

Anteriormente



TOPOGRAFIA É O QUÊ?

- Etimologia, definição e divisões
- Normas NBR 13133/94 e NBR 14166/98
- Plano topográfico & Plano Topográfico Local (PTL), limite da Topografia

Hoje Veremos



A TERRA TEM FORMA DE QUÊ?

- Esferóide, Elipsóide e Geóide
- Datum, Sirgas 2000, parâmetros
- Sistemas de referências
- Sistemas de coordenadas
- Projeção cartográfica UTM

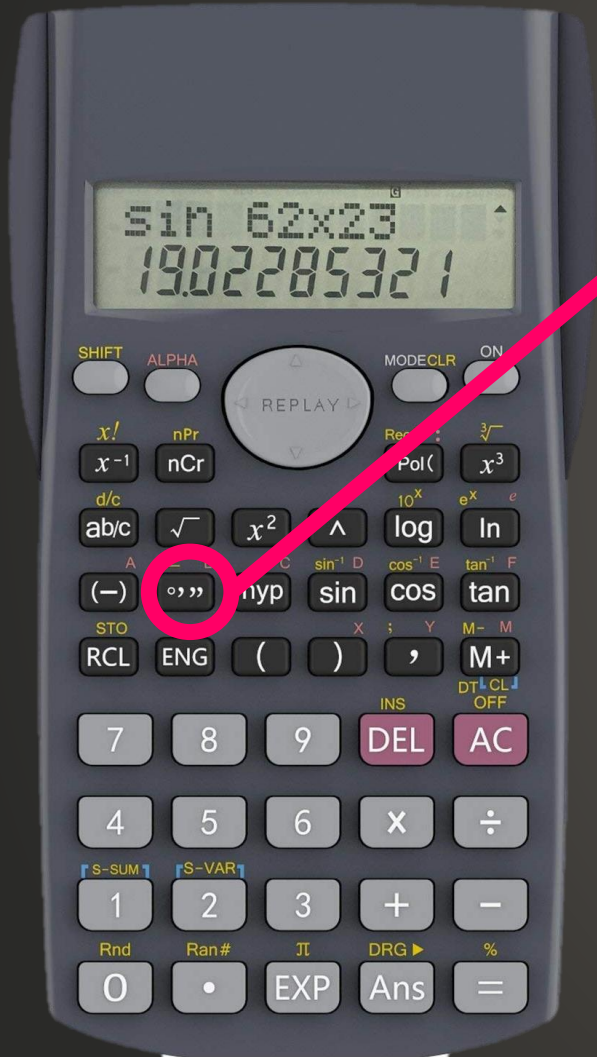
TOPOGRAFIA

A TERRA
TEM FORMA DE
QUÊ?



Augusto Uchôa
LABORATÓRIO DE GEOMÁTICA APLICADA
DET/CT/UFC

Vamos precisar!



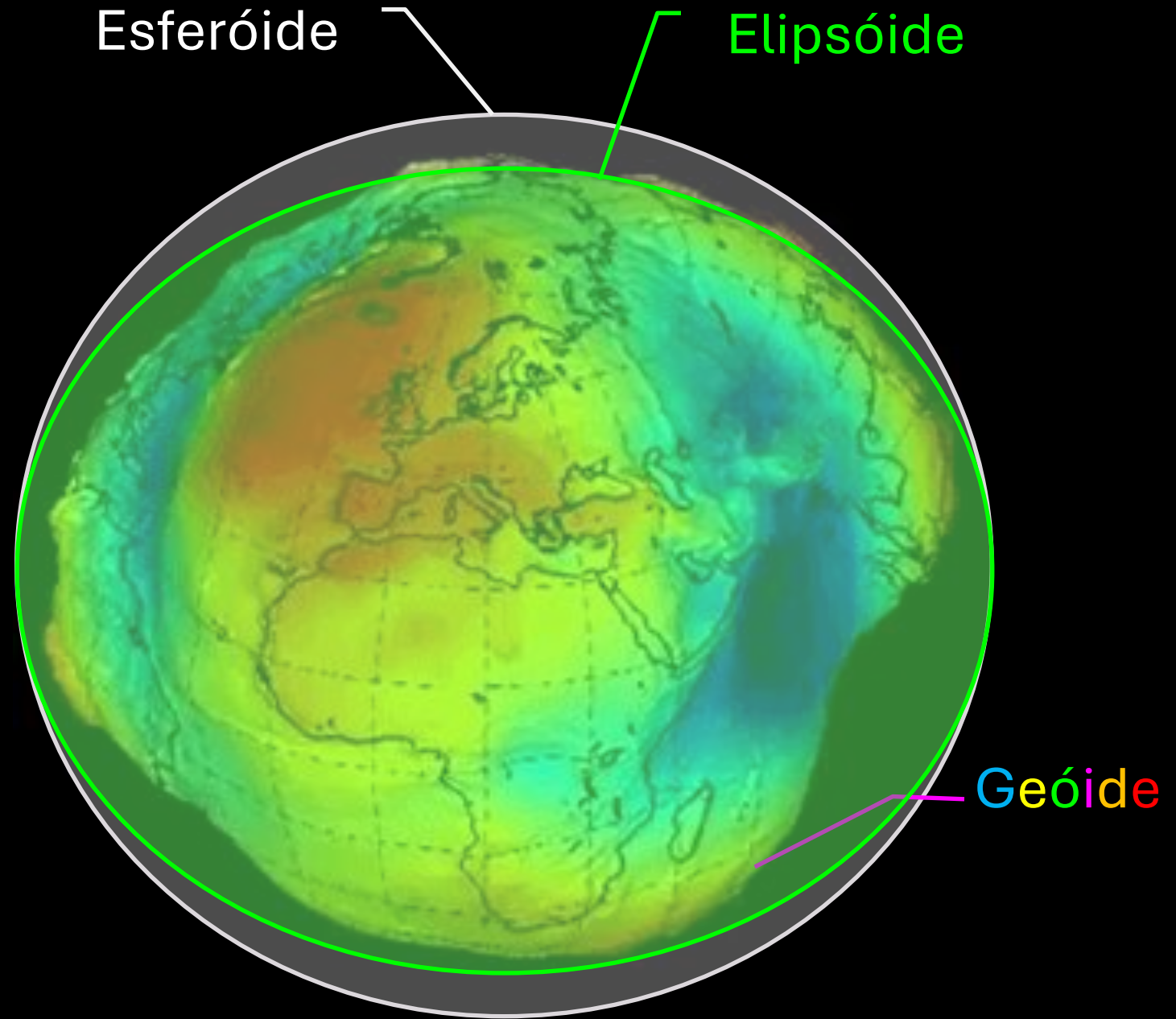
TERRAPLANISTAS
CUIDADO!

AVISO DE GATILHO EMOCIONAL

CASO VOCÊ TEM A FIRME
CONVICÇÃO DE QUE A TERRA É
PLANA/OCA/COM UM DOMO
DE VIDRO E OUTRAS
PORQUE ASSISTIU ALGUNS
VÍDEOS NO YOUTUBE, SUGIRO
BUSCAR AJUDA
ESPECIALIZADA!

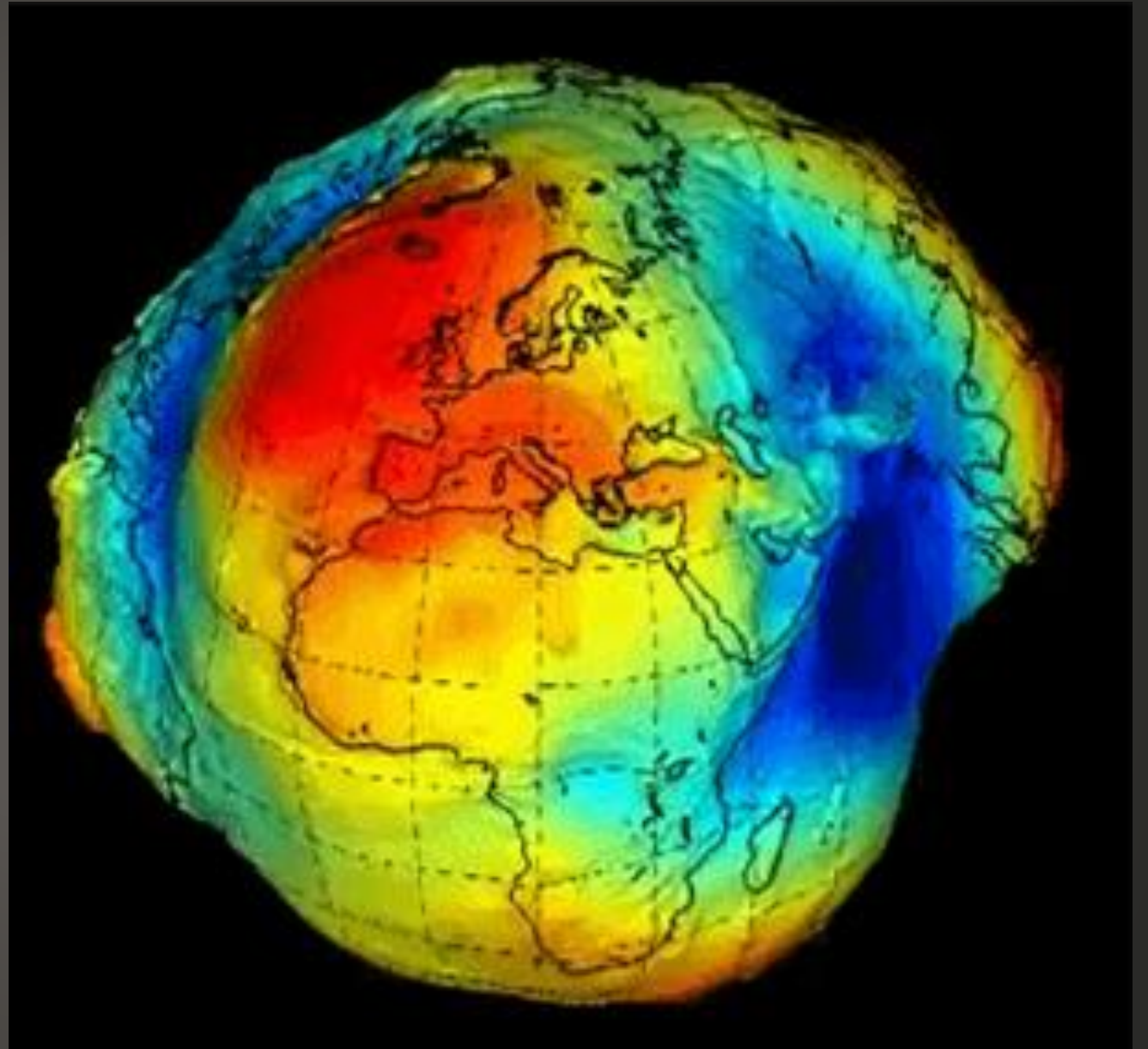


Forma e Dimensão da Terra



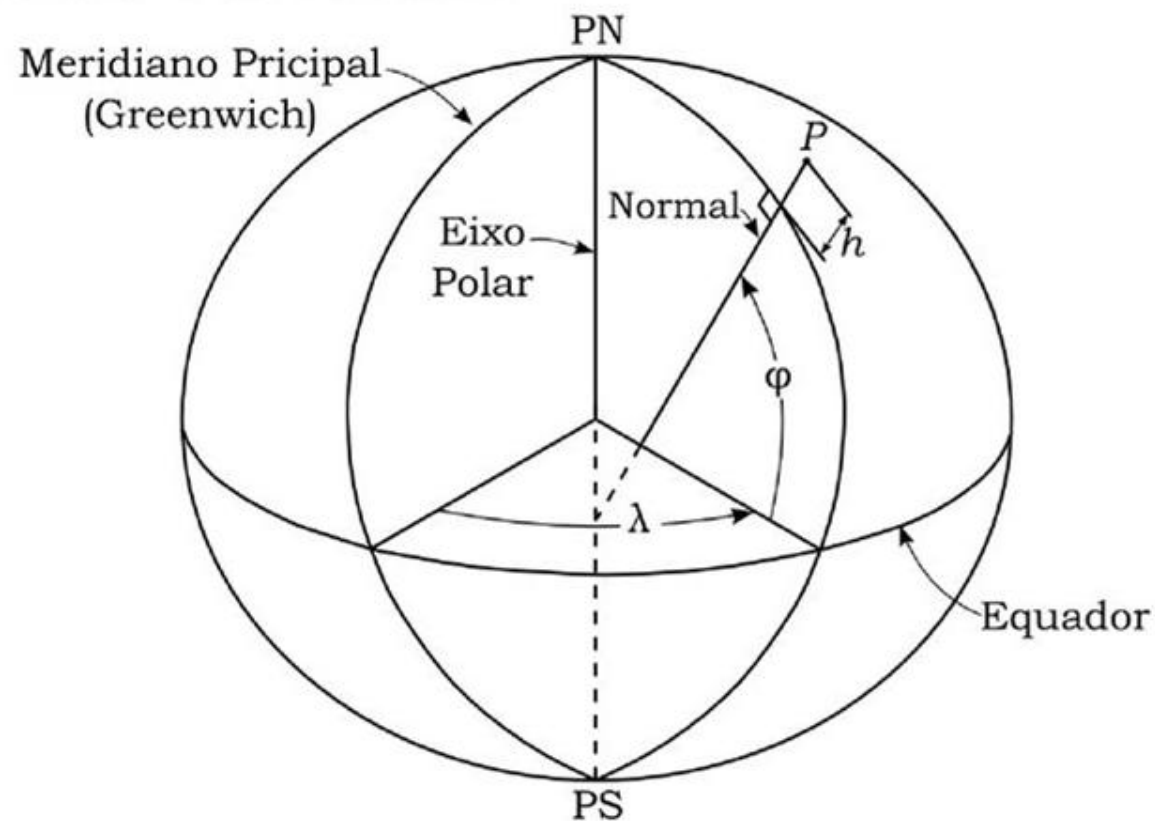
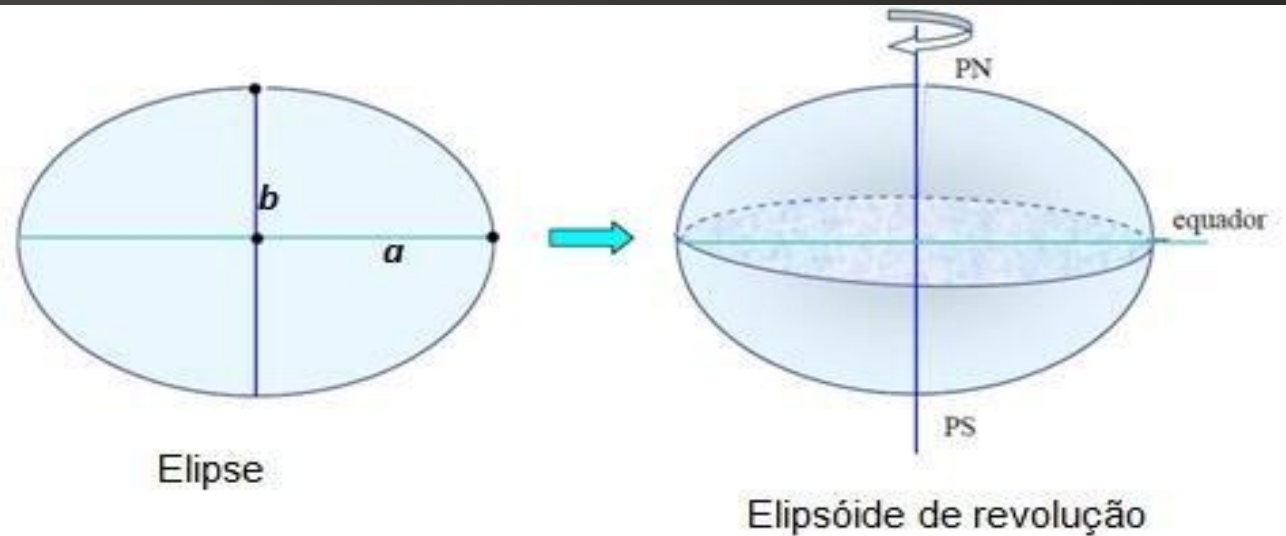
Geóide

Define-se a forma da Terra como **geoide**, que tem uma superfície irregular e, portanto, não corresponde a uma esfera. Mais precisamente, o geoide é uma **superfície equipotencial do campo da gravidade**, ou seja, sobre essa superfície o potencial do campo da gravidade é constante, coincidindo, portanto, com uma **superfície de equilíbrio de massas d'água**.



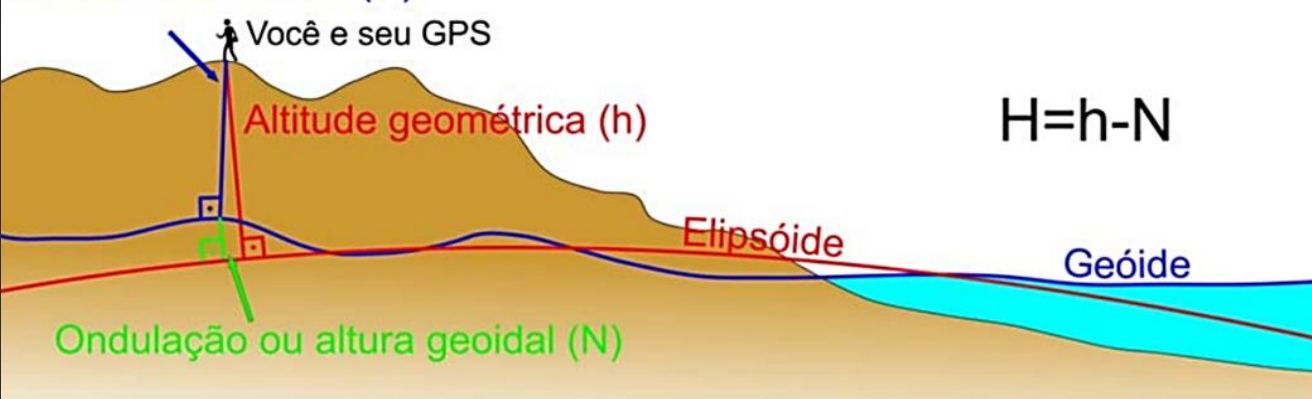
Elipsóide de Revolução

“Como a Terra é de fato ligeiramente achatada nos polos e alargada no equador, a figura geométrica usada na geodesia que mais se aproxima da figura da Terra é o elipsoide de revolução. O **elipsoide de revolução** é uma figura que se pode obter pela rotação de uma **elipse** pelo seu semi-eixo menor.”



Ondulação Geoidal

Altitude ortométrica (H)



<https://www.ibge.gov.br/geodencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/servicos-pa...>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Buscar

Modelo para conversão de altitudes geométricas (dadas pelos GNSS) em altitudes físicas (compatíveis com o Datum Vertical do SGB)

O que é

Modelo de Ondulação Geoidal

MAPGEO2015

Sobre a publicação

Acesso ao produto

Saiba mais

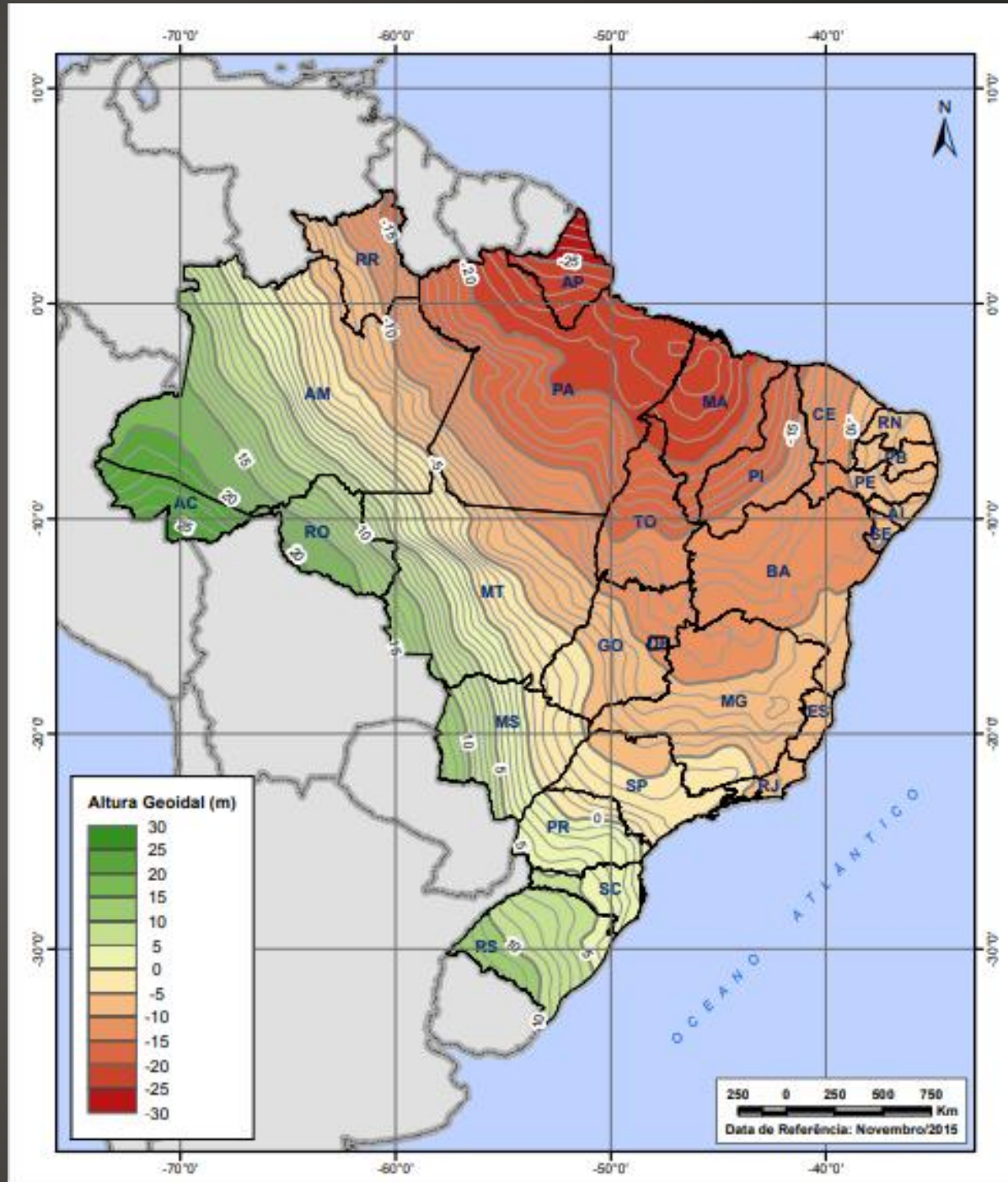
Acesso ao produto - MAPGEO2015

MAPGEO2015

O MAPGEO2015 está disponível para download através de uma aplicação desktop para ambiente Microsoft Windows.

Nesta aplicação, as coordenadas dos pontos para os quais se deseja obter a ondulação geoidal podem ser introduzidas via teclado ou arquivo, segundo as opções de formatação de entrada e saída disponíveis.

- MAPGEO2015 (desktop)
- Cartograma do modelo de ondulação geoidal do MAPGEO2015

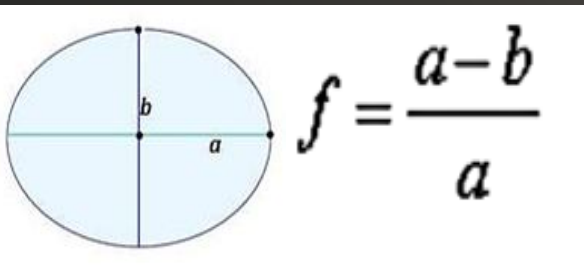


Sistemas de Referência (Datum)

“são utilizados para descrever as posições de objetos. Quando é necessário identificar a posição de uma determinada informação na superfície da Terra são utilizados os Sistemas de Referência Terrestres ou Geodésicos. Estes por sua vez, estão associados a uma superfície que mais se aproxima da forma da Terra, e sobre a qual são desenvolvidos todos os cálculos das suas coordenadas.” IBGE, 2020

SISTEMAS DE REFERÊNCIA GEODÉSICOS:

- Córrego Alegre;
- Astro Datum Chuá;
- SAD69;
- SAD69 – realização 1996
- WGS84
- **SIRGAS 2000**



Elipsóide	a	b	f
BESSEL (1841)	6.377.397,155	6.356.078,963	1/299,1528128
CLARKE (1858)	6.378.249,145	6.356.514,870	1/293,465
HELMERT (1907)	6.378.200,000	6.356.818,170	1/298,30
HAYFORD (1909)	6.378.388,000	6.356.911,946	1/297,00
SAD-69	6.378.160,00	6.356.774,719	1/298,25
SIRGAS 2000	6378137,00	6356752,314	1/298,2572221
WGS-84 (1984)	6.378.137,00	6.356.752,314	1/298,257223563

https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-sobre-posicionamento-geodesico/sirg...

IBGE

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Buscar

Geociências > Posicionamento geodésico > SIRGAS

SIRGAS

Descrição

Aplicativo e textos relacionados ao acesso e à manutenção do referencial SIRGAS2000, Sistema Geodésico de Referência oficial do País.

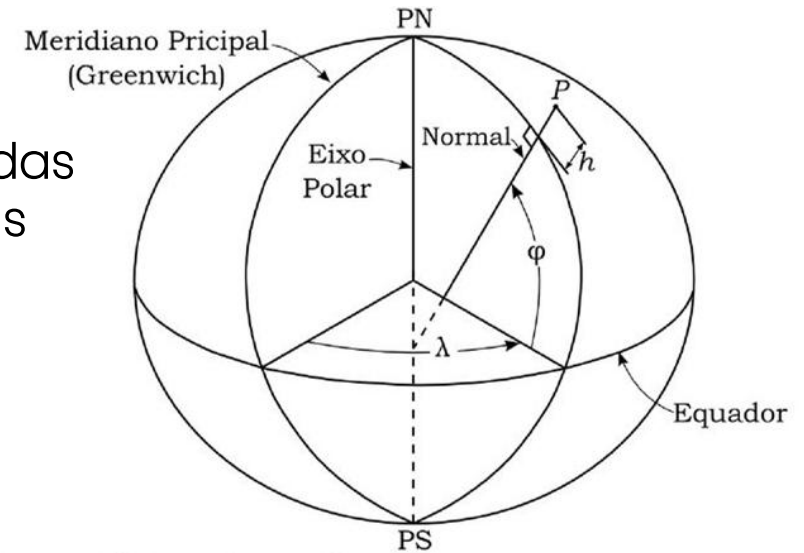
Principais produtos deste tema:

- PMRG - Projeto Mudança do Referencial Geodésico
- SIRGAS - Centro de Análise - IBGE

Sistemas de Coordenadas

- ▶ Sistema de Coordenadas Geodésicas
- ▶ Sistema de Coordenadas Cartesianas
- ▶ Sistema de Coordenadas Polares

Coordenadas Geodésicas

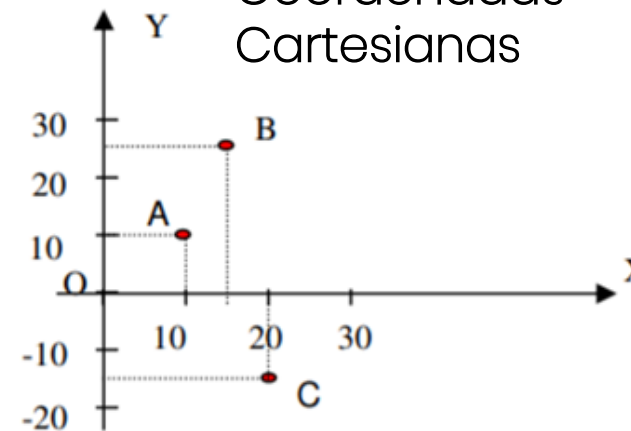


ϕ – latitude geodésica (graus)

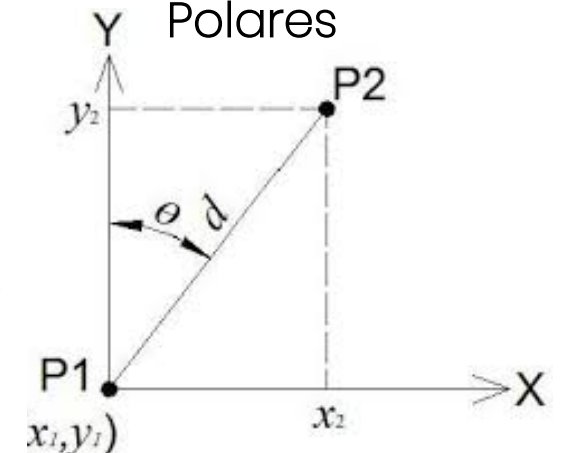
λ – longitude geodésica (graus)

h – altitude elipsoidal (metros)

Coordenadas Cartesianas

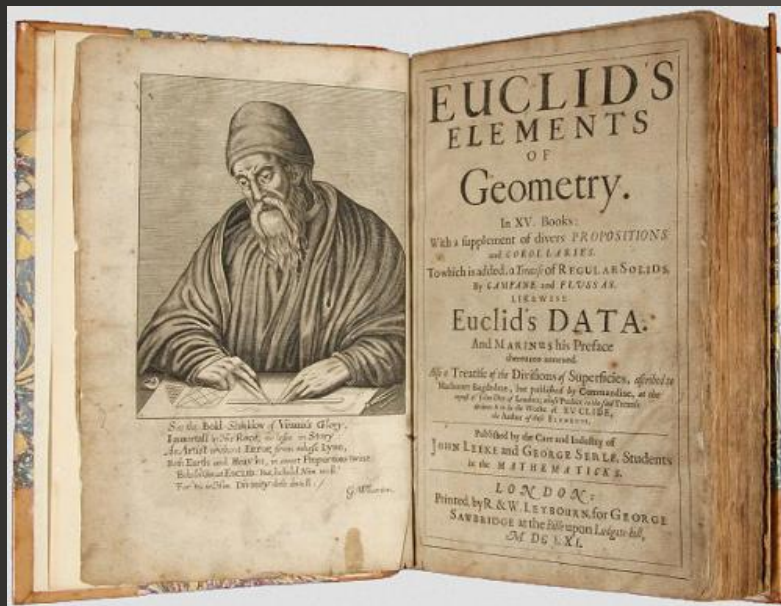


Coordenadas Polares



GEOMETRIA “EUCLIDIANA”

Espaços planos



A geometria não nasceu com Euclides, embora ele tenha sido fundamental na sistematização do conhecimento geométrico na Grécia Antiga e por isso foi chamado no ocidente de o “Pai da

Geometria”, Nascido durante o século III a.C.. Não se sabe ao certo seu local de nascimento e morte, mas apenas que viveu durante o reinado de Ptolomeu Sóter (Ptolomeu I – entre 323 a.C. e 283 a.C.).”

MAS, A GEOMETRIA nem é Euclidiana, nem é Grega”

- Os Egípcios já utilizavam conceitos geométricos práticos há milênios. Por volta de 3000 a.C., registros mostram que os egípcios aplicavam geometria:

- Na medição de terras (especialmente após as cheias do Nilo),
- Na construção de pirâmides e templos,
- Em sistemas de agrimensura.

- Os babilônios também desenvolveram conhecimentos geométricos sofisticados por volta de 1800 a.C:

- Usavam tábuas de argila com cálculos geométricos e trigonométricos, muito antes dos gregos.
- Conheciam relações de triângulos retângulos, antecipando o Teorema de Pitágoras, que na verdade foi sistematizado bem depois pelos gregos.

TEOREMA EGRÉGIO

JOHANN CARL FRIEDRICH
GAUSS

Espaços Curvos



(Braunschweig, 30 de abril de 1777 — Göttingen, 23 de fevereiro de 1855)
foi um matemático, astrônomo e físico alemão que contribuiu muito
em diversas áreas da ciência, dentre elas a teoria dos
números, estatística, análise matemática, geometria
diferencial, geodésia, geofísica, eletroestática, astronomia e óptica.

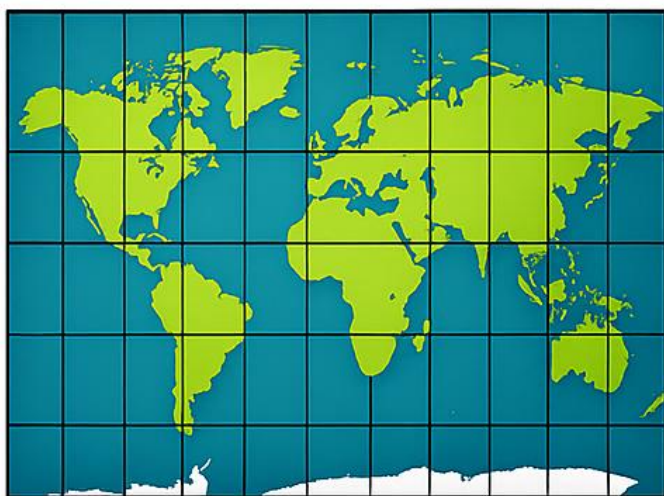
“O teorema afirma que a curvatura gaussiana de uma superfície fica completamente determinada pela medição de ângulos, distâncias e suas proporções na própria superfície, sem qualquer referência à forma particular segundo a qual a superfície esteja situada no ambiente do espaço tridimensional euclidiano. Assim, a curvatura gaussiana é um invariante intrínseco das superfícies. O resultado foi publicado por Carl Friedrich Gauss em 1828 juntamente com outras importantes ideias geométricas, tais como a curvatura gaussiana”

TIPOS DE PROJEÇÕES CARTOGRÁFICAS

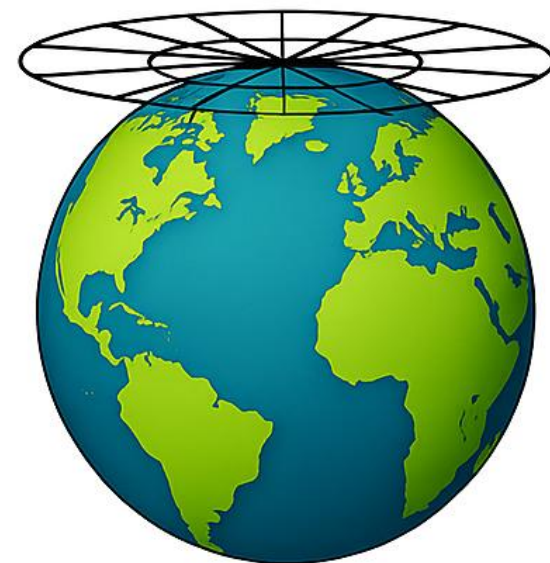
COORDENADAS PLANAS



Cilíndrica



Cônica

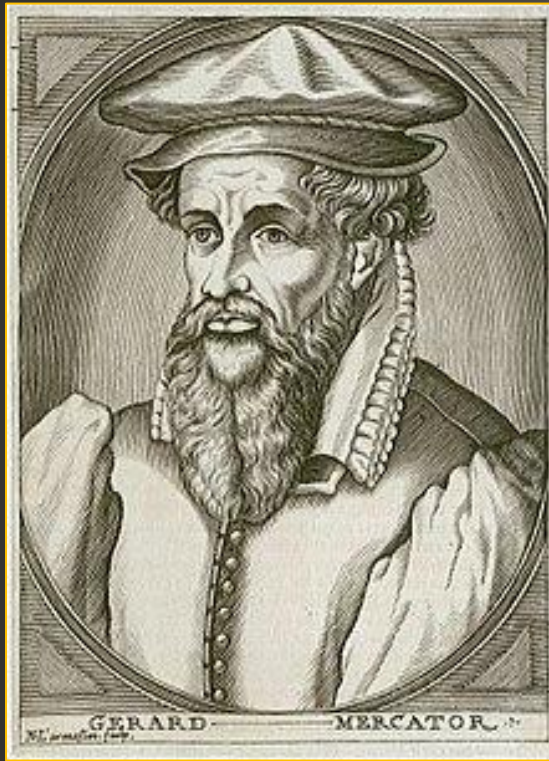


Azimutal ou Planar



PROJEÇÃO CARTOGRÁFICA UTM

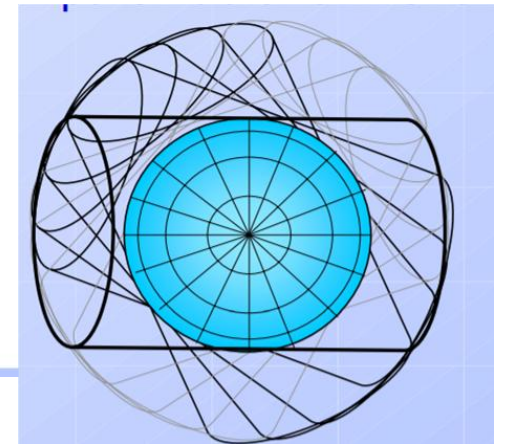
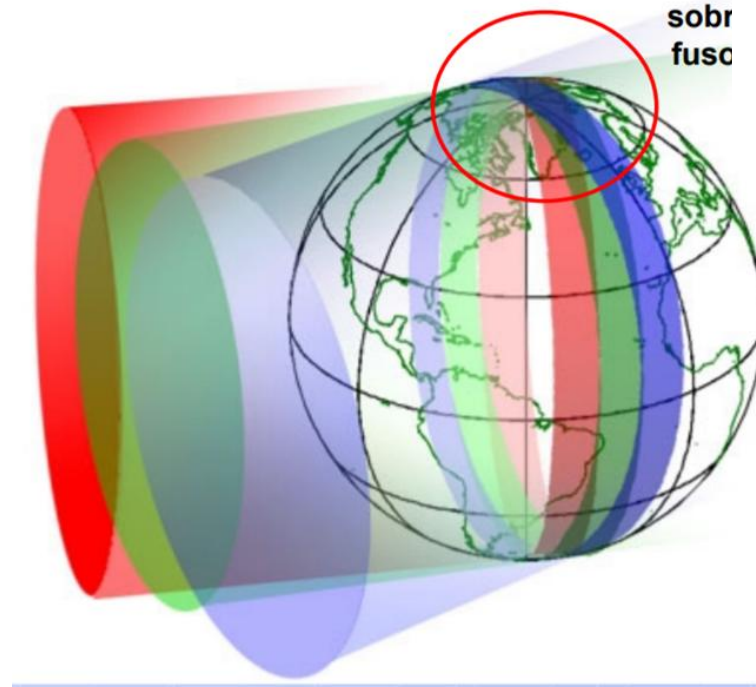
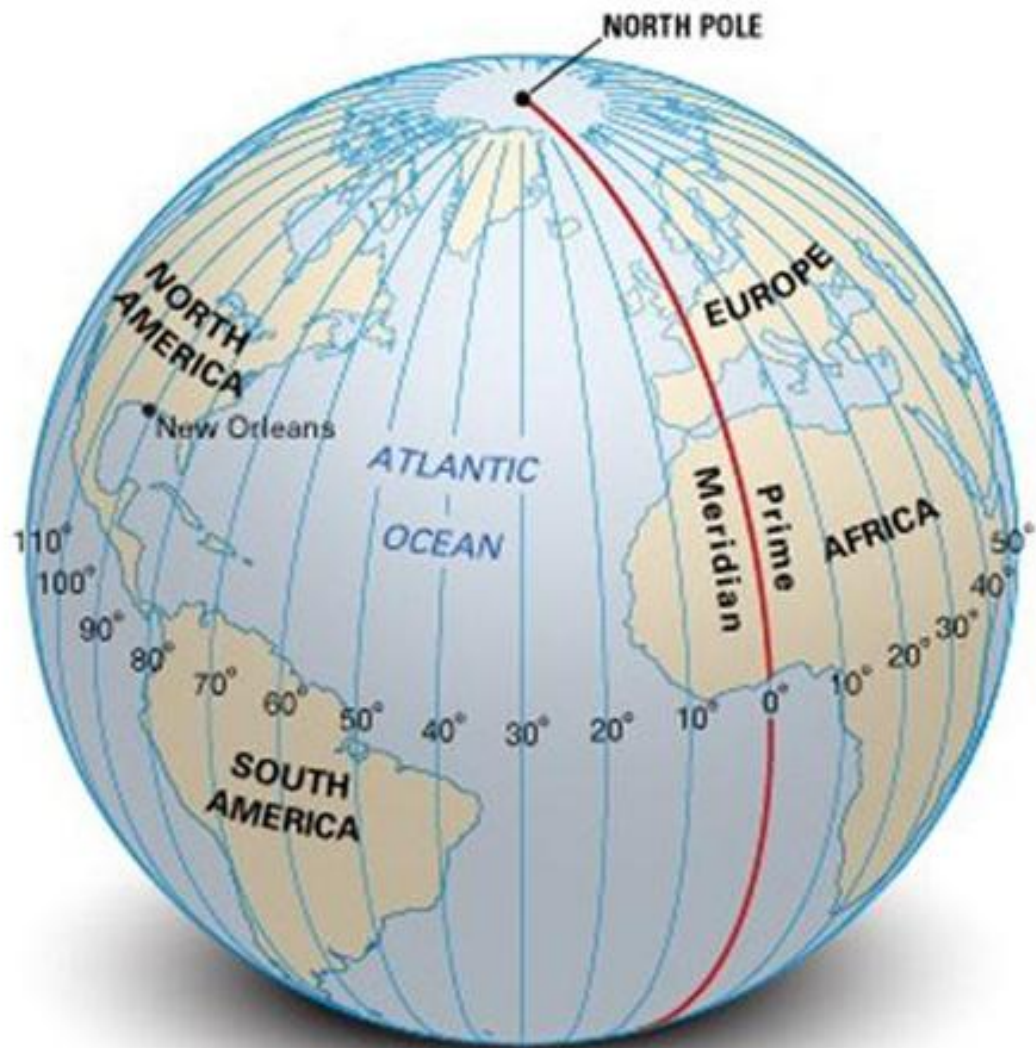
UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR



Criada pelo cartógrafo belga **Gerhard Kremer** (1512-1594), alcunha “Mercator”

A projeção cartográfica UTM (Universal Transversa de Mercator) é uma representação plana da superfície terrestre que divide o globo em 60 zonas de 6° de longitude cada. Muito usada em engenharia, topografia e geotecnologias, permite medições precisas de distâncias e áreas, utilizando coordenadas em metros (East (E) e North (N)). É ideal para mapas de pequenas e médias áreas, com baixa distorção dentro de cada zona.

GERAÇÃO DOS 60 FUSOS UTM

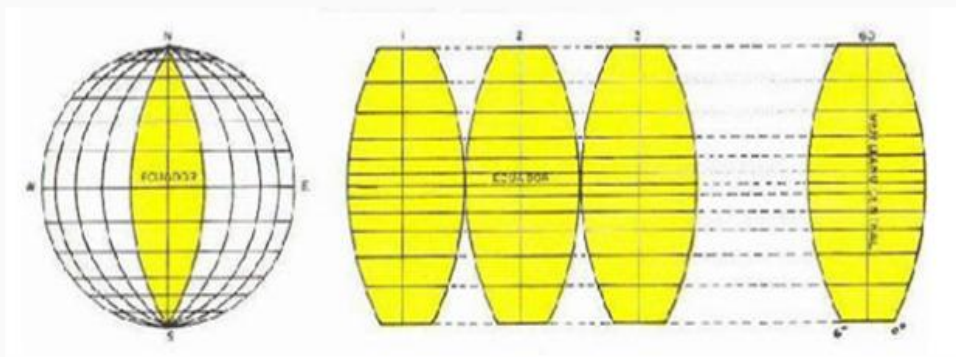
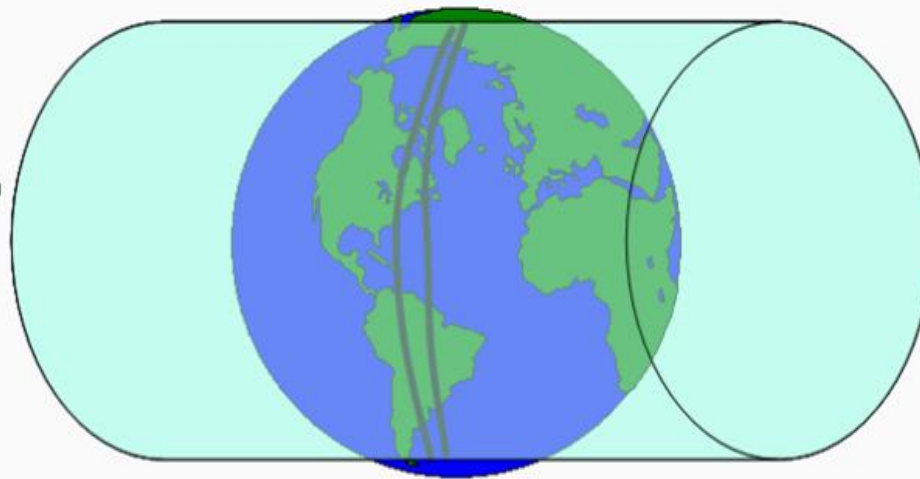


Cada fuso UTM de 6° de amplitude do elipsoide terrestre corresponde a um dos 60 cilindros

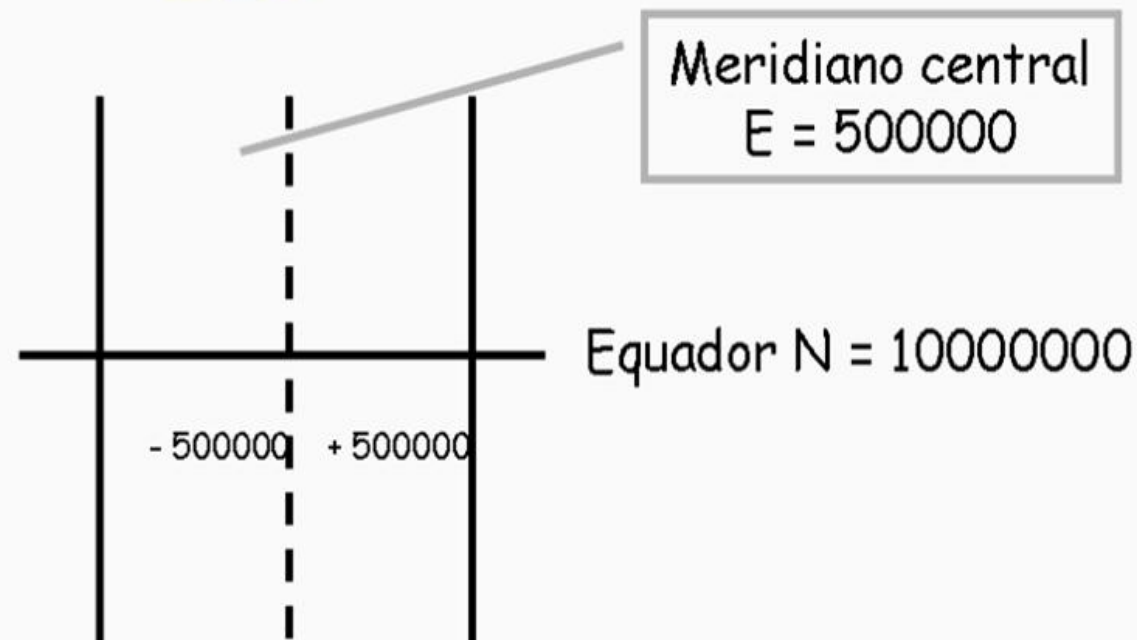
PROJEÇÃO CARTOGRÁFICA

UTM

Projeção UTM- Cilindro transverso e secante ao elipsóide

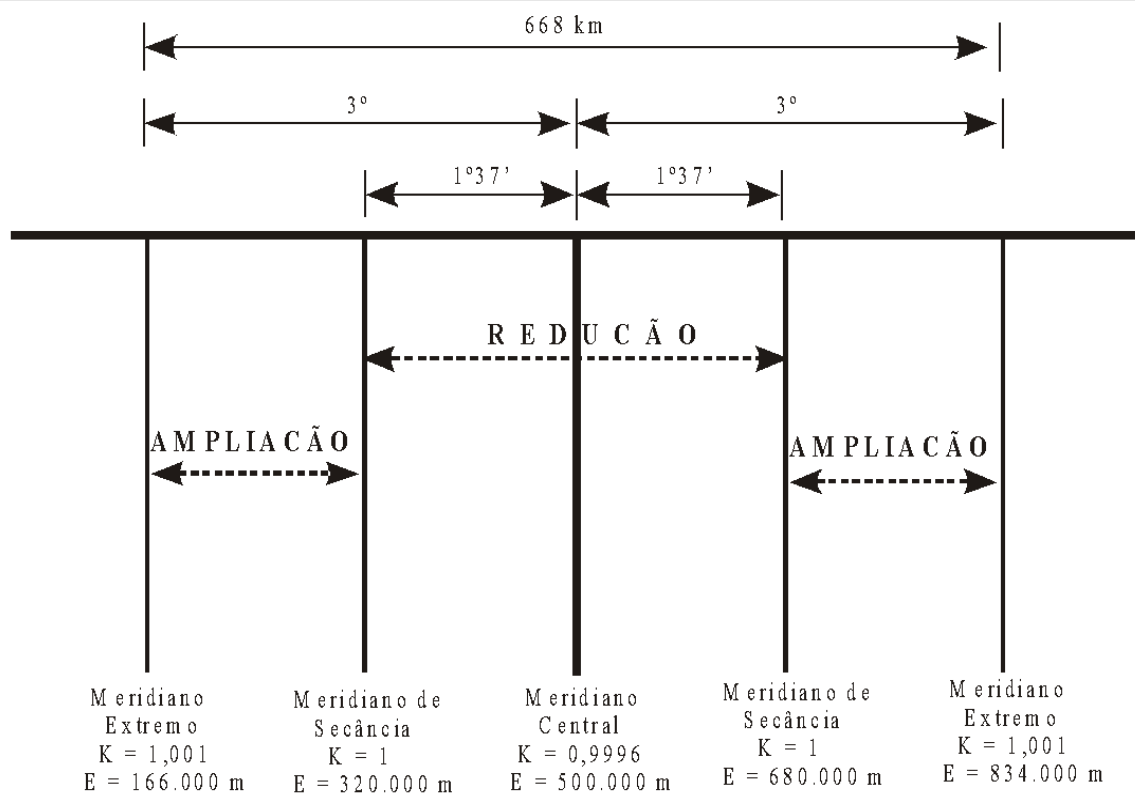


Fusos UTM

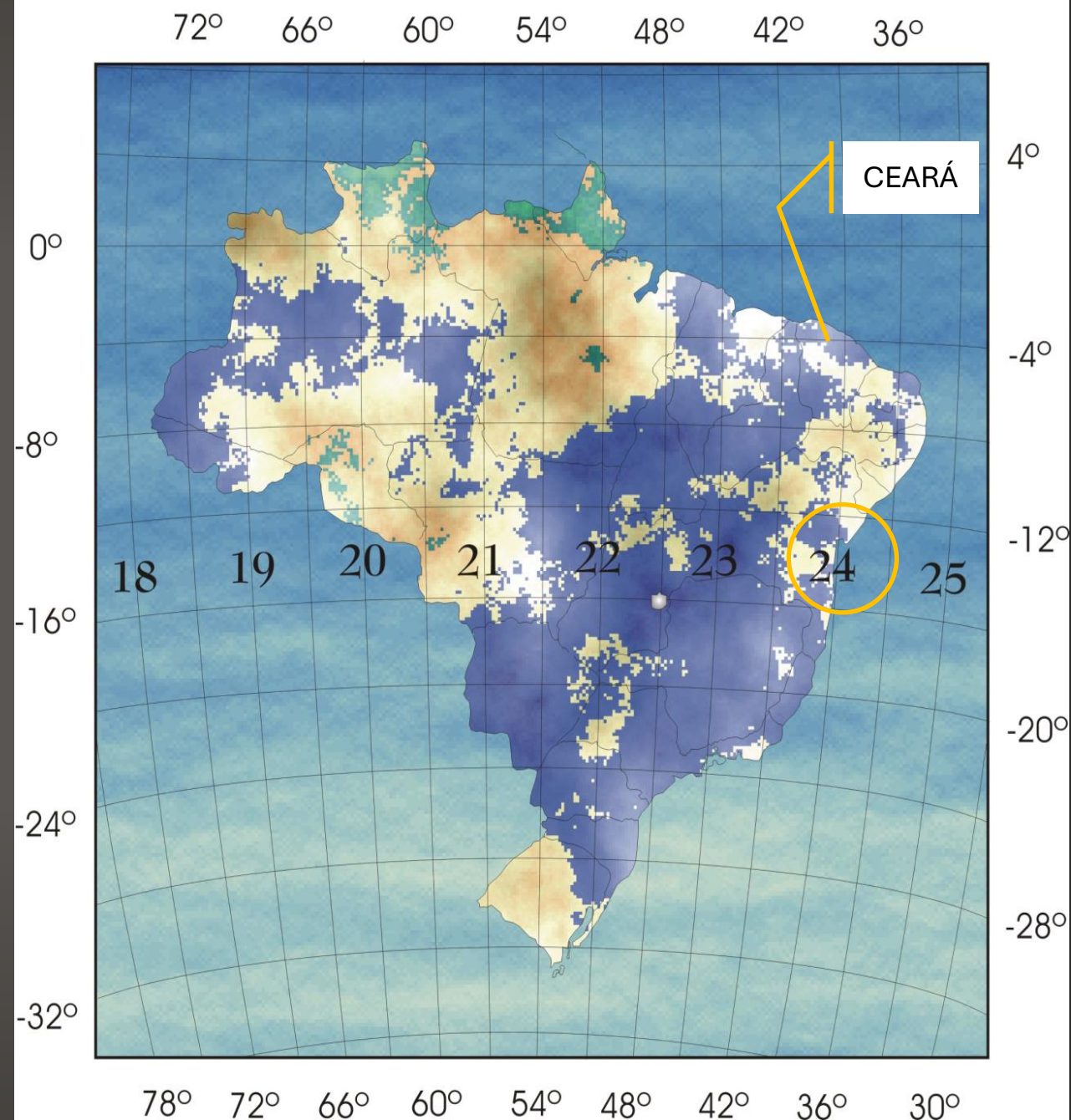


Fusos de 6° em 6°, garantem uma distorção mínima no mapeamento.

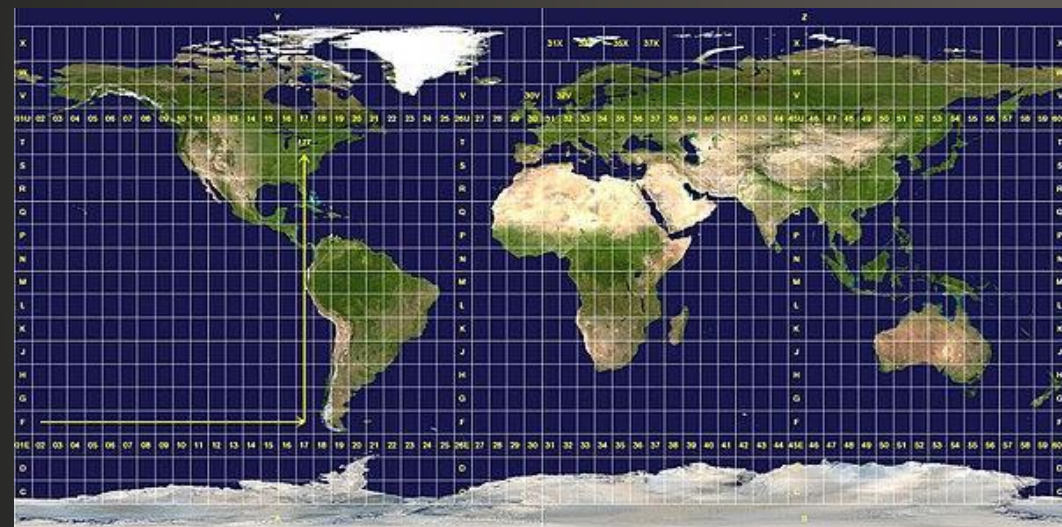
CADA FUSO UTM



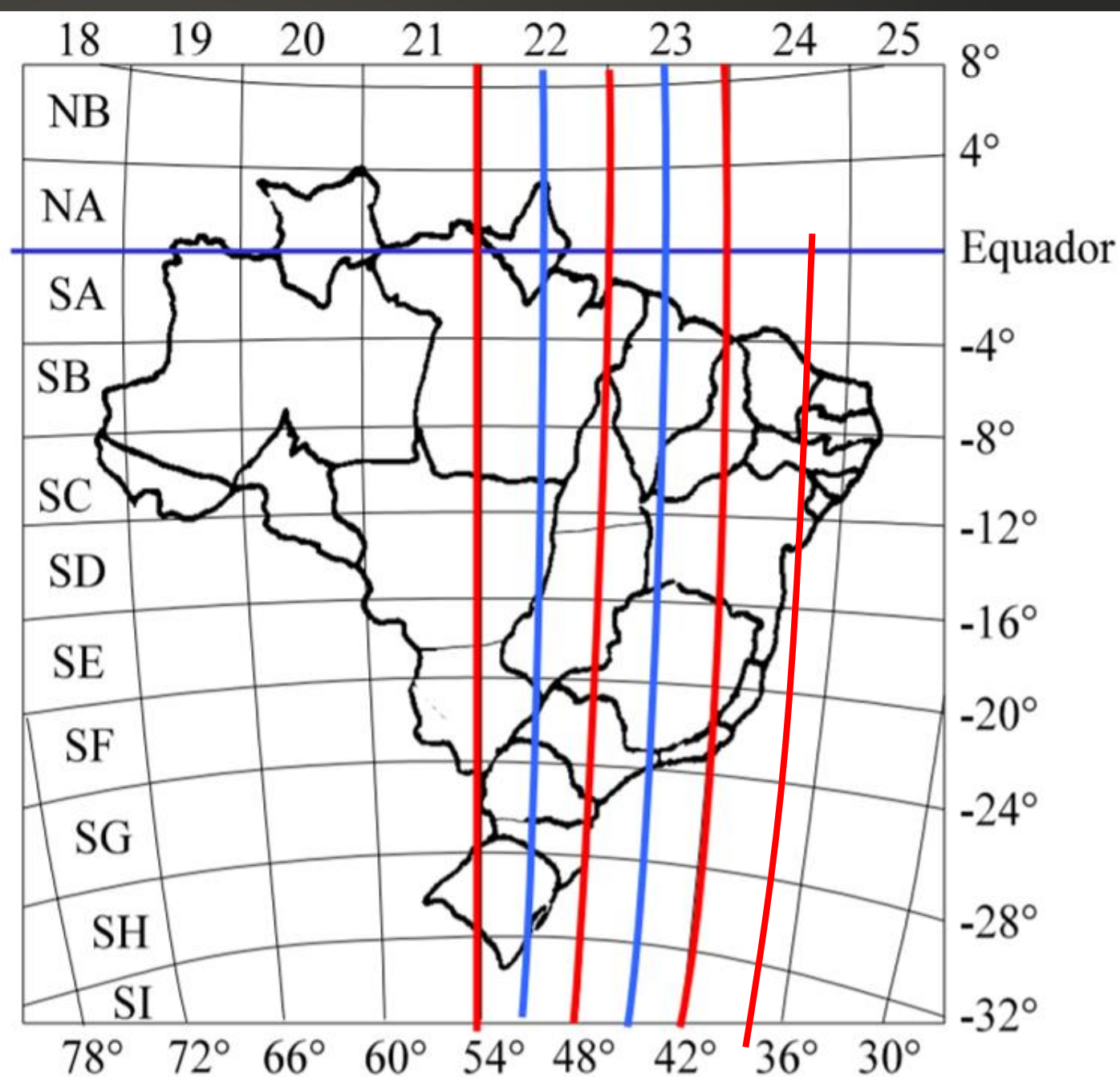
O BRASIL DIVIDIDO EM FUSOS DE 6°



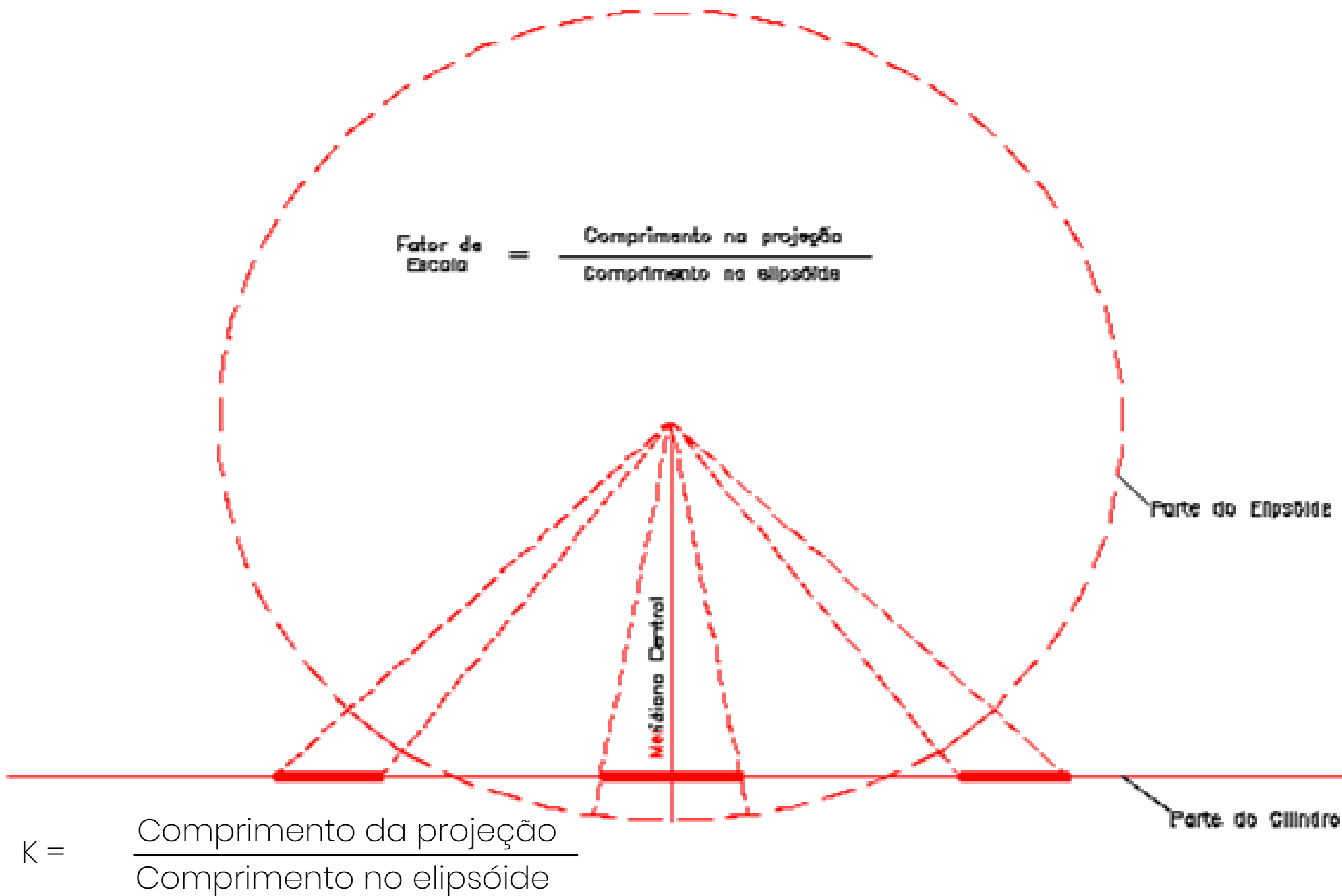
BRASIL DIVIDIDO EM FUSOS UTM



Fuso UTM entre os meridianos de 36° e 42° é o Fuso UTM 24, que engloba todo o estado do Ceará



FATOR DE ESCALA (K)



INTERPOLANDO O FATOR DE ESCALA K

Ordenada E		Fator K
500.000	500.000	0.99960
490.000	510.000	0.99960
480.000	520.000	0.99960
470.000	530.000	0.99961
460.000	540.000	0.99962
450.000	550.000	0.99963
440.000	560.000	0.99964
430.000	570.000	0.99966
420.000	580.000	0.99968
410.000	590.000	0.99970
400.000	600.000	0.99972
390.000	610.000	0.99975
380.000	620.000	0.99978
370.000	630.000	0.99981
360.000	640.000	0.99984
350.000	650.000	0.99988
340.000	660.000	0.99992
330.000	670.000	0.99996
320.000	680.000	1.00000
310.000	690.000	1.00005

Ordenada E		Fator K
300.000	700.000	1.00009
290.000	710.000	1.00014
280.000	720.000	1.00020
270.000	730.000	1.00025
260.000	740.000	1.00031
250.000	750.000	1.00037
240.000	760.000	1.00043
230.000	770.000	1.00050
220.000	780.000	1.00057
210.000	790.000	1.00065
200.000	800.000	1.00071
190.000	810.000	1.00079
180.000	820.000	1.00086
170.000	830.000	1.00094
160.000	840.000	1.00103
150.000	850.000	1.00111
140.000	860.000	1.00120
130.000	870.000	1.00129
120.000	880.000	1.00138
110.000	890.000	1.00148
100.000	900.000	1.00158

EB= 230.321,845 m

K230=1,00050

K240=1,00043

K230-240=0,0007

D230-240=10000m

10000m — 0,0007

321,845m — x

$x = (321,845 * 0,0007) / 10000$

x = ?

ATIVIDADE AVALIATIVA 1

Engenheira(o) você está de posse de um levantamento topográfico, do qual são conhecidas as coordenadas UTM de dois pontos referentes ao início e fim de uma ligação viária a ser executada no campus do Pici/UFC, que ligará o acesso do laboratório de climatologia do CCA até o novo RU. A partir das coordenadas conhecidas (obtenha-as através do google earth pro), você deve determinar a distância plana (UTM) entre estes dois pontos (AB) e a distância real de campo.

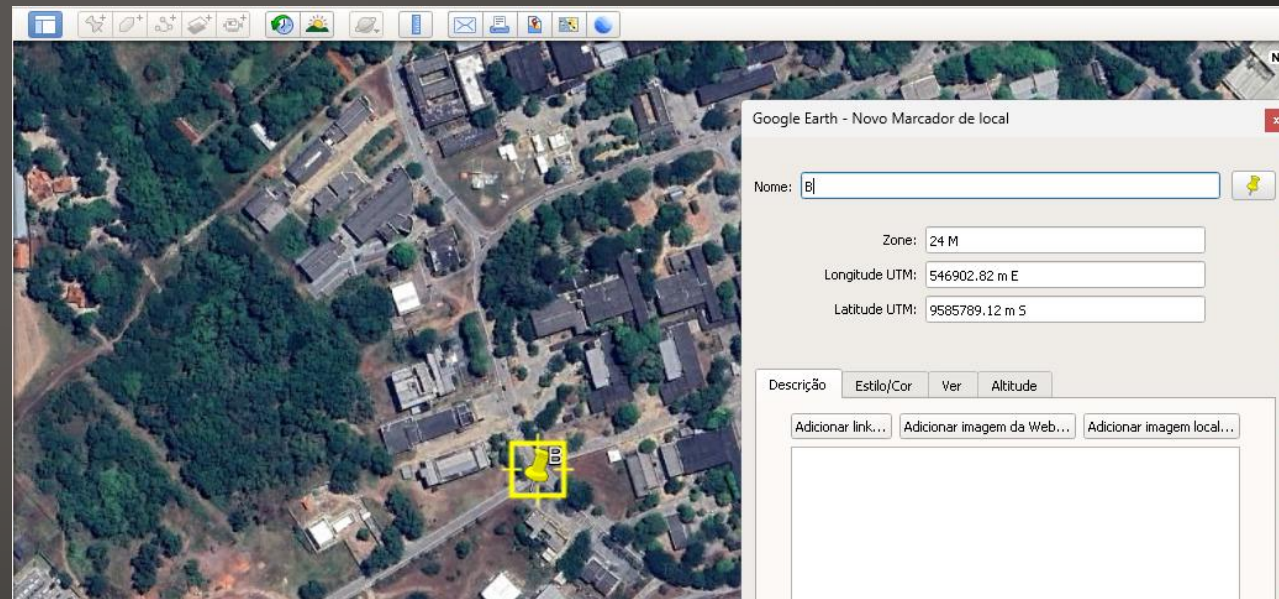
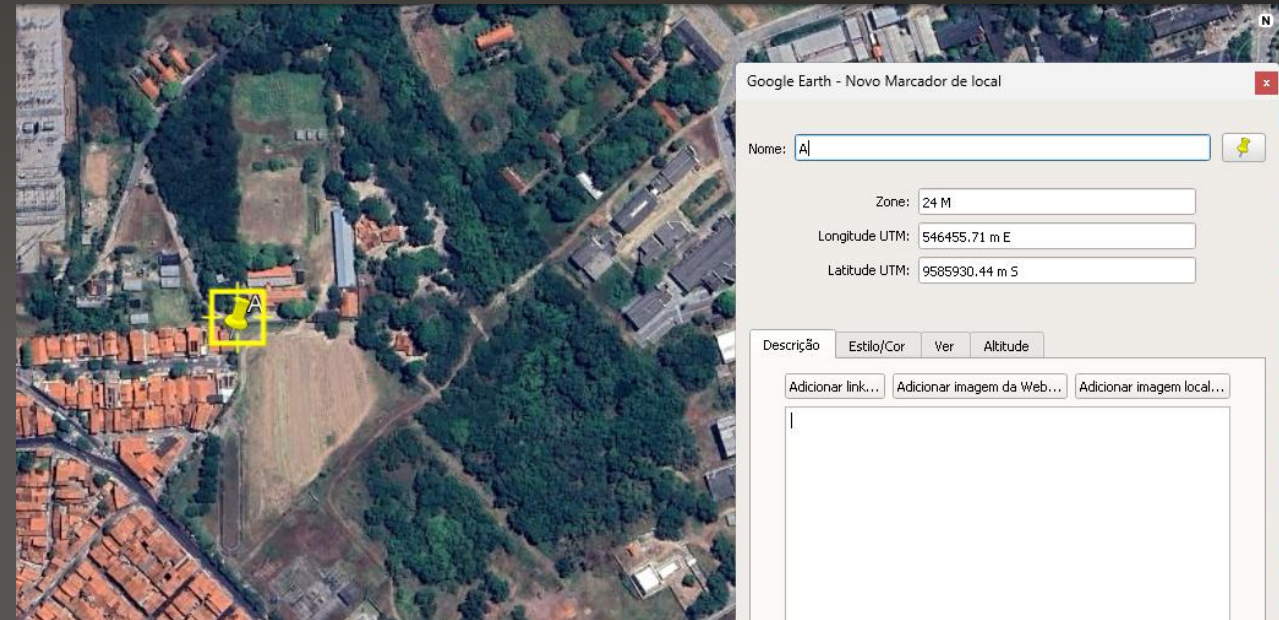
EA = 546455.71 m

NA = 9585927.83 m

EB = 546902.82 m

NB = 9585789.12 m

**Leia, entenda,
analise e
resolva o
problema!**





A Serguir!

ERROS NA TOPOGRAFIA

Augusto Uchôa
LABORATÓRIO DE GEOMÁTICA APLICADA
DET/CT/UFC



TOPOGRAFIA CRÍTICA

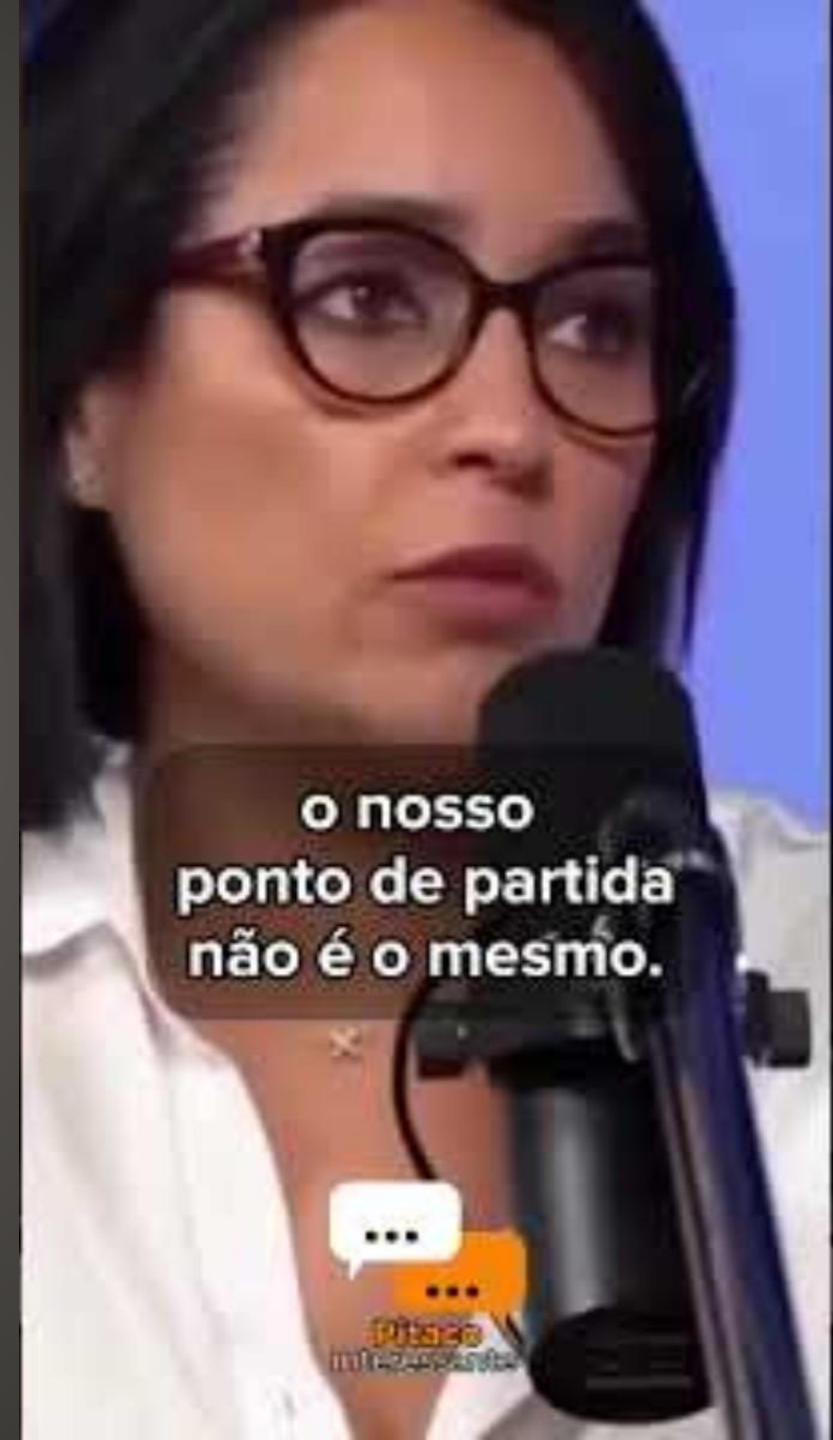
Tema 2: Por que nem todo mundo tem as mesmas oportunidades?

- Dinâmica: Assistir ao vídeo e refletir em grupo.

- Perguntas:

1. Todo mundo começa do mesmo ponto?
2. O que é mais determinante para o sucesso: esforço ou contexto?
3. Como a engenharia pode reduzir desigualdades?

-



TOPOGRAFIA

A TERRA
TEM FORMA DE
QUÊ?

Augusto Uchôa
LABORATÓRIO DE GEOMÁTICA APLICADA
DET/CT/UFC

