da humanidade, tendo em vista que a confecção dessas representações antecede a própria invenção da escrita. Antigos exploradores e estudiosos de povos primitivos evidenciaram que povos pré-históricos dominavam a habilidade do traçado de mapas muito antes de tomarem conhecimento da escrita textual.

É perceptível que, ao longo dos séculos, as técnicas de produção dos documentos cartográficos foram se aprimorando, passando de representações entalhadas em pedras até mapas tridimensionais gerados e visualizados em ambientes computacionais. A preocupação com o detalhamento e aperfeiçoamento das feições representadas sempre esteve presente nas pesquisas cartográficas, mas, no entanto, a pesquisa científica e a preocupação epistemológica foram postergadas.



Fig. 1.1 Mapa de Bedolina, Capo di Ponte, Itália, 3000 a.C.-1000 a.C. (Idade do Bronze)
Fonte: disponível em <http://commons.wikimedia.org>.

1.1 A Ciência Cartográfica e seu campo de atuação

Como qualificar a Cartografia? Uma declaração interessante redigida pelo cartógrafo Cêurio de Oliveira, oferece uma possibilidade de trabalho significativa. Para o autor, a

CAMPOS DE ATUAÇÃO DA CARTOGRAFIA E COMUNICAÇÃO CARTOGRÁFICA

No decorrer do século XIX e início do século XX – conforme o aumento da demanda de mapas para fins mais específicos – criaram-se instituições que se dedicavam exclusivamente à elaboração de documentos cartográficos, tanto com propósitos gerais como com propósitos definidos.

A maior parte dos países, atualmente, possui organizações governamentais dedicadas à elaboração de cartas com as mais diversas finalidades. Há também organizações públicas e privadas com finalidade semelhante, mas para atuação cartográfica apenas em áreas específicas.

Os avanços técnicos nos processos de construção de cartas, a necessidade crescente de informação georreferenciada, tanto para a educação e pesquisa como para apoio nas tomadas de decisões – governamentais ou não – caracteriza o mapa como uma importante ferramenta, tanto para análise de informações como para a sua divulgação, em quaisquer áreas que trabalhem com a informação distribuída sobre a superfície terrestre.

Com as diferentes finalidades dos documentos cartográficos surge a necessidade de se dividir a Cartografia em áreas de aplicação.

2.1 Divisão da Cartografia

Dividir a Cartografia é tarefa tão difícil quanto classificar tipos de cartas e mapas. Normalmente é usual caracterizar duas classes de operações para a Cartografia, uma para a preparação de mapas gerais – utilizados para referência básica e uso operacional, em que se destaca os mapas topográficos em grande escala, as cartas aeronáuticas e hidrográficas – e outra para referência geral, propósitos educacionais e pesquisa. Esta última classe inclui os mapas temáticos de pequena escala, atlas, mapas rodoviários, mapas para uso em livros, jornais e revistas e mapas de planejamento.

Dentro de cada classe de operação existe uma considerável especialização, que pode ocorrer nas fases de levantamento, projeto, desenho e reprodução de um documento cartográfico.

É importante salientar que essa especialização pode ocorrer isoladamente em cada fase, em todas as fases ou em grupos.

A primeira classe trabalha com base em dados obtidos por levantamentos de campo ou hidrográficos, por métodos fotogramétricos ou de sensores remotos. São fundamentais as

A Cartografia Temática é uma subdivisão da Cartografia, que, por sua vez, pode ser subdividida conforme a abordagem e a finalidade do mapeamento temático, apresentando-se como Cartografia de Inventário, Cartografia Analítica e Cartografia de Síntese.

Cartografia Temática de Inventário

A Cartografia de Inventário é definida por um mapeamento qualitativo, ou seja, estabelece um levantamento qualitativo dos elementos representados no mapa. Discreta, serve apenas para representar um tema no mapa, no qual não há respostas possíveis a serem relacionadas com uma visão geral dos dados.

Outra característica peculiar à cartografia de inventário é o fato de ser eminentemente posicional, ou seja, nominal. Assim, pode ser considerada a parte temática mais simples, normalmente estabelecida pela superposição ou justaposição, exaustiva ou não, de temas, permitindo ao usuário saber apenas o que existe em um determinado local.

Os mapas temáticos de inventário buscam responder apenas a certos tipos de consultas: como a localização de uma determinada região; como se chega a determinado lugar; qual o tipo de solo existente em uma bacia hidrográfica, entre outras questões de cunho nominativo. E, dentre os tipos mais comuns, encontram-se os mapas geológicos, os mapas de distribuição de vegetação, os mapas de localização de estradas, os mapas pedológicos, os mapas rodoviários, os mapas de cobertura e uso da terra (Fig. 2.5).

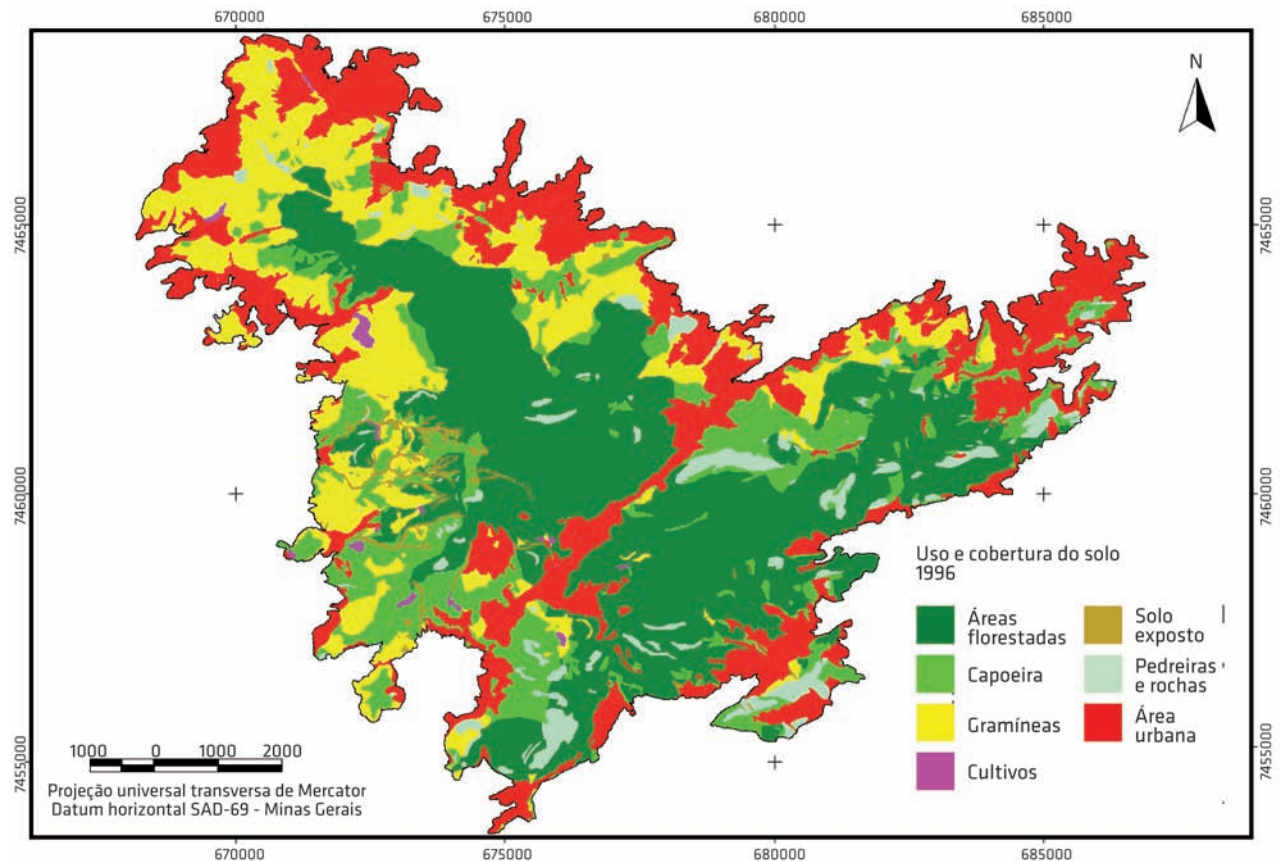


Fig. 2.5 Mapa temático de inventário de uso e cobertura da terra do maciço da Tijuca, Rio de Janeiro/RJ, 1996

ESCALA, ESCALAS E SÉRIES CARTOGRÁFICAS

Os processos de transformação cartográfica são de grande importância no sucesso da construção de mapas, pois atuam decisivamente no processo de comunicação cartográfica. Na abstração e simplificação do mundo real em modelos de representação, as transformações têm de ser bem-avaliadas, pois podem gerar interpretações equivocadas de uma realidade e, conseqüentemente, interferirem de maneira direta no planejamento e tomada de decisão.

Será abordado um processo dentro das transformações geométricas, a escala. Esse processo assume tamanha importância na elaboração de um documento cartográfico que influencia diretamente outras transformações, como é o caso da transformação cognitiva.

Dependendo da escala do mapa, podem ocorrer diferentes generalizações de informações e simbologias aplicadas, como se pode ver na Fig. 3.1, na qual o município mapeado possui diferentes níveis de generalização, detalhes de informações e simbologias.

Outra característica que amplia a importância da escala dentro da Cartografia é o seu papel decisivo na definição das séries cartográficas, como será abordado mais à frente.

3.1 Conceito de escala

O conceito de escala em termos cartográficos é essencial para qualquer tipo de representação espacial, uma vez que qualquer visualização gráfica é elaborada segundo uma redução do mundo real. Apesar de óbvio, é importante lembrar que todo mapa apresenta, em tamanho menor, a área das terras que representa.

Cartograficamente, a escala de um mapa é a razão entre uma medida efetuada sobre este e sua medida real na superfície terrestre. Isso quer dizer que as medidas de comprimento e área efetuadas no mapa terão representatividade direta sobre seus valores reais no terreno. Genericamente, a escala cartográfica pode ser definida como a relação entre a dimensão representada do objeto e sua dimensão real. É, portanto, uma razão entre as unidades da representação e seu tamanho real (Robinson et al., 1995; Maling, 1993; Kraak; Ormeling, 1996). Essa razão é adimensional, por relacionar quantidades físicas idênticas, acarretando a ausência de dimensão (Menezes, 2000).

Em uma conceituação mais ampla, a escala cartográfica vem a ser um fator determinante para a delimitação do espaço físico, grau de detalhamento de uma representação ou identificação de feições geográficas, uma vez que a própria percepção espacial depende da amplitude da área em estudo. Essa amplitude é definida pelas dimensões lineares da área no terreno e

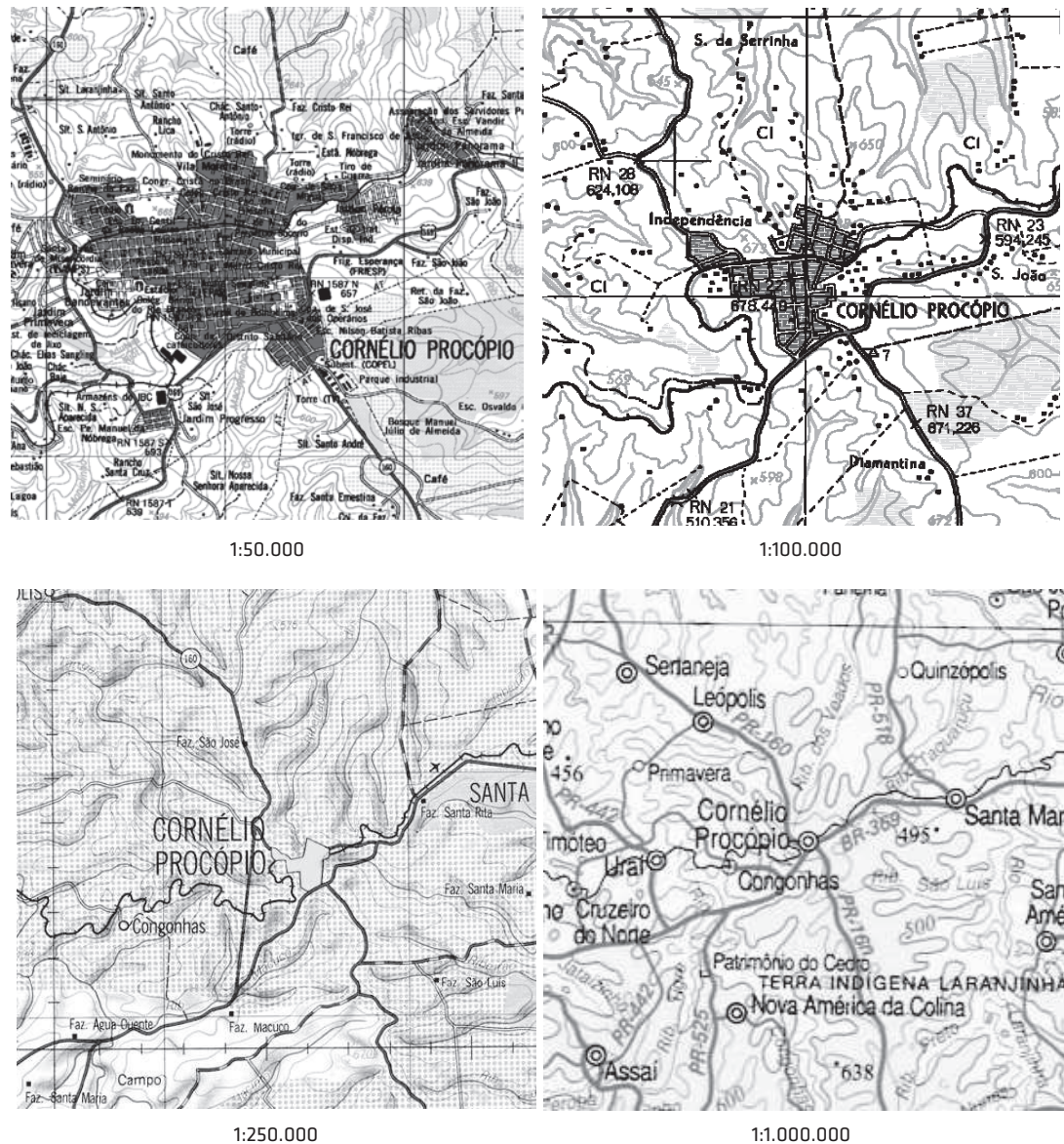


Fig. 3.1 Representação do município de Cornélio Procópio/PR em diferentes escalas cartográficas

Fonte: IBGE (1998).

na representação. Dessa forma existe uma razão matemática, topográfica e métrica associada à escala cartográfica, o que não significa que ela responde unicamente por suas propriedades matemáticas. Com a escala cartográfica, a informação geográfica poderá ser visualizada segundo diferentes níveis de detalhamento, proporcionando diferentes possibilidades de interpretação.

Em termos lineares, planares ou volumétricos, dispõe-se então das relações adimensionais de escala linear, área e volume:

$$E_L = d/D \quad E_p = a/A \quad E_v = v/V$$

Em que:

d = medida linear da representação e D = medida linear real;

SISTEMAS GEODÉSICOS DE REFERÊNCIA

Entender a forma da Terra é essencial para sua efetiva representação em qualquer documento cartográfico, pois só é possível representar com determinado nível de precisão espacial algo que é efetivamente conhecido.

Para a maioria das pessoas é suficiente assumir que a forma da Terra é esférica. Em muitos estudos, porém, em que se exige precisão de posicionamento – é o caso das representações da superfície terrestre em mapas e cartas – deve-se considerar mais cuidadosamente pequenas diferenciações da sua forma.

A forma e dimensão da Terra devem ser bem-definidas, pois irão influenciar todas as operações que envolvam posicionamento sobre a superfície terrestre – como é o caso dos cálculos de distância e orientações – e transformações de escala. Maling (1993) ressalta que, quanto mais necessária for a acuracidade dessas operações, mais importante se faz a consideração precisa da forma e dimensões terrestres.

Buscando atender a essas necessidades dentro das Ciências Cartográficas, a Geodésia se apresenta como uma ciência que estuda a forma e as dimensões da Terra, a determinação de pontos sobre a sua superfície ou próximos a ela, bem como seu campo gravitacional e gravífico. Essa ciência é relacionada estreitamente com a Topografia, Geofísica e Cartografia, no intuito de encontrar explicações sobre as irregularidades menos aparentes da própria forma da Terra.

Procurando debater a forma da Terra e suas possibilidades de representação por meio de sistemas geodésicos de referência será abordada uma série de conceitos e inter-relacionamentos fundamentais que respaldam essa temática, como a definição de geoide, datum, elipsoide, sistemas geodésicos clássicos e modernos de referência.

4.1 A forma da Terra

É definida pela superfície topográfica e superfície dos mares. É totalmente irregular e única, não existindo uma figura ou definição matemática capaz de representá-la sem uma deformação.

Todos sabem que a Terra é um planeta de forma aproximadamente esférica e sobre o qual existem irregularidades da superfície definida por terras, mares, montanhas, depressões, dentre outras características morfológicas. Tais irregularidades topográficas nada mais são do que pequenas asperezas da superfície, comparadas ao tamanho da Terra. Considerando o raio da Terra – aproximadamente 6.371 km –, a maior cota – em torno de 9 km (Monte Everest) – e a maior depressão – por volta dos 11 km (Fossas Marianas) –, a representação da Terra como um globo de 6 cm de raio mostra que a variação entre as duas cotas representará apenas 0,2 mm, ou seja, o limite de percepção do olho humano.

SISTEMAS DE COORDENADAS

O posicionamento dos sistemas de coordenadas terrestres e do mapa caracteriza um processo dentro das transformações geométricas, e assume grande importância na construção de documentos cartográficos, à medida que esses sistemas de coordenadas são responsáveis por criar uma singularidade posicional da informação geográfica na superfície.

Essa singularidade posicional também é relativizada ao tipo de sistema de referência utilizado, porque um mesmo objeto pode ter diferentes coordenadas em função do sistema de referência adotado, como visto no capítulo anterior.

Para se determinar a localização de uma ocorrência qualquer sobre a superfície da Terra, é necessário sempre conhecer alguns elementos básicos, que podem ser definidos por duas perguntas simples: onde ocorre e como chegar a ele?

Um sistema de localização composto pelo nome do Estado, da cidade, do bairro, da rua, número do prédio e do apartamento é suficiente para localizar um morador em termos urbanos. Supondo-se, agora, que o morador em questão está localizado em um espaço plano sem referências, surgirão obstáculos que impedem a materialização matemática de um sistema assim descrito, ou seja, dificultando sua representação em forma matemática. Para que isso aconteça, é preciso definir um sistema de coordenadas conveniente para registrar uma posição no espaço, qualquer que seja a dimensão que se esteja referenciando.

Coordenada deve ser entendido como qualquer dos membros de um conjunto que determina univocamente a posição de um ponto no espaço (Maling, 1993). Esse conjunto é formado por tantos membros quantas as dimensões do espaço considerado, e o número de membros constituem características intrínsecas do espaço. A coordenada pode ser definida uma distância, ângulo, velocidade, momento, entre outros atributos que podem dar singularidade a um posicionamento.

Existem diferentes espaços de posicionamento de elementos, entretanto os mais comuns são os espaços 0-dimensional, bidimensional e tridimensional.

Um espaço 0-dimensional não possui dimensão mensurável e pode ser visualizado e materializado por meio de um ponto. Para se definir um espaço unidimensional, em que só se percebe uma dimensão – por exemplo, um comprimento ou uma distância entre dois pontos –, é necessário apenas um ponto de origem e uma escala de unidade que permita estabelecer o posicionamento de um ponto a outro. Nesse caso, a coordenada é definida pela distância da origem até o ponto, em unidades especificadas (Fig. 5.1).

SISTEMAS DE PROJEÇÃO CARTOGRÁFICA

A transformação projetiva caracteriza um processo de transformação cartográfica em que um sistema de projeção é adotado para que uma informação geográfica seja plotada em uma representação bidimensional plana e associada a um sistema de coordenadas característico desse tipo de representação. Ganha importância à medida que é definida pelas chamadas projeções cartográficas, as quais, dependendo de suas características e propriedades, podem criar diferentes representações de uma mesma informação geográfica.

Diferentes transformações projetivas podem interferir diretamente na forma, área, comprimento, entre outras características associadas à informação a ser plotada em um mapa, podendo criar codificações diversas, influenciar a cognição do usuário final e, conseqüentemente, interferir na comunicação cartográfica.

Uma projeção cartográfica, ou um sistema de projeção cartográfica, pode ser definido como “qualquer representação sistemática de paralelos e meridianos retratando a superfície da Terra, ou parte dela, considerada como uma esfera ou elipsoide, sobre um plano de referência” (Snyder, 1987; Pearson, 1990; Bugayevskiy; Snyder, 1995). Ou seja, uma projeção cartográfica procura retratar a superfície terrestre, ou parte dela sobre uma superfície plana, conforme mostra a Fig. 6.1.

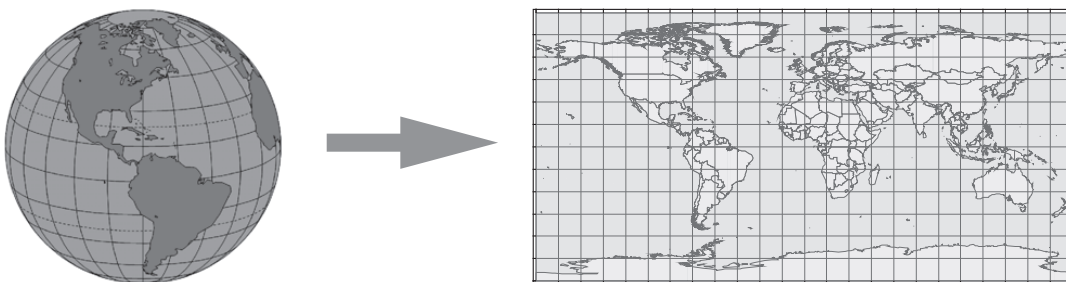


Fig. 6.1 A estrutura básica das projeções

Toda projeção é uma forma de representação de coordenadas sobre um plano, assim, a rede de coordenadas geográficas, definida por suas latitudes e longitudes, deve ser locada por coordenadas cartesianas ou polares ou qualquer outro meio que as represente no

outros fatores, além da distância angular ao meridiano central. A escala ao longo do meridiano central é tomada como verdadeira, quando o cilindro é tangente, ou ligeiramente menor, quando o cilindro é secante. No cilindro secante à Terra, ocorrerão duas linhas de escala verdadeira (Bugayevskiy; Snyder, 1995).

Os principais empregos da projeção transversa de Mercator são:

- Mapeamentos topográficos;
- Base para a projeção universal transversa de Mercator (UTM).

6.8.3 Projeção oblíqua de Mercator

É uma projeção semelhante à projeção regular de Mercator, em que o cilindro é tangente a um círculo máximo que não o equador ou um meridiano.

O mapa da projeção oblíqua de Mercator lembra a projeção regular com as massas continentais rotacionadas para os polos. Duas linhas a 90° do grande círculo escolhido como centro de projeção estão no infinito (Snyder, 1987) (Fig. 6.41).

Normalmente, é utilizada para mostrar a região próxima à linha central. Sob essas condições parece similar aos mapas da mesma área em outras regiões, à exceção das medidas de escala, que mostrarão diferenças.

As principais utilizações da projeção oblíqua de Mercator são:

- Projetar imagens de satélite no sistema Landsat (Hotine oblique Mercator – HOM).
Essa projeção foi a que se mostrou mais capaz de executar tal função;

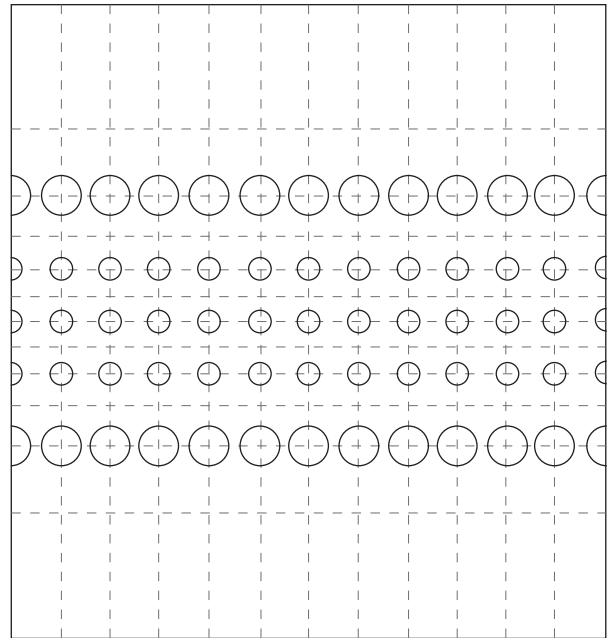


Fig. 6.39 Esquema de distorção da projeção de Mercator
Fonte: adaptado de National Atlas (2008).

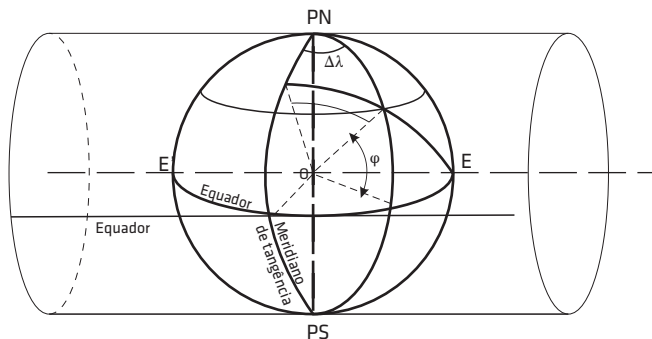
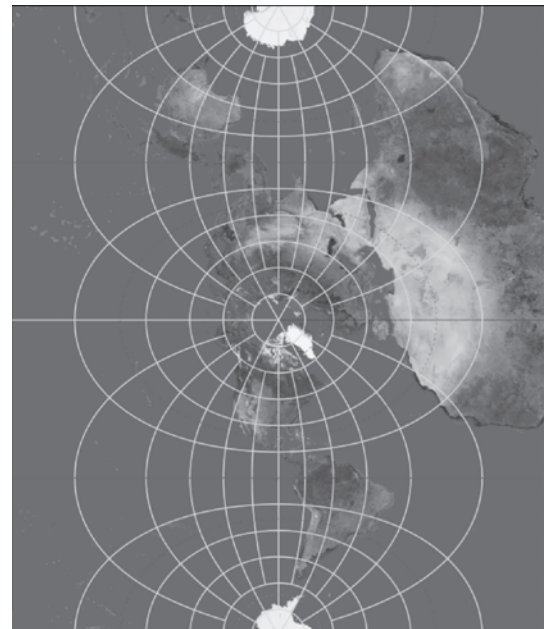


Fig. 6.40 Aparência da projeção transversa de Mercator
Fonte: adaptado de Snyder (1987).



GENERALIZAÇÃO CARTOGRÁFICA

As transformações cognitivas são aquelas sofridas pela informação geográfica, para que possa tanto ser representada cartograficamente quanto reconhecida como a informação existente no mundo real. Essa transformação pode ser entendida como uma transformação do conhecimento, uma vez que suas características podem ser alteradas durante o processo, justamente para poder representar a sua ocorrência no mundo real.

Para o processo cartográfico, as transformações cognitivas mais importantes são a generalização e a simbolização. Essas transformações realizam uma adaptação da informação geográfica, selecionando, eliminando o que não é importante representar, classificando a informação e representando-a por uma simbologia apropriada, ou seja, adequando essa informação aos objetivos propostos para o mapeamento, tema representado, características da área geográfica, natureza das informações disponíveis e de acordo com a escala do mapeamento. Uma dessas transformações cognitivas, a generalização, vai ser apresentada e discutida.

Um mapa sempre representa um fenômeno em uma escala reduzida, diante de sua ocorrência no mundo real. A informação que o mapa contém pode sofrer perdas, truncamentos e até mesmo não ser representada por causa das restrições que são impostas pela escala de representação. Em função da impossibilidade de representação da realidade na escala 1:1, esse processo de adequação das informações em um documento cartográfico é conhecido como generalização cartográfica.

Segundo a Associação Cartográfica Internacional (ICA, 1992), a generalização é um processo de representação selecionada e simplificada de detalhes apropriados à escala e aos objetivos do mapa. A generalização pode ser vista como um processo que – com a seleção, classificação, esquematização e harmonização – reconstitui a realidade da distribuição espacial a qual se deseja representar (Robinson et al., 1995). Então, o processo de transformação que permite reconstituir em um mapa a realidade – seja de um terreno ou de uma distribuição espacial – por seus traços essenciais denomina-se generalização cartográfica.

O processo de generalização é essencial tanto para a cartografia de base como para a cartografia temática, pois tem como objetivo principal a elaboração de mapas, cujas informações possuam clareza gráfica suficiente para o estabelecimento da comunicação cartográfica desejada, em outras palavras, a legibilidade do mapa. Assim, a representação exagerada de elementos, forçosamente irá prejudicar a clareza do documento.

A transformação de escala é a operação mais relevante para a imposição da generalização. Como toda operação de mapeamento implica em transformação de escala, fica também

SIMBOLIZAÇÃO CARTOGRÁFICA

A simbolização – definição dos símbolos e convenções cartográficas que representarão as informações geográficas em um mapa ou carta – é a última das transformações cognitivas a que são submetidas as informações geográficas.

As características das informações espaciais e sua influência na construção de símbolos cartográficos, e como esses podem ser dispostos na composição final de um mapa (leiaute) serão abordadas, levando-se em conta uma série de fatores, como, por exemplo, o formato de impressão (tamanho do papel).

Uma das vantagens de um documento cartográfico é a sua universalidade. Na realidade, ele não precisa ter uma linguagem escrita padronizada para que possa ser interpretado, ou seja, a interpretação de um mapa pode ser realizada, em princípio, sem que se conheça totalmente a linguagem escrita, apenas com o reconhecimento da linguagem gráfica associada. Por outro lado, o mapa fornece uma visão global de uma região, facilitando sua memorização, porque é, com as limitações inerentes, uma imagem generalizada do terreno.

O mapa pode ser caracterizado como uma linguagem peculiar de comunicação que permite a transmissão de informações. Ele trabalha com a linguagem gráfica, que utiliza símbolos para poder traduzir uma ideia ou um determinado fenômeno (Nogueira, 2009; Martinelli, 2011). Assim, pela associação de símbolos, é perfeitamente possível chegar a uma analogia e até a uma comparação de fenômenos.

A linguagem gráfica é monossêmica, diferentemente da linguagem escrita ou falada (polissêmica). Ela é recebida e percebida pelo usuário como um todo, em vez de por uma sequência. Por isso, a percepção de cada elemento no mapa é relacionada simultaneamente à sua posição e à aparência relativa a todos os outros elementos, privilegiando uma visualização do todo, não sequencial. A disposição dos elementos gráficos é essencial para a compreensão da comunicação cartográfica.

Todo mapa registra um fenômeno e, conseqüentemente, a informação que o traduz. Logo, pode ser considerado um inventário dos fenômenos representados. Por ser um documento informativo, tem de ser completo, ou seja, fiel ao que se deseja representar. Deve-se procurar, ao mesmo tempo, registrar a informação, não prejudicar a legibilidade e a conseqüente comunicação com o usuário. Por isso, a informação deve ser tratada, e não apenas registrada, sob pena de não representar o fenômeno cartográfico de forma coerente.

A informação, ao ser disposta em um mapa, pode passar por um tratamento qualitativo ou quantitativo, o que permitirá a sua sintetização, visando facilitar a comunicação com o usuário por meio de uma leitura clara e nítida. Uma boa carta pode até ser lida sem legendas, mas elas são indispensáveis para uma interpretação mais aprofundada.

CARTOGRAFIA DIGITAL, GEOPROCESSAMENTO E CONSTRUÇÃO DE MODELOS DE REPRESENTAÇÃO E ANÁLISE ESPACIAL

Um assunto recorrente em qualquer fórum de debates sobre geoprocessamento é relativo a problemas de fundo cartográfico. A Cartografia, para o geoprocessamento, é a principal ferramenta de auxílio à visualização gráfica e representação da informação geográfica, tratada pela Inde (2010) como informação geoespacial. Com base nesse contexto, sobressaem duas constatações sobre o desenvolvimento de qualquer projeto de geoprocessamento:

- Ausência de bases cartográficas digitais de referência que deem o necessário suporte aos diversos projetos de geoprocessamento;
- Desconhecimento e despreparo em Cartografia por parte de algumas equipes de execução desses projetos.

Esses dois fatores fornecem razões suficientes para a existência de problemas que irão fatalmente afetar a qualidade das representações e análises geradas pelo geoprocessamento. Deve ser salientado também que o produto final de projeto operacionalmente baseado em técnicas de geoprocessamento não é fazer a Cartografia de uma área, mas sim produzir informações com um conjunto de geotecnologias que permita a análise e representação de fenômenos espaciais com a confiabilidade necessária, e utilizar a Cartografia como ferramenta de apoio para a geração e apresentação gráfica das informações analisadas. É importante ressaltar que a desmistificação da Cartografia é necessária, porque essa ciência deve ser aplicada por uma gama cada vez maior de profissionais.

Um dos principais fatores que atuaram na configuração desse quadro, bem característico no Brasil, foi o descompasso nos avanços tecnológicos assumidos no desenvolvimento da Cartografia digital e das técnicas de geoprocessamento somado ao número de atores envolvidos diretamente em cada área e às diferentes demandas e oportunidades de desenvolvimento e financiamento. Entretanto, nos últimos anos, novas experiências surgem em busca da padronização e disseminação de informações geoespaciais, como é o caso da Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE).

Com o objetivo de fazer uma síntese dessa temática, os principais conceitos que envolvem a Cartografia digital e o geoprocessamento – e como eles interagem na construção de modelos de representação e análise espacial – serão apresentados a seguir.

PROJETO E APRESENTAÇÃO GRÁFICA

A construção de um documento cartográfico qualquer exige todo um planejamento, tanto conceitual quanto gráfico, para alcançar os objetivos propostos e o público-alvo, ou seja, a comunicação cartográfica em todos os sentidos. No caso dos mapas de base, esse planejamento segue convenções preestabelecidas, o que não ocorre na construção de mapas temáticos, em que a diversidade de temas dificulta o uso de convenções previamente delimitadas, permitindo uma maior flexibilidade na sua construção. Nesse tipo de mapeamento, o planejamento gráfico ganha ainda mais importância e deve ser amplamente discutido para o sucesso da comunicação cartográfica.

Todo planejamento é calcado na construção de um projeto que guia a elaboração do mapeamento pretendido. Projetar, no contexto gráfico, é, ao mesmo tempo, um substantivo e um verbo, significando a referência à qualidade visual de uma apresentação voltada à aparência dos componentes individuais e as condições de sua disposição, bem como se refere ao planejamento e tomadas de decisões que envolvem o processo (Menezes, 2000). Nogueira (2009), seguindo essa linha de raciocínio, apresenta uma série de aspectos que deve ser levada em consideração na construção de um mapa, ressaltando a importância do bom planejamento para o sucesso da comunicação cartográfica.

O projeto gráfico é de suma importância para o processo cartográfico porque a comunicação exige o estudo conjunto das diversas variáveis gráficas envolvidas (linhas, tons, cores, padrões, entre outras). A palavra gráfica, tal como a linguagem escrita, exige clareza, assertividade, beleza e precisão de representação do que está sendo apresentado. Nesse sentido, os princípios da comunicação gráfica devem ser considerados em todos os momentos pelo cartógrafo, ou seja, pelo profissional responsável pela construção do mapa.

Como os mapas têm o objetivo principal de portar algum tipo de informação geográfica de cunho espacial para um usuário, os processos de compilação, simbolização, definição de escala e projeção, são orientados para esse fim. A forma de apresentação conjunta dos componentes de um mapa deve ser integrada como um todo, para atingir os objetivos propostos. Caso o mapa não seja cuidadosamente projetado, considerando as propriedades essenciais dos dados, incluindo a acuracidade de posicionamento geográfico, ele será pobre em termos de comunicação de informação.

10.1 O processo do projeto

O projeto de mapeamento pode ser comparado a um projeto de engenharia ou de arquitetura, pois procura encontrar soluções para novos ou velhos problemas. O objetivo

capítulo 11

MAPEAMENTO QUALITATIVO E QUANTITATIVO

Todo documento cartográfico carrega um conjunto de informações, codificado por um cartógrafo para ser decodificado pelo usuário final, que reconstruirá a realidade. Esse é um princípio básico do sistema de comunicação cartográfico. O sucesso dessa comunicação, entretanto, é completamente dependente de uma série de processos que ocorre desde a coleta até a plotagem de dados e informações espaciais em um documento cartográfico.

O último desses processos é ligado à simbologia das informações no mapa. Essa simbologia é intimamente relacionada com o tipo de informação, podendo assumir uma primitiva gráfica específica e indicar se a informação mapeada é qualitativa ou quantitativa.

Buscando discutir a relação entre simbologia e mapeamentos, serão apresentados diferentes tipos de mapeamento temático, com características qualitativas (Cartografia temática de inventário) e quantitativas (Cartografia temática de analítica), associados a diferentes primitivas gráficas, ponto, linha ou área.

11.1 Mapeamento qualitativo

Partindo da divisão da Cartografia temática, os mapas qualitativos pertencem à classe temática de inventário. O mapeamento qualitativo deve ser entendido como o realizado com a locação, por símbolos apropriados, de feições cartográficas distintas, pontuais, lineares ou planares, definidas por um posicionamento geográfico de uma ocorrência ou fenômeno geográfico distinto. Assim, um mapeamento qualitativo envolve diretamente uma codificação – ou uma convenção cartográfica de representação – para a feição que irá representar, alocando-a no espaço físico do mapa, ou seja, na posição que deve ser adotada na carta correspondente à sua ocorrência espacial.

Um mapa mostra sempre uma distribuição de algum fenômeno sobre a superfície terrestre. Os mapas temáticos preocupam-se com a qualificação simbólica da distribuição, para poder representá-los. Nesse sentido, todos os mapas são, em essência, qualitativos, mesmo que tenham o objetivo parcial de mostrar os fenômenos ordinalmente ou em intervalos/razão. Entretanto, apesar de as suas características genéticas serem qualitativas, devem ser classificados como quantitativos.

O objetivo dos mapas qualitativos é apresentar a localização geográfica da ocorrência desses elementos e, conseqüentemente, uma informação posicional com precisão suficiente ao fim a que se destina.