

# **Introdução às análises espaciais utilizando QGIS**

---

**Teoria:**

**Conceitos básicos de Sistemas de  
Informações Geográficas**

# Conceitos básicos de SIG

## **CLASSIFICAÇÃO DOS DADOS**

### **FEIÇÕES E ATRIBUTOS:**

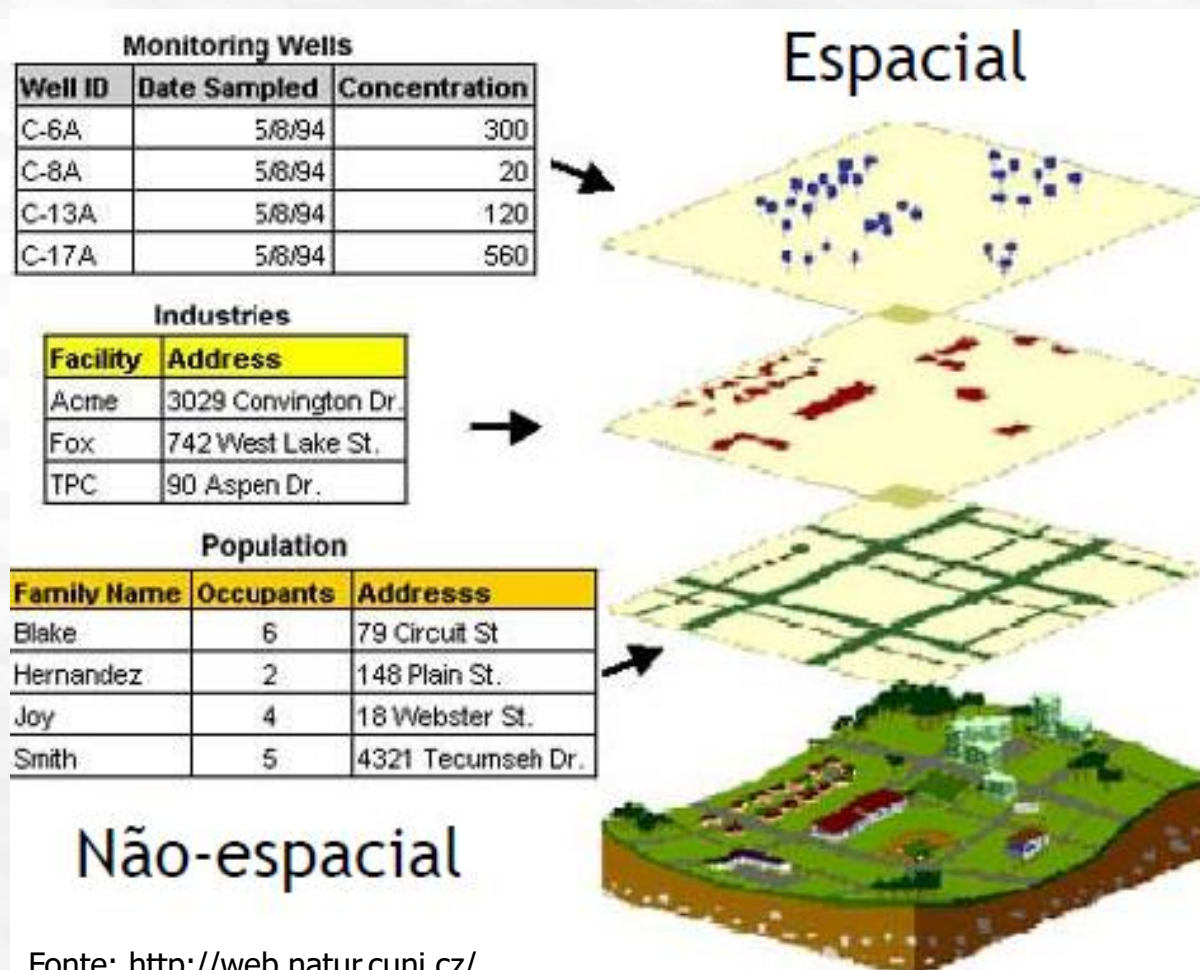
**Feições: representados, em função da escala e da finalidade do trabalho, por meio de pontos, linhas ou áreas (polígonos).**

**Atributos: características ou propriedades que descrevem as feições, podendo ser quantitativos ou qualitativos.**

# Conceitos básicos de SIG

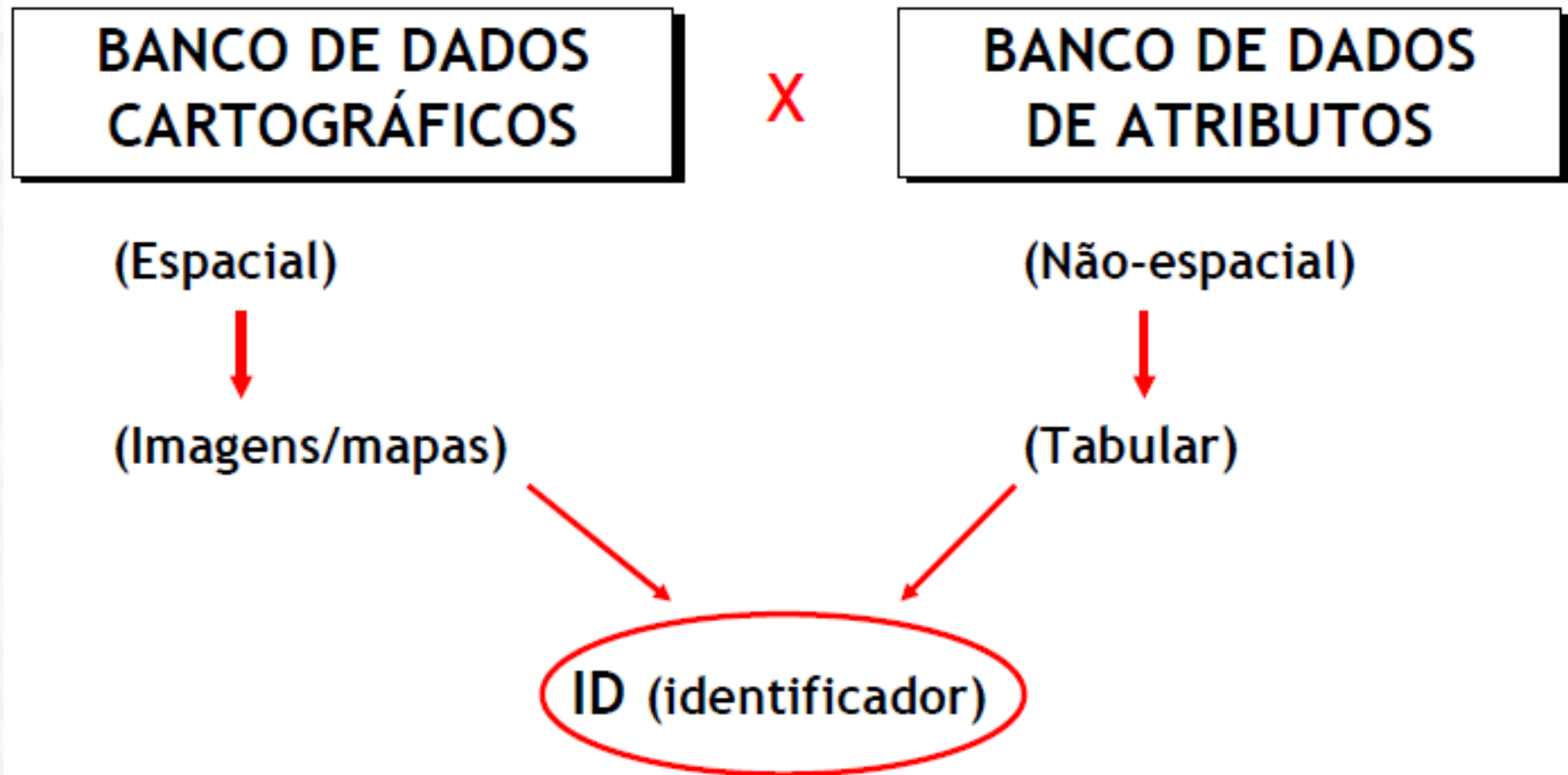
## CLASSIFICAÇÃO DOS DADOS

### Espaciais ou Não-espaciais



# Conceitos básicos de SIG

## CLASSIFICAÇÃO DOS DADOS



# Conceitos básicos de SIG

## **ESTRUTURA DE ARMAZENAMENTO**

**Com relação à estrutura de armazenamento (ou formato) de dados espaciais digitais, são comumente diferenciados em dois tipos: Raster e Vetoriais.**

# Conceitos básicos de SIG

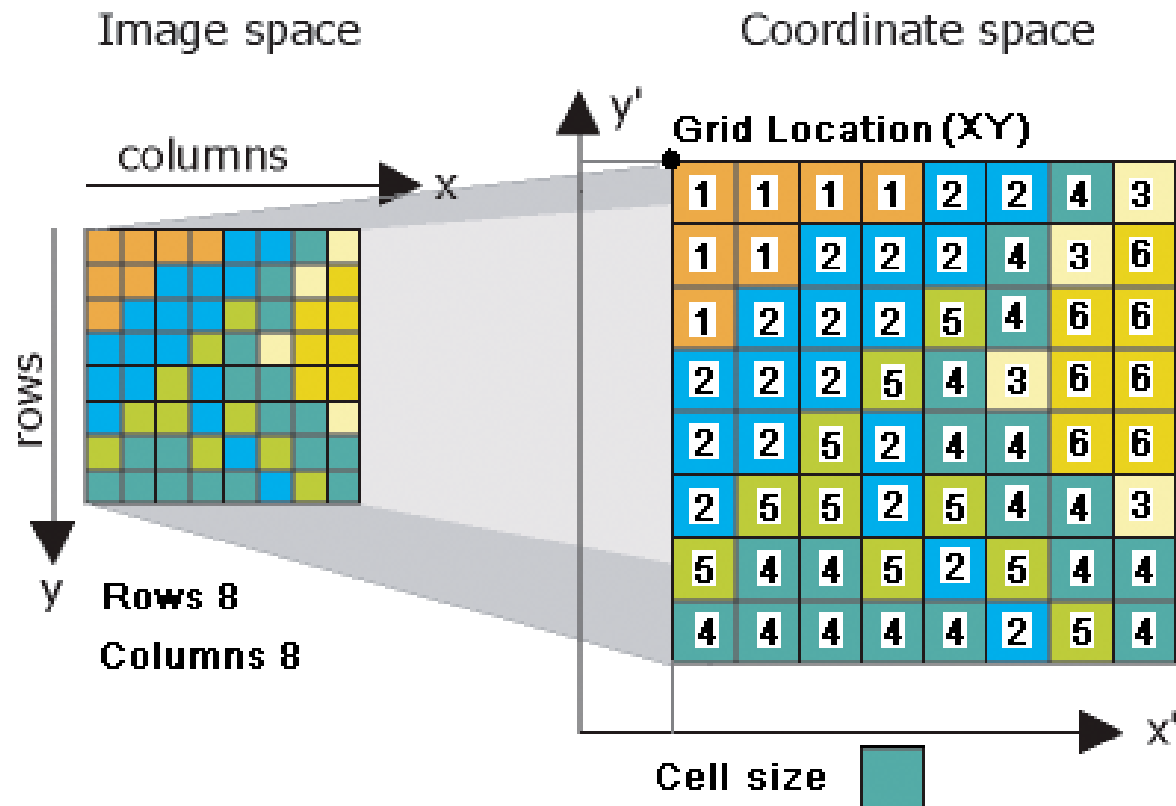
## **DADOS RASTER**

**Matriz de células, às quais estão associados valores, que permitem reconhecer os objetos sob a forma de imagem digital.**

**Associa-se o par de coordenadas da matriz (coluna, linha) a um par de coordenadas espaciais, (x,y) - (longitude, latitude).**

**Cada um dos pixels estão associados a valores. A representação dos fenômenos ocorre pela diferenciação dos valores das células que compõem o raster.**

# Conceitos básicos de SIG



List of cell values

[11112243112224361222546622254366225244662552544354452544444254]

# Conceitos básicos de SIG

## DADOS RASTER

### Vantagens:

- **Formato compatível com dados oriundos de scanners e sensores remotos.**
- **Forma mais adequada para representar feições ou fenômenos contínuos no espaço, como: elevação, precipitação, declividade, dados geoquímicos, etc;**
- **Facilita operações algébricas entre camadas (operações com matrizes), correspondendo a operações algébricas entre os pixels de camadas sobrepostas corretamente, ou seja, georreferenciadas e com mesma resolução espacial.**



# Conceitos básicos de SIG



# Conceitos básicos de SIG

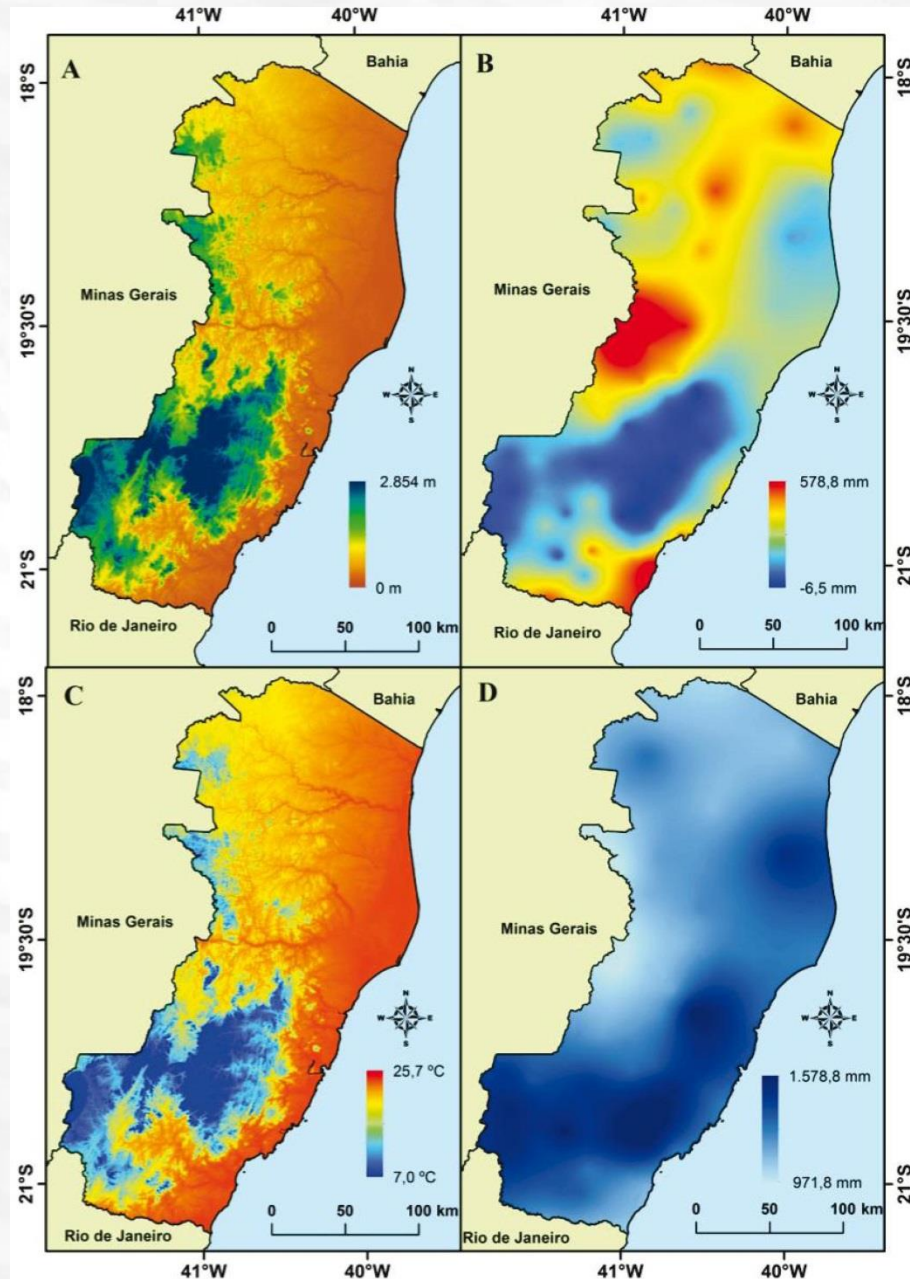
## DADOS RASTER

### Vantagens:

- **Formato compatível com dados oriundos de scanners e sensores remotos.**
- **Forma mais adequada para representar feições ou fenômenos contínuos no espaço, como: elevação, precipitação, declividade, dados geoquímicos, etc;**
- **Facilita operações algébricas entre camadas (operações com matrizes), correspondendo a operações algébricas entre os pixels de camadas sobrepostas corretamente, ou seja, georreferenciadas e com mesma resolução espacial.**



# Conceitos básicos de SIG



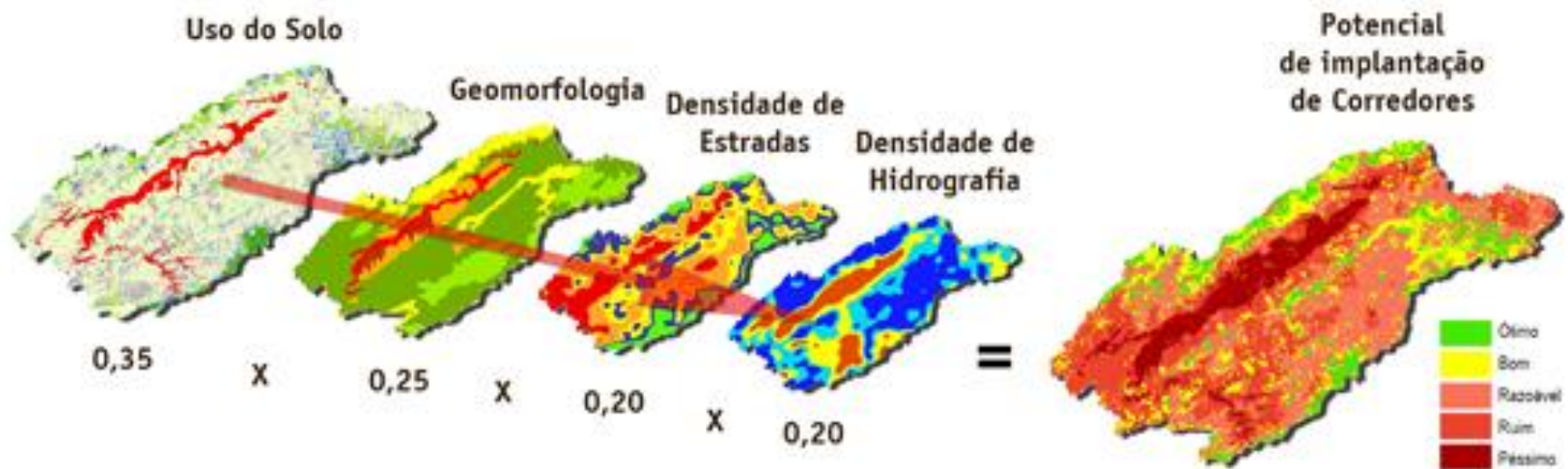
# Conceitos básicos de SIG

## DADOS RASTER

### Vantagens:

- **Formato compatível com dados oriundos de scanners e sensores remotos.**
- **Forma mais adequada para representar feições ou fenômenos contínuos no espaço, como: elevação, precipitação, declividade, dados geoquímicos, etc;**
- **Facilita operações algébricas entre camadas (operações com matrizes), correspondendo a operações algébricas entre os pixels de camadas sobrepostas corretamente, ou seja, georreferenciadas e com mesma resolução espacial.**

# Conceitos básicos de SIG



# Conceitos básicos de SIG

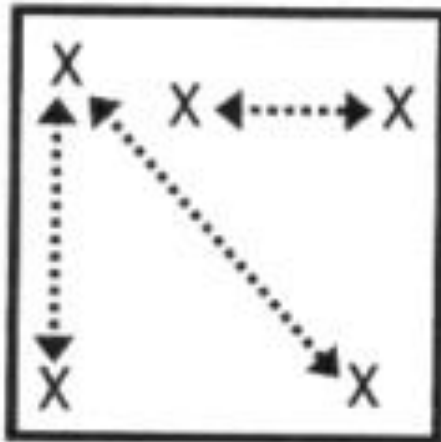
## DADOS RASTER

### Desvantagens:

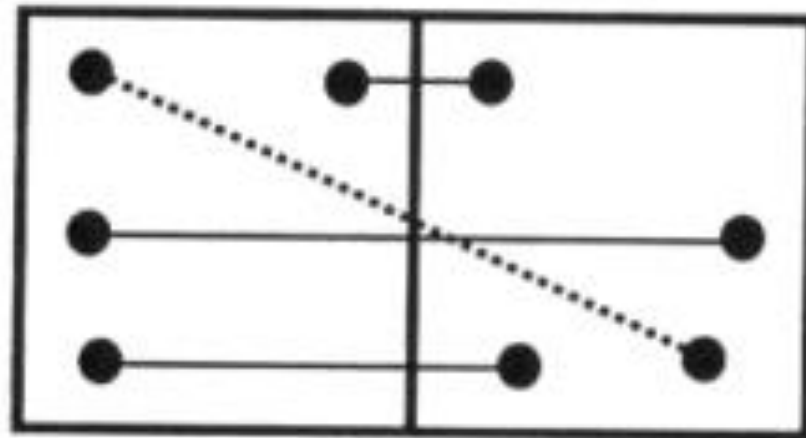
- **Complexidade de identificação e manipulação de objetos individualmente;**
- **Dificuldade de associação de atributos a objetos;**
- **Geração de grandes volumes de dados;**
- **Resolução e precisão determinadas pelas dimensões da divisão do espaço (pixels, ou células).**

# Conceitos básicos de SIG

**Image 1: Location Within Cell**



**Image 2: Location Between Cells**



# Conceitos básicos de SIG

## DADOS RASTER

### Desvantagens:

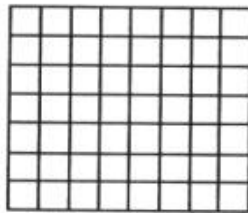
- **Complexidade de identificação e manipulação de objetos individualmente;**
- **Dificuldade de associação de atributos a objetos;**
- **Geração de grandes volumes de dados;**
- **Resolução e precisão determinadas pelas dimensões da divisão do espaço (pixels, ou células).**



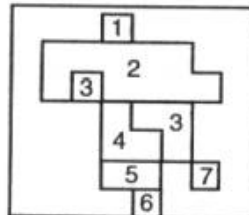
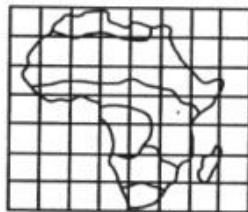
# Conceitos básicos de SIG

## Raster Resolution

Low  
resolution



8 x 7 grid  
1 cell = 1,210,000 km<sup>2</sup>



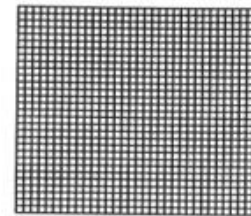
Digitized Vector Map



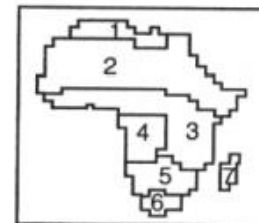
Gridded

Raster  
Map

High  
resolution

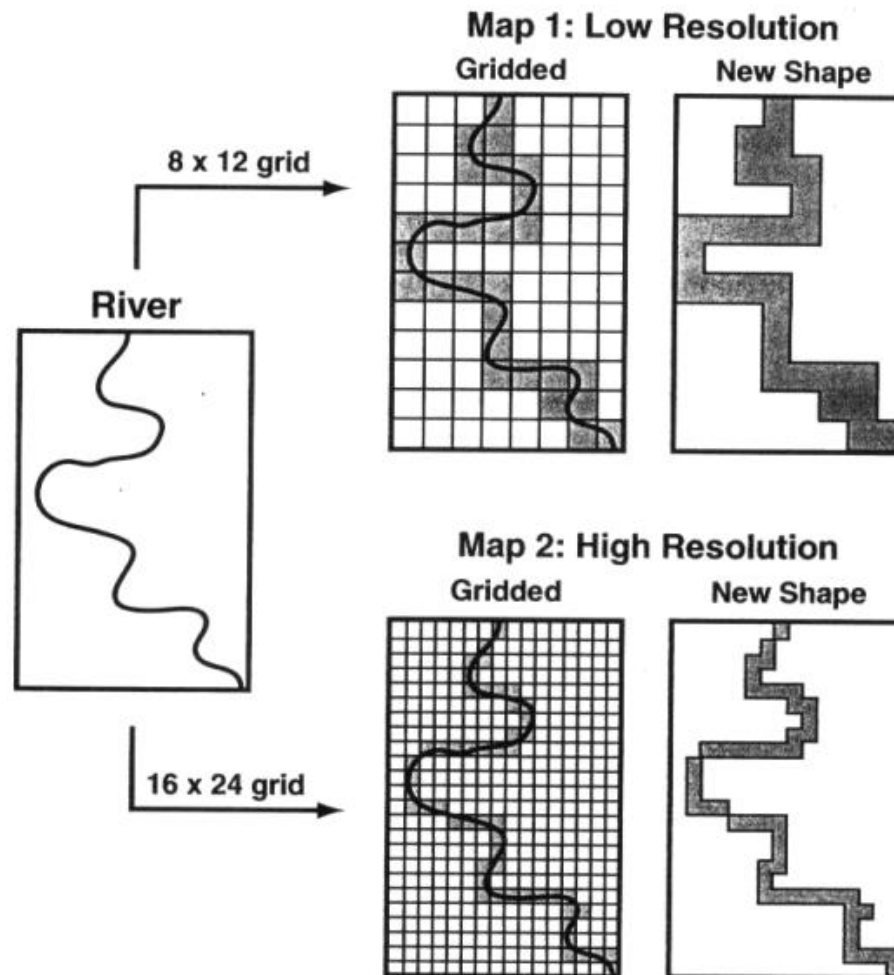


33 x 30 grid  
1 cell = 90,000 km<sup>2</sup>



# Conceitos básicos de SIG

## Raster Gridding Linear Features



# Dados matriciais

- Dados raster (ou matriciais) mais utilizados possuem extensão:
  - TIF (*Tagged Image File Format - Geotiff*);
  - GRID (formato *raster* da ESRI);
  - ECW (*Enhanced Compression Wavelet*); e
  - BMP (*BitMap*), entre outros.

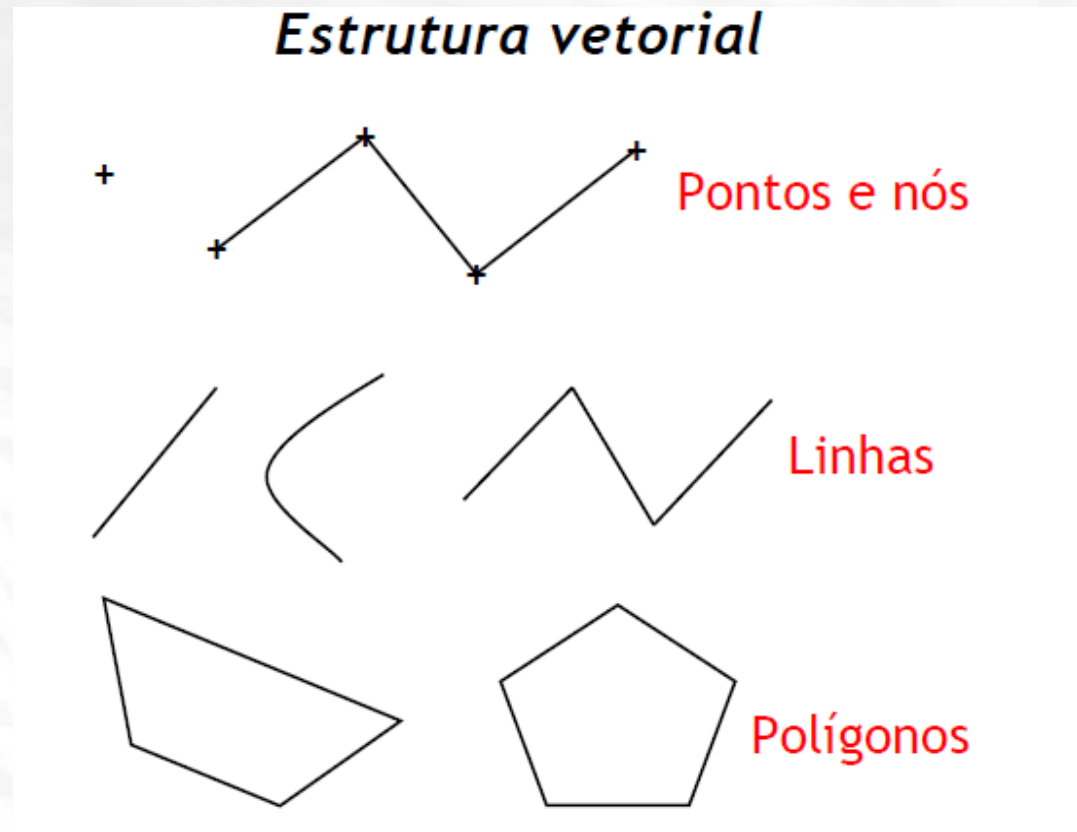
# Conceitos básicos de SIG

## **DADOS VETORIAIS**

**Na representação vetorial, a representação de um elemento ou objeto é uma tentativa de reproduzi-lo de forma mais exata possível. Qualquer entidade ou elemento gráfico de um mapa é reduzido a três formas básicas: pontos, linhas, áreas ou polígonos.**

# Conceitos básicos de SIG

## DADOS VETORIAIS



# Conceitos básicos de SIG

## **DADOS VETORIAIS - PONTOS**

- **Geralmente utilizado na representação de objetos de pequenas dimensões espaciais.**
- **Usa um par de coordenadas simples para representar a localização de uma entidade.**
- **O tamanho ou a dimensão da entidade pode não ser uma informação importante, somente sua localização pontual.**

**Ex: Postes de Iluminação em uma cidade, árvores frutíferas em uma fazenda.**

# Conceitos básicos de SIG

## **DADOS VETORIAIS - LINHAS**

- **Definidas como um conjunto ordenado de pontos interligados por segmentos de reta (polígono aberto).**
- **O ponto inicial e o final são denominados nós e os pontos intermediários são chamados de vértices.**
- **É utilizada na representação de entes cuja largura não convém ser expressada graficamente.**

**Ex: estradas, cursos de água, redes de saneamento, redes de linhas de transmissão de energia elétrica, entre outras.**



# Conceitos básicos de SIG

## **DADOS VETORIAIS - POLÍGONOS**

- **São usados para representar áreas e são definidos como um conjunto ordenado de pontos interligados, onde o primeiro e último ponto coincidem.**
- **Atributos podem ser associados aos polígonos como área, perímetro, uso e ocupação do solo, nome, etc.**

**Ex: Lotes, quadras, unidades territoriais, propriedades rurais.**



# Conceitos básicos de SIG

## **DADOS VETORIAIS**

### **Vantagens:**

- **Manipulação individual de objetos é facilitada;**
- **Facilidade de associar atributos a objetos;**
- **Geração de menores volumes de dados;**
- **A precisão depende somente do mecanismo de aquisição.**

### **Desvantagens:**

- **Estrutura de dados mais complexa;**
- **A análise espacial é mais complexa;**

# Dados vetoriais

- As feições vetoriais são mais comumente representadas em:
  - SHP (*shapefile*);
  - DXF (*Drawing Exchange Format - CAD*);
  - CSV (*Comma Separated Values*);
  - KML (*Keyhole Markup Language*);
  - SGBD relacionais/espaciais (PostgreSQL e Oracle, por exemplo);
  - MIF (*MapInfo Interchange File*); e
  - DGN (*Design*).

# Shapefile

Armazena a informação geograficamente referenciada em um conjunto de arquivos:

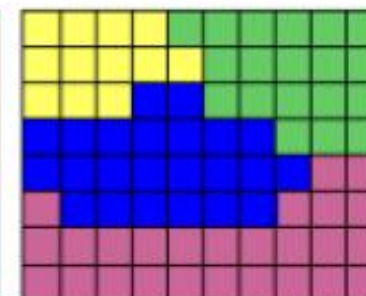
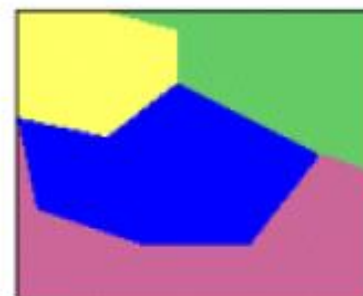
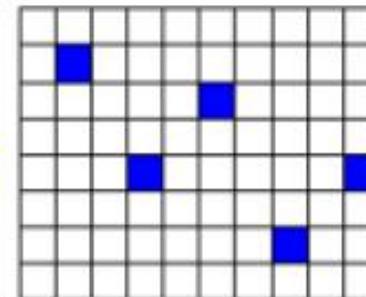
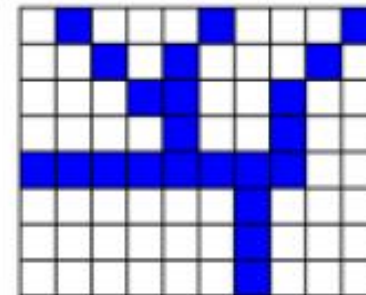
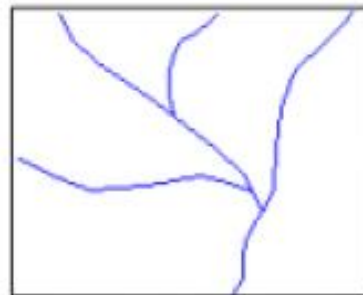
- shp - armazena a geometria das entidades;
- dbf - contém a informação descritiva das entidades. Tabela de atributos associada às feições;
- shx - armazena as ligações entre as entidades e a sua geometria. Arquivo de índices;
- prj - definição do sistema de referência e projeção cartográfica, quando possuir um sistema de coordenadas associado;

# Conceitos básicos de SIG

## COMPARAÇÃO DOS DADOS

Vetorial

Raster



# Conceitos básicos de SIG

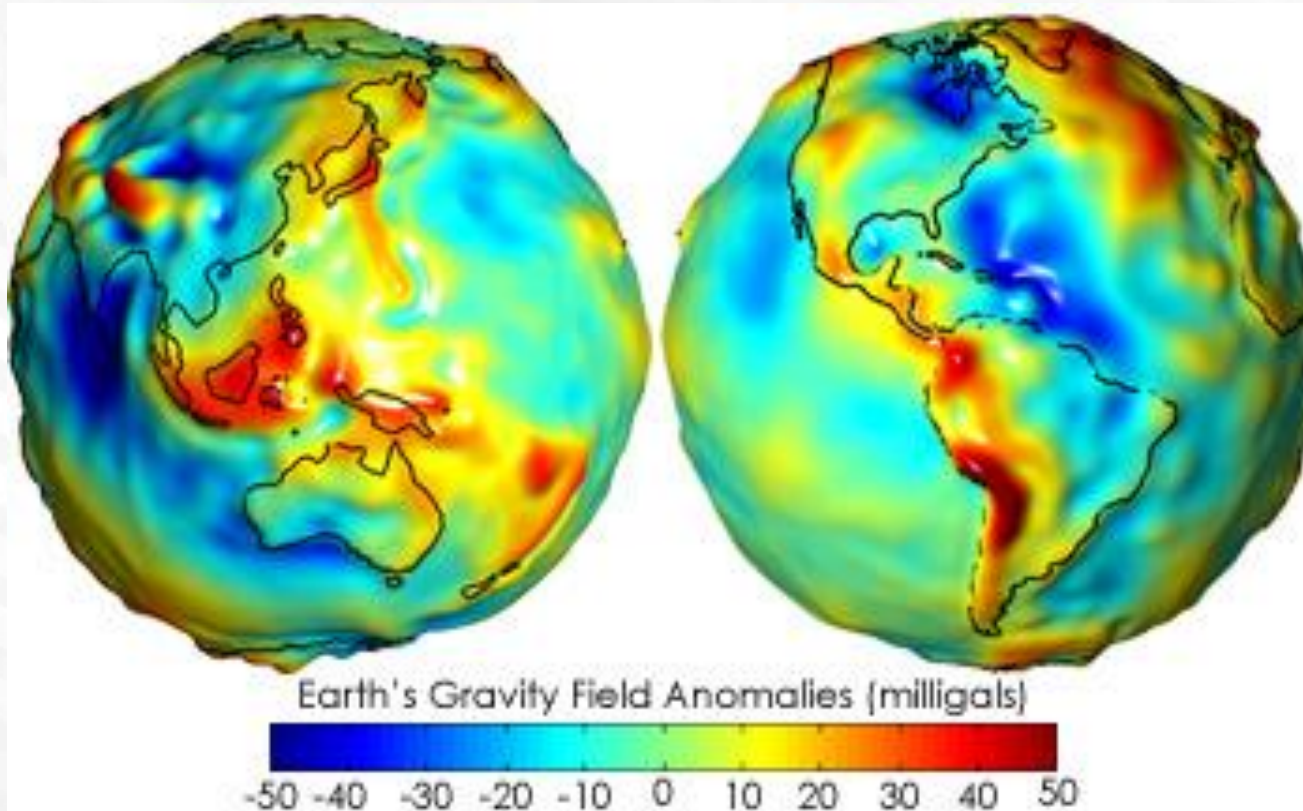
## SISTEMAS DE REFERÊNCIA E PROJEÇÃO





# Conceitos básicos de SIG

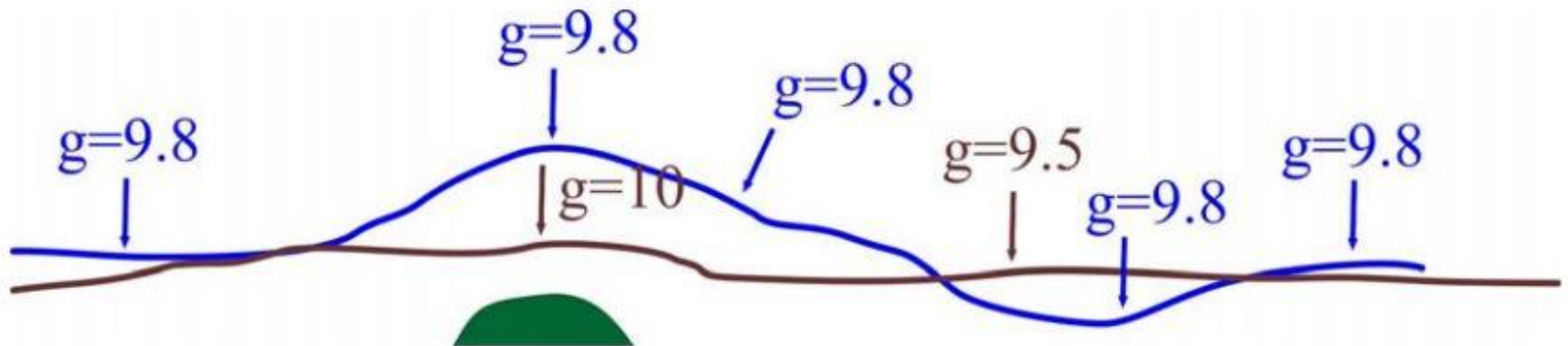
## FORMA DA TERRA - GEÓIDE



É a superfície equipotencial (superfície de potencial gravitacional constante) da Terra e que, em média, coincide com o valor médio do nível médio das águas do mar.

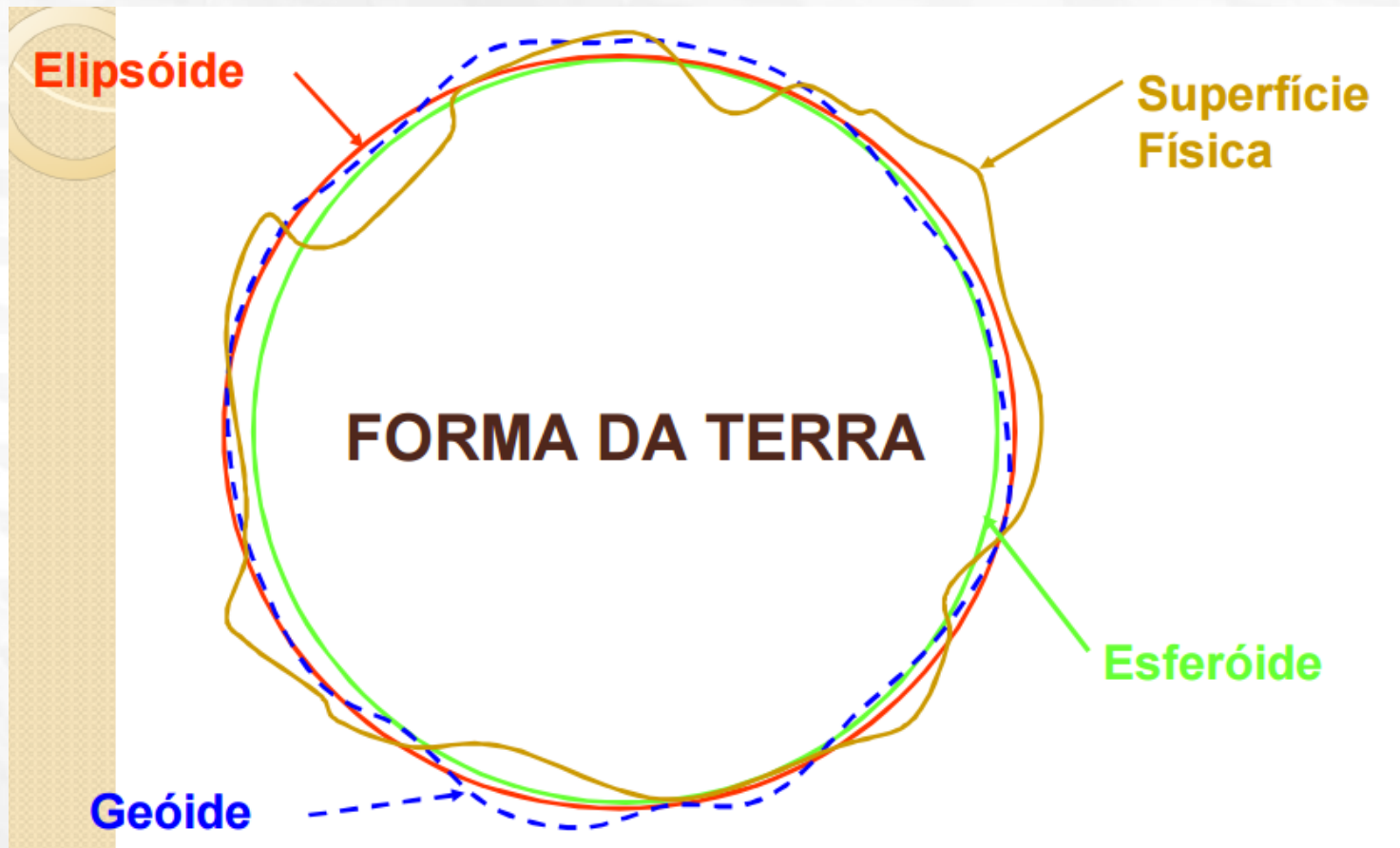
# Conceitos básicos de SIG

## Determinação do Geóide



# Conceitos básicos de SIG

## FORMA DA TERRA - Elipsóide

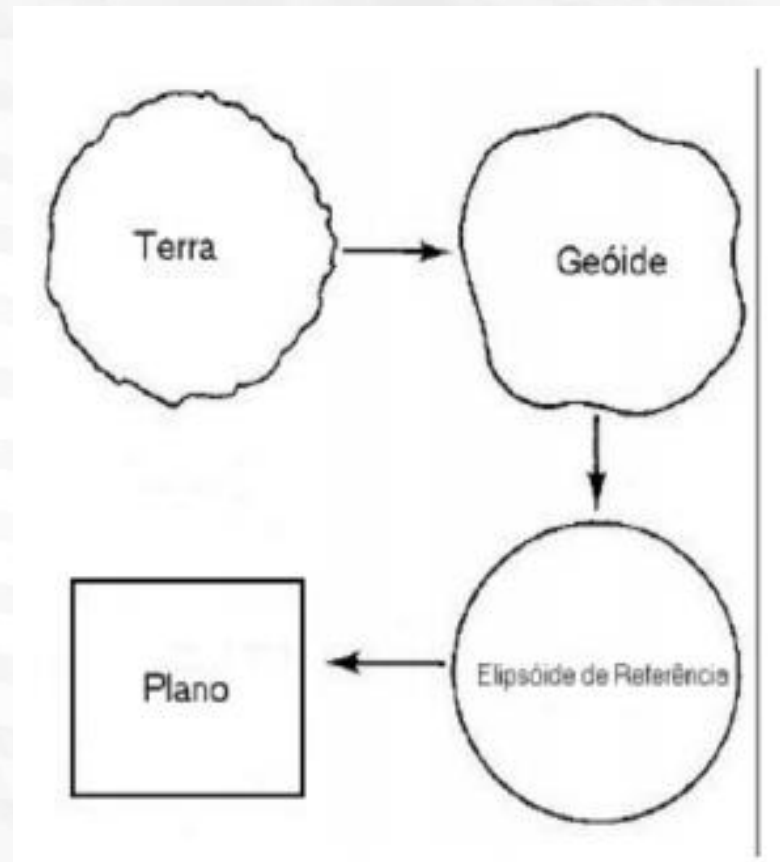


Representação matemática simplificada da forma da Terra



# Conceitos básicos de SIG

## SISTEMAS DE REFERÊNCIA E PROJEÇÃO



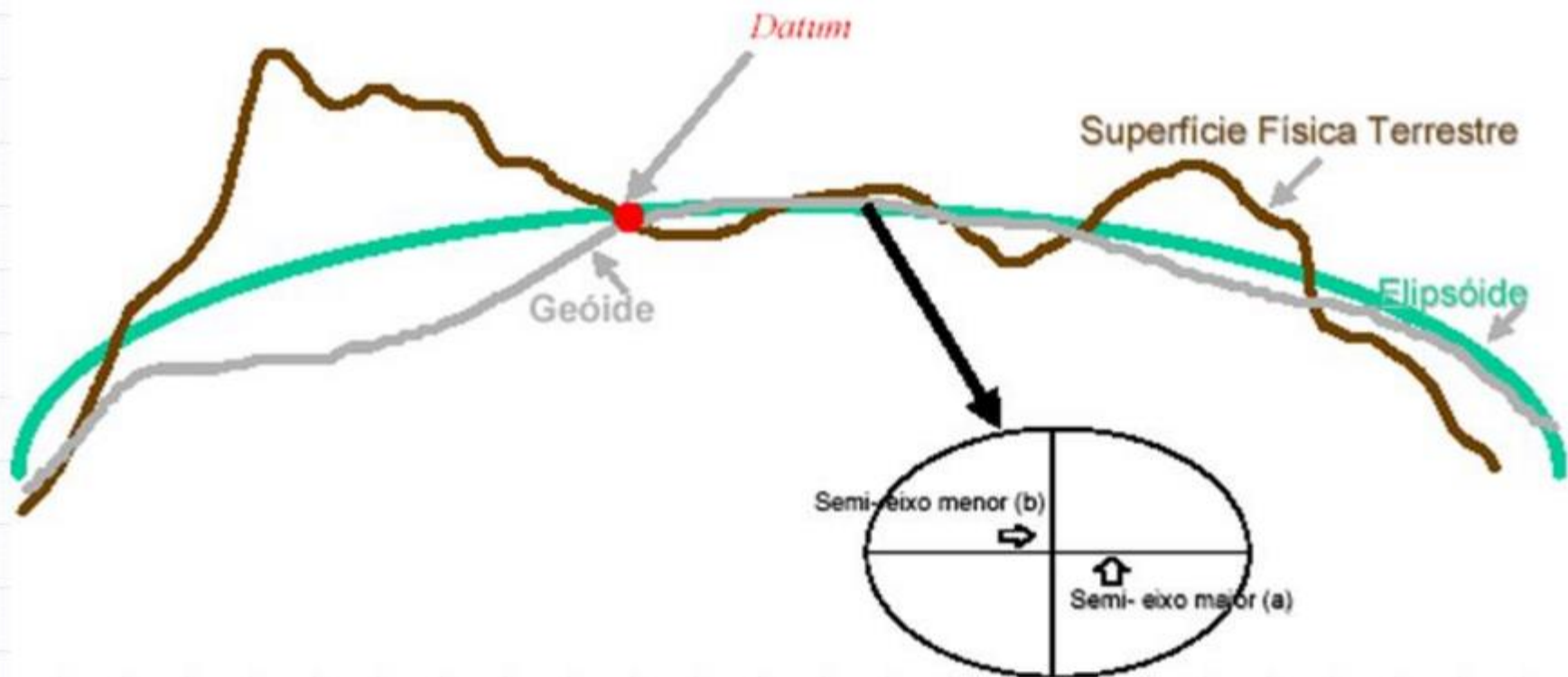
# Conceitos básicos de SIG

## **SISTEMAS DE REFERÊNCIA (*datum*)**

**Cada sistema de referência utiliza um elipsóide que melhor se ajusta ao geóide de um determinado local, estabelecendo a origem para as coordenadas geodésicas referenciadas a este elipsóide, por meio de parâmetros específicos.**

# Conceitos básicos de SIG

## SISTEMAS DE REFERÊNCIA



# Conceitos básicos de SIG

## **SISTEMA DE REFERÊNCIA SAD69: PARÂMETROS**

- **Superfície de referência : Elipsóide Internacional de 1967(UGGI67).**
- **Semi-eixo maior : 6378160 metros.**
- **Achatamento : 1/298.25 •**
- **Ponto datum : Vértice Chuá, Coordenadas geodésicas:  
latitude 19° 45' 41".6527 S longitude 48° 06' 04".0639 W  
Azimute (Chuá – Uberaba) 271° 30' 04".05**

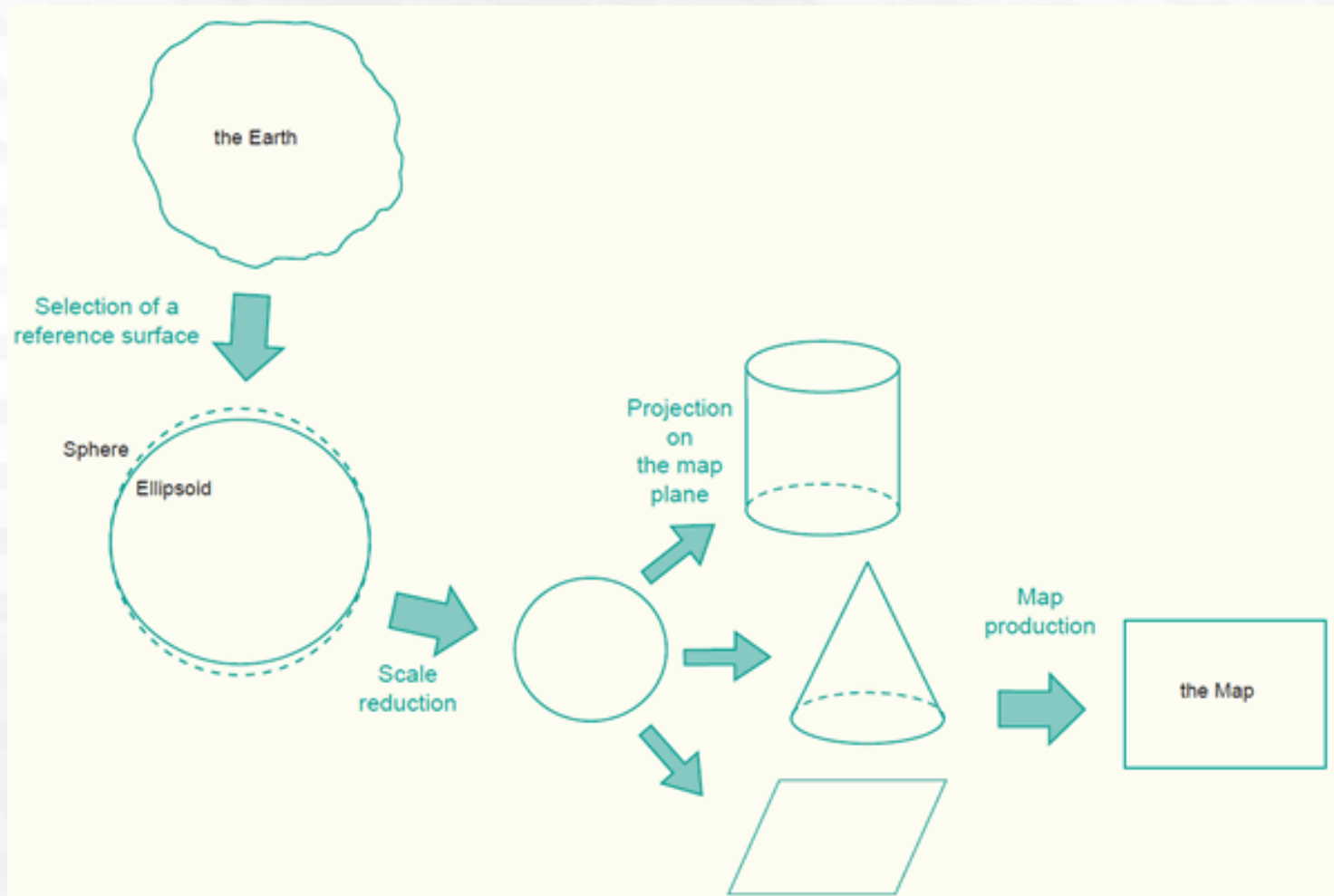
# Conceitos básicos de SIG

## **SISTEMA DE REFERÊNCIA SIRGAS2000: PARÂMETROS**

- **Superfície de referência : Geodetic Reference System 1980 – GRS80**
- **Semi-eixo maior : 6.378.137 metros.**
- **Achatamento :  $1/298,257222101$**
- **Ponto de Origem: Centro de Massa da Terra**

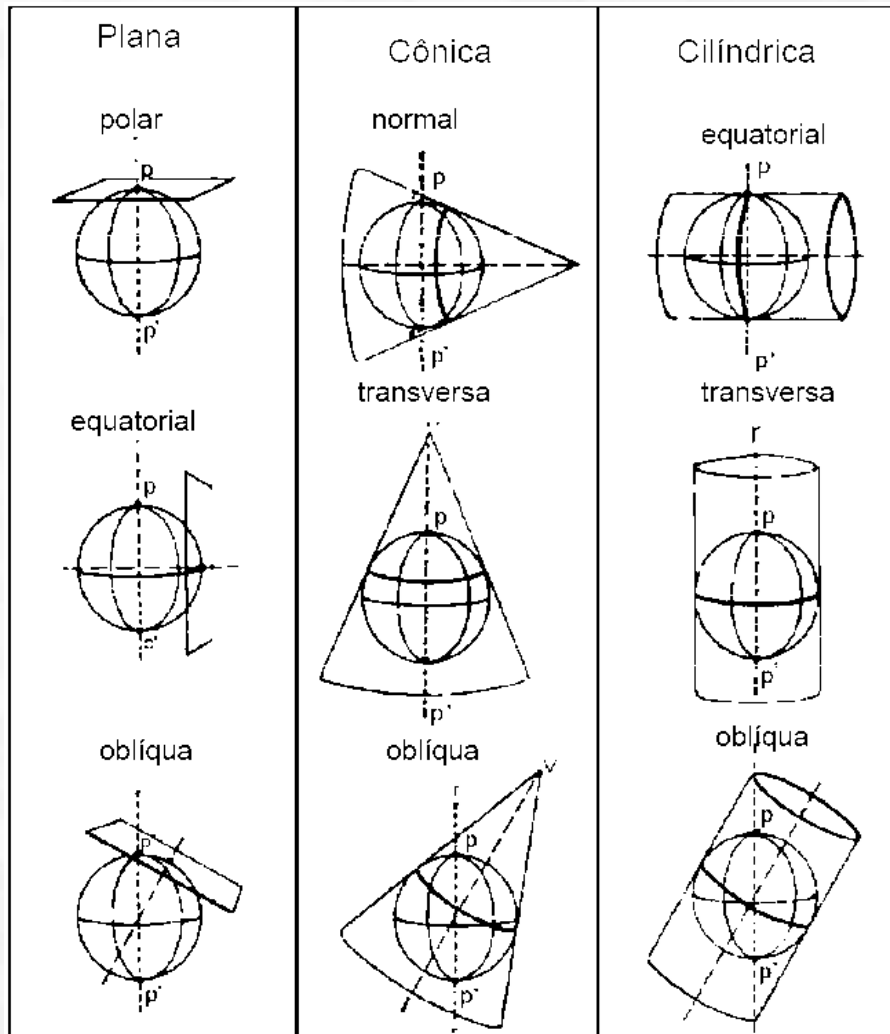
# Conceitos básicos de SIG

## SISTEMAS DE REFERÊNCIA E PROJEÇÃO



# Conceitos básicos de SIG

## CLASSES DE PROJEÇÃO



a) **Equidistantes** - Preservam as distâncias;

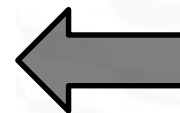
b) **Conformes** - Preservam os ângulos;

c) **Equivalentes** - Preservam as áreas;

d) **Afiláticas** - Não conserva nenhuma das propriedades anteriores, mas minimiza as deformações em conjunto (ângulos, áreas e distâncias);

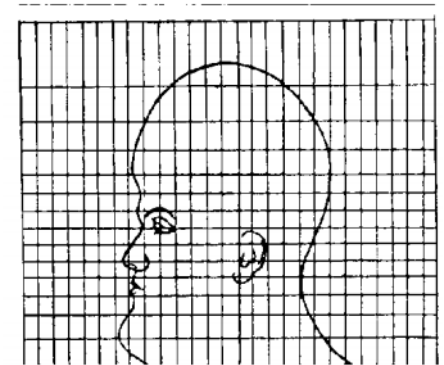
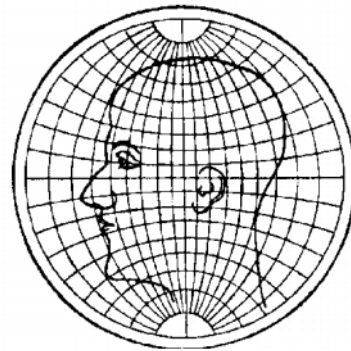
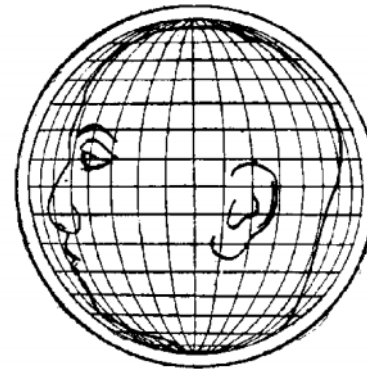
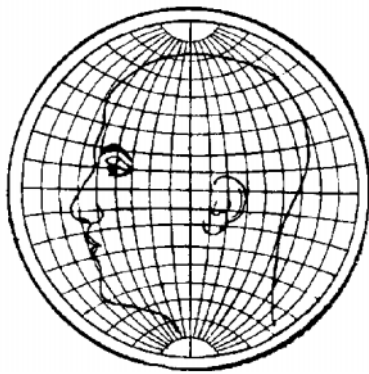


**Quanto as propriedades**



**Quanto a superfície de projeção**

# Conceitos básicos de SIG

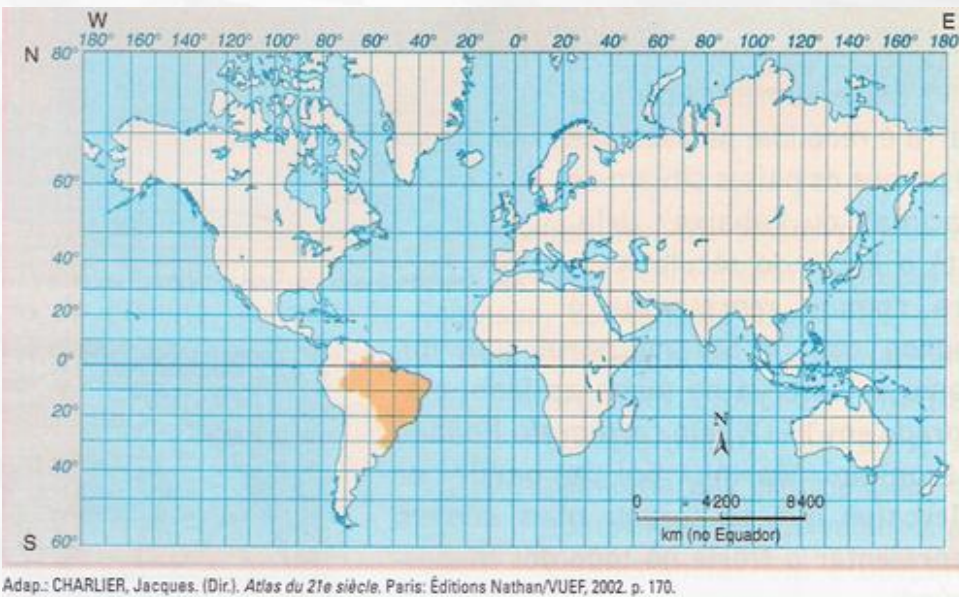




# Conceitos básicos de SIG

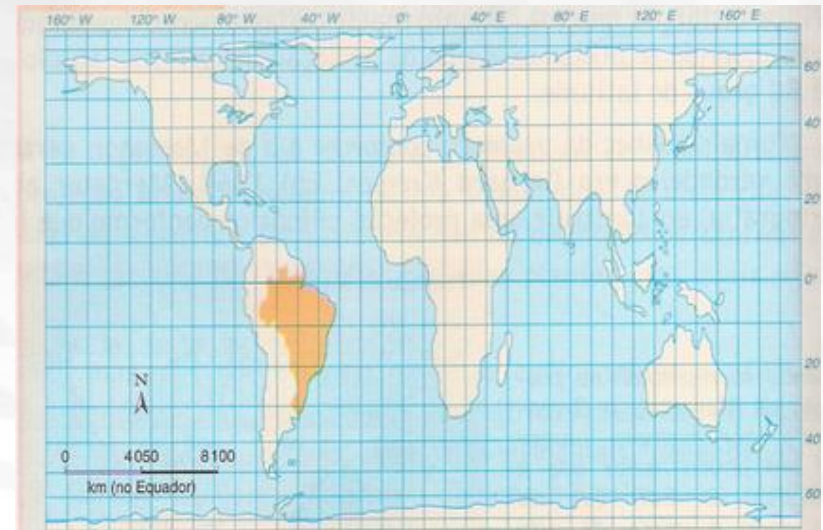
## Projeção de Mercator

**Cilíndrica – Equatorial - Conforme**



## Projeção de Peters

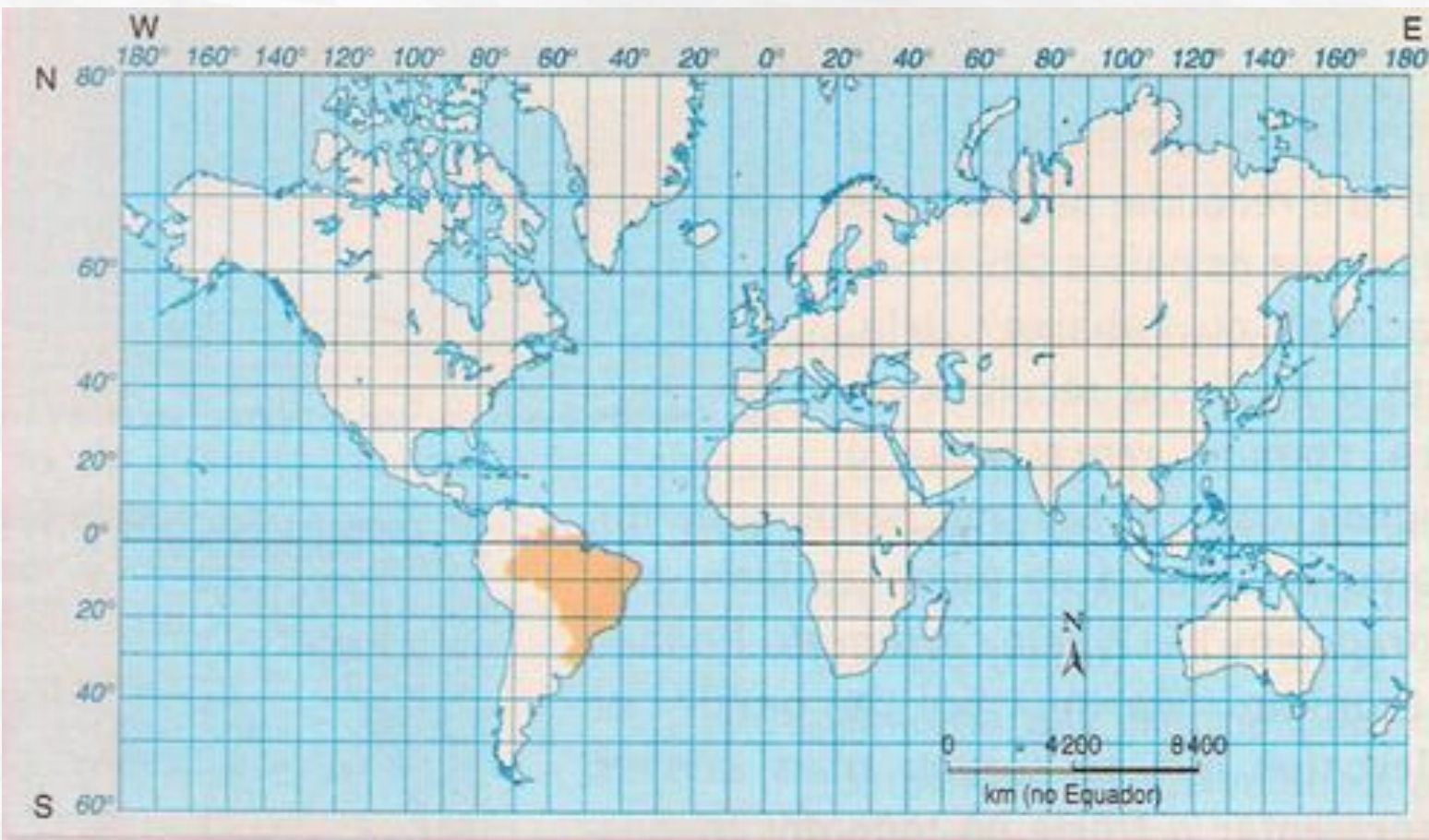
**Cilíndrica – Equatorial - Equivalente**



# Conceitos básicos de SIG

## Projeção de Mercator

### Cilíndrica – Equatorial - Conforme

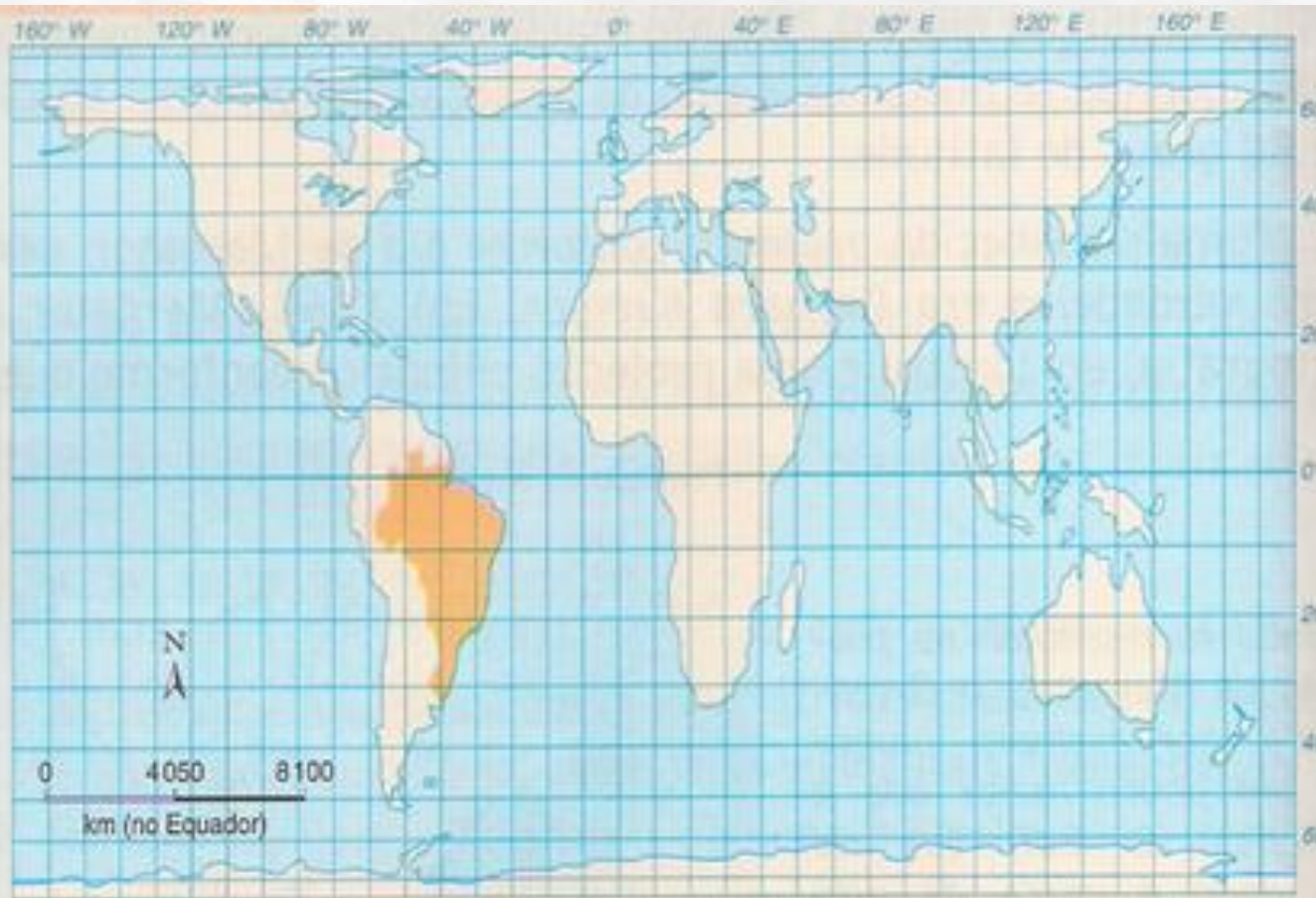




# Conceitos básicos de SIG

## Projeção de Peters

### Cilíndrica – Equatorial - Equivalente



# Conceitos básicos de SIG

## Projeção de Peters

### Cilíndrica – Equatorial - Equivalente



**Curiosidade:**

# Conceitos básicos de SIG

## PROJEÇÕES CARTOGRÁFICAS E SEUS PARÂMETROS, BRASIL

**POLICÔNICA:** Não mantém formas e nem áreas em geral, mas sem deformações ao longo do meridiano central e sem distorções lineares ao longo dos paralelos. As deformações aumentam com o afastamento do meridiano central. É mais recomendável para mapas em escalas pequenas (países, continentes), em particular áreas na disposição N-S.

# Conceitos básicos de SIG

**PROJEÇÕES CARTOGRÁFICAS E SEUS PARÂMETROS, BRASIL**

**SISTEMA DE PROJEÇÃO POLICÔNICA E DATUM SIRGAS2000**

**Indicada para representar regiões extensas tais como estados e o conjunto do território nacional**

**CÓDIGO EPSG para inserção no QGIS: 5880**

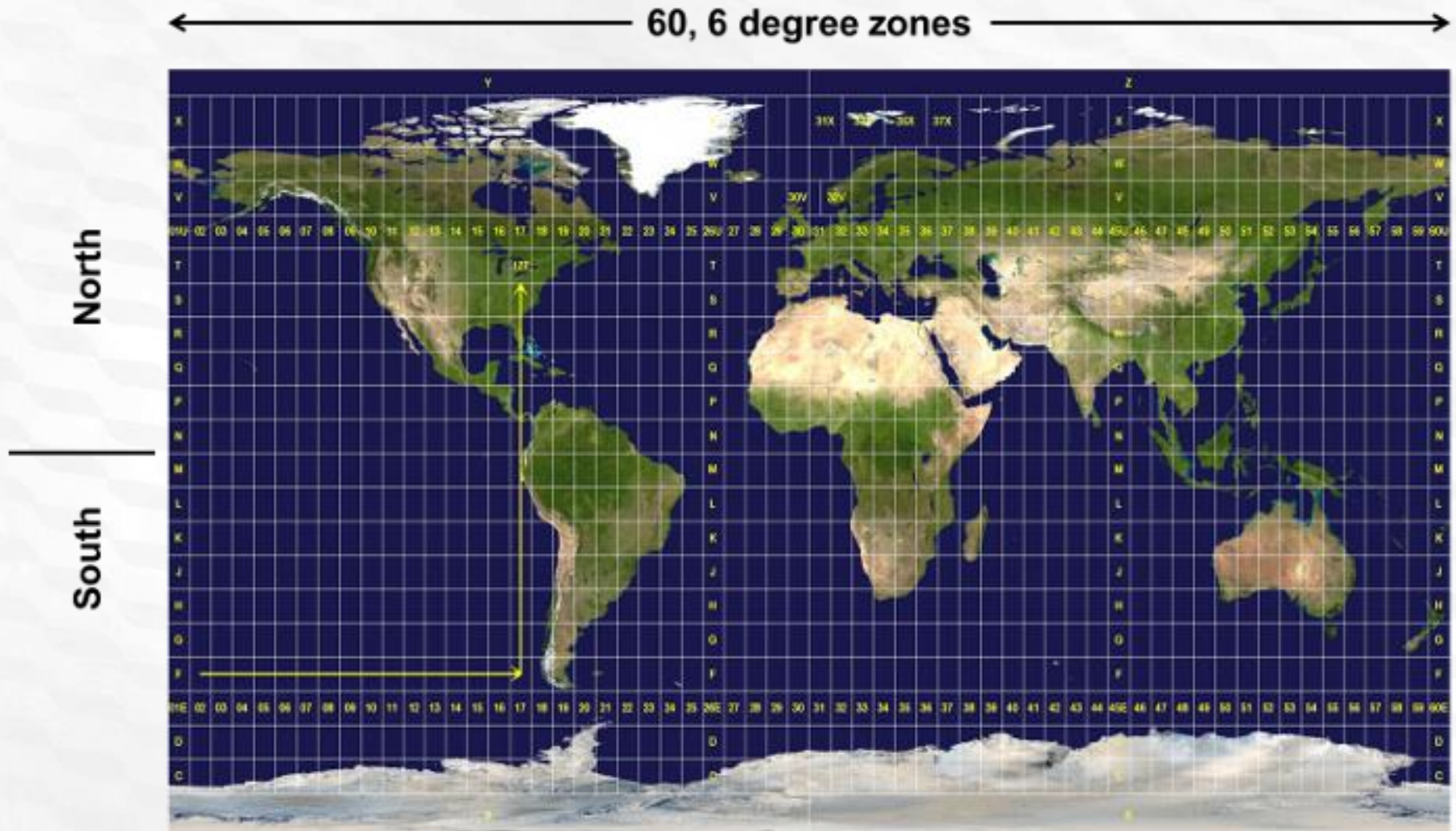


# Conceitos básicos de SIG

## **PROJEÇÕES CARTOGRÁFICAS E SEUS PARÂMETROS, BRASIL**

**UTM:** sistema de projeção universal que utiliza a projeção Transversa de Mercator aplicada a cilindros secantes na posição transversa de faixas de longitude ou fusos de amplitude  $6^\circ$  destinados ao mapeamento de extensas áreas alinhadas na direção N-S. Não apresenta deformações ao longo das linhas de secância e preserva ângulos e formas em pequenas áreas (conforme).

# Sistema de Projeção UTM



# Conceitos básicos de SIG

## SISTEMA DE PROJEÇÃO UTM

### FUSOS UTM NA ÁREA DO TERRITÓRIO NACIONAL

Fuso	Longitude	
	Esquerda	Direita
18	78°W	72°W
19	72°W	66°W
20	66°W	60°W
21	60°W	54°W
22	54°W	48°W
23	48°W	42°W
24	42°W	36°W
25	36°W	30°W



# Conceitos básicos de SIG

## **PROJEÇÕES CARTOGRÁFICAS E SEUS PARÂMETROS, BRASIL**

### **SISTEMA DE PROJEÇÃO UTM E DATUM SIRGAS2000**

**Indicada para representar regiões de menor extensão tais como municípios e bacias hidrográficas de pequeno a médio porte;**

**CÓDIGO EPSG para inserção no QGIS: Entre 31978 a 31985 a depender do fuso UTM em que a área mapeada se encontra.**

# Conceitos básicos de SIG

## PROJEÇÕES CARTOGRÁFICAS E SEUS PARÂMETROS, BRASIL

**CÔNICA EQUIVALENTE DE ALBERS:** muito utilizada em mapeamento temático por representar áreas sem deformação. Adequa-se mais a áreas dispostas na direção E-W por deformar menos as distâncias e formas.



# Conceitos básicos de SIG

## **PROJEÇÕES CARTOGRÁFICAS E SEUS PARÂMETROS, BRASIL**

### **SISTEMA DE PROJEÇÃO CÔNICA DE ALBERS**

**Indicada quando há necessidade de mensuração de áreas no Sistema de Informação Geográfica (SIG).**

**CÓDIGO EPSG para inserção no QGIS: 102033**



# Conceitos básicos de SIG

## **PROJEÇÕES CARTOGRÁFICAS E SEUS PARÂMETROS, BRASIL**

**CÔNICA EQUIDISTANTE:** Os comprimentos são representados em escala uniforme.

# Conceitos básicos de SIG

## **PROJEÇÕES CARTOGRÁFICAS E SEUS PARÂMETROS, BRASIL**

### **SISTEMA DE PROJEÇÃO CÔNICA EQUIDISTANTE**

**Indicada quando há necessidade de mensuração de distâncias no Sistema de Informação Geográfica (SIG).**

**CÓDIGO EPSG para inserção no QGIS: 102032**