

CONCEITOS CARTOGRÁFICOS

Para o uso do TerraView algum conhecimento de conceitos básicos de cartografia é necessário, como: superfície de referência, datum, sistemas de coordenadas, projeções cartográficas e seus parâmetros.

Superfície de referência:

Dados espaciais caracterizam-se especificamente pelo atributo da localização geográfica. Um objeto qualquer somente tem sua localização geográfica estabelecida quando se pode descrevê-la em relação a outro objeto cuja posição seja previamente conhecida ou quando se determina sua localização em relação a um certo sistema de coordenadas.

A definição de posições sobre a superfície terrestre requer que a Terra possa ser tratada matematicamente. Para fins práticos, aproxima-se a Terra por um elipsóide de revolução, que é um sólido gerado pela rotação de uma elipse em torno do eixo dos pólos (eixo menor).

Estudos geodésicos apresentam valores levemente diferentes para os elementos do elipsóide, medidos nos vários pontos da Terra. Assim, cada região deve adotar como referência o elipsóide mais indicado.

No Brasil adotou-se o elipsóide de Hayford, cujas dimensões foram consideradas as mais convenientes para a América do Sul. Atualmente, no entanto, utiliza-se com mais frequência o elipsóide da União Astronômica Internacional, homologado em 1967 pela Associação Internacional de Geodésia, que passou a se chamar elipsóide de referência 1967.

DATUM:

Um datum caracteriza-se por uma superfície de referência posicionada em relação a Terra.

Um datum planimétrico ou horizontal é formalmente estabelecido por cinco parâmetros: dois para definir o elipsóide de referência e três para definir o vetor de translação entre o centro da Terra real e o do elipsóide.

Os mapas mais antigos do Brasil adotavam o datum planimétrico Córrego Alegre, que utiliza o elipsóide de Hayford. Mais recentemente passou a ser utilizado como referência o datum SAD-69 que utiliza o elipsóide de referência 1967.

Existe também o datum vertical ou altimétrico, que se refere à superfície de referência usada para definir as altitudes de pontos da superfície terrestre. Na prática a determinação do datum vertical envolve um marégrafo ou uma rede de marégrafos para a medição do nível médio dos mares. No Brasil o ponto de referência para o datum vertical é o marégrafo de Imbituba, em Santa Catarina.

Tipo de DATUM: SAD-69; Astro-Chua; Corrego Alegre; Indian; NAD27; NAD83; Spherical; WGS84

Sistemas de coordenadas

A localização de qualquer ponto na superfície terrestre pode ser definida quando se dispõe de um sistema de coordenadas como referência.

Sistema de coordenadas geográficas

No sistema de coordenadas geográficas, cada ponto da superfície terrestre é localizado na interseção de um meridiano com um paralelo.

Num modelo esférico, os meridianos são círculos máximos cujos planos contêm o eixo de rotação ou eixo dos pólos. Já num modelo elipsoidal os meridianos são elipses definidas pelas interseções, com o elipsóide, dos planos que contêm o eixo de rotação.

O Meridiano de origem (também conhecido como inicial ou fundamental) é aquele que passa pelo antigo observatório britânico de Greenwich, escolhido convencionalmente como a origem (0°) das longitudes sobre a superfície terrestre e como base para a contagem dos fusos horários. A leste de Greenwich os meridianos são medidos por valores crescentes até $+180^\circ$. A oeste, suas medidas são decrescentes até o limite mínimo de -180° .

Os paralelos são círculos, tanto no modelo esférico quanto elipsoidal, cujo plano é perpendicular ao eixo dos pólos. O Equador é o paralelo que divide a Terra em dois hemisférios (Norte e Sul) e é considerado com o paralelo de origem (0°). Partindo do equador em direção aos pólos têm-se vários planos paralelos ao equador, cujos tamanhos vão diminuindo até se tornarem um ponto nos pólos Norte ($+90^\circ$) e Sul (-90°).

Longitude de um lugar é a distância angular entre um ponto qualquer da superfície terrestre e o meridiano inicial ou de origem.

Latitude é a distância angular entre um ponto qualquer da superfície terrestre e a linha do Equador.

Sistemas de coordenadas planas

O sistema de coordenadas planas, também conhecido por sistema de coordenadas cartesianas, baseia-se na escolha de dois eixos perpendiculares, usualmente os eixos horizontal e vertical, cuja interseção é denominada origem, estabelecida como base para a localização de qualquer ponto do plano. A origem normalmente tem coordenadas planas (0, 0), mas pode, por convenção, receber valores diferentes, denominados offsets. Assim, pode-se ter a origem com coordenadas (Offset X, Offset Y).

Em um SIG as coordenadas planas normalmente representam uma projeção cartográfica e, portanto, são relacionadas matematicamente às coordenadas geográficas, de maneira que umas podem ser convertidas nas outras.

Projeções cartográficas:

Todos os mapas são representações aproximadas da superfície terrestre. Isto ocorre porque não se pode passar de uma superfície curva para uma superfície plana sem que haja deformações.

A elaboração de um mapa consiste em um método segundo o qual se faz corresponder a cada ponto da Terra, em coordenadas geográficas, um ponto no mapa, em coordenadas planas. Para se obter essa correspondência utiliza-se os sistemas de

projeções cartográficas.

Existem diferentes projeções cartográficas, uma vez que há uma variedade de modos de projetar sobre um plano os objetos geográficos que caracterizam a superfície terrestre. Quanto ao tipo de superfície de projeção adotada, classificam-se as projeções em: plana ou azimutais, cilíndricas e cônicas, segundo se represente a superfície curva da Terra sobre um plano, um cilindro ou um cone tangente ou secante à Terra.

Como já colocado anteriormente é impossível representar a superfície curva da Terra sobre uma superfície plana (ou desenvolvível num plano) sem que haja deformações.

Quanto ao grau de deformação das superfícies representadas, os sistemas de projeção são classificados em:

Conformes ou isogonais: mantêm fidelidade aos ângulos observados na superfície de referência da Terra, o que significa que as formas de pequenas feições são mantidas. Isto, porém, causa distorções nas áreas dos objetos representados nos mapas;

Equivalentes ou isométricas: conservam as relações de superfície (não há deformação de área);

Eqüidistantes: conservam a proporção entre as distâncias, em determinadas direções, na superfície representada.

Parâmetros das projeções:

A transformação entre coordenadas geográficas e coordenadas planas é feita através de algoritmos das projeções cartográficas, que dependem de certos parâmetros que variam de acordo com a projeção em questão.

PROJEÇÕES : Albert; LAT/LONG; Lambert Conformal; Mercator; Miller; UTM; Policonic; Sinusoidal

Paralelo padrão ou latitude reduzida:

É o paralelo onde as deformações são nulas, isto é, onde a escala é verdadeira. O paralelo padrão é único quando é definido por um cilindro tangente a Terra, como na projeção Mercator. Se a superfície de projeção for um cone secante a Terra tem-se dois paralelos padrão, como nas projeções cônicas de Albers e de Lambert.

Longitude de origem:

Trata-se de um meridiano de referência escolhido para posicionar o eixo y do sistema de coordenadas planas. A definição da longitude de origem depende da projeção utilizada pelo usuário. A longitude de origem para a projeção UTM corresponde ao meridiano central de um fuso ou zona (a cada 6° define-se um fuso), ou seja, o meridiano central de uma carta ao milionésimo. No caso da projeção de Gauss, a longitude de origem equivale aos limites das cartas ao milionésimo.

Latitude de origem:

Corresponde a um paralelo de referência escolhido para posicionar o eixo x do sistema de coordenadas planas. A latitude de origem costuma ser o equador para a maior parte das projeções. Nas cartas ao milionésimo, que usam a projeção cônica conforme de Lambert, adota-se sempre o paralelo superior de cada carta como a latitude de origem.

Escala:

É a relação entre as dimensões dos elementos representados em um mapa e aquelas medidas diretamente sobre a superfície da Terra.

Projeção UTM – Universal Transverse Mercator:

O mapeamento sistemático do Brasil, que compreende a elaboração de cartas topográficas, é feito na projeção UTM (1:250.000, 1:100.000, 1:50.000, 1:25.000). Suas principais características são:

- a superfície de projeção é um cilindro transverso e a projeção é conforme;
- como a Terra é dividida em 60 fusos de 6° de longitude, o cilindro transverso adotado como a superfície de projeção assume 60 posições diferentes, já que seu eixo mantém-se sempre perpendicular ao meridiano central de cada fuso;
- a origem corresponde à interseção do meridiano de origem com o equador e por convenção tem coordenadas offset (500.000, 1.000.000);
- aplica-se ao meridiano central de cada fuso um fator de redução de escala igual a 0,9996, para minimizar as variações de escala dentro do fuso;
- duas linhas aproximadamente retas, uma a leste e outra a oeste, distantes cerca de 1°37' do meridiano central, são representadas em verdadeira grandeza.

É importante que o usuário saiba qual a projeção cartográfica e o datum dos dados que irá importar no TerraView.

Em alguns formatos de arquivos de importação, o software identifica os dados da projeção, mas em outros, como o formato “shape”, o usuário deve informar os dados ao sistema.

Este cuidado é importante principalmente quando se deseja trabalhar com dados de fontes diferentes ou elaborados em diferentes épocas. Se os dados tiverem projeções distintas ou datums distintos, basta importa-los informando os dados das projeções e dos datums e visualiza-los sob uma mesma “vista”. O sistema se encarrega de transformar as diferentes projeções para a projeção atribuída à “vista” em questão.

Se o usuário não tem conhecimento da projeção dos dados, é recomendado importa-los como “no projection” se as coordenadas dos dados forem planas, ou “latlong”, se as coordenadas foram geográficas. Entretanto, estes dados não poderão ser remapeados para uma projeção cartográfica. O remapeamento só é possível entre projeções, ou entre projeções e as opções “no projection” ou “latlong”.

Distorções nos dados e a impossibilidade ou falha de sobreposição de dados com localização correspondente, podem ser atribuídas à falhas na definição da projeção e datum no momento da importação dos dados.