EACH

Escola de Artes, Ciências e Humanidades
da Universidade de São Paulo

Noções de Cartografia

ACH1084 - Introdução ao Geoprocessamento

Prof. Gerardo Kuntschik
gkuntschik@usp.br

2020

Roteiro da aula

- Cartografia
- Forma da terra
- Sistemas de coordenadas
- Projeções cartográficas
- Escala
- Bibliografia

Objetivo da Cartografia: reunir e analisar dados e medidas das diversas regiões da Terra e representar graficamente em escala reduzida os elementos de configuração que possam ser claramente visíveis. (RAISZ, 1969).

Por que estudar cartografia?

Caracterização geográfica do projeto em SIG

Escolha do material adequado

Uma carta ou mapa é a representação em escala conveniente dos detalhes naturais e artificiais da superfície terrestre.

Esta representação consiste em projetarmos esta superfície, com os detalhes nela existentes, sobre um plano horizontal, físico ou virtual em arquivos digitais

Dados espaciais caracterizam-se especificamente pelo atributo da localização geográfica.

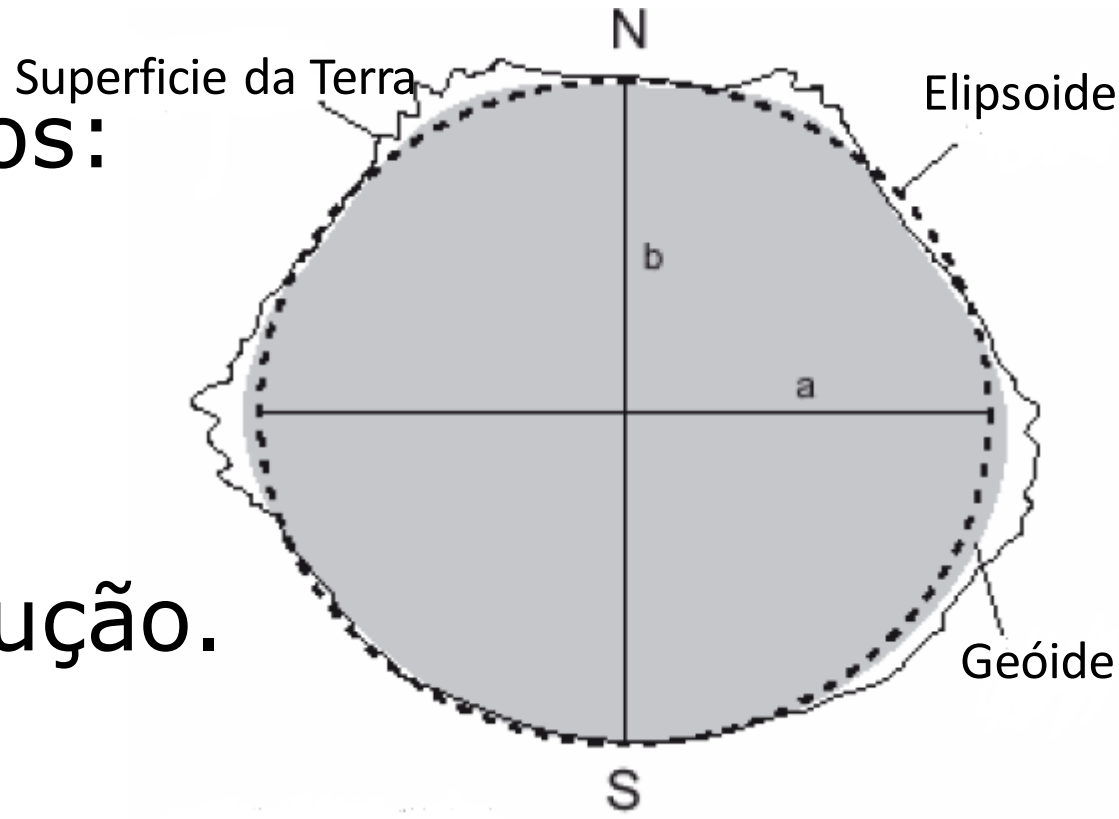
Geodésia: ciência que estuda a forma, as dimensões e o campo de gravidade da Terra.

Modelos matemáticos: geoide, elipsoide de revolução.

Forma da terra

Modelos matemáticos:

- ✔ Esfera
- ✔ Geóide
- ✔ Elipsóide de revolução.

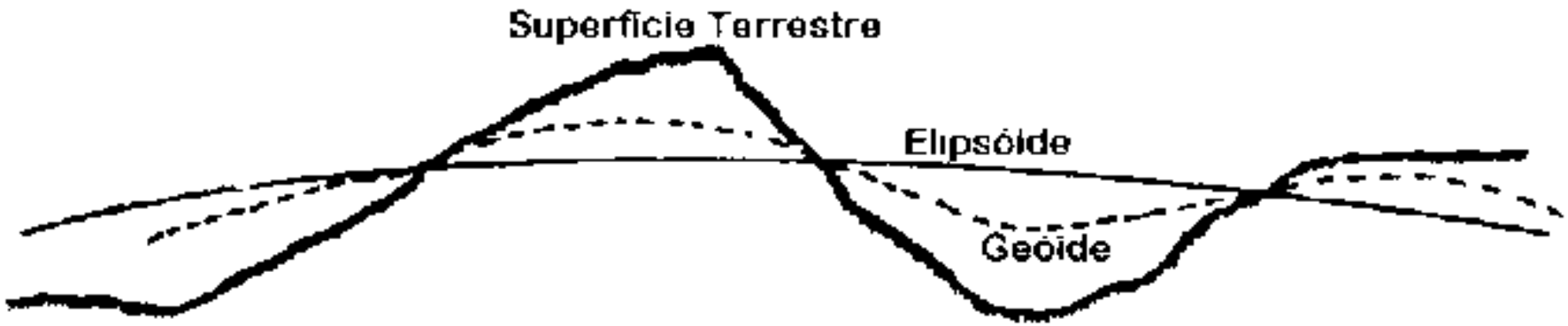


Geóide

Figura definida como a superfície eqüipotencial do campo de gravidade da Terra que melhor se aproxima do nível médio dos mares, supostos homogêneos e em repouso.

Embora melhor descreva a forma física da Terra, o geóide se caracteriza por grande complexidade em função da distribuição irregular de massas no interior da Terra e, consequentemente, por difícil representação matemática, o que leva à adoção do elipsóide como forma matemática da Terra, devido à simplificação decorrente de seu uso.

Forma da terra



Geoide

A Agência Espacial Europeia (ESA) divulgou, em 31/3/2011, o mapa mais Preciso já feito até hoje da gravidade da Terra. As informações foram coletadas durante dois anos pelo satélite Goce. O modelo, chamado de **geoide**, mostra minuciosamente que a Terra não é completamente redonda.

O satélite Goce foi lançado em março de 2009 e já recolheu mais de 12 meses e dados sobre a gravidade. De acordo com a Esa, essas informações são essenciais para medir a movimentação dos oceanos, a mudança do nível do mar e a dinâmica do gelo – e para entender como são afetados pelas mudanças climáticas.

Datum

Há dois tipos de *Data* (plural de *Datum*, em Latim).

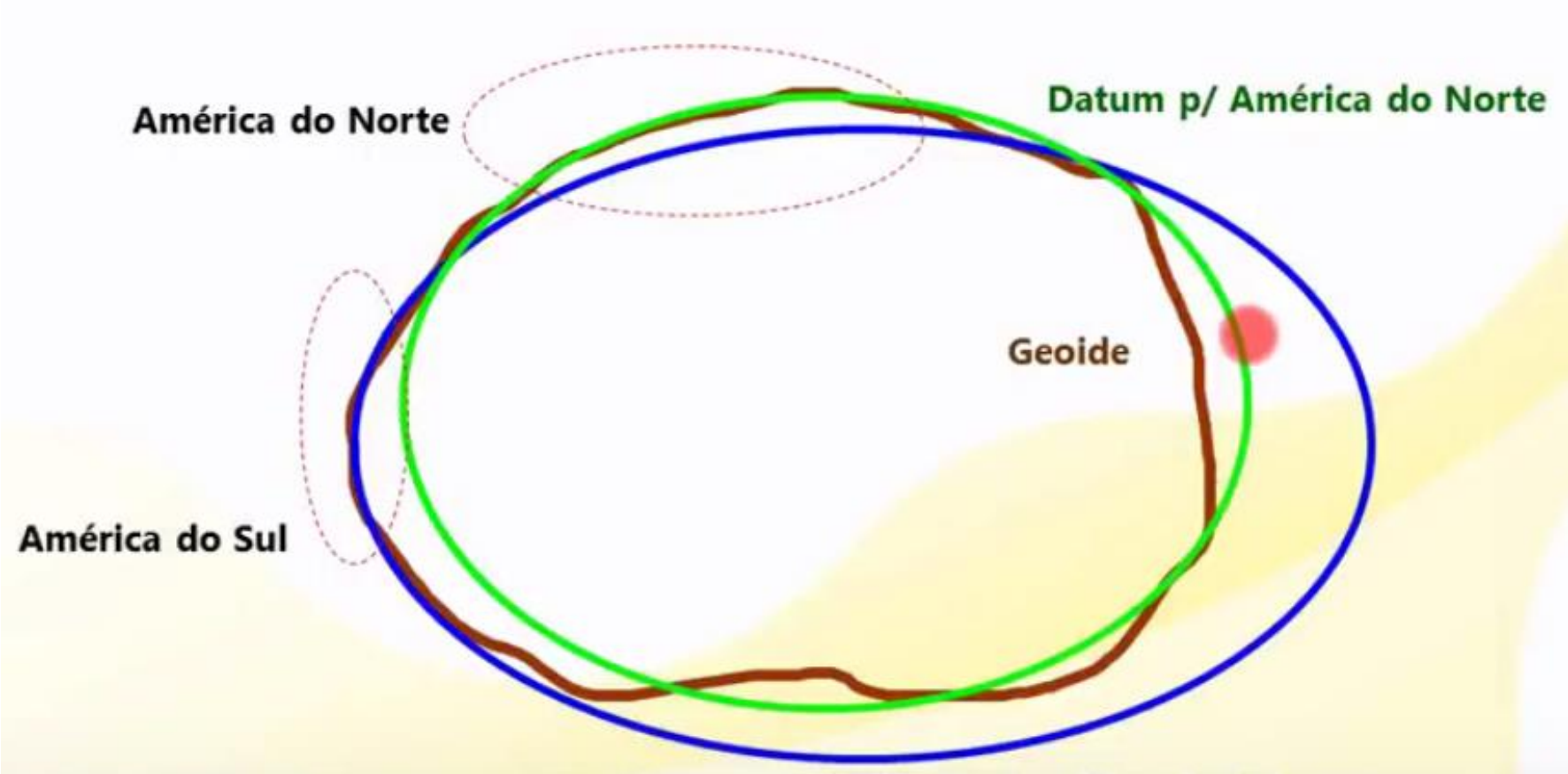
Datum horizontal ou planimétrico:
Superfície elipsoidal de referência toca a Terra, sendo caracterizado a partir de uma superfície de referência (datum horizontal)

Datum vertical ou altimétrico:
é uma superfície de referência para expressar altimetria.
No Brasil: Marégrafo de Imbituba SC.

Datum planimétrico ou horizontal

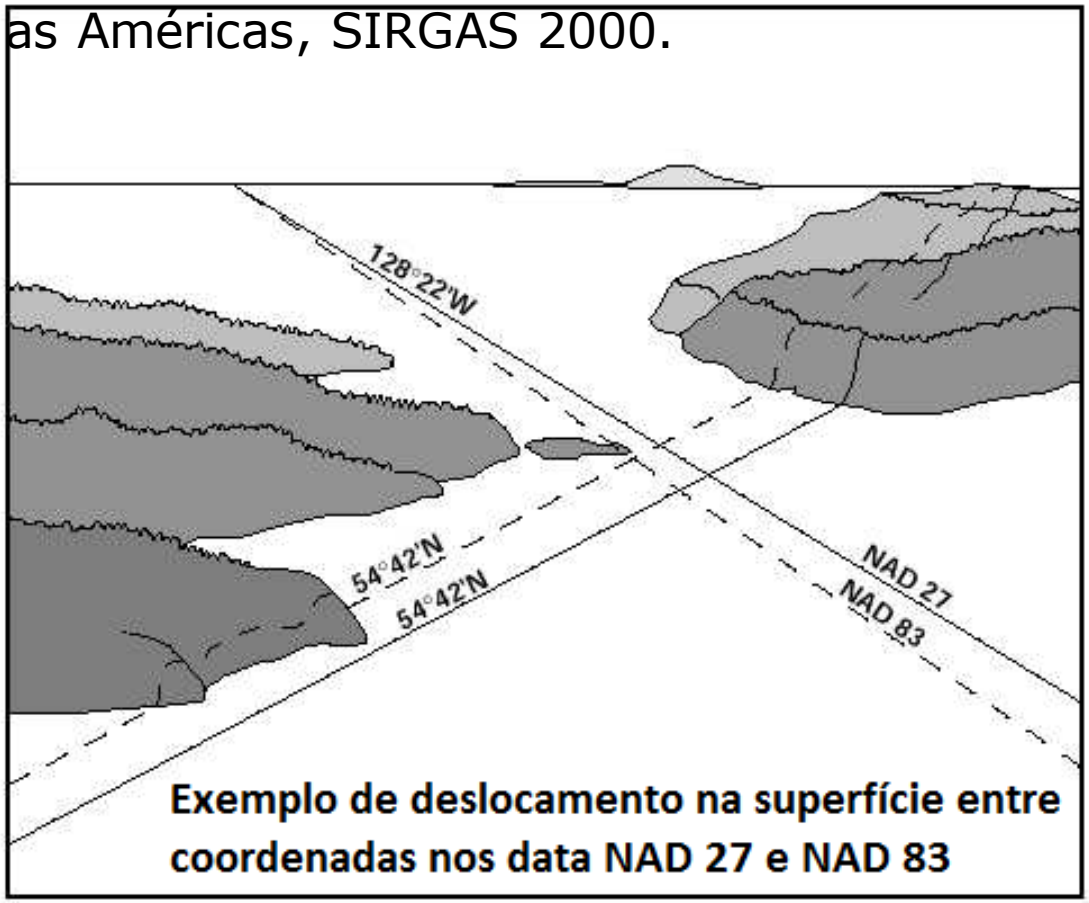
Superfície de referência elipsoidal posicionada com respeito a uma certa região. Sobre esta superfície realizam-se as medições geodésicas que dão vida à rede geodésica planimétrica da região

Data locais: aproximações para representação da superfície da Terra



FONTE: LabGIS UERJ https://youtu.be/bppySprI50k

Os primeiro sistema de referência do Sistema Cartográfico Nacional foi o Datum planimétrico Córrego Alegre. Mais recentemente passou a ser utilizado como referência o Datum SAD-69. A partir de 25/2/2015 o Datum de referência no Sistema Geodésico Brasileiro é o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas, SIRGAS 2000.



Exemplo de deslocamento na superfície entre coordenadas nos data NAD 27 e NAD 83

Latitude e longitude sem o Datum: informação incompleta.

O *Datum* horizontal (ou planimétrico) padrão do GPS e do Google Earth é o WGS84.

Datum Aratú específico para aplicações *off-shore* no Brasil

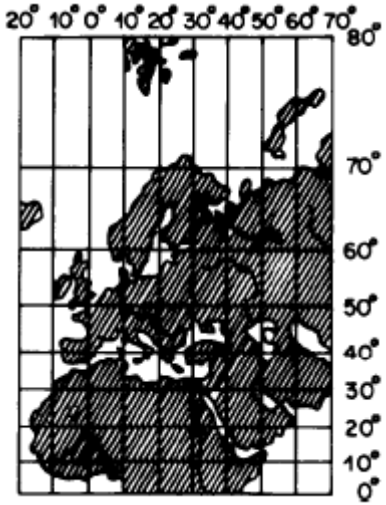
Datum vertical ou altimétrico: superfície de referência usada para definir as altitudes de pontos da superfície terrestre.

No Brasil: marégrafo de Imbituba, SC.

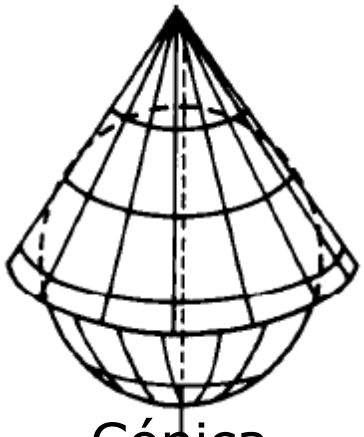
Projeções cartográficas

Todos os mapas são representações **aproximadas** da superfície terrestre. Não se pode passar de uma superfície curva para uma superfície plana sem que haja deformações.

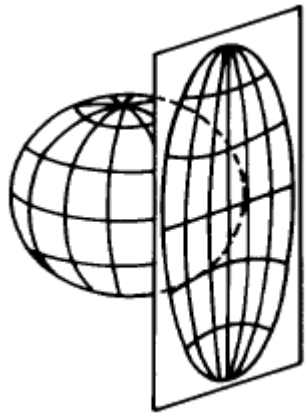
Representação de uma área esférica em uma superfície plana. Técnicas matemáticas.



Cilíndrica



Cónica



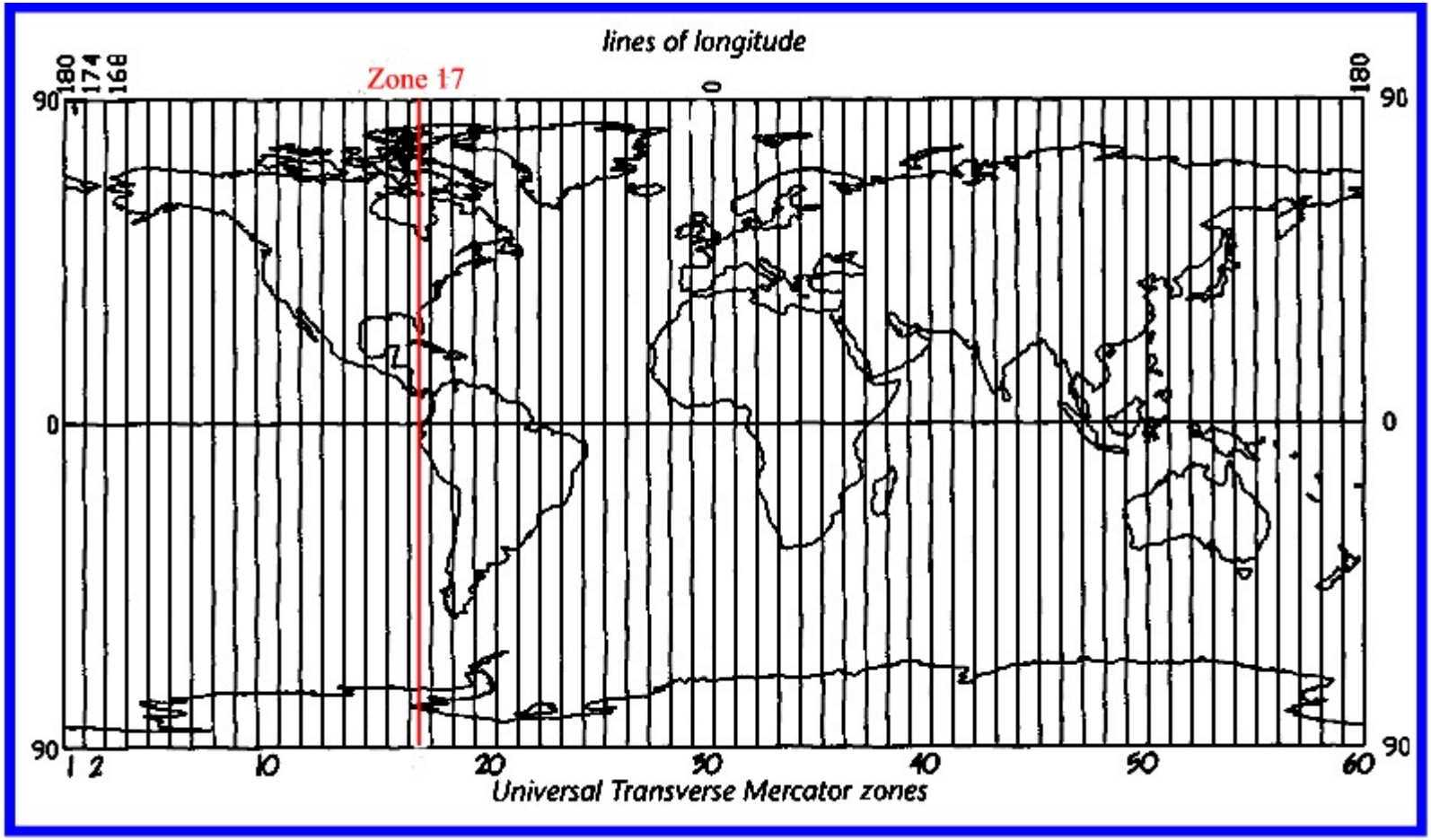
Azimutal

Sistema de Projeção UTM - Universal Transverso de 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).

Projeções cartográficas

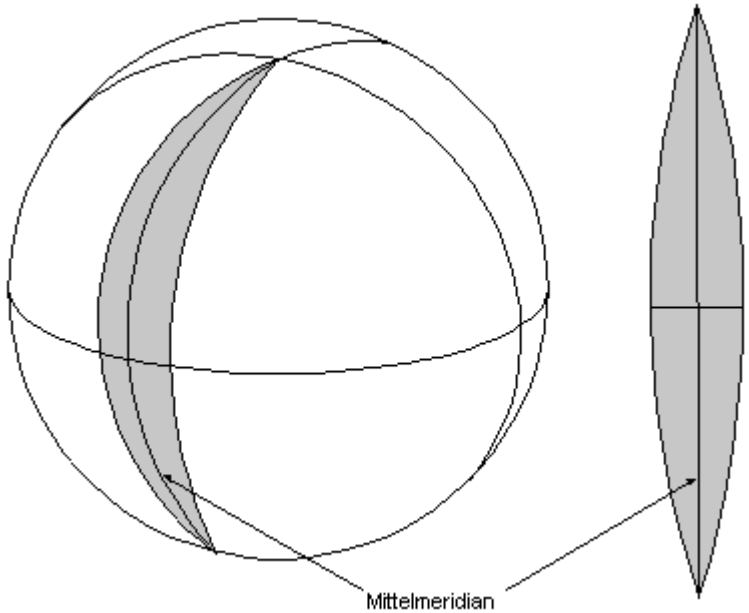
Universal: aplicável em toda a extensão do globo



Projeções cartográficas

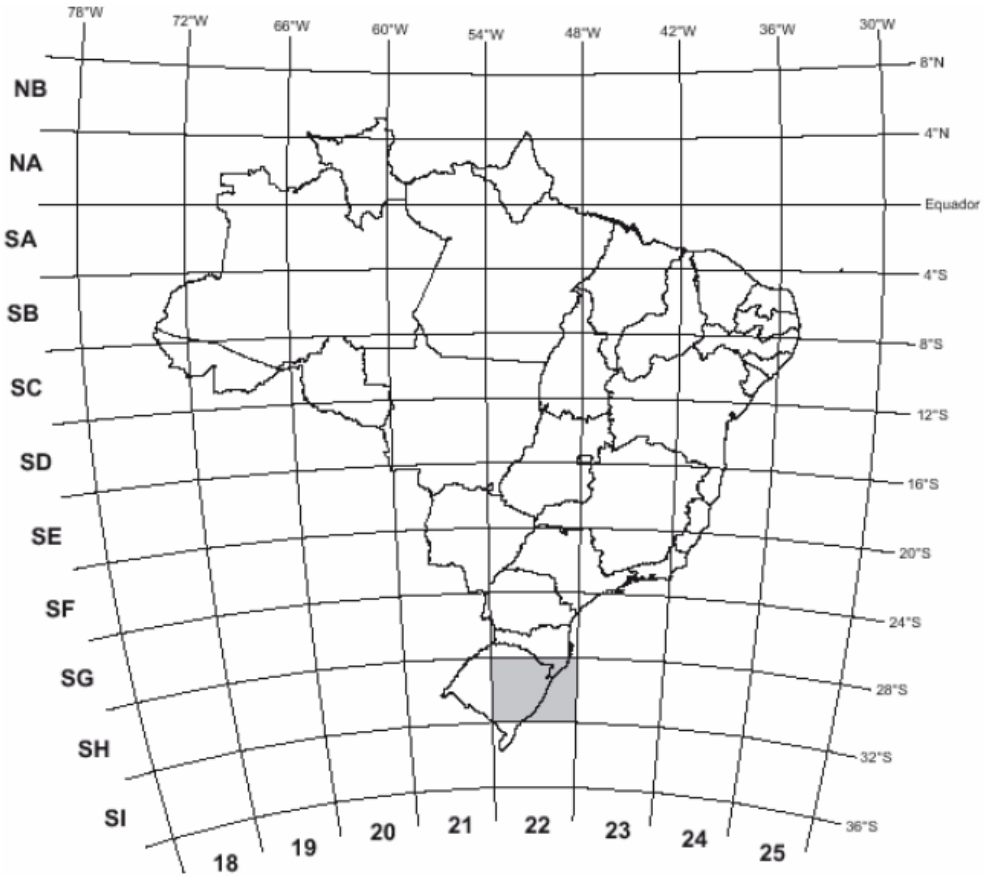
A Projeção UTM divide a superfície da Terra em 60 zonas de 6 graus de longitude (max. 667 km). O estado de São Paulo, por exemplo, é coberto integralmente pelas zonas 22 e 23.

Cada zona tem um meridiano central com coordenada 500.000. Polo Sul: 0; Equador: 10.000.000 (HS)



Para diminuir o efeito das distorções se utiliza de 80 graus de latitude Sul a 84 graus de latitude norte.

Projeções cartográficas



PROJEÇÕES CARTOGRÁFICAS: UTM

Posição de UTM: descrita por três elementos: a zona , a coordenada Leste e a coordenada norte.
Valores únicos dentro de uma zona.

Crescentes para o Norte e para Leste.

Valores em metros: o ponto 0201685 7653550 está exatamente 1 km a
Leste do ponto 0200685 7653550.

As projeções planas cilíndricas, como a UTM, são recomendadas para
pequenas ou médias áreas (fazendas, municípios).

Áreas maiores: projeção Policônica - IBGE.

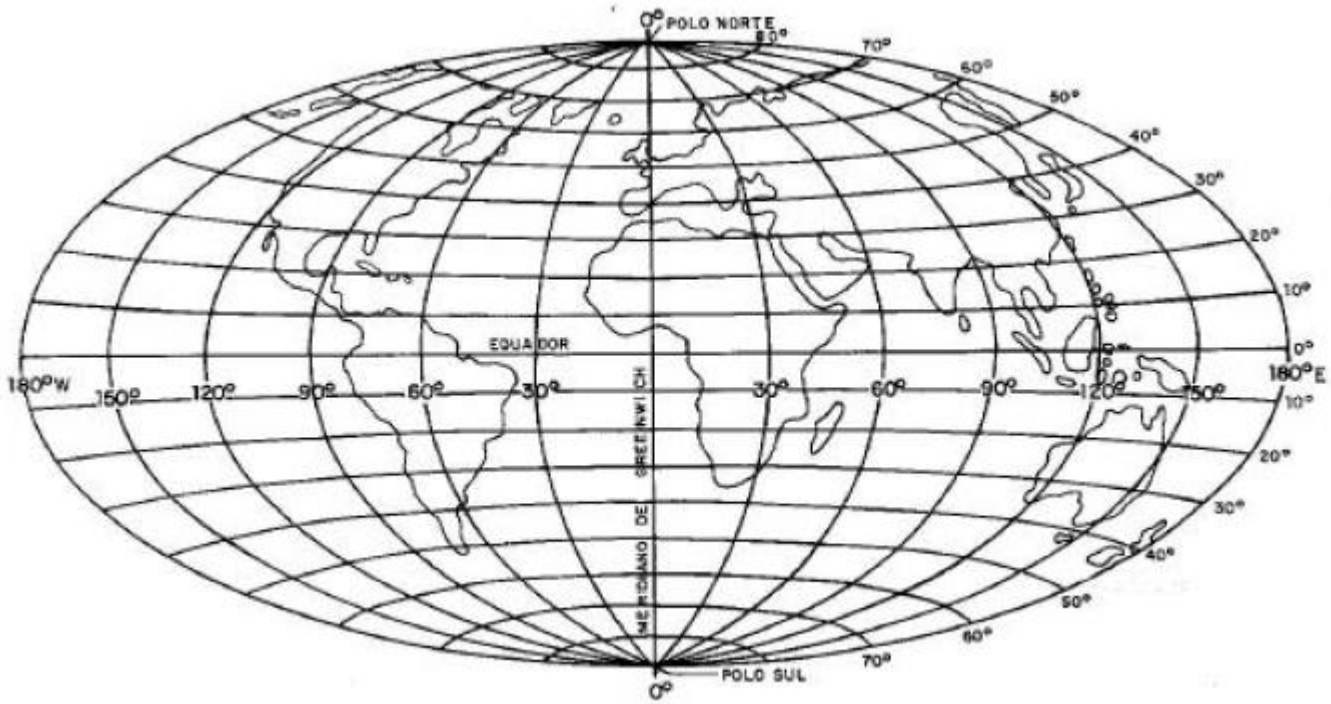
SISTEMAS DE COORDENADAS

Expressam a posição de pontos sobre uma superfície.

- ***Sistema de coordenadas geográficas: graus, minutos, segundos***
- ***Sistema de coordenadas planas ou cartesianas: x, y***
- ***Sistema de coordenadas polares: ângulo e distancia***
- ***Sistema de coordenadas de imagem (matricial): linha e coluna***

SISTEMAS DE COORDENADAS

Sistema de coordenadas geográficas: Sistema antigo. Graus, minutos, segundos



Cada ponto definido pela intersecção de um paralelo com um meridiano

SISTEMAS DE COORDENADAS

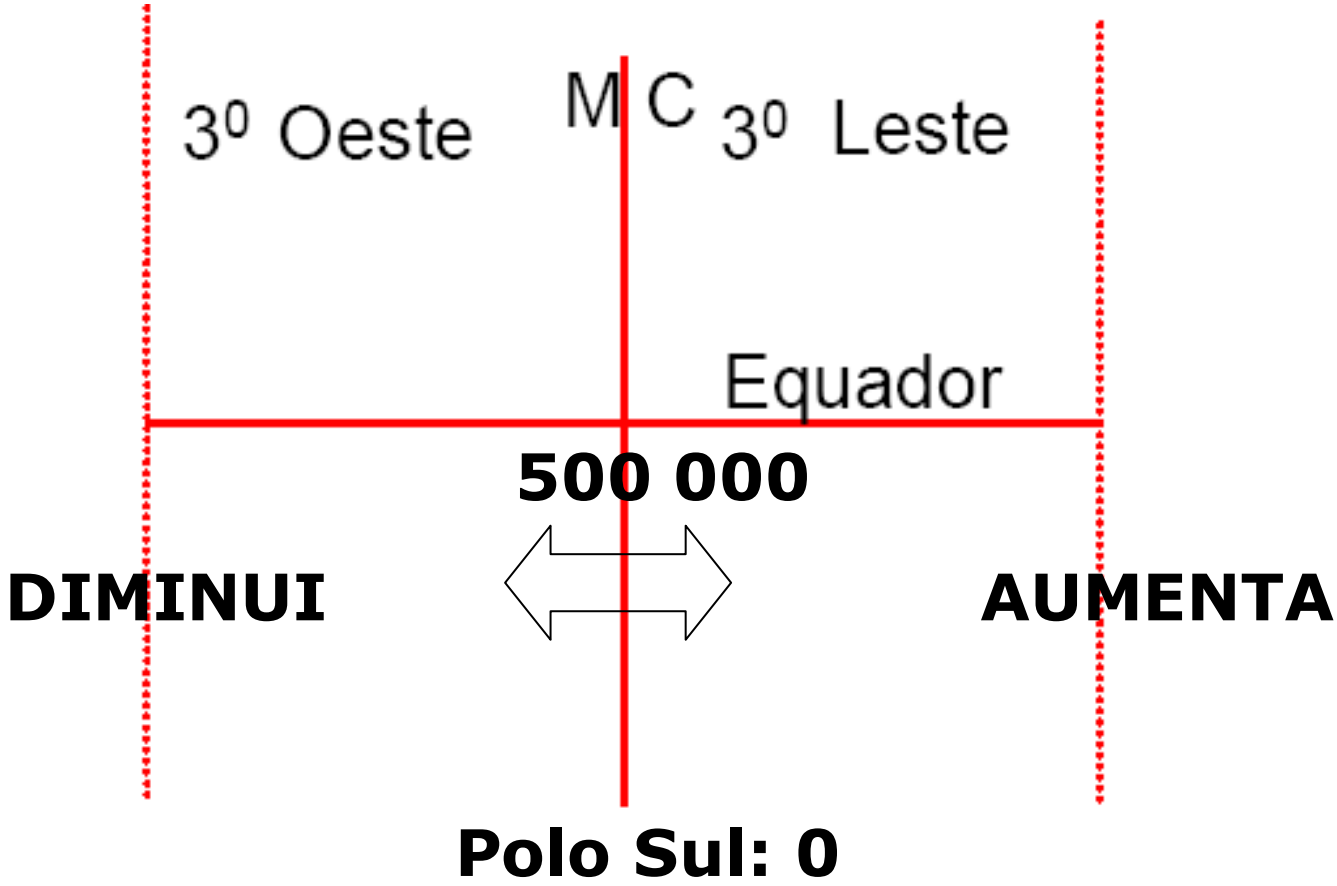
Sistema de coordenadas geográficas: Sistema antigo. São valores numéricos através dos quais podemos definir a posição de um ponto na superfície da Terra, tendo como ponto de origem para as latitudes o Equador e o meridiano de Greenwich para a origem das longitudes.

Cada ponto é definido pela intersecção de um paralelo com um meridiano.

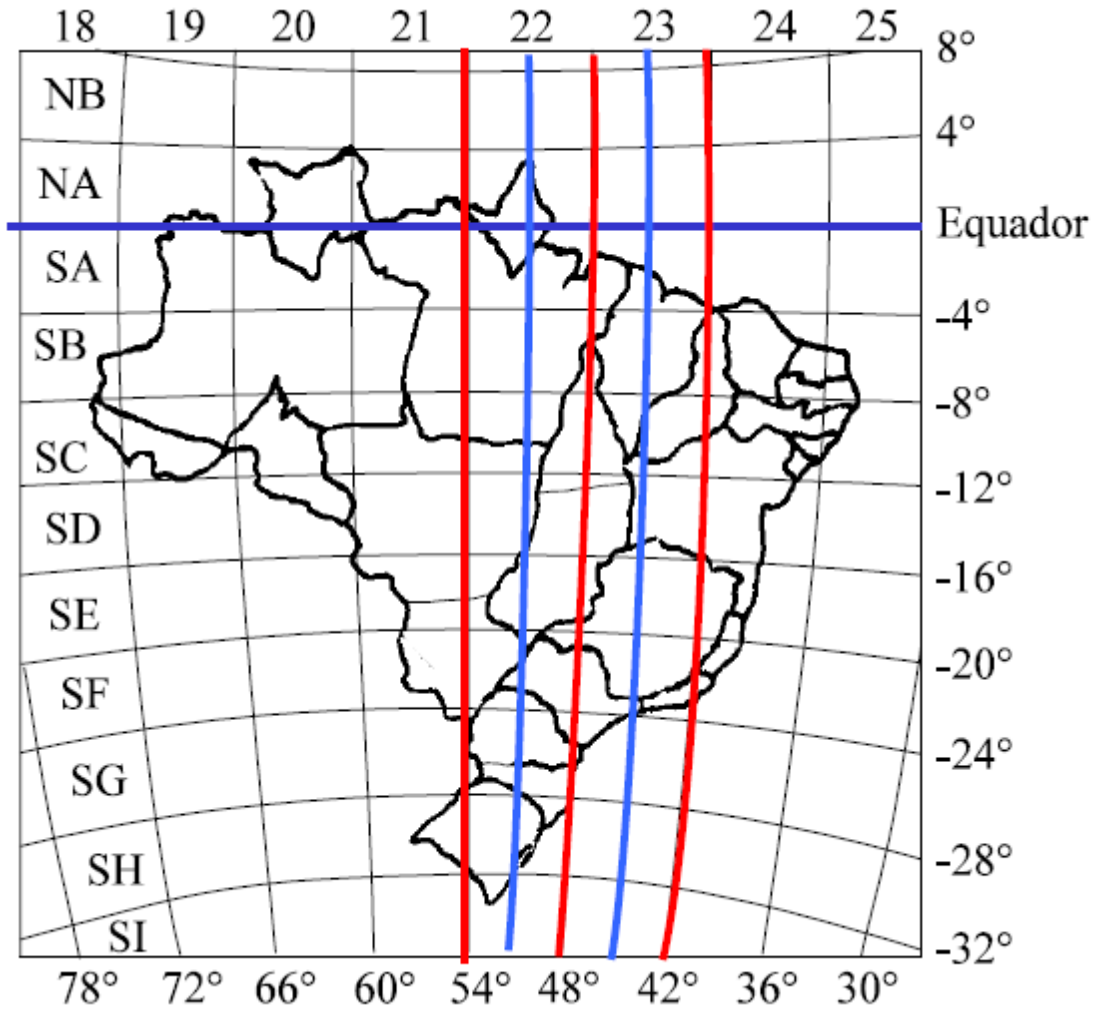
Conversão de sistemas de coordenadas:
http://sigamgeo.cetesb.sp.gov.br/conversor/index.php
http://splink.cria.org.br/conversor

SISTEMAS DE COORDENADAS: UTM

Equador: 10 000 000



SISTEMAS DE COORDENADAS: UTM



Zonas UTM no Brasil

Meridianos Centrais em São Paulo: -51º e -45º

ESCALA

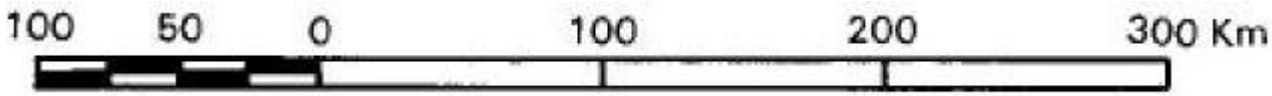
Relação entre as dimensões dos elementos representados em um mapa, carta, fotografia ou imagem e as correspondentes dimensões no terreno

Precisão cartográfica: É a menor grandeza medida no terreno, capaz de ser representada em desenho na escala mencionada.

0,2 mm 1:10 000 2 m

ESCALA GRÁFICA

É a representação gráfica de várias distâncias do terreno sobre uma linha reta graduada.



ESCALA

D = um comprimento tomado no terreno, denominado distância real natural.

d = um comprimento homólogo no desenho, denominado distância prática.

d/D= Escala

Relação existente entre as dimensões das linhas de um desenho e as suas homólogas.

Uma escala é tanto maior quanto **menor** for o denominador.

Ex: 1:50.000 é maior que 1:100.000

Instituições fontes de material cartográfico:

- IBGE http://portaldemapas.ibge.gov.br/portal.php#homepage
- Exército https://goo.gl/RkUJSK
- IGC http://www.igc.sp.gov.br/

Bibliografia

D'Alge, J. C. L. ***Cartografia para geoprocessamento****. 32p. In: Câmara, G.; Davis, C.; Monteiro. A. M. V. (eds) Introdução à Ciência da Geoinformação. (Disponível em http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/)*

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. ***Noções básicas de cartografia.*** *Rio de Janeiro.1998. 128p. (Disponível no portal e-disciplinas)*

Venturi, L . A. B. (org). ***Geografia práticas de campo, laboratório e sala de aula.*** *São Paulo, Sarandi, 2011. 528 p. Coleção praticando. (Disponível na biblioteca da EACH).*