

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
ENGENHARIA RURAL**

# **CARTOGRAFIA**

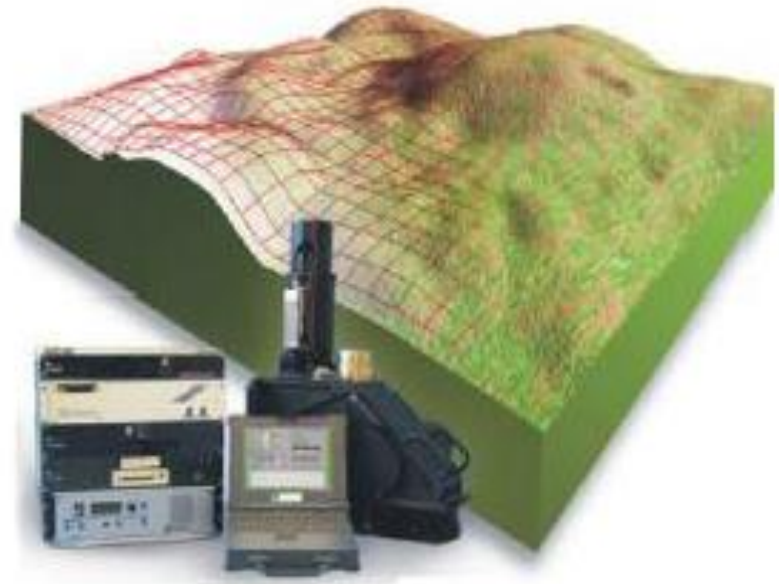
## **Aula I**

Os slides desta apresentação foram elaborados pelo Eng. Agr. M.Sc. Pedro Otávio Felipe e Eng. Agr. M.Sc. Junior Giroto, quando alunos do Programa de Pós Graduação em Geomática, como atividade didática

# O QUE É GEOMÁTICA?

Ciência que utiliza várias tecnologias para:

- Coletar
- Analisar
- Interpretar
- Distribuir
- Utilizar e
- Gerenciar informações geográficas



# Áreas que compõem a Geomática:

- **CARTOGRAFIA**
- **SISTEMA DE POSICIONAMENTO GLOBAL**
- **SENSORIAMENTO REMOTO**
- **MAPEAMENTO DIGITAL**
- **SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS**
- **BANCOS DE DADOS ESPACIAIS**

# CARTOGRAFIA

- Passado ⇨ **Arte**: cartas e mapas feitos a mão, com desenhos artísticos, sem muita precisão analógica.
- Presente ⇨ **Ciência**: Uso de técnicas apuradas e tecnologia avançada, obtendo cada vez mais precisão nas informações. Digital.

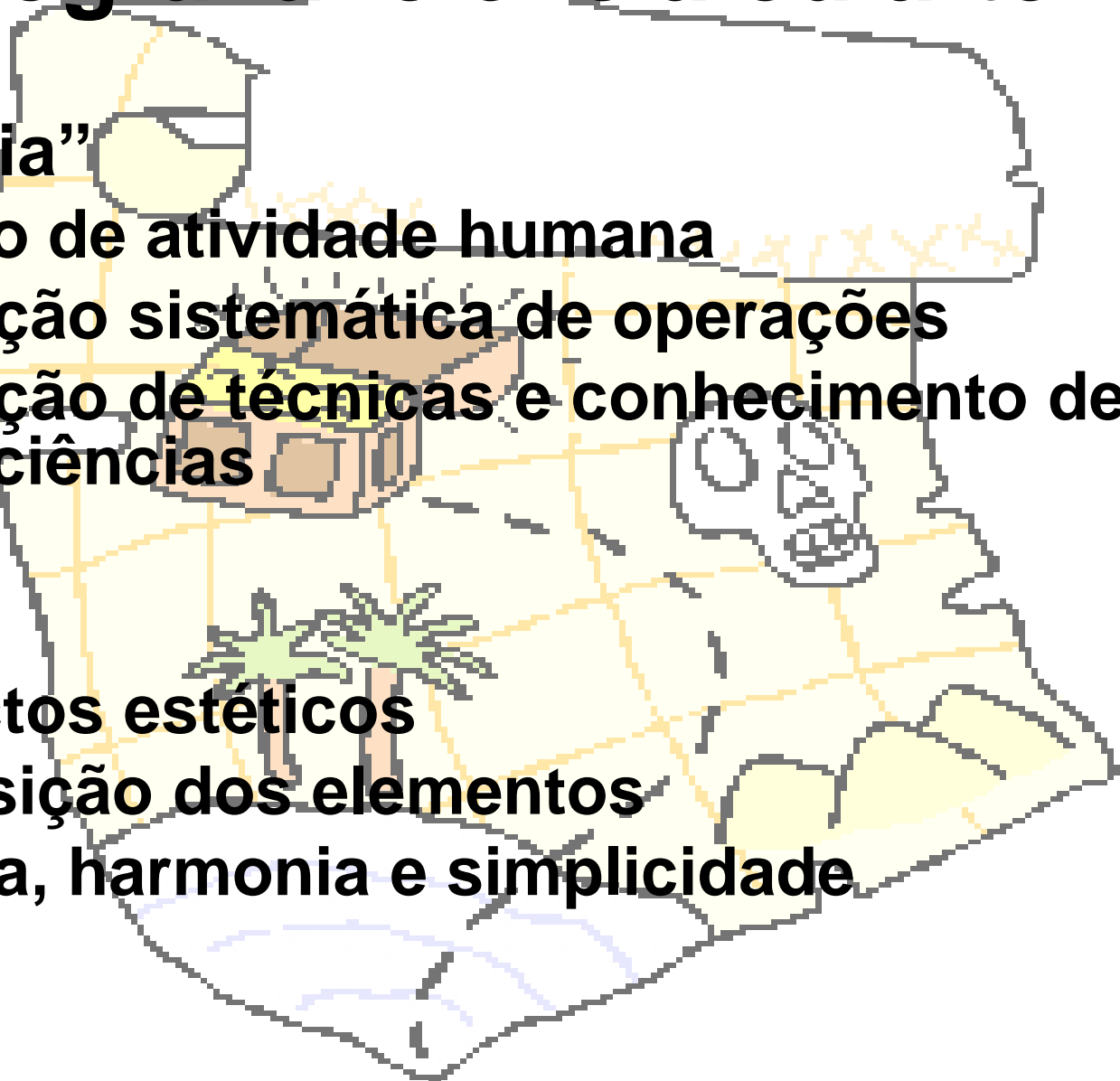
# Cartografia: ciência ou arte?

## ➤ “Ciência”

- campo de atividade humana
- aplicação sistemática de operações
- aplicação de técnicas e conhecimento de outras ciências

## ➤ “Arte”

- aspectos estéticos
- disposição dos elementos
- clareza, harmonia e simplicidade



# CARTOGRAFIA

- Definição: “é o conjunto de operações aéreas, terrestres, hidrográficas e de gabinete que servem para a elaboração e reprodução de mapas.” (Sociedade Brasileira de Cartografia).

# Histórico da Cartografia

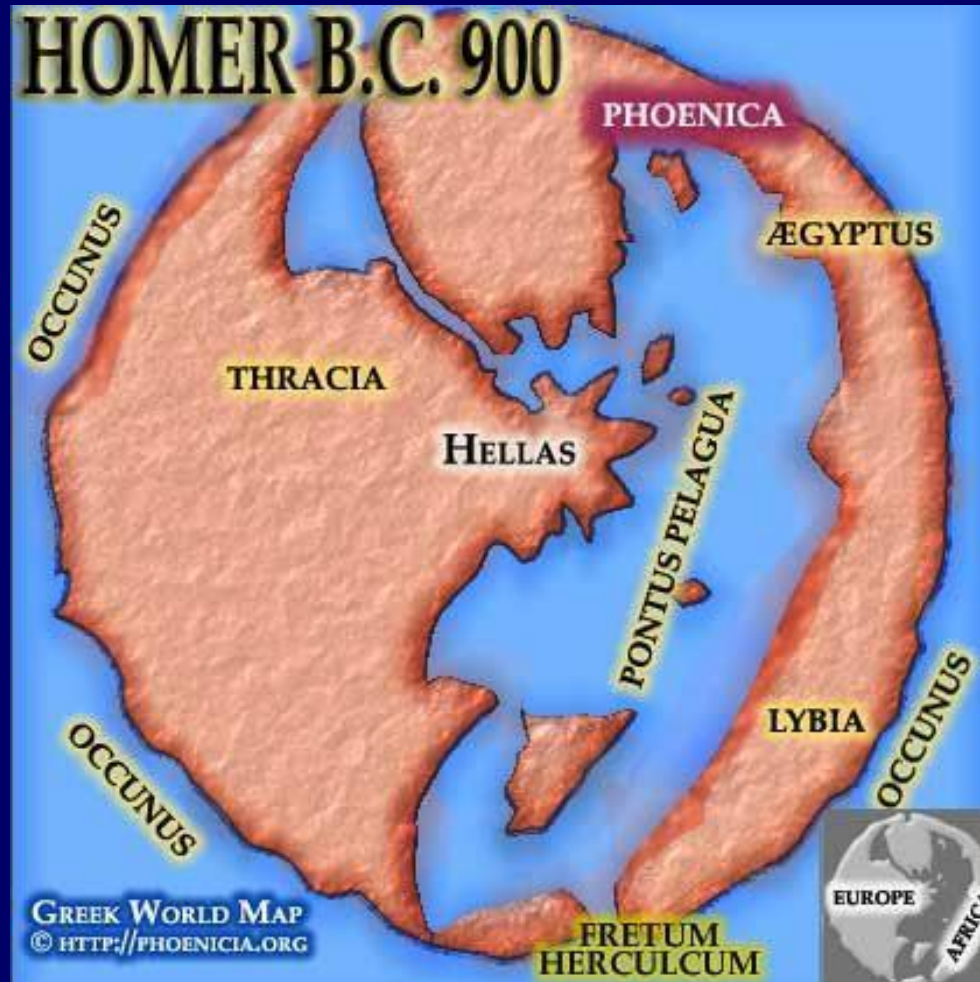


- **Produto cultural de cada povo**
- **Visão ocidentalizada**
- **Poder e saber**

# MAPAS ANTIGOS

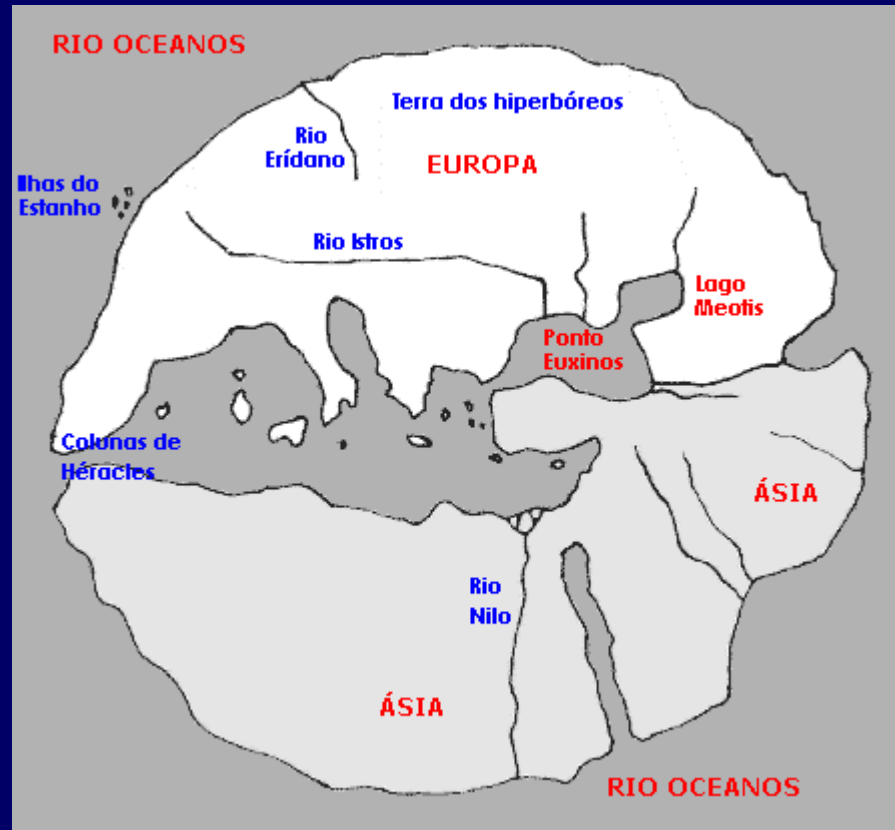


# MAPA DO MUNDO HOMÉRICO



Mapa do mundo desenhado a partir das descrições de Homero (c. -750)

# O MAPA-MÚNDI DE HECATEU DE MILETO



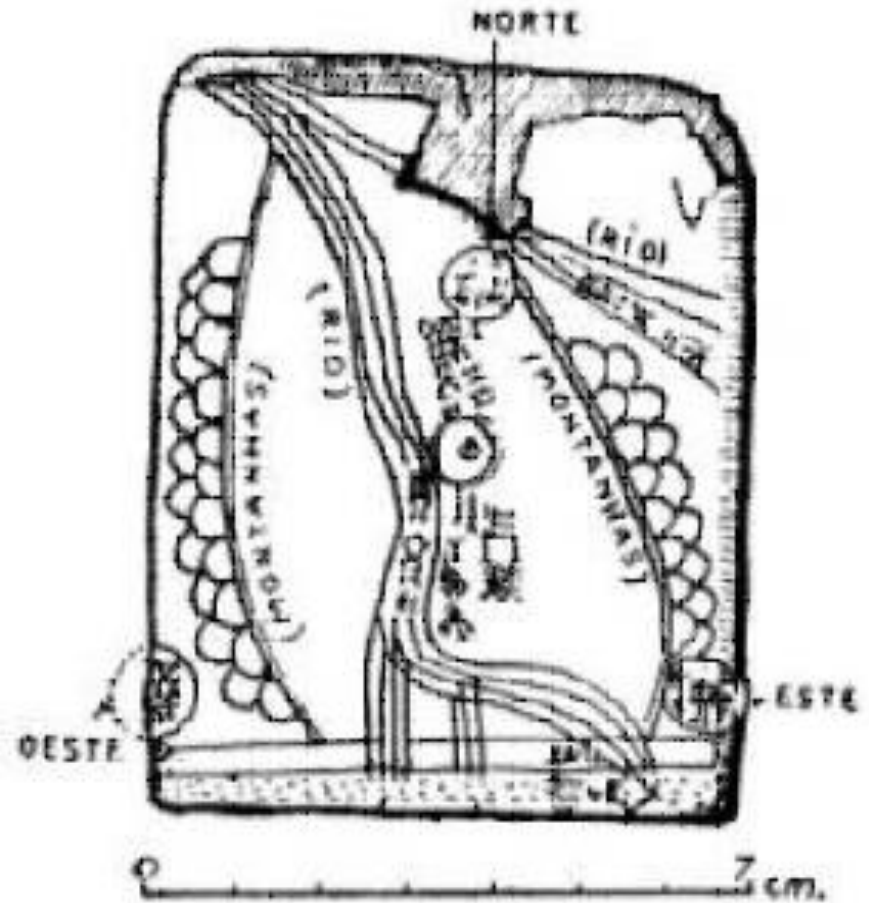
Reconstrução conjuntural do mapa-múndi que acompanhava, provavelmente, a obra de Hecateu de Mileto [cf. P. CARTLEDGE (ed.), *History of Ancient Greece*, Cambridge, Cambridge Univ. Press, p. 300, 1998]. Data: fim do século -VI

# O PRIMEIRO "GLOBO TERRESTRE"

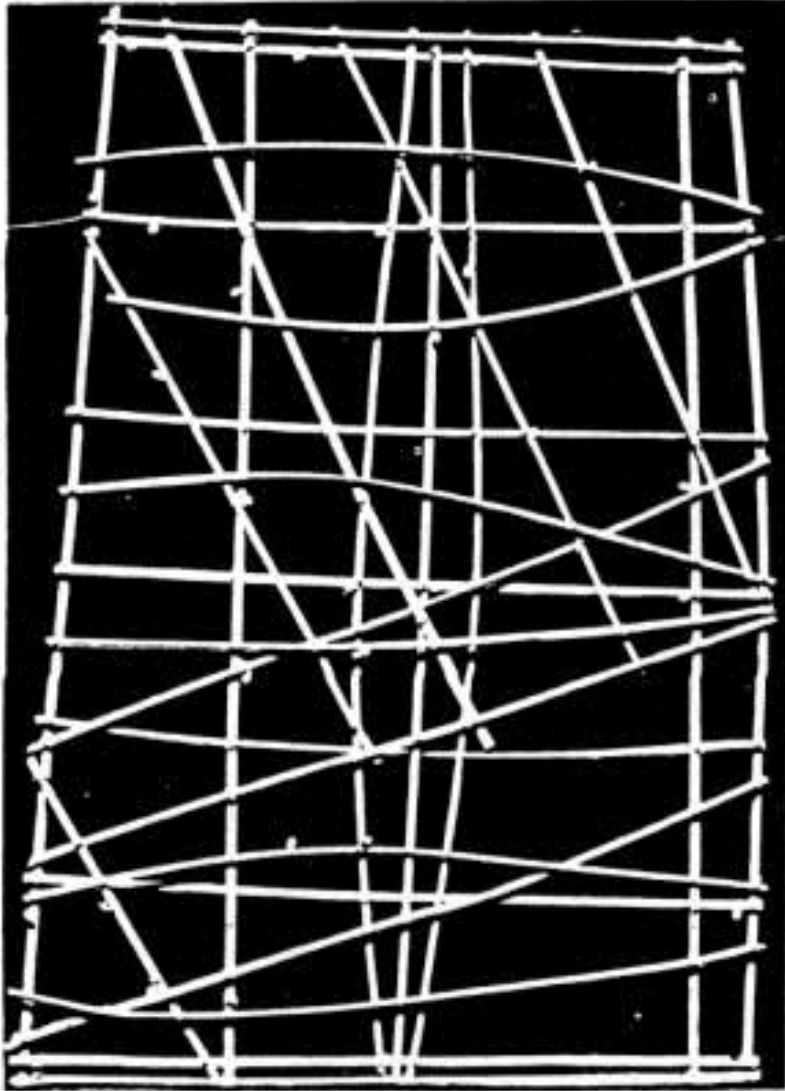


O primeiro "globo terrestre", na concepção de Crates de Malos (fl. séc. -II) [cf. A. AZEVEDO, *O Mundo Antigo*, São Paulo, DESA / Edusp, p. 129, 1965]. Data: séc. -II.

# Babilônios na Mesopotâmia mapa de GA-SUR (3.800 a 2.500 AC)



# Mapa Ilhas Marshall



**Nordeste da  
Austrália**

**Montado com tiras  
de palha e conchas  
pelos indígenas**

# MAPAS E RELIGIOSIDADE



**Mapa Cristão do  
século XV.**

**Com a arca de Noé  
encalhada no monte  
Ararat**

# Mapas Chineses

- **Anterior as atividades desenvolvidas na Europa**
- **A China Antiga estruturava os mapas em zonas**
- **Finalidade:**
  - **Cadastrais**
  - **Demarcatórios de fronteiras**
  - **Documentos burocráticos**
  - **Plano de conservação de águas**
  - **Estratégias militares**
  - **Reconstrução geográficas**
  - **Continuidade cultura**

# Grécia

- Apresenta mudanças na cartografia;
- Lançamento do primeiro mapa Mundi;
- Discussões sobre a forma da Terra;
- Definem as linhas da rede geográfica: paralelos e meridianos;
- Primeira medida da circunferência da Terra;
- Ptolomeu, lança coleção literária sobre ciências da Terra e Astronomia.

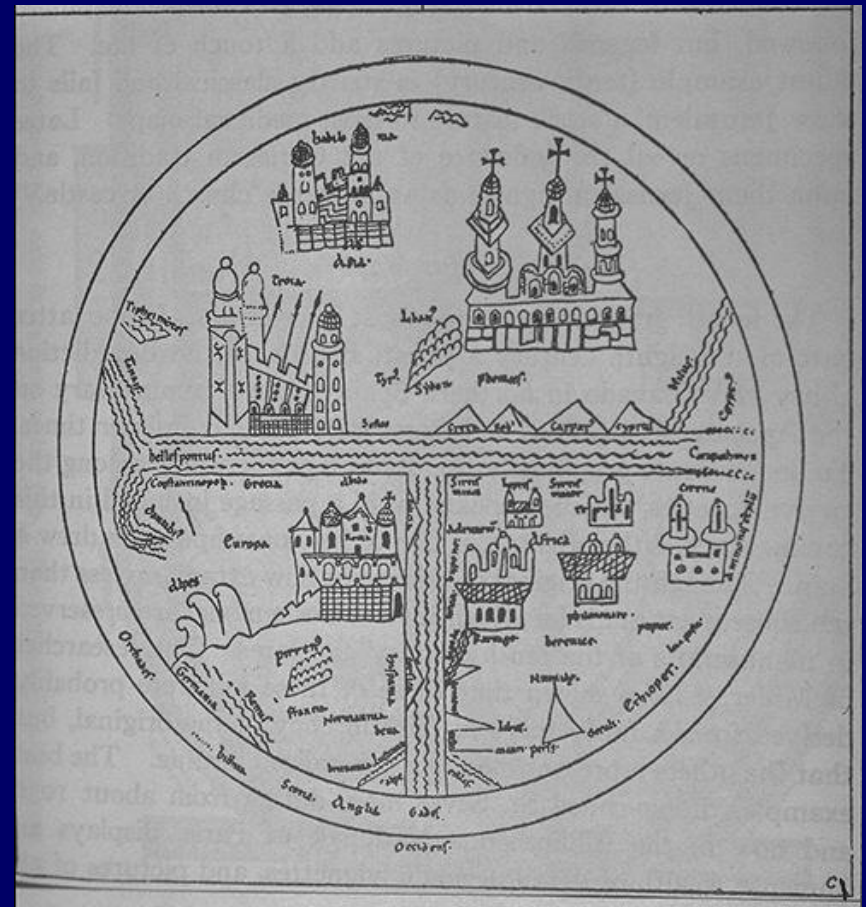
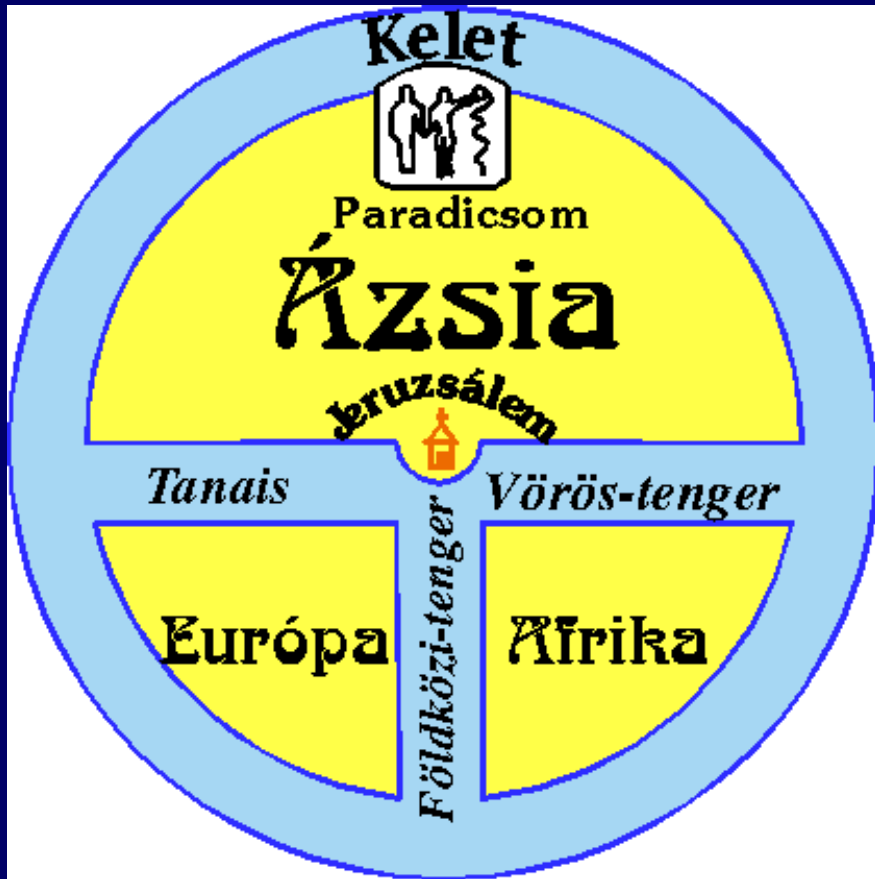


# Idade Média

## Topografia Cristã

- **Antípodas – lugar diametralmente oposto a outro no globo terrestre**
- **Esfericidade dos céus e da Terra**
- **O mundo de face para baixo**
- **Mapas Portulanos**

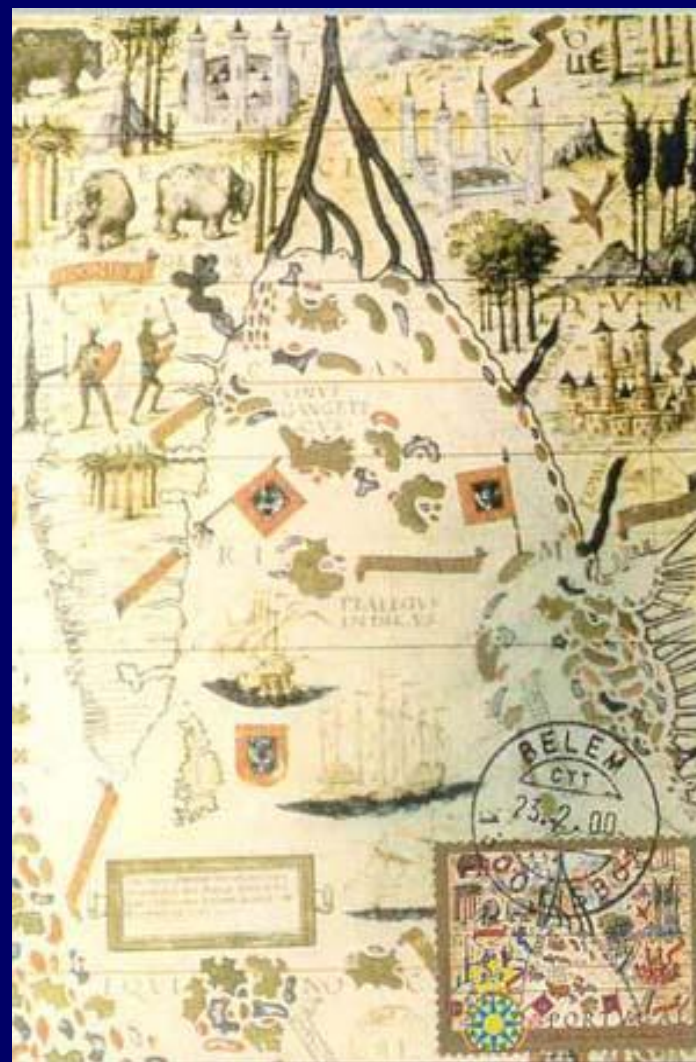
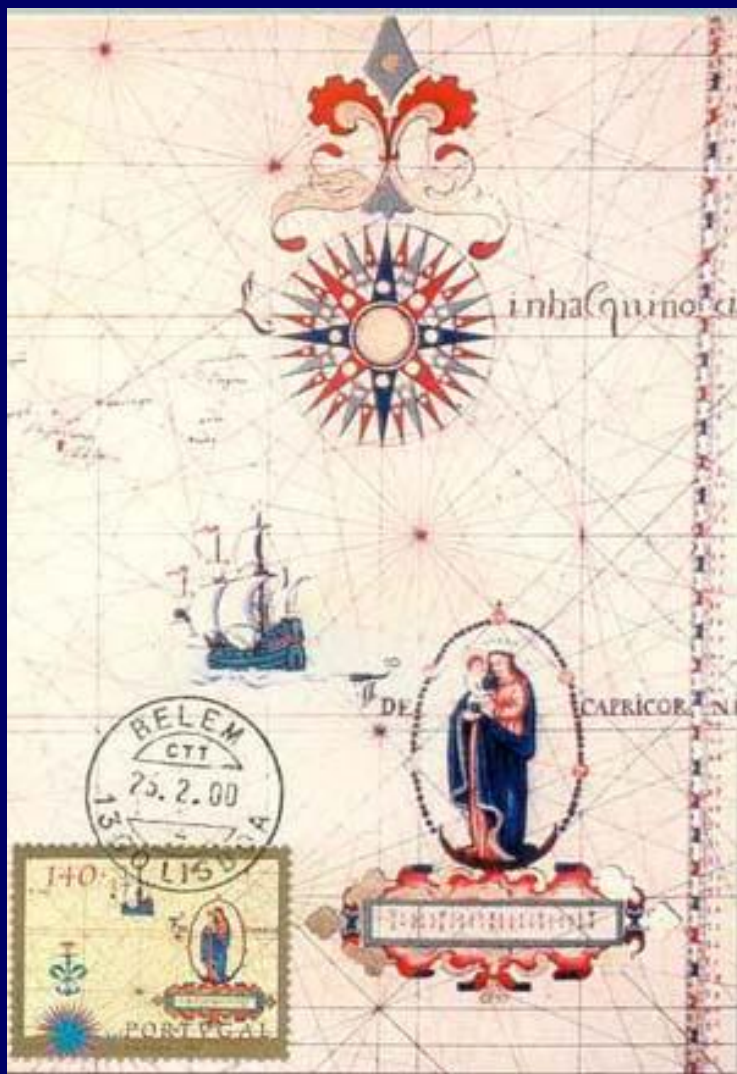
# ORBIS TERRARUM



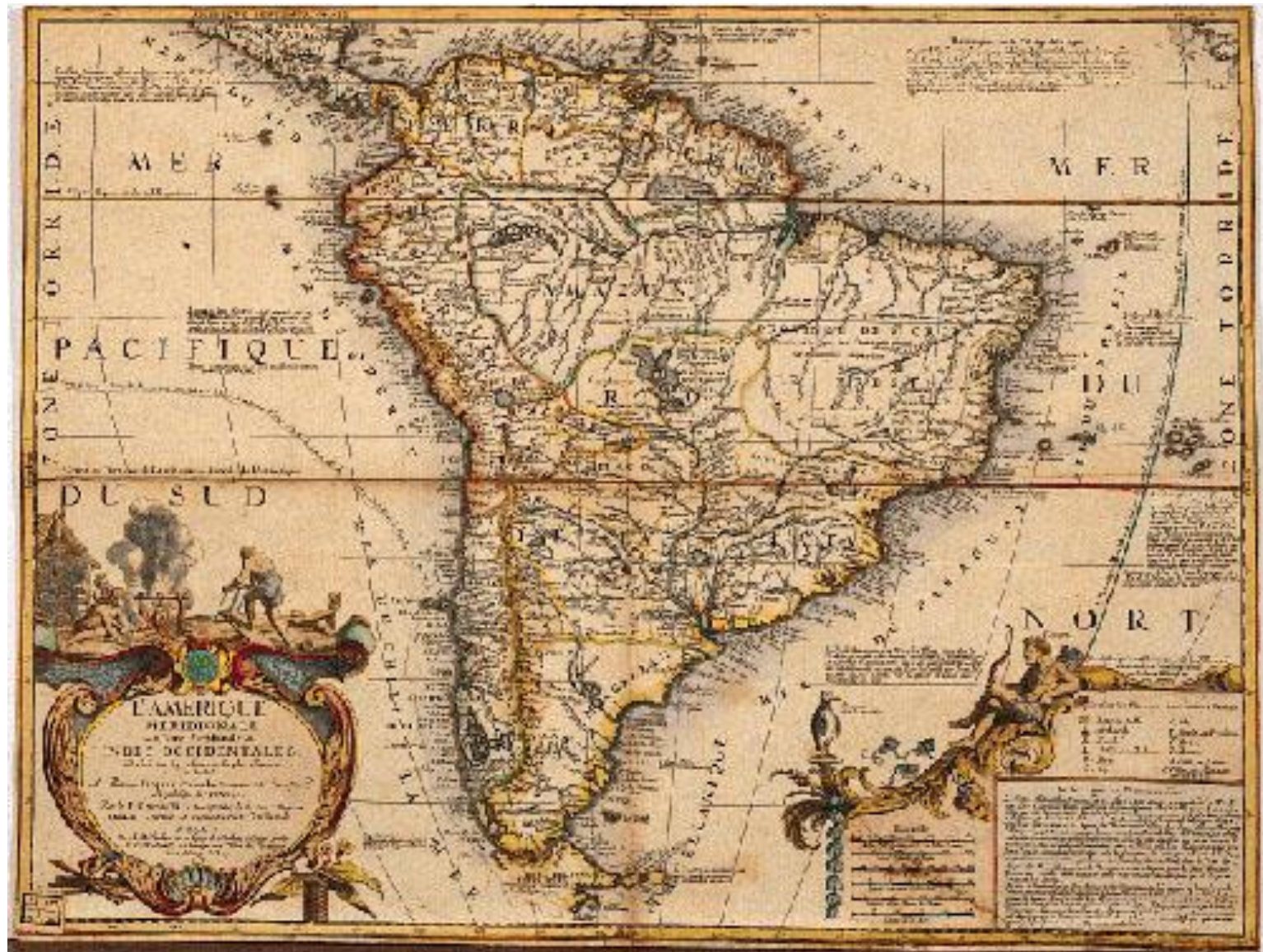
# Geraldo Mercator - 1569



# MAPAS PORTULANOS - BRASIL



# Portugal e as origens da Cartografia no Brasil



❖ **MAIAS E ASTECAS**

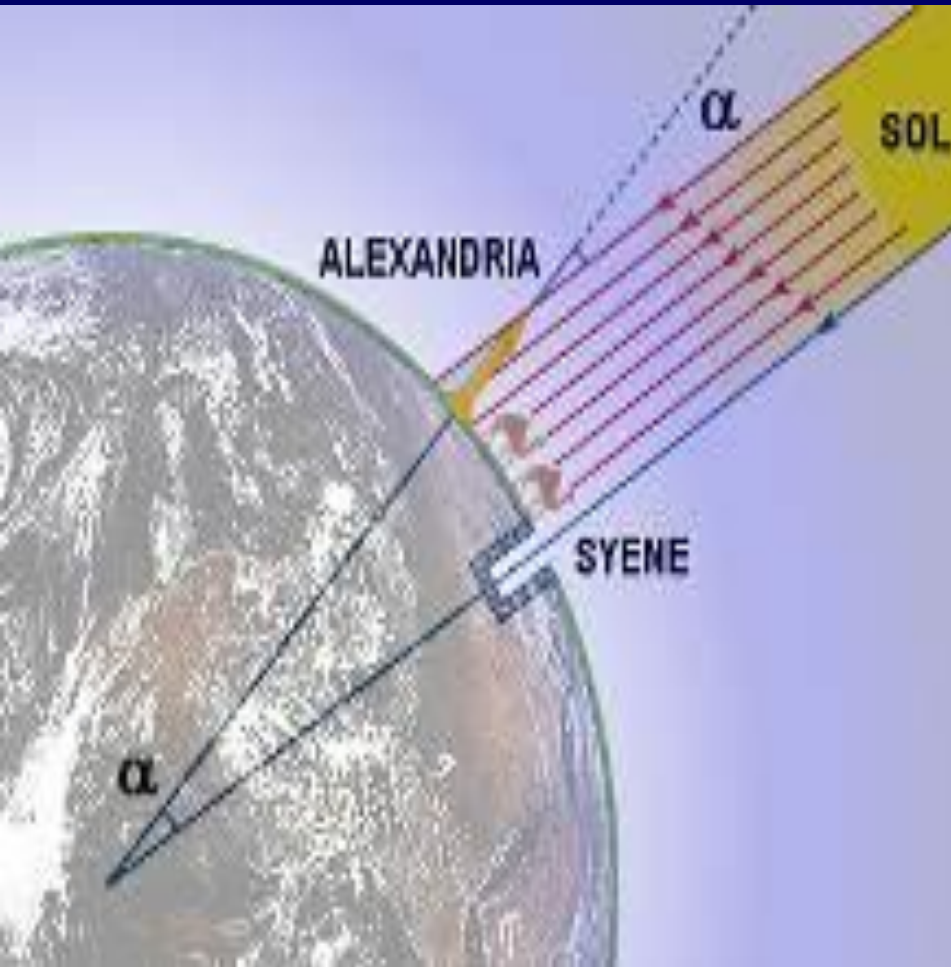
❖ **ÁRABES**

❖ **FRANÇA**

# FORMAS DA TERRA

# FORMA DA TERRA

- Século IV A.C- terra considerada plana - sábios da Antigüidade: forma do planeta retangular, circundada pelos mares.



Século III A.C.- Eratóstenes provou sua esfericidade ▶ calculando circunferência da Terra a partir da ≠ latitudes ente Syene e Alexandria.

Durante muitos séculos -Terra considerada esférica s/ causar >s problemas p/ navegação (métodos astronômicos p/ determinação de rotas).

Hoje - forma esférica é útil em trabalhos (de áreas ã muito grandes) ▶ gdes. simplificações cálculos.



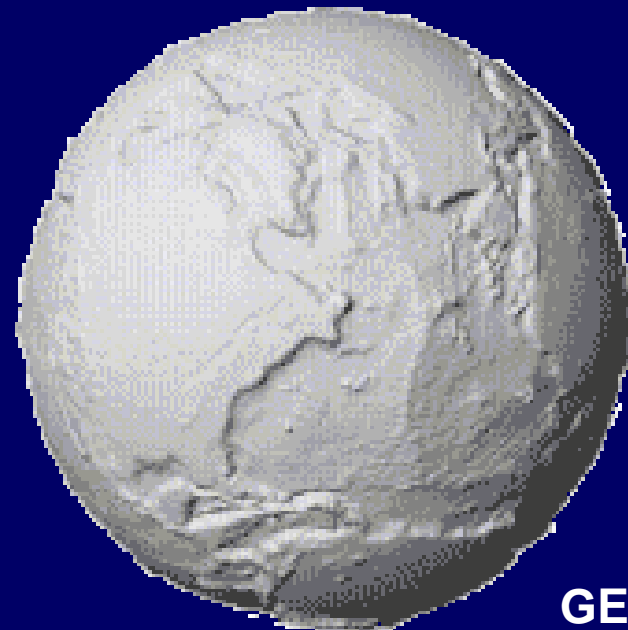
**+ou-1700** ▶ Terra **esférica** c/  
certo achatamento nos pólos ▶  
difícil desenvolvimento  
matemático.



**ELIPSÓIDE DE REVOLUÇÃO**

**Elipsóide de revolução** ▶  
figura resultante da rotação de  
uma elipse em torno de um de  
seus eixos.

**Geóide** ▶ coincide c/ a sup.pela  
qual o nível médio dos mares se  
prolongaria pelos continentes  
ajustando-se ao efeito combinado  
da força gravitacional e a força  
centrífuga da rotação da terra.

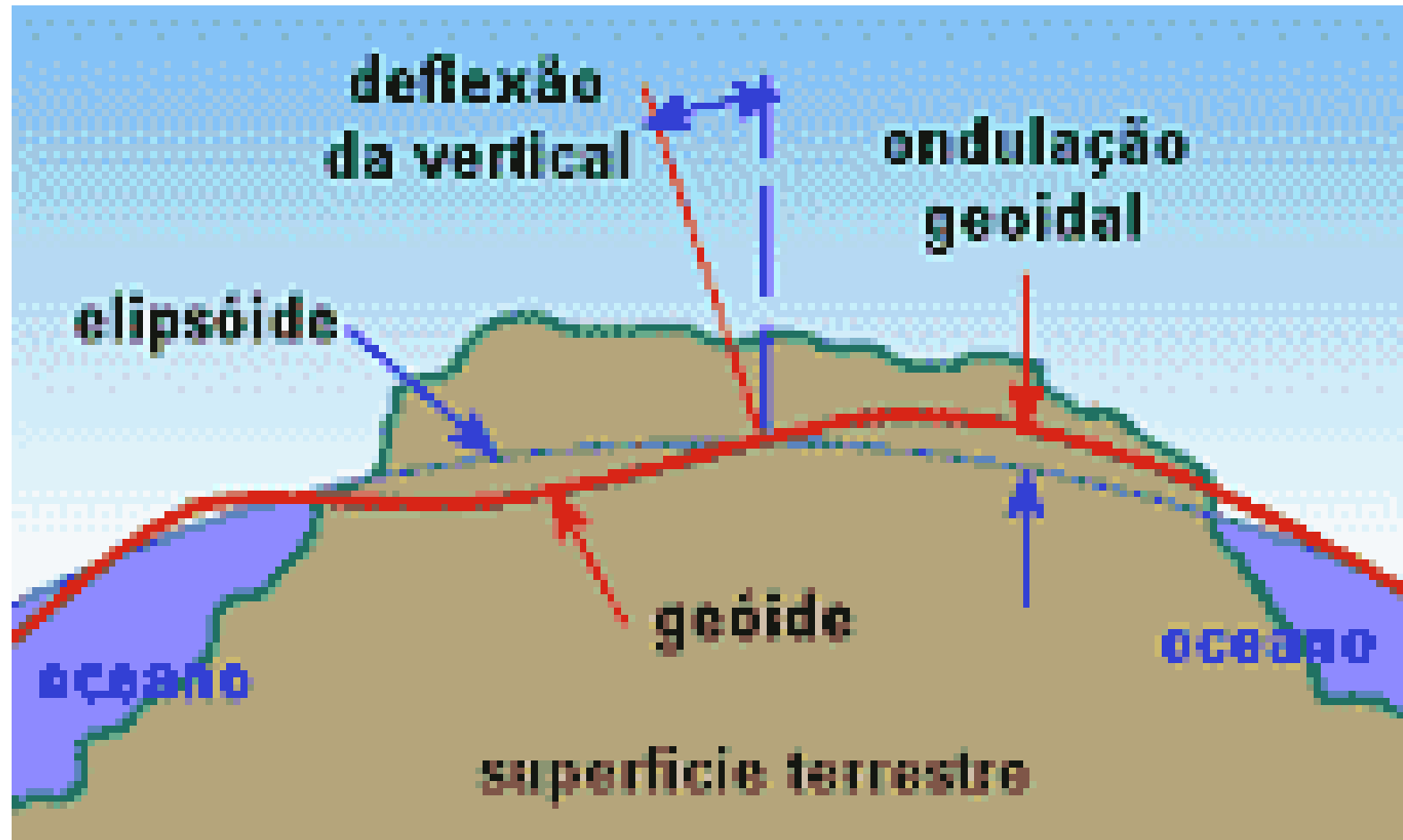


**GEÓIDE**

# Forma



# Ondulação Geoidal



# DATUM

▶ Superfícies de referência geodésica que representam a base dos levantamentos horizontais e verticais, das quais são conhecidos os parâmetros necessários à determinação altimétrica e planimétrica de vértices destinados a levantamentos cartográficos e projetos de engenharia.

**Datum vertical: Imbituba – Santa Catarina**

**Datum horizontal: WGS-84, SAD-69 ou Chuá – Minas Gerais e Córrego Alegre – MG.**

➤ Datum Vertical (Altitudes):

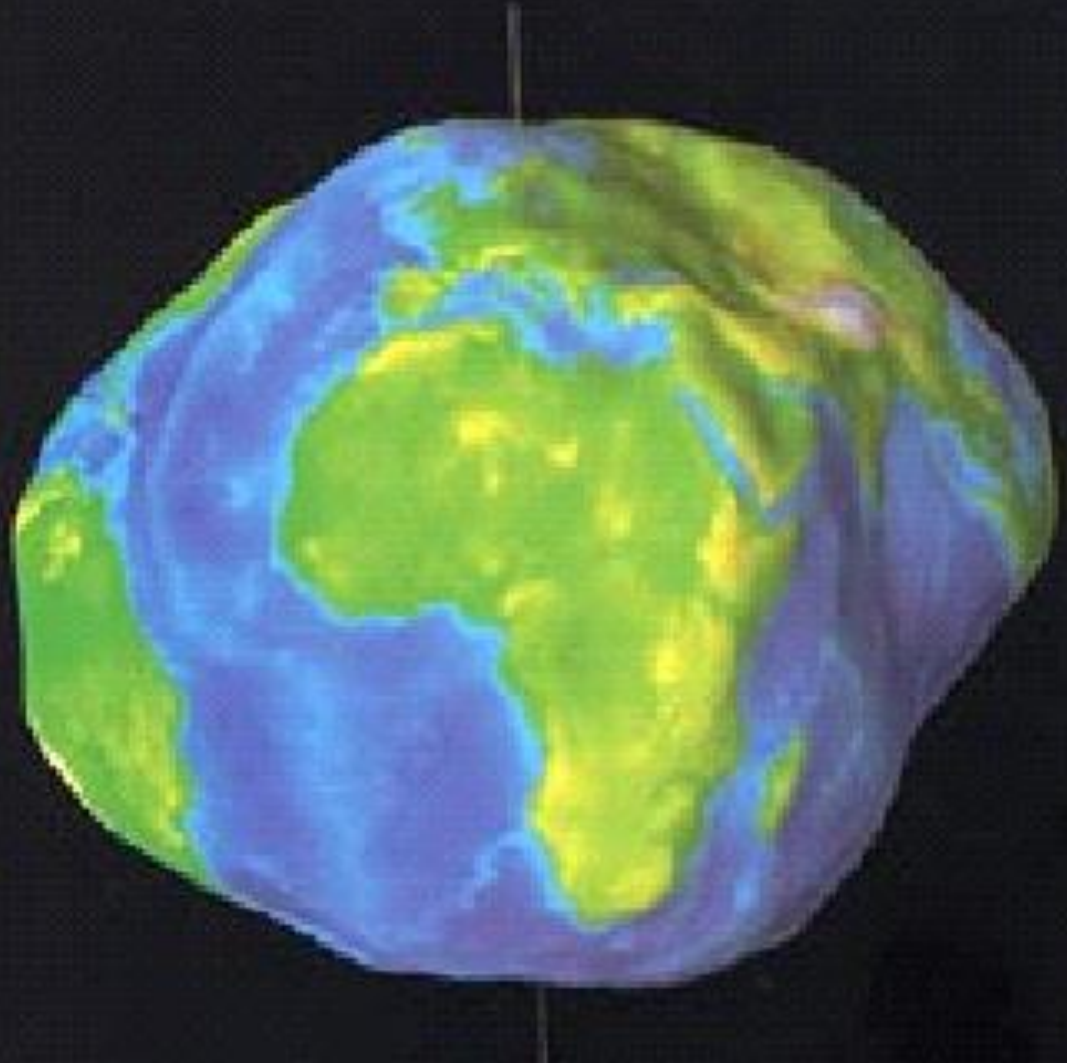
1) Porto Santana – referenciar a rede altimétrica do Estado do Amapá

2) Imbituba – utilizada como origem para toda a rede altimétrica nacional

➤ Elipsóide adotado no Brasil:

Sistema Geodésico Sul Americano – SAD

# Geóide



# **SISTEMA DE COORDENADAS**


# COORDENADAS GEOGRÁFICAS

Origem do sistema: Linha do Equador e Meridiano de Greenwich



Projeção Policêntrica  
0 2.950 5.900 km  
Escala Gráfica

FCNE: Mapa-Mundi/World/Enr - ArcView 3.1/1998

- |                                                                                       |         |                                                                                       |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|  | AMÉRICA |  | ÁFRICA    |
|  | EUROPA  |  | OCEANIA   |
|  | ÁSIA    |  | ANTÁRTIDA |



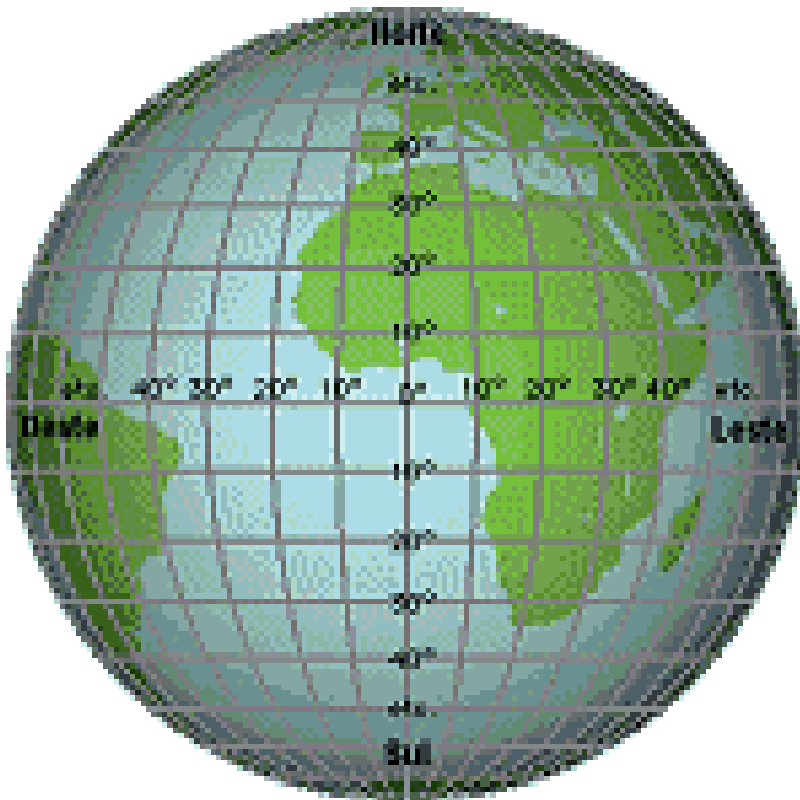
# Coordenadas Geográficas

- Paralelos (Latitude):  $0^{\circ}$  a  $90^{\circ}$  ao Sul, e  $0^{\circ}$  a  $90^{\circ}$  ao Norte. Ex:  $-35^{\circ} 20' 35''$  ou  $35^{\circ} 20' 35''$  a Sul(S)
- Meridianos(Longitude):  $0^{\circ}$  a  $180^{\circ}$  a Leste, e  $0^{\circ}$  a  $180^{\circ}$  a Oeste. Ex:  $70^{\circ} 27' 36''$  ou  $70^{\circ} 27' 36''$  a Oeste(W)
- Origem do sistema: Linha do Equador e Meridiano de Greenwich.

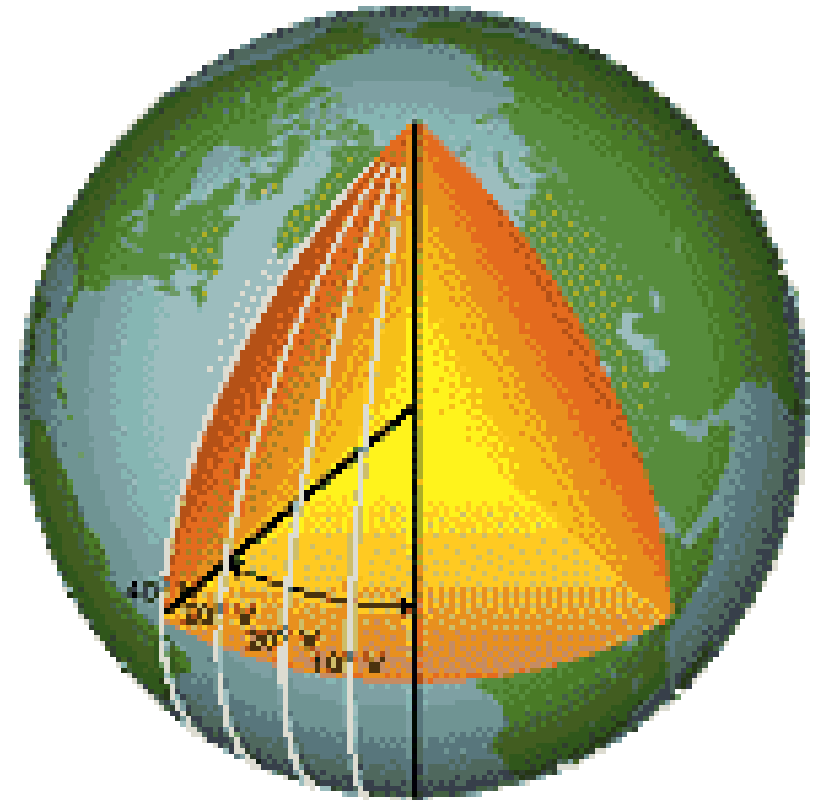
# Meridianos

**Longitude: 0° a 180° a Leste, e 0° a 180° a Oeste.**

**Ex: 70° 27' 36" ou 70° 27' 36" a Oeste(W)**



Coordenadas geográficas



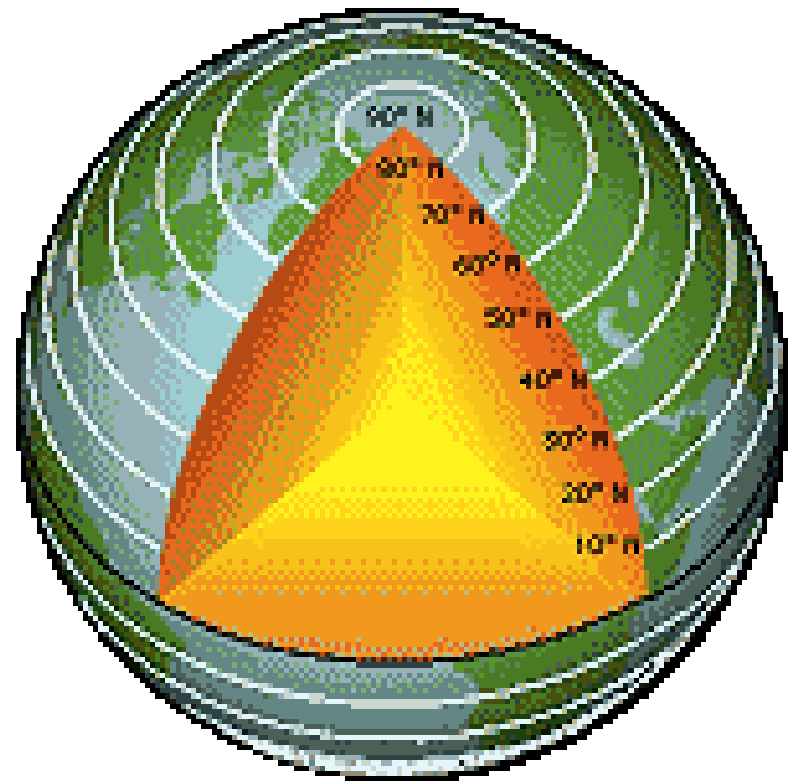
Longitude

# Paralelos

Latitude:  $0^\circ$  a  $90^\circ$  ao Sul, e  $0^\circ$  a  $90^\circ$  ao Norte. Ex: -  $35^\circ 20' 35''$  ou  $35^\circ 20' 35''$  a Sul(S)



PS  
Equador



Latitude

# Coordenadas UTM

- ✓ **Sistema métrico;**
- ✓ **Divide o globo em 60 fusos de 6° cada, numerados de 1 a 60;**
- ✓ **Cada fuso possui um meridiano central;**
- ✓ **Simbologia:**
  - **N: Para coordenadas Norte - Sul**
  - **E: Para coordenadas Leste – Oeste**

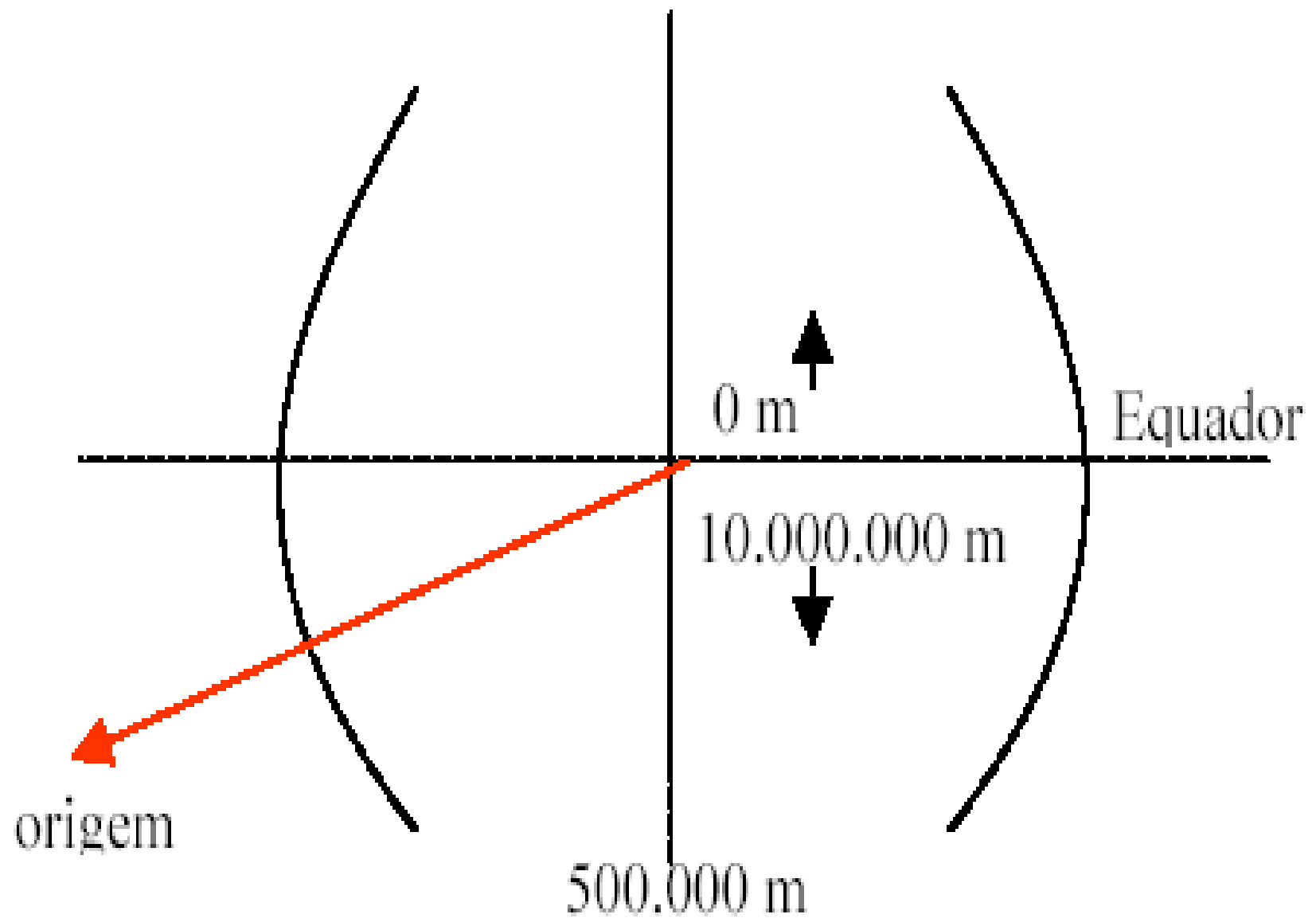
# Projeção Transversa de Mercator



**Circunferência ( $360^\circ$ ),  
uma divisão em  
sessenta fusos  
verticais e cada fuso  
tem  $6^\circ$  de largura em  
longitude**

**Fuso UTM**

MC



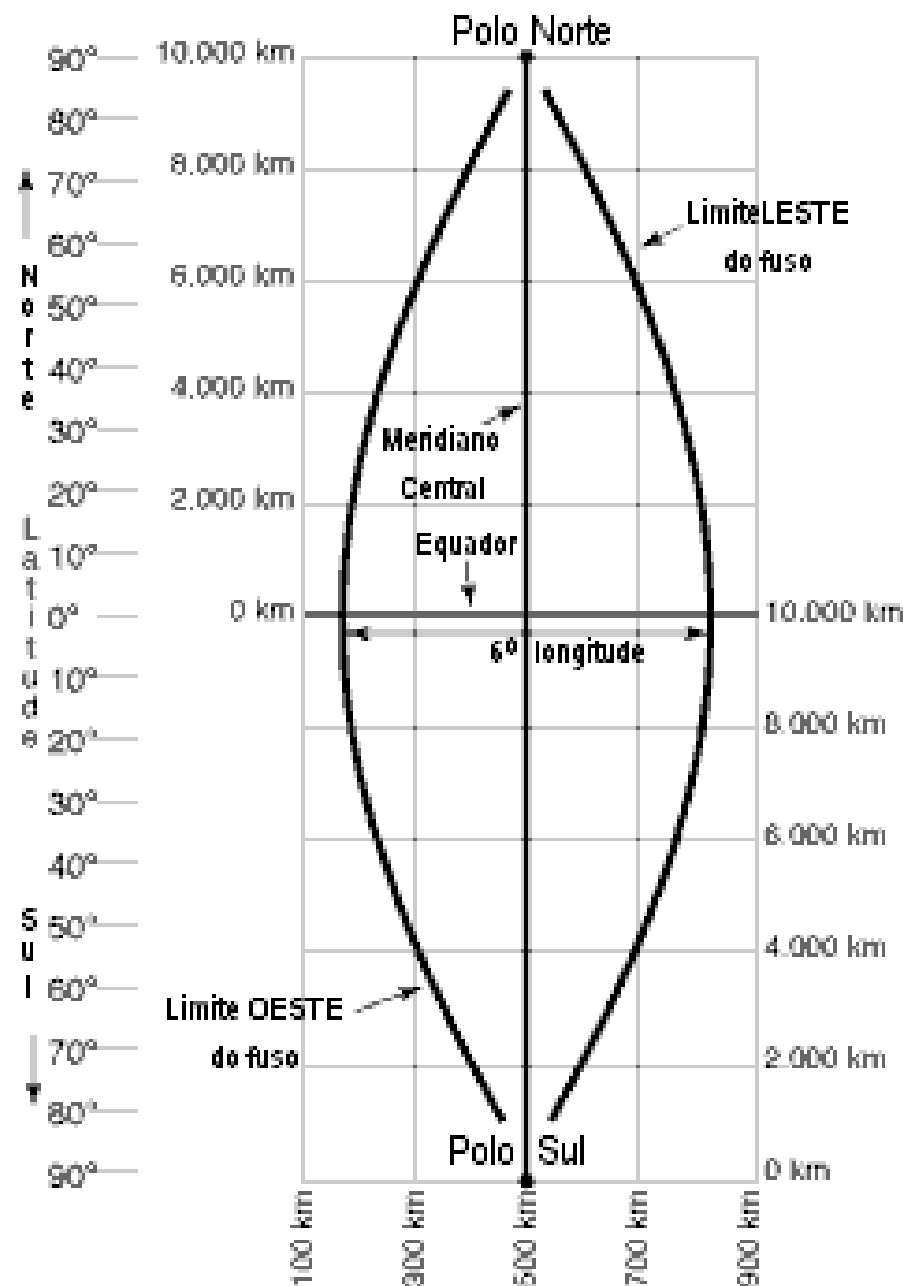
➤ **UTM = metros**

➤ **E = leste-oeste**

➤ **N = norte-sul**

➤ Para evitar coordenadas negativas, é atribuído o valor **500.000m** ao meridiano central. Assim, para os 6° de amplitude do fuso, o eixo **E** varia de aproximadamente **160.000m** até **840.000m** para cada fuso.

➤ O eixo **N**, a referência é o equador e o valor atribuído depende de hemisfério. Quando tratamos de regiões no hemisfério norte, o equador tem um valor de **N** igual a **0m**. No hemisfério sul, o equador tem um valor **N** igual a **10.000.000m**.



<b>FUSOS</b>	<b>MERIDIANO CENTRAL</b>	<b>LIMITES</b>
21	-57°	-60° -54°
22	-51°	-54° -48°
23	-45°	-48° -42°



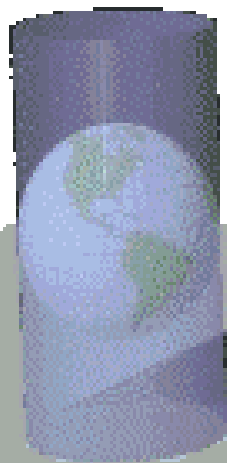
# PROJEÇÕES CARTOGRÁFICAS

A Terra é um geóide, sendo assim, um globo a melhor representação ou modelo da superfície.

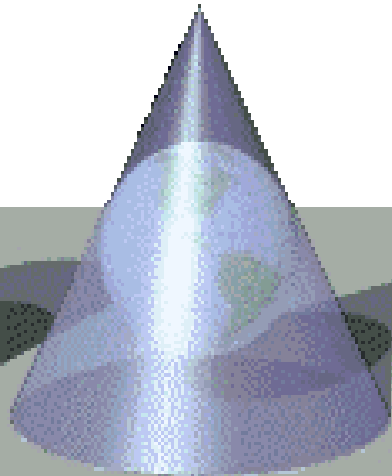
Um mapa, por outro lado, representa com tanta precisão quanto possível, a Terra tridimensional em uma superfície bidimensional (plana).

O processo de transformar partes da Terra para que sejam representadas em uma superfície plana mantendo as relações espaciais é chamado de Projeção Cartográfica. Este processo é obtido pelo uso de Geometria e, mais comumente, por meio de fórmulas matemáticas.

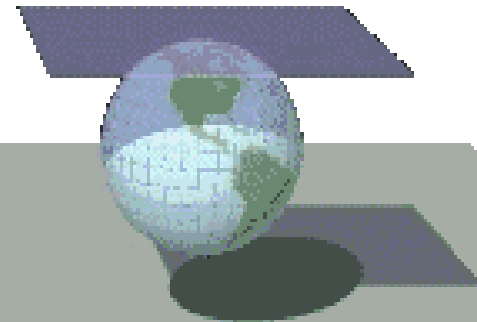
# Superfícies básicas para obtenção das projeções cartográficas



**CILINDRO**



**CONE**



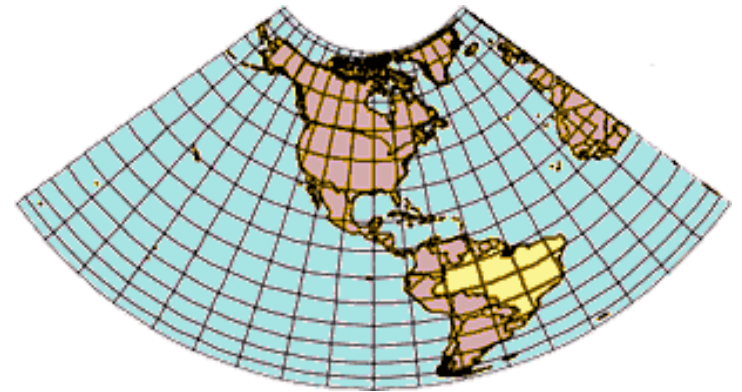
**PLANO**

# Classificação das Projeções

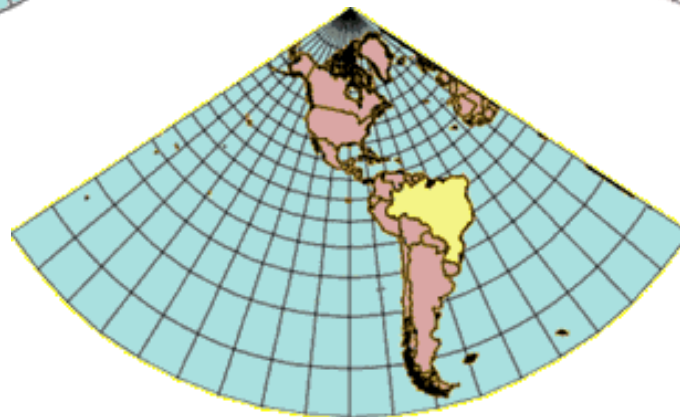
## Projeções cônicas



**Projeção de L'Isles**



**Projeção de Alber**



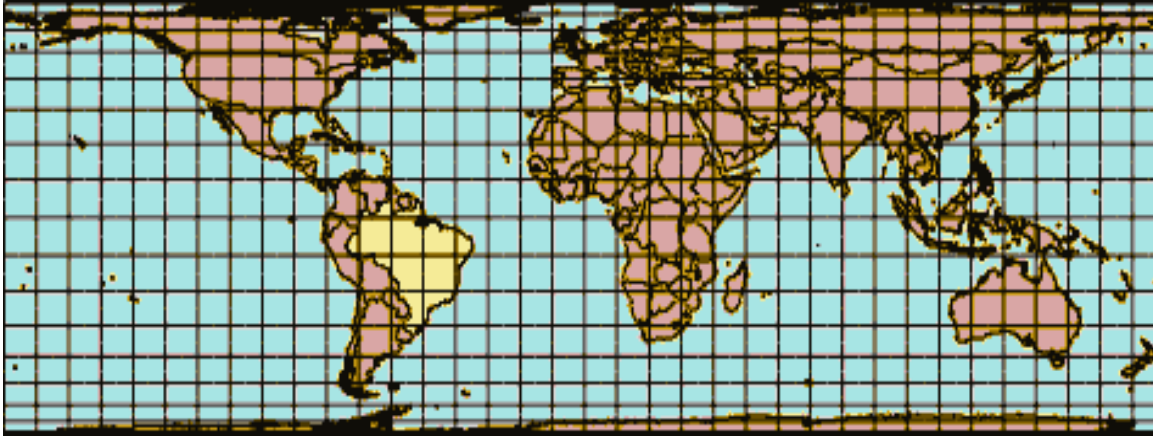
**Projeção de Lambert**

# PROJEÇÕES CÔNICAS

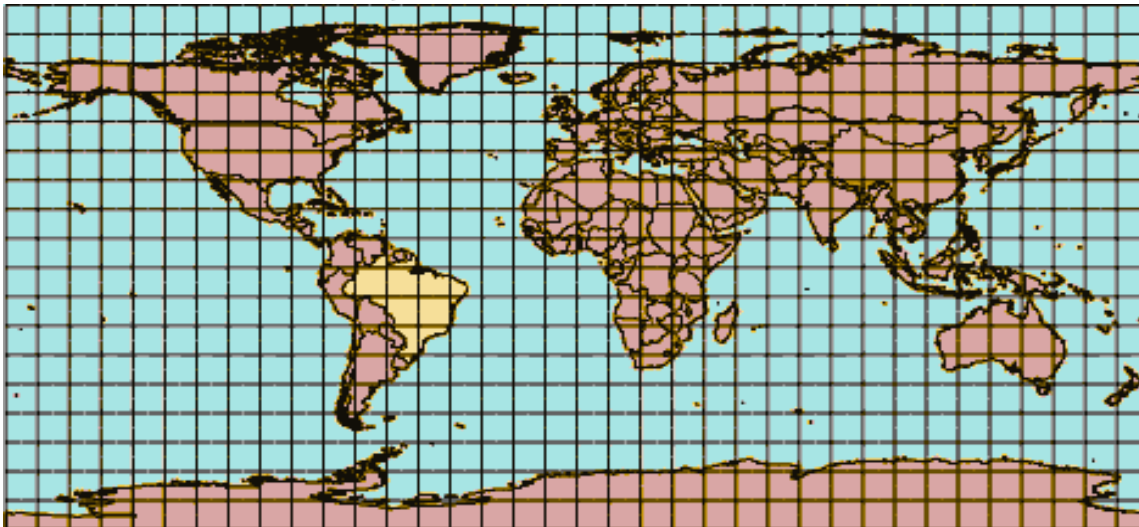
- Resulta da projeção do globo terrestre sobre um cone, que posteriormente planificado. Esse tipo de projeção
- Apresenta paralelos circulares e meridianos radiais, isto é, retas que se originam de um único ponto;
- É usado principalmente para a representação de países ou regiões de latitudes intermediárias, embora possa ser utilizado para outras latitudes.

# Projeção Cilíndrica

## Projeção Ortográfica



## Projeção Equiretangular

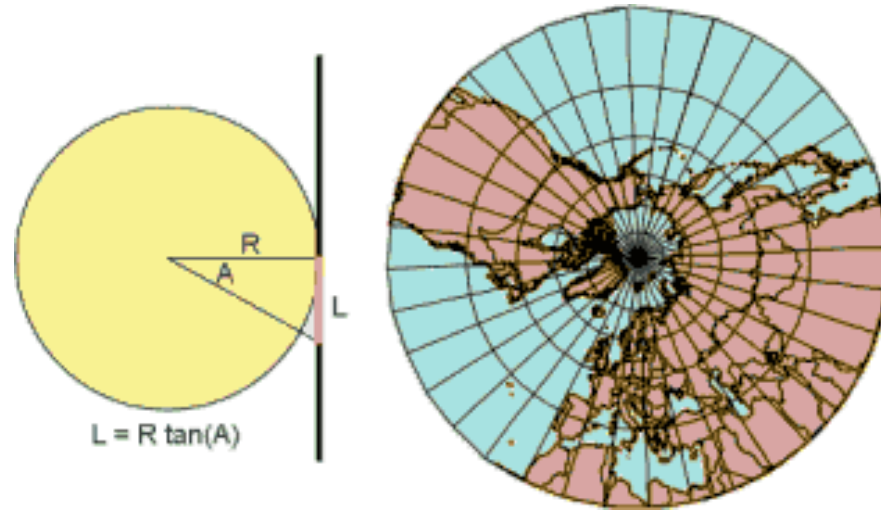


# PROJEÇÃO CILINDRICA

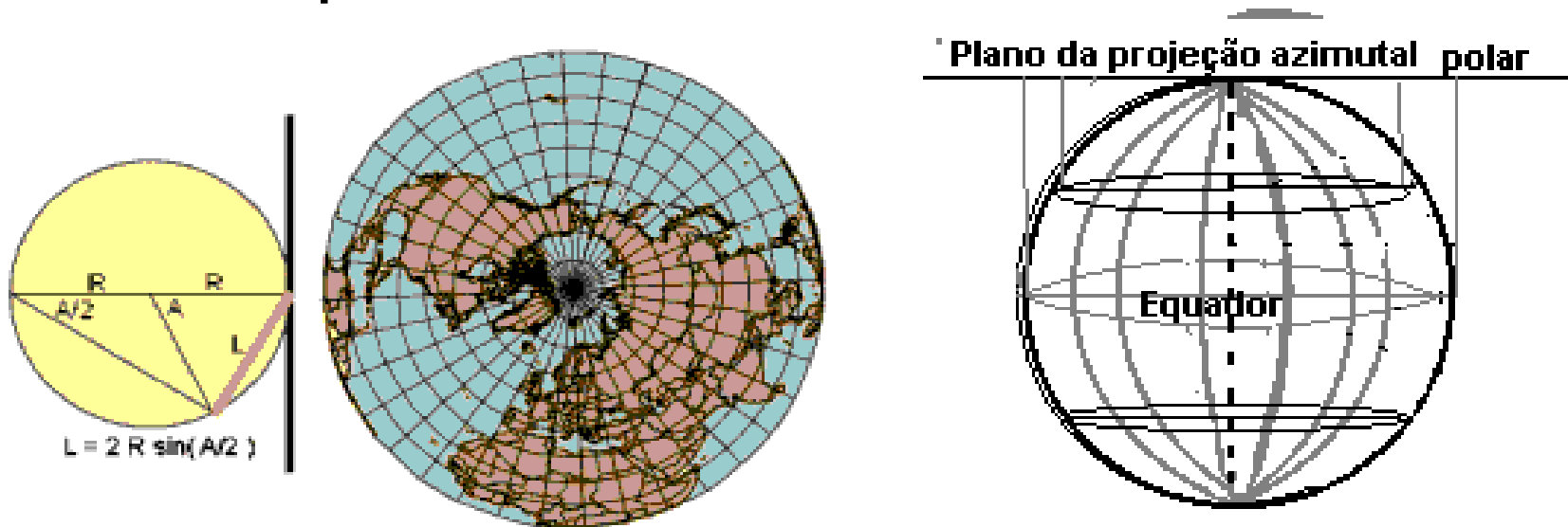
- Resulta da projeção dos paralelos e meridianos sobre um cilindro envolvente, que é posteriormente desenvolvido (planificado). Esse tipo de projeção apresenta:
- Paralelos retos e horizontais e os meridianos retos e verticais;
- Crescimento (deformação) exagerado das regiões de elevadas latitudes;
- É o mais usado para a representação total da terra (mapa-múndi).

# Projeções Azimutais (Planas ou polares)

## Azimutal Perspectiva



## Azimutal Equivalente



# Projeções Azimutais (Planas ou polares)

- As **projeções azimutais** (planas ou polares) são executadas a partir de um plano tangente sobre a esfera terrestre; o ponto de tangência se torna o centro dessa representação cartográfica. As áreas próximas a esse ponto de tangência apresentam pequenas deformações; entretanto, as mais distantes são muito distorcidas, ou então desaparecem porque elas abrangem apenas um hemisfério quando centradas num dos pólos.



**FIM!!**