



# *Noções de Cartografia*

**Ewaldo Luiz de Mattos Mehl**

**Universidade Federal do Paraná**

**Departamento de Engenharia Elétrica**

**mehl@ufpr.br**





## **Agenda**

- **Cartografia**
- **A Terra esférica**
- **O Astrolábio**
- **Representações da Superfície da Terra**
- **Latitude e Longitude**
  - **Trópicos**
- **Linha Otodrômica e Linha Loxodrômica**
  - **Cálculo de Distâncias**
- **Zonas UTM**
  - **Cálculo de Distâncias**
- **Fusos horários**
- **Forma Real da Terra**
- **Datum**
- **Representações Cartográficas**
- **Perfil Topográficos**
- **Conclusões**

**ADENDO: Alfabeto Fonético da OTAN**



## **Cartografia**

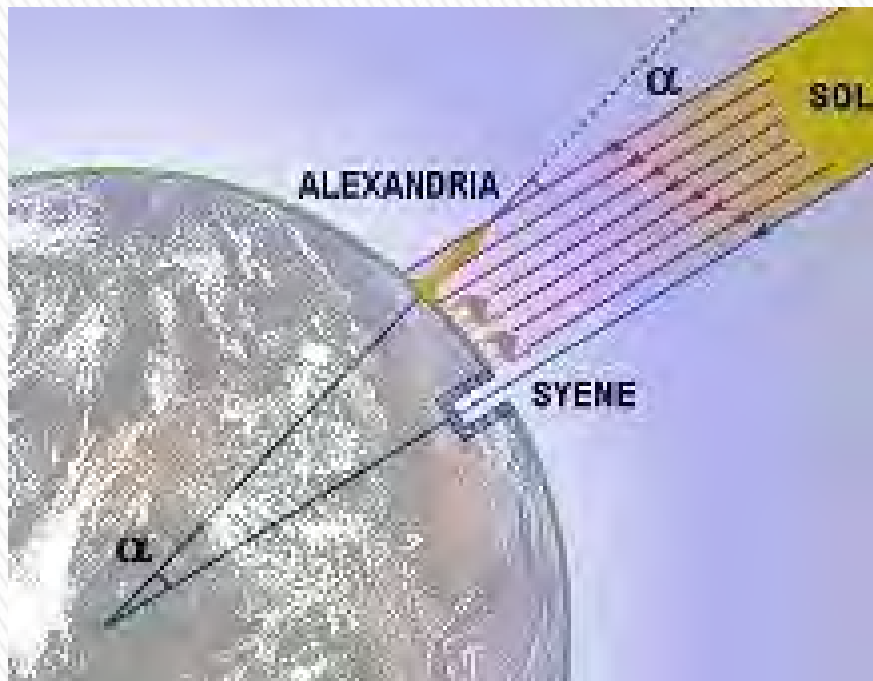
- Conjunto de estudos e operações científicas, técnicas e artísticas que, tendo por base os resultados de observações diretas ou da análise de documentação, voltam-se para a elaboração de mapas, cartas e outras formas de expressão ou representação de objetos, elementos, fenômenos e ambientes físicos e socioeconômicos, bem como a sua utilização.
- A palavra cartografia foi introduzida pelo historiador português Manuel Francisco Carvalhosa, 2º Visconde de Santarém, numa carta datada de 8 de dezembro de 1839, de Paris, e endereçada ao historiador brasileiro Francisco Adolfo de Varnhagen, vindo a ser internacionalmente consagrado pelo uso.



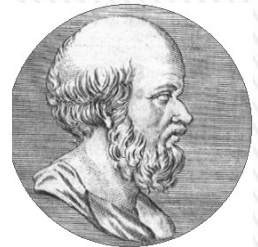
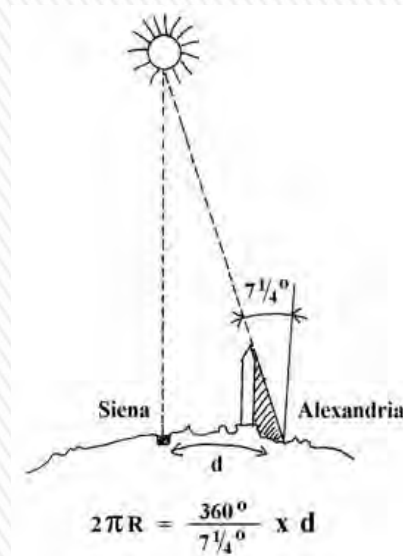


## A terra esférica

- **Eratóstenes** (do grego Ερατοσθένης) (276 aC - 194 aC)
- Diretor da Biblioteca de Alexandria
- Mediu a circunferência da terra em aprox. 255 aC
- $\alpha = 7,12^\circ \Rightarrow$  aprox. 1/50 do círculo
- distância de Siena (atual Aswan) até Alexandria: 825 km



Valor obtido: **41.250 km**  
Valor correto: **40.074 km**

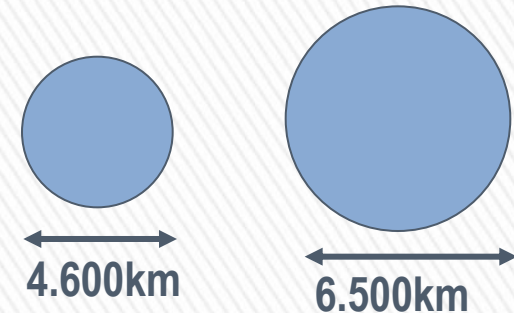






## A terra esférica

- **Posidônio** (do grego Ποσειδώνιος) (135 aC – 51 aC)
- Mediu a circunferência da terra comparando a altura da estrela Canopus em Alexandria (Egito) e em Rodes (Grécia)
- Resultado obtido: 29.000 km
- Este resultado foi adotado por **Ptolomeu** (90 dC – 168 dC) na sua obra *Geografia*, que provavelmente foi adotada por Colombo para sua viagem “à Índia”!

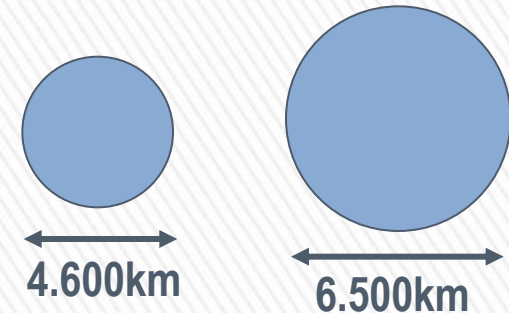


**Manuscrito do século XV baseado na *Geografia* de Ptolomeu**



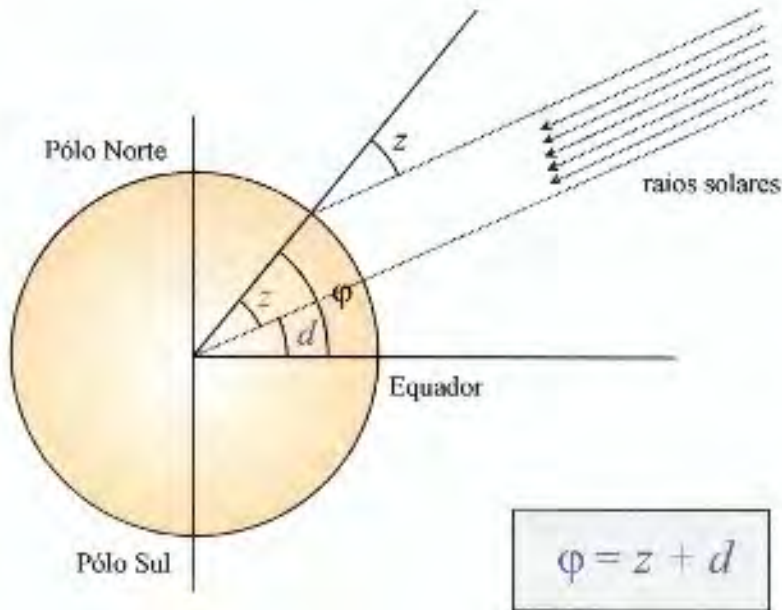
## A terra esférica

- Provavelmente Colombo achou que havia chegado “à Índia” porque achava que o globo terrestre fosse bem menor do que realmente é!





# O Astrolábio







## Representações da superfície terrestre

- Idade Média: desenhos de povoações





## Representações da superfície terrestre

- Jerusalém como “Centro do Mundo”



CHARTA COSMOGRAPHICA. CVM VENTORVM PROPRIA NATVRA ET OPERATIONE.  
 Circius, Noordi noordwest. SEPTENTRIONALIS, Noordi. I RIO Aquilo, Noordi noordi oost.

Argetis, West noordwest.  
 OCCI Zephyrus DENS, West.  
 Libis, West zuidwest.



Heliopontus, Noordi noordoost.  
 ORI Solfolanus ENS, Vulturis.  
 Doff, Noordi noordoost.  
 Doff, zuidnoordoost.

Aultrafricus, Zuidt zuidwest. MELI Auster, Zuidt DIEI. Euroaster, Zuidt zuidnoost. I

1544

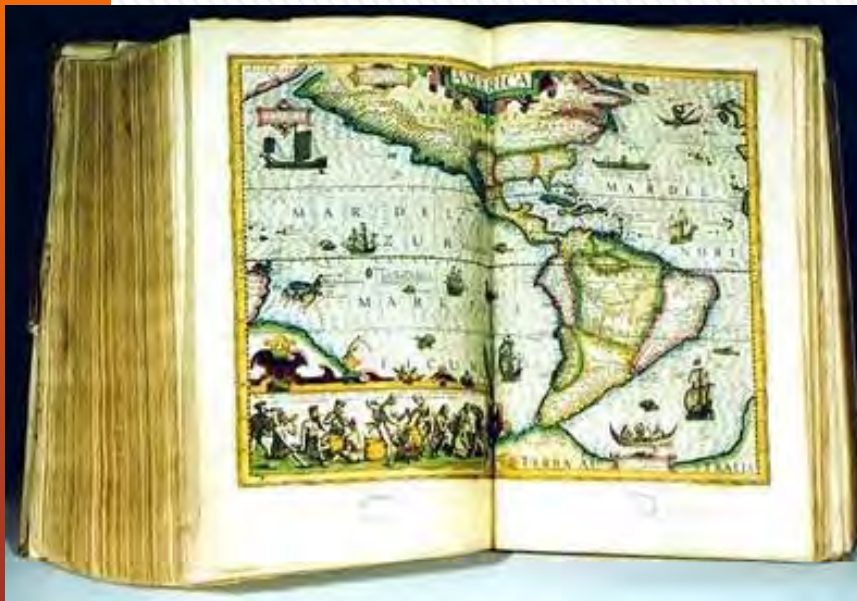


## Representações da superfície terrestre

**Gerardus Mercator**

([1512](#) – [1594](#))

[**Gerard Kremer**]





## Gerardus Mercator

(1512 – 1594)

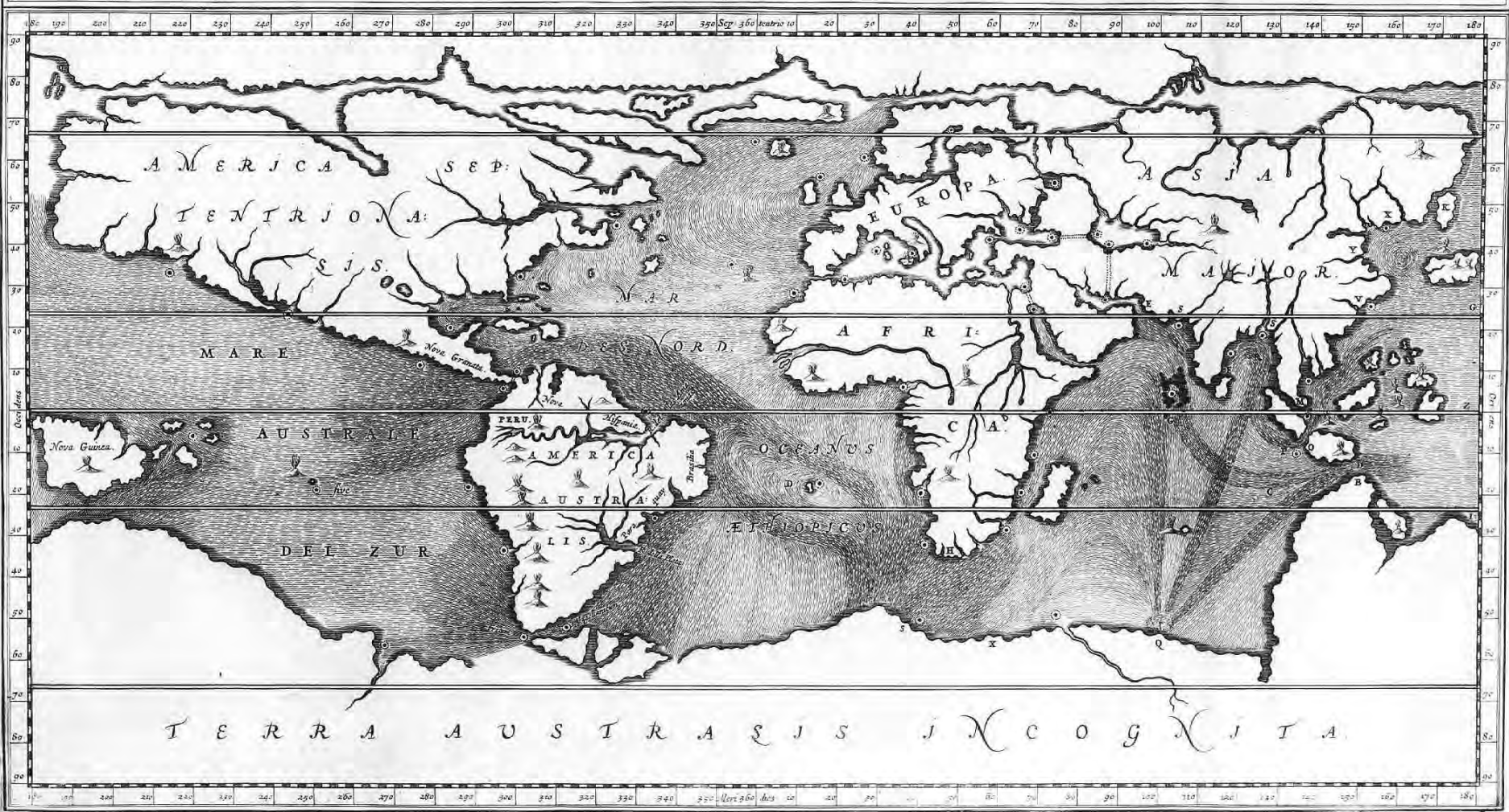
- Revisou o valor da circunferência da Terra e chegou novamente ao valor de Eratóstenes







TABULA GEOGRAPHICO-HYDROGRAPHICA MOTUS OCEANI, CURRENTES, ABYSSOS, MONTES IGNIVOMOS  
IN UNIVERSO ORBE INDICANS. ☉ NOTAT HÆC FIG. ABYSSOS ☉ MONTES VULCANIOS.







# Latitude e Longitude



Paralelos = Latitude  
Origem: Equador



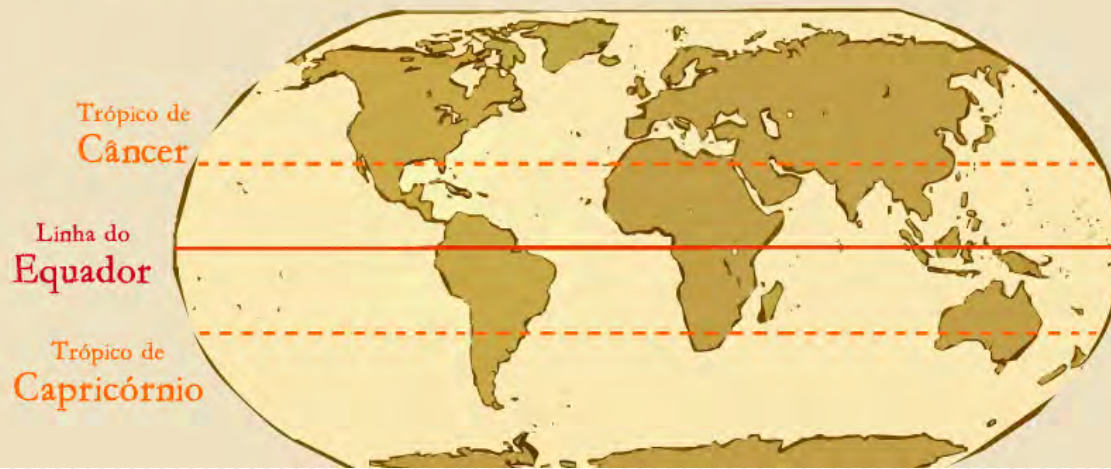
Meridianos = Longitude  
Origem: Greenwich



## Trópicos

**Trópico de Câncer:** é um paralelo situado a  $23^{\circ} 27''$  de latitude norte, que delimita a faixa da superfície terrestre onde os raios solares incidem perpendicularmente sobre a Terra ao meio-dia, pelo menos um dia por ano (21/06 - Solstício de Verão no Hemisfério Norte).

**Trópico de Capricórnio:** é um paralelo situado a  $23^{\circ} 27''$  de latitude sul, que delimita a faixa da superfície terrestre onde os raios solares incidem perpendicularmente sobre a Terra ao meio-dia, pelo menos um dia por ano (22/12 - Solstício de Verão no Hemisfério Sul).



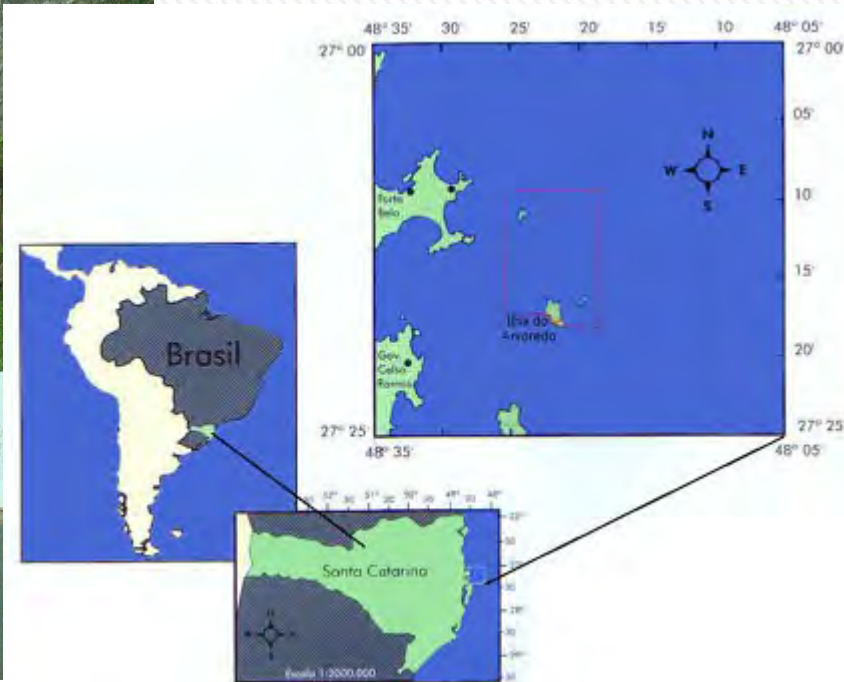
# Latitude e Longitude



PEM-VINDO / BIEN VENIDO / WELCOME  
**PEDRA DO OVO**  
LINHA DE ACESSO ÀS PRAIAS RODESINDO PAVAN

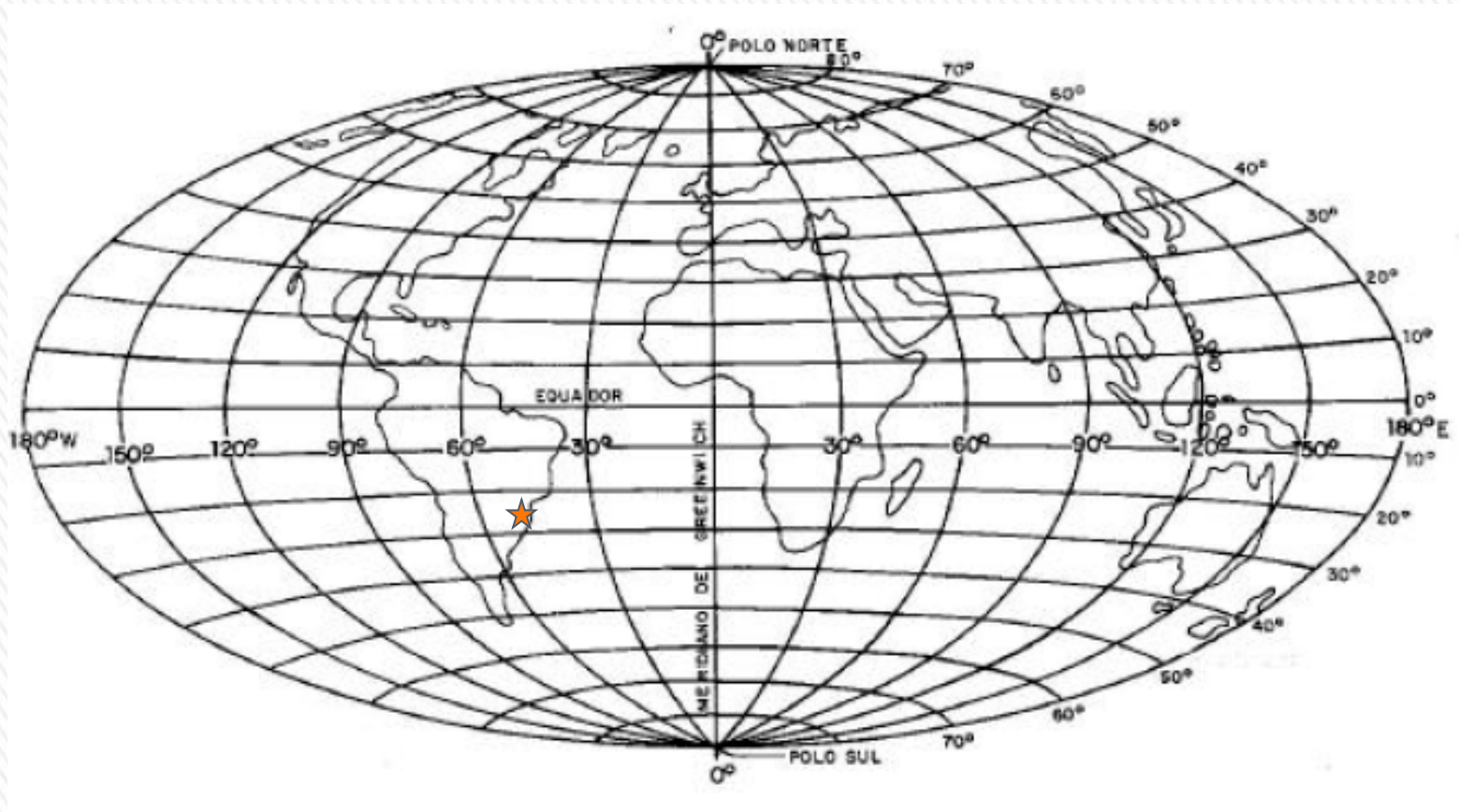
ESTE AFLORAMENTO  
ROCHOSO É UM  
IMPORTANTE MARCO  
DE NAVEGAÇÃO,  
INDICANDO A  
COORDENADA 27°  
LATITUDE SUL, É O  
LIMITE NORTE DA ÁREA  
DE ENTORNO DA  
RESERVA BIOLÓGICA  
MARINHA DE  
ARVOREDO  
CONFORME DECRETO  
FEDERAL Nº  
99.142/1990.

PREFEITURA DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ  
SECRETARIA DE TURISMO  
SECRETARIA DE OBRAS





## Latitude e Longitude



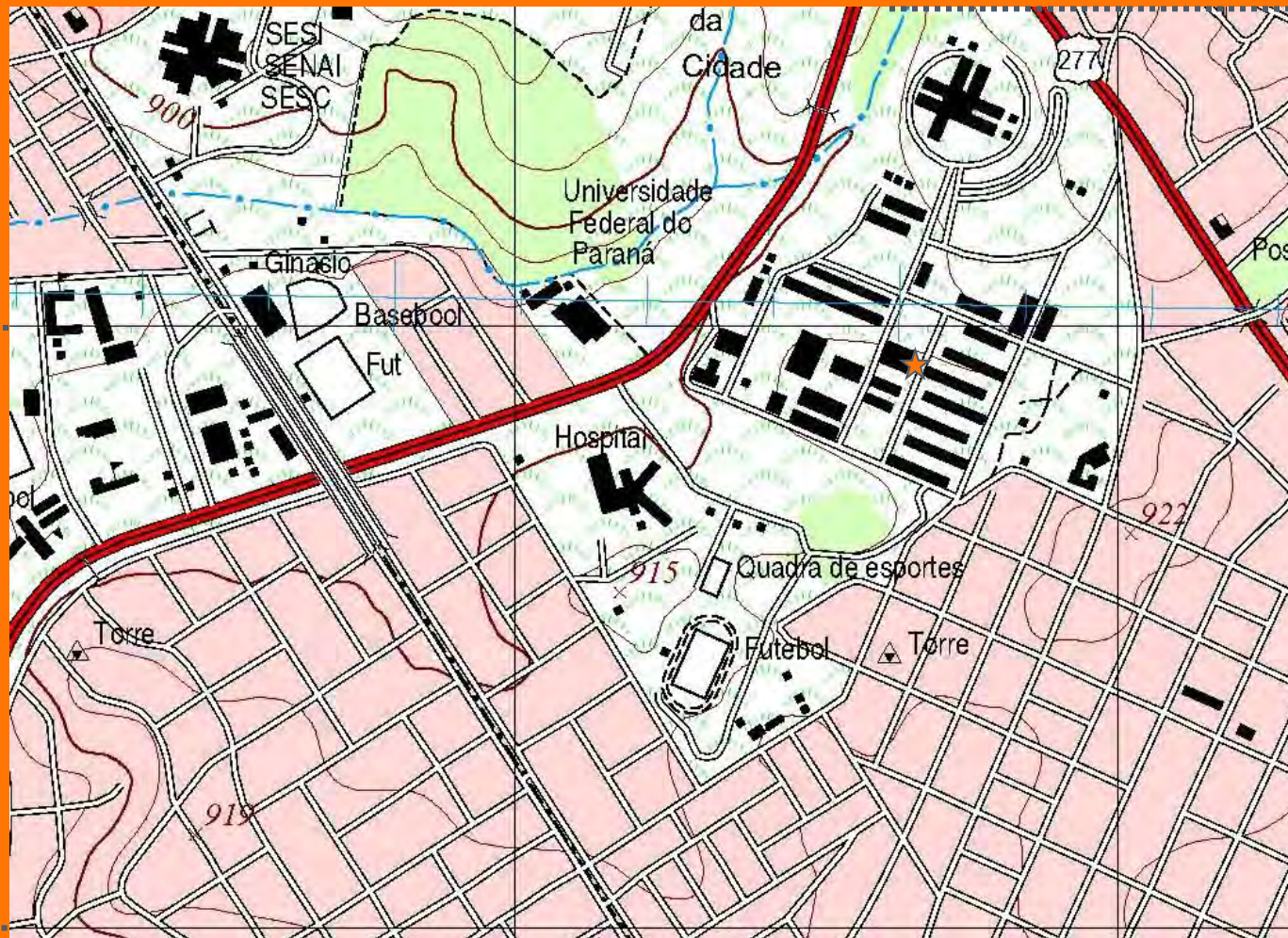
*DELT-UFPR:* S 25° 27,076' W 49° 14,018'



## Latitude e Longitude

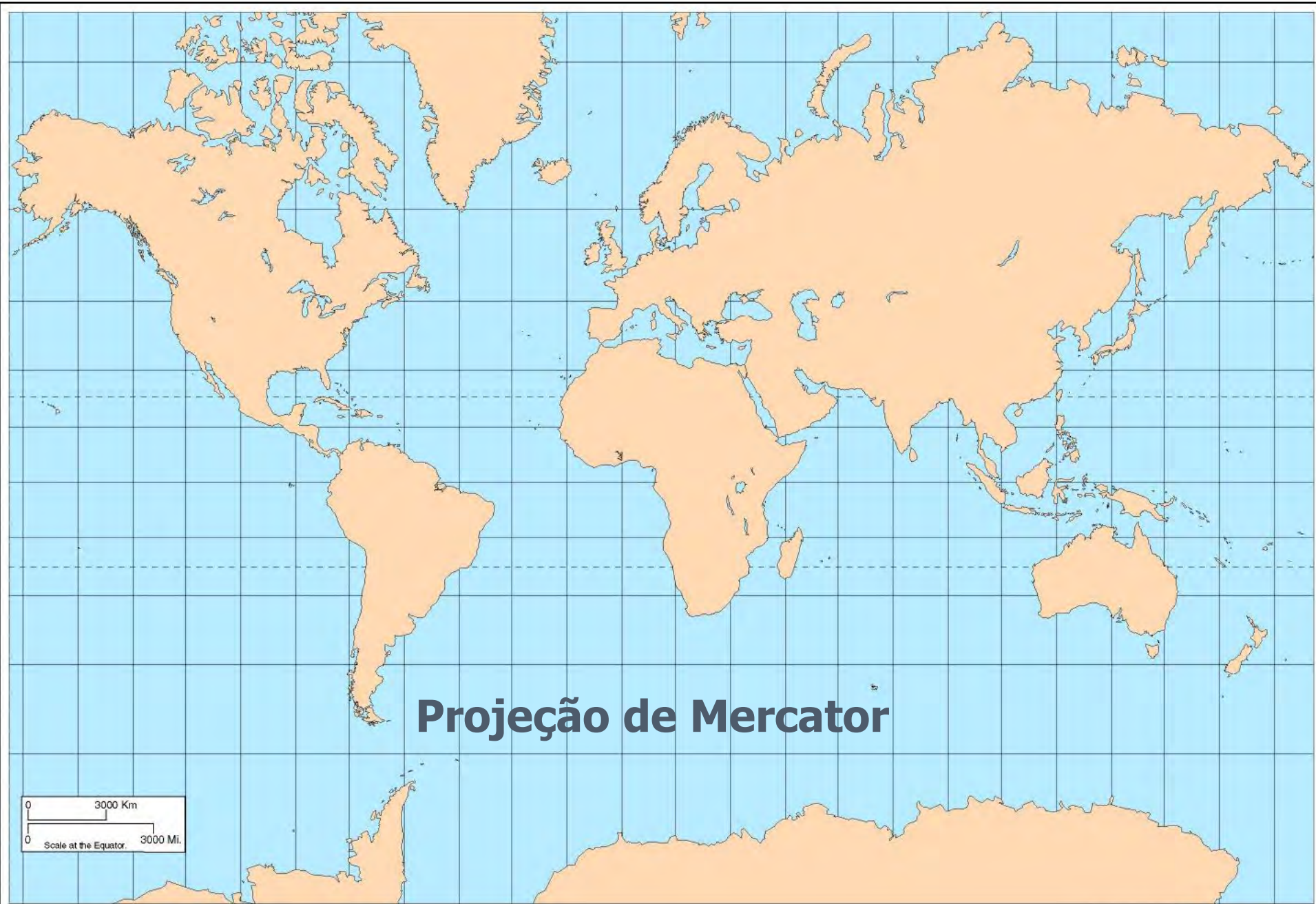
$1^\circ = 60 \text{ MN (milhas náuticas)} = 111 \text{ km}$

$1' = 1 \text{ MN} = 1,85 \text{ km}$



1 km

1 MN = 1'



# Projeção de Mercator

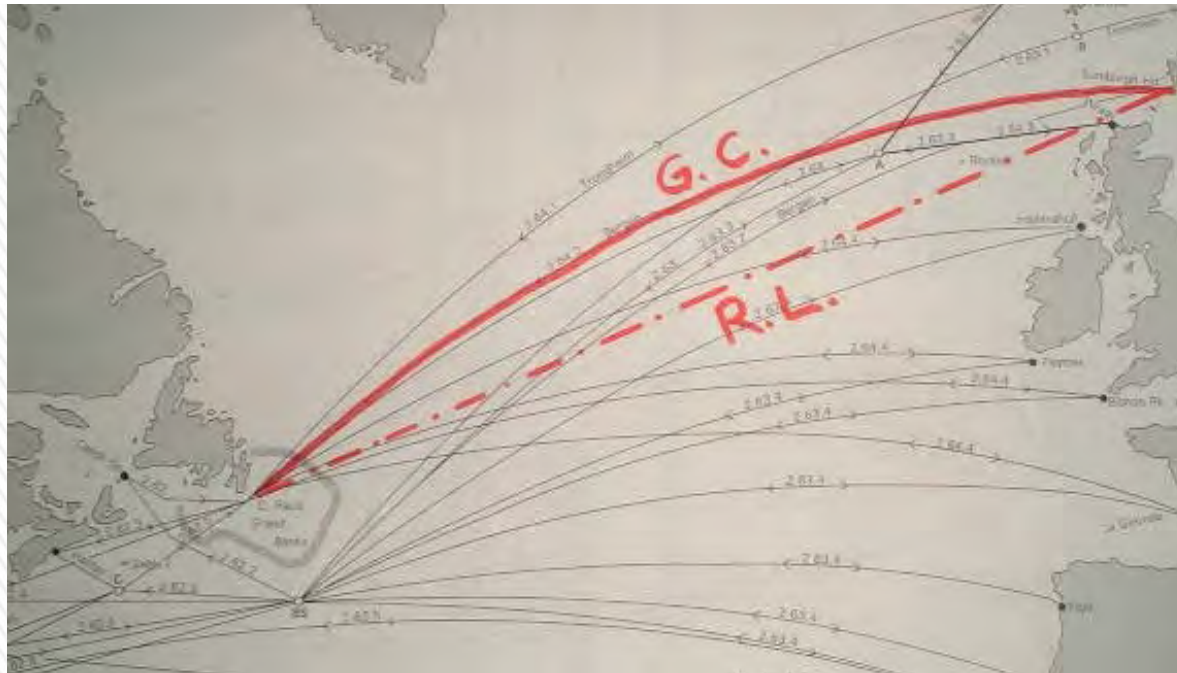
0 3000 Km  
0 3000 Mi.  
Scale at the Equator.



**Projeção de  
Robinson**



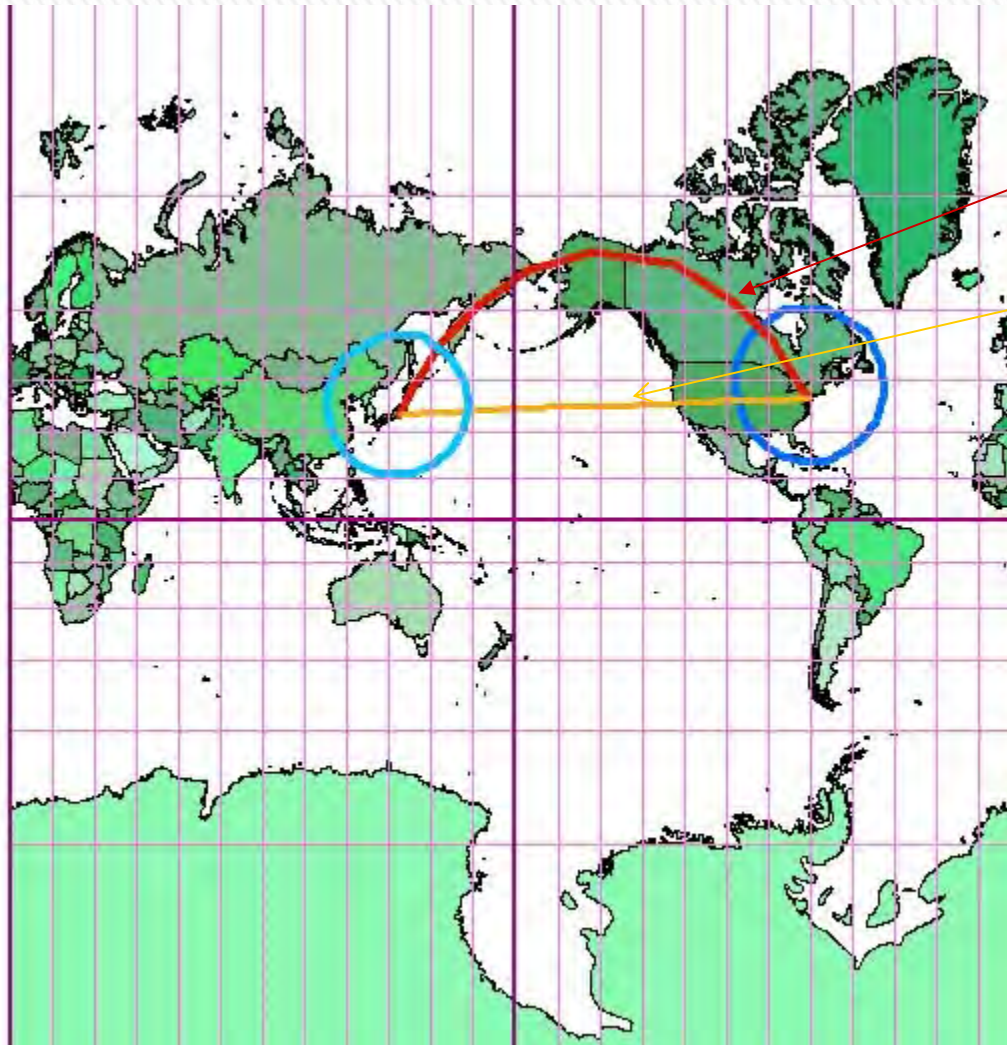
- **Linha Ortodrômica (= Linha Longa Geodésica ou *Great Circle*):**  
segmento circular na superfície terrestre – define a menor distância entre dois pontos
- **Linha Loxodrômica (*Rhumb Line*):**  
linha que intercepta vários meridianos segundo um ângulo constante







## • Linha Ortodrômica x Linha Loxodrômica



**Ortodrômica  
(Great Circle)**

**Loxodrômica  
(Rhumb Line)**

Rota aérea  
Nova York –  
Tóquio:

Apesar de não parecer na  
projeção de Mercator, a rota  
pela linha Ortodrômica é  
MAIS CURTA!

*Projeção de Mercator*



## • Linha Ortodrômica x Linha Loxodrômica



**Loxodrômica  
(Rhumb Line)**

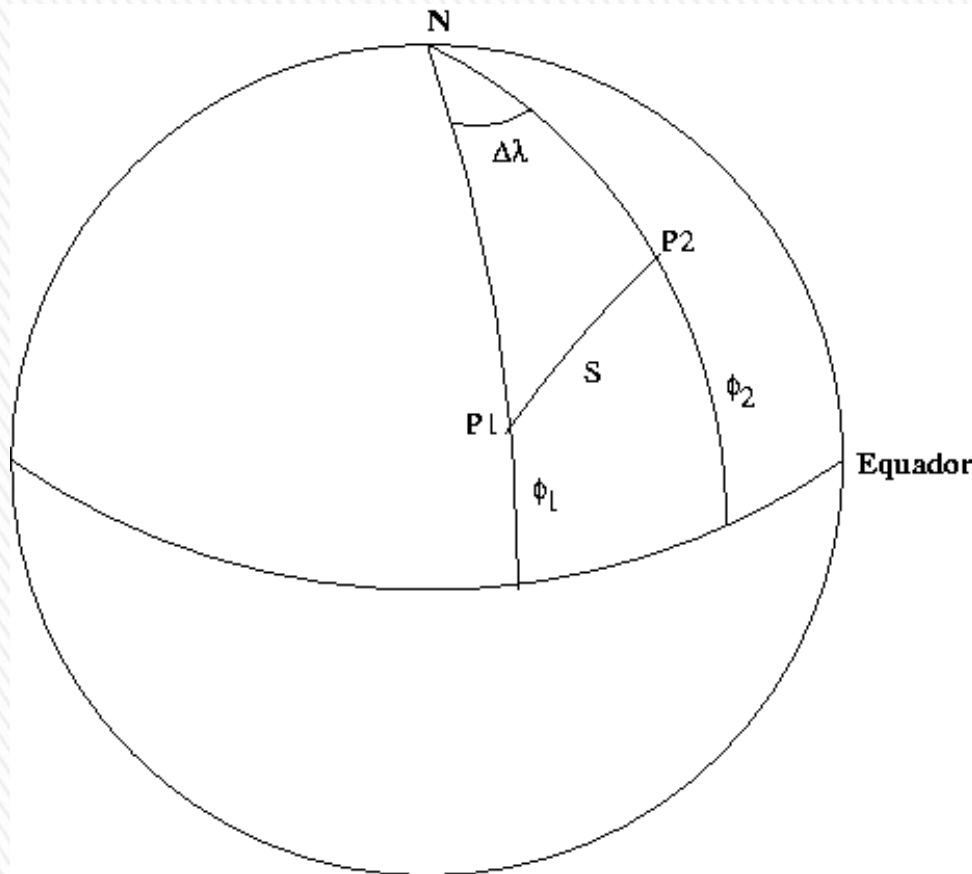
**Ortodrômica  
(Great Circle)**

Rota aérea  
Nova York –  
Moscou

*Projeção de Mercator*



## • Cálculo de distâncias pela Linha Ortodrômica



P1: Latitude =  $\phi_1$   
Longitude =  $\lambda_1$

P2: Latitude =  $\phi_2$   
Longitude =  $\lambda_2$

$$\cos(S) = \text{sen}(\phi_1) \cdot \text{sen}(\phi_2) + \cos(\phi_1) \cdot \cos(\phi_2) \cdot \cos(\lambda_1 - \lambda_2)$$



## • Cálculo de distâncias pela Linha Ortodrômica

*Exemplo:*

Local	Latitude $\phi$	Longitude $\lambda$
Rio de Janeiro	S22°54'10"	W43°12'27"
São Paulo	S23°32'51"	W46°38'10"

$$\cos(S) = \text{sen}(\phi_1) \cdot \text{sen}(\phi_2) + \cos(\phi_1) \cdot \cos(\phi_2) \cdot \cos(\lambda_1 - \lambda_2)$$

Cidade	Latitude $\phi$	Longitude $\lambda$
Rio de Janeiro	-22,9028	+43,0729
São Paulo	-23,5475	+46,2283



## • Cálculo de distâncias pela Linha Ortodrômica

*Exemplo:*

$$\cos(S) = \sin(\phi_1) \cdot \sin(\phi_2) + \cos(\phi_1) \cdot \cos(\phi_2) \cdot \cos(\lambda_1 - \lambda_2)$$

$$\cos(S) = \sin(-23.5475) \sin(-22.9028) + \cos(-23.5475) \cos(-22.9028) \cos(3.4286)$$

$$S = 0,0561 \text{ radiano}$$

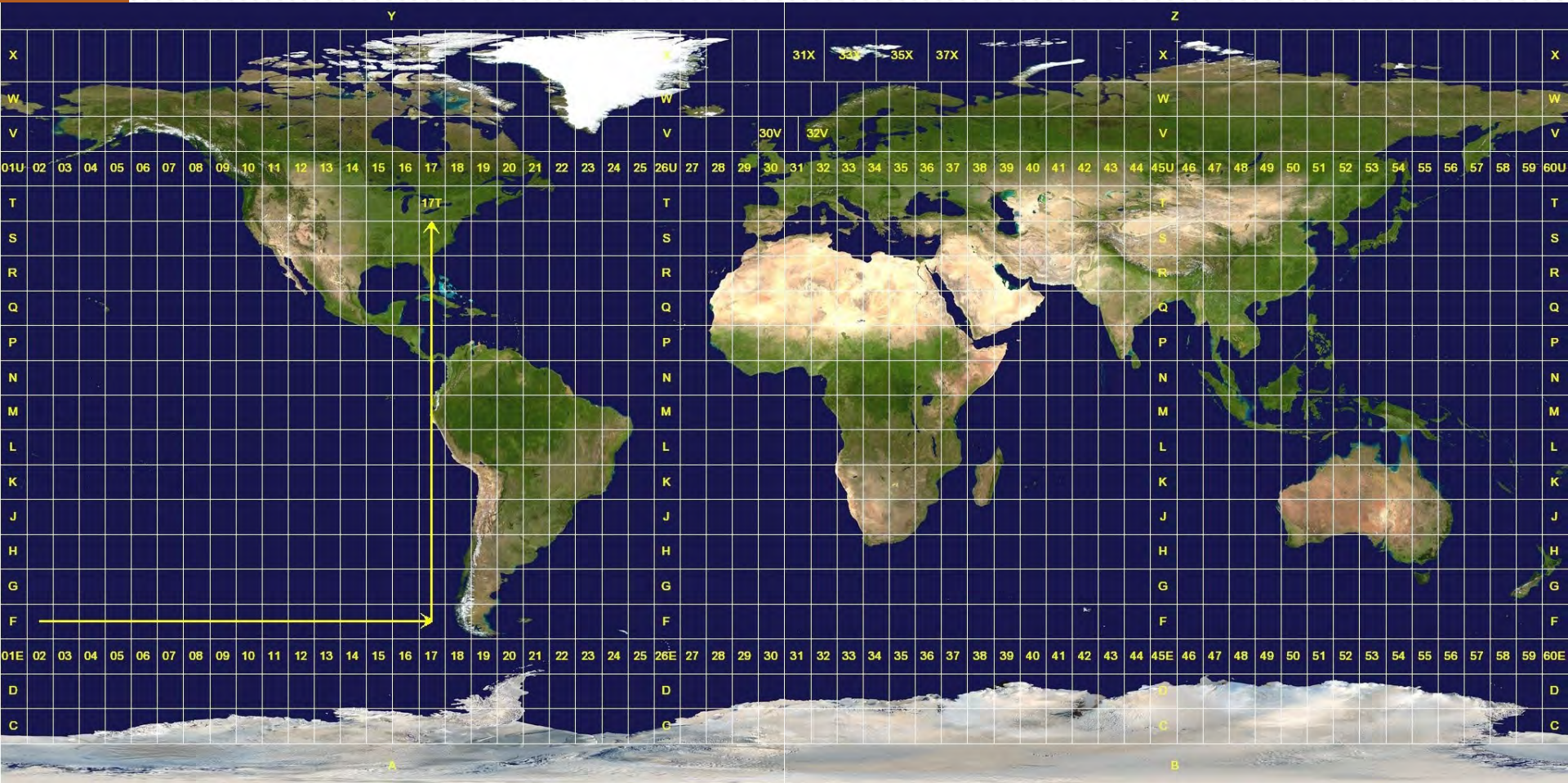
$$R_{\text{terra}} = 6380 \text{ km}$$

⇒ A distância pela linha ortodrômica entre Rio e São Paulo é igual a 358 km

Obs.: no cálculo acima foi desprezado o fator de achatamento do globo terrestre!



# UTM Zones (Universal Transverse Mercator)



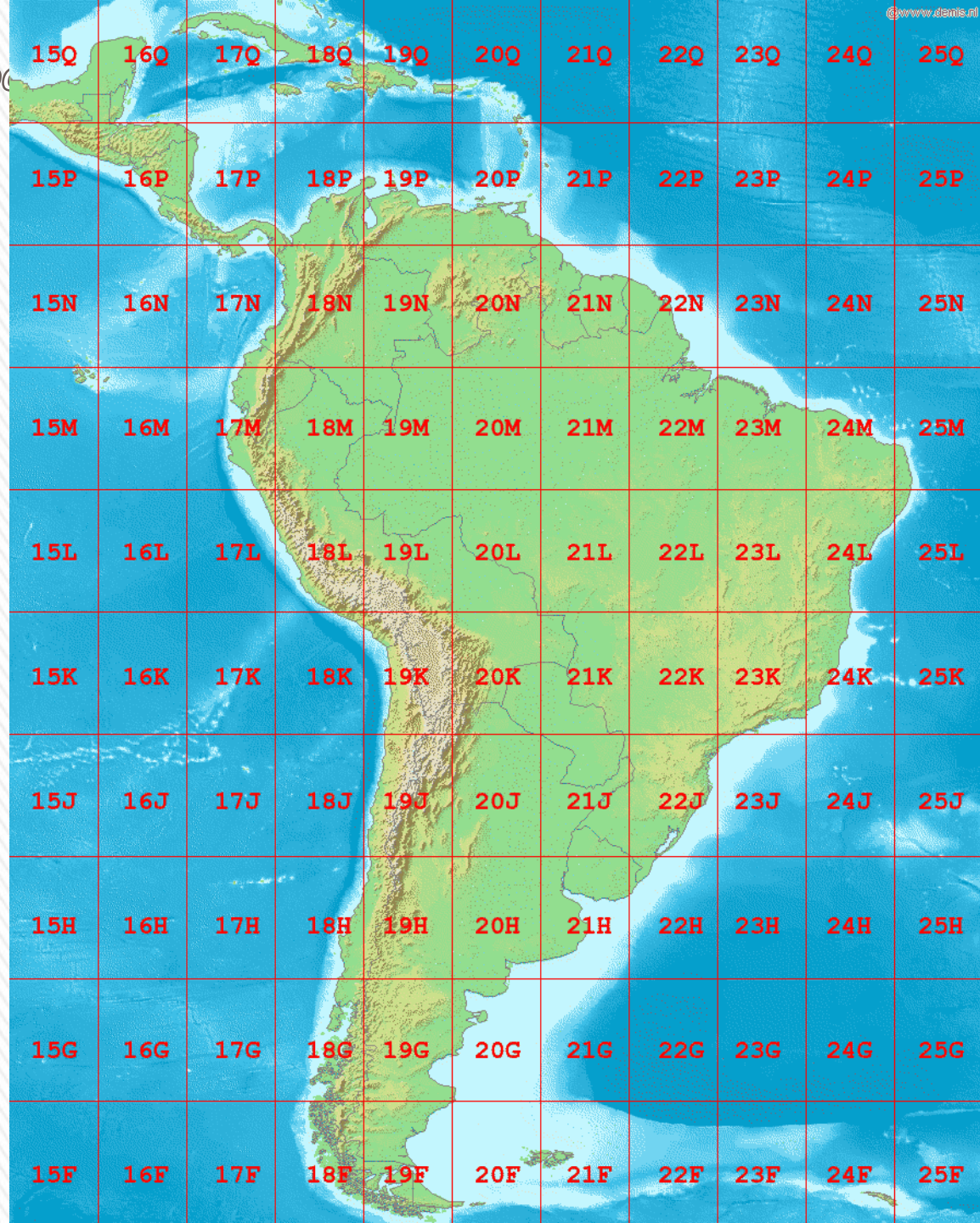


## Coordenadas UTM

- Adotadas desde 1947 pelos EUA e pela OTAN
- Definidas entre 84°N e 80°S
- São úteis para distâncias pequenas: permite o cálculo de distâncias pelo Teorema de Pitágoras
- 60 fusos de 6° numerados de oeste para leste, a partir do anti-meridiano de Greenwich (meridiano da mudança de data)
- 20 setores de 8° designados C até X, de Sul para Norte, a partir de 80°S

**Obs.: As zonas 31V e 32V são diferentes das demais à pedido da Noruega**

# Coordenadas UTM





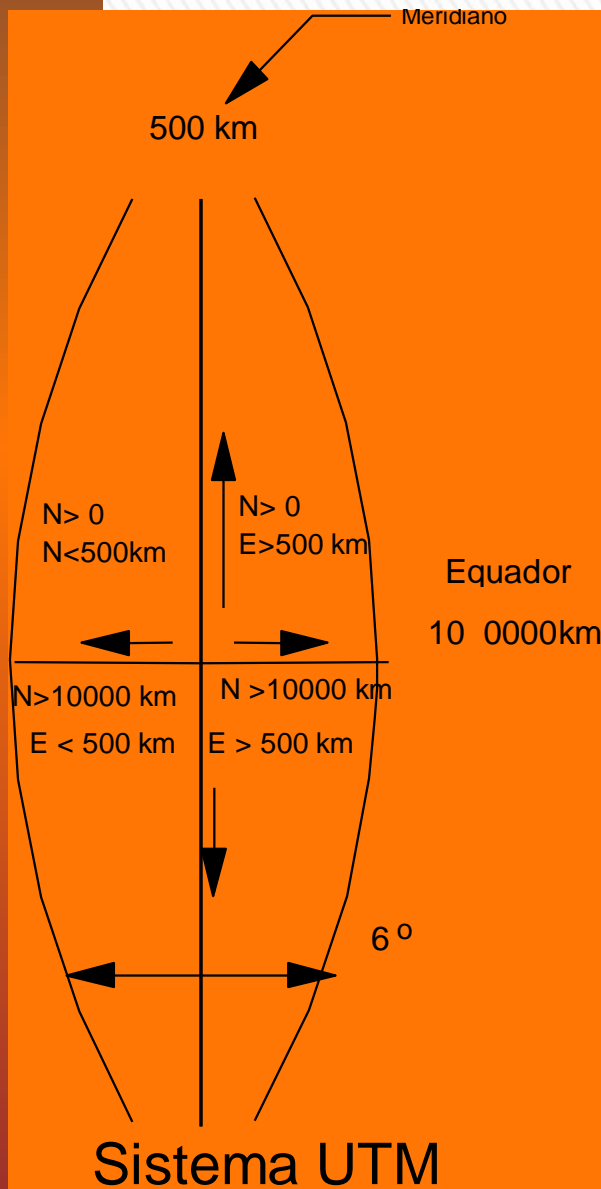


# Coordenadas UTM





## Coordenadas UTM



◆ A simbologia adotada para as coordenadas UTM é a seguinte:

N - coordenada ao longo do eixo N-S,

E - coordenada ao longo do eixo L-O.

- As coordenadas são dimensionadas em metros, sendo normalmente definidas até mm, para coordenadas de precisão.
- As coordenadas E variam de aproximadamente 150.000 m a 850.000 m, passando pelo valor de 500.000 m, no meridiano central.
- As coordenadas N, acima do Equador são caracterizadas por serem maiores do que zero e crescem na direção norte.
- Abaixo do Equador, que tem um valor de 10.000.000 m, são decrescentes na direção sul.
- Um ponto qualquer P, será definido pelo par de coordenadas UTM **E** e **N** de forma P (E;N).
- O sistema UTM é utilizado entre as latitudes de 84° e - 80°. As regiões polares são complementadas pelo UPS (Universal Polar Stereographic).



## Zonas UTM no Sul do Brasil

Exemplo:

**Ancoradouro de Bombinhas (SC)★**

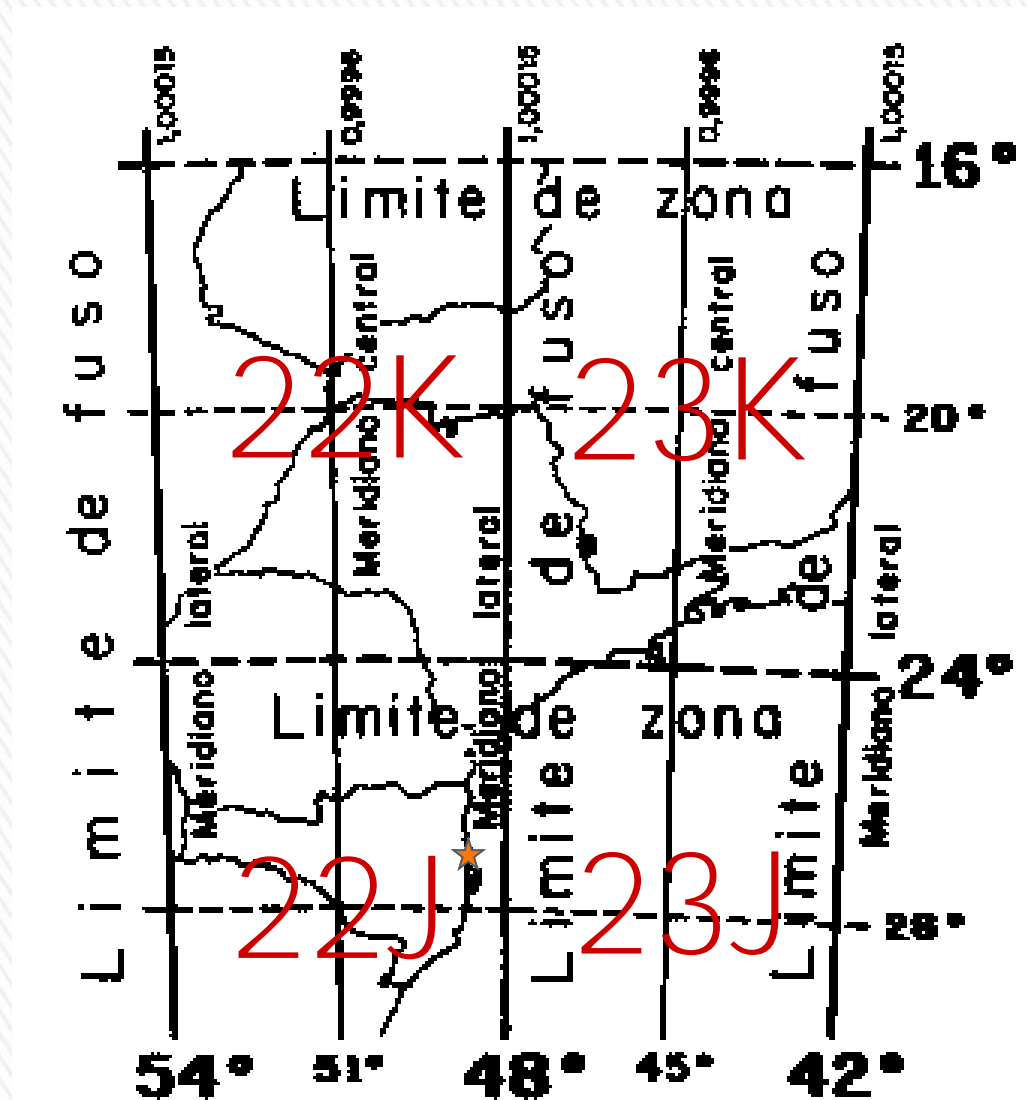
S 27° 08' 47,7"

W 48° 28' 55,6"

22J

6994817 N

0749537 E





## Cálculo de distâncias em Coordenadas UTM

Exemplo:

**DELT-UFPR**

22J

677605 N

7183907 E

**Museu da WEG – Jaraguá do Sul**

22J

690509 N

7069918 E



$$D = \sqrt{(N_1 - N_2)^2 + (E_1 - E_2)^2}$$

$$D = \sqrt{(690509 - 677605)^2 + (7069918 - 7183907)^2}$$

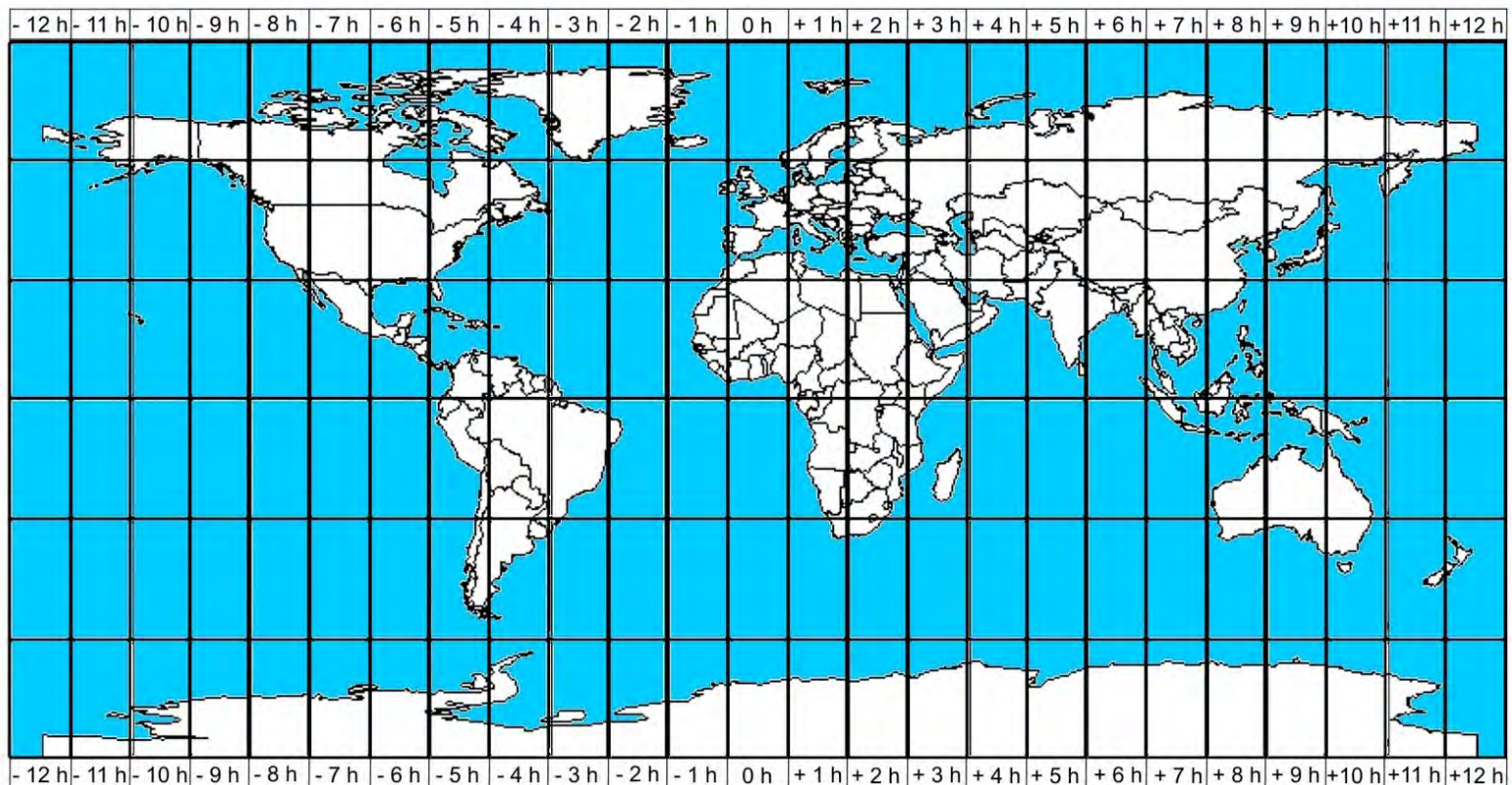
$$D = 114.717\text{m} = 114 \text{ km}$$

*Distância  
Ortodrômica*



## Fusos Horários

- Fusos de  $15^\circ$  correspondem cada qual a 1 hora
- $24 \times 15^\circ = 360^\circ$
- Cada fuso (ou zona) começa  $7^\circ 30'$  antes do meridiano base e termina  $07^\circ 30'$  depois.
- O fuso ZULU é aquele formado no entorno do meridiano de que passa pelo Observatório Real em Greenwich (Londres, UK).





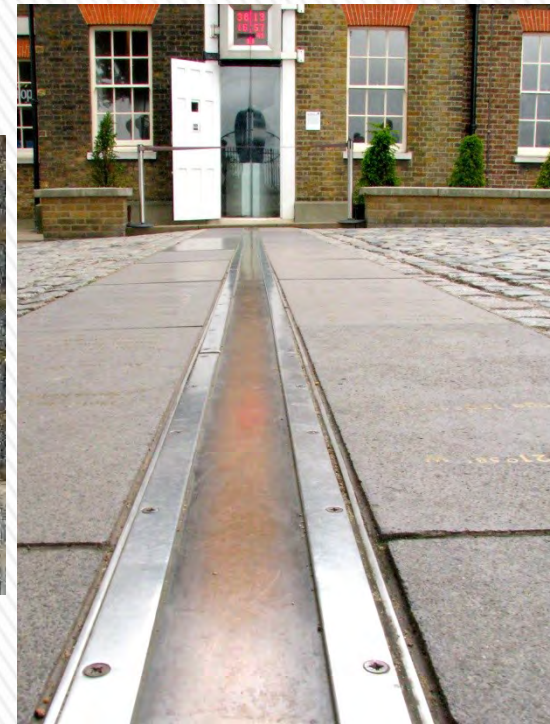
## Fusos Horários e o Meridiano “zero”

- Uma conferência realizada em Washington (EUA) em outubro de 1884 decidiu, através de 25 países votantes, que o GMT seria adotado como **tempo padrão no mundo e o “meridiano zero” seria o de Greenwich.**
- A votação acabou sendo 22 a favor, 1 contra e 2 abstenções. A República Dominicana (então conhecida como San Domingo) votou contra. A França e o Brasil decidiram abster-se.
- A França adotava desde a Revolução Francesa o meridiano de Paris como Meridiano-zero e continuou a usá-lo até 1911 para cronometragem e até 1914 para navegação.
- O representante do Brasil apresentou a proposta de adoção de um meridiano neutro, que não cruzasse os EUA nem a Grã-Bretanha. Esta proposta teve inicialmente uma boa acolhida mas nem chegou a ser considerada na votação final.





# Greenwich





## Fusos Horários

### Algumas convenções

- ▶ **Hora UTC** (Universal Time Coordinated): hora **ZULU** ou hora **GMT** (Greenwich Mean Time). Usada pela aviação e para navegação marítima.
- ▶ **Hora da Zona**: Equivale à hora do meridiano, no intervalo de 7°30' antes até 7°30' deste.
- ▶ **Hora Civil Local** (HCL) ou **Hora Local** (HLO): Hora adotada no local do observador, não necessariamente coincidente com a Hora da Zona.
- ▶ **Hora Legal** (HLE): Hora estabelecida pelas leis do país (horário de verão, p/ex.).

Obs.: Evitar o uso da expressão **GMT** (Greenwich Mean Time).  
Usar em seu lugar **UTC** (Universal Time Coordinated).

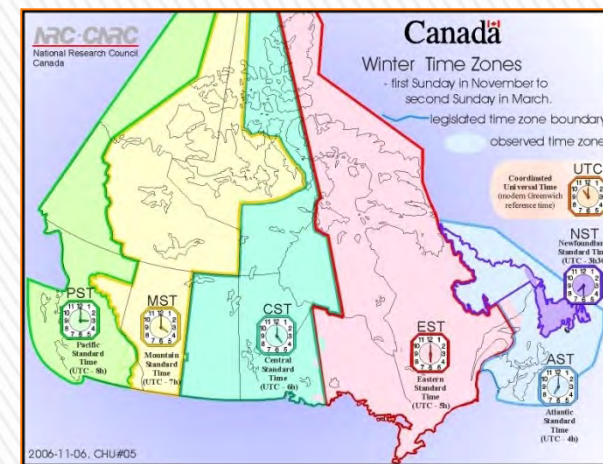






## Algumas curiosidades

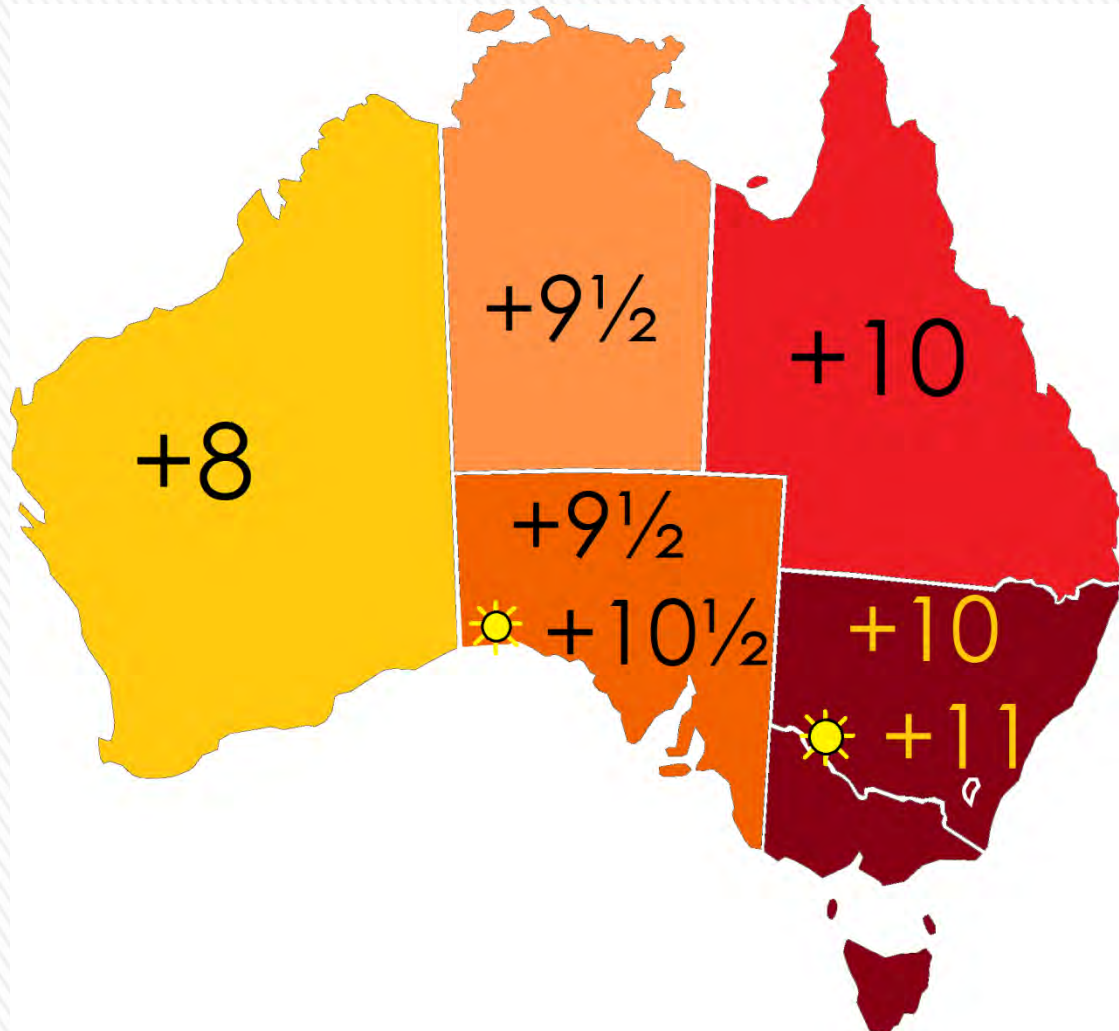
- Até 1949 a China tinha 5 faixas horárias. Com a tomada do poder pelos comunistas, resolveu-se adotar um único fuso horário em todo o país como forma de unificar o povo. Como resultado, em algumas regiões da China o Sol nasce às 10 horas da manhã.
- Alguns países e regiões adotam horários especiais fora das faixas padronizadas:
  - região da Terra Nova no Canadá (UTC -3h30min)
  - a Venezuela (UTC -4h30min)
  - a Índia (UTC +5h30min)
  - o Nepal (UTC +5h45min)
  - o Sri Lanka (UTC +5h30min)
  - o Afeganistão (UTC +4h30min)
  - o Irã: (UTC +3h30min / +4h30min)
  - a Coreia do Norte (UTC +8h30min)
  - Myanmar (UTC +6h30min)
  - Ilhas Marquesas, na Polinésia Francesa (UTC -9h30min)
  - Território das Ilhas Cocos (Keeling) [Austrália] (UTC +06h30min)
  - Ilhas Chatham [Nova Zelândia] (UTC +12h45min / +13h45min)





## Algumas curiosidades

- A Austrália tem cinco zonas horárias. Algumas regiões adotam o “horário de verão”, outras não.





# Hora Civil na América do Sul





## Hora Civil no Brasil

Segundo a Lei nº 11.662, de 24 de abril de 2008, a partir de zero hora de 24 de junho de 2008 passaram a vigorar no Brasil 3 (três) fusos horários.



Fernando de  
Noronha:  
GMT -2h

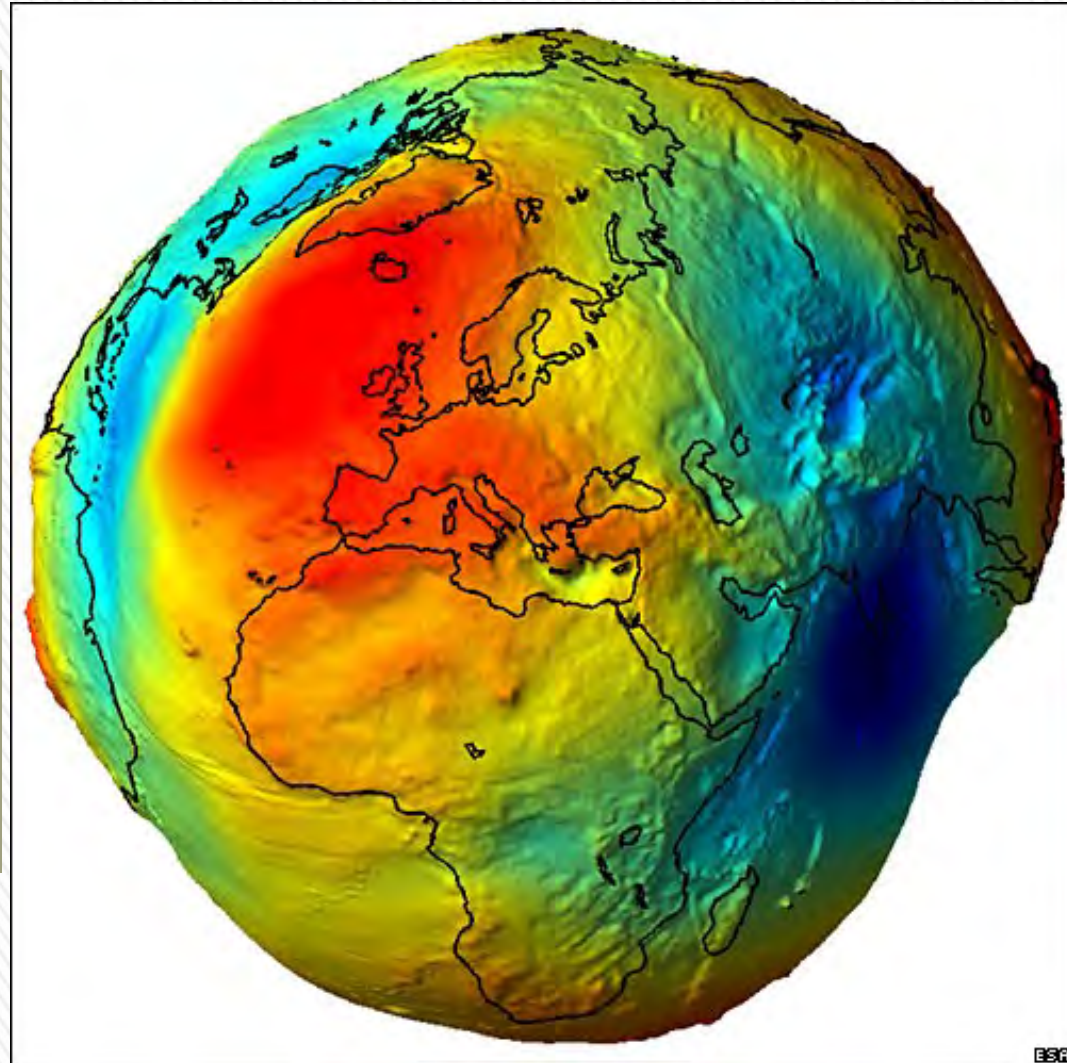
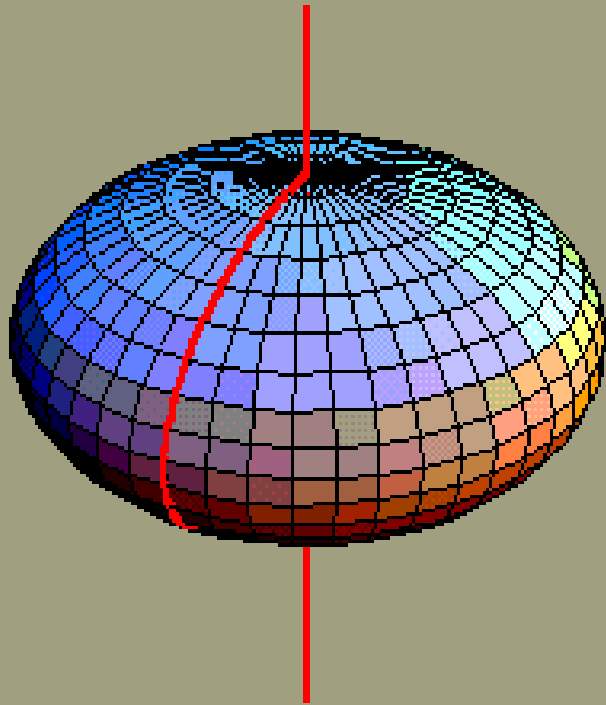


# Hora Civil no Brasil





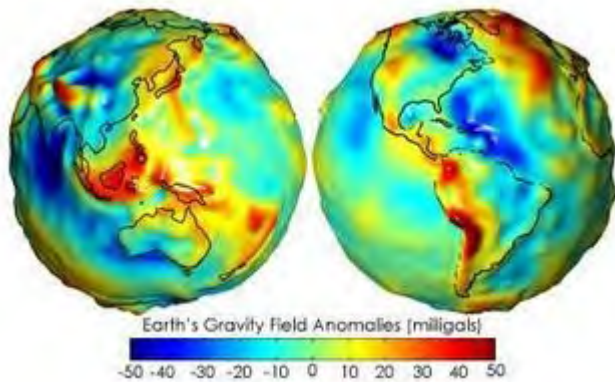
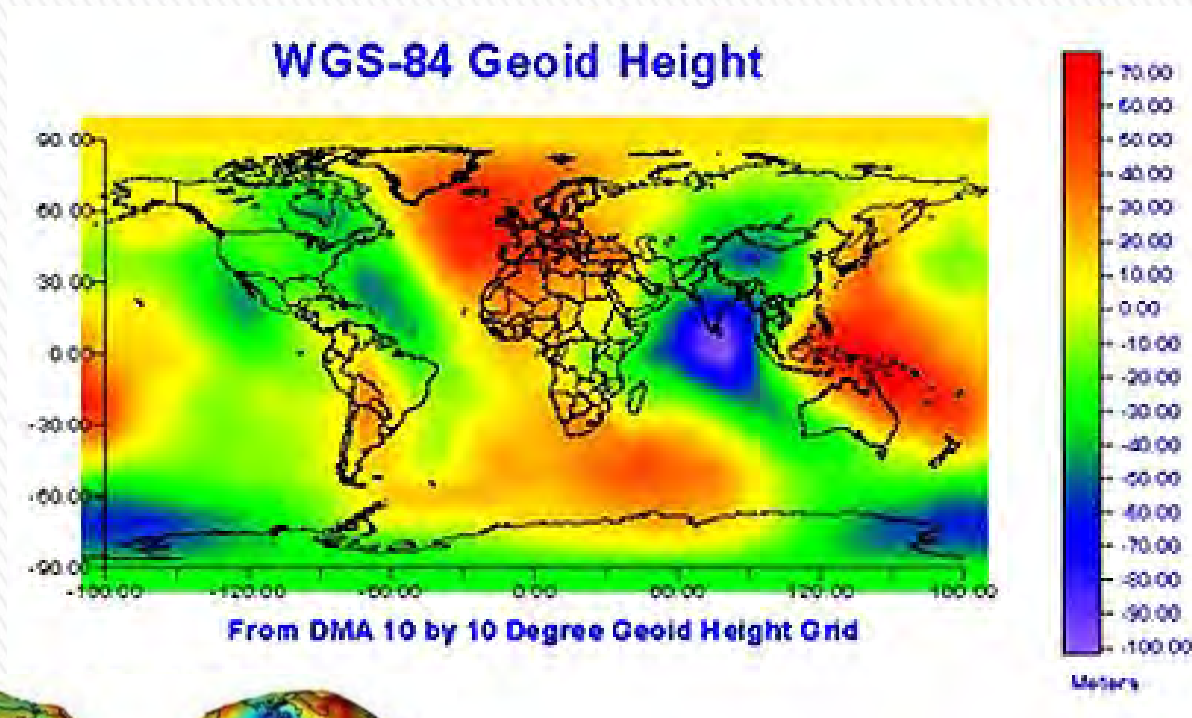
## Forma Real da Terra



Altitude Geoidal

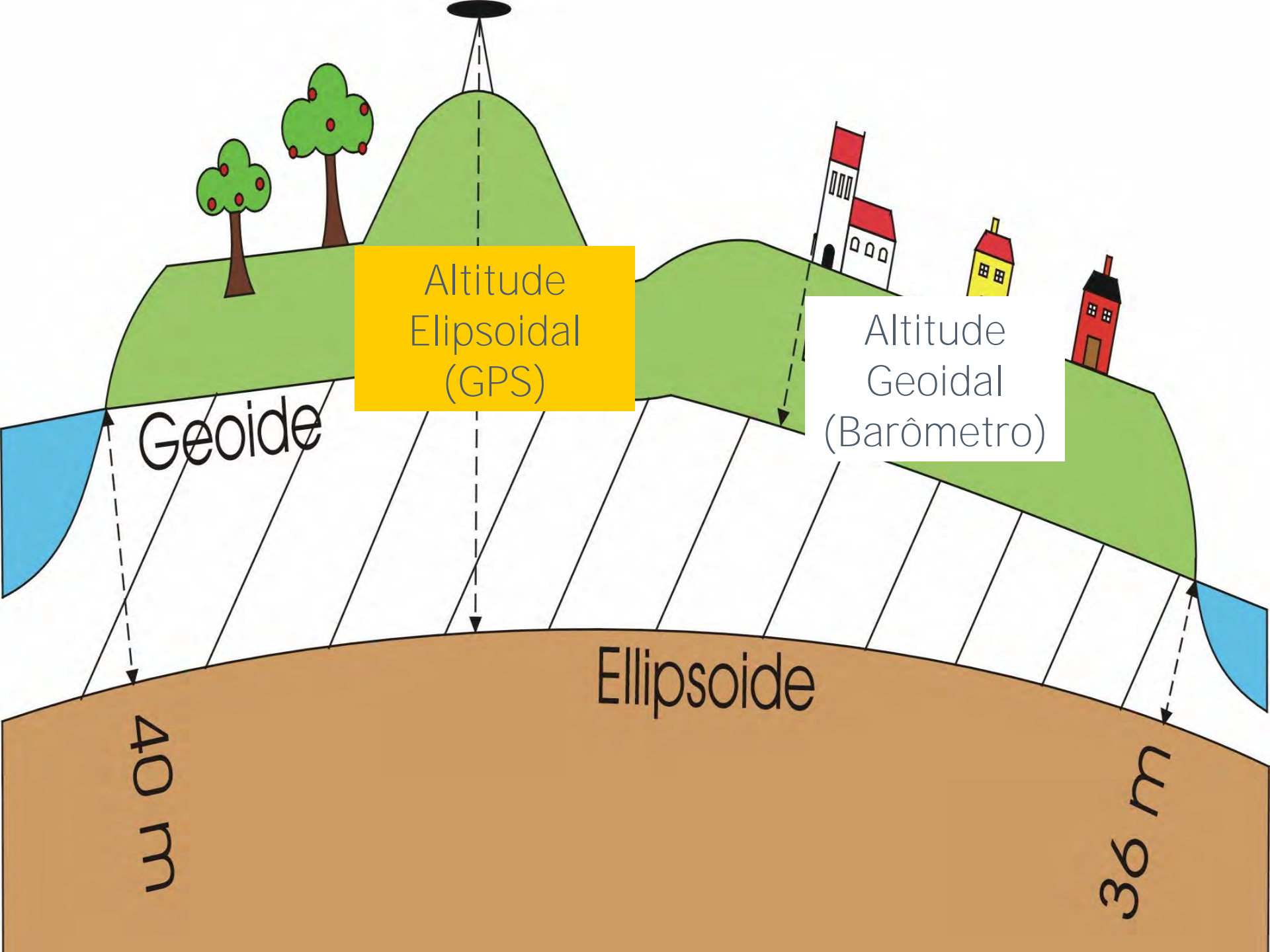


# Forma Real da Terra



Altitude Geoidal





Altitude  
Elipsoidal  
(GPS)

Altitude  
Geoidal  
(Barômetro)

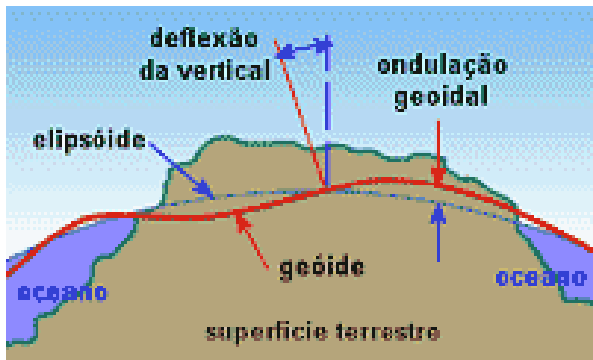
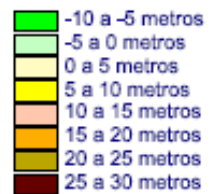
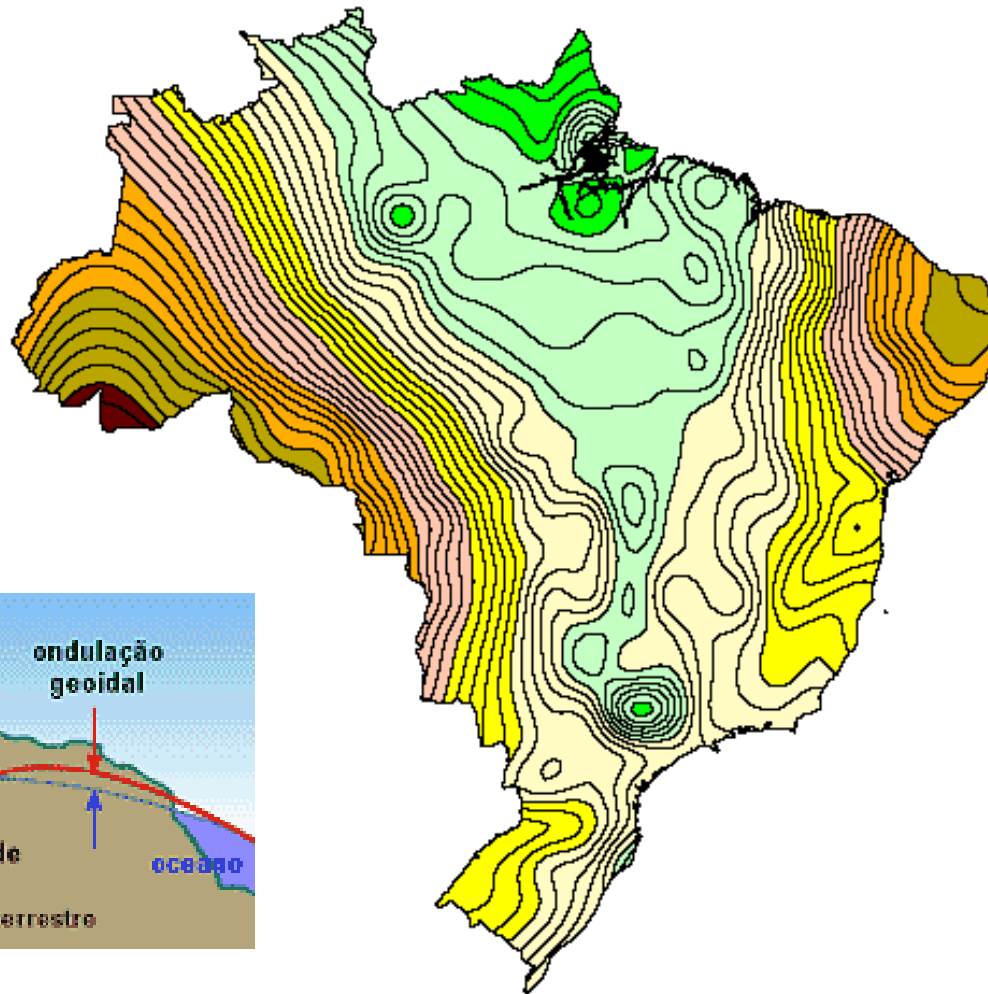
Geoide

Ellipsoide

40 m

36 m

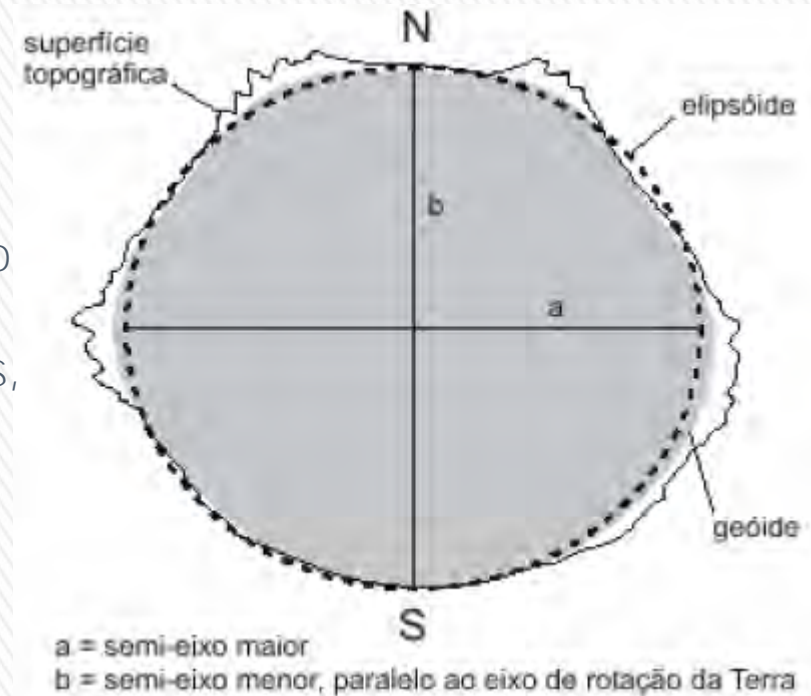
# Mapa Geoidal





## ***Datum***

Superfície de um elipsóide, definido por um conjunto de pontos e seus respectivos valores de coordenadas, que definem as condições iniciais para o estabelecimento de um sistema geodésico.



## Referência do *Datum* Planimétrico ou Horizontal

Ponto de referência usado para o sistema de coordenadas planimétricas (longitude – latitude).

## Referência do *Datum* vertical

Ponto de referência, geralmente localizado junto ao mar, que é usado para o sistema de altitudes e profundidades.



## **Datum oficial brasileiro:**

Referência Horizontal:

**South American Datum de 1969**

**SAD-69 – vértice Chuá**

Elipsóide	Datum	a (m)	b (m)	País que adota
Bessel (1841)	Bukit Rimpah	6.377.484	6.356.165	Alemanha
Clarke (1866)	American Samoa 1962	6.378.206	6.356.584	EUA
Krassovsky (1940)	Afgooye	6.378.245	6.356.863	URSS
Hayford (Internacional 1924)	Córrego Alegre	6.378.388	6.356.912	Brasil (antigo)
UGGI-67	South American 1969	6.378.160	6.356.775	Brasil (atual)
UGGI-79	WGS-84	6.378.137	6.356.752	Globo

Referência Vertical:

**Mareógrafo de Imbituba – Santa Catarina**



## SAD-69 – vértice Chuá

 EPUSP - ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO PTR - DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES LTG - LABORATÓRIO DE TOPOGRAFIA E GEODÉSIA 			
VÉRTICE GEODÉSICO DA REDE GPS DO ESTADO DE SÃO PAULO			
Código do Ponto: 91031		Nome do Ponto: VT-CHUÁ	
		Município/UF: UBERABA/MG	
Coordenadas Geodésicas $\phi$		Coordenadas UTM	
SAD - 69	WGS - 84	SAD - 69	WGS - 84
$\phi = -19^{\circ} 45' 41,65270''$ $\sigma$ : INJUNÇÃO	$\phi = -19^{\circ} 45' 43,34566''$	N = 7812295,471 m	N = 7812251,730 m
$\lambda = -48^{\circ} 06' 04,06390''$ $\sigma$ : INJUNÇÃO	$\lambda = -48^{\circ} 06' 05,67317''$	E = 803792,792 m	E = 803743,924 m
Alt. Geom. (h) = 763,2819 m $\sigma$ : INJUNÇÃO		Altura Ortométrica (H) = 762,9219 m	
<p><b>Localização:</b> As margens da BR-262, entre as cidades de Uberaba e Campo Florido, nas terras da Fazenda Providência, antiga Fazenda 2M, e aproximadamente 170m do leito da estrada.</p>		<p><b>Foto</b></p> 	
<p><b>Descrição:</b> A estação é materializada por uma chapa metálica do CNG, sobre uma base de concreto. É circundada por uma caixa de proteção, por uma base adicional, ambas de concreto. É encimada por uma plataforma de concreto armado, fundida em duas pilstras de apoio, essa plataforma possui dispositivo de centragem forçada, padrão USP, com <math>\phi = 13,5</math> mm, coincidente com a vertical do centro da estação e seu topo, diste 1,197m da chapa do CNG</p>		<p><b>Croqui de Localização</b></p> 	

$\phi$  - Coordenadas Oficiais, divulgadas pelo IBGE

$\downarrow$  - diâmetro

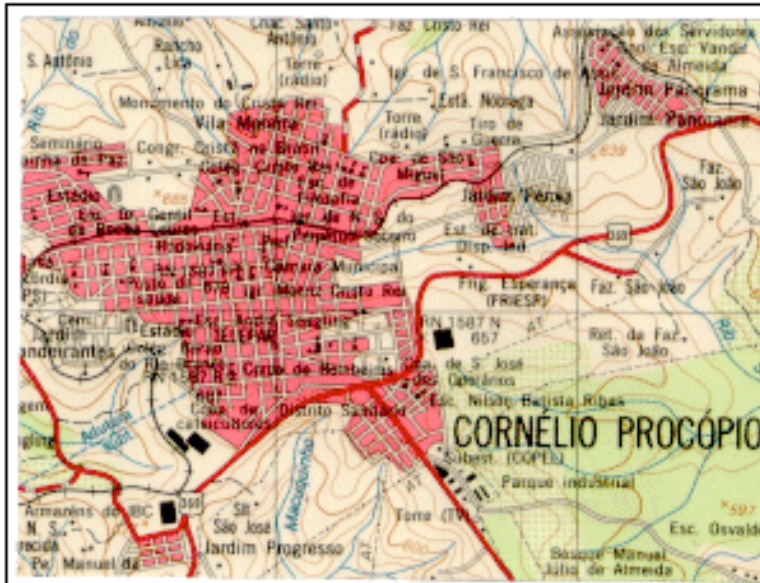


## Representações Cartográficas

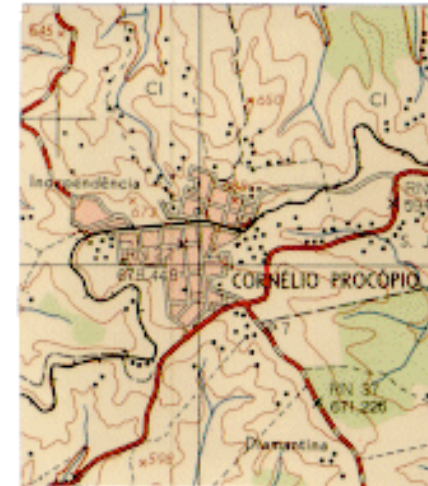
- Dependem da finalidade da carta:
  - **Cartas Náuticas:** detalham a costa e as profundidades marítimas – poucos detalhes de terra firme
  - **Cartas Aeronáuticas:** detalham altitudes de obstáculos (montanhas, torres), áreas proibidas para sobrevôo e rotas de aproximação aos aeródromos
  - **Mapas Topográficos:** detalhes de elevações, estradas etc.
- **Escalas:** dependem do detalhamento desejado



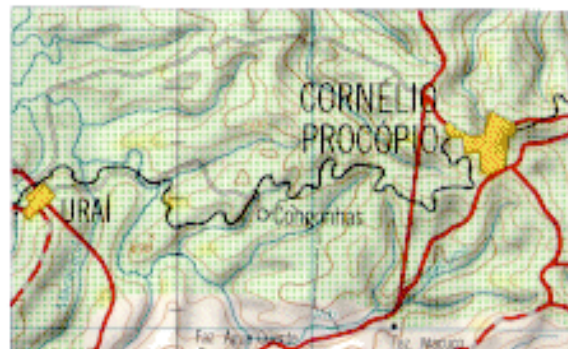
## Representações Cartográficas



a) escala 1:50.000



b) escala 1:100.000



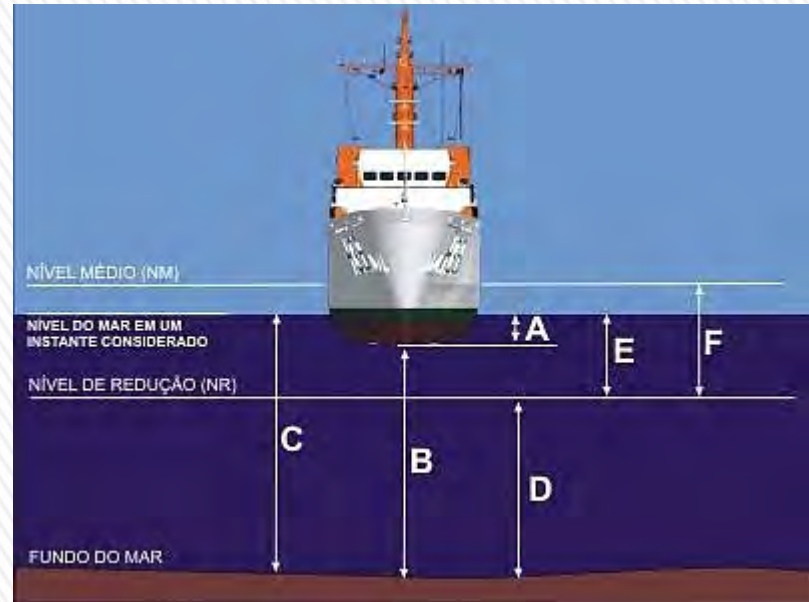
c) escala 1:250.000



d) escala 1:1.000.000

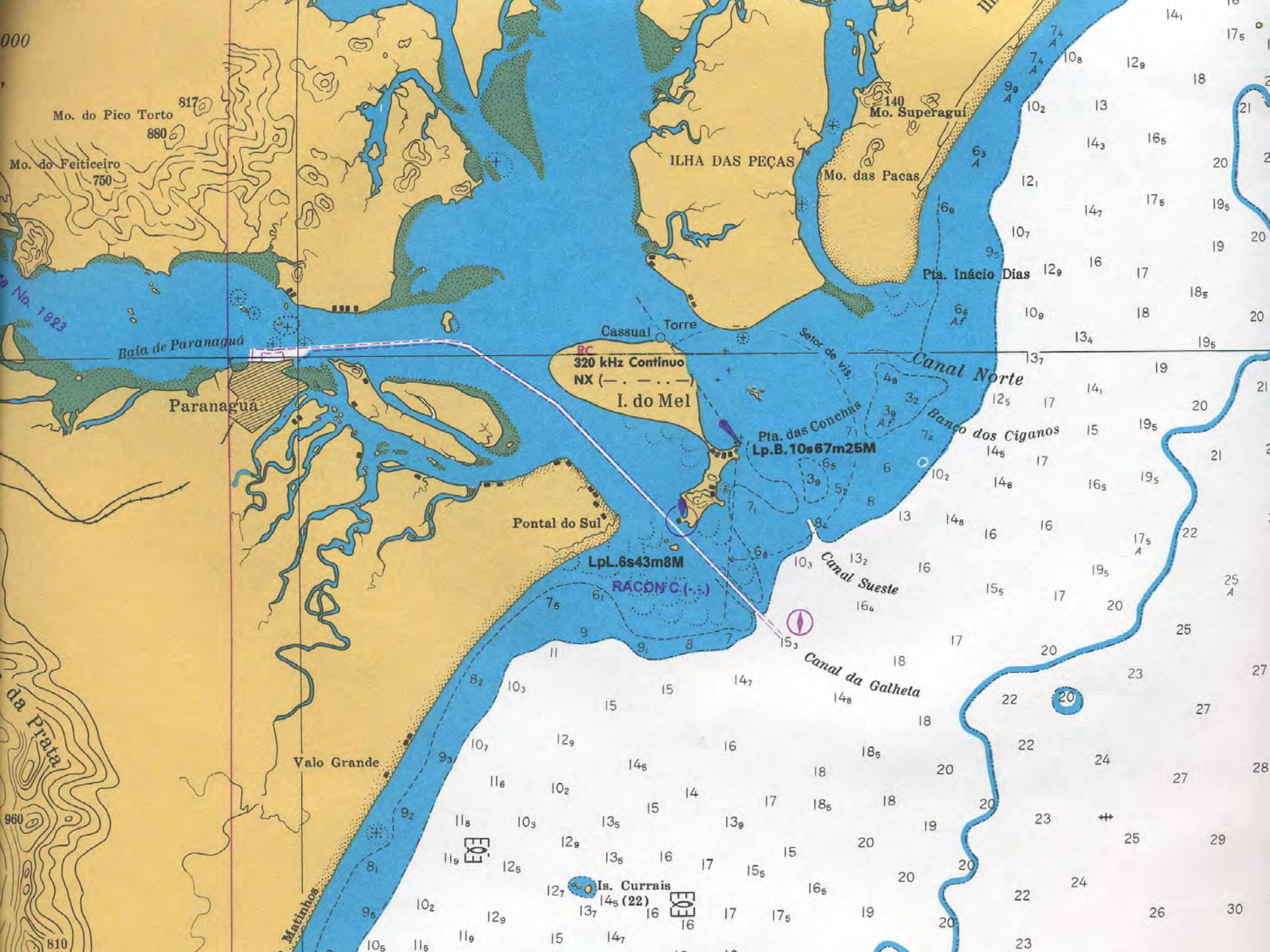


## Cartas Náuticas



As profundidades representadas nas cartas náuticas são sempre **“reduzidas”**. Isto significa que as profundidades têm origem no plano de referência conhecido como **nível de redução (NR)** e não na superfície da água. Desta forma, as variações do nível das águas por influência das marés ou em decorrência dos períodos de cheias e vazantes dos rios são subtraídas.





Mo. do Pico Torto 817

880

Mo. do Feiticeiro 750

ILHA DAS PEÇAS

Mo. Superagui 140

Mo. das Pacas

Pta. Inácio Dias

Baía de Paranaguá

Paranaguá

Cassual Torre

BC 320 kHz Contínuo  
NX (---)  
I. do Mel

Setor de vis.

Canal Norte

Pta. das Conchas  
Lp.B. 10s 67m 25M

Pontal do Sul

Lp.L. 6s 43m 8M

RACON C (-.-)

Canal Sueste

Canal da Galheta

Valo Grande

Is. Currais  
145 (22)

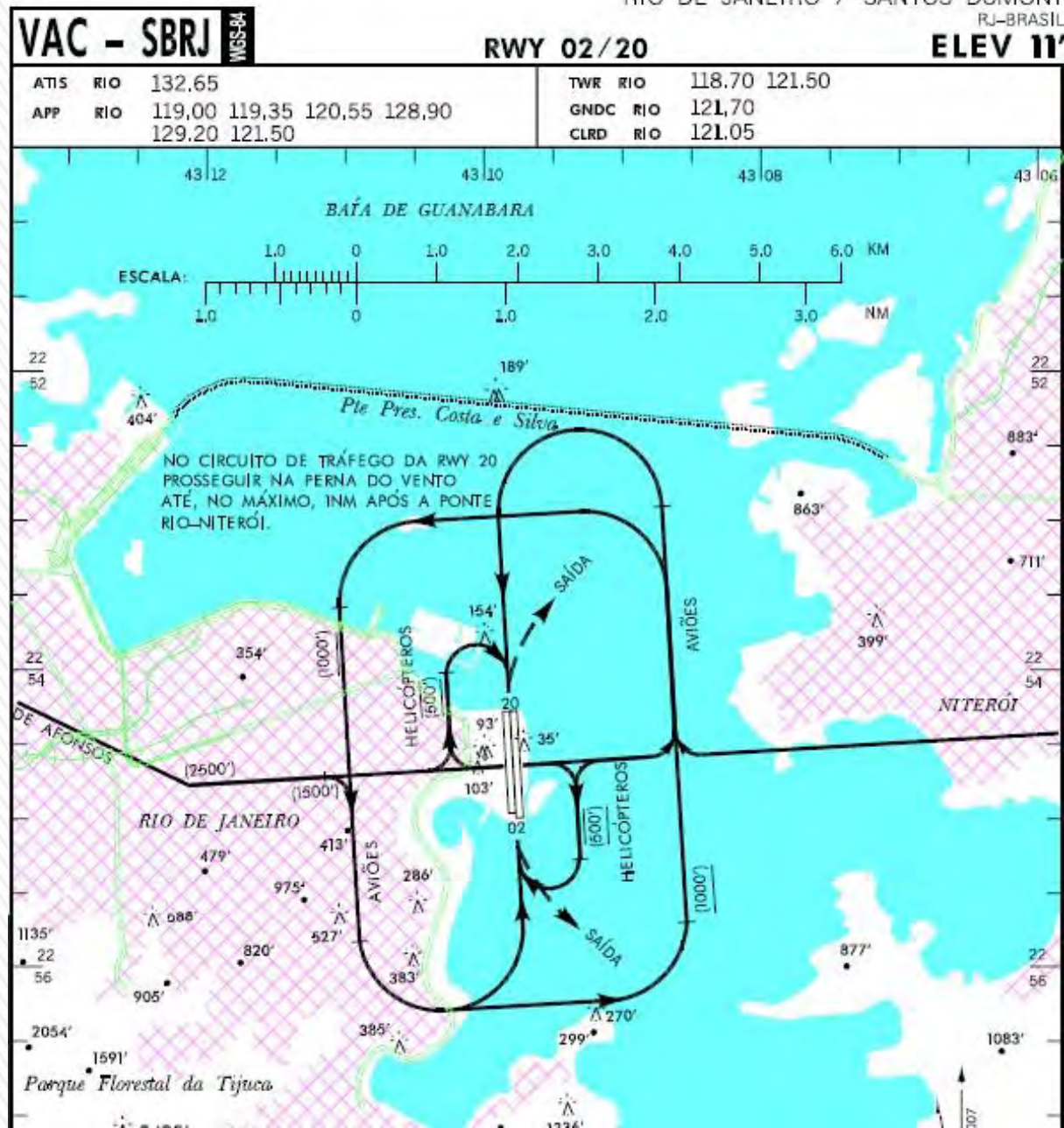
da Prata

960

810



Cartas  
Aeronáuticas:





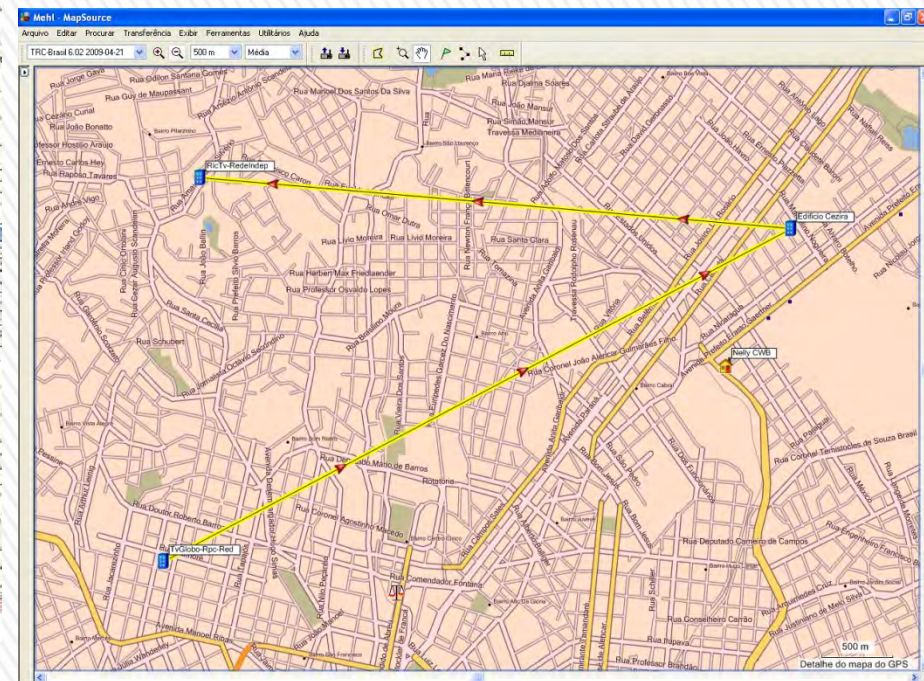
## Cartas Terrestres e Cartas Topográficas

Cartas em papel



Trecho de carta de São José dos Campos - Folha SF-23-Y-D-II-1, IBGE 1973

Cartas digitais





# Morro Cabaraquara

OCEANO



SESI  
SENAI  
SESC

da  
Cidade

277

Universidade  
Federal do  
Paraná

Ginásio

Basepool

Fut

Hospital

Quadra de esportes

Futebol

Torre

Torre

900

915

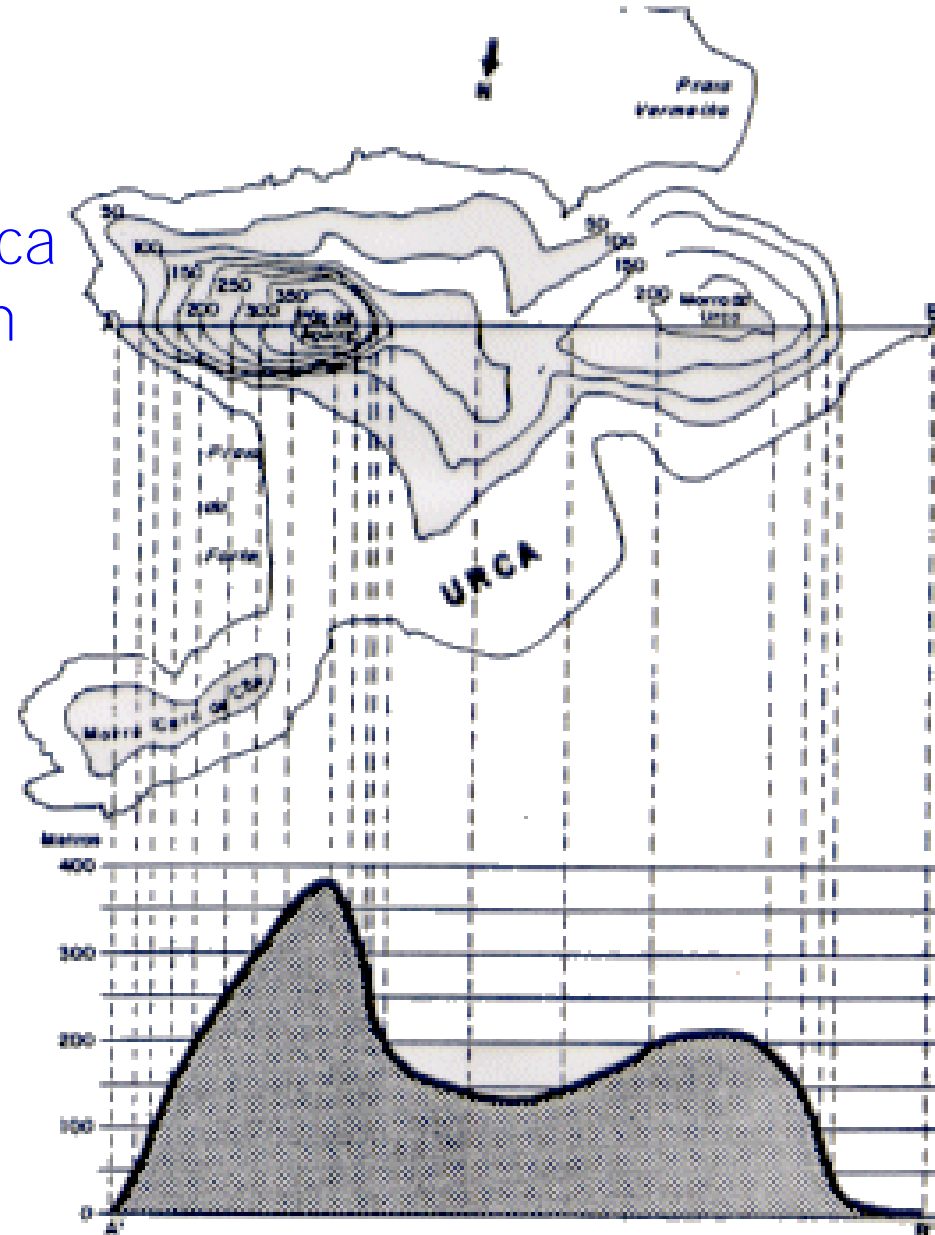
922

919



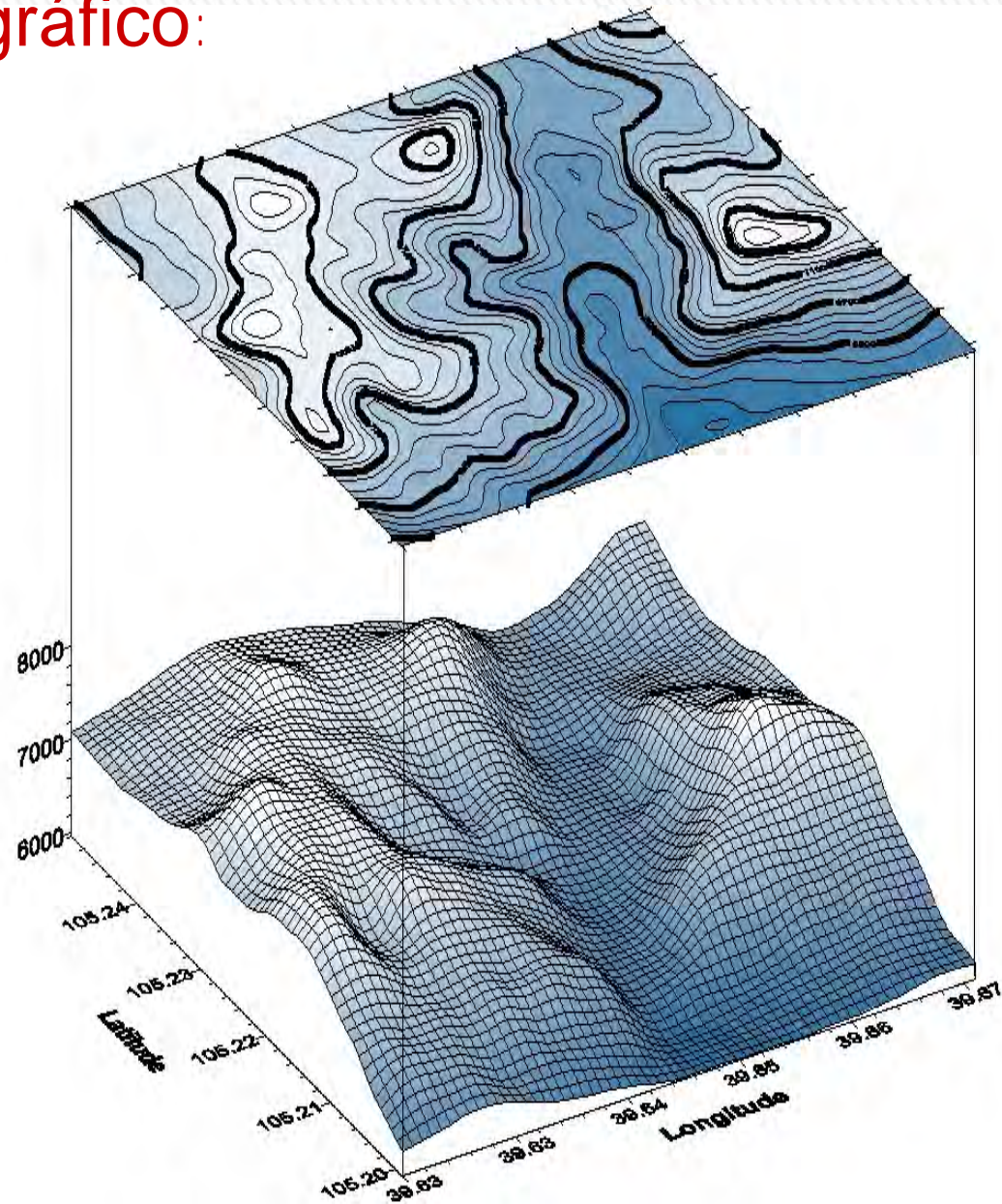
## Perfil Topográfico:

- Representação cartográfica da superfície terrestre, com suas elevações e depressões.
- Curvas de nível: indicam altitudes constantes
- Referência de altitudes: Nível Médio do Mar



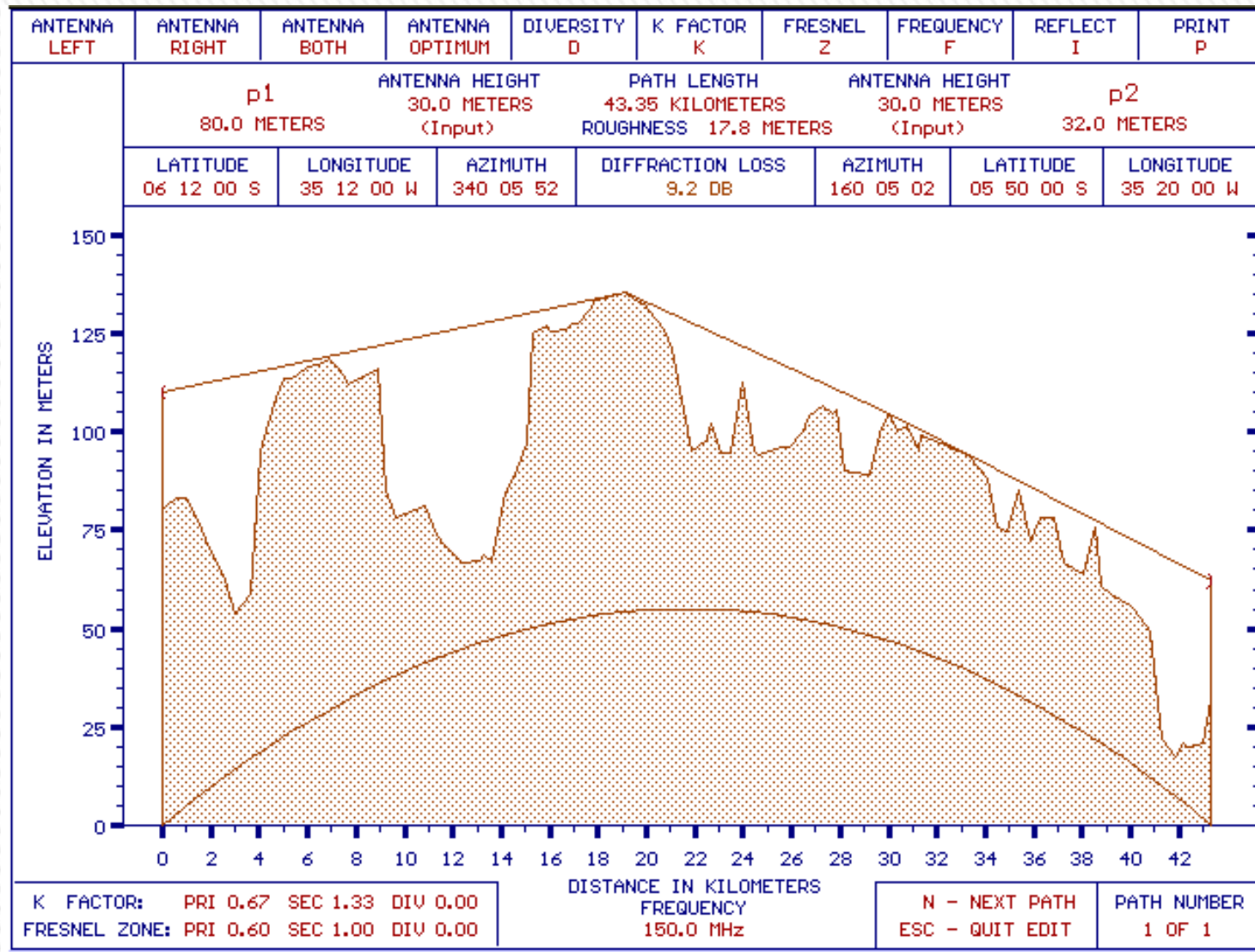


## Perfil Topográfico:





# Ferramentas de Software







## Conclusões

- A representação cartográfica da superfície terrestre, com suas elevações e depressões, é uma tarefa complexa e com imprecisões.
- As cartas topográficas só tem validade se houver um conhecimento adequado da maneira como foram elaboradas.

# Alfabeto fonético da OTAN

1956: adotado pelos países membros da **Organização do Tratado do Atlântico Norte** (OTAN) - *North Atlantic Treaty Organization* (NATO).



## Alfabeto fonético da OTAN

Posteriormente foi adotado pelos seguintes órgãos:

- *International Civil Aviation Organization (ICAO)*
- *International Telecommunication Union (ITU)*
- *International Maritime Organization (IMO)*
- *Federal Aviation Administration (FAA)*
- *American National Standards Institute (ANSI).*





# Alfabeto fonético da OTAN

Letra	Código	Pronúncia aproximada
A	<b>Alfa</b> (ICAO, ITU, IMO, FAA) <b>Alpha</b> (ANSI)	AL FAH
B	<b>Bravo</b>	BRAH VOE
C	<b>Charlie</b>	CHAR LEE or SHAR LEE
D	<b>Delta</b>	DELL TAH
E	<b>Echo</b>	ECK OH
F	<b>Foxtrot</b>	FOKS TROT
G	<b>Golf</b>	GOLF
H	<b>Hotel</b>	HO TELL (ICAO) HOH TELL (ITU, IMO, FAA)
I	<b>India</b>	IN DEE AH
J	<b>Juliett</b> (ICAO, ITU, IMO, FAA) <b>Juliet</b> (ANSI)	JEW LEE ETT
K	<b>Kilo</b>	KEY LOH
L	<b>Lima</b>	LEE MAH
M	<b>Mike</b>	MIKE
N	<b>November</b>	NO VEM BER
O	<b>Oscar</b>	OSS CAH
P	<b>Papa</b>	PAH PAH
Q	<b>Quebec</b>	KEH BECK

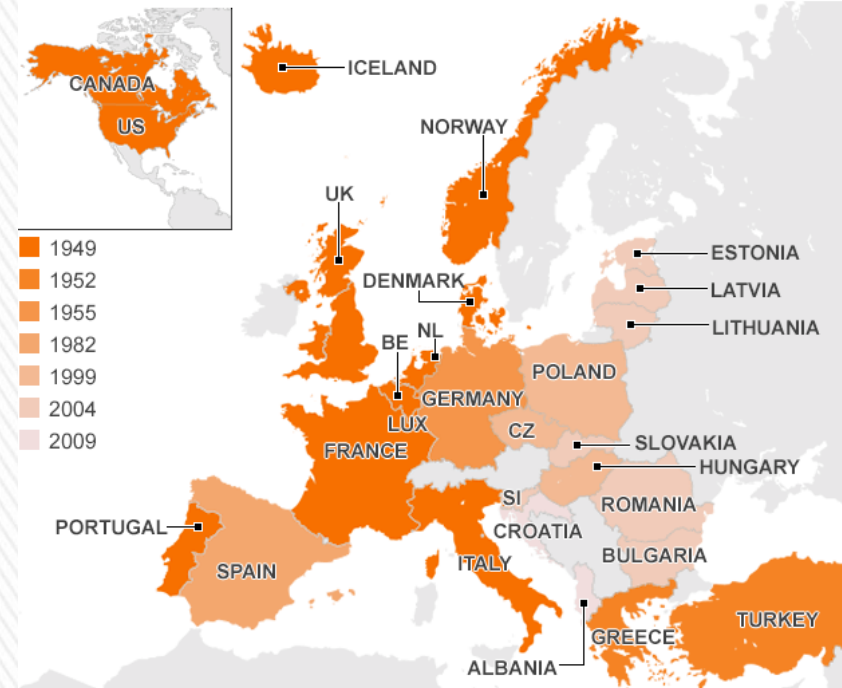
Letra	Código	Pronúncia aproximada
R	<b>Romeo</b>	ROW ME OH
S	<b>Sierra</b>	SEE AIR RAH (ICAO, ITU, IMO) SEE AIR AH (FAA)
T	<b>Tango</b>	TANG GO
U	<b>Uniform</b>	YOU NEE FORM or OO NEE FORM
V	<b>Victor</b>	VIK TAH
W	<b>Whiskey</b>	WISS KEY
X	<b>X-ray</b> or <b>Xray</b>	ECKS RAY (ICAO, ITU) ECKS RAY (IMO, FAA)
Y	<b>Yankee</b>	YANG KEY
Z	<b>Zulu</b>	ZOO LOO



# Alfabeto fonético da OTAN

Letra	Código	Pronúncia aproximada
0	Zero (FAA) Nadazero (ITU, IMO)	ZE RO (ICAO, FAA) NAH-DAH-ZAY-ROH (ITU, IMO)
1	One (FAA) Unaone (ITU, IMO)	WUN (ICAO, FAA) OO-NAH-WUN (ITU, IMO)
2	Two (FAA) Bissotwo (ITU, IMO)	TOO (ICAO, FAA) BEES-SOH-TOO (ITU, IMO)
3	Three (FAA) Terrathree (ITU, IMO)	TREE (ICAO, FAA) TAY-RAH-TREE (ITU, IMO)
4	Four (FAA) Kartefour (ITU, IMO)	<b>FOW ER</b> (ICAO, FAA) KAR-TAY-FOWER (ITU, IMO)
5	Five (FAA) Pantafive (ITU, IMO)	FIFE (ICAO, FAA) PAN-TAH-FIVE (ITU, IMO)
6	Six (FAA) Soxisix (ITU, IMO)	SIX (ICAO, FAA) SOK-SEE-SIX (ITU, IMO)
7	Seven (FAA) Setteseven (ITU, IMO)	<b>SEV EN</b> (ICAO, FAA) SAY-TAY-SEVEN (ITU, IMO)
8	Eight (FAA) Oktoeight (ITU, IMO)	AIT (ICAO, FAA) OK-TOH-AIT (ITU, IMO)
9	Nine (FAA) Novenine (ITU, IMO) No 'r' in spellings	<b>NIN ER</b> (ICAO, FAA) NO-VAY-NINER (ITU, IMO)

Nato expansion in Europe



## Alfabeto fonético da OTAN

### Variantes

- No controle de tráfego aéreo, DELTA é substituído por DIXIE, para não confundir com a empresa Delta Airlines.
- FOXTROT é muitas vezes substituído por FOX.
- No Brasil, é comum usar XINGU em vez de X-RAY.
- Radioamadores usam frequentemente KILOWATT em vez de KILO, e também RADIO em vez de ROMEO.
- No Japão usa-se BAKER no lugar de BRAVO.

