



Universidade Federal do Ceará
Centro de Ciências Agrárias
Departamento de Engenharia Agrícola
Disciplina: Topografia Básica
Facilitadores: Nonato, Julien e Fabrício



AULA 01 – INTRODUÇÃO À TOPOGRAFIA

Conceito e generalidades

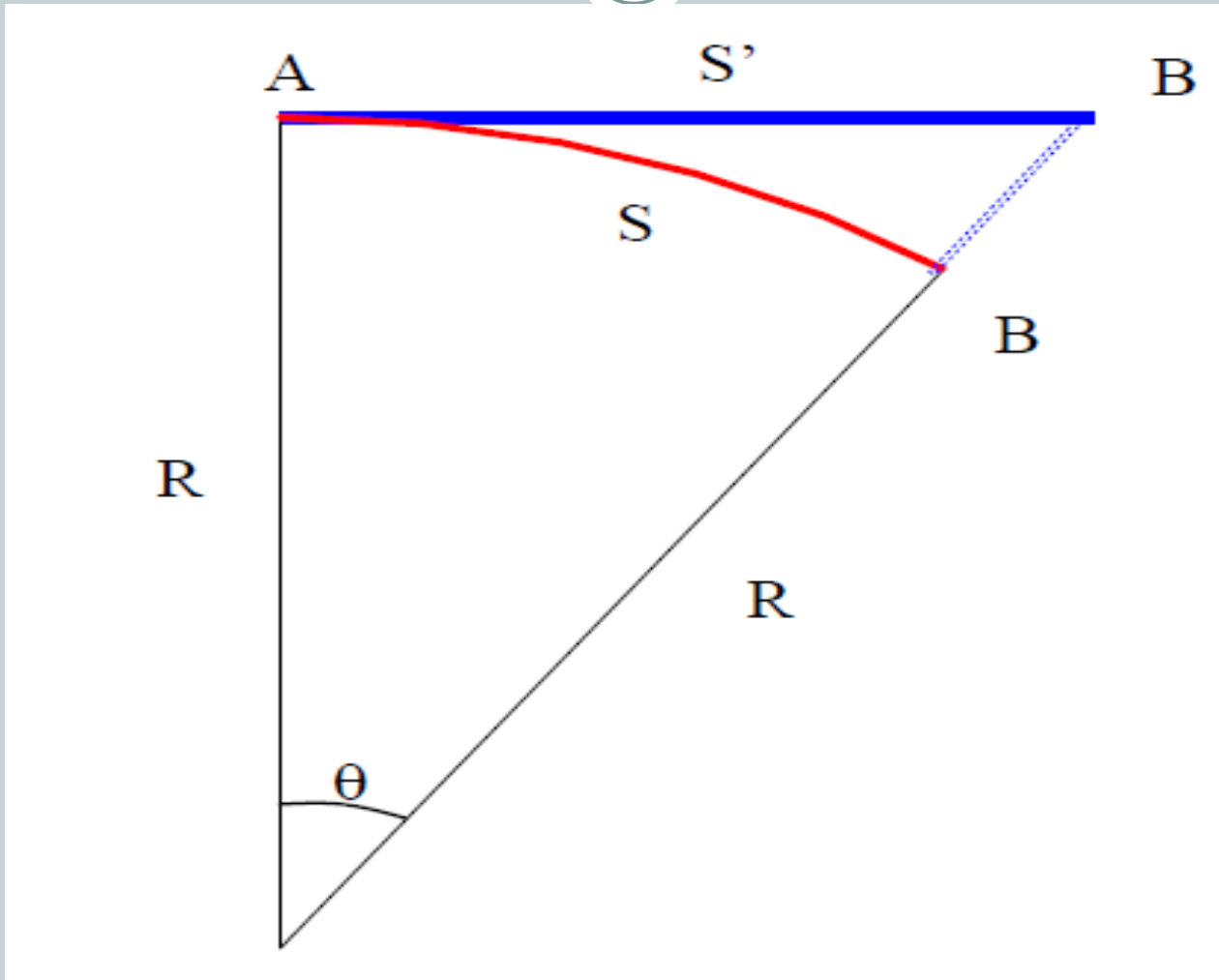


- **Definição:** Topos (lugar) + Graphen (descrição);
- **Descrição do lugar:** Contorno, dimensão, relevo, detalhes naturais e artificiais e posição relativa;
- **Topografia:** Geometria descritiva e trigonometria;
- **Serviço topográfico:** Campo e escritório;
- Evolução das técnicas e dos instrumentos.

NBR 13133 – Execução de levantamento topográfico

“Conjunto de métodos e processos que, através de medições de ângulos horizontais e verticais, de distâncias horizontais, verticais e inclinadas, com instrumental adequado à exatidão pretendida, primordialmente, implanta e materializa pontos de apoio no terreno, determinando suas coordenadas topográficas. A estes pontos se relacionam os pontos de detalhe visando a sua exata representação planimétrica numa escala pré-determinada e à sua representação altimétrica por intermédio de curvas de nível, com equidistância também pré-determinada e/ou pontos cotados.”

Erro devido à curvatura da Terra



Efeito da curvatura na planimetria e na altimetria



S (km)	Δs
1	0,008 mm
10	8,2 mm
25	12,8 cm
50	1,03 m
70	2,81 m

S	Δh
100m	0,8 mm
500m	20 mm
1 km	78 mm
10 km	7,8 m
70 km	381,6 m

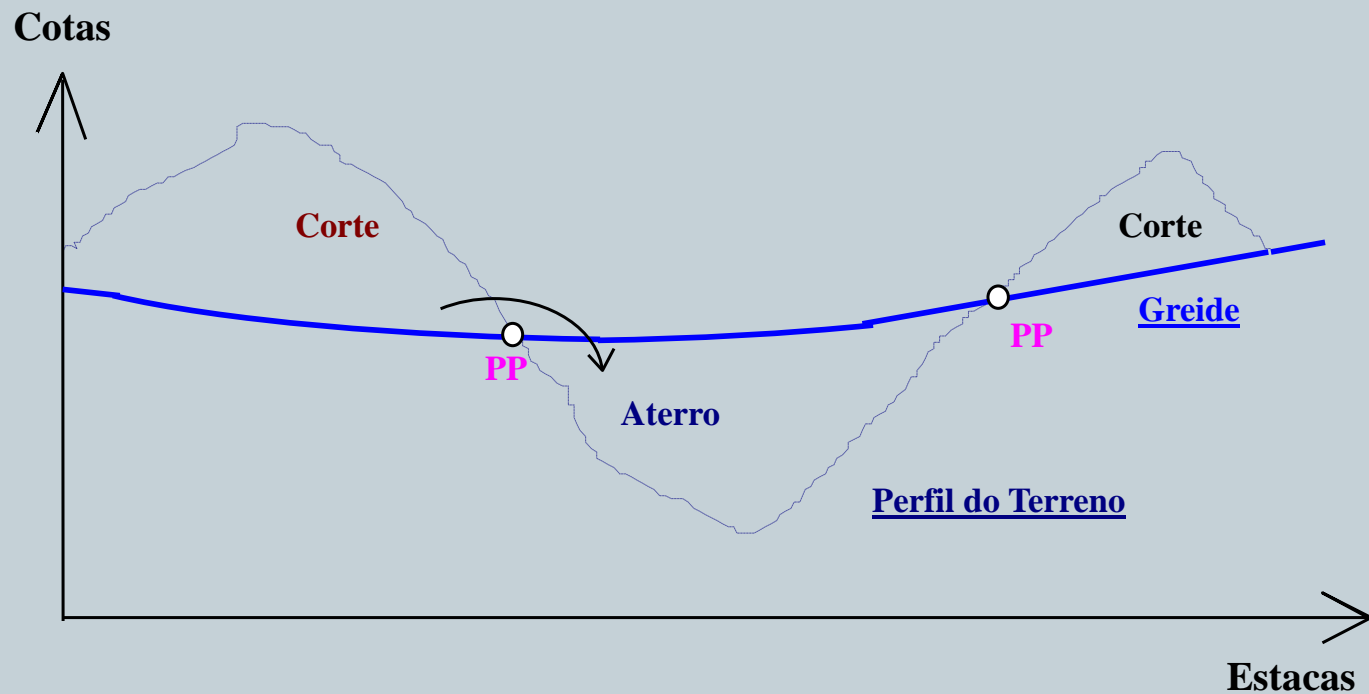
Erro devido à curvatura da Terra



- Monte Everest no Himalaia: 8.848 m;
- Fossa abissal de Marianas no Oceano Pacífico:
11.000 m.
- Raio médio da Terra: 6.371 km;
- Erro : 0,31%;
- Levantamentos topográficos: áreas com raio de até 50 km. Qual a área equivalente em km^2 e em ha?

Aplicações da topografia

- Cálculo do volume de material a ser usado em uma obra



Aplicações da topografia

- Declividade longitudinal em sulcos de irrigação



Aplicações da topografia

- Sistematização de terreno para irrigação por superfície

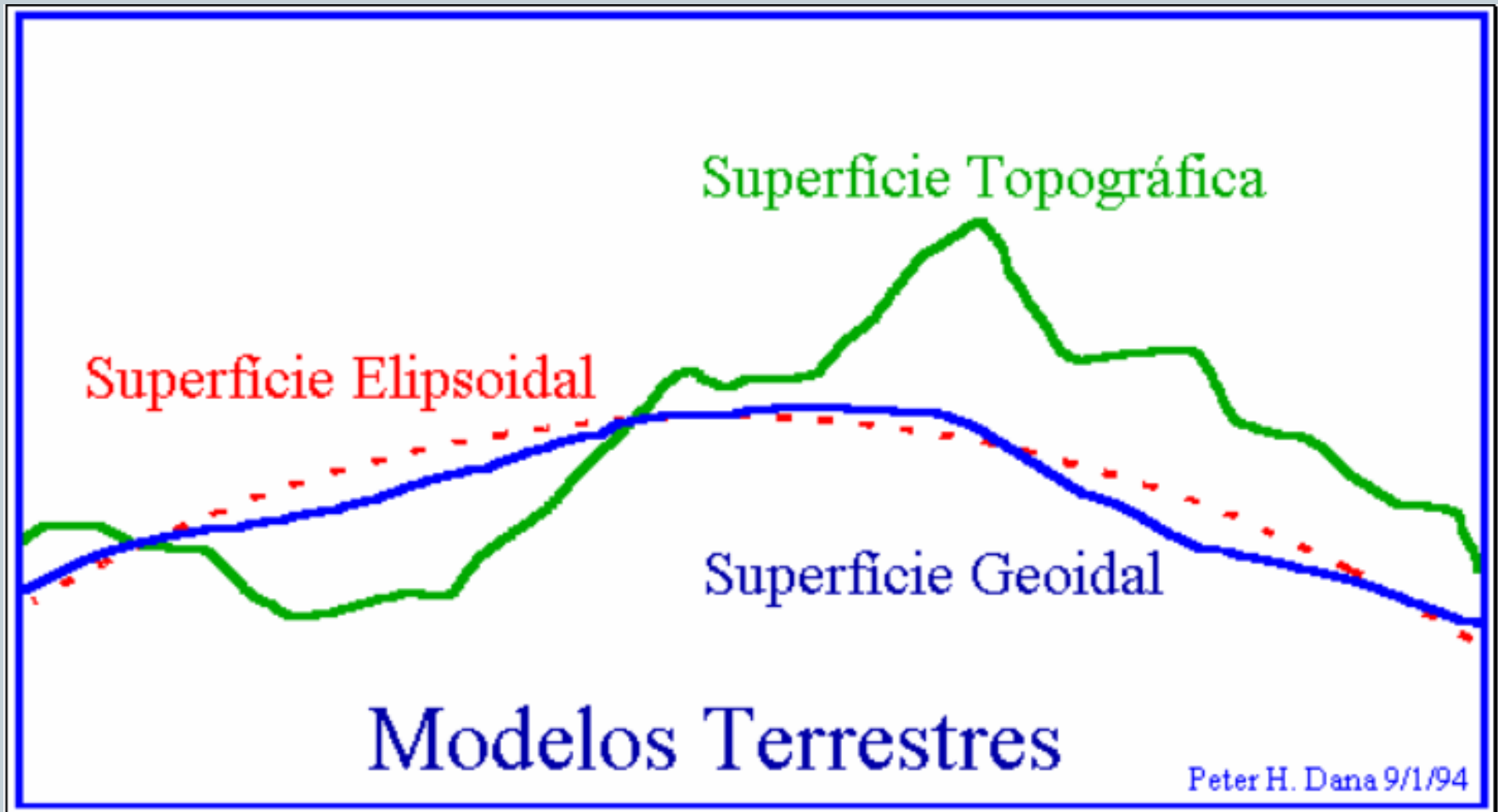


Topografia e Geodésia



- **Topografia:** mapeia *pequena porção* da superfície terrestre (área de raio até 50 km);
- **Geodésia:** mapeia *grandes porções* da superfície terrestre, levando em consideração as deformações devido sua esfericidade. Divide a terra em três superfícies de referência: a física terrestre, o geóide e o elipsóide.
- A **Topografia** pode ser entendida como uma parte da **Geodésia**.

Superfícies de referência da Terra



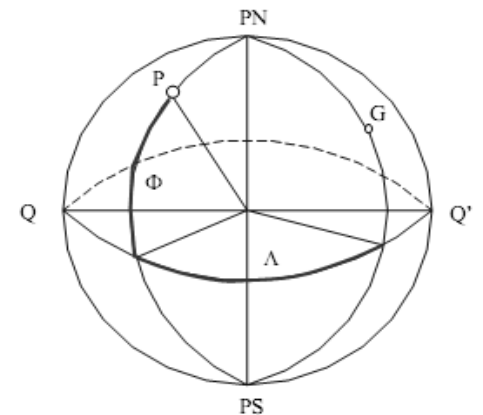
Modelos Terrestres

Peter H. Dana 9/1/94

Modelo Esférico



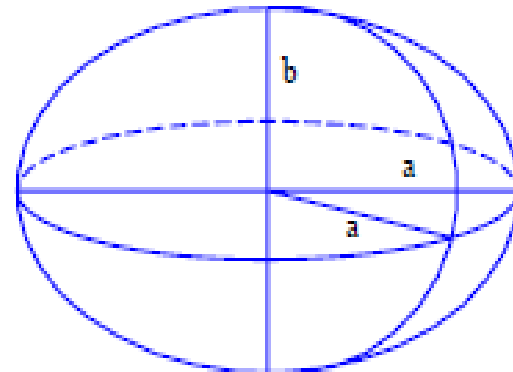
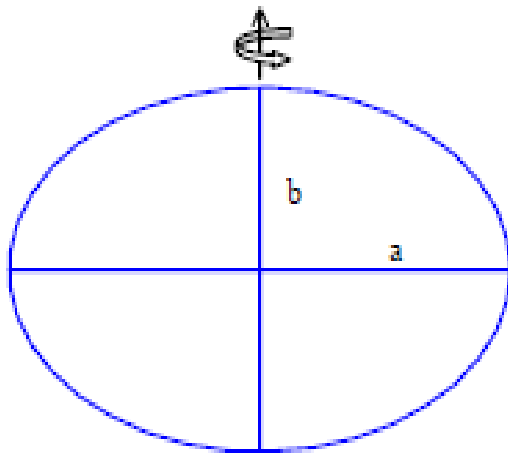
- Modelo bastante simples, sendo a Terra representada como se fosse uma esfera. O mais distante da realidade.
- Modelo utilizado em aplicações de estudo de Astronomia.



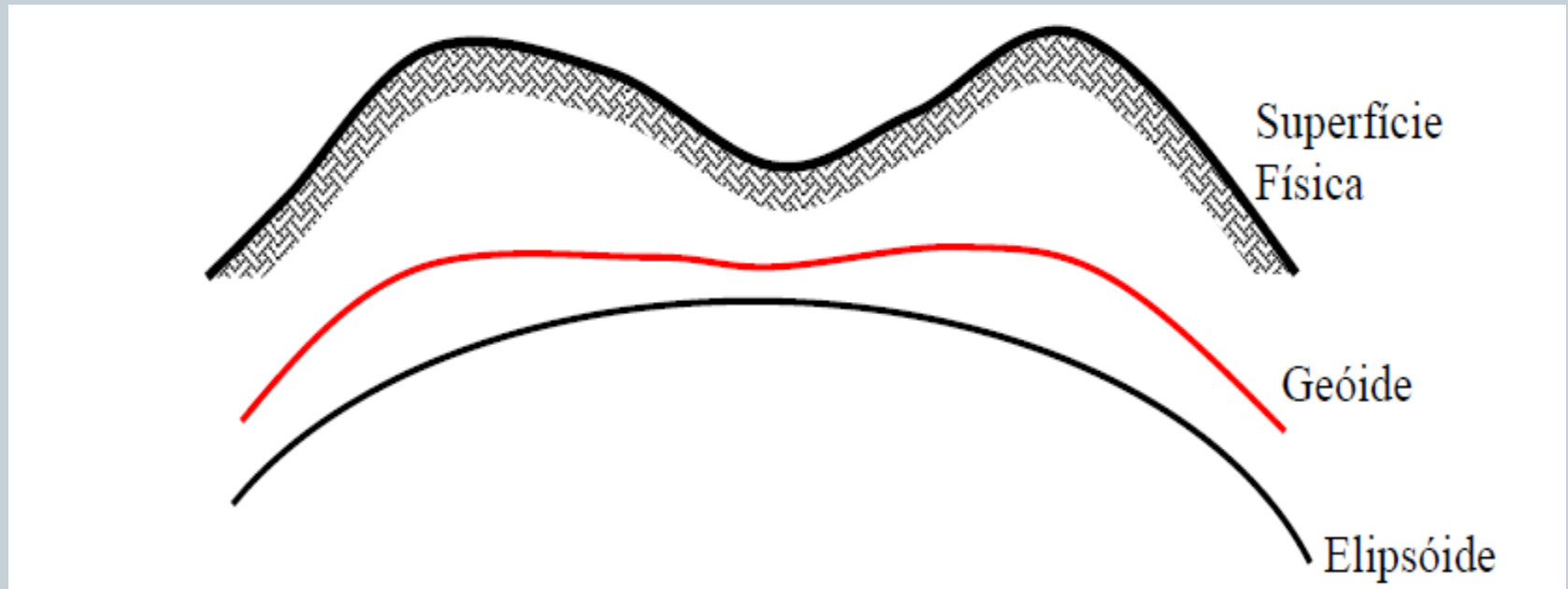
Modelo elipsoidal de revolução



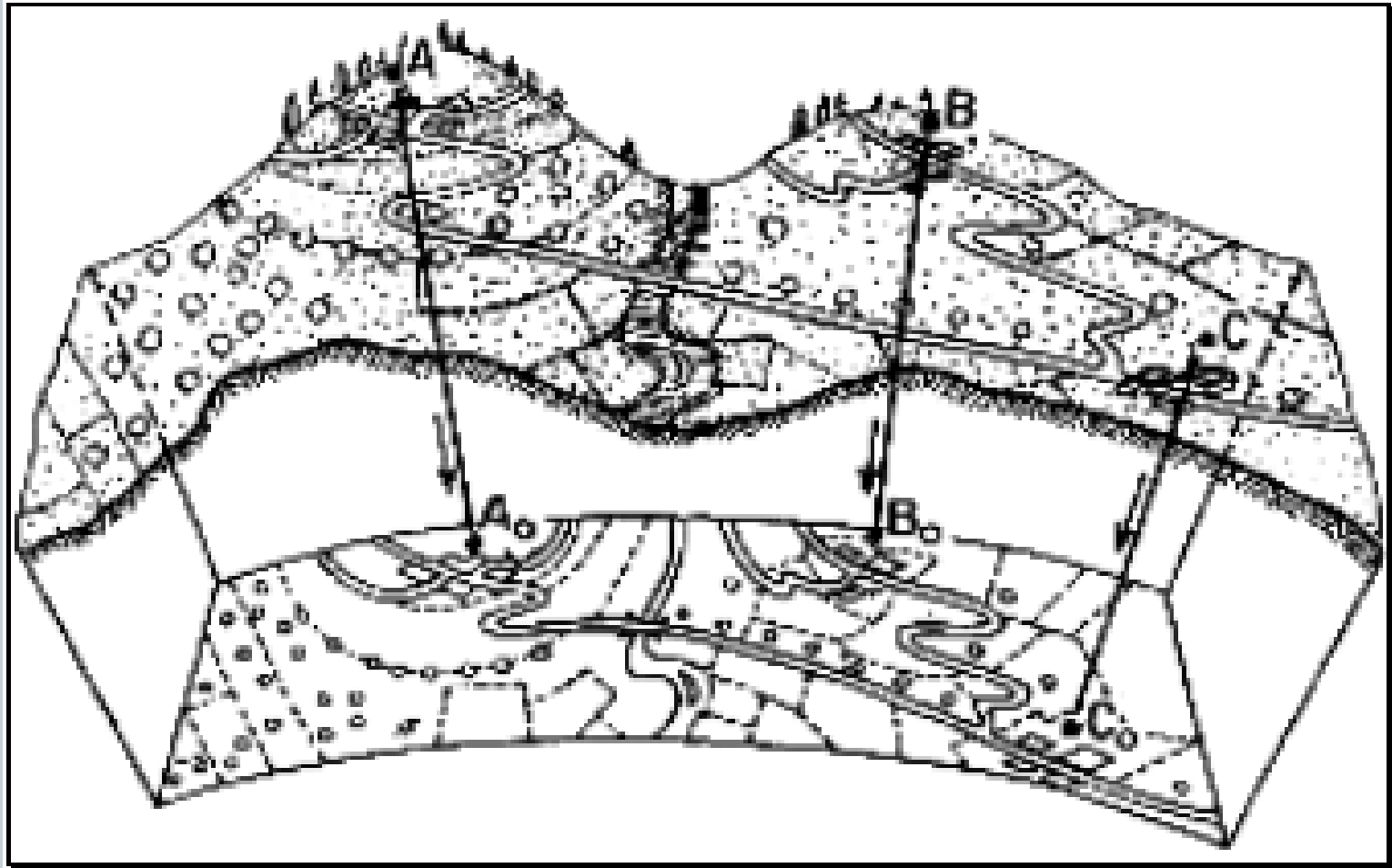
- Adotado pela geodésia. Mais de 70 elipsóides de revolução;
- A Terra é representada por uma superfície gerada a partir de um elipsóide de **revolução**.



Modelo geoidal

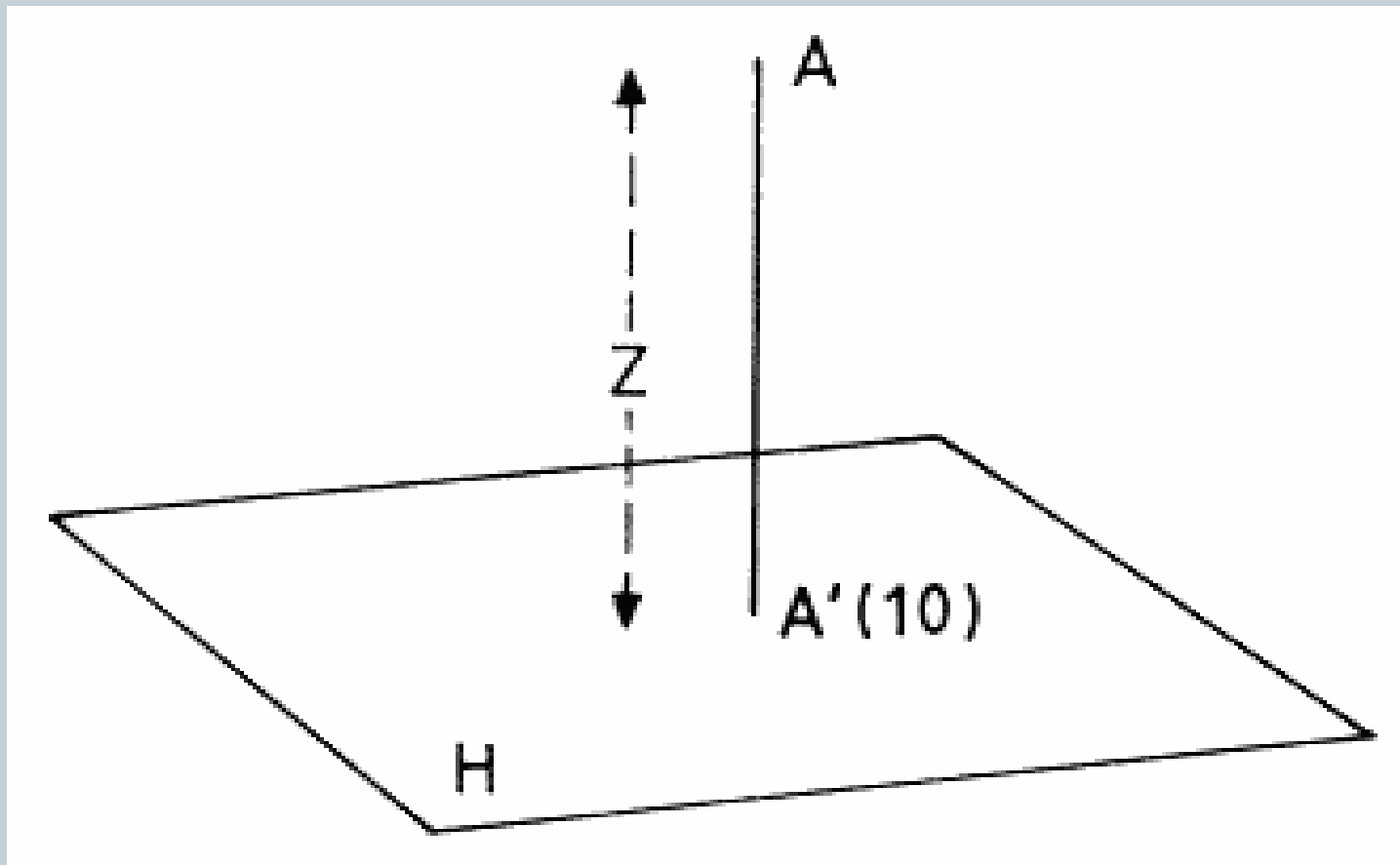


Modelo plano – Topografia

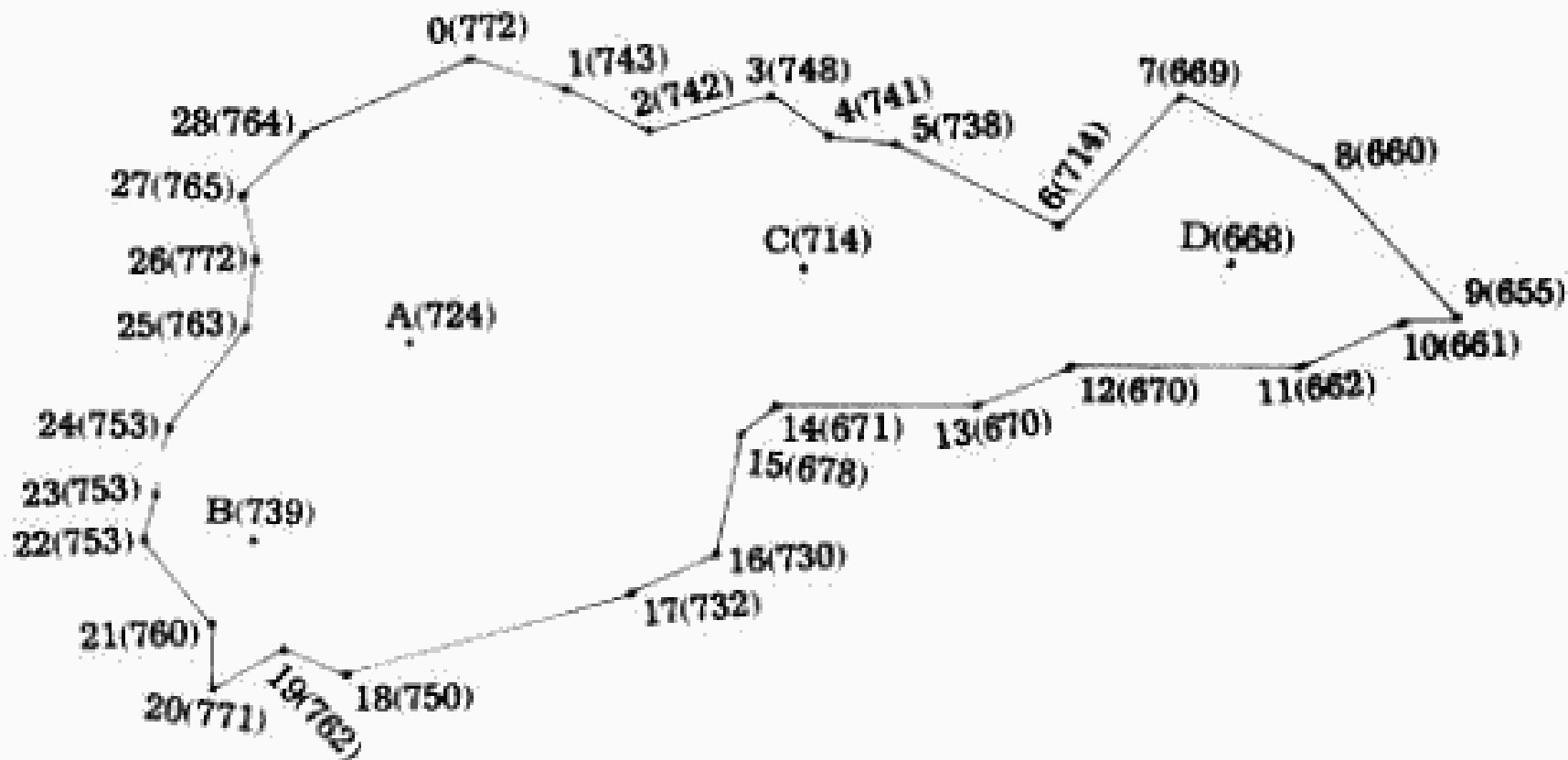


Situação 3D (espaço) substituída por uma 2D (projeção)

Projeção ortogonal de ponto cotado



Projeção ortogonal cotada



Divisão da topografia

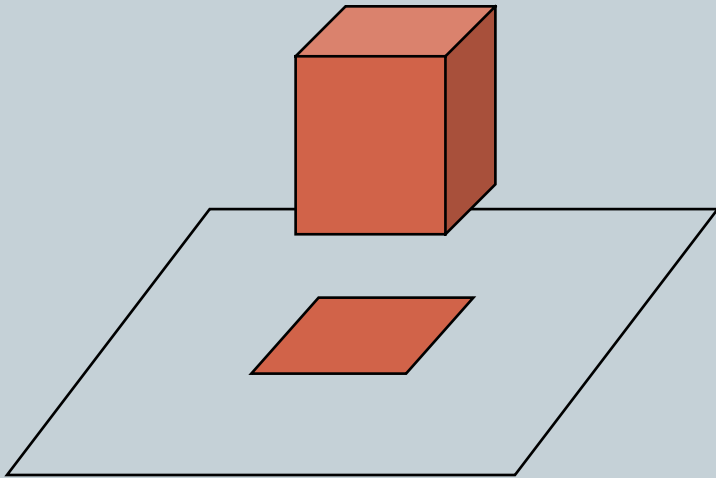


- ✦ **Topometria:** medidas de ângulos, distâncias e diferença de nível. Planimetria (x,y) e Altimetria (z).
- ✦ **Topologia:** Desenho topográfico (transferir para a planta todos os detalhes obtidos nos trabalhos topométricos).
- ✦ Dois processos interdependentes que constituem o fundamento dos trabalhos topográficos.

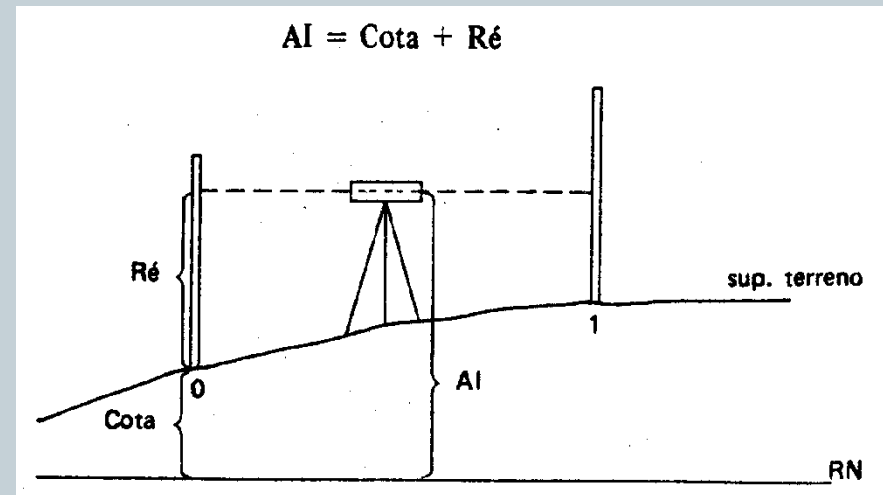
Levantamentos topográficos



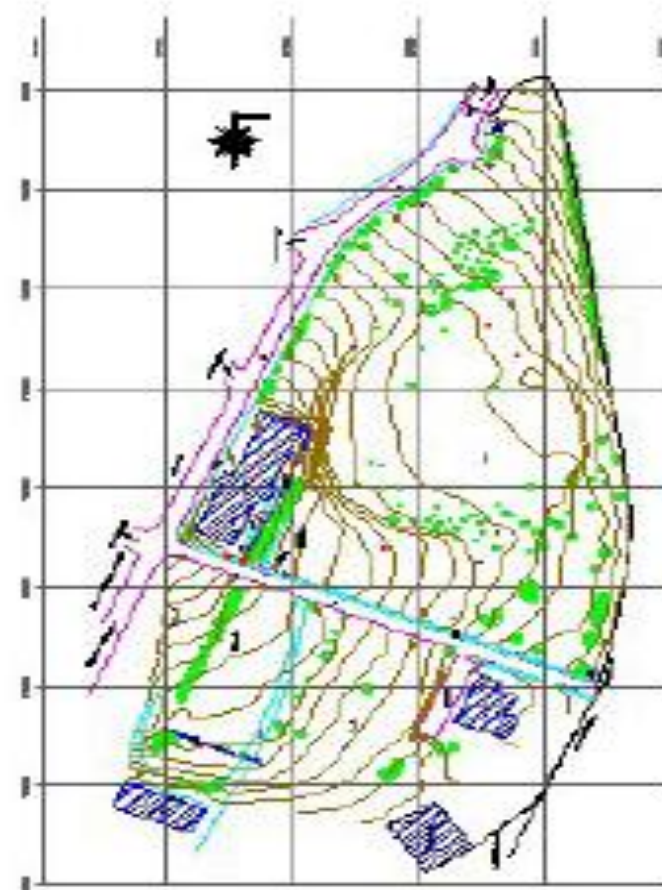
- **Levantamento planimétrico:** As projeções dos contornos e detalhes medidos são representados sobre um plano básico horizontal de referência.



- **Levantamento altimétrico:** São medidas as alturas dos detalhes com relação a um plano de referência de nível.



Levantamento planialtimétrico



Desenho de um levantamento planialtimétrico.

Grandezas medidas num levantamento topográfico



➤ Lineares:

- Distâncias horizontais;
- Distâncias verticais ou diferenças de nível.

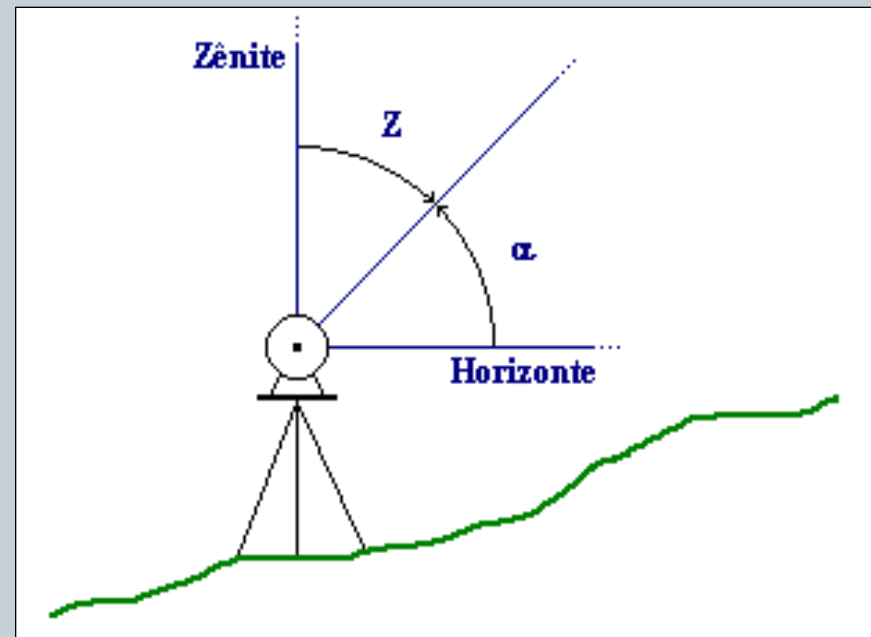
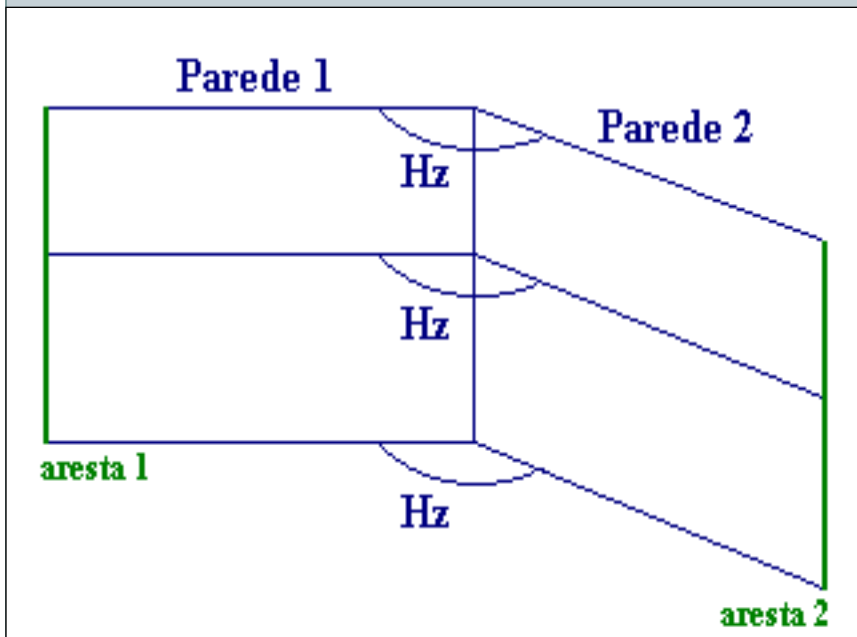


Grandezas medidas num levantamento topográfico



➤ Angulares:

- Ângulos horizontais ou azimutais ;
- Ângulos verticais ou zenitais.

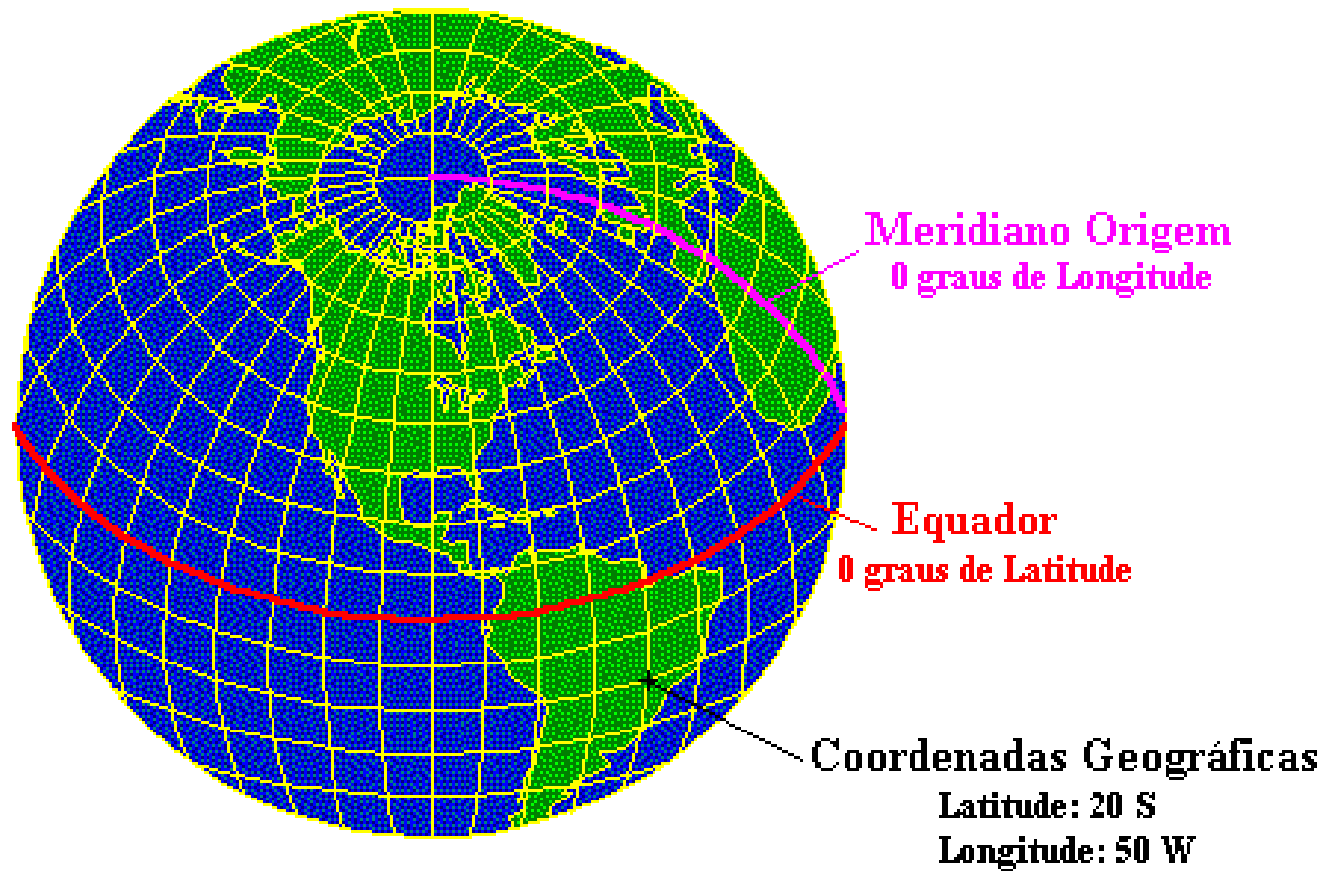


Elementos básicos de topografia



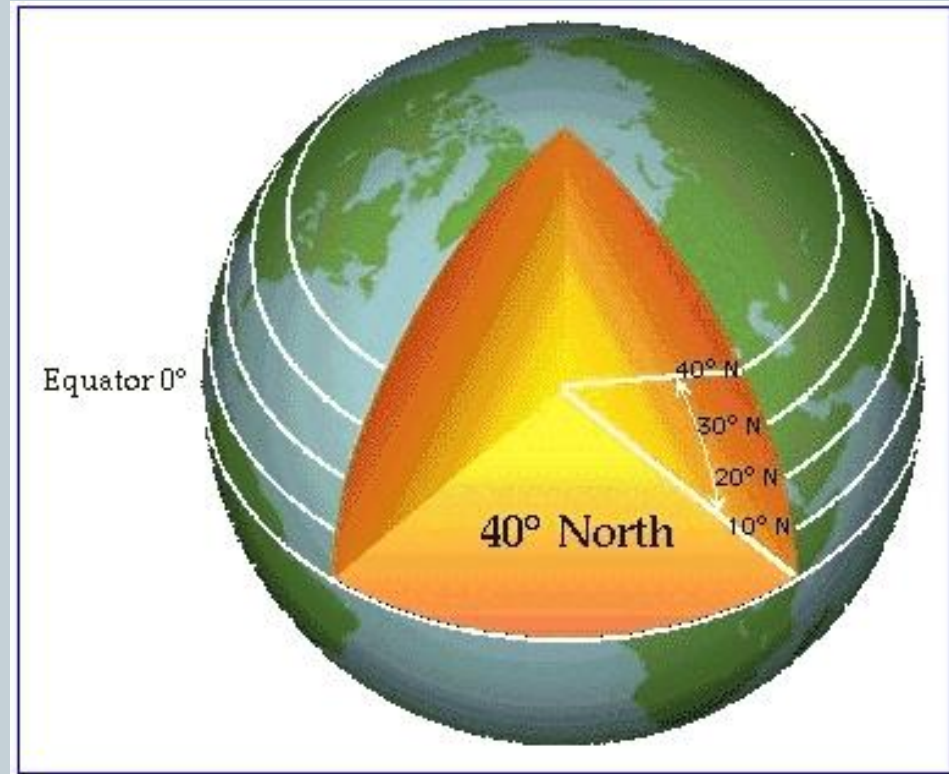
- **Equador**
 - Círculo máximo da terra
- **Paralelos**
 - Círculos da esfera terrestre, cujos planos são paralelos ao equador
- **Meridianos**
 - Círculos que contêm a linha dos pólos
- **Latitude**
 - Ângulo formado entre a vertical do lugar e o plano do equador
- **Longitude**
 - Ângulo formado entre o meridiano de Greenwich e o meridiano do lugar.

Elementos básicos de topografía



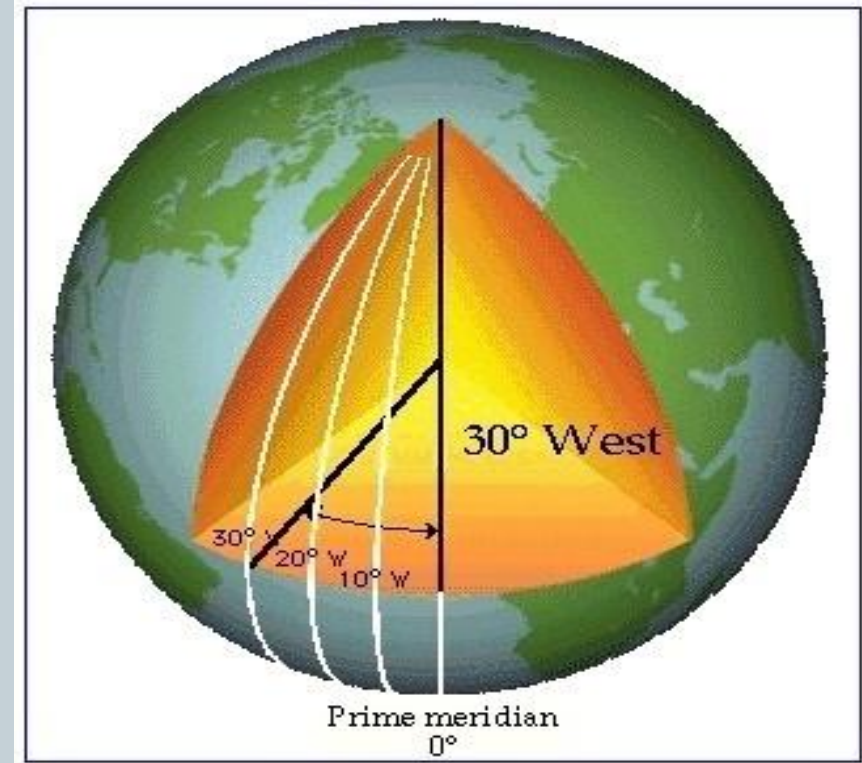
Elementos básicos de topografia

Latitude(ϕ): É o ângulo formado entre o paralelo deste ponto e o plano do equador. Sua contagem é feita com origem no equador e varia de 0° a 90° . É positiva para o norte (N) e negativa para o sul (S).

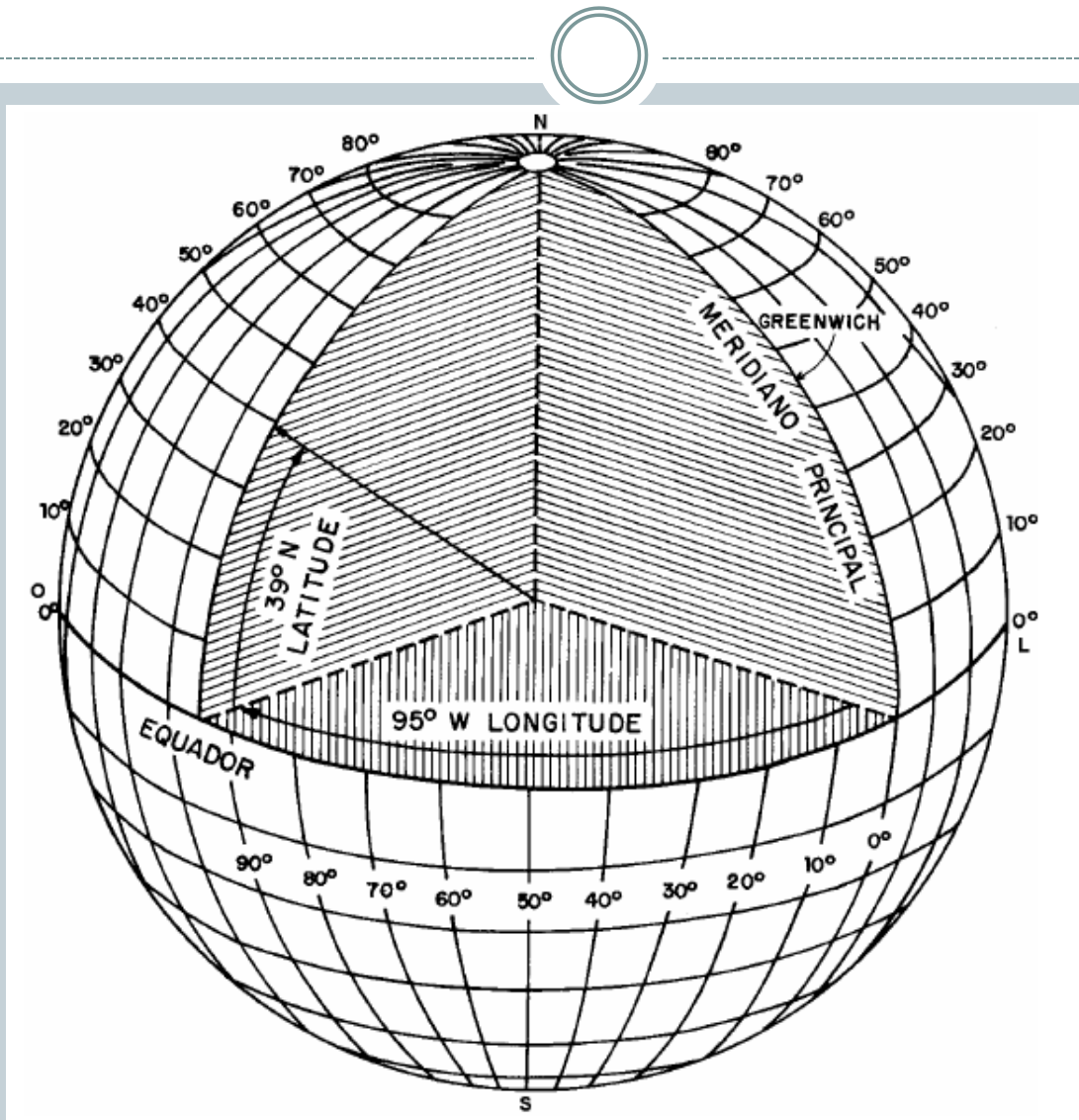


Elementos básicos de topografia

Longitude(λ): É o ângulo formado entre o Meridiano de Greenwich (Inglaterra) e o meridiano do lugar (aquele que passa pelo ponto). Varia de 0° a 180° , sendo positiva para leste (E ou L) e negativa para oeste (W ou O).



Longitude e Latitude de um ponto



Elementos básicos de topografia



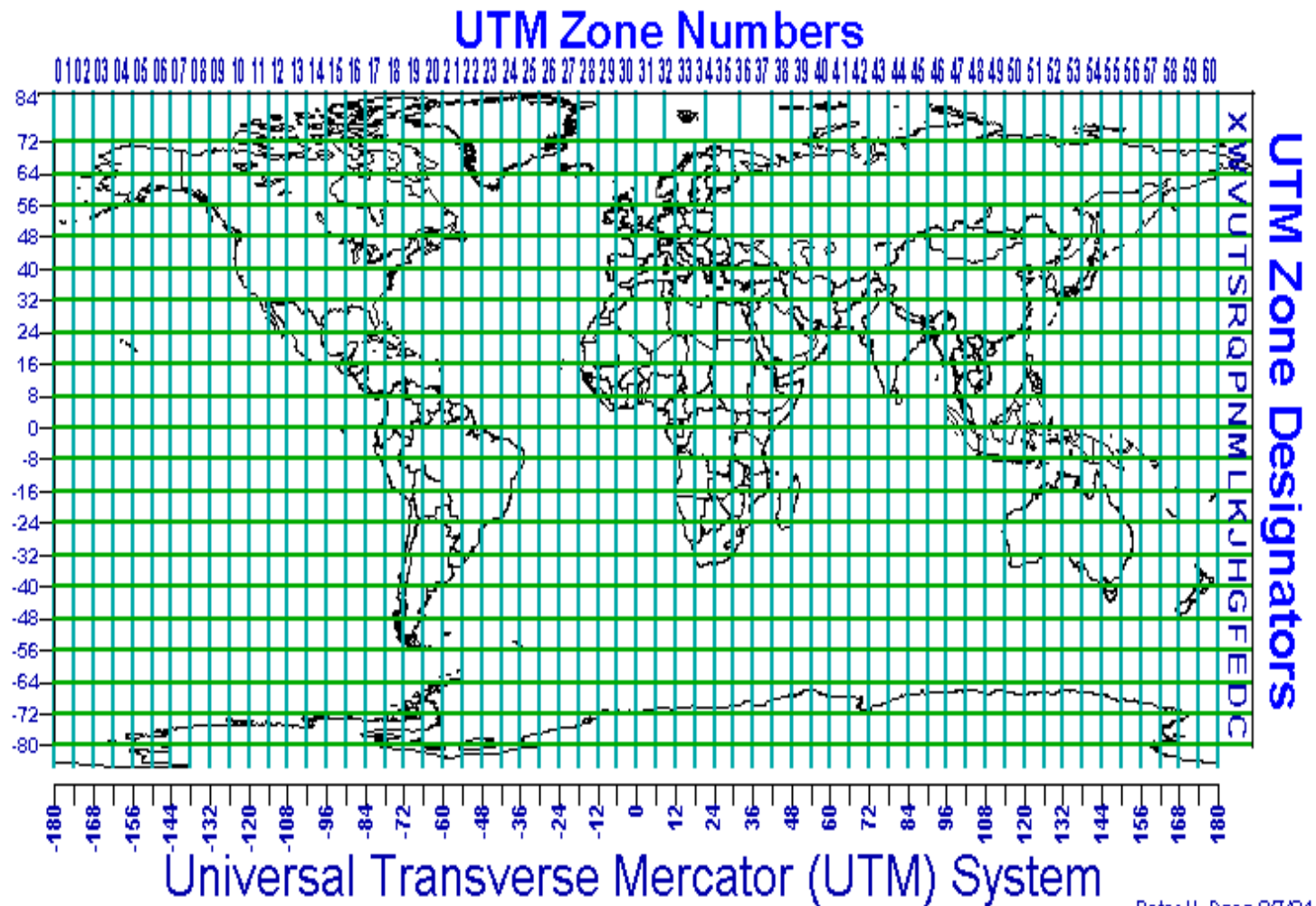
- **Coordenadas Geográficas** (ϕ, λ): Nome dado aos valores de latitude e longitude que definem a posição de um ponto na superfície terrestre.
- Além do sistema que expressa as *coordenadas geográficas*, as plantas topográficas apresentam também um outro sistema de projeção conhecido por **UTM** – *Universal Transversa de Mercator*.

Elementos básicos de topografia



Coordenadas UTM (E,N): Nome dado aos valores de abcissa (E) e ordenada (N) de um ponto sobre a superfície da Terra, quando este é projetado sobre um cilindro tangente ao elipsóide de referência. O cilindro tangencia o Equador, assim dividido em 60 arcos de 6° ($60 \times 6^\circ = 360^\circ$). Cada arco representa um fuso UTM e um sistema de coordenadas com origem no meridiano central ao fuso, que para o hemisfério sul, constitui-se dos valores de 500.000m para (E) e 10.000.000m para (N).

Fusos do sistema de coordenadas UTM



Detalhamento de um fuso



A origem do sistema UTM se encontra no centro do fuso.

Para o Hemisfério Norte as ordenadas variam de 0 a 10.000 km, enquanto para o Hemisfério Sul variam de 10.000 a 0 km.

As abscissas variam de 500 a 100 km à Oeste do Meridiano Central e de 500 a 700 km a Leste do mesmo.

