

# **GEOPROCESSAMENTO**

## **Demandas Customizadas**





# Introdução ao Geoprocessamento (Conceitos)



## FLORENÇA NUNES BISI

- **Graduação em Oceanografia** (Universidade Federal do Espírito Santo)
- **Mestrado em Geologia** (Universidade Federal do Paraná)
- **Especialização em Geoprocessamento** (Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais)

# FABRÍCIO COSTA SILVA

- **Bacharel em Geografia** (Universidade Federal do Espírito Santo)
- **Mestre em Geografia** (Universidade Federal do Espírito Santo)
- **Pós Graduando em Engenharia Ambiental** (Faculdade Cândido Mendes)

## - Introdução ao Geoprocessamento -

*(Apresentar os principais conceitos associados ao Geoprocessamento e sua utilização como ferramenta no diagnóstico ambiental.)*

### 1 - Fundamentos de Cartografia

Conceito de Geoprocessamento;  
Fundamentos de Cartografia;  
Posicionamento na Terra;  
Sistemas de coordenadas  
Projeções cartográficas;  
Escala;  
Classificação de mapas e cartas;  
Elementos de planimetria/altimetria e de carta topográfica;

### 2 - Visões de Geoprocessamento

Definição de SIG;  
Componentes do SIG;  
Estrutura de um Sistema de Informação Geográfica (SIG);  
Tipos de dados espaciais e como eles são coletados;

### 3 - Bancos de dados geográficos

Definição de esquema conceitual;  
Representação vetorial e matricial;  
Ligação SIG - banco de dados;  
Fonte de dados e levantamento de dados em campo;  
Tratamento de dados;

### 4 - Aplicações

Segurança pública: mapa do crime;  
Planejamento e Gestão Ambiental e Territorial: PDM, zoneamento, APP's, etc.;  
Defesa Civil: diagnóstico, monitoramento e prevenção;  
Saúde: diagnóstico, controle e prevenção de endemias, etc.;  
Educação: monitoramento da qualidade e quantidade de investimentos, etc.;  
Economia: indicadores sociais, mapeamento da distribuição de renda, etc.

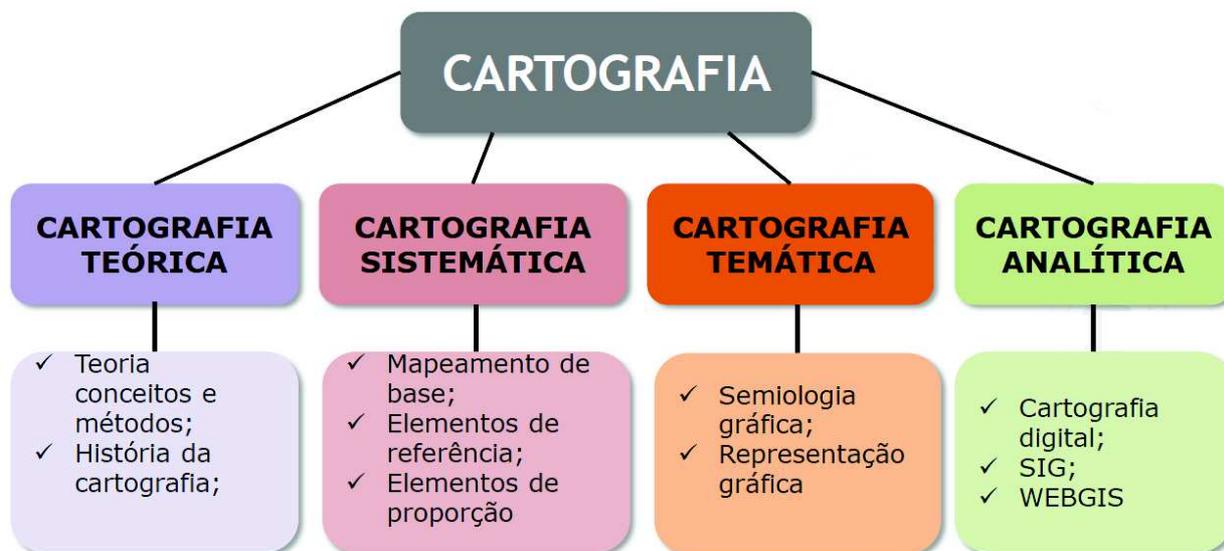
# FUNDAMENTOS DE CARTOGRAFIA

- Conceito de Geoprocessamento;
- Sistemas de coordenadas;
- Projeções cartográficas;
- Escala;
- Classificação de mapas e cartas;
- Elementos de planimetria/altimetria e de carta topográfica.

## Conceito de Geoprocessamento

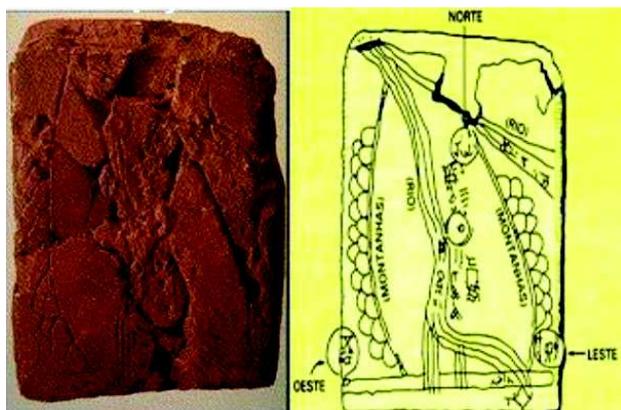
*”...uma **tecnologia** ou conjunto de instrumentos necessárias para **obtenção, manipulação e armazenamento de dados georreferenciados** para transformá-los em informação relevante através de imagens gráficas. A utilização dos dados georeferenciados possibilita planejar e monitorar questões ligadas ao **espaço físico geográfico** através de **arquivos digitais** contendo mapas, gráficos, tabelas, entre outros... “ (CAMARA et al., 2001, p.3).*

# Fundamentos de Cartografia

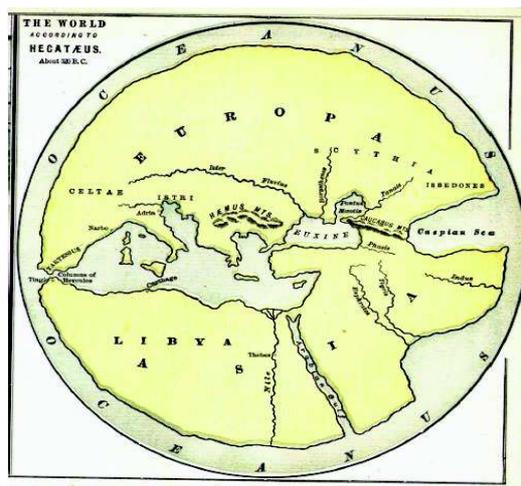


IDADE ANTIGA (600 a.C - 300 a.C)

# Fundamentos de Cartografia

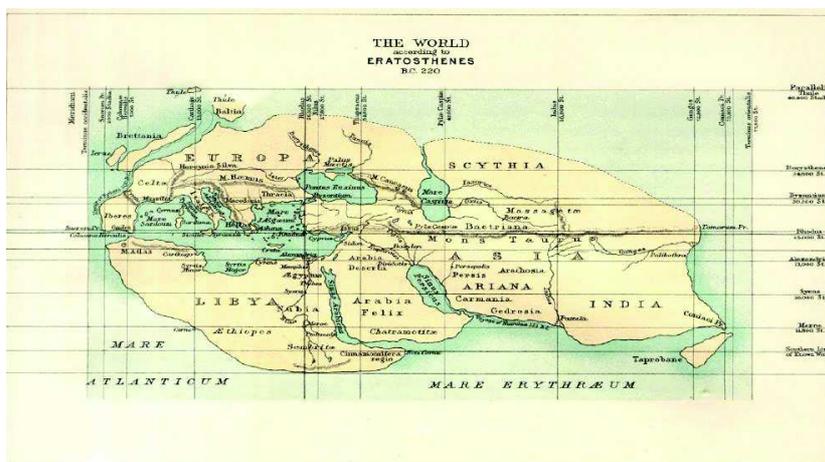


Ga-Sur, a 300 km ao Norte da Babilônia. Representa o vale do rio Eufrates. (Placa de argila de 2.500 A.C.)



Hécateus (500 a.C.) aperfeiçoou o mapa da Grécia de Anaximandro, tendo a Grécia no meio.

## Fundamentos de Cartografia

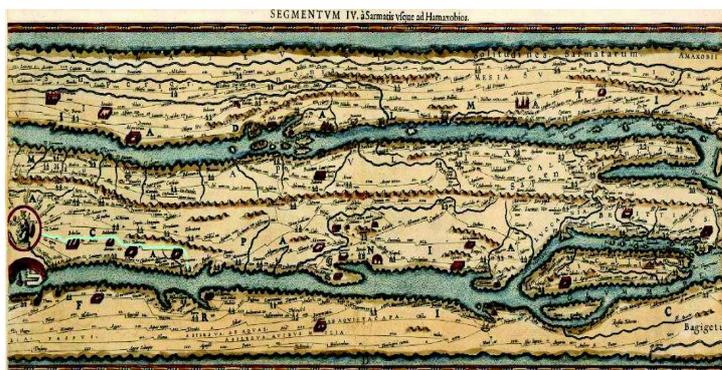


Eratóstenes (276 -196 a.C.) calculou a circunferência da Terra. Reprodução do Mapa Mundi de Erastóstenes (ilha formada por três continentes)

## Fundamentos de Cartografia



Ptolomeu (98-168 d.C.) desenvolveu uma autêntica cartografia.  
“Ideia de Projeções cartográficas”



Mapa de Peutinger: Tábua mostrando estradas romanas.(séc. IV)

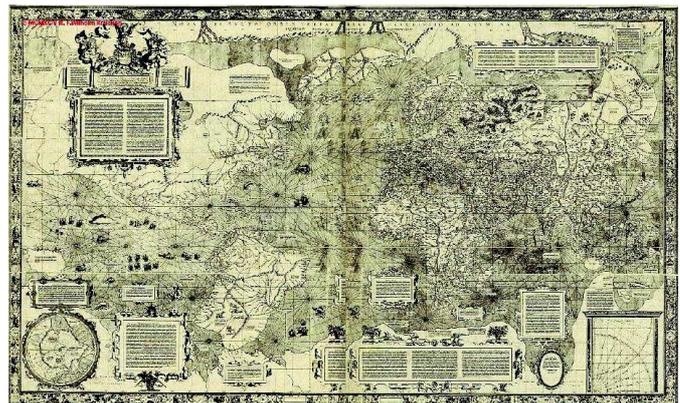
## Fundamentos de Cartografia

- Marca um retrocesso da cartografia;
- Abandonaram a cartografia grega e utilizaram a Orbis Terrarum dos romanos, para fins cristãos, tendo Jerusalém como centro.



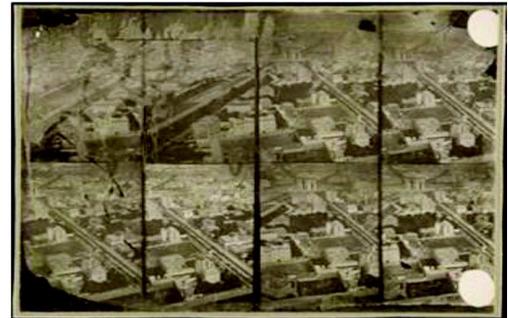
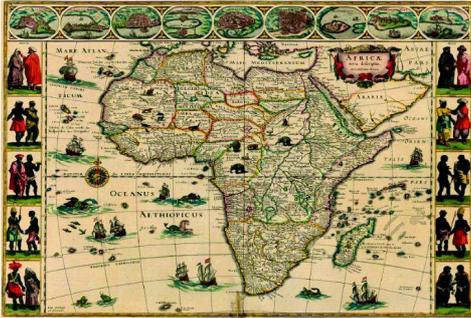
## Fundamentos de Cartografia

- Revolução Científica na Europa
- Grandes navegações
- Cartas portulanas (uso da bússola, astrolábio e sextante)
- Gerard Mercator (1512-1594), marco da cartografia moderna.



## Fundamentos de Cartografia

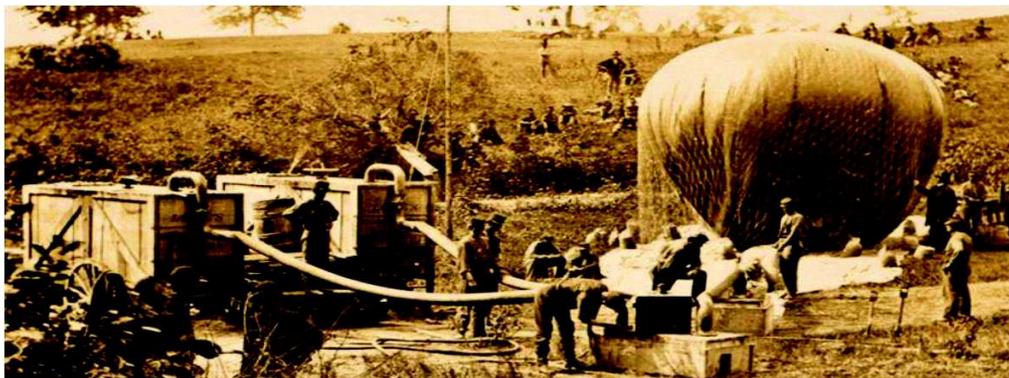
- Século XVIII – Idade da razão;
- Rigor científico nos mapas;
- Serviços geográficos nacionais das Grandes Potências mundiais; .



Gaspard-Félix Tournachon (Felix "Radar") – primeira fotografia aérea em 1858

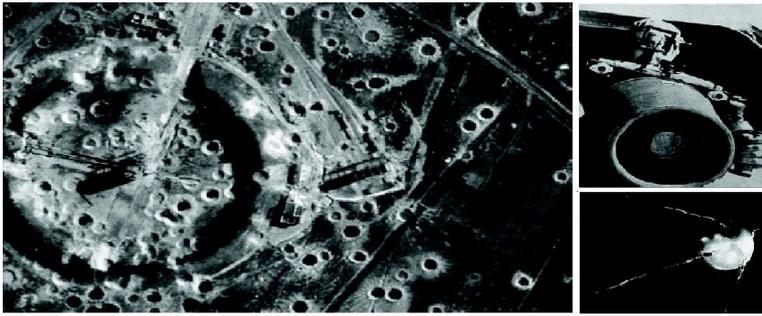
## Fundamentos de Cartografia

- Século XVIII – Idade da razão;
- Rigor científico nos mapas;
- Serviços geográficos nacionais das Grandes Potências mundiais; .

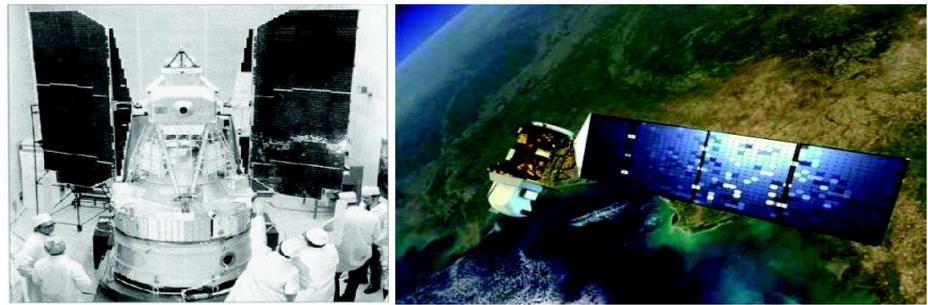


US Army Balloon Corps (1861- 1863) – Guerra Civil Americana

# Fundamentos de Cartografia

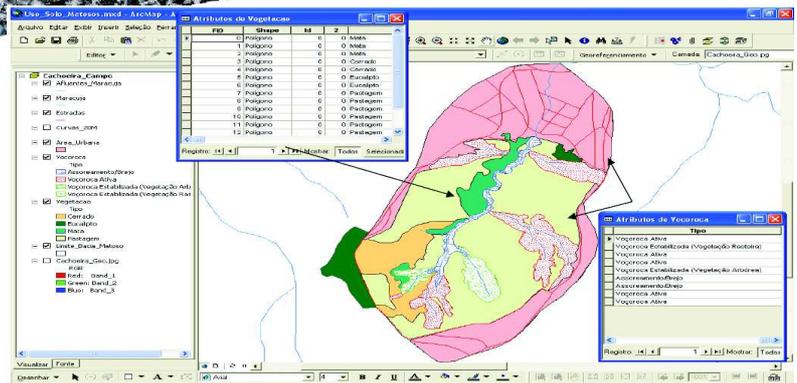
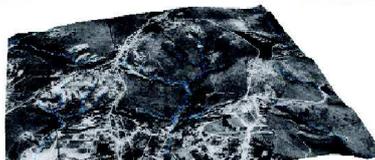


Segunda guerra mundial (1914-1918) e guerra fria (1957 – SPUTINIK)



1972 – ERTS 1 (Earth Resources Technology Satellite) 1975 – LANDSAT (Land Remote Sensing Satellite)

# Fundamentos de Cartografia



# A relação entre Cartografia e Geoprocessamento é o **espaço geográfico**.

## CARTOGRAFIA

Preocupa-se em apresentar um modelo de representação de dados para os processos que ocorrem no espaço geográfico.

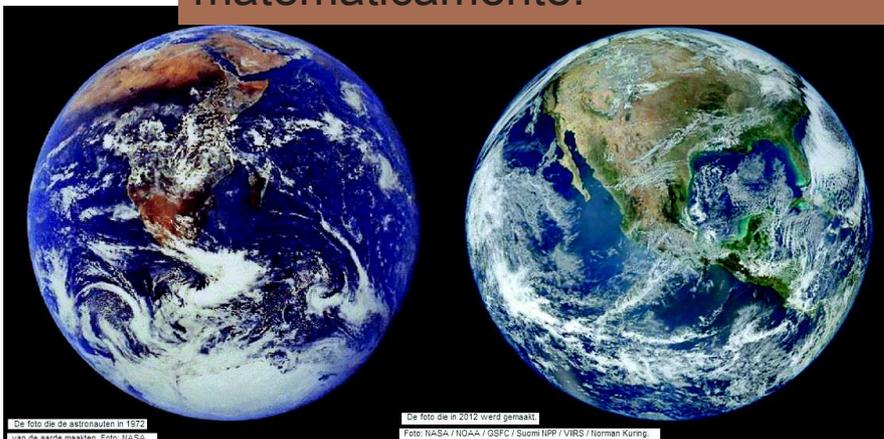


## GEOPROCESSAMENTO

Utiliza técnicas matemáticas e computacionais, fornecidas pelos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para tratar os processos que ocorrem no espaço geográfico.

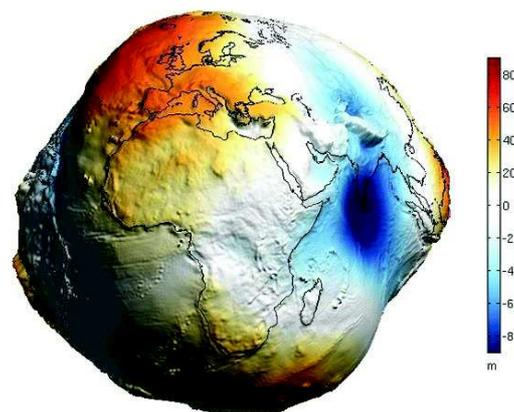
## Superfície da Terra

A definição de posições sobre a superfície terrestre requer que a Terra possa ser tratada matematicamente.



## Geoide

superfície equipotencial do campo de gravidade terrestre que mais se aproxima do nível médio dos mares.



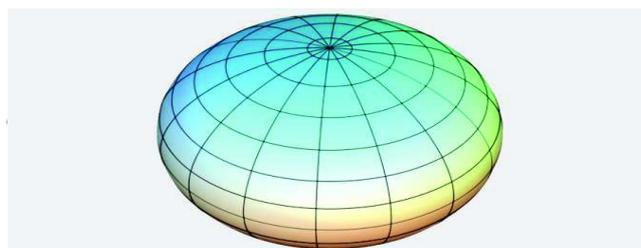
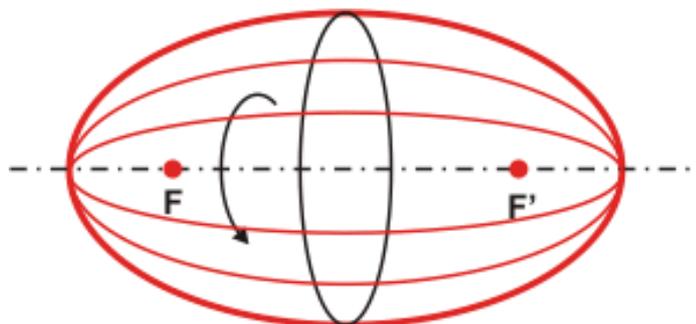
o geoide (nível médio das águas dos mares) é usado como referência para as altitudes.

Esbarra no conhecimento limitado do campo da gravidade terrestre. À medida que este conhecimento aumenta, cartas geoidais são substituídas por novas versões atualizadas.

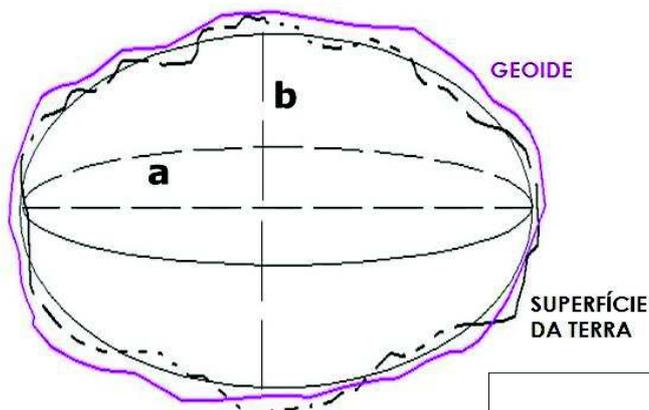
## Elipsoide

A aproximação mais grosseira aceita é um **elipsoide de revolução**.

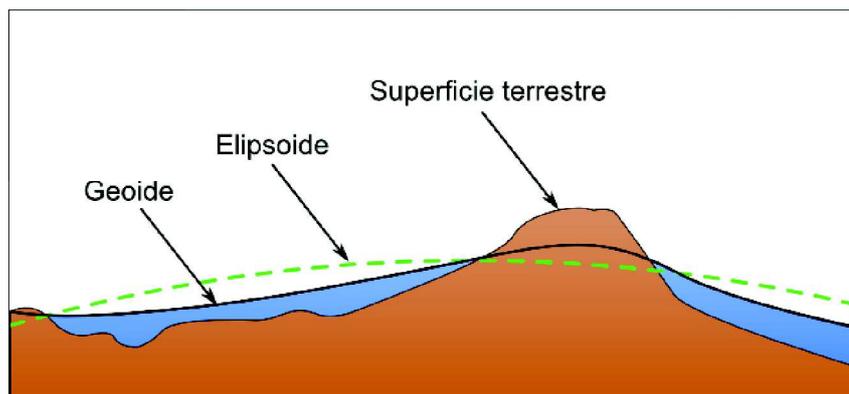
A elipse é definida pelo raio equatorial ou semieixo maior e por um achatamento nos polos.



# Elipsoide



- a) semieixo maior  
b) semieixo menor



## Datum Horizontal (Planimétrico)

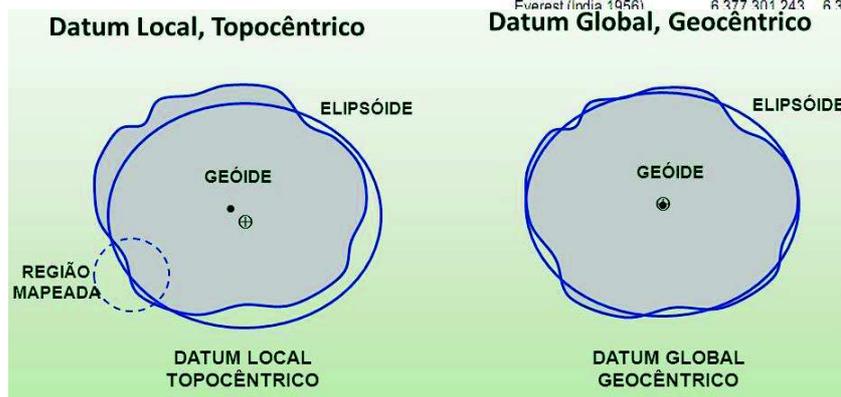
- Escolha do elipsoide que representará a Terra;

Nombre del elipsoide	a	b	$\alpha$	e
Airy 1830	6,377,563.396	6,356,256.909	299.32496	0.081673
Modified Airy	6,377,340.189	6,356,034.448	299.32496	0.081673
Australian National	6,378,160.000	6,356,774.719	298.25000	0.081820
Bessel 1841 (Namibia)	6,377,483.865	6,356,165.383	299.15281	0.081697
Bessel 1841	6,377,397.155	6,356,078.963	299.15281	0.081697
Clarke 1866	6,378,206.400	6,356,583.800	294.97869	0.082272
Clarke 1880	6,378,249.145	6,356,514.870	293.46500	0.082483
Delambre 1800	6,375,635.000	6,356,564.000	334.00000	0.077288
Everest (India 1830)	6,377,276.345	6,356,075.413	300.80170	0.081473
Everest (Sabah Sarawak)	6,377,298.556	6,356,097.550	300.80170	0.081473
Everest (India 1956)	6,377,301.243	6,356,100.228	300.80170	0.081473
Everest (Malaysia 1969)	6,377,295.664	6,356,094.668	300.80170	0.081473
Everest (Malay&Sing 1948)	6,377,304.063	6,356,103.039	300.80170	0.081473
Everest (Pakistan)	6,377,309.613	6,356,108.571	300.80170	0.081473
Modified Fischer 1960	6,378,155.000	6,356,773.320	298.30000	0.081813
Helmert 1906	6,378,200.000	6,356,818.170	298.30000	0.081813
Hough 1960	6,378,270.000	6,356,794.343	297.00000	0.081992
Indonesian 1974	6,378,160.000	6,356,774.504	298.24700	0.081821
<b>Hayford 1910 (Internacional)</b>	<b>6,378,388.000</b>	<b>6,356,911.946</b>	<b>297.00000</b>	<b>0.081992</b>
Krassovsky 1940	6,378,245.000	6,356,863.019	298.30000	0.081813
GRS 80	6,378,137.000	6,356,752.314	298.25722	0.081819
South American 1969	6,378,160.000	6,356,774.719	298.25000	0.081820
Struve 1924	6,378,298.300	6,356,657.100	294.73000	0.082306
Walbeck 1819	6,376,896.000	6,355,833.000	302.80000	0.081210
WGS 72	6,378,135.000	6,356,750.520	298.26000	0.081819

## Datum Horizontal (Planimétrico)

1. Escolha do elipsoide que representará a Terra;
2. Posicionamento do elipsoide em relação à Terra.

Nombre del elipsoide	a	b	$\alpha$	e
Airy 1830	6,377,563.396	6,356,256.909	299.32496	0.081673
Modified Airy	6,377,340.189	6,356,034.448	299.32496	0.081673
Australian National	6,378,160.000	6,356,774.719	298.25000	0.081820
Bessel 1841 (Namibia)	6,377,483.865	6,356,165.383	299.15281	0.081697
Bessel 1841	6,377,397.155	6,356,078.963	299.15281	0.081697
Clarke 1866	6,378,206.400	6,356,583.800	294.97869	0.082272
Clarke 1880	6,378,249.145	6,356,514.870	293.46500	0.082483
Delambre 1800	6,375,635.000	6,356,564.000	334.00000	0.077288
Everest (India 1830)	6,377,276.345	6,356,075.413	300.80170	0.081473
Everest (Sabah Sarawak)	6,377,298.556	6,356,097.550	300.80170	0.081473
Everest (India 1956)	6,377,201.243	6,356,100.228	300.80170	0.081473
		6,094.668	300.80170	0.081473
		6,103.039	300.80170	0.081473
		6,108.571	300.80170	0.081473
		6,773.320	298.30000	0.081813
		6,818.170	298.30000	0.081813
		6,794.343	297.00000	0.081992
		6,774.504	298.24700	0.081821
		6,911.946	297.00000	0.081992
		6,863.019	298.30000	0.081813
		6,752.314	298.25722	0.081819
		6,774.719	298.25000	0.081820
		6,657.100	294.73000	0.082306
		5,833.000	302.80000	0.081210
		6,750.520	298.26000	0.081819



- 1) **CÓRREGO ALEGRE** (Oficial - adotado por lei até 1977), baseado no elipsoide de *Hayford 1924*;
- 2) **SAD-69** South American Datum 1969 (Oficial - adotado por Lei até 2005 ), baseado no elipsoide *UGGI 1967*;
- 3) **SIRGAS 2000** Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (**Oficial - adotado por Lei após 2005**), baseado no elipsoide *Geodetic Reference System 1980 – GRS80*;
- 4) **WGS- 84** - World Geodetic System, 1984 – (Global); *Geodetic Reference System 1980 – GRS80*

Características	Córrego Alegre	SAD69	SIRGAS	WGS84
Origem	Topocêntrico	Topocêntrico	Geocêntrico	Geocêntrico
Elipsóide	Hayford 1924	UGGI67	GRS80	GRS80
Semi-eixo maior - a	6.378.388,00 m	6.378.160,00 m	6.378.137,00 m	6.378.137,00 m
Semi-eixo menor - b	6.356.911,95 m	6.356.774,72 m	6.356.752,31 m	6.356.752,31 m
Achatamento - f	1/297,00	1/298,25	1/298,257222101	1/298,257223563

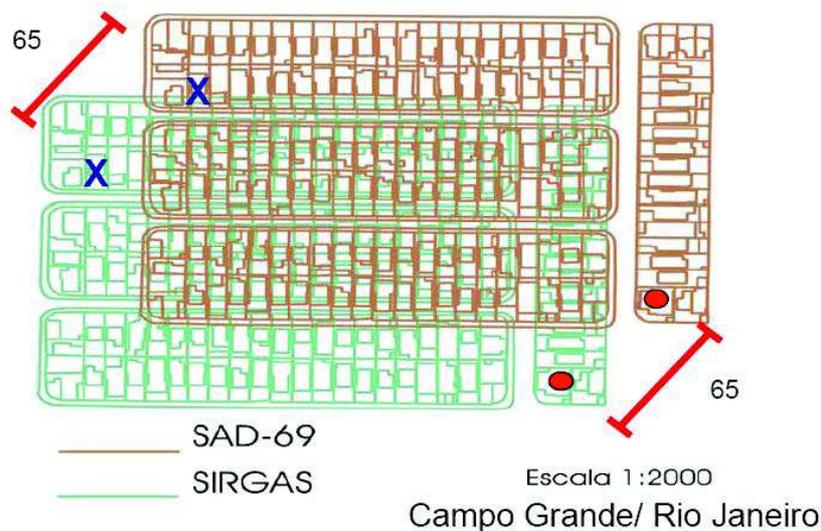
1) **CÓRREGO ALEGRE** (Oficial - adotado por lei até 1977), baseado no elipsoide de *Hayford 1924*;

2) **SAD-69** South Ammerican Datum 1969 (Oficial - adotado por Lei até 2005 ), baseado no elipsoide UGGI 1967;

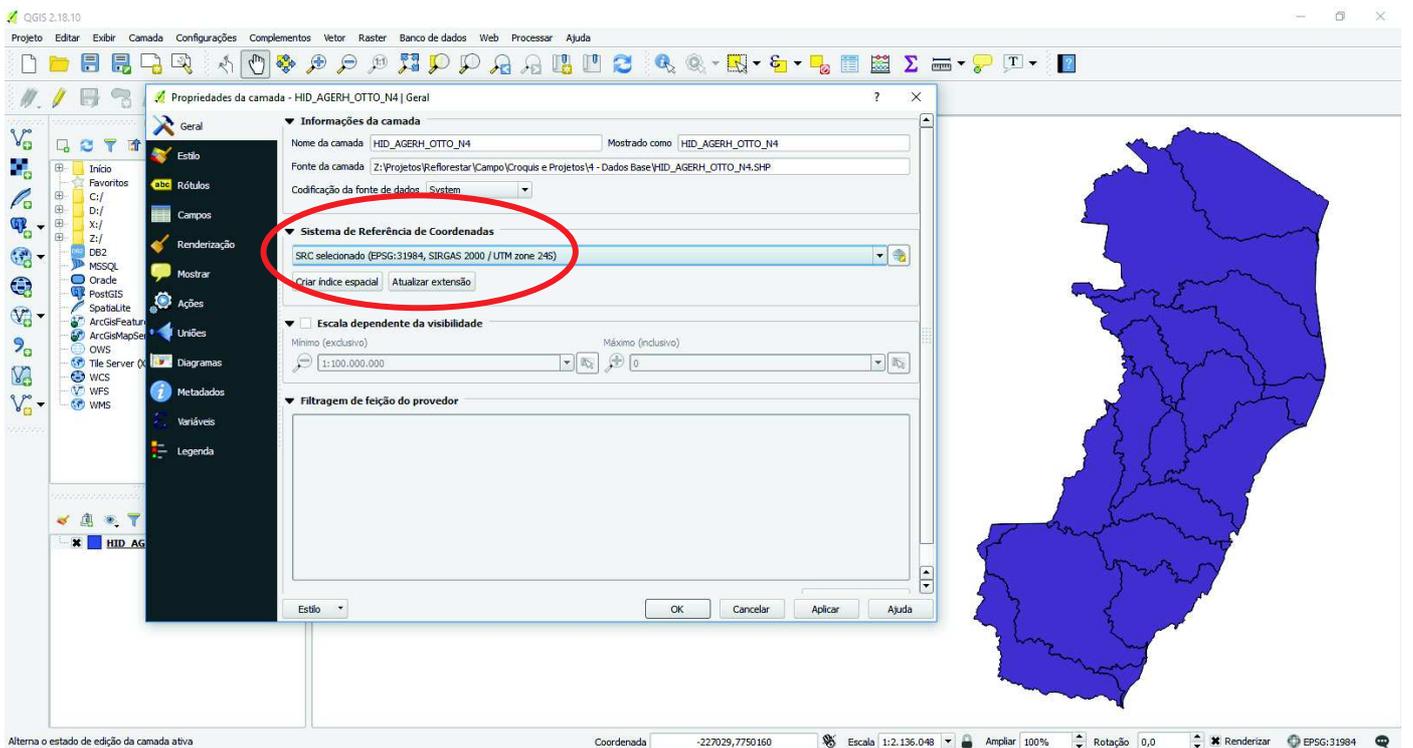
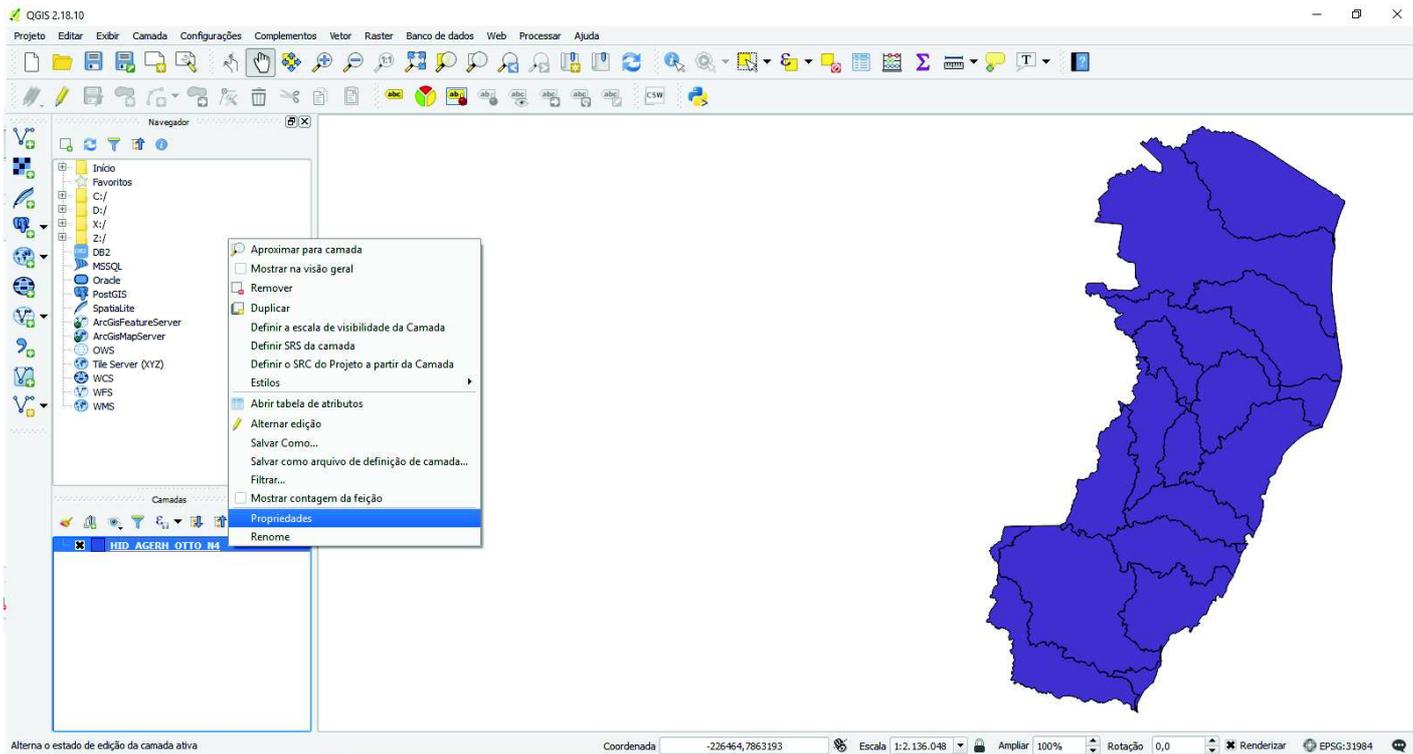
3) **SIRGAS 2000** Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (**Oficial - adotado por Lei após 2005**), baseado no elipsoide *Geodetic Reference System 1980 – GRS80*;

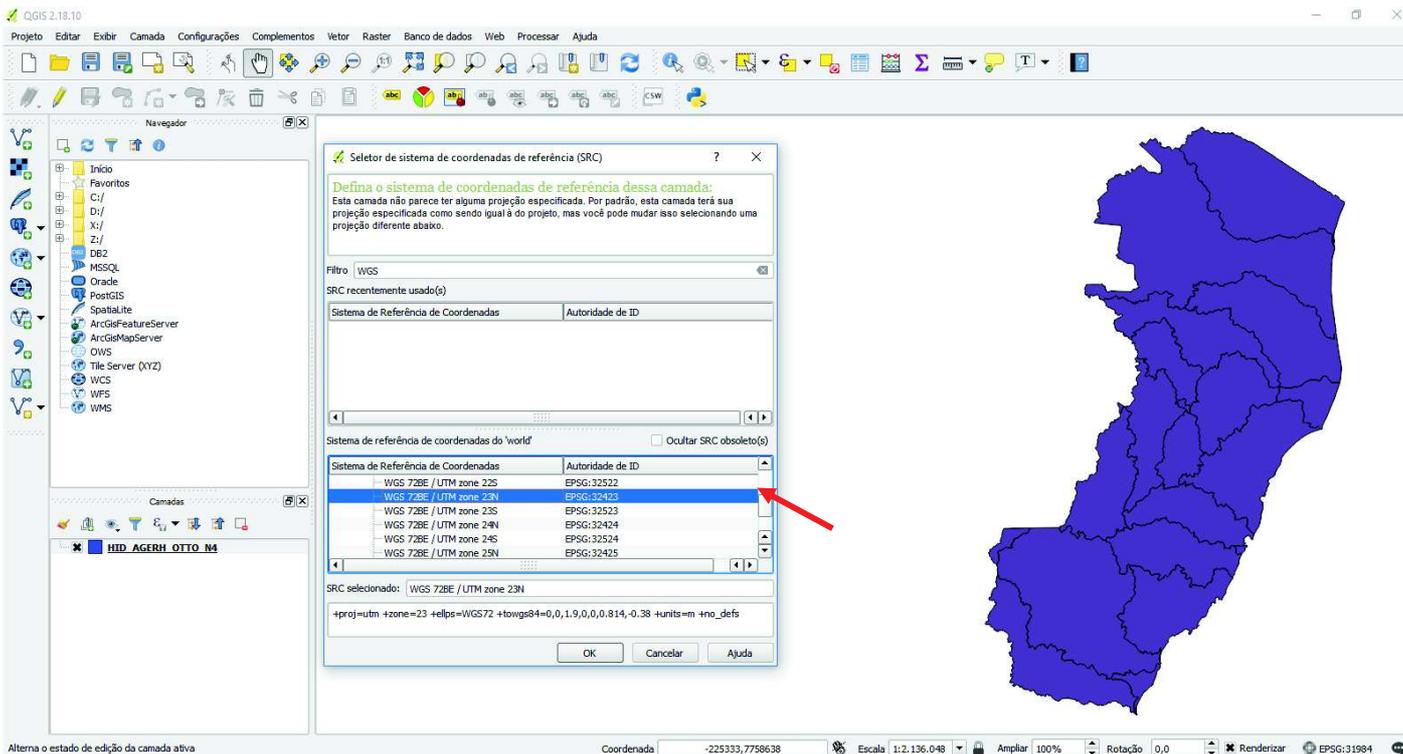
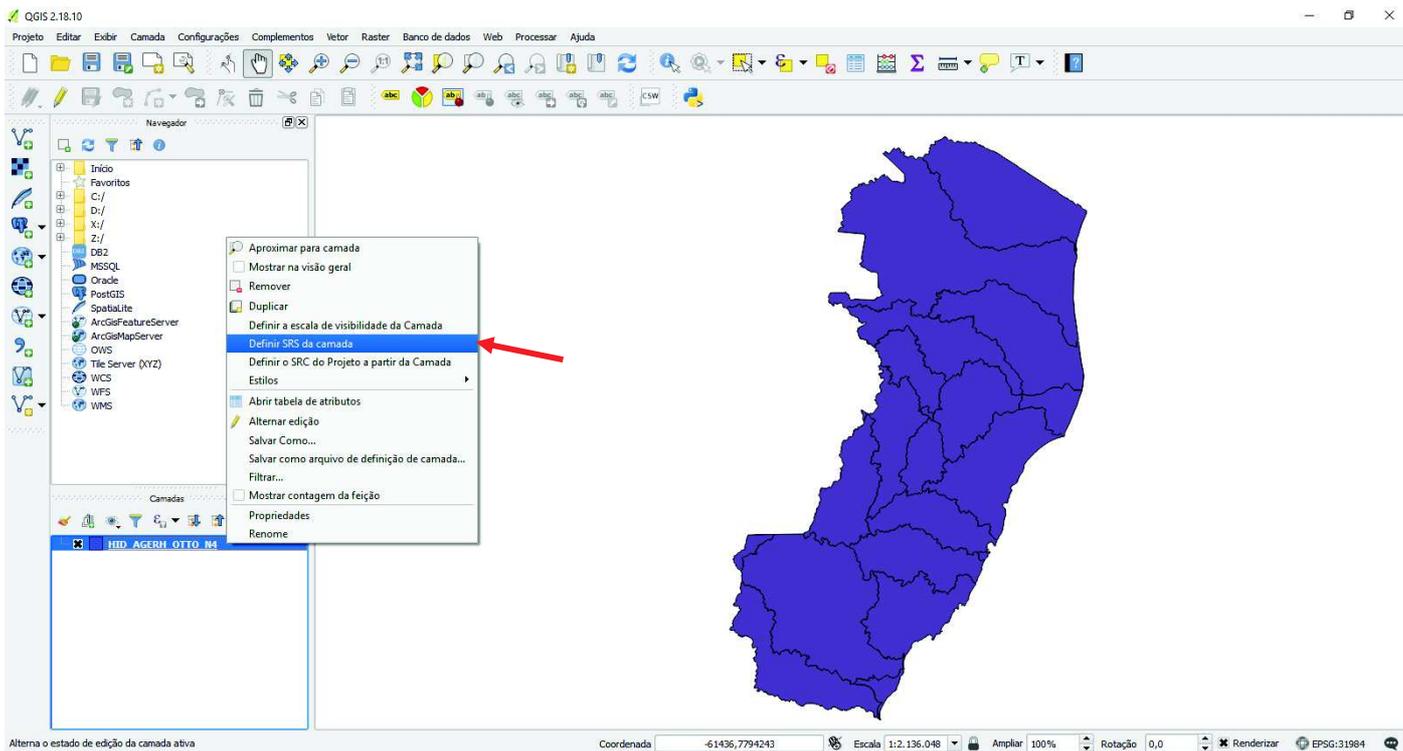
4) **WGS- 84** - World Geodetic System, 1984 – (Global); *Geodetic Reference System 1980 – GRS80*

Características	Córrego Alegre	SAD69	SIRGAS	WGS84
Origem	Topocêntrico	Topocêntrico	Geocêntrico	Geocêntrico
Elipsóide	Hayford 1924	UGGI67	GRS80	GRS80
Semi-eixo maior - a	6.378.388,00 m	6.378.160,00 m	6.378.137,00 m	6.378.137,00 m
Semi-eixo menor - b	6.356.911,95 m	6.356.774,72 m	6.356.752,31 m	6.356.752,31 m
Achatamento - f	1/297,00	1/298,25	1/298,257222101	1/298,257223563



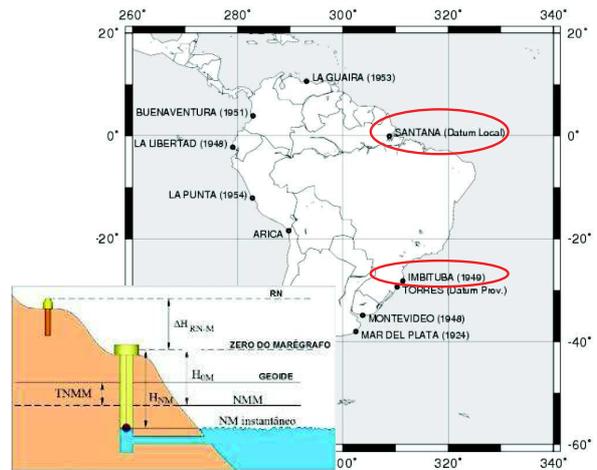
Características	Córrego Alegre	SAD69	SIRGAS	WGS84
Origem	Topocêntrico	Topocêntrico	Geocêntrico	Geocêntrico
Elipsóide	Hayford 1924	UGGI67	GRS80	GRS80
Semi-eixo maior - a	6.378.388,00 m	6.378.160,00 m	6.378.137,00 m	6.378.137,00 m
Semi-eixo menor - b	6.356.911,95 m	6.356.774,72 m	6.356.752,31 m	6.356.752,31 m
Achatamento - f	1/297,00	1/298,25	1/298,257222101	1/298,257223563





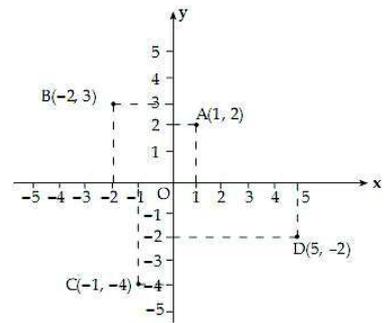
# Datum Vertical (Altimétrico)

- Superfície de referência para definir as altitudes;
- Rede de marégrafos faz medições contínuas para a determinação do nível médio dos mares;
- Para a maior parte do território brasileiro é utilizado o nível médio do mar observado no marégrafo de **Imbituba/SC**, já para região do Amapá utiliza-se o marégrafo de **Porto Santana**.

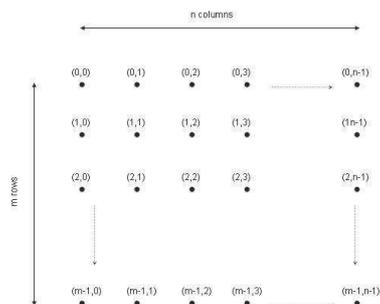
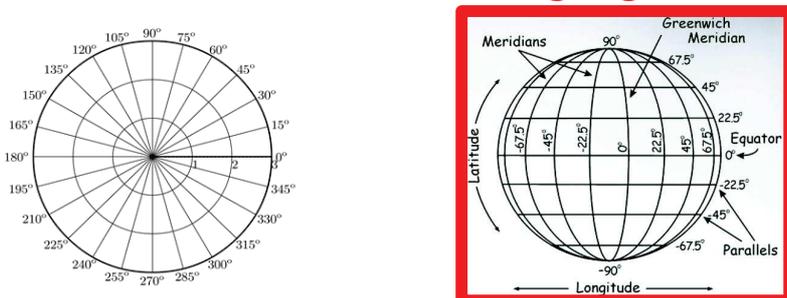


# Sistemas de Coordenadas

- Sistema de coordenadas planas ou cartesianas
- Sistema de coordenadas de imagem (matricial)
- Sistema de coordenadas polares

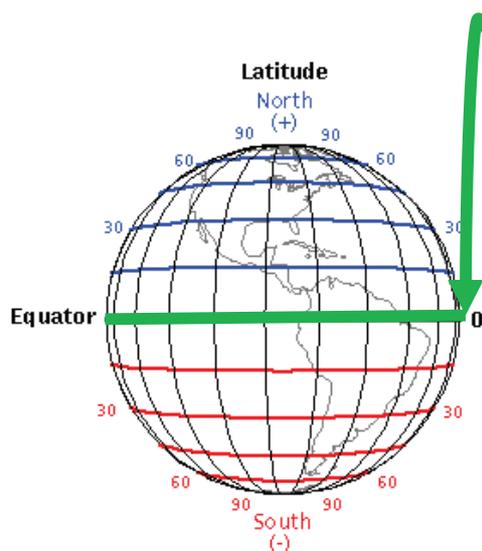
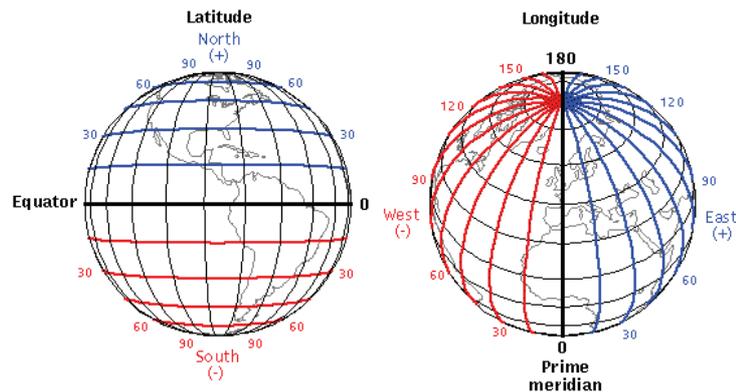


## ○ Sistema de coordenadas geográficas



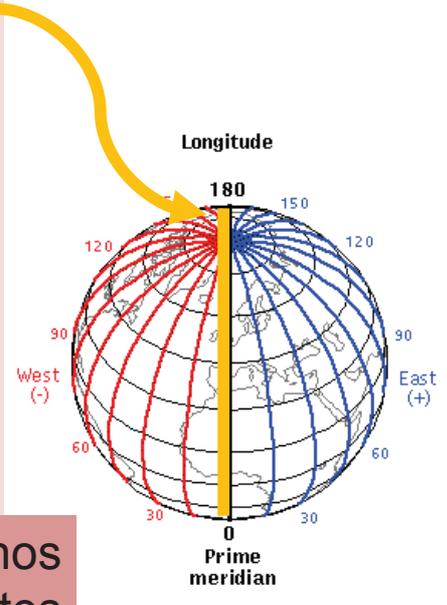
# Sistemas de Coordenadas Geográficas

- Cada ponto da superfície terrestre é localizado na interseção de um meridiano com um paralelo.
- Em um modelo esférico os meridianos são círculos máximos cujos planos contêm o eixo de rotação ou eixo dos polos.



O Equador é o **paralelo** de origem ( $0^\circ$ ) que divide a Terra (Norte e Sul). Partindo do equador em direção aos polos tem-se vários planos paralelos ao equador, cujos tamanhos vão diminuindo até que se reduzam a pontos nos polos Norte ( $+90^\circ$ ) e Sul ( $-90^\circ$ ).

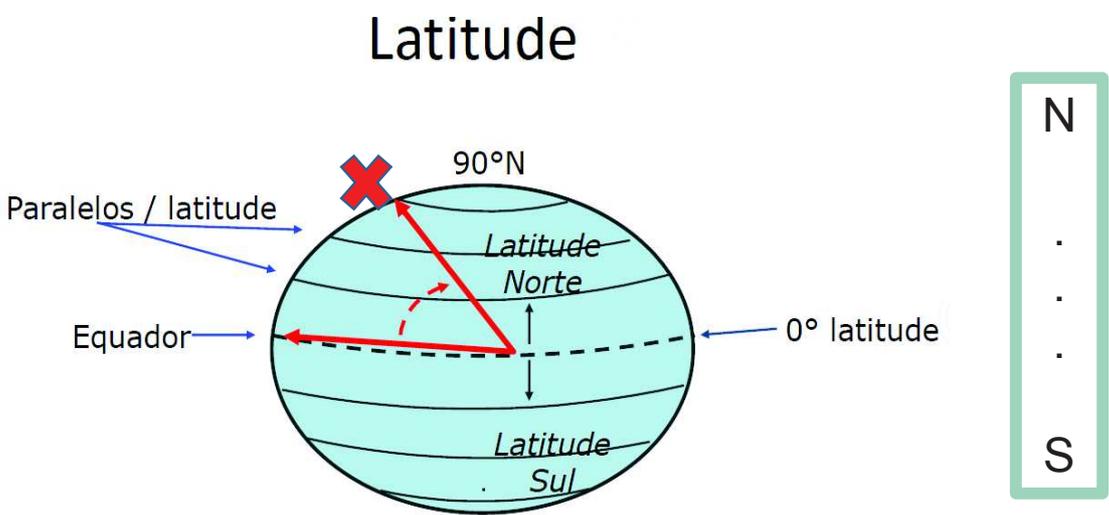
**Meridiano** de origem é aquele que passa pelo antigo observatório britânico de Greenwich, escolhido convencionalmente como a origem (0°) das longitudes sobre a superfície terrestre e como base para a contagem dos fusos horários.



A leste de Greenwich os meridianos são medidos por valores crescentes até +180°. A oeste, suas medidas decrescem até o limite de -180°.

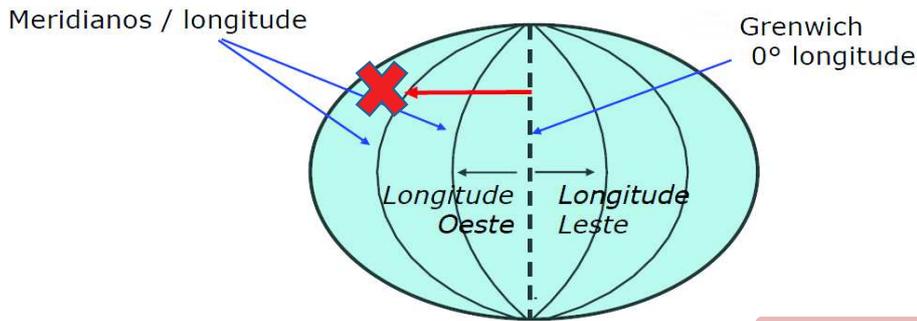


**Latitude:** é a distância angular entre o lugar **X** e o plano do Equador, contada sobre o plano do meridiano que passa no lugar.



**Longitude:** é a distância angular entre o lugar **X** e o meridiano inicial ou de origem, contada sobre um plano paralelo ao equador.

# Longitude



O/W . . . L/E



North

Project Area (Areal Extent)

Height (Z)

Latitude (Y)

Longitude (X)

40° N

50° E

Prime Meridian

Equator

W

E

S

... intersection with a mathematically inferred spheroid/ellipsoid/geoid/datum establishes the Height (Z) from the center of the earth to any point on the earth's surface

Graticule

Latitude

Longitude

50 degrees east

40 degrees north

Earth

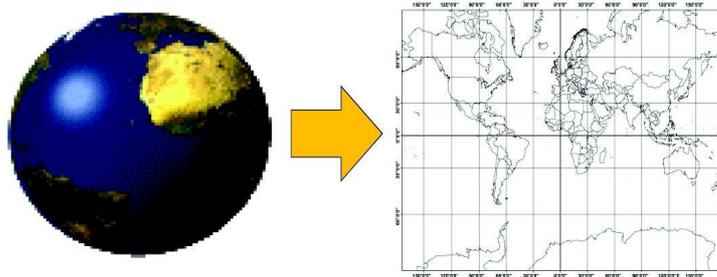
Caspian Sea off the coast of Azerbaijan

The main diagram shows a 3D Earth with the Prime Meridian and Equator. A point is marked at 40° N latitude and 50° E longitude. A dashed line from the center to this point is labeled 'Height (Z)'. A small inset map shows the 'Project Area (Areal Extent)' over the Caspian Sea. To the right, a 'Graticule' diagram shows a grid of latitude and longitude lines, with a point at 50 degrees east and 40 degrees north. Below that is a small globe labeled 'Earth' with a box indicating the project area. A caption below the Caspian Sea map reads 'Caspian Sea off the coast of Azerbaijan'.



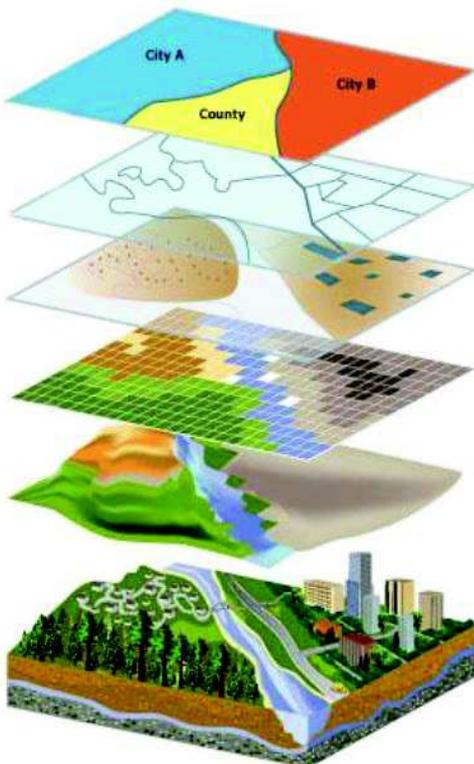
# Projeções Cartográficas

É praticamente impossível transformar uma superfície curva em um plano sem provocar deformações.



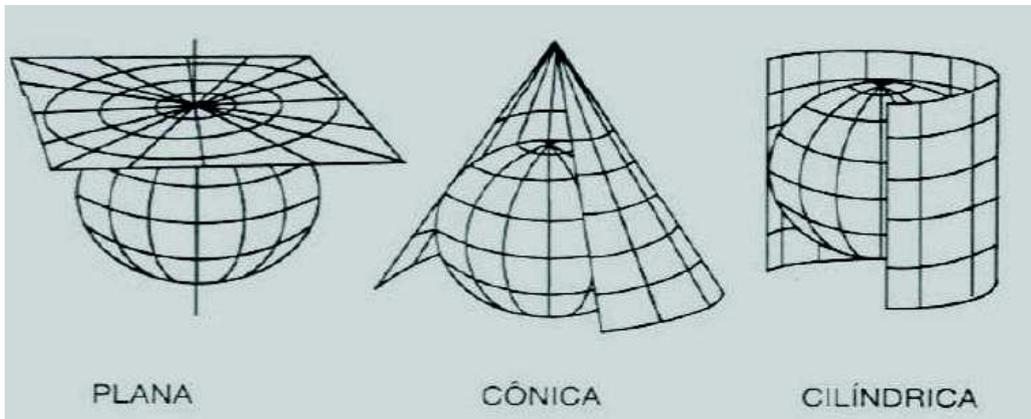
**Projeção cartográfica:** é uma transformação matemática da superfície curva terrestre, de forma a representá-la sobre uma superfície plana (bidimensional) provocando um mínimo de deformações.

## Por que é relevante?



- Superposição de camadas de informação (planos de informação);
- Diferentes fontes = sistemas de projeções diferentes;
- Camadas precisam ter a mesma projeção para que fiquem perfeitamente ligadas (sobrepostas).

# Quanto a Superfície de Projeção



**PLANA**

Projeção plana.

**DISTORÇÃO**

**MÁXIMA**

**TANGENTE** ■ BAIXA ■ MÉDIA ■ ALTA

**CÔNICA**

Projeção cônica.

**DISTORÇÃO**

**TANGENTE** ■ BAIXA ■ MÉDIA ■ ALTA

**CILÍNDRICA**

Projeção cilíndrica.

**DISTORÇÃO**

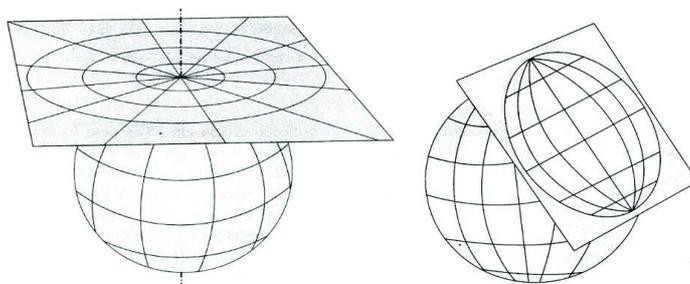
**TANGENTE** ■ BAIXA ■ MÉDIA ■ ALTA

## Quanto às propriedades que conserva

- **PROJEÇÕES EQUIVALENTES:** preservam as **áreas**, dentro de certos limites de extensão.
- **PROJEÇÕES CONFORMES:** preservam **ângulos** e, portanto, mantêm a forma, também dentro de certos limites de extensão.
- **PROJEÇÕES EQUIDISTANTES:** preservam a proporção entre as **distâncias** em determinadas direções.

## Quanto ao tipo de contato entre elipsoide e a superfície de projeção

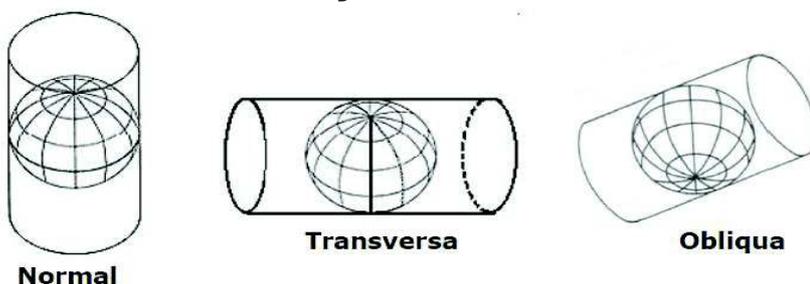
- **TANGENTES:** a superfície de projeção apenas **toca** a superfície do elipsoide



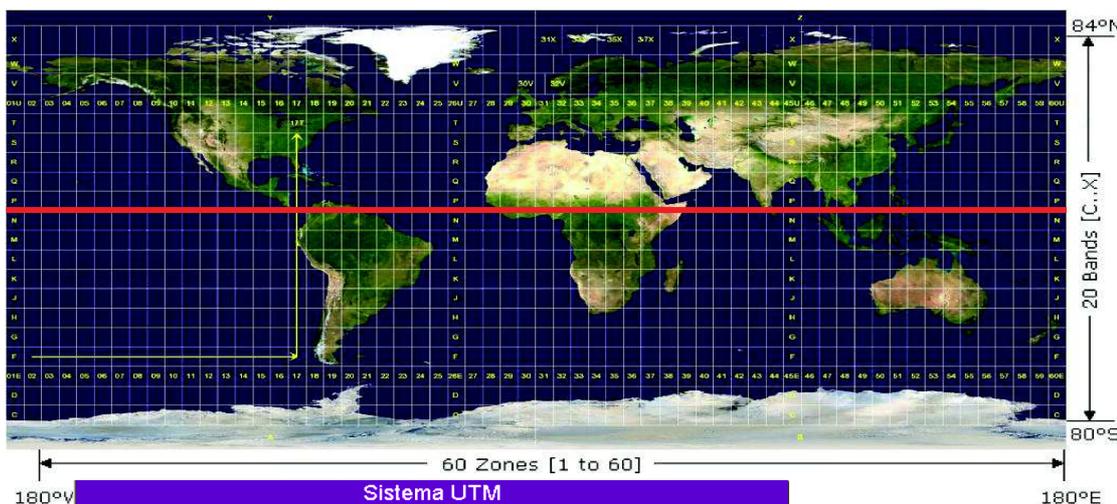
- **SECANTES:** a superfície de projeção **corta** a superfície do elipsoide em duas linhas

# Quanto à posição da superfície de projeção

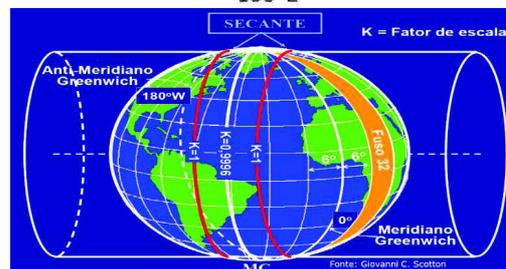
- **NORMAL:** quando o eixo do cone ou cilindro é **paralelo** ao eixo de rotação da Terra
- **TRANSVERSA:** quando o eixo do cone ou cilindro é **perpendicular** ao eixo de rotação da Terra
- **OBLÍQUA:** quando o eixo do cone ou cilindro é **inclinado** em relação ao eixo de rotação da Terra



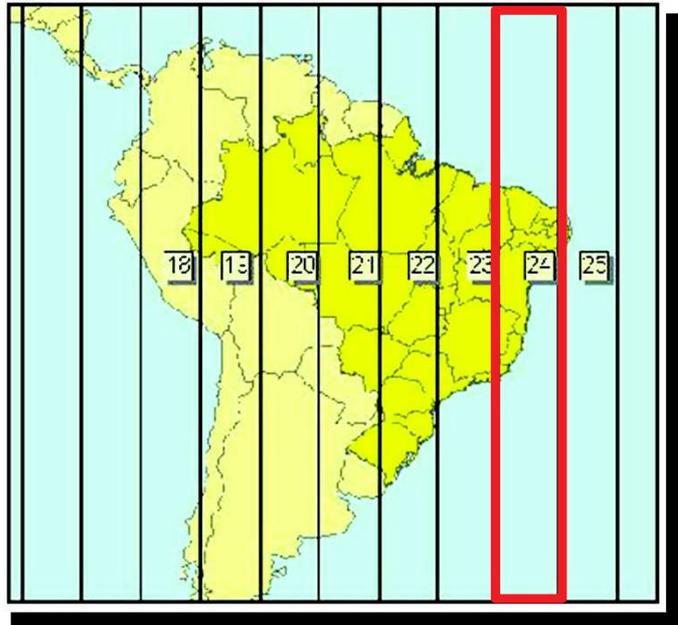
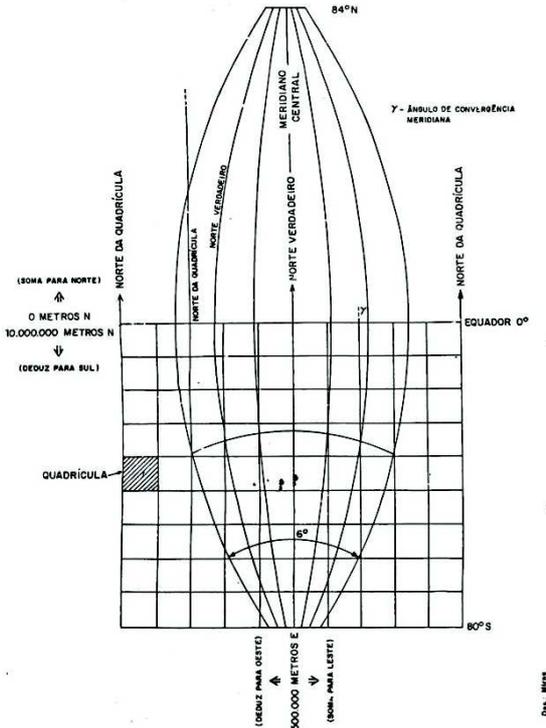
# Sistema UTM



Sistema UTM	
Projeção	Transversa de Mercator em fusos de 6° de amplitude;
Latitude de Origem	0° do Equador;
Longitude de origem:	a do meridiano central de cada fuso;
Translação Norte-Sul:	0 (zero) metros para o hemisfério norte, 10 000 000 metros para o hemisfério sul;
Translação Leste-Oeste	500 000 metros;
Fator de Escala do Meridiano Central:	$k_0 = 0.9996$ ;
Numeração das Zonas:	a partir do antimeridiano de Greenwich, para leste: zona 1: 180° a 174° W, zona 60 174° a 180° E
Limites em Latitude:	84° N e 80° S;



# Sistema UTM



[www.dpi.inpe.br/calcula/](http://www.dpi.inpe.br/calcula/)



## Calculadora Geográfica

**Converta Coordenadas**  
Sua coordenada esta em:  
GEOGRAFICA (Grau Minuto Segundo) ▾

Entre Longitude ou X  
Oeste ▾

Entre Latitude ou Y  
Sul ▾

Selecione o Datum de entrada  
SAD 69 ▾

Avançar

Use ponto (.) para separação decimal

---

**Calcula distancia entre 2 pontos**  
Entre Longitude Inicial  
Oeste ▾

Entre Latitude Inicial  
Sul ▾

Entre Longitude Final  
Oeste ▾

Entre Latitude Final  
Sul ▾

Selecione o Datum  
SAD 69 ▾

Calcular

---

**Calcula Meridiano Central**  
Entre Longitude  
Oeste ▾

Calcular

Coordenadas para testes: [aqui](#)  
Problema, dúvida ou sugestão: [proarco@dpi.inpe.br](mailto:proarco@dpi.inpe.br)  
Tutorial (produzido pela Unesp - Câmpus de Presidente Prudente) [aqui](#)

**Converta Coordenadas**  
Sua coordenada esta em:  
GEOGRAFICA (Grau Minuto Segundo) ▾

Entre Longitude ou X  
Oeste ▾

Entre Latitude ou Y  
Sul ▾

Selecione o Datum de entrada  
SAD 69 ▾

Avançar

Use ponto (.) para separação decimal

**Converta Coordenadas**  
Sua coordenada esta em:  
GEOGRAFICA (Grau Minuto Segundo) ▾  
GEOGRAFICA (Grau Minuto Segundo)  
GEOGRAFICA (Grau Decimal)  
UTM (metros)  
POLICONICA (metros)  
LAMBERT (metros)  
MERCATOR (metros)  
ALBERS (metros)  
CILIN. EQUIDISTANTE (metros)  
MILLER (metros)

Selecione a Projecao de saída  
UTM ▾

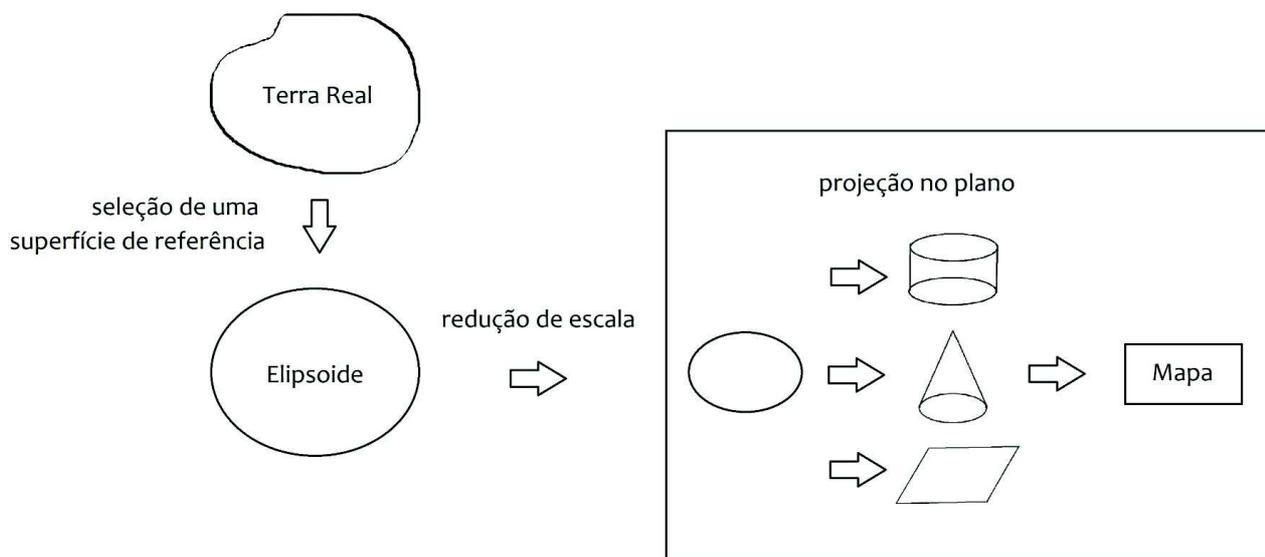
Selecione o Datum de saída  
SIRGAS2000 ▾

Avançar

Resultado	
Datum Entrada	SAD69
Datum Saída	SIRGAS2000
Resultado da conversão:	<a href="#">Veja a região no Google Maps</a>
--	--
Longitude em GMS	O 41 56 10.752
Longitude em GD	-41.9363198682
Coord X UTM em metros	245855.954457
--	--
Latitude em GMS	S 39 2 21.020
Latitude em GD	-39.0391722321
Coord Y UTM em metros	5674772.67282
Meridiano Central = -39 /// Fuso UTM = 24	



# RECAPTULANDO...



$$\frac{d}{D}$$

## Escala

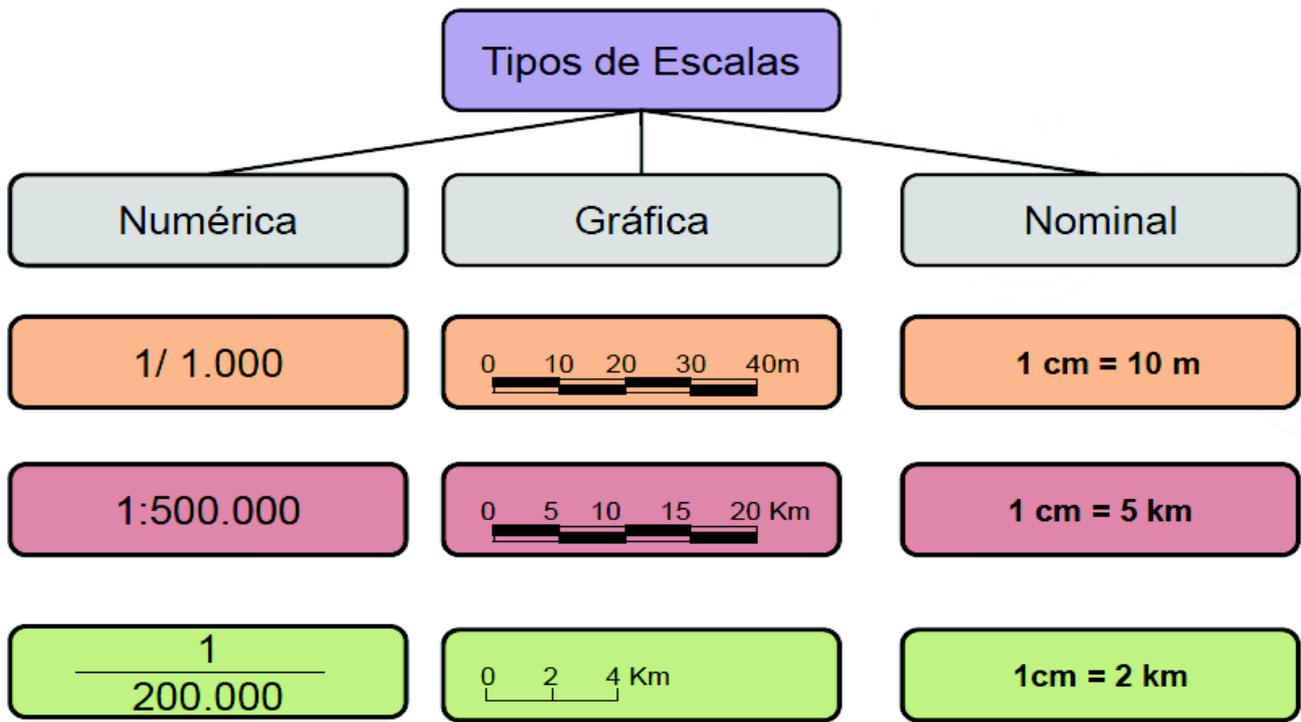
Relação entre a medida de um objeto ou lugar representado no papel (**d**) e sua medida real (**D**).

A relação  $d/D$  pode ser maior, igual ou menor que a unidade, dando lugar à classificação das escalas quanto a sua natureza, em três categorias:

$$d > D$$

$$d = D$$

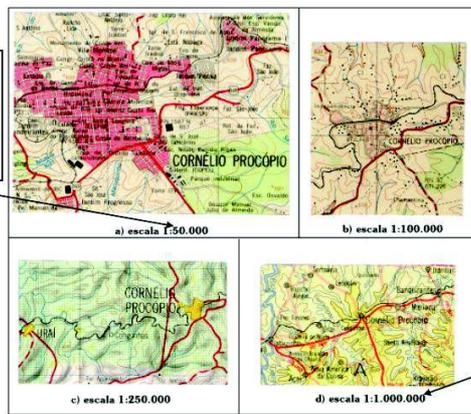
$$d < D \text{ (usada em Cartografia)}$$



$$\uparrow E = \frac{1}{50.000} \downarrow$$

$$E = \frac{1}{100.000}$$

**GRANDE ESCALA**  
Quanto menor o denominador  
Maior será a escala

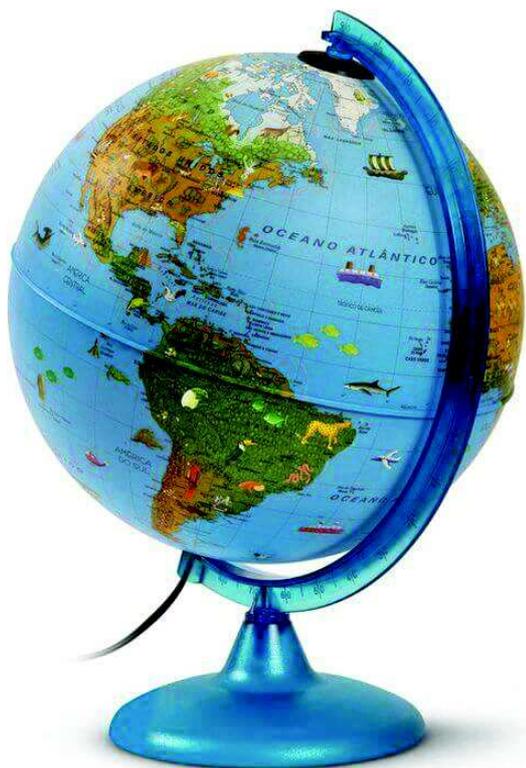


**PEQUENA ESCALA**  
Quanto maior o denominador  
Menor será a escala

quanto **menor** o denominador, **maior** a escala.

1:50.000 é maior que 1:100.000  
1/50.000 é maior que 1/100.000

# GLOBO



Representação cartográfica sobre uma superfície esférica, em escala pequena, dos aspectos naturais e artificiais de uma figura planetária, com finalidade cultural e ilustrativa.



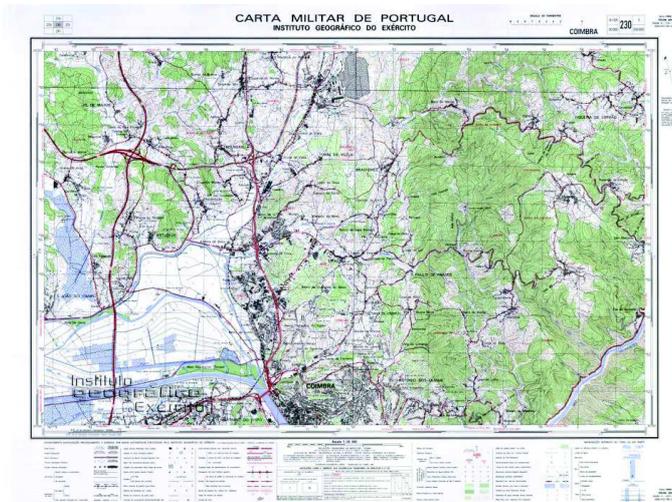
# MAPA



Mapa é a representação no plano, normalmente em escala pequena, dos aspectos geográficos, naturais, culturais e artificiais de uma área tomada na superfície de uma figura planetária, delimitada por elementos físicos, político administrativos, destinada aos mais variados usos, temáticos, culturais e ilustrativos.

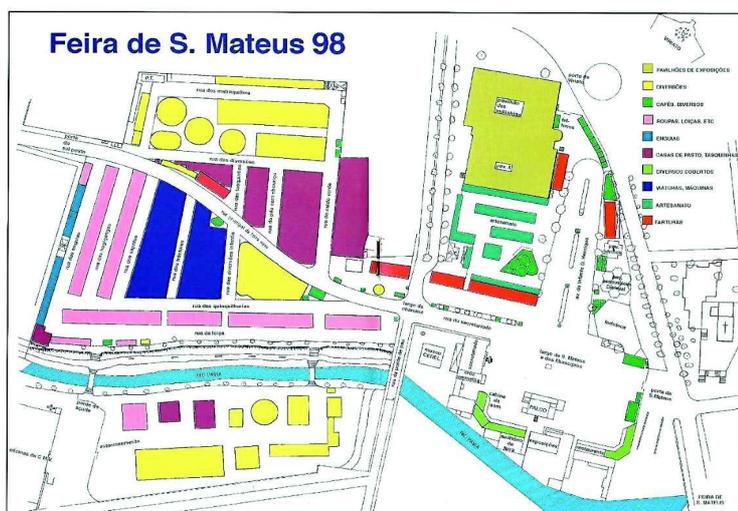


## CARTA



Carta é a representação no plano, em escala média ou grande, dos aspectos artificiais e naturais de uma área tomada de uma superfície planetária, subdividida em folhas delimitadas por linhas convencionais - paralelos e meridianos - com a finalidade de possibilitar a avaliação de pormenores, com grau de precisão compatível com a escala.

## PLANTA



Carta que representa uma área de extensão suficientemente restrita para que a sua curvatura não precise ser levada em consideração, e que, em consequência, a escala possa ser considerada constante

# Elementos de planimetria/altimetria e de carta topográfica

## PLANIMETRIA:

- Hidrografia
- Vegetação
- Unidades político-administrativas
- Vias de circulação

### LOCALIDADES

**CIDADE** \_\_\_\_\_ Séde de Município e Comarca  
**CIDADE** \_\_\_\_\_ Séde de Município

**VILA** \_\_\_\_\_ Séde de Distrito  
**Povoado** \_\_\_\_\_

### SINAIS CONVENCIONAIS

Nesta fôlha considera-se que uma via tenha a largura mínima de 2,5 metros

#### RODOVIAS

Transitável todo ano:

Revestimento sólido, duas ou mais vias \_\_\_\_\_ **2 VIAS**

Revestimento sólido ou ligeiro, duas ou mais vias \_\_\_\_\_ **2 VIAS**

Revestimento sólido, uma via \_\_\_\_\_

Revestimento sólido ou ligeiro, uma via \_\_\_\_\_

Transitável em tempo bom e sêco, revestimento sólido \_\_\_\_\_

Caminho. Trilho \_\_\_\_\_

Prefixo de estrada: federal, estadual \_\_\_\_\_ **87** **50**

#### ESTRADAS DE FERRO

Bitola larga \_\_\_\_\_ Via simples Via dupla ou múltipla

Bitola estreita \_\_\_\_\_

#### LIMITES

Estadual \_\_\_\_\_

Linha transmissora de energia. Cêrca \_\_\_\_\_ **Bt At**

Igreja. Escola. Mina \_\_\_\_\_ **i** **I** **x**

Moinho de vento. Moinho de água \_\_\_\_\_ **x** **\***

Ponto trigonométrico. Referência de nível \_\_\_\_\_ **△ 792** **RN × 792**

Ponto astronômico. Ponto barométrico \_\_\_\_\_ **⊕** **B × 792**

Vértice poligonal \_\_\_\_\_ **▽ VP**

Cota comprovada. Cota não comprovada \_\_\_\_\_ **x 792** **x 792**

Campo de emergência. Farol \_\_\_\_\_ **☂** **☼**

Superfície deformada. Areia \_\_\_\_\_  

Erva tropical. Cerrado, macega agreste \_\_\_\_\_  

Floresta, mata e bosque. Plantação \_\_\_\_\_  

Pomar. Vinhedo \_\_\_\_\_  

Mangue. Salina \_\_\_\_\_  

Arrozal: terreno sêco, úmido \_\_\_\_\_  

Curso d'água intermitente \_\_\_\_\_ 

Lago ou lagoa Intermitente \_\_\_\_\_ 

Terreno sujeito a inundação \_\_\_\_\_ 

Brejo ou pântano \_\_\_\_\_ 

Poço (água). Nascente \_\_\_\_\_  

Rápidos e cataratas grandes \_\_\_\_\_ 

Rápidos e cataratas \_\_\_\_\_ 

Rocha submersa e a descoberto \_\_\_\_\_  

Molhe e represa de alvenaria \_\_\_\_\_ 

Ancoradouro. Rio sêco ou de aluvião \_\_\_\_\_  

Recife rochoso \_\_\_\_\_ 



## ALTIMETRIA:

- Aspectos do relevo
- Referência de nível
- Cotas



- Pontos

Ponto trigonométrico. Referência de nível \_\_\_\_\_  $\triangle 792$  RN  $\times 792$   
 Ponto astronômico. Ponto barométrico \_\_\_\_\_  $\oplus$  B  $\times 792$   
 Vértice poligonal \_\_\_\_\_  $\nabla$  VP  
 Cota comprovada. Cota não comprovada \_\_\_\_\_  $\times 792$   $\times 792$

**Ponto Trigonométrico** - Vértice de Figura cuja posição é determinada com o levantamento geodésico.

**Referência de nível** - Ponto de controle vertical, estabelecido num marco de caráter permanente, cuja altitude foi determinada em relação a um DATUM vertical. É em geral constituído com o nome, o nº da RN, a altitude e o nome do órgão responsável.

**Ponto Astronômico** - O que tem determinadas as latitudes, longitudes e o azimute de uma direção e que poderá ser de 1ª, 2ª ou 3ª ordens.

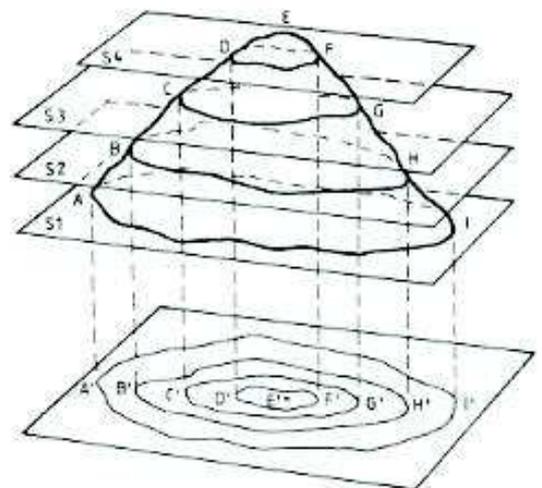
**Ponto Barométrico** - Tem a altitude determinada através do uso de altímetro.

**Cota não Comprovada** - Determinada por métodos de levantamento terrestre não comprovados. É igualmente uma altitude determinada por leitura fotogramétrica repetida.

**Cota Comprovada** - Altitude estabelecida no campo, através de nivelamento geométrico de precisão, ou qualquer método que assegure a precisão obtida.

## ALTIMETRIA:

- Curvas de nível
- Formas topográficas



A curva de nível constitui uma linha imaginária do terreno, em que todos os pontos de referida linha têm a mesma altitude, acima ou abaixo de uma determinada superfície da referência, geralmente o nível médio do mar.

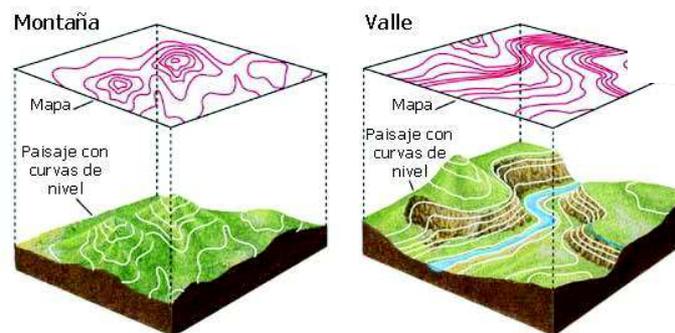
- Todos os pontos de uma curva de nível se encontram na mesma elevação;
- Cada curva de nível fecha-se sempre sobre si mesma;
- As curvas de nível nunca se cruzam, podendo se tocar em saltos d'água ou despenhadeiros;
- Em regra geral, as curvas de nível cruzam os cursos d'água em forma de "V", com o vértice apontando para a nascente.



f) As curvas de nível formam um "M" acima das confluências fluviais.



g) Em geral, as curvas de nível formam um "U" nas elevações, cuja base aponta para o pé da elevação.



## CARTA TOPOGRÁFICA:

Elaborada a partir de levantamentos aerofotogramétrico e geodésico original ou compilada de outras cartas topográficas em escalas maiores.

- acidentes naturais e artificiais;
- elementos planimétricos (sistema viário, obras, etc.);
- altimétricos (relevo através de curvas de nível, pontos colados, etc.);

**1:25.000** - Representa cartograficamente áreas específicas, com forte densidade demográfica, fornecendo elementos para o **planejamento socioeconômico e bases para anteprojetos de engenharia**. Esse mapeamento, pelas características da escala, está dirigido para as áreas das regiões metropolitanas e outras que se definem pelo atendimento a projetos específicos. Cobertura Nacional: 1,01%.

**1:50.000** - Retrata cartograficamente zonas densamente povoadas, sendo adequada ao **planejamento socioeconômico e à formulação de anteprojetos de engenharia**. A sua abrangência é nacional, tendo sido cobertos até agora 13,9% do Território Nacional, concentrando-se principalmente nas regiões Sudeste e Sul do país.

**1:100.000** - Objetiva representar as áreas com notável ocupação, priorizadas para os investimentos governamentais, em todos os níveis de governo- Federal, Estadual e Municipal. A sua abrangência é nacional, tendo sido coberto até agora 75,39% do Território Nacional.

**1:250.000** - **Subsidia o planejamento regional**, além da elaboração de estudos e projetos que envolvam ou modifiquem o **meio ambiente**. A sua abrangência é nacional, tendo sido coberto até o momento 80,72% do Território Nacional.

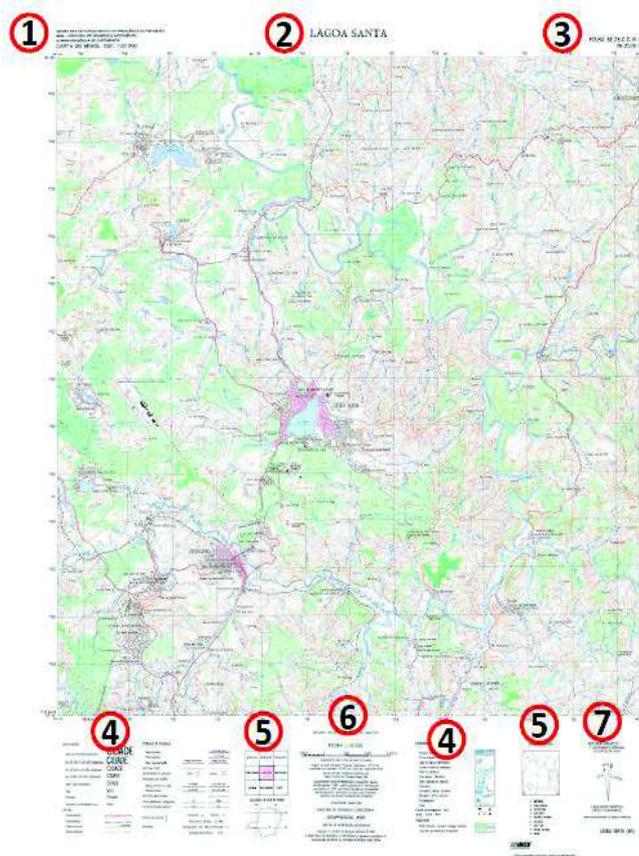
**Mapa Municipal:** Entre os principais produtos cartográficos produzidos pelo IBGE encontra-se o mapa municipal, que é a representação cartográfica da área de um município, contendo os limites estabelecidos pela Divisão Político-Administrativa, acidentes naturais e artificiais, toponímia, rede de coordenadas geográficas e UTM, etc. Esta representação é elaborada à partir de bases cartográficas mais recentes e de documentos cartográficos auxiliares, na escala das referidas bases. O mapeamento dos municípios brasileiros é para fins de **planejamento e gestão territorial** e em especial para dar suporte as atividades de coleta e disseminação de pesquisas do IBGE.

- Órgão responsável;
- Nome da folha;
- Índice de nomenclatura;

**1** SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA  
IBGE – DIRETORIA DE GEODÉSIA E CARTOGRAFIA  
SUPERINTENDÊNCIA DE CARTOGRAFIA  
CARTA DO BRASIL - ESC. 1:50 000

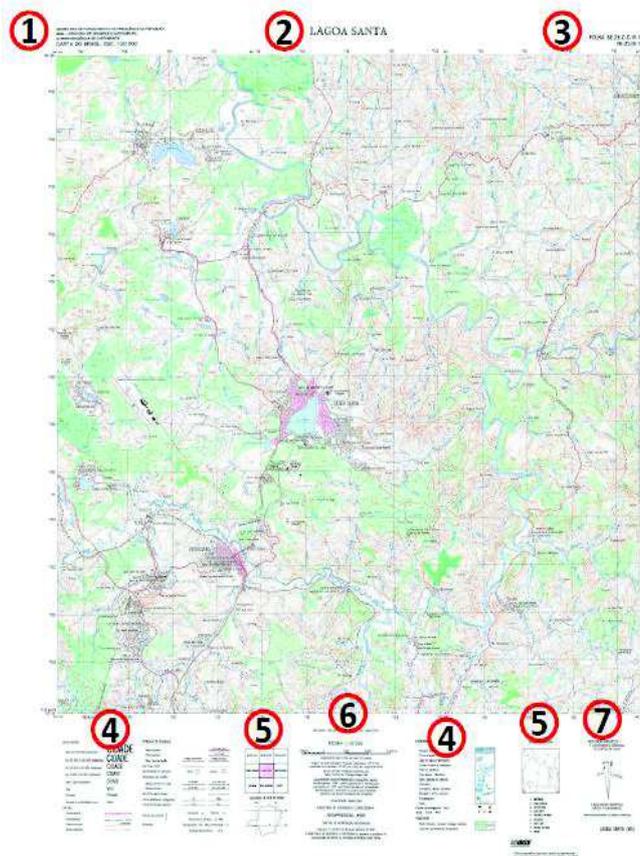
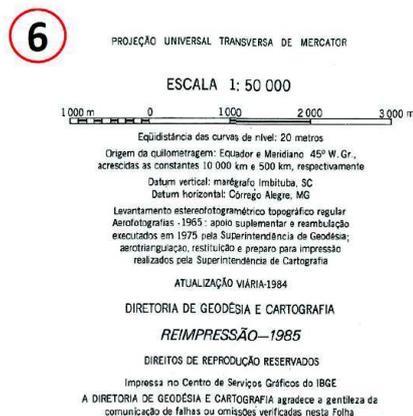
**2** LAGOA SANTA

**3** FOLHA SE.23-Z-C-VI-1  
MI-2535-1





- Sistema de Projeção;
- Curvas de nível;
- Datum;
- Informações adicionais;
- Declinação magnética;



## VISÕES DE GEOPROCESSAMENTO

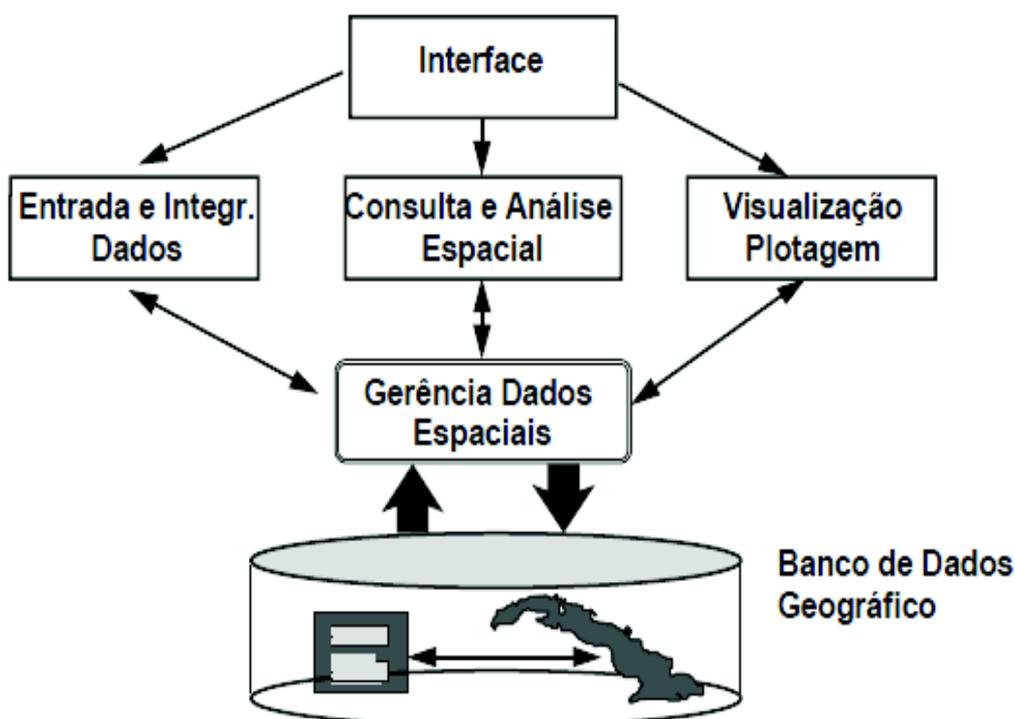
- Definição do SIG;
- Componentes do SIG;
- Estruturas do SIG;

## Componentes do SIG

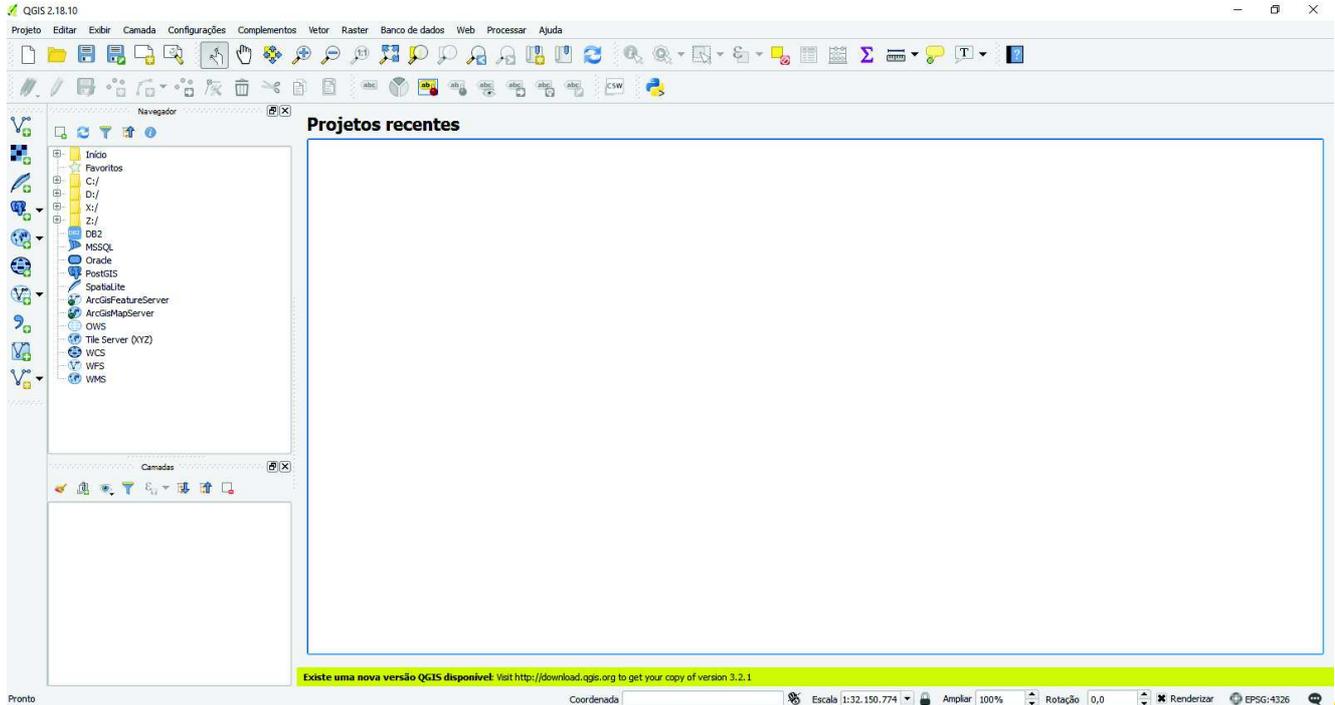
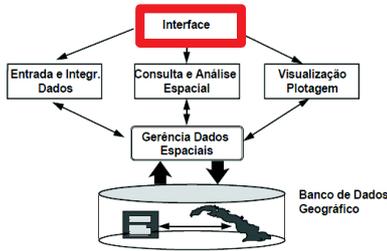


Um **Sistema de Informação Geográfica (SIG** ou *GIS - Geographic Information System* é um sistema de *hardware*, *software*, informação espacial, procedimentos computacionais e recursos humanos que permite e facilita a análise, gestão ou representação do espaço e dos fenômenos que nele ocorrem.

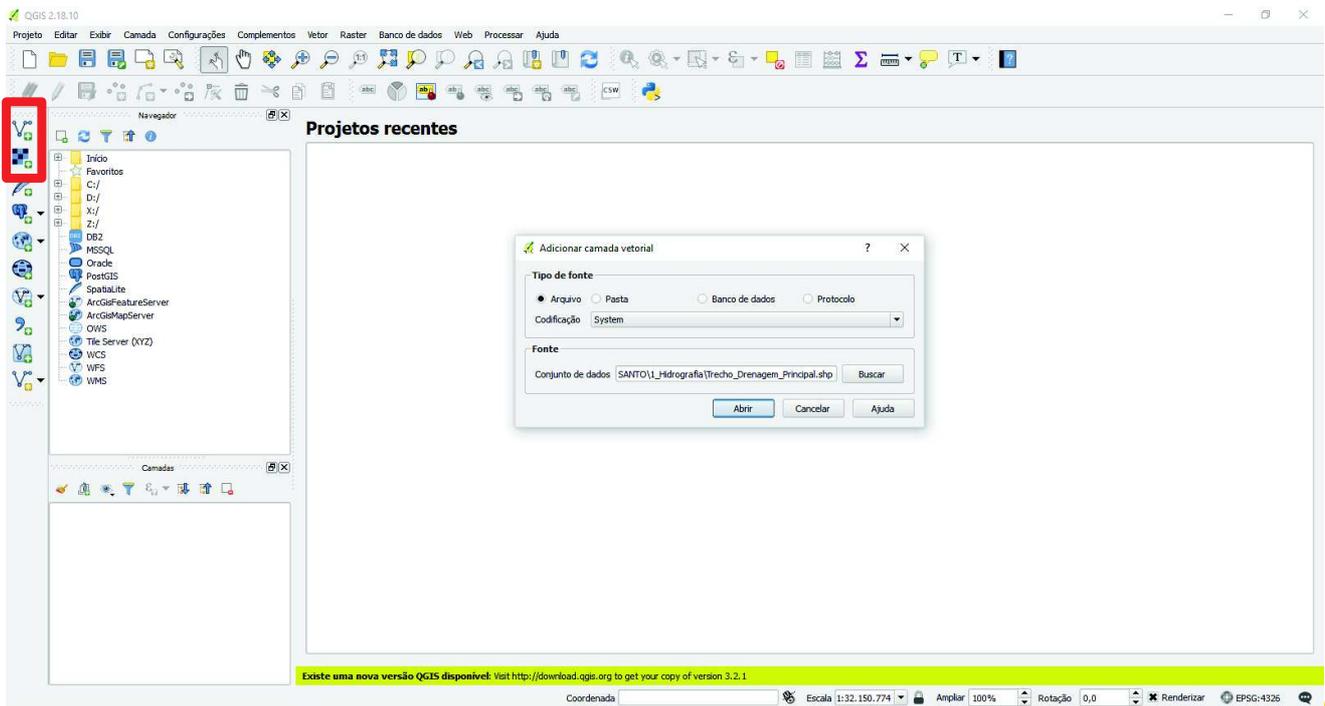
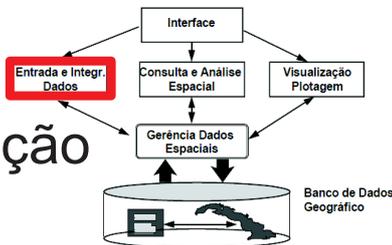
## Estruturas do SIG



# Interface



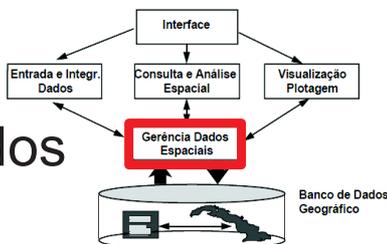
# Entrada e integração de dados







## Gerência de Dados Espaciais



**Gerenciador BD**  
Ferramenta que faz importação dos dados para o PostGIS

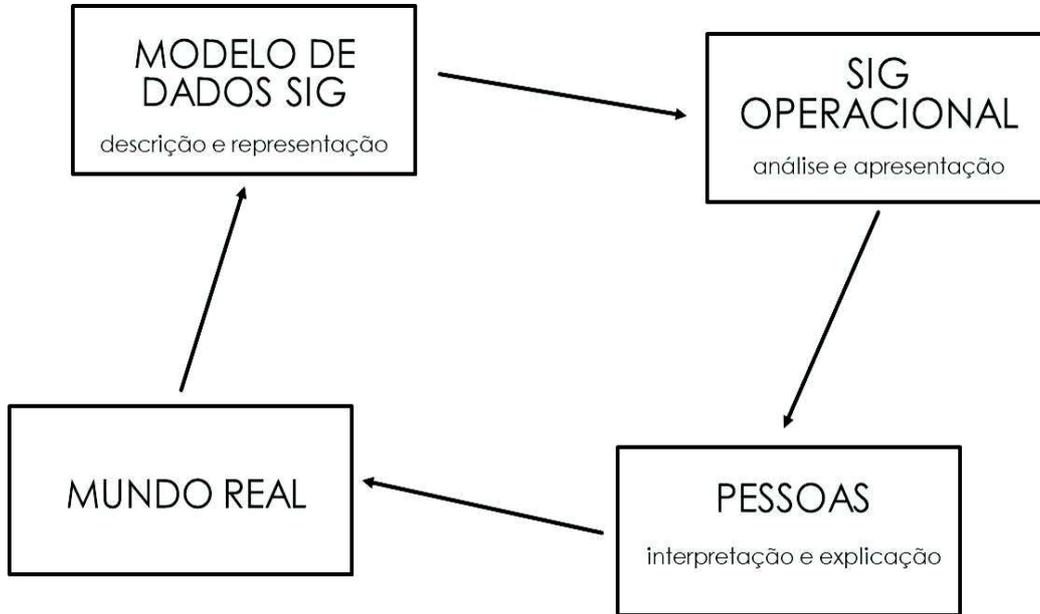
**PostGIS**  
Adiciona uma conexão com o banco de dados e camada espacial PostGIS

## BANCO DE DADOS GEOGRÁFICOS

- Definição de esquema conceitual;
- Operações de consultas espaciais;
- Tipos de dados espaciais e como eles são coletados;
- Ligação SIG - banco de dados.
- Representações vetorial e matricial.

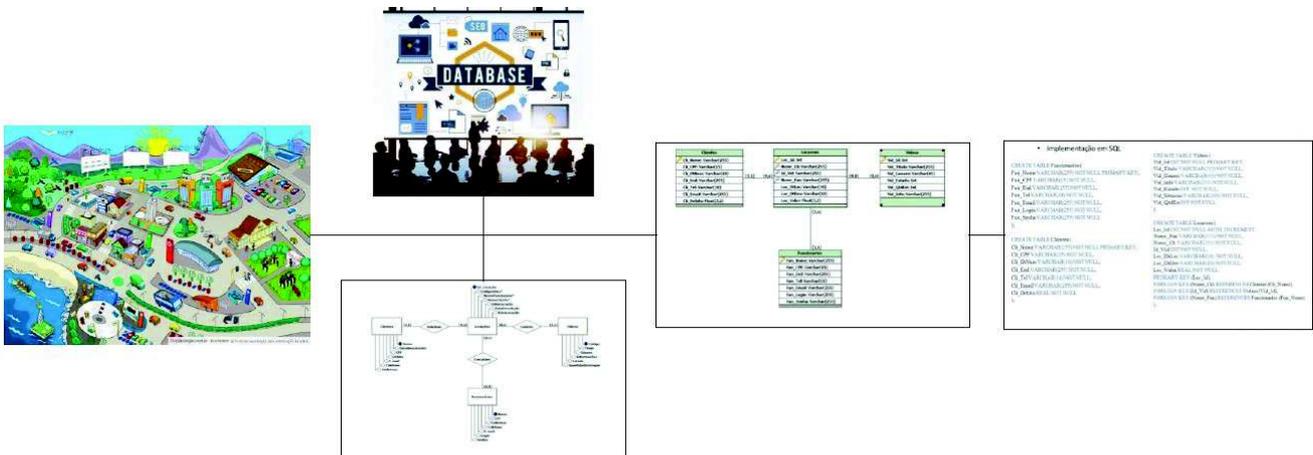
# A base de qualquer SIG é o **modelo de dados**

(conjunto de construtores para representar objetos e processos no ambiente computacional)!



# É útil pensar na representação do mundo real para em quatro níveis de abstração

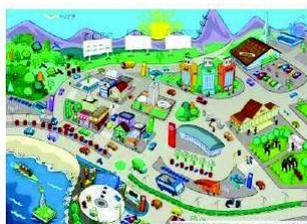
“paradigma dos 4 universos”



Mundo real → Modelagem conceitual → Modelagem lógica → Modelagem física



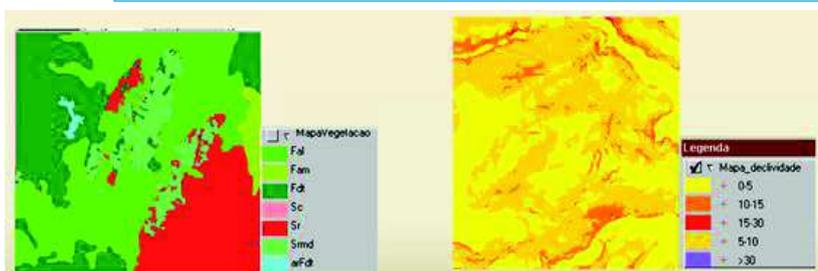
O universo do **mundo real** inclui as entidades da realidade que serão modeladas no sistema.



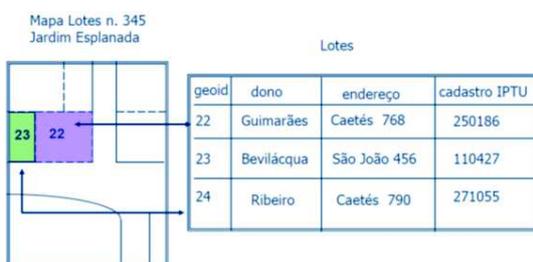
Mundo real

- **DADOS TEMÁTICOS**
- **DADOS CADASTRAIS**
- **REDES**
- **MNT**
- **IMAGENS**

Dados temáticos descrevem a distribuição espacial de uma grandeza geográfica, expressa de forma qualitativa, como os mapas de pedologia e a aptidão agrícola de uma região. Dados são obtidos a partir de levantamentos de campo. Ex: mapa de vegetação e mapa de declividade.

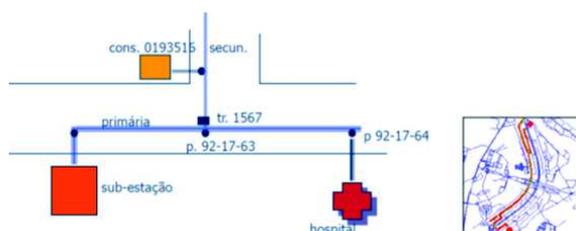


- **DADOS TEMÁTICOS**
- **DADOS CADASTRAIS**
- **REDES**
- **MNT**
- **IMAGENS**



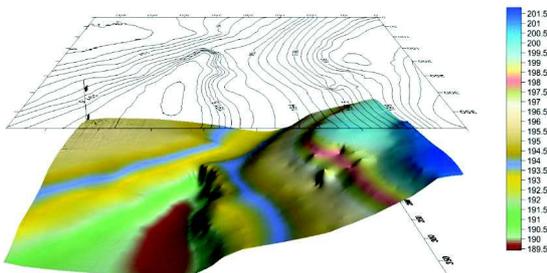
Em um dado cadastral cada um de seus elementos é um *objeto geográfico* que possui atributos e pode estar associado a várias representações gráficas. Por exemplo, os lotes de uma cidade são elementos do espaço geográfico que possuem atributos (dono, localização, valor venal, IPTU devido, etc.) e que podem ter representações gráficas diferentes em mapas de escalas distintas. Os atributos estão armazenados num sistema gerenciador de banco de dados.

- **DADOS TEMÁTICOS**
- **DADOS CADASTRAIS**
- **REDES**
- **MNT**
- **IMAGENS**



Denota as informações associadas a: Serviços de utilidade pública (como água, luz e telefone); redes de drenagem (bacias hidrográficas) e rodovias. As informações gráficas de redes são armazenadas em coordenadas vetoriais com *topologia arco-nó* (incluem o sentido de fluxo e os atributos dos nós). A topologia de redes constitui um *grafo*, que armazena informações sobre recursos que fluem entre localizações geográficas distintas.

- *DADOS TEMÁTICOS*
- *DADOS CADASTRAIS*
- *REDES*
- *MNT*
- *IMAGENS*



É utilizado para denotar a representação quantitativa de uma grandeza que varia continuamente no espaço. Ex: altimetria, unidades geológicas, propriedades do solo ou subsolo.

reproduz uma superfície real a partir de algoritmos e de um conjunto de pontos  $(x, y)$ , em um referencial qualquer, com atributos denotados de  $z$ , que descrevem a variação contínua da superfície.

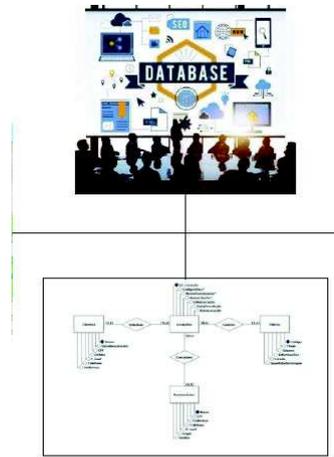
- *DADOS TEMÁTICOS*
- *DADOS CADASTRAIS*
- *REDES*
- *MNT*
- *IMAGENS*



Obtidas por satélites, fotografias aéreas ou "scanners" aerotransportados, as imagens representam formas de captura indireta de informação espacial. Armazenadas como matrizes, cada elemento de imagem (denominado "pixel") tem um valor proporcional à energia eletromagnética refletida ou emitida pela área da superfície terrestre correspondente.

“paradigma dos 4 universos”

O universo **conceitual (matemático)** inclui uma definição matemática das entidades que serão incluídas no modelo.



Modelagem conceitual

classes formais de dados geográficos (**CAMPOS x OBJETOS**) e especialização das classes (mapas temáticos e cadastrais, modelos numéricos de terreno, imagens de satélite).

“paradigma dos 4 universos”

- **Geo-objeto:** o fenômeno analisado é modelado de maneira discreta.

Rios, estradas, lotes cadastrais etc.

*Definição 2.3. Geo-Objeto*

Um geo-objeto é um elemento único que possui atributos não-espaciais e está associado a múltiplas localizações geográficas. A localização pretende ser exata e o objeto é distinguível de seu entorno.

**GEO-OBJETO com geometria**

LINHA	PONTO	POLÍGONO
 Nome da Classe	 Nome da Classe	 Nome da Classe
Atributos Gráficos	Atributos Gráficos	Atributos Gráficos
Atributos	Atributos	Atributos
Operações	Operações	Operações

Ex: Muro

Ex: Árvore

Ex: Lote

**GEO-OBJETO com geometria e topologia**

LINHA UNI-DIRECIONADA	LINHA BI-DIRECIONADA	NÓ
 Nome da Classe	 Nome da Classe	 Nome da Classe
Atributos Gráficos	Atributos Gráficos	Atributos Gráficos
Atributos	Atributos	Atributos
Operações	Operações	Operações

Ex: Trecho rede de esgoto

Ex: Trecho rede de água

Ex: Poço de Visita

o **Geocampo**: o fenômeno analisado é modelado de maneira contínua.

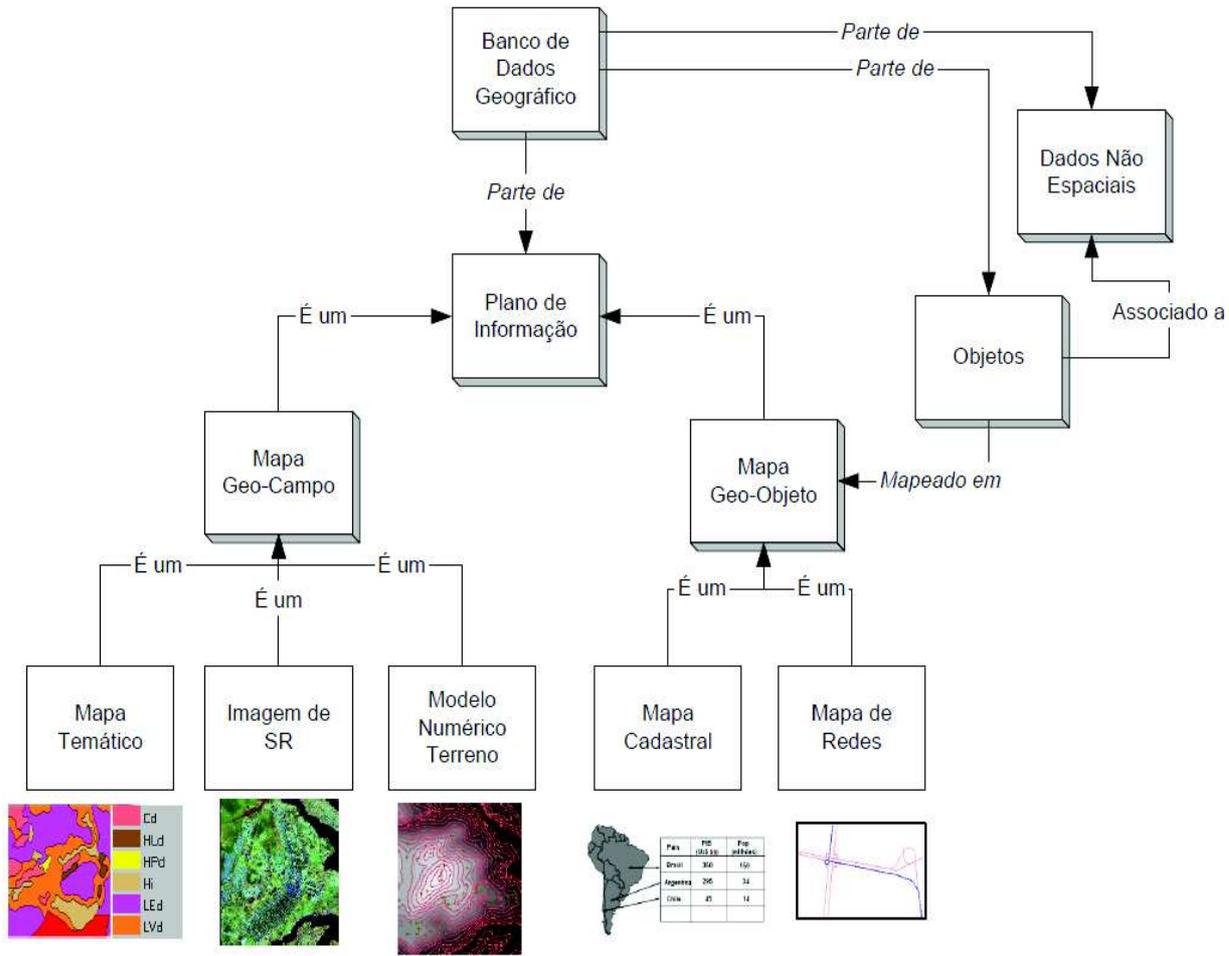
numérico: distribuição de chuva, temperatura, altitude etc.

temático: mapa de uso da terra com estrutura raster.

imagem: imagem de satélite e fotografias aéreas.

*Definição 2.2. Geo-Campo.*  
Um geo-campo representa a distribuição espacial de uma variável que possui valores em todos os pontos pertencentes a uma região geográfica, num dado tempo *t*.

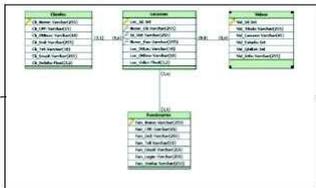
Rede Triangular Irregular	Isolinha	Polígonos Adjacentes	Tesselação	Amostragem
				
Nome da Classe				
Atributos Gráficos				
Atributos	Atributos	Atributos	Atributos	Atributos
Operações	Operações	Operações	Operações	Operações
Ex: TIN	Ex: Curvas de Nível	Ex: Divisão de Bairros	Ex: Imagem de Satélite	Ex: Pontos Cotados



O universo da **representação (modelagem lógica)**, onde as diversas entidades formais são mapeadas para as representações gráficas utilizadas no modelo.

as entidades formais são associadas a representações geométricas:

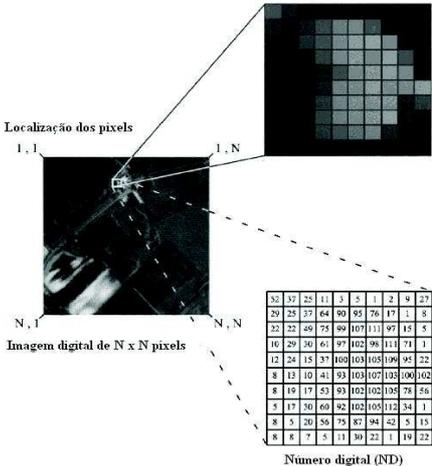
**RASTER X VETOR**



Modelagem lógica

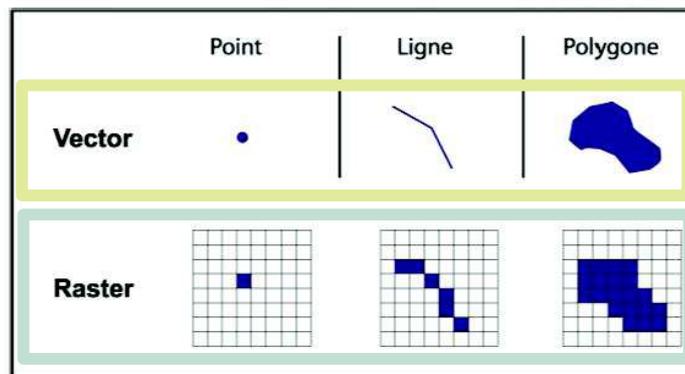
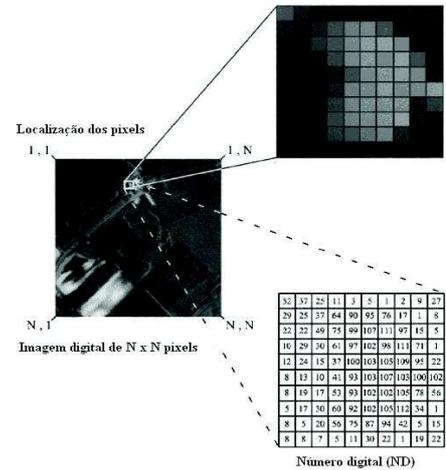
# Modelo lógico matricial/raster

No modelo matricial, o espaço é representado como uma matriz  $P(m, n)$  composto de  $m$  colunas e  $n$  linhas, onde cada célula possui um número de linha, um número de coluna e um valor correspondente ao atributo estudado e cada célula é individualmente acessada pelas suas coordenadas.



# Modelo lógico vetorial

No modelo matricial, o espaço é representado como uma matriz  $P(m, n)$  composto de  $m$  colunas e  $n$  linhas, onde cada célula possui um número de linha, um número de coluna e um valor correspondente ao atributo estudado e cada célula é individualmente acessada pelas suas coordenadas.



COMPARAÇÃO ENTRE REPRESENTAÇÕES PARA MAPAS TEMÁTICOS

Aspecto	Representação Vetorial	Representação Matricial
Relações espaciais entre objetos	Relacionamentos topológicos entre objetos disponíveis	Relacionamentos espaciais devem ser inferidos
Ligação com banco de dados	Facilita associar atributos a elementos gráficos	Associa atributos apenas a classes do mapa
Análise, Simulação e Modelagem	Representação indireta de fenômenos contínuos Álgebra de mapas é limitada	Representa melhor fenômenos com variação contínua no espaço Simulação e modelagem mais fáceis
Escala de trabalho	Adequado tanto a grandes quanto a pequenas escalas	Mais adequado para pequenas escalas (1:25.000 e menores)
Algoritmos	Problemas com erros geométricos	Processamento mais rápido e eficiente.
Armazenamento	Por coordenadas (mais eficiente)	Por matrizes

# DADO VETORIAL - SHAPEFILE

HID\_AGERH\_OTTO\_N4.DBF Arquivo DBF  
 HID\_AGERH\_OTTO\_N4.PRJ Arquivo PRJ  
 HID\_AGERH\_OTTO\_N4.sbn Arquivo SBN  
 HID\_AGERH\_OTTO\_N4.sbx Arquivo SBX  
 HID\_AGERH\_OTTO\_N4.SHP Arquivo SHP  
 HID\_AGERH\_OTTO\_N4.SHX Arquivo SHX

OBJECTID	OTTO_N1	OTTO_N2	OTTO_N3	OTTO_N4	REGIAO1	REGIAO2	REGIAO3	REGIAO4
1	4075	7	77	771	7718	Costeira do Atlântico	Costeira do Atlântico	Rio Itabapoana
2	4183	7	77	771	7717	Costeira do Atlântico	Costeira do Atlântico	ITB Marataizes
3	2818	7	77	771	7716	Costeira do Atlântico	Costeira do Atlântico	Rio Itapemirim
4	3449	7	77	771	7715	Costeira do Atlântico	Costeira do Atlântico	ITB Rio Benevente
5	576	7	77	771	7714	Costeira do Atlântico	Costeira do Atlântico	Rio Jucu
6	2748	7	76	762	7626	Costeira do Atlântico	Rio Doce	Foz do Rio Doce
7	4154	7	77	771	7713	Costeira do Atlântico	Costeira do Atlântico	ITB Rio Arbiri

# DADO VETORIAL - SHAPEFILE

**dbf** - armazena banco de dados Arquivo DBF  
**prj** - armazena o sistema de coordenadas Arquivo PRJ  
**sbn** - índice espacial Arquivo SBN  
**shp** - armazena a geometria do dado Arquivo SHP  
**shx** - cria a conexão entre dbf e shp Arquivo SHX

OBJECTID	OTTO_N1	OTTO_N2	OTTO_N3	OTTO_N4	REGIAO1	REGIAO2	REGIAO3	REGIAO4
1	4075	7	77	771	7718	Costeira do Atlântico	Costeira do Atlântico	Rio Itabapoana
2	4183	7	77	771	7717	Costeira do Atlântico	Costeira do Atlântico	ITB Marataizes
3	2818	7	77	771	7716	Costeira do Atlântico	Costeira do Atlântico	Rio Itapemirim
4	3449	7	77	771	7715	Costeira do Atlântico	Costeira do Atlântico	ITB Rio Benevente
5	576	7	77	771	7714	Costeira do Atlântico	Costeira do Atlântico	Rio Jucu
6	2748	7	76	762	7626	Costeira do Atlântico	Rio Doce	Foz do Rio Doce
7	4154	7	77	771	7713	Costeira do Atlântico	Costeira do Atlântico	ITB Rio Arbiri



# Banco de dados (BD)

Coleção de dados inter-relacionados (dispostos em tabelas), representando informações sobre um domínio/problema específico.

Linha (registro)

Coluna (campo)

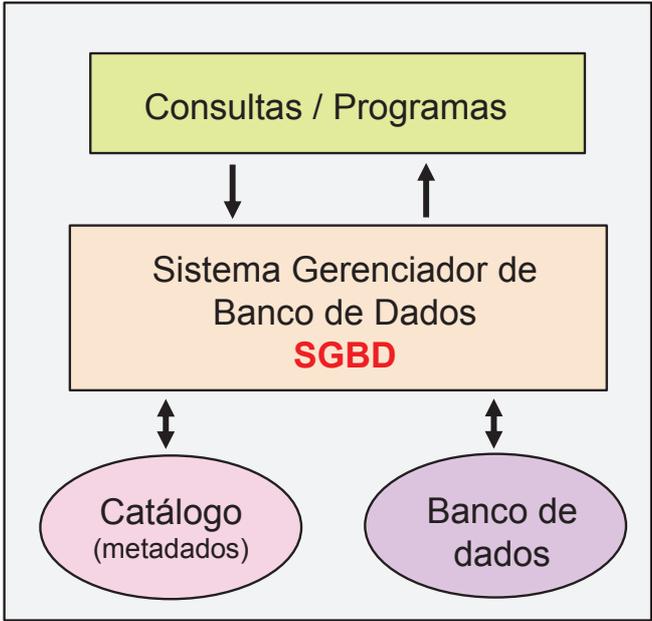
Código	Nome	Endereço	Telefone
1	Maria José	Rua dos Mineiros, 20, BH, MG	99988-1520
2	Maria do Carmo	Rua dos Inconfidentes, 50, Contagem, MG	3241-2352
3	José da Silva	Av. dos Andradas, 1200, Manaus, AM	3114-5689
4	Antônio Santos	Rua Castelo de São Jorge, 100, Aracaju, SE	97898-1221
5	Carlos Martins	Rua Matias Barbosa, 154, Porto Alegre, RS	2512-2585



# Banco de dados (BD)

A organização do BD envolve um mecanismo eficiente de armazenamento e manipulação de dados, cujo gerenciamento é controlado pelo **Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD)**.

Usuários / Programadores



Sistema de Banco de Dados



Um **SGBD** é um conjunto de softwares que gerencia a estrutura do BD e controla o acesso aos dados armazenados no mesmo.



A meta básica de um SGBD é proporcionar um ambiente conveniente e eficiente para armazenamento e recuperação da informação!

- **eficiência** (acesso e modificações de grandes volumes de dados)
- **integridade** (controle de acesso por múltiplos usuários)
- **persistência** (manutenção de dados por longo tempo, independentemente dos aplicativos que acessem o dado)

## Ligação SIG - Banco de dados (BD)

Um banco de dados georreferenciado = informações são referenciadas espacialmente (sistema de coordenadas).

Através do mapa e do banco de dados georreferenciado armazenados em um SIG, pode-se fazer pesquisas.

- Qual a distancia entre duas cidades

- Localize no mapa as cidades que estão situada a menos de 60 km de Vitória.

- Quais os municípios que tem uma densidade demográfica igual ou superior a 100 Habitantes por Km2 ?

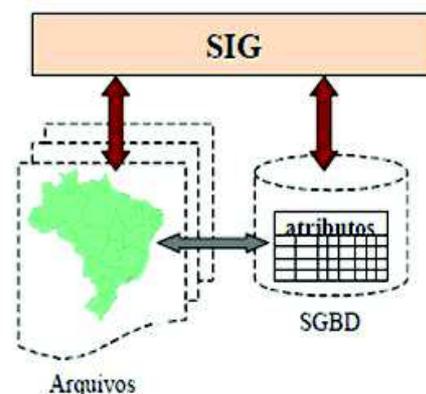
A principal diferença entre os SIG's é a forma como os dados geográficos são gerenciados!

**Arquitetura Dual =**

**SGBD relacional para armazenar os atributos convencionais dos objetos geográficos (na forma de tabelas)**

**+**

**arquivos para guardar as representações geométricas destes objetos.**



# Aquisição do dado geográfico

## GEOTECNOLOGIAS

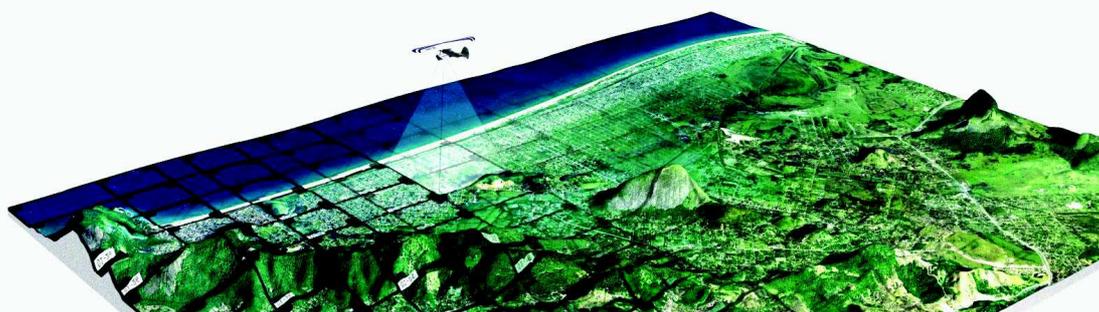
- Fotogrametria
- Sensoriamento Remoto
- Topografia Digital
- Sistema de posicionamento por satélite (ex: GPS)

## CONVERSÃO DE DADOS

- Digitalização de mapas preexistentes

## Fotogrametria

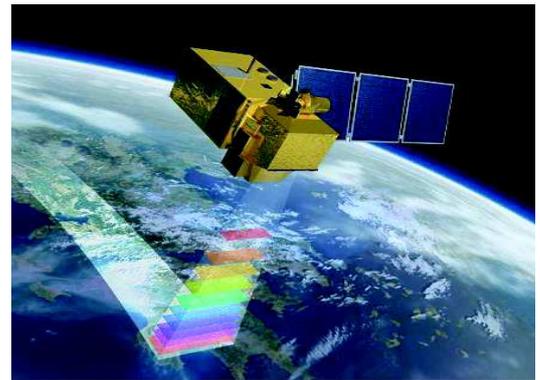
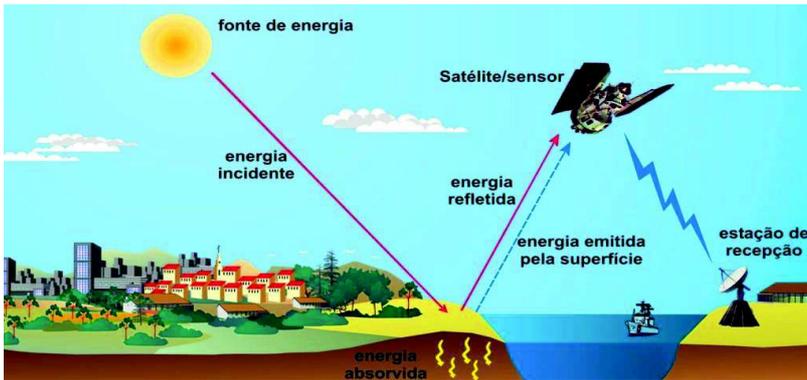
A Fotogrametria é a arte, ciência e tecnologia de obter informações de confiança sobre objetos e do meio ambiente com o uso de processos de registro, medições e interpretações das imagens fotográficas e dos padrões de energia eletromagnética registrados.



# Sensoriamento Remoto

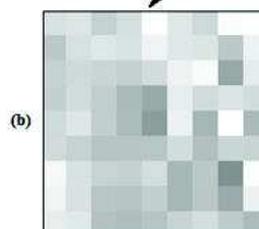
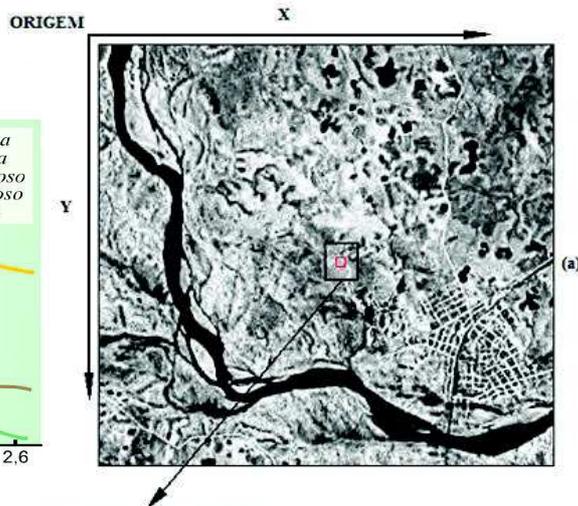
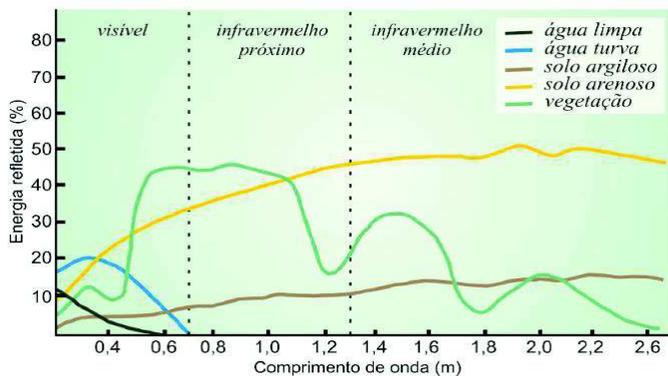
Aquisição de informação sobre um objeto por um sensor que está a certa distância desse objeto. A imagem é gerada pelo sensor que detecta (quantifica eletronicamente) a quantidade de energia enviada ou refletida pelos objetos.

sensores passivos x sensores ativos



# Sensoriamento Remoto

## Curvas espectrais



215	219	197	211	255	221	206	251	252
188	214	221	216	237	221	218	188	234
198	205	202	196	209	235	247	158	227
195	208	194	174	159	229	208	218	208
206	220	194	176	149	233	170	255	174
207	198	184	184	185	209	180	202	200
244	215	199	196	211	171	188	141	252
237	215	185	183	195	171	187	160	233
229	223	182	177	184	200	210	191	176



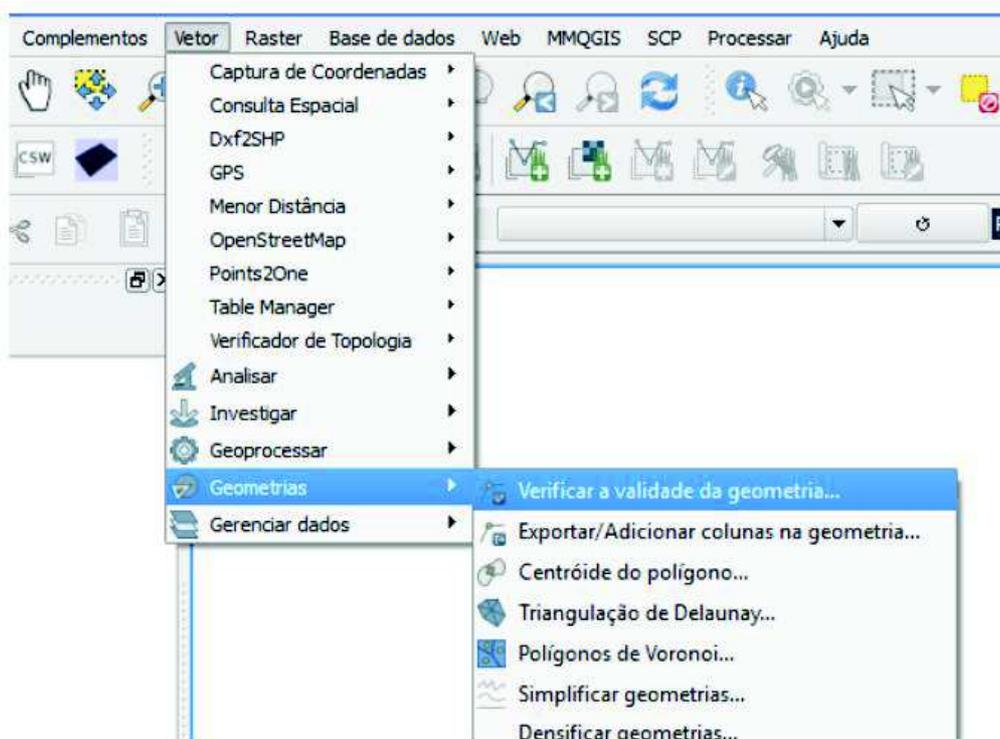
## Validação Topológica

Aplicação de regras diversas para detectar os possíveis erros topológicos de uma base.

**relações espaciais** entre os vetores representados em um **ambiente SIG** (ponto, linha, polígono).

Regra	Ponto	Linha	Polígono
Deve conter			X
Não deve ter duplicidades	X	X	X
Não deve ter buracos			X
Não deve ter geometrias inválidas	X	X	X
Não deve ter geometria multiparte	X	X	X
Não pode ter sobreposição			X
Não pode ter linhas que interceptem outras		X	
Não pode ter pseudo-nós		X	

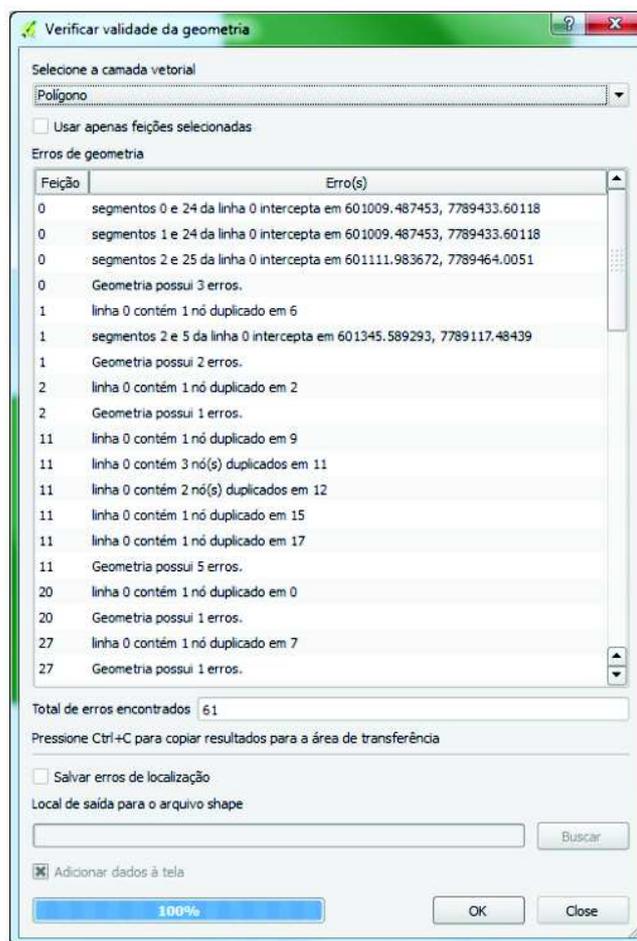
### Vetor → Geometrias → Verificar a validade da geometria



Selecionar a camada vetorial que terá sua geometria verificada.



Uma listagem dos erros topológicos é apresentada. Para visualizar cada erro, dar duplo clique no erro da lista.



## Cada erro tem sua especificidade:

Cabe ao usuário realizar as correções de maneira correta, habilitando a edição de topologia e atração na interseção e inserindo um valor de tolerância entre as camadas.

**Configurações**



**Opções de ajuste**



Nesse caso verifica-se que os segmentos de dois polígonos distintos estão se interceptando.

Com a ferramenta edição, basta mover os nós dos polígonos para verificar qual está interceptando e removê-lo ou alterá-lo.

280 segmentos 0 e 10 da linha 0 intercepta em 608950.736559, 7807253.93484

## Modelagem de Dados Geográficas

### Por que modelar ?

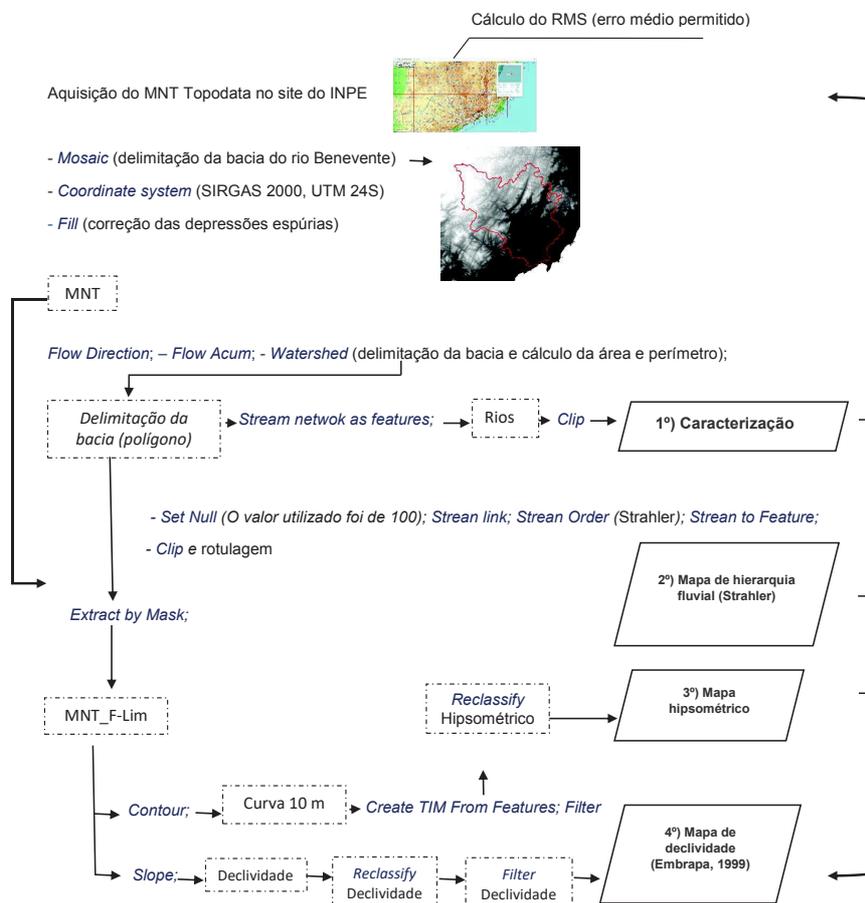
- Obter um bom desempenho do BD;
- Facilitar o entendimento;
- Simplificar e tornar visíveis eventuais falhas;
- Simplificar a implementação;

*O sucesso de um projeto de BD depende da eficiência de sua modelagem!*

# Consulta de Dados Geográficas

Dados cartográficos	Estrutura de dados	Instituição/Portal	Site de pesquisa	
Limite municipal ES	Vetorial	IJSN/Geobases	<a href="http://www.ijsn.es.gov.br/mapas/">http://www.ijsn.es.gov.br/mapas/</a>	<a href="https://geobases.es.gov.br/mapas-munic%C3%ADpios-es">https://geobases.es.gov.br/mapas-munic%C3%ADpios-es</a>
Geomorfologia ES	Vetorial	IJSN	<a href="http://www.ijsn.es.gov.br/mapas/">http://www.ijsn.es.gov.br/mapas/</a>	
Estradas e rodovias	Vetorial	IJSN/Geobases	<a href="http://www.ijsn.es.gov.br/mapas/">http://www.ijsn.es.gov.br/mapas/</a>	<a href="https://geobases.es.gov.br/mapas-munic%C3%ADpios-es">https://geobases.es.gov.br/mapas-munic%C3%ADpios-es</a>
Corredores ecológicos	Vetorial	IEMA	<a href="http://i3geo.iema.es.gov.br/aplicmap/geral.htm?9fac85211c0de83bc9a8d59b4503610a">http://i3geo.iema.es.gov.br/aplicmap/geral.htm?9fac85211c0de83bc9a8d59b4503610a</a>	
Localidades ES	Vetorial	IJSN/Geobases	<a href="http://www.ijsn.es.gov.br/mapas/">http://www.ijsn.es.gov.br/mapas/</a>	<a href="https://geobases.es.gov.br/mapas-munic%C3%ADpios-es">https://geobases.es.gov.br/mapas-munic%C3%ADpios-es</a>
MDE Topodata	Raster	INPE	<a href="http://www.webmapit.com.br/inpe/topodata/">http://www.webmapit.com.br/inpe/topodata/</a>	
Uso do solo ES 2005	Vetorial	SEAMA	<a href="http://reflorestargeoweb.seama.es.gov.br/seama/interface/seama.html">http://reflorestargeoweb.seama.es.gov.br/seama/interface/seama.html</a>	
Altimetria ES	Vetorial	SEAMA	<a href="http://reflorestargeoweb.seama.es.gov.br/seama/interface/seama.html">http://reflorestargeoweb.seama.es.gov.br/seama/interface/seama.html</a>	
Ortofotos 2015	Raster	SEAMA	<a href="http://reflorestargeoweb.seama.es.gov.br/seama/interface/seama.html">http://reflorestargeoweb.seama.es.gov.br/seama/interface/seama.html</a>	
Diversos	Raster/Vetorial	IBGE	<a href="http://www.geoservicos.ibge.gov.br/geoserver/web/?wicket:bookmarkablePage=:org.geoserver.web.demo.MapPreviewPage">http://www.geoservicos.ibge.gov.br/geoserver/web/?wicket:bookmarkablePage=:org.geoserver.web.demo.MapPreviewPage</a>	
Diversos	Raster/Vetorial	INDE	<a href="http://www.inde.gov.br/geo-servicos/catalogo-de-servicos">http://www.inde.gov.br/geo-servicos/catalogo-de-servicos</a>	

## Fluxograma utilizado para geração de produtos na gestão da Bacia do Rio Benevente.



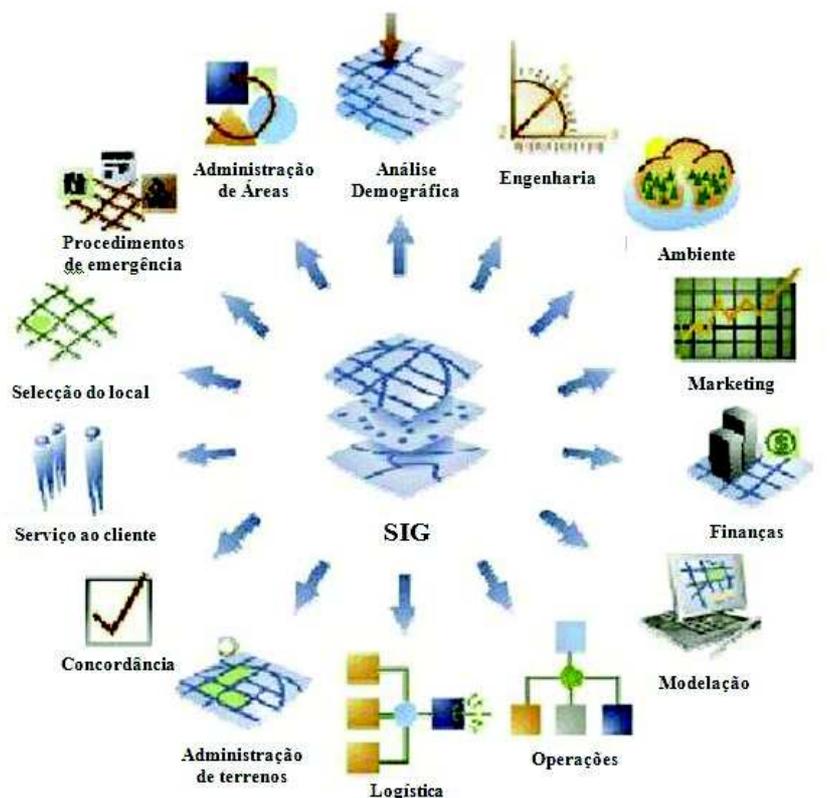
# Introdução ao Geoprocessamento (Aplicações)



4

## O SIG e suas aplicações

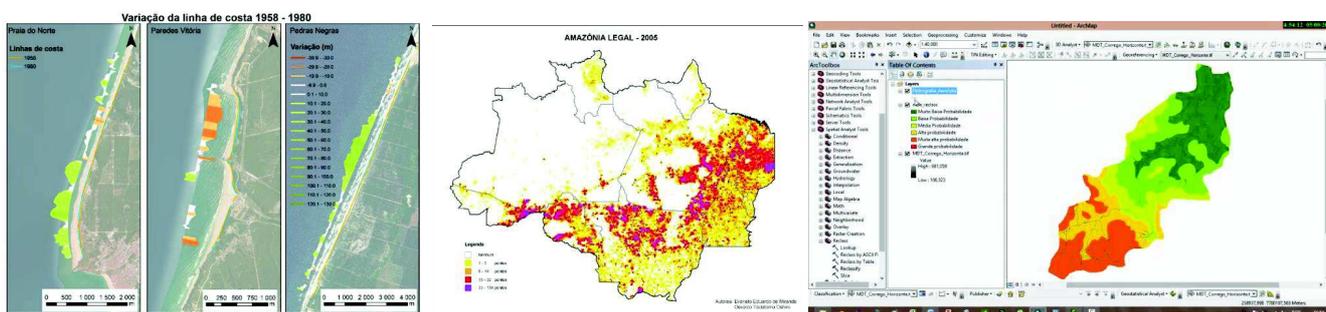
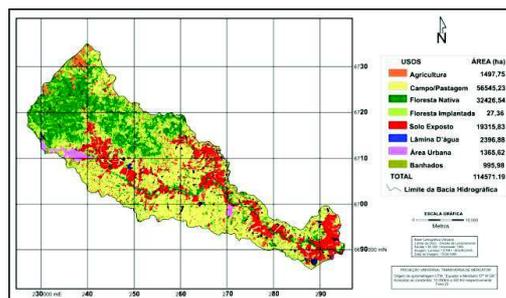
- Trânsito e transportes
- Redes e infraestrutura
- Planejamento urbano
- Agricultura
- Turismo
- Geomarketing
- Mercado imobiliário



# O SIG e suas aplicações

## ○ Meio ambiente:

- Monitoramento de queimadas
- Monitoramento de desmatamento
- Variação da linha de costa
- Mapa de uso e ocupação do solo
- Mapeamentos de risco (enchente, deslizamento, etc.)

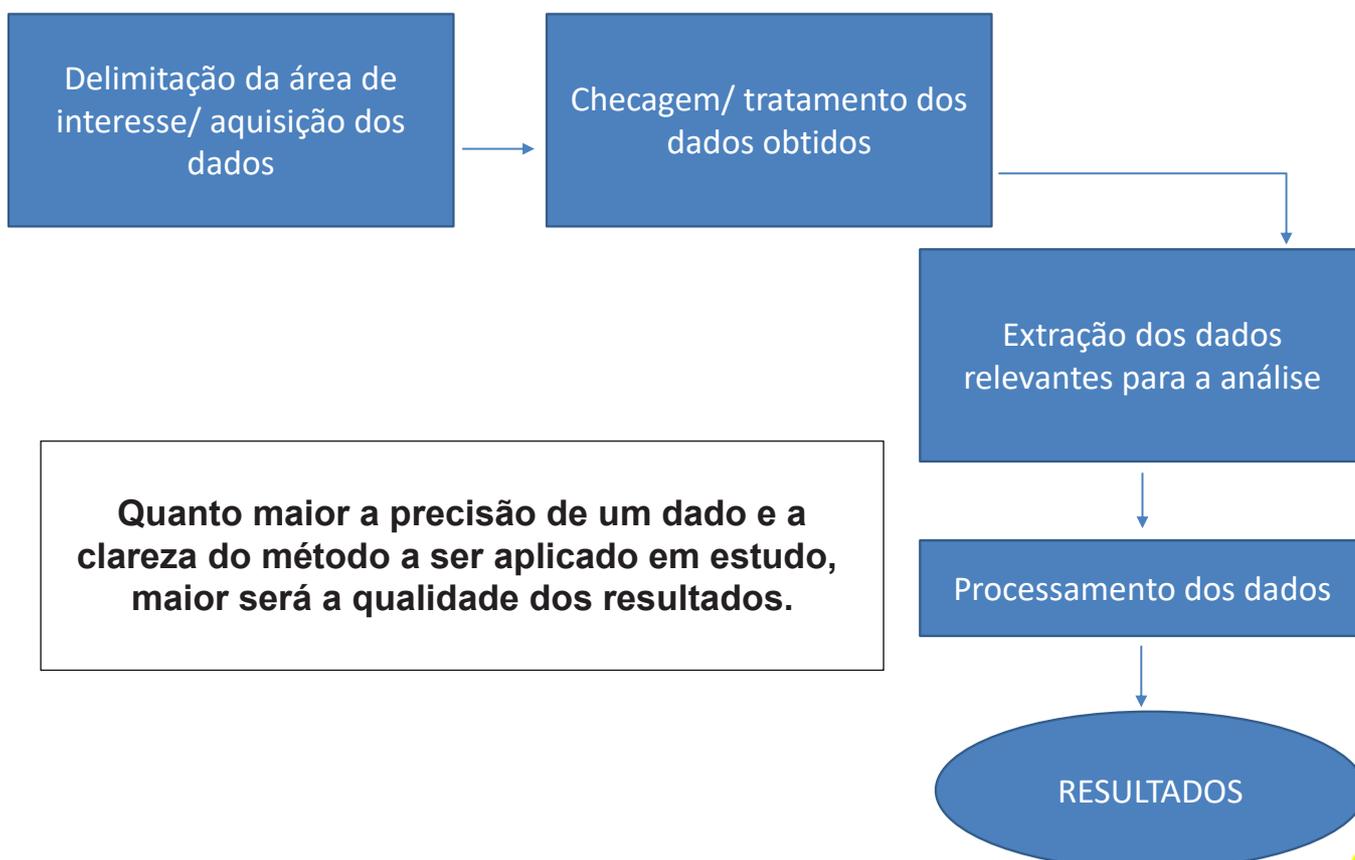


# O SIG e suas aplicações

**Planejamento e Gestão Territorial** - O SIG pode ser aplicado em diversas áreas do planejamento urbano e ambiental, por exemplo:

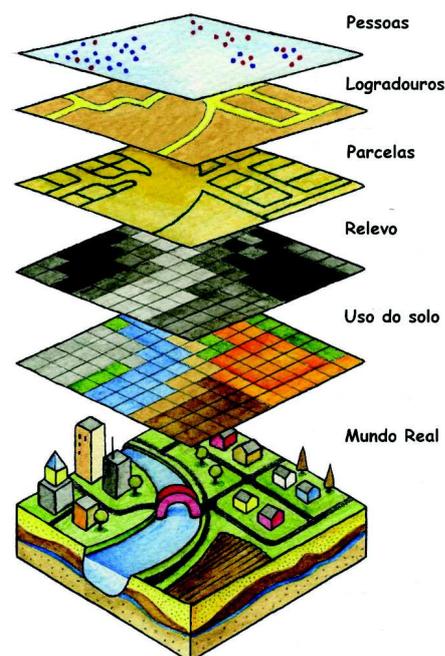
- Habitação - cadastro imobiliário, classificação de padrão construtivo;
- PDM - zoneamento e macrozoneamento;
- Defesa Civil - monitoramento de risco geológico;
- Meio Ambiente - mapeamento de APPs, controle e monitoramento de áreas destinadas à preservação; uso e ocupação do solo.

- Os recursos que o SIG oferece são extremamente flexíveis e multidisciplinares, cabendo ao técnico tomar as decisões que facilitarão as suas análises.
- Um SIG **não** gera análise, cabe a cada técnico, de cada formação, planejar e produzir os mapeamentos que conversem com as especialidades de suas áreas de atuação.
- PLANEJAR o mapeamento é o primeiro passo para se alcançar bons resultados e, conseqüentemente, boas análises.
- O SIG é uma **FERRAMENTA** que pode facilitar a implementação de **POLÍTICAS PÚBLICAS**.



## Importância do SIG como ferramenta de gestão ambiental:

- Agilidade no processamento de dados;
- Praticidade;
- Múltiplas possibilidades;
- Capacidade de resposta aos comandos;
- Análise multicritério;
- Interdisciplinaridade.



## Segurança Pública – Mapa do Crime/ ES

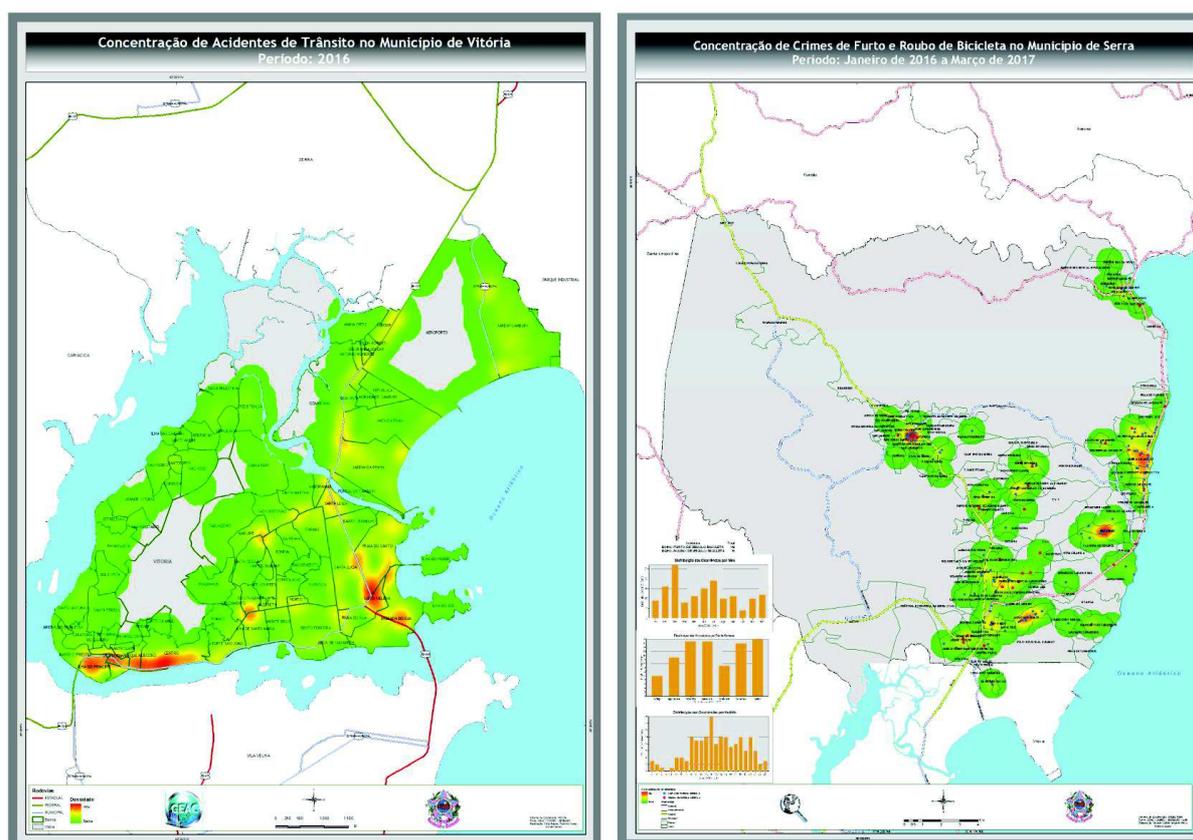
Fonte dos dados: **Gerência de Estatística e Análise Criminal (GEAC).**

A GEAC está submetida à Secretaria de Segurança Pública do ES e dispõe de dados importantes para a gestão da segurança pública e planejamento estratégico. O setor utiliza as informações coletadas a partir das ocorrências registradas pelo [Centro Integrado Operacional de Defesa Social \(CIODES\)](#) para, entre outros produtos, elaborar mapas estratégicos a partir do Método Kernel de Densidade (manchas de calor).

As informações coletadas pelo setor são filtradas, tratadas em um SIG e georreferenciadas.

O Acesso a informações, solicitação de mapeamentos, planilhas e gráficos sobre criminalidade no Estado, em uma cidade ou bairro específico pode ser feito a partir do **e-mail: [geac.sesp.es@gmail.com](mailto:geac.sesp.es@gmail.com)** . Para a obtenção de alguns dados é necessário protocolizar documentos e requerimentos de acesso a informações, justificando o pedido, para que se cumpra a **Lei de acesso a informação, [Lei nº 12.527](#)** de 2011.

## Segurança Pública



## Cadastro Imobiliário

- Políticas públicas;
- Gestão de Recursos;
- Aumento de Receita;
- Políticas de Habitação;
- Base para outros mapeamentos como PDMs; Defesa Civil; PDLS; PLHIS etc.



[Fonte: Instituto Soma. <<http://institutosoma.org.br/>>]

## Diagnóstico Ambiental

### ESTRUTURA GERAL

- Interlocução com os atores do processo: população; movimentos sociais; empresariado; estado; corpo técnico e ONGs;
- Estudo dos instrumentos legais para fundamentação (essencial);
- Croquis;
- Levantamento de campo para validação do patrimônio ambiental;
- Aplicação de questionários;
- Tratamento das informações;
- Produção de dados e mapeamentos.



# Planejamento Territorial

- MACROZONEAMENTO

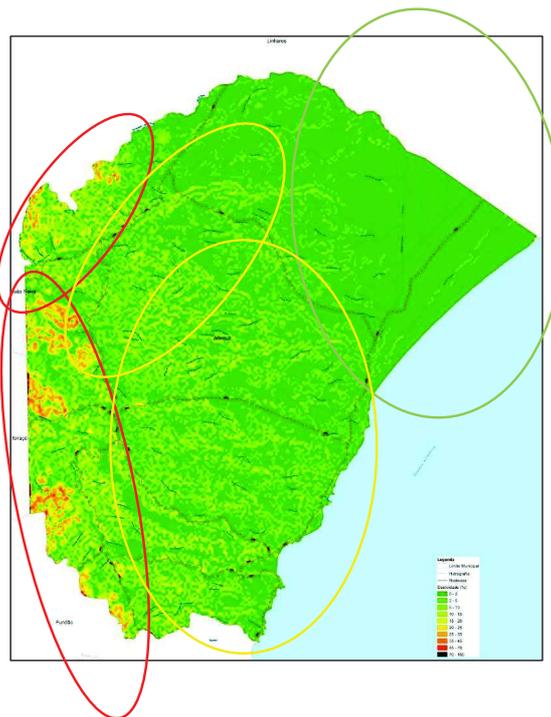
Essencial em qualquer PDM, o Macrozoneamento serve para diretrizes gerais na administração pública, abrange todo o município e segmenta grandes áreas de acordo com as potencialidades e deficiências que possuem.

## **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL APRESENTADO PARA A REVISÃO DO PDM DE ARACRUZ**

## MAPEAMENTO DA DECLIVIDADE

Nota-se que as maiores declividades encontram-se à oeste, coincidindo com a unidade geomorfológica “Colinas e Maciços Costeiros”.

A porção formada pelos “Tabuleiros Costeiros” apresentam declividades médias a baixas e a região das “Planícies Costeiras” apresentam, em quase toda a sua extensão, declividades menores que 5%.

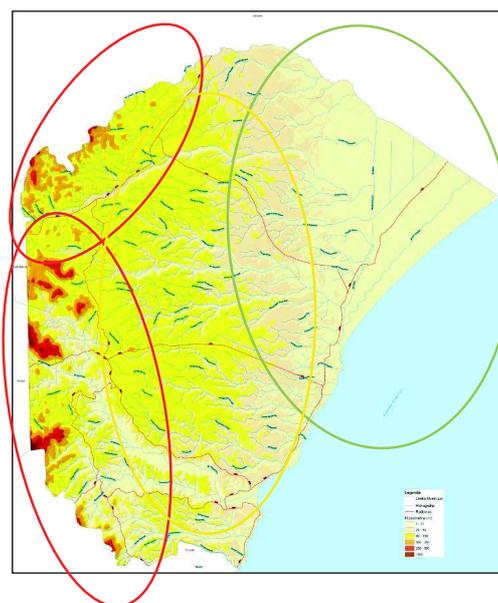


## 4 ALTITUDES (HIPSOMETRIA)

As maiores altitudes (>100m) concentram-se à oeste, coincidindo com a Unidade Geomorfológica Colinas e Maciços Costeiros.

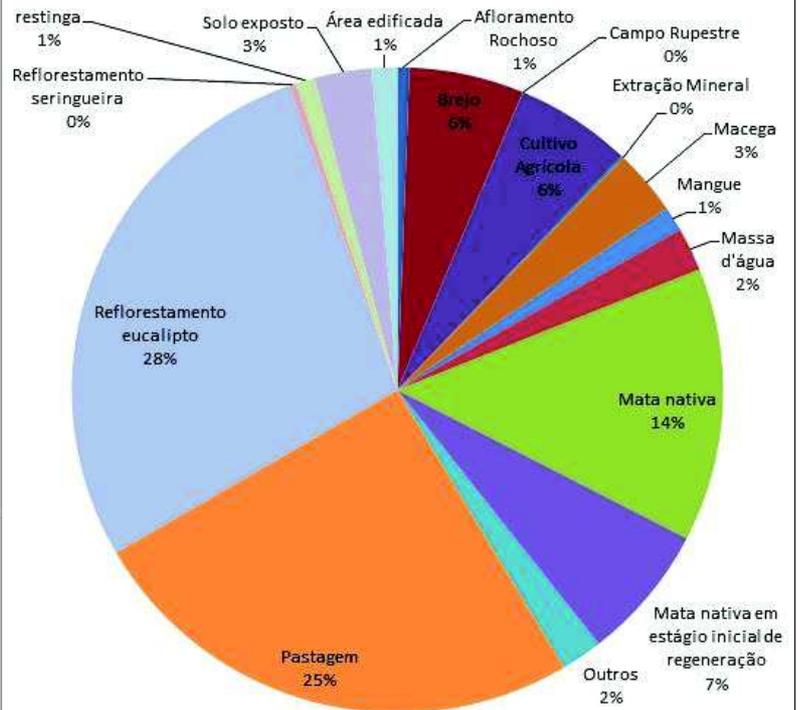
As altitudes médias (20 – 100m), coincidem com o Domínio dos Tabuleiros Costeiros.

As menores altitudes (<20m) estão na faixa litorânea e nas calhas de dissecação dos rios e córregos. Abrangem o Domínio da Planície Costeira, onde predominam depósitos sedimentares Quaternários.

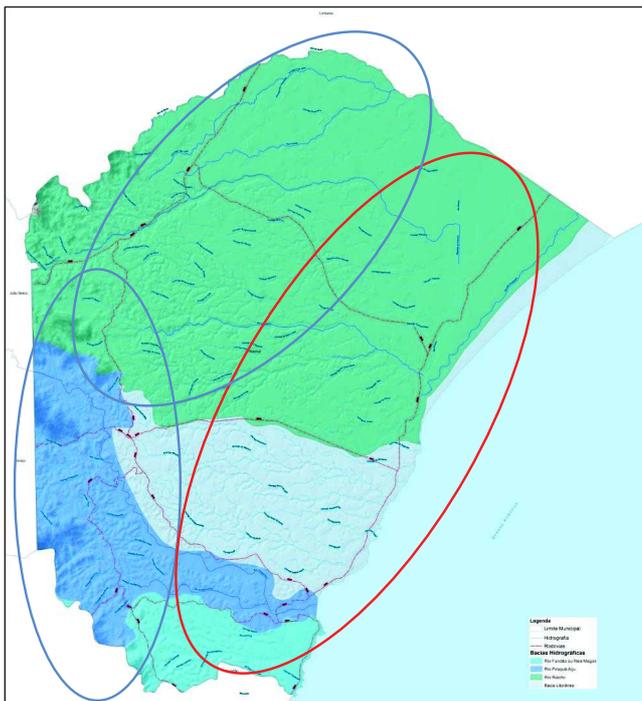




Classes de Uso	Hectares
Afloramento Rochoso	836
Brejo	8088
Campo Rupestre	19
Cultivo Agrícola	8225
Extração Mineral	164
Macega	4662
Mangue	1737
Massa d'água	3093
Mata nativa	19455
Mata nativa em estágio inicial de regeneração	9660
Outros	2878
Pastagem	35710
Reflorestamento eucalipto	39715
Reflorestamento seringueira	543
restinga	1322
Solo exposto	4045
Área edificada	1787



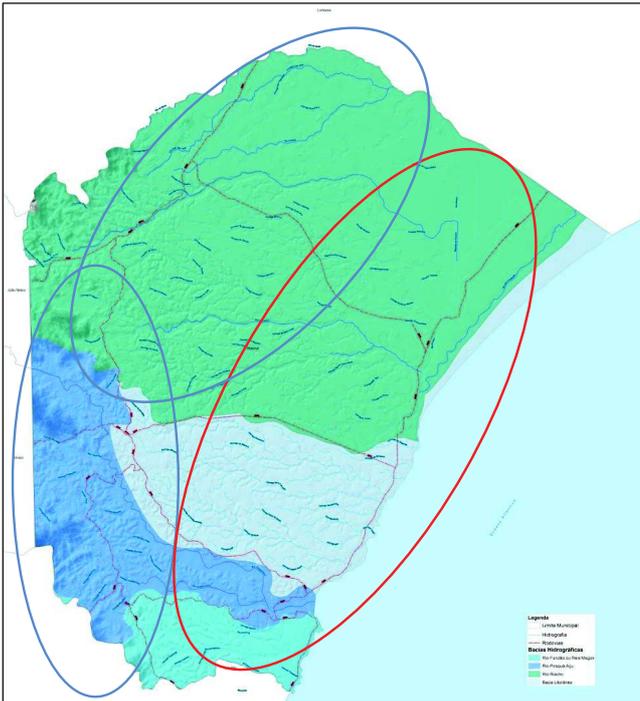
## BACIAS HIDROGRÁFICAS E PRINCIPAIS CURSOS D'ÁGUA



O Município de Aracruz é abrangido por 4 (quatro) bacias hidrográficas: Rio Fundão ou Reis Magos; Rio Piraquê-Açu; Rio Riacho e Bacia Litorânea.

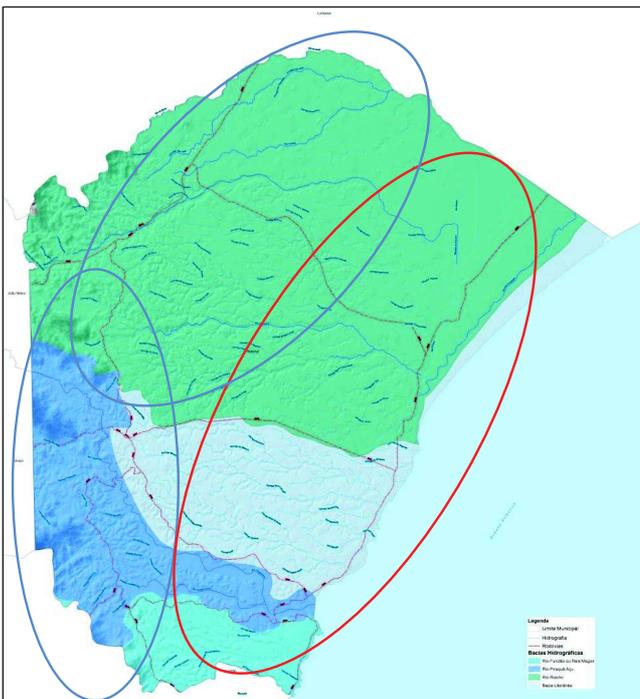
Os principais recursos hídricos do município de Aracruz são: Rio Piraquê-Açu; Rio Piraque-Mirim; Rio do Norte; Rio dos Comboios; Córrego São José; Ribeirão do Cruzeiro; Rio Francês e Rio Gimuhuna.

## BACIAS HIDROGRÁFICAS E PRINCIPAIS CURSOS D'ÁGUA



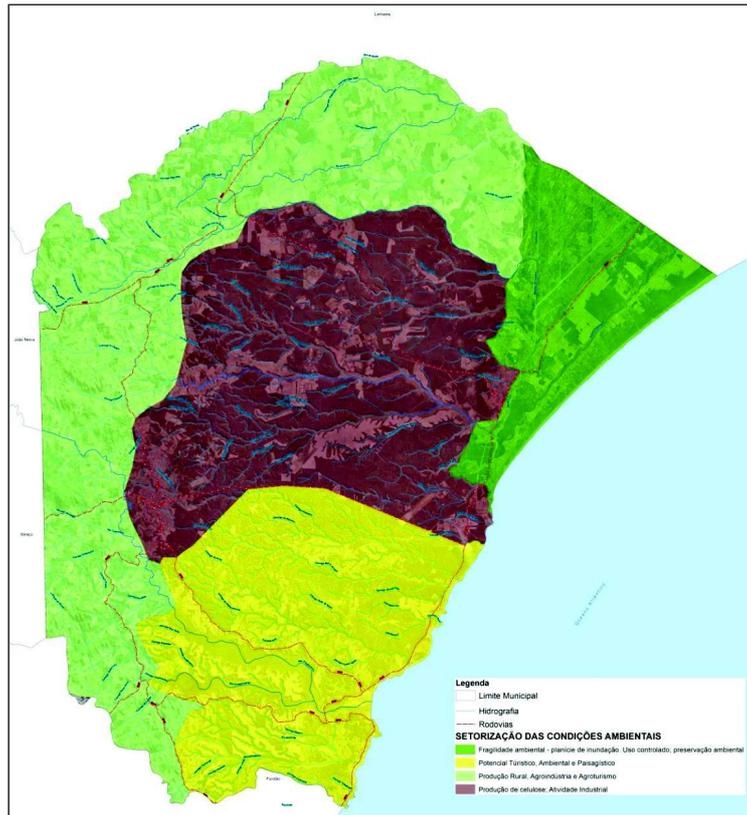
Os rios em suas desembocaduras e ao longo das porções mais baixas das calhas apresentam alta salinidade, tornando a água imprópria para o consumo. Em períodos de seca, o volume de água dos rios baixa, permitindo que a água do mar avance mais em direção à montante. Em alguns casos isso pode comprometer o fornecimento de água.

## BACIAS HIDROGRÁFICAS E PRINCIPAIS CURSOS D'ÁGUA



As cabeceiras e porções mais altas dos rios estão imunes a salinidade, além disso, são nas porções mais altas que se concentram as principais nascentes e são estas áreas onde deve haver uma atenção potencializada dos órgãos ambientais, para que seja garantida a preservação das nascentes e matas ciliares.

# MACROZONEAMENTO

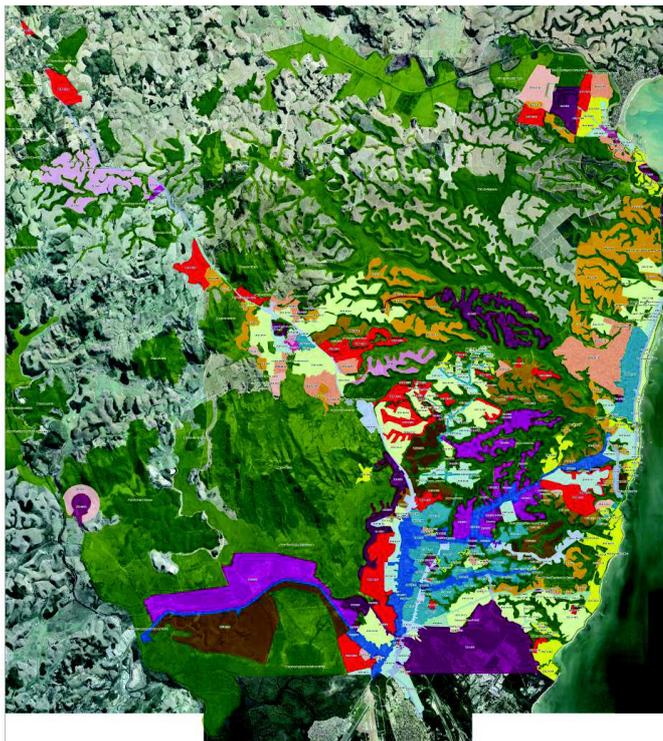


# ZONEAMENTO URBANÍSTICO



## Zoneamento Urbanístico do Município da Serra

- Cálculos de área;
- Plano Viário;
- Meio Ambiente;
- Gabarito;
- Patrimônio Histórico;
- Padrão construtivo;
- Uso de ferramentas de precisão (topologia) para atualizações.



## DEFESA CIVIL

O mapeamento da suscetibilidade e do risco geomorfológico, especialmente no que tange às inundações e movimentos de massa, é de grande relevância para o planejamento e prevenção de mortes, acidentes e prejuízos econômicos.

Existem diversos recursos para a realização de diagnóstico dessas áreas dentro de um município. O diagnóstico deve ter enfoques principais: **Prevenção e Intervenção**.

## DEFESA CIVIL

A **Prevenção** tem um menor custo e permite planejar quais áreas possuem maior estabilidade e vocação para o uso do solo, seja ele urbano ou rural.

Delimitar essas áreas é essencial e os mapas de suscetibilidade são de extrema importância para geri-las.

Os mapeamentos das áreas de risco tratam de controlar e monitorar com ocupações consolidadas, mas que apresentam casos pontuais ou frequentes de processos de inundações e movimentos de massa, por exemplo.

Nos últimos 100 anos, a população brasileira passou por sérias transformações sistêmicas, que envolvem questões sociais, políticas e econômicas.

O déficit habitacional, o aumento do preço da terra e do solo urbano, a desigualdade social são algumas das consequências dessas mudanças.

Dessa forma, os planejadores passaram a reconhecer essas áreas como passíveis de reurbanização e adequação estrutural, para aumentar a segurança dessas populações.

As **Intervenções** podem ser feitas com medidas como reassentamento de famílias, construção de conjuntos habitacionais com preços populares, uso de recursos de engenharia, como muros de arrimo, drenagem, bombeamento de água, aterros etc. passaram a fazer parte das planilhas orçamentarias das prefeituras, estados e federação.

Porém, sem planejamento, diagnóstico e monitoramento é impossível identificar quais soluções e medidas tomar nessas áreas.

Neste sentido, o SIG traz grandes possibilidades, pois a partir dele é possível trabalhar com diversas variáveis atreladas, é possível modelar informações diferentes numa mesma representação gráfica, é possível indicar áreas passíveis de remoção, áreas que podem ser adequadas e áreas que já oferecem boas condições de moradia.

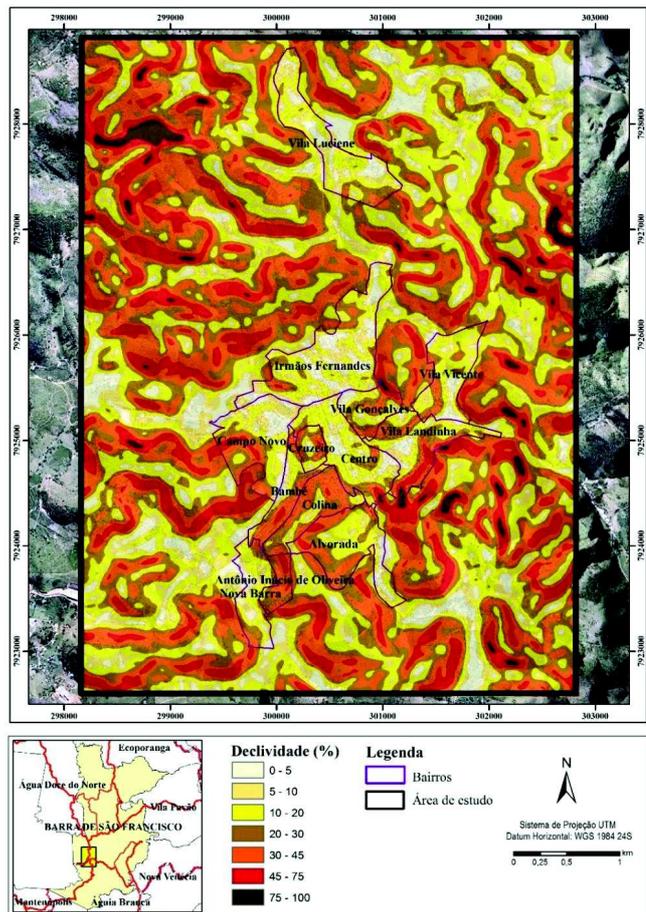
Dessa forma, o SIG se apresenta como uma ferramenta de gestão de risco, contribuindo para **prevenir** e planejar as **intervenções** que podem ser feitas pelo estado.

A seguir serão apresentados alguns mapeamentos realizados por SILVA (2014) e SILVA (2017).

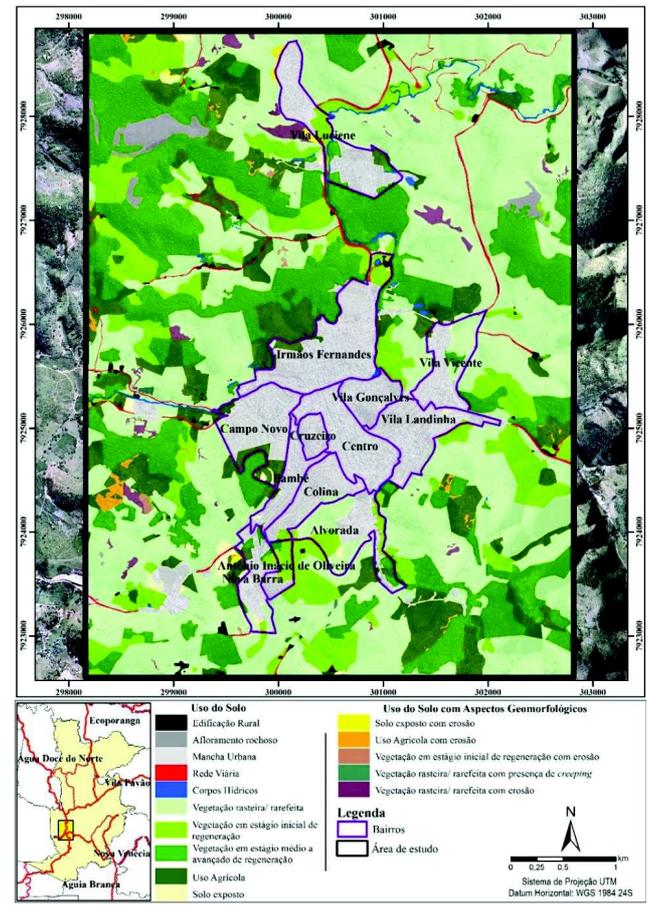
São Mapeamento essenciais para subsidiar diversas análises, estudos, planos, diagnósticos, relatórios técnicos, monitoramento e planejamento das cidades, meio ambiente e defesa civil.



# MAPA DE DECLIVIDADE DE TALUDES



# MAPA DE DE USO DO SOLO E ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS



## Técnicas de fotointerpretação aplicadas ao uso e ocupação do solo

- Conceito de rugosidade (SAMPAIO, 2007);
- Pré-definição das classes a serem mapeadas;

### Escala de mapeamento:

- Escalas maiores – estudos que exigem maior nível de detalhes;
- Escalas menores – estudos macrorregionais.

Na foto interpretação a escala pré-definida deverá ser obedecida do começo ao fim do processo de vetorização.

## Classificação de uso, ocupação do solo e cobertura vegetal de acordo com o Manual técnico de uso da terra (IBGE, 2013)

**Quadro 1**  
**Sistema básico de classificação da cobertura e do uso da terra - SCUT<sup>6</sup>**

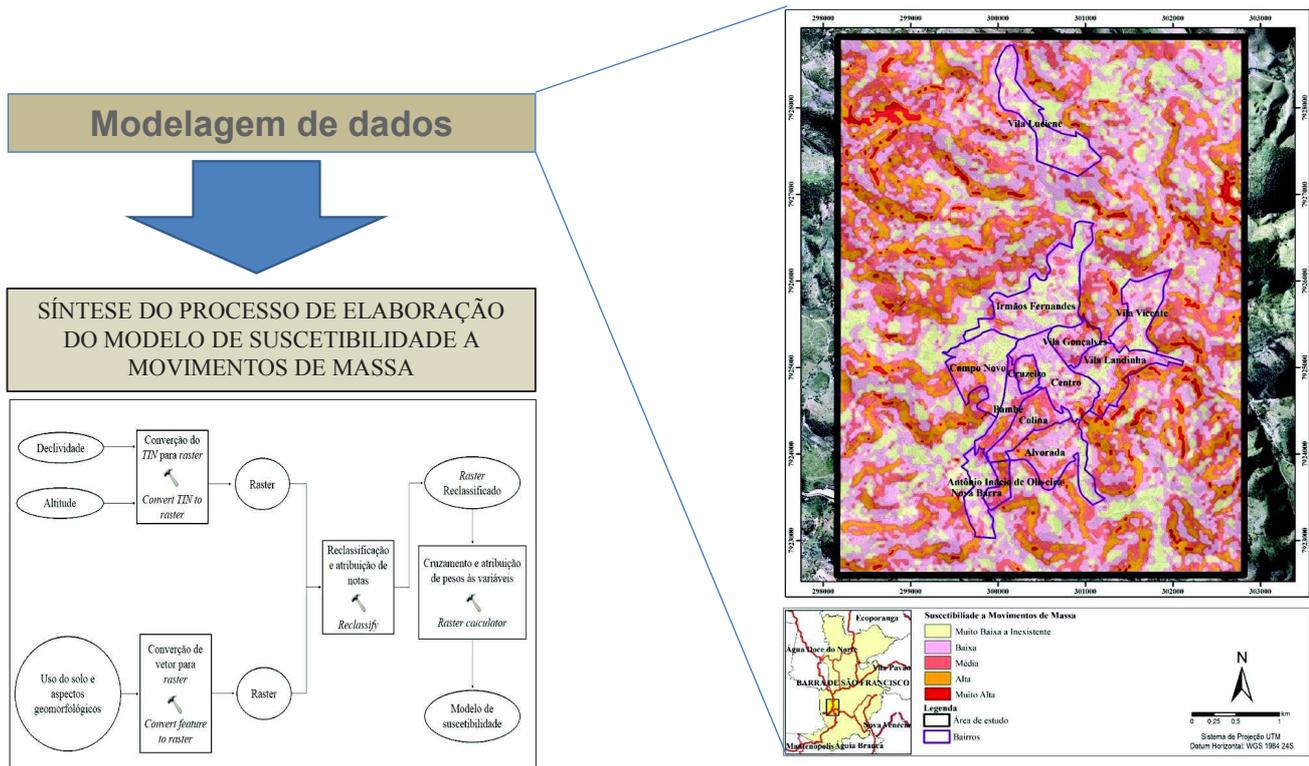
(continua)

Nível I Classe	Digito II	Nível II Subclasse	Digito III	Nível III Unidades*
1 - Areas Antrópicas Não Agrícolas	1.1	Áreas Urbanizadas	1.1.1	Vilas
			1.1.2	Cidades
			1.1.3	Complexos industriais
			1.1.4	Áreas urbano-industrial
			1.1.5	Outras áreas urbanizadas
	1.2	Áreas de Mineração	1.2.1	Minerais metálicos
			1.2.2	Minerais não metálicos

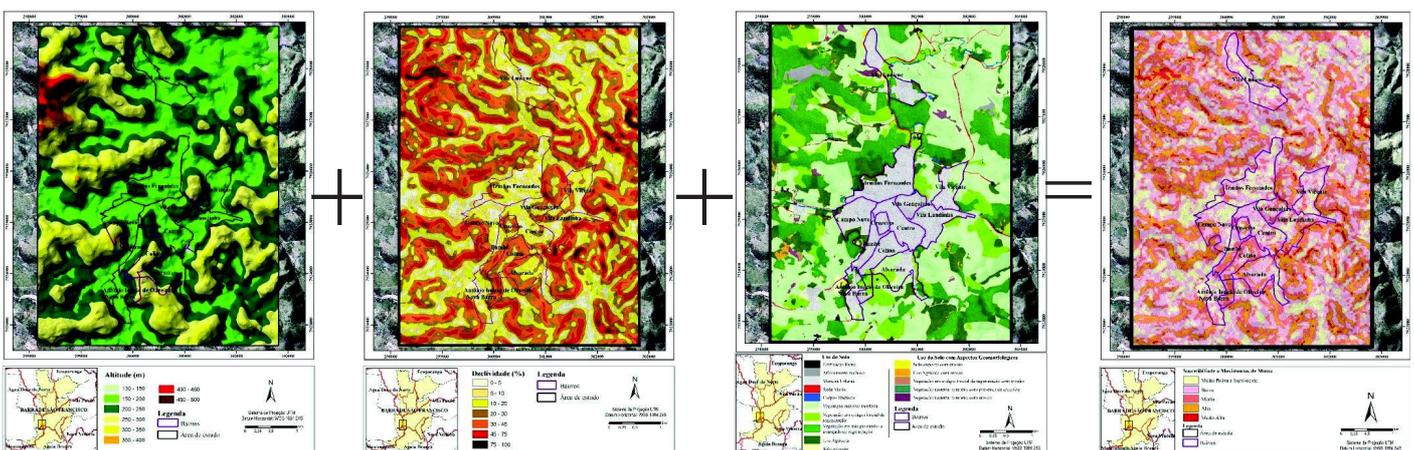
2 - Áreas Antrópicas Agrícolas	2.1	Culturas Temporárias	2.1.1	Graníferas e cerealíferas
			2.1.2	Bulbos, raízes e tubérculos
			2.1.3	Hortícolas e floríferas
			2.1.4	Espécies temporárias produtoras de fibras
			2.1.5	Oleaginosas temporárias
			2.1.6	Frutíferas temporárias
			2.1.7	Cana-de-açúcar
			2.1.8	Fumo
			2.1.9	Cultivos temporários diversificados
			2.1.10	Outros cultivos temporários (abóbora, trevo forrageiro, etc.)
	2.2	Culturas Permanentes	2.2.1	Frutíferas permanentes
			2.2.2	Frutos secos permanentes
			2.2.3	Espécies permanentes produtoras de fibras
			2.2.4	Oleaginosas permanentes
			2.2.5	Cultivos permanentes diversificados
			2.2.6	Outros cultivos permanentes
	2.3	Pastagens	2.3.1	Pecuária de animais de grande porte
			2.3.2	Pecuária de animais de médio porte
			2.3.3	Pecuária de animais de pequeno porte
	2.4	Silvicultura	2.4.1	Reflorestamento
2.4.2			Cultivo agroflorestal	
2.5	Uso não identificado	2.5.1	Uso não identificado	

3 - Áreas de Vegetação Natural	3.1	Área Florestal	3.1.1	Unidades de conservação de proteção integral em área florestal
			3.1.2	Unidades de conservação de uso sustentável em área florestal
			3.1.3	Terra indígena em área florestal
			3.1.4	Outras áreas protegidas em área florestal
			3.1.5	Área militar em área florestal
			3.1.6	Extrativismo vegetal em área florestal
			3.1.7	Extrativismo animal em área florestal
			3.1.8	Uso não identificado em área florestal
	3.2	Área Campestre	3.2.1	Unidades de conservação de proteção integral em área campestre
			3.2.2	Unidades de conservação de uso sustentável em área campestre
			3.2.3	Terra indígena em área campestre
			3.2.4	Outras áreas protegidas em área campestre
			3.2.5	Área militar em área campestre
			3.2.6	Extrativismo vegetal em área campestre
			3.2.7	Extrativismo animal em área campestre
			3.2.8	Uso não identificado em área campestre
			3.2.9	Pecuária de animais de grande porte em área campestre
			3.2.10	Pecuária de animais de médio porte em área campestre
			3.2.11	Pecuária de animais de pequeno porte em área campestre

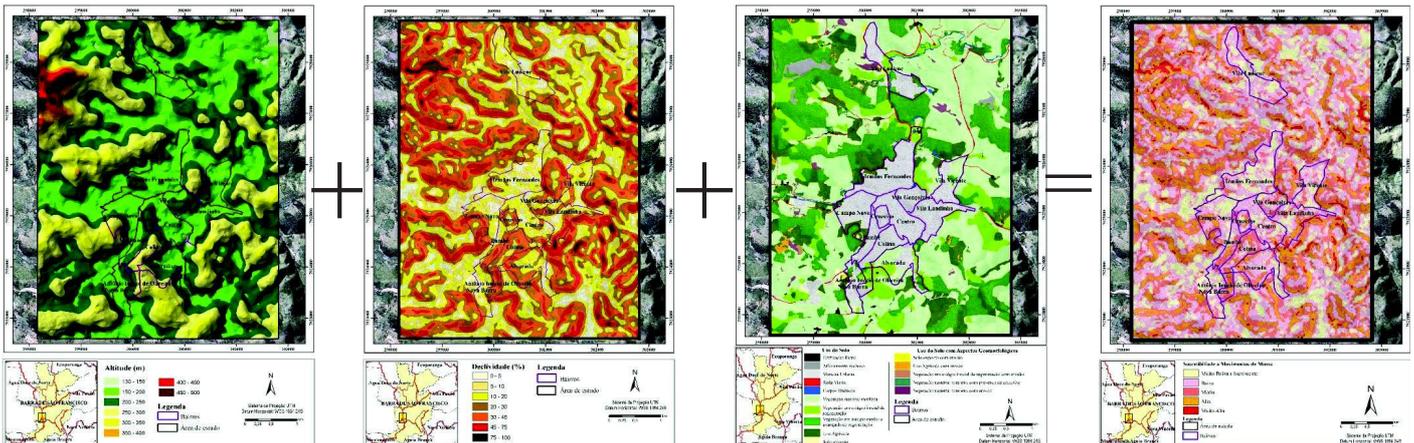
# O uso do geoprocessamento como ferramenta de consulta, tratamento e análise de dados ambientais



- Profunda correspondência entre Geologia/ Geomorfologia/ Pedologia e as variáveis Altimetria/ Declividade/ Uso do Solo e Aspectos Geomorfológicos no Modelo gerado.
- Topos de morro, planícies de inundação, depressões, anfiteatros relacionados a suscetibilidades Baixas e Muito Baixas.



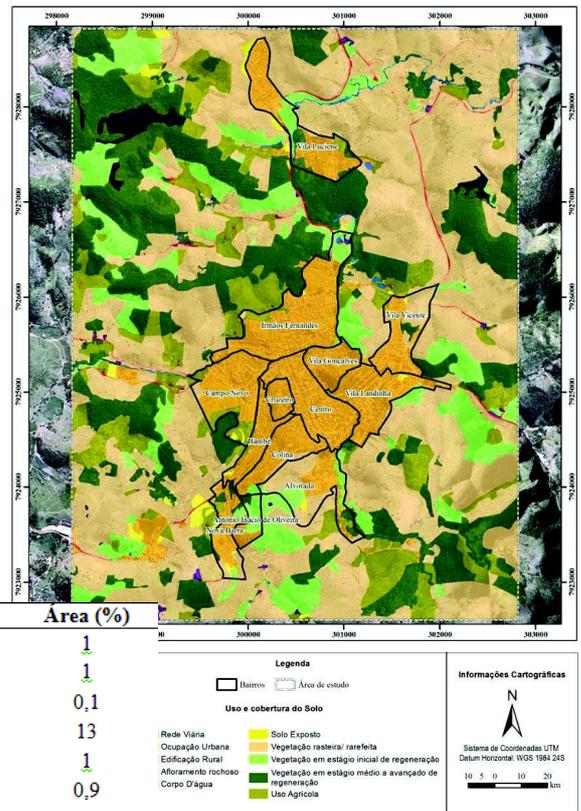
- Concentração de processos erosivos, degradação e perda de vegetação nos taludes com maior inclinação.
- Apesar da forte correlação entre Altimetrias e Declividades elevadas, isso não é observado nos topos dos morros.



## PROCESSOS MORFODINÂMICOS E APPS NA SEDE DO MUNICÍPIO DE BARRA DE SÃO FRANCISCO: UMA CONTRIBUIÇÃO AO PLANEJAMENTO URBANO E AMBIENTAL.

# USO E COBERTURA DO SOLO

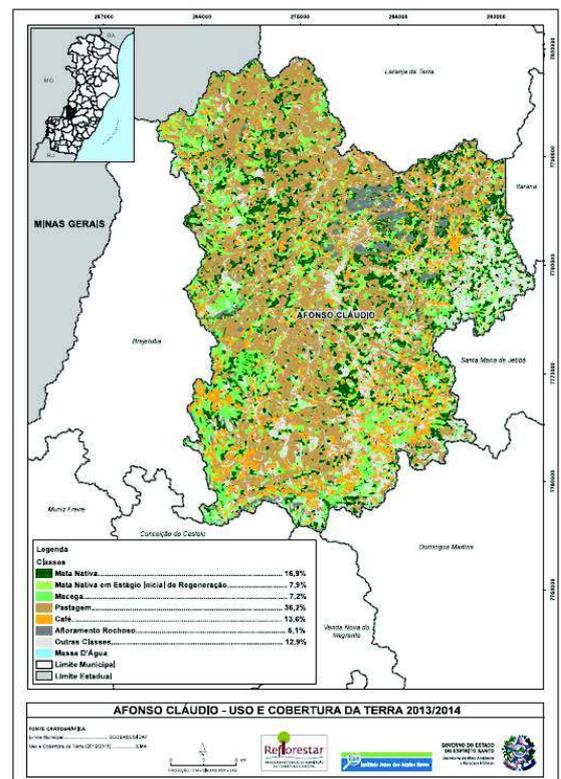
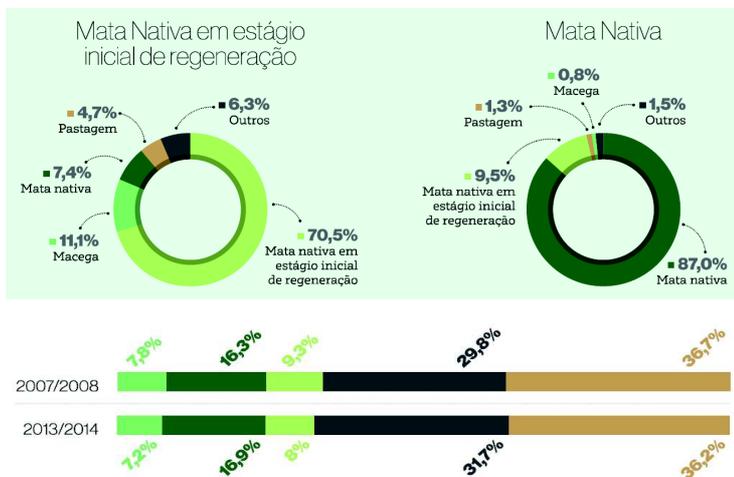
Distribuição da Área (km<sup>2</sup>) e Percentual (%) das classes de uso do solo na área estudada.



Uso do solo	Área km <sup>2</sup>	Área (%)
Afloramento rochoso	0,29	1
Corpos D'água	0,20	1
Edificação Rural	0,11	0,1
Ocupação Urbana	3,86	13
Rede Viária	0,28	1
Solo exposto	0,21	0,9
Uso Agrícola	2,90	10
Vegetação em estágio inicial de regeneração	2,92	10
Vegetação em estágio médio a avançado de regeneração	5,79	20
Vegetação rasteira/ rarefeita	12,52	43
<b>TOTAL</b>	<b>29,13</b>	<b>100</b>



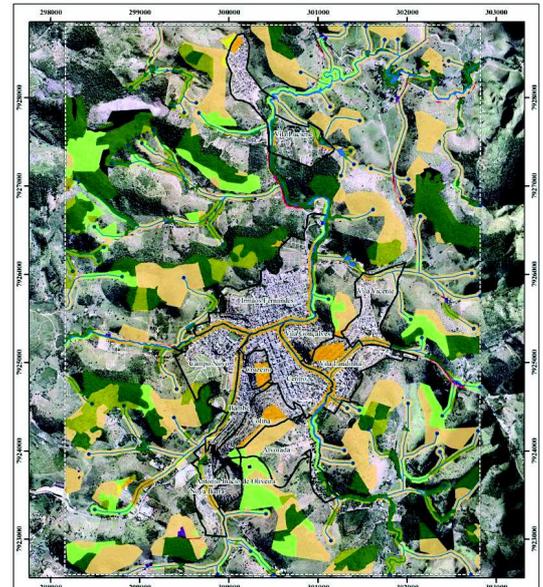
# ATLAS DA MATA ATLÂNTICA





# USO E COBERTURA DO SOLO EM APP'S

Distribuição do uso do solo com relação a área total de APPs mapeadas por km<sup>2</sup> e percentual.

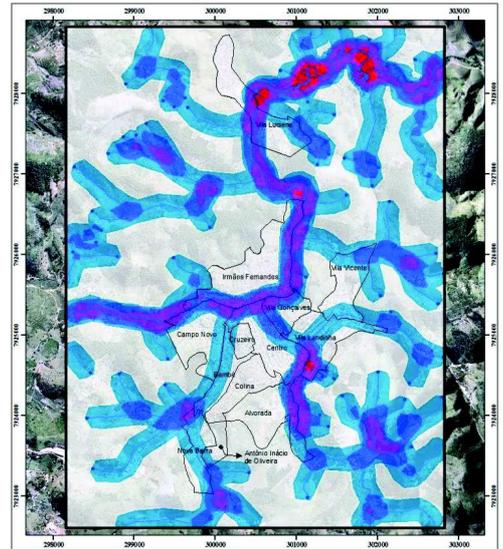
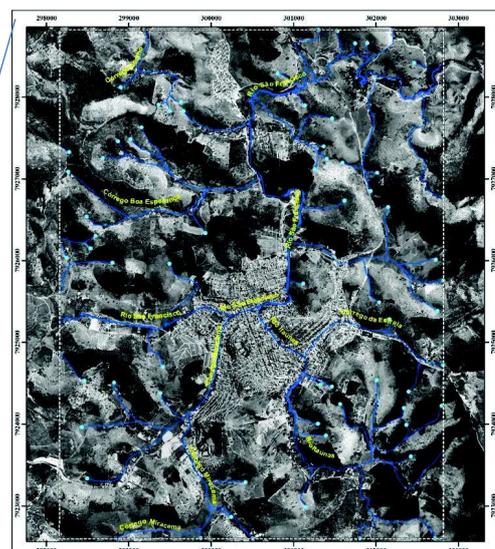


Mapa de Uso e Cobertura do Solo em APPs. Organização: Fabrício Costa

Uso do solo	Área km <sup>2</sup>	Área (%)
Afloramento rochoso	0,11	1,2
Corpos D'água	0,19	1,8
Edificação Rural	0,04	0,5
Ocupação Urbana	0,62	6,0
Rede Viária	0,10	0,8
Solo exposto	0,05	0,5
Uso Agrícola	1,03	10,0
Vegetação em estágio inicial de regeneração	1,25	12,1
Vegetação em estágio médio a avançado de regeneração	2,57	24,8
Vegetação rasteira/ rarefeita	4,37	42,3
<b>TOTAL</b>	<b>10,33</b>	<b>100</b>

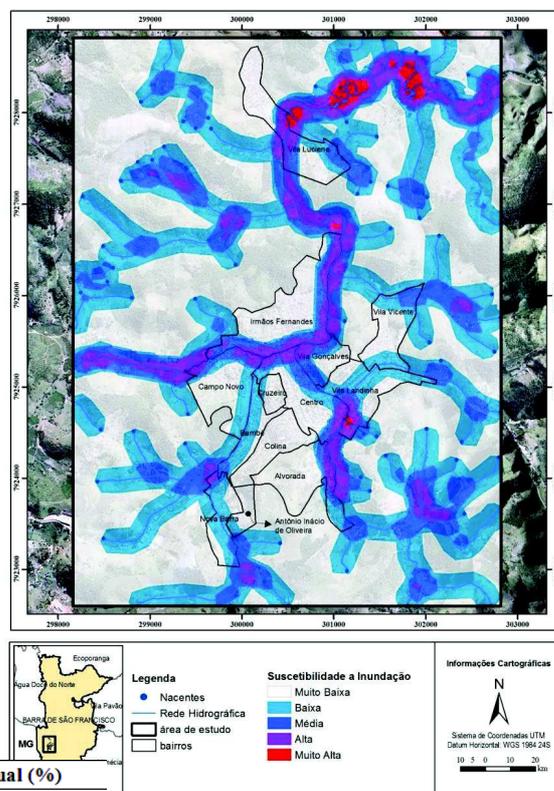


Método de Densidade de Drenagem



# SUSCETIBILIDADE A INUNDAÇÕES

Distribuição da suscetibilidade a inundações na área estudada por km<sup>2</sup> e percentual.

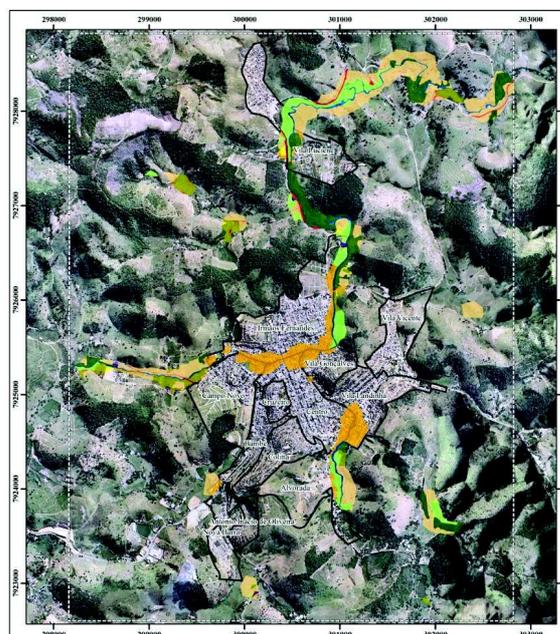


Mapa de Suscetibilidade a Inundações.  
Organização: Fabrício Costa

Classes de Suscetibilidade a Inundação	Área (Km)	Percentual (%)
Muito Baixa	15,3	52,8
Baixa	8,4	28,9
Média	3,2	10,9
Alta	1,9	6,4
Muito Alta	0,2	0,8
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100</b>

# TIPOS DE USO E COBERTURA DO SOLO NAS ÁREAS MAIS SUSCETÍVEIS À INUNDAÇÕES

Distribuição do uso e cobertura do solo nas áreas com Alta e Muito Alta suscetibilidade a inundações.

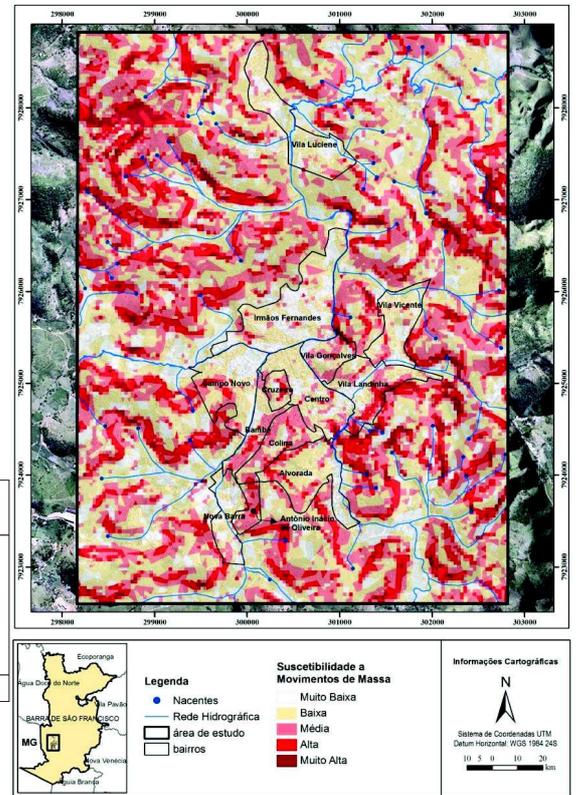


Uso do solo em áreas com Altas e Muito Altas Suscetibilidades a Inundações	Área (Km)	Percentual (%)
Corpos D'água	0,16	7,70
Edificação Rural	0,01	1,00
Ocupação Urbana	0,37	17,80
Rede Viária	0,07	3,00
Solo exposto	0,02	1,00
Uso Agrícola	0,16	8,00
Vegetação em estágio inicial de regeneração	0,27	13,00
Vegetação em estágio médio a avançado de regeneração	0,30	13,70
Vegetação rasteira/ rarefeita	0,73	34,80
<b>TOTAL</b>	<b>2,09</b>	<b>100,00</b>

Mapa do Uso e Cobertura do Solo nas Áreas de Alta e Muito Alta Suscetibilidade a Inundações.  
Organização: Fabrício Costa

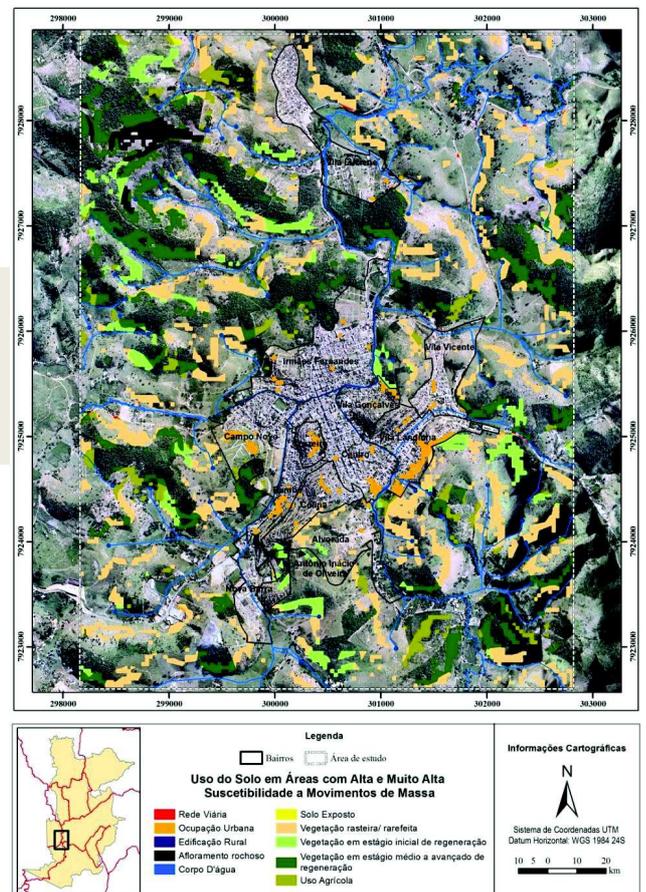
## Distribuição da suscetibilidade a movimentos de massa na área estudada.

Classes de suscetibilidade a movimentos de massa	Área (km)	Percentual (%)
Muito Baixa Suscetibilidade	5,3	18,2
Baixa Suscetibilidade	11,1	38,5
Média Suscetibilidade	7,8	26,9
Alta Suscetibilidade	4,0	13,8
Muito Alta Suscetibilidade	0,7	2,6
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100</b>



## Distribuição do uso do solo em áreas com alta e muito alta suscetibilidade a movimentos de massa.

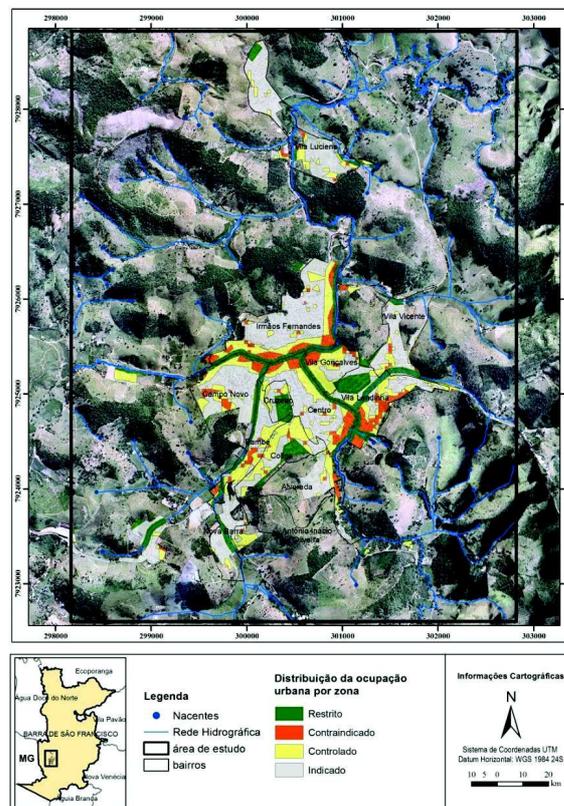
Classes de uso do solo	Área (Km)	Percentual (%)
Afloramento rochoso	0,18	3,99
Corpos D'água	0,01	0,01
Edificação Rural	0,01	0,01
Ocupação Urbana	0,18	4,00
Rede Viária	0,02	0,01
Solo exposto	0,01	0,01
Uso Agrícola	0,38	7,99
Vegetação em estágio inicial de regeneração	0,64	13,00
Vegetação em estágio médio a avançado de regeneração	1,21	25,98
Vegetação rasteira/ rarefeita	2,12	45,00
<b>TOTAL</b>	<b>4,74</b>	<b>100,00</b>



## Como se distribui a ocupação urbana consolidada?

Distribuição da “ocupação urbana” nas zonas sugeridas para o uso e ocupação do solo.

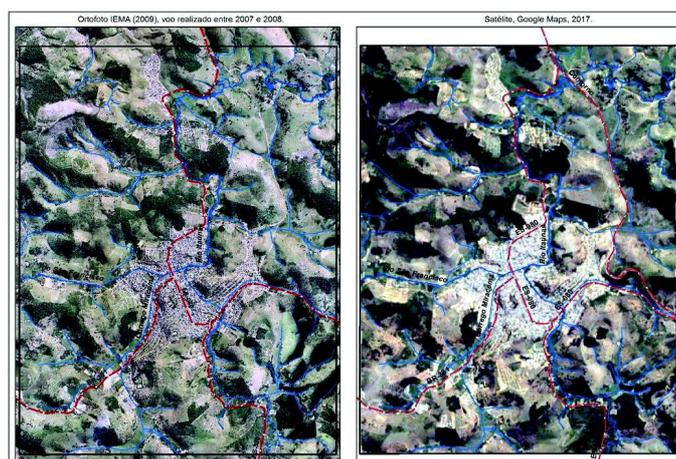
Usos	Área (Km²)	Percentual (%)
Contraindicados	0,3	9,0
Controlados	1,0	25,0
Indicados	1,9	50,0
Restritos	0,6	16,0
<b>Total</b>	<b>3,9</b>	<b>100,0</b>



Ocupação urbana por tipo de zona sugerida para a ocupação e expansão urbana.

Organização: Fabrício Costa.

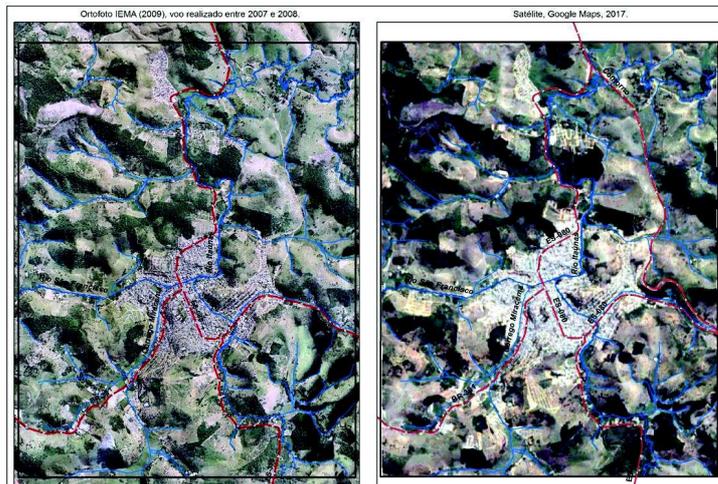
- Planejar os novos loteamentos e áreas de expansão;
  - Novos “núcleos” com atividades de comércio e serviços – Vila Luciene, Nova Barra e Alvorada, afim de diminuir a dependência do Centro;



À esquerda, a área estudada há aproximadamente 10 anos e a direita a área estudada em 2017.

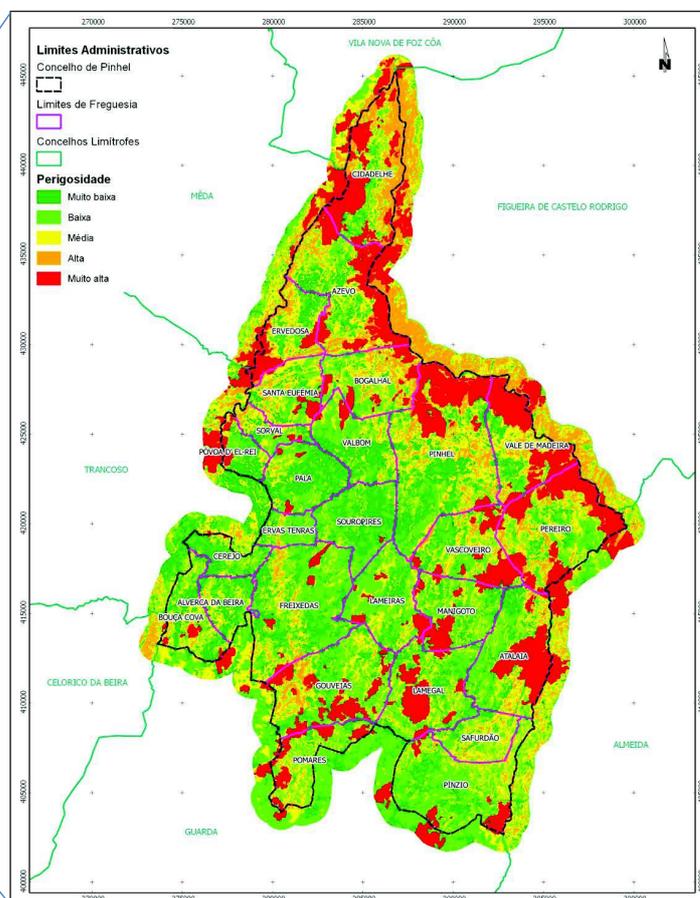
Organização: Fabrício Costa.

- Otimização e aproveitamento da infraestrutura disponível – rodovia do contorno e BR. 381;
- Legislações, estudos e projetos com a participação de todos os atores sociais;
- Estimular a expansão à nordeste da área e desestimular à noroeste.



À esquerda, a área estudada há aproximadamente 10 anos e a direita a área estudada em 2017. Organização: Fabrício Costa.

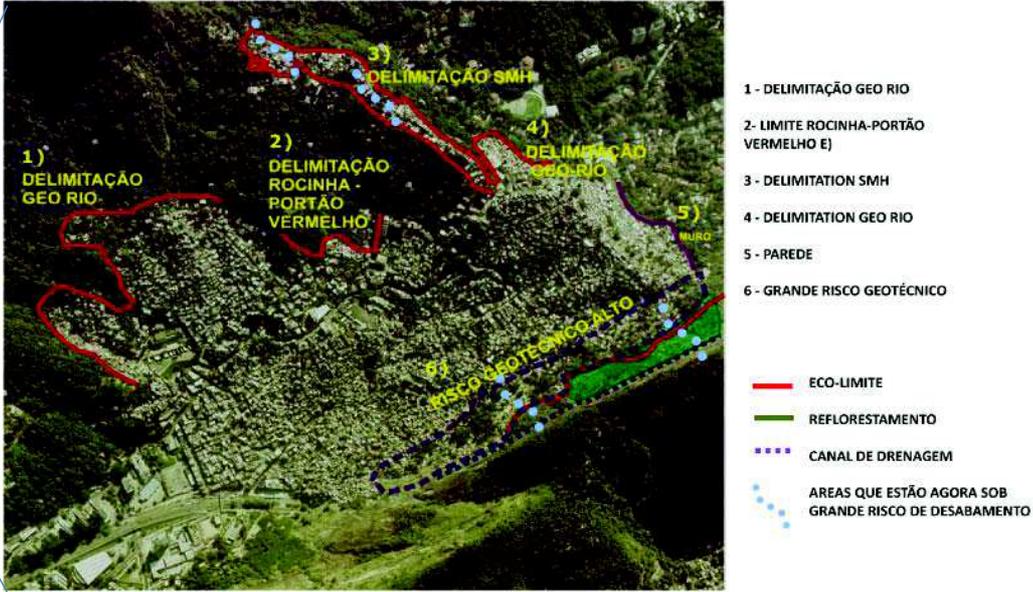
**Método Kernel  
(Manchas de calor)  
Aplicado ao  
monitoramento de  
risco geológico**



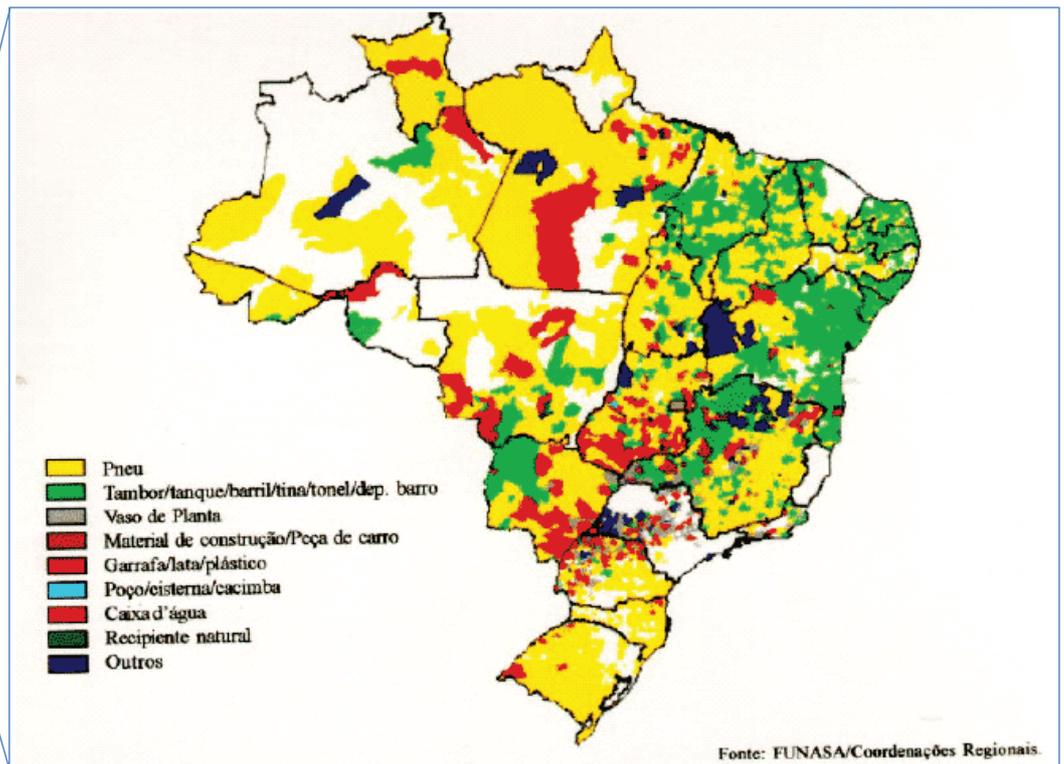
**SIG**  
Aplicado ao monitoramento de risco geológico



**SIG**  
Aplicado ao monitoramento de risco geológico



**SIG**  
Aplicado ao  
controle de  
endemias



## MAPEAMENTO GEOMORFOLÓGICO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

*Instituto Jones dos Santos Neves / UFES*

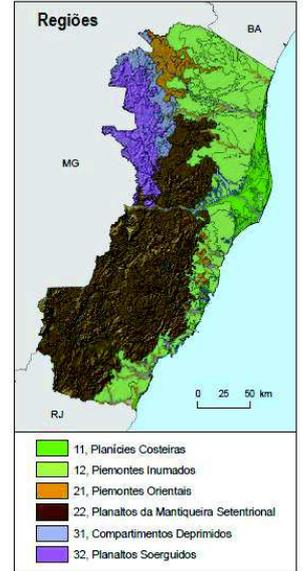
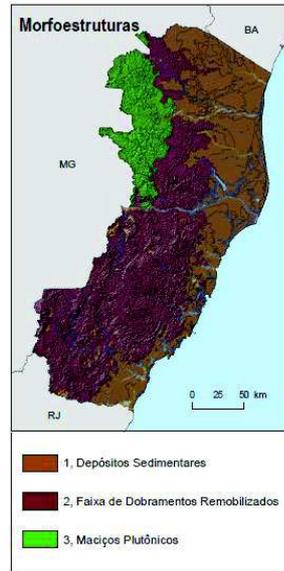
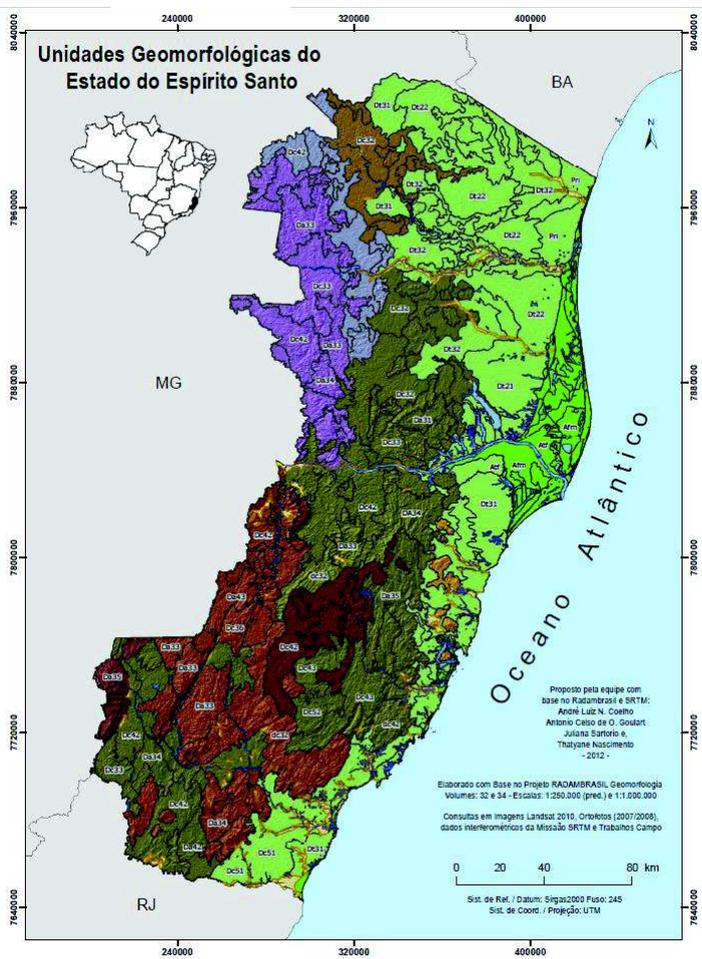
O estudo da Geomorfologia (forma do relevo) sustentam tomadas de decisão pelos gestores públicos em diferentes atividades:

otimizar o planejamento logístico

viabilizar práticas de turismo

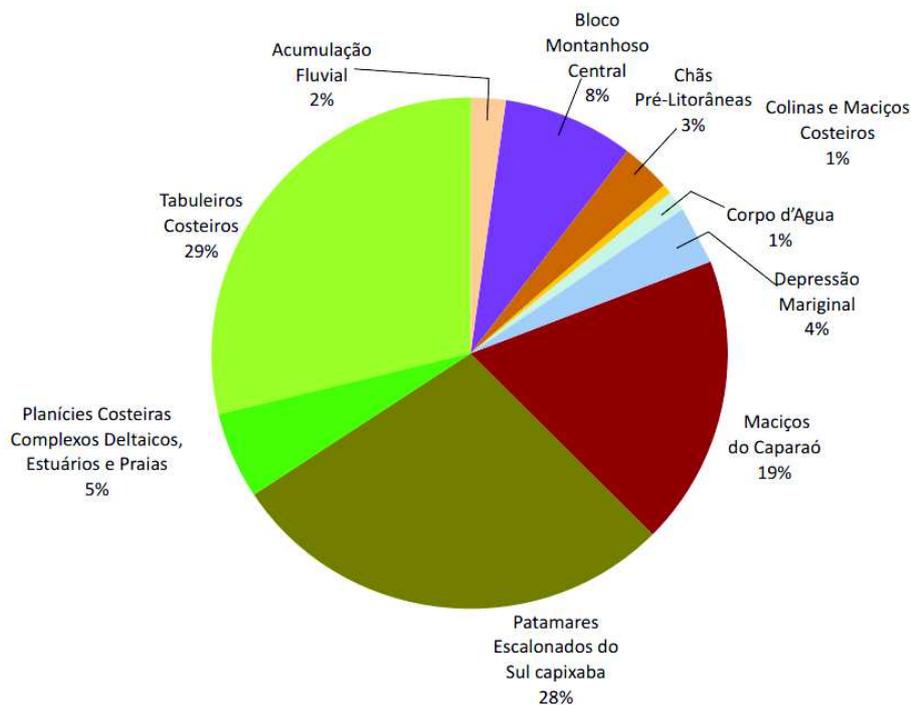
mapeamento de áreas de risco

orientar sobre as melhores áreas para implantação de atividades agrícolas



- Unidades Geomorfológicas**
- 111, Planícies Costeiras, Estuários e Praias
  - 121, Tabuleiros Costeiros
  - 211, Colinas e Maciços Costeiros
  - 212, Chãs Pré-Litorâneas
  - 221, Maciços do Caparaó I
  - 221a, Maciços do Caparaó II
  - 222, Patamares Escalonados do Sul Capixaba
  - 311, Depressão Marginal
  - 321, Bloco Montanhoso Central

## Percentual de ocupação das Unidades Geomorfológicas no ES



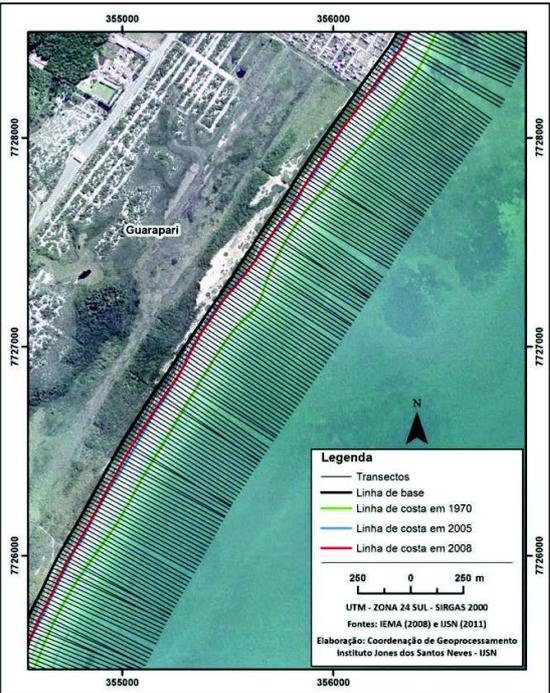
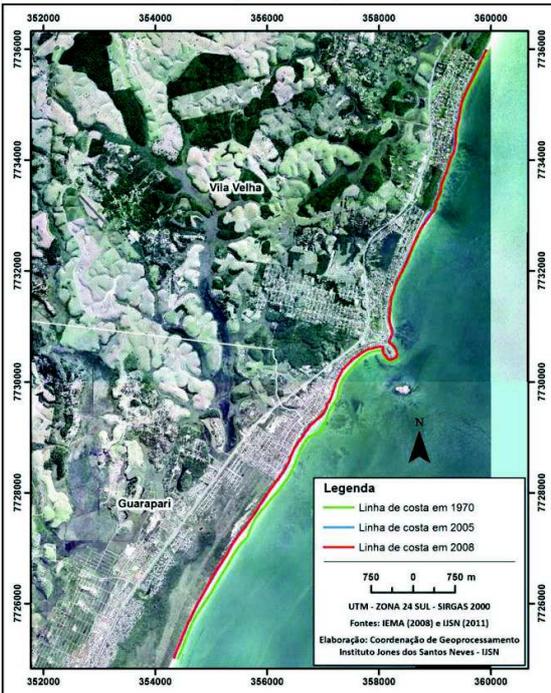
Fonte: UFES e Cgeo - IJSN

# ANÁLISE DA VARIAÇÃO DA LINHA DE COSTA DO ESPÍRITO SANTO

Instituto Jones dos Santos Neves / UFES

A determinação da posição da linha de costa e seu comportamento migratório ao longo do tempo são de extrema importância para inúmeras atividades:

- Gerenciamento costeiro
- Planejamento
- Engenharia
- Pesquisa



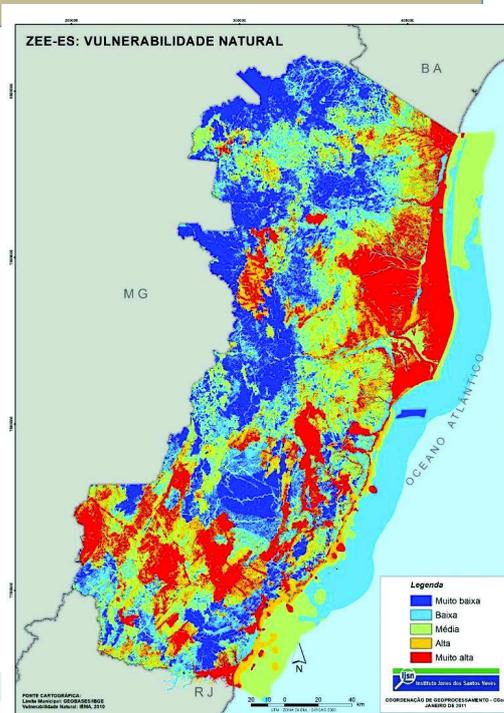
## Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do ES

### Vulnerabilidade Natural

*Instituto Jones dos Santos Neves / UFES*

**Objetivo:** viabilizar o desenvolvimento sustentável a partir da compatibilização do desenvolvimento socioeconômico com a conservação ambiental.

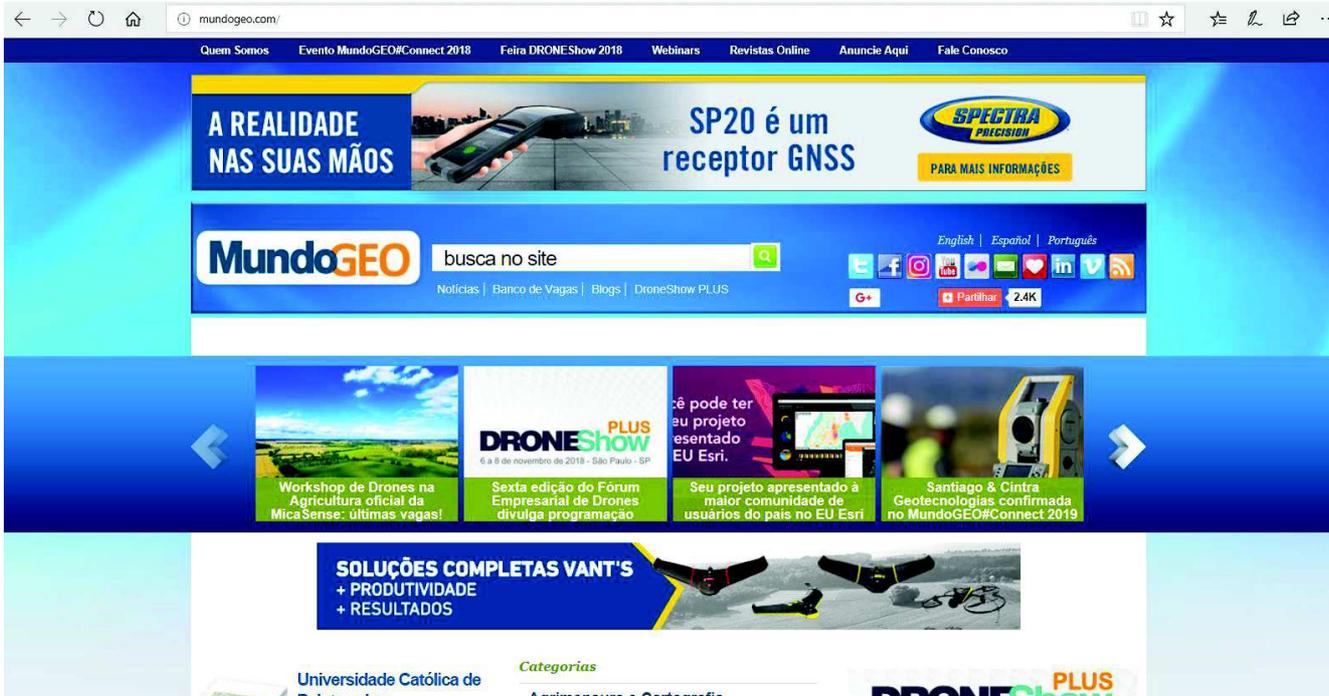
delimitação de zonas ambientais para o uso sustentável dos recursos naturais e o equilíbrio dos ecossistemas existentes.



## Plataformas online para obtenção de dados e tutoriais para mapeamentos:



<http://www.mundogeomatica.com.br/>



<http://mundogeo.com/>





Acesso à Informação

INSTITUCIONAL

Sobre o INPE

Quem é Quem

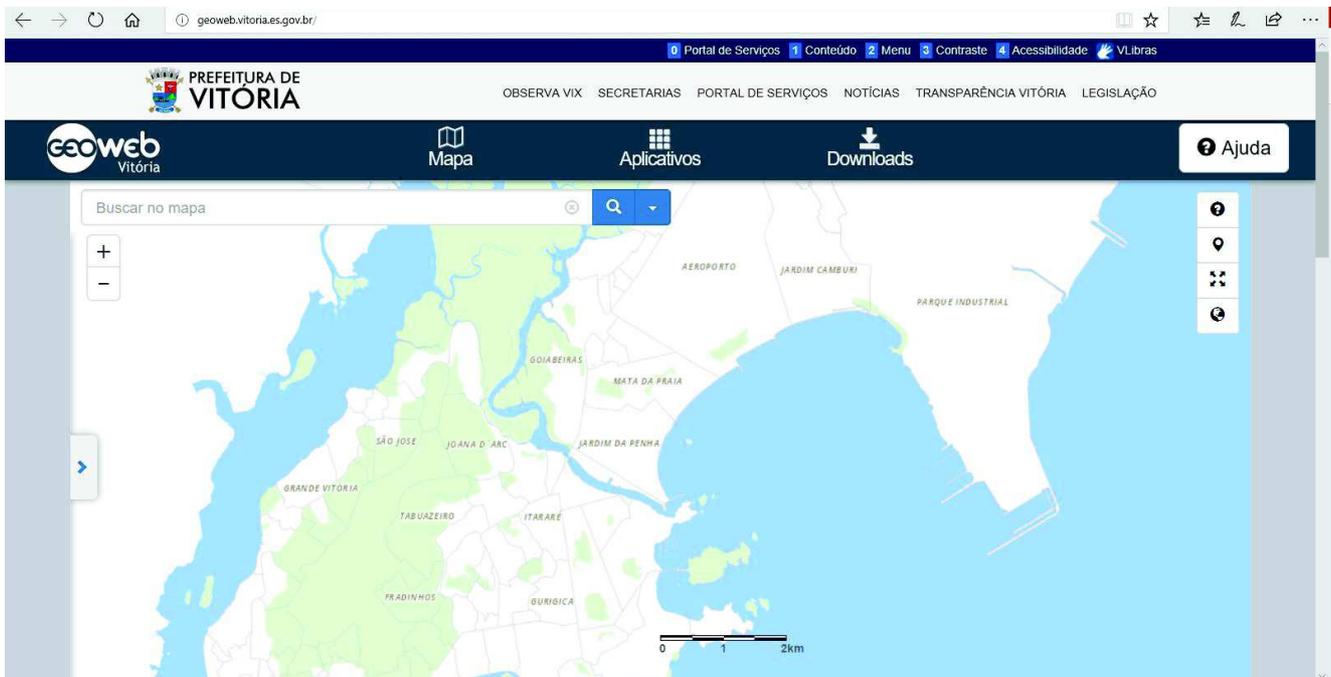
Pesquisa e Desenvolvimento

Centros Regionais

PRODUTOS E SERVIÇOS

The banner features a colorful background of clouds. The main text reads 'Previsão de Tempo e Estudos Climáticos'. Below this, it states: 'Desenvolve pesquisas e atividades nos campos das Ciências Meteorológicas, Meteorologia por Satélites, Previsão de Tempo e Climatologia. As atividades operacionais de previsão de tempo e clima são executadas com a operação de um supercomputador que possibilita gerar previsões de tempo e clima confiáveis, com boa antecedência.' At the bottom, there are logos for 'Pesquisa & Desenvolvimento' and 'INPE'. A navigation bar at the bottom of the banner shows the current slide is selected.

<http://www.inpe.br/>



<http://geoweb.vitoria.es.gov.br/>



# Apresentação do Portal SEAMA

## Reflorestar Geo Web

Com o objetivo de permitir o maior fluxo de informação e conhecimento dos aspectos ambientais e socioeconômicos do Espírito Santo, e atender as necessidades de órgãos públicos e sociedade civil, no que tange a disponibilidade de dados geográficos, o projeto Reflorestar Geo Web foi entregue no dia 05 de julho de 2018 para a população capixaba.

[reflorestargeoweb.seama.es.gov.br](http://reflorestargeoweb.seama.es.gov.br)



seama reforestar geo web

Google

seama reforestar geo web

Todas Imagens Notícias Vídeos Maps Mais Configurações Ferramentas

Aproximadamente 3.340 resultados (0,45 segundos)

Você quis dizer: seama reforestar **geoweb**

Geocélulas StrataWeb® | Geo Soluções | geosolucoes.com  
 (Anúncio) www.geosolucoes.com/Geocélulas/StrataWeb  
 Base de Pavimentos, Estabilização e Proteção de Taludes, Canais e Reservatórios.

Geogrelhas Stratagrid®  
 Produto para reforço de solos de altíssimo desempenho.

Contato - Geo Soluções  
 Tire suas dúvidas. Entre em contato conosco.

SEAMA - Primeira fase de projeto Reforestar Geo Web é entregue ...  
 https://seama.es.gov.br/...primeira-fase-de-projeto-reflorestar-geo-web-e-entregue-aos-...  
 5 de jul de 2018 - O Reforestar Geo Web disponibiliza informação geográfica online por meio de um mapa dinâmico com imagens de altíssima qualidade, ...

SEAMA - Programa Reforestar  
 https://seama.es.gov.br/programa-reflorestar-...  
 Programa Reforestar. O que é o Reforestar? O Projeto Reforestar é uma iniciativa do Governo do Estado do Espírito Santo e tem como objetivo promover a ...

SEAMA - Reforestar Geo Web  
 reforestargoweb.seama.es.gov.br/seama/interface/seama.html  
 SEAMA - Reforestar Geo Web public\_zoom\_in undo redo grid\_on bookmark\_border picture\_in\_picture business\_center visibility layers view\_list search.

Novo sistema geográfico permite maior detalhamento sobre o relevo ...  
 esthoje.com.br/novo-sistema-geografico-permite-maior-detalhamento-sobre-o-relevo-c-...  
 5 de jul de 2018 - Isso será possível com o projeto Reforestar Geo Web, um Sistema de ... Segundo o secretário do SEAMA Aladim Cerqueira, o programa ...

IEMA - Programa Reforestar  
 https://iema.es.gov.br/programa-reflorestar-...  
 O Programa Reforestar é uma iniciativa governamental, fruto do alinhamento da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEAMA) e da ...

reflorestargoweb.seama.es.gov.br/seama/interface/seama.html Mundo 03

SEAMA - Reforestar Geo

reflorestargoweb.seama.es.gov.br/seama/interface/seama.html

SEAMA - Reforestar Geo Web

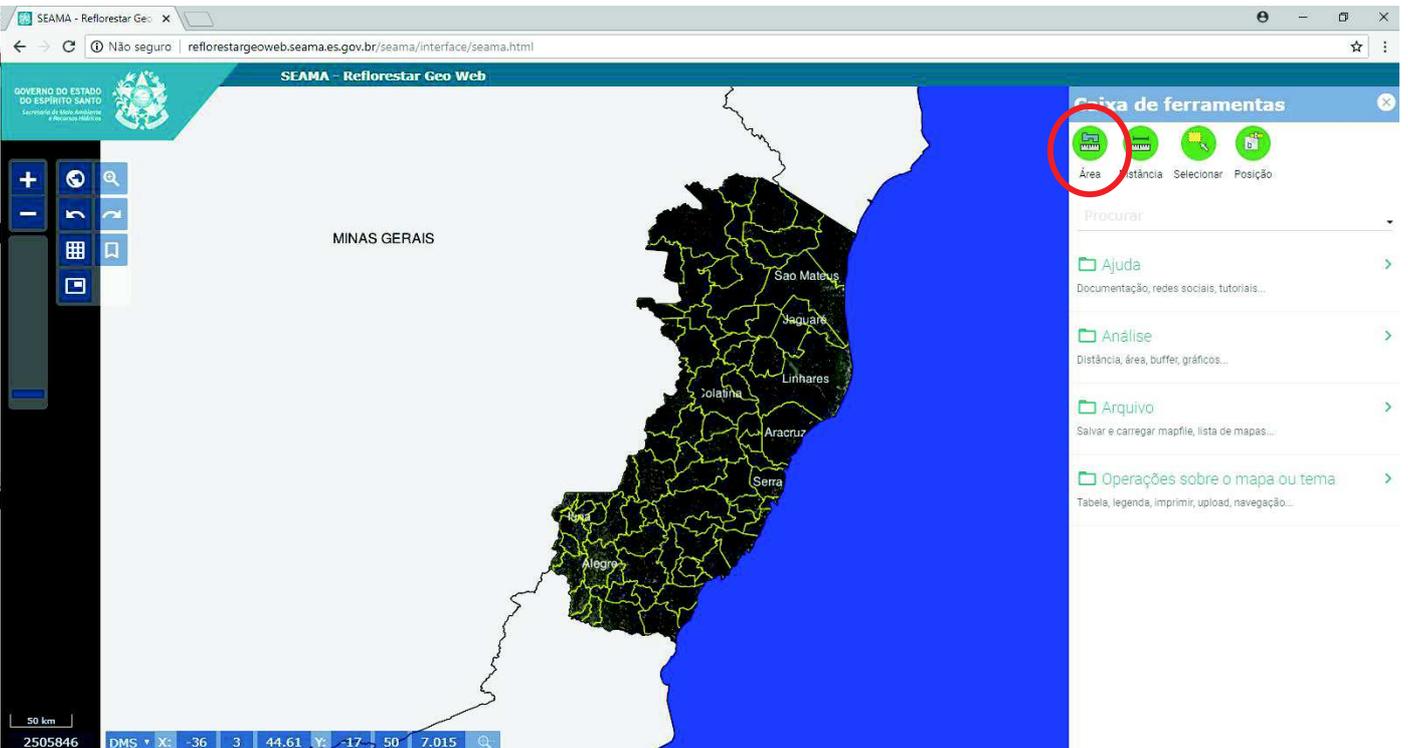
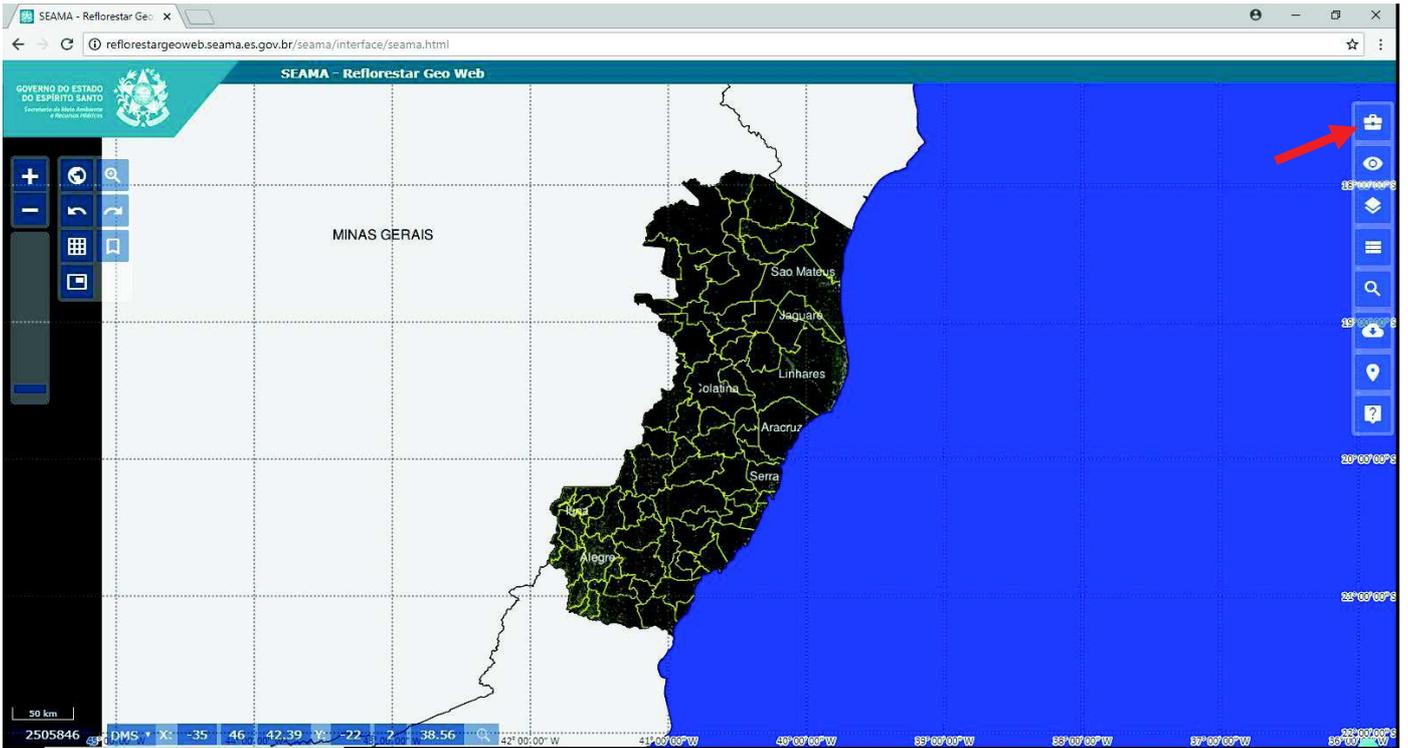
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO  
 Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

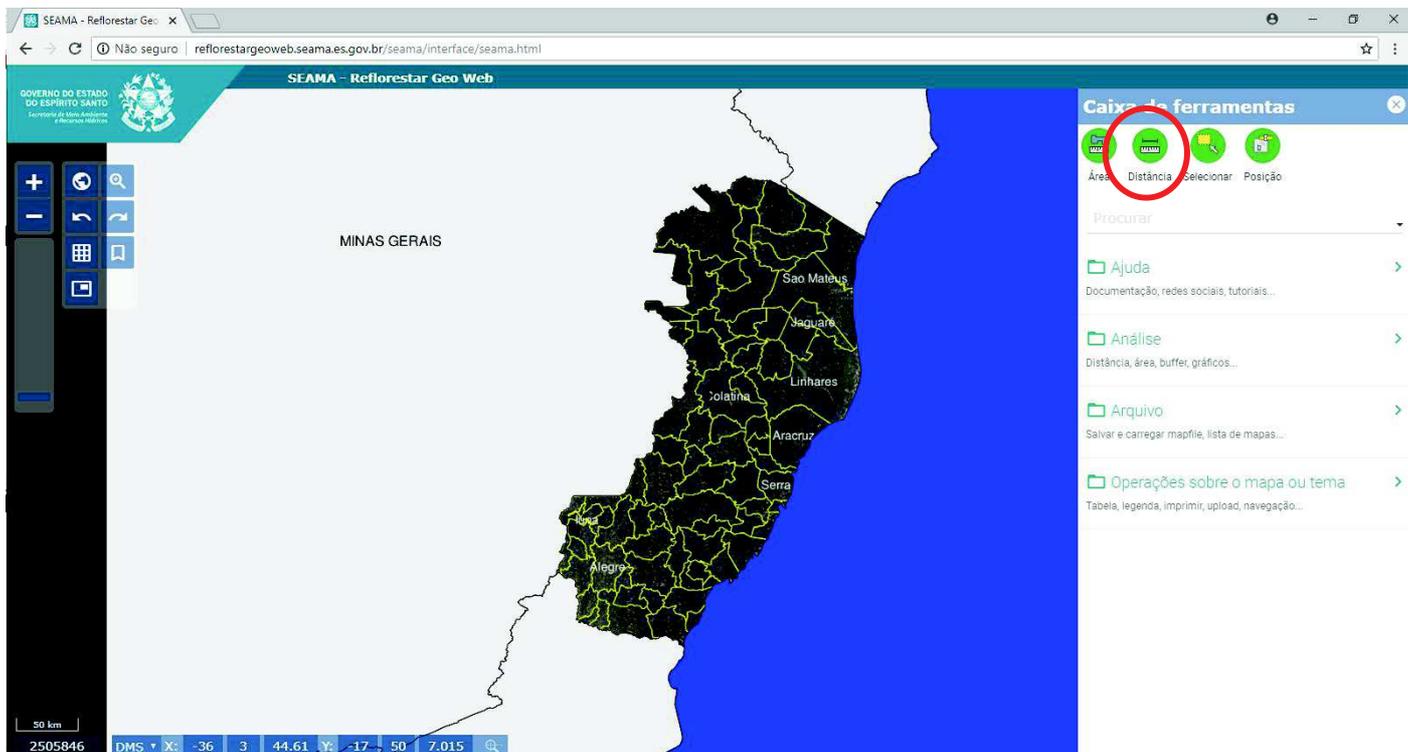
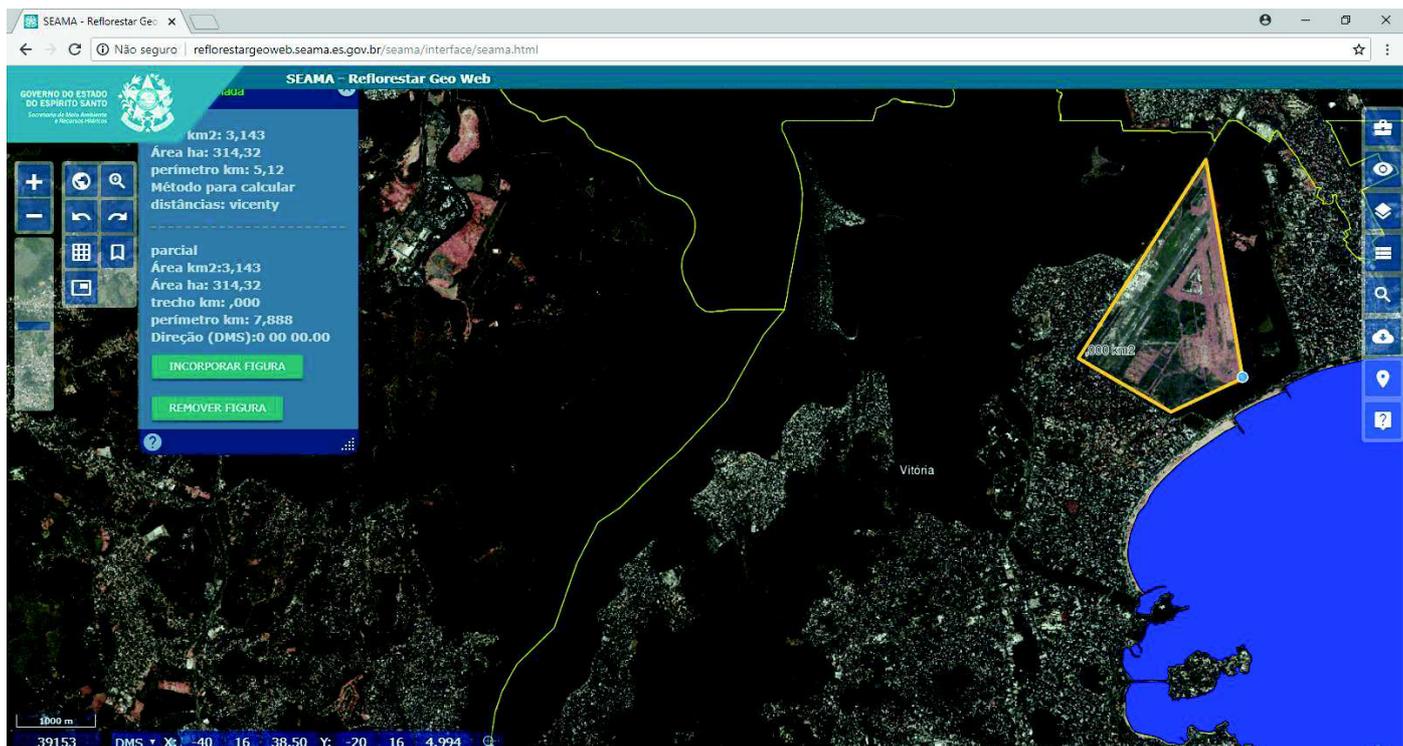
MINAS GERAIS

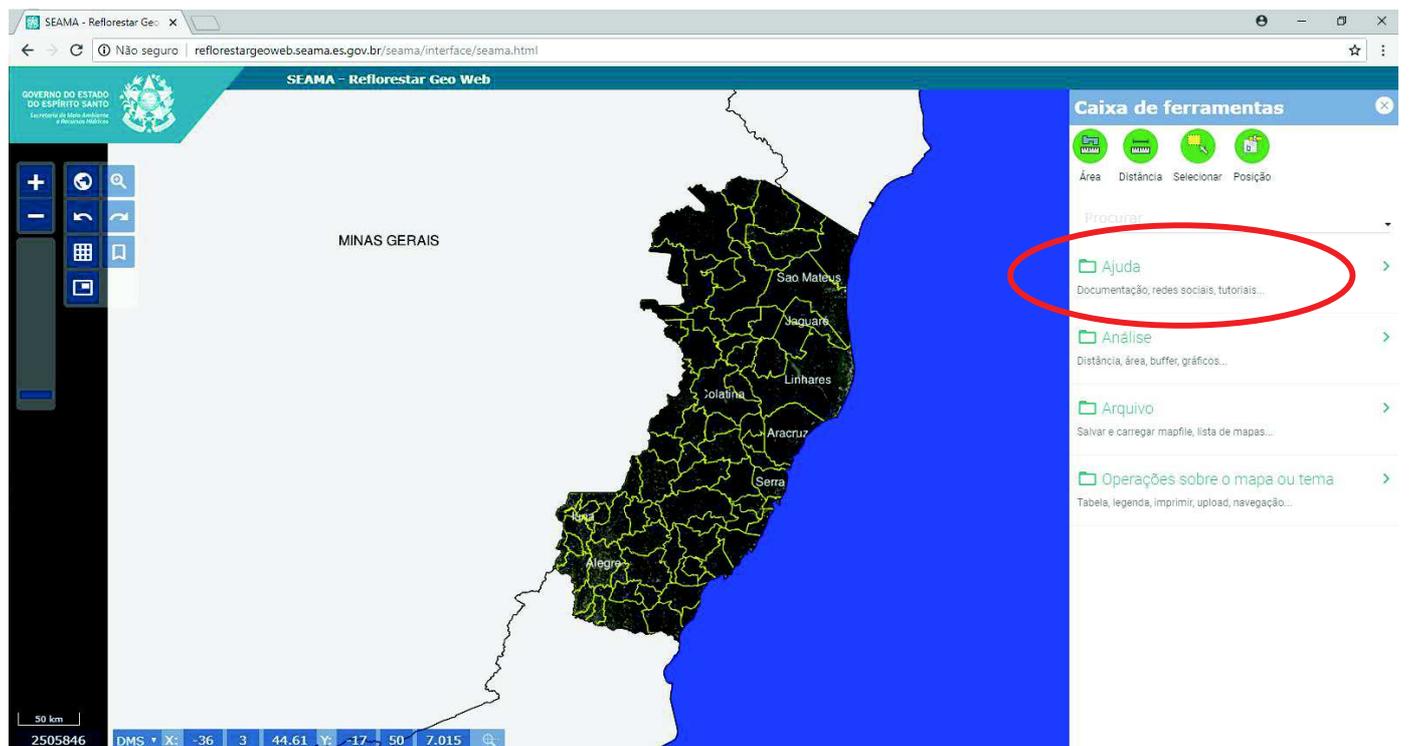
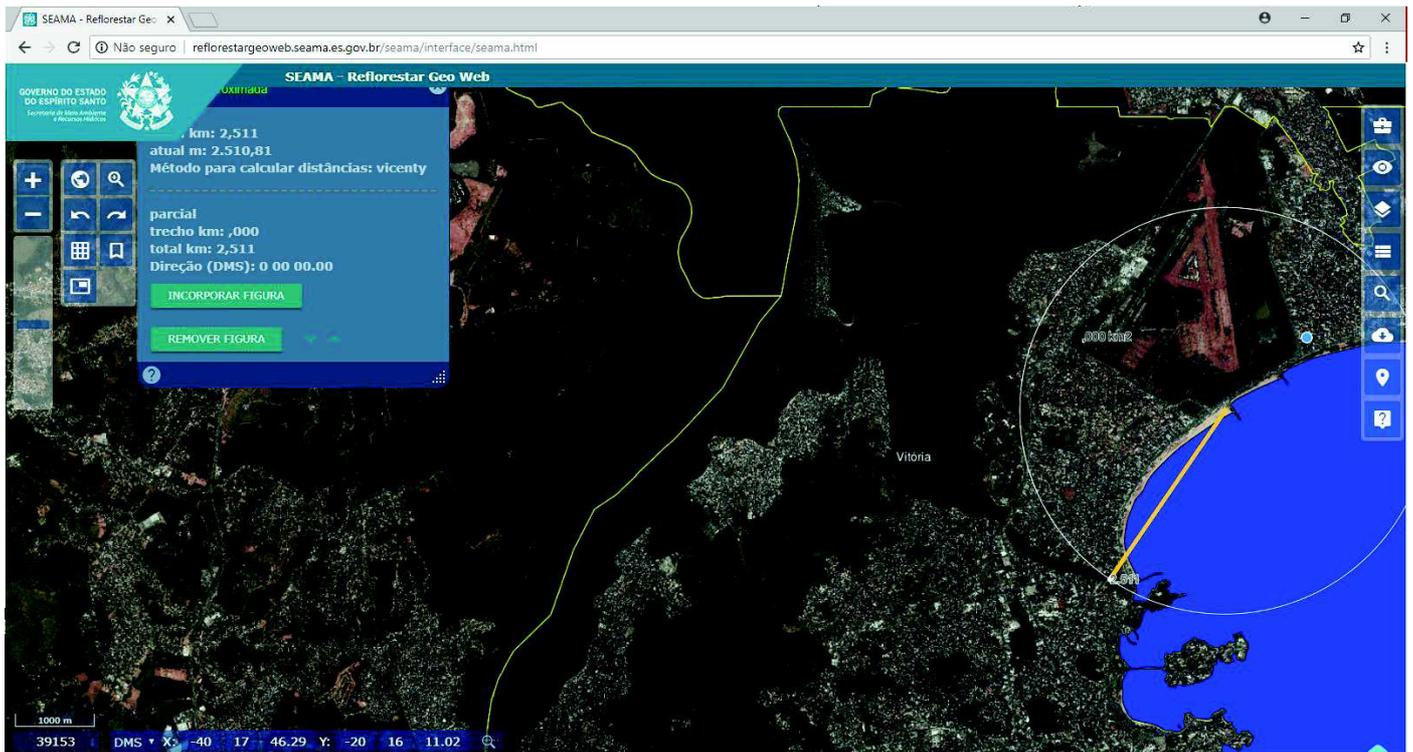
Sao Mateus  
 Jaguaré  
 Linhares  
 Zolândia  
 Aracruz  
 Serra  
 Alegre

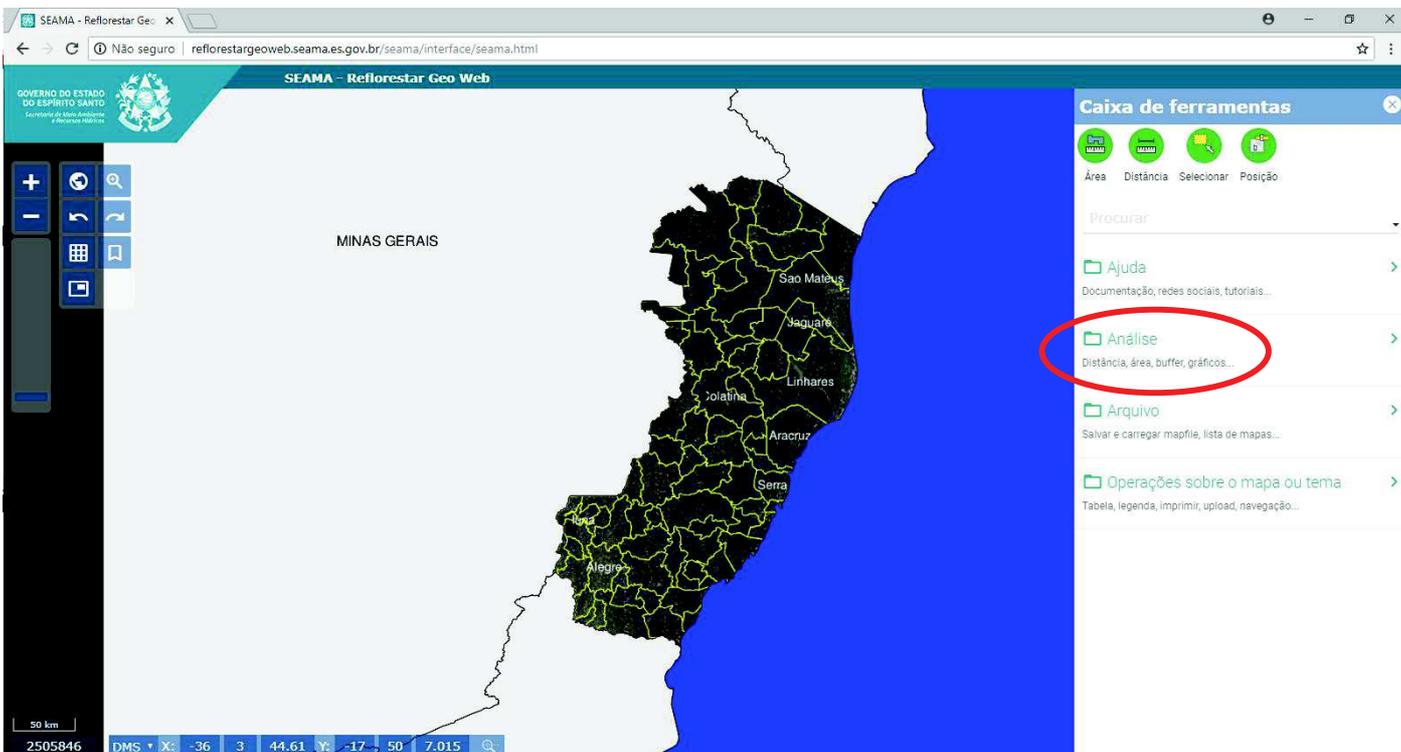
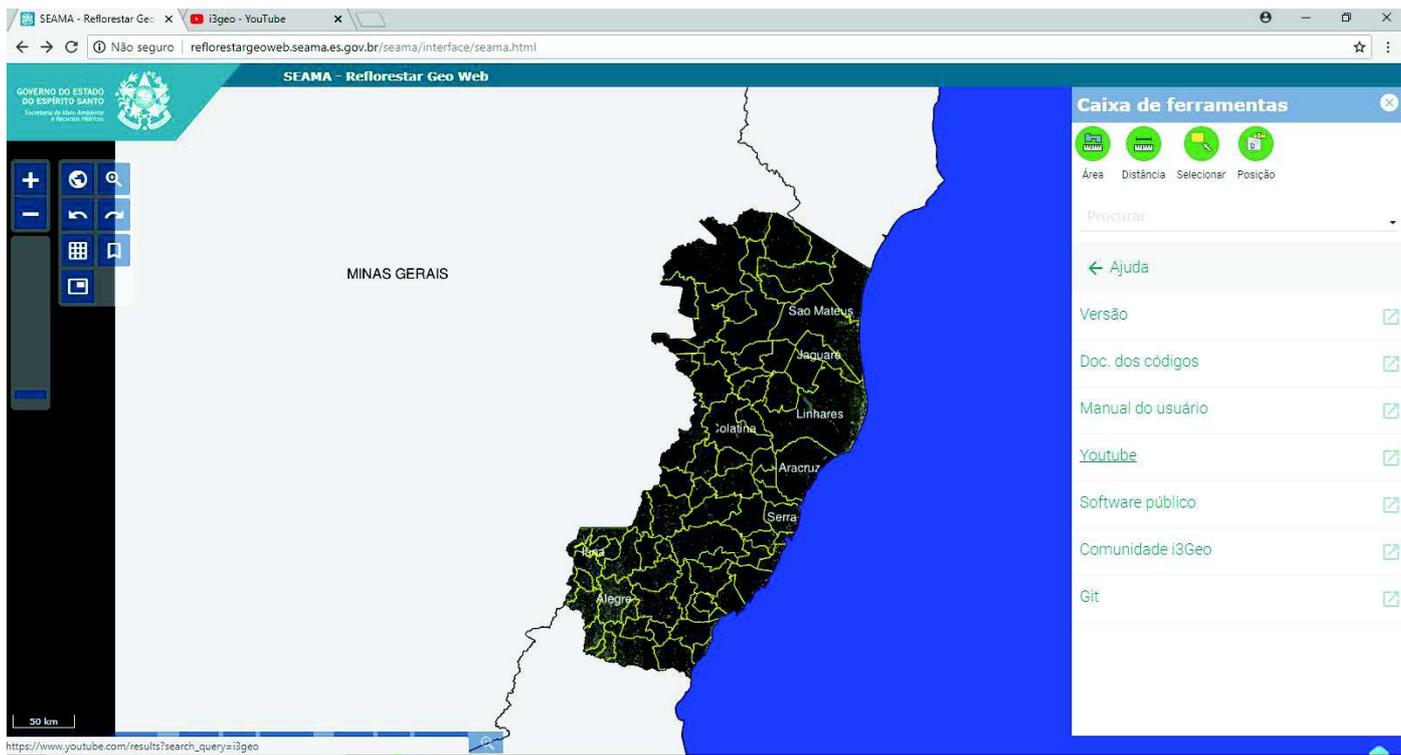
50 km

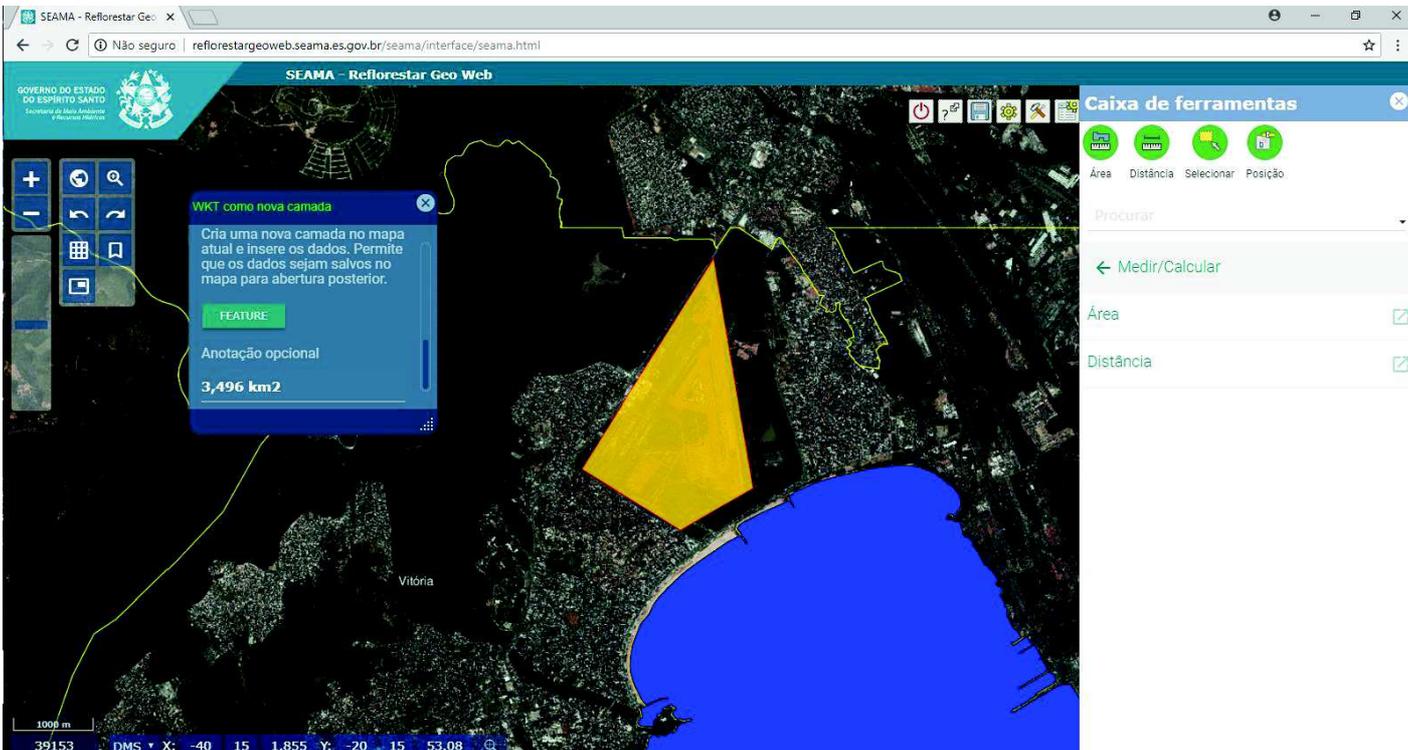
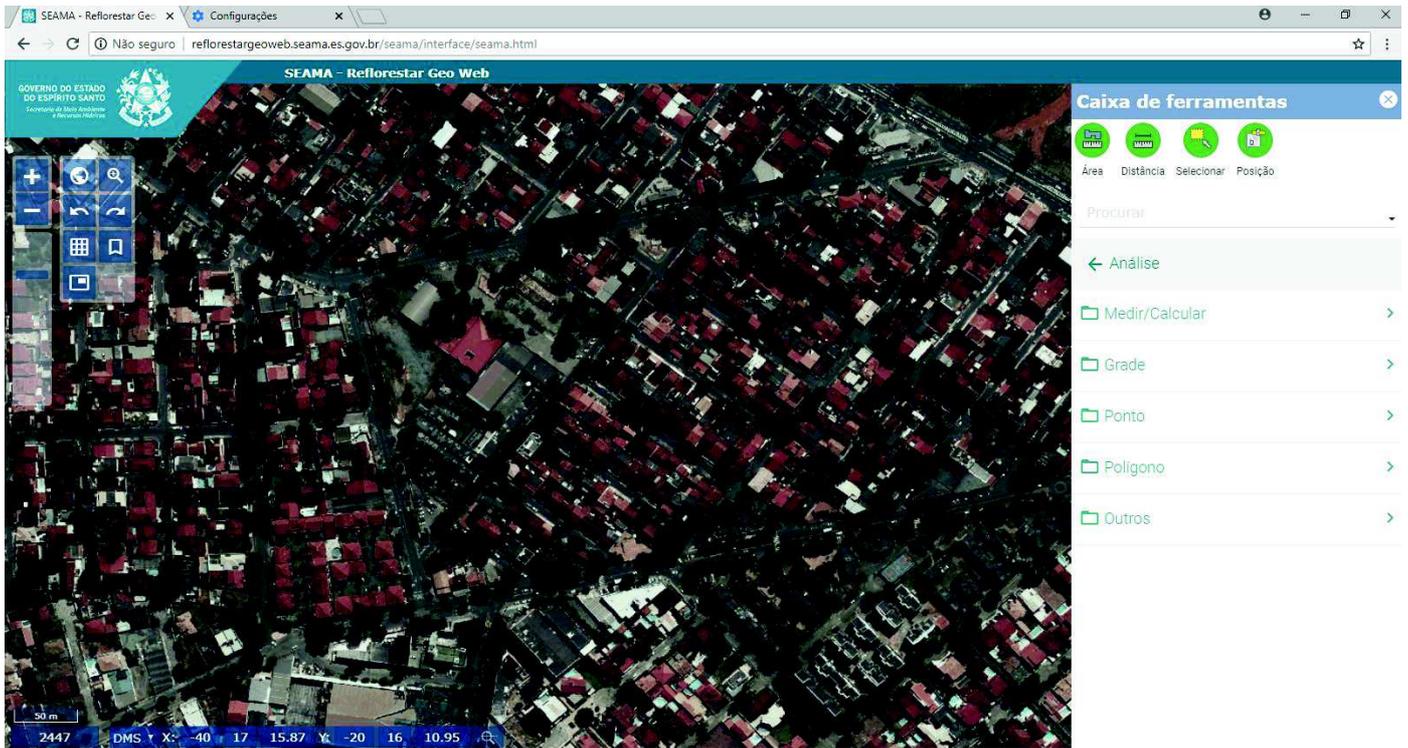
2505846 DMS -35 46 42.39 -22 2 38.56 42° 09' 00" W 41° 00' 00" W 40° 00' 00" W 39° 00' 00" W 38° 00' 00" W 37° 00' 00" W 36° 00' 00" W

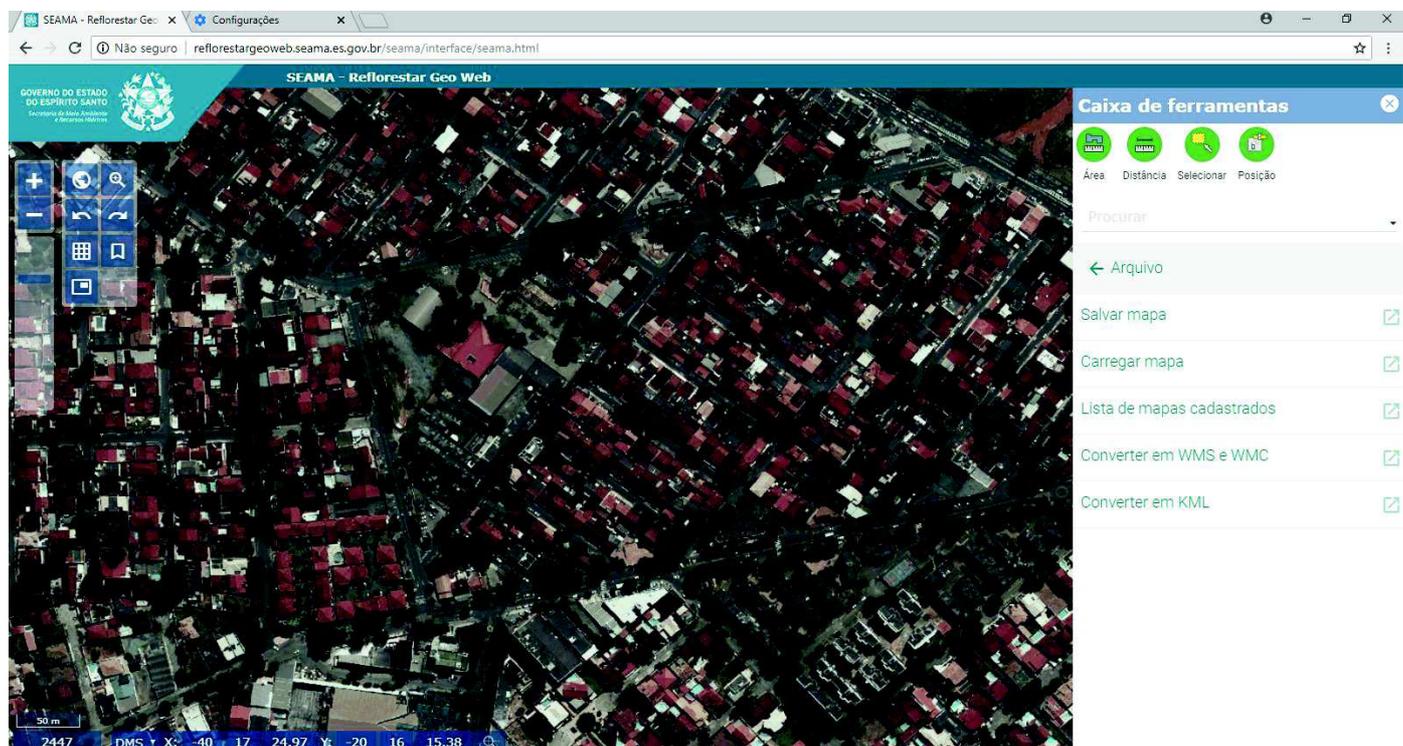
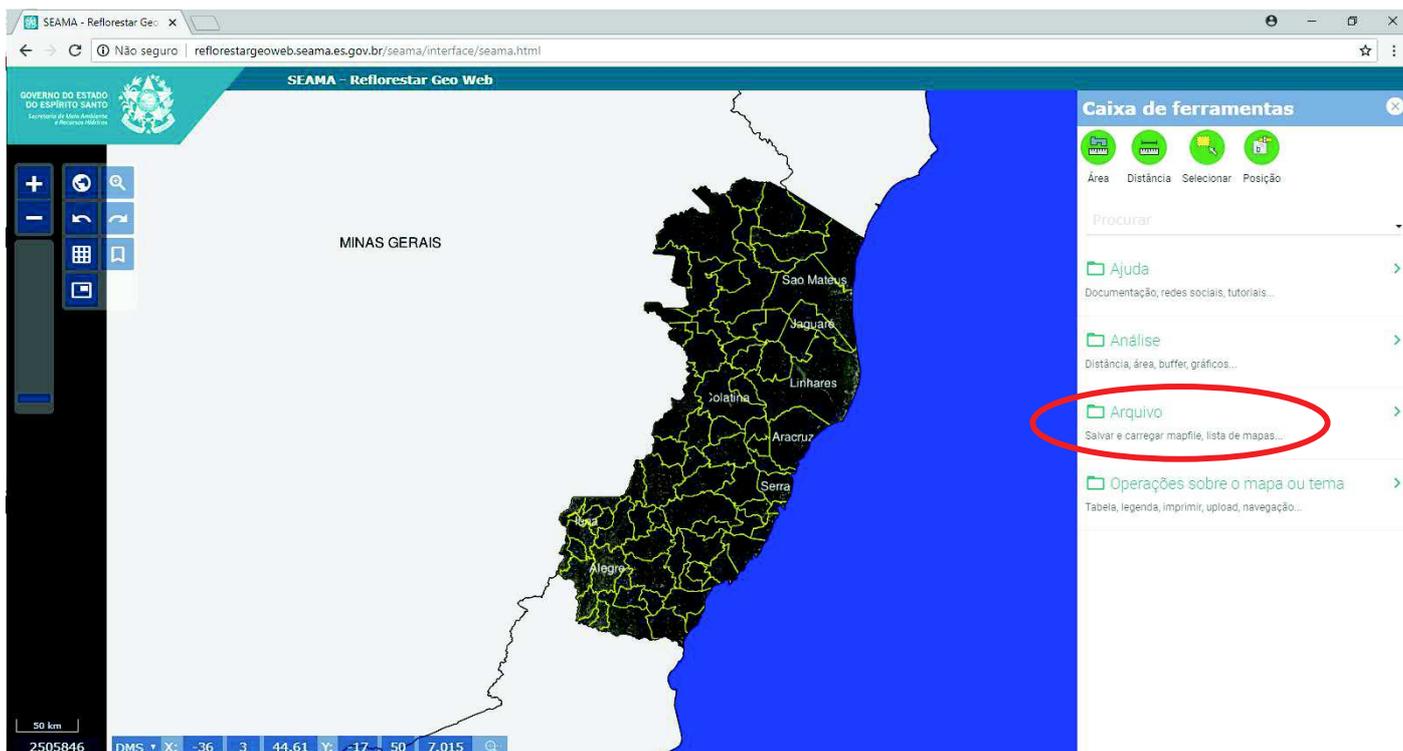


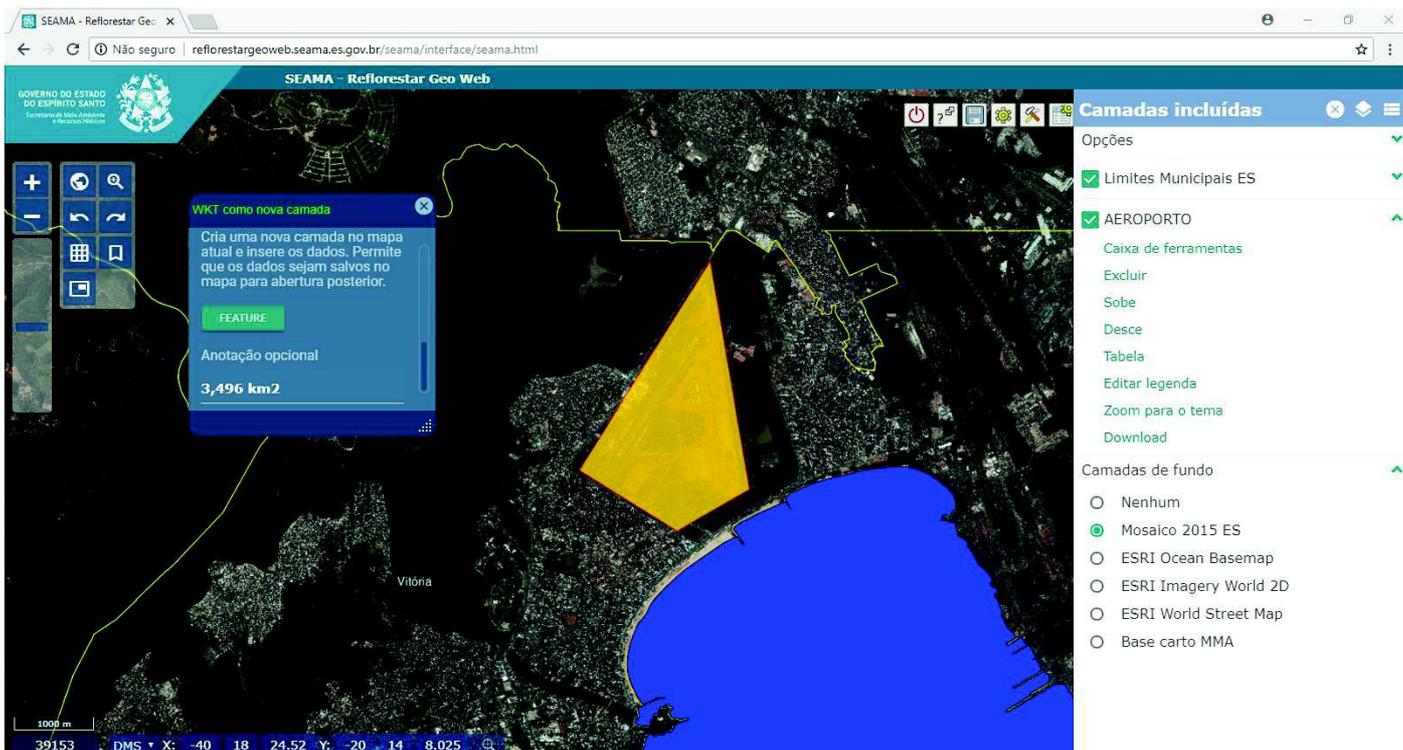
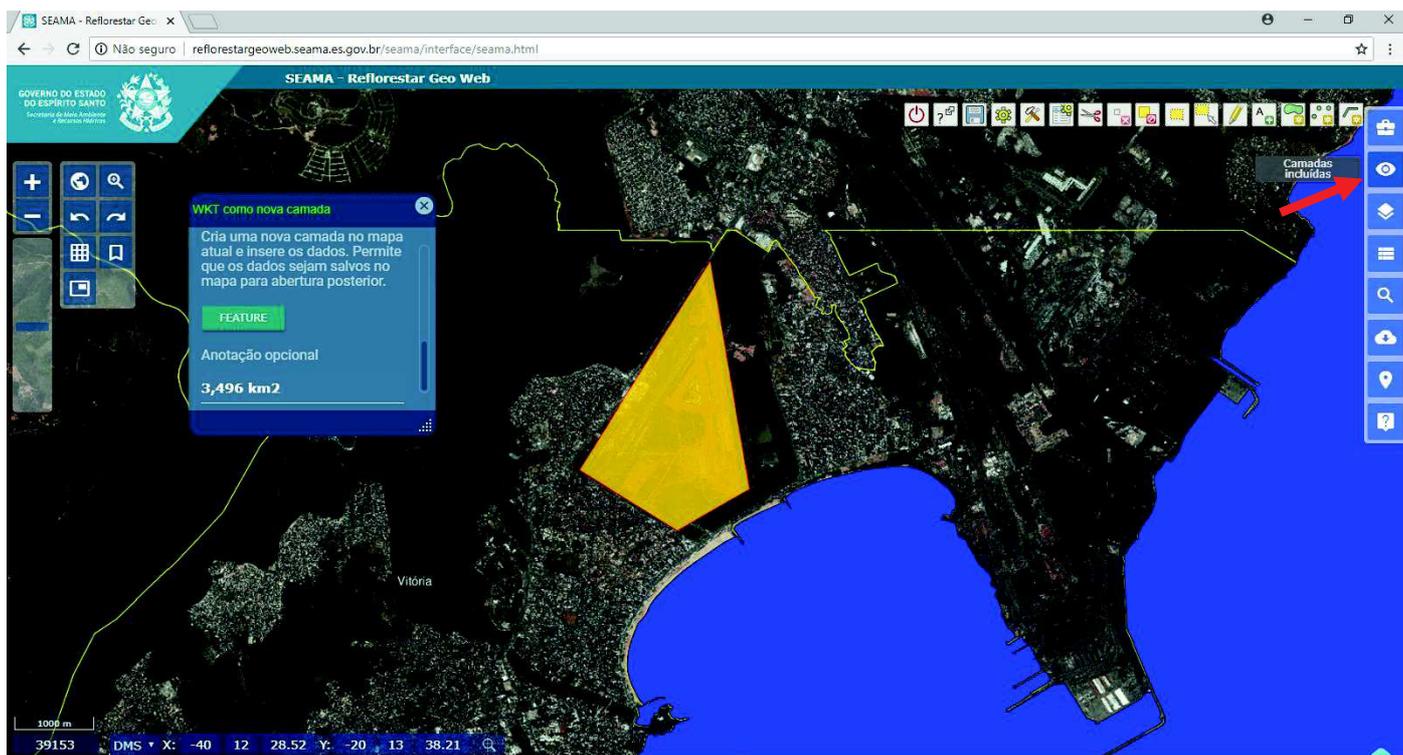


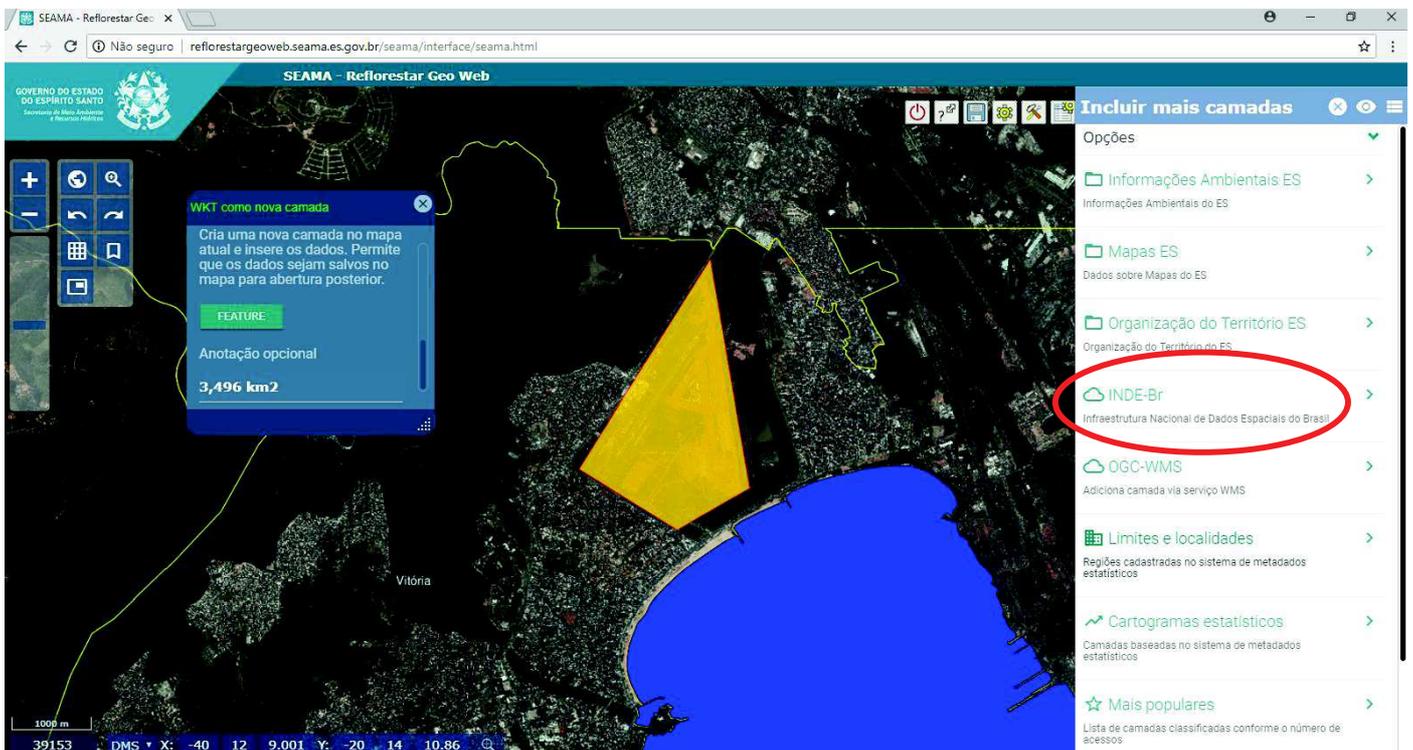
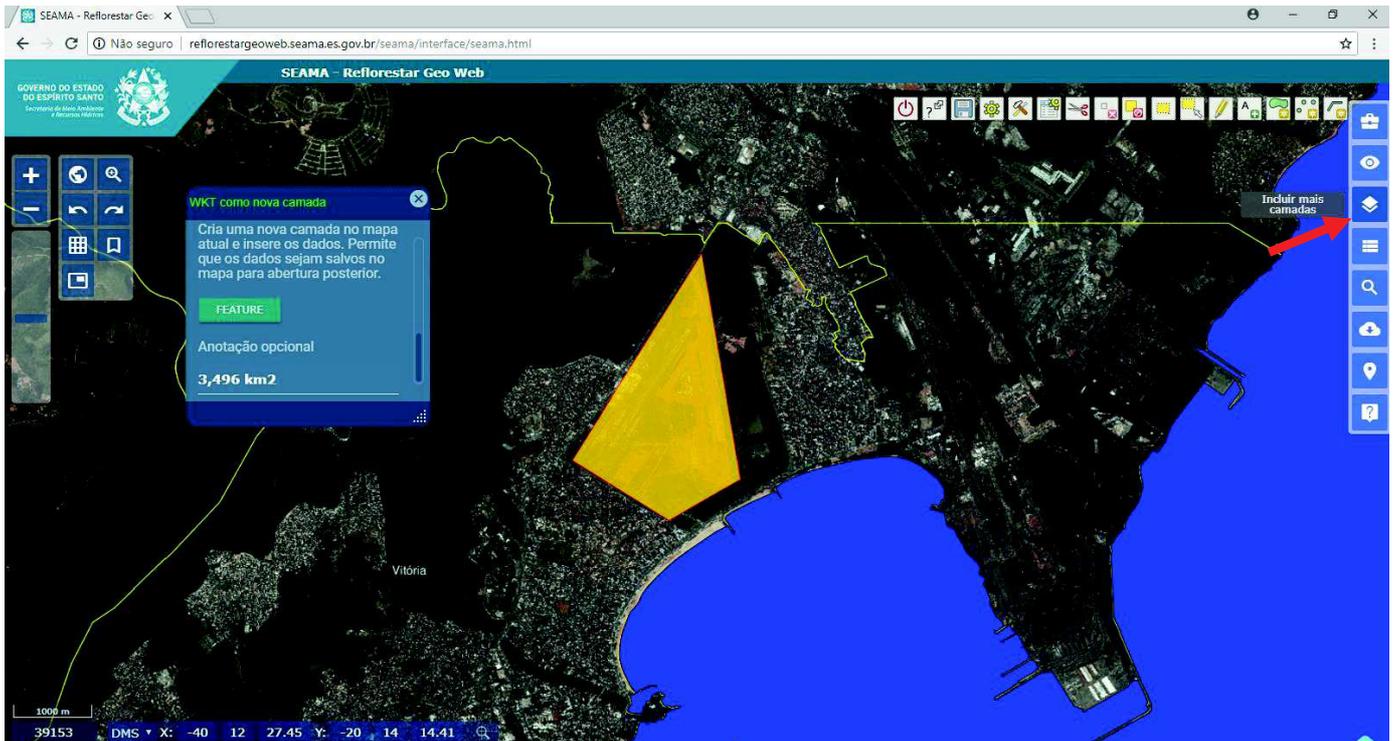


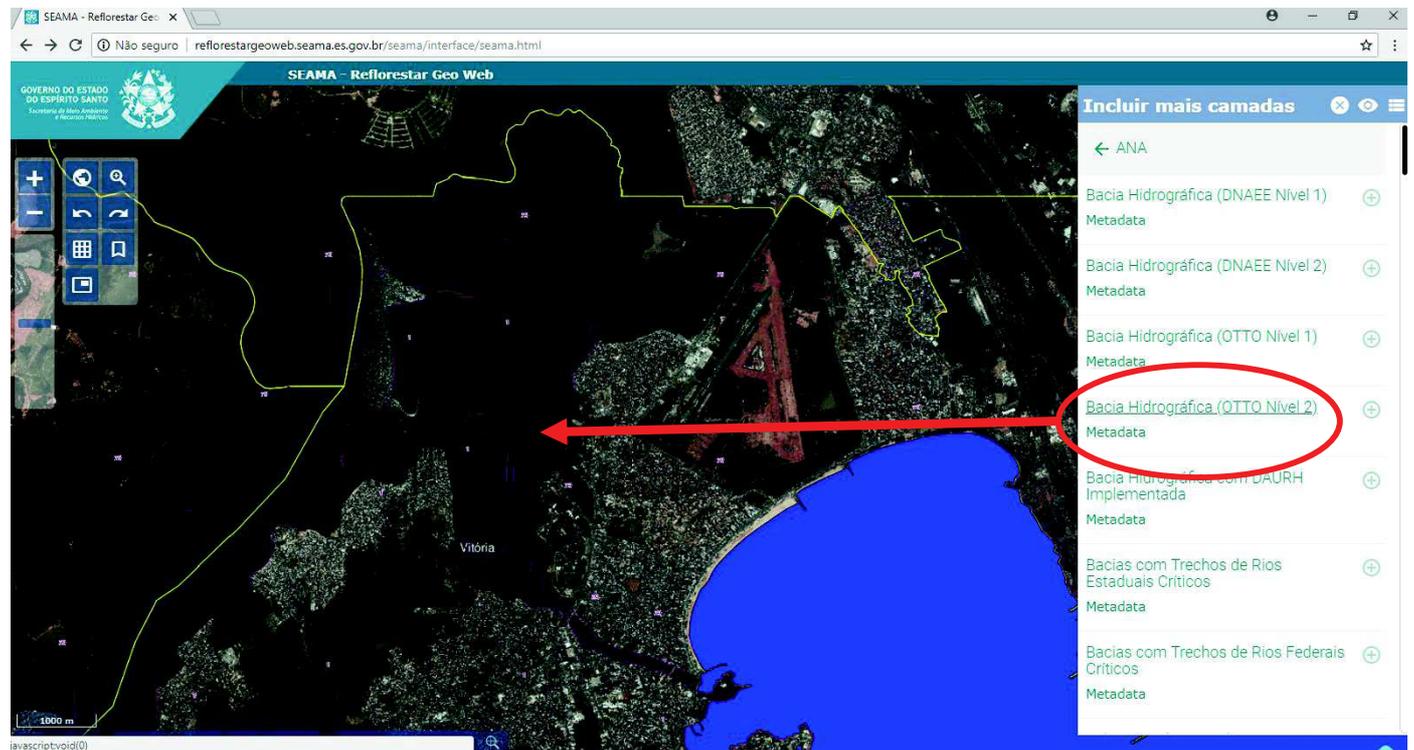
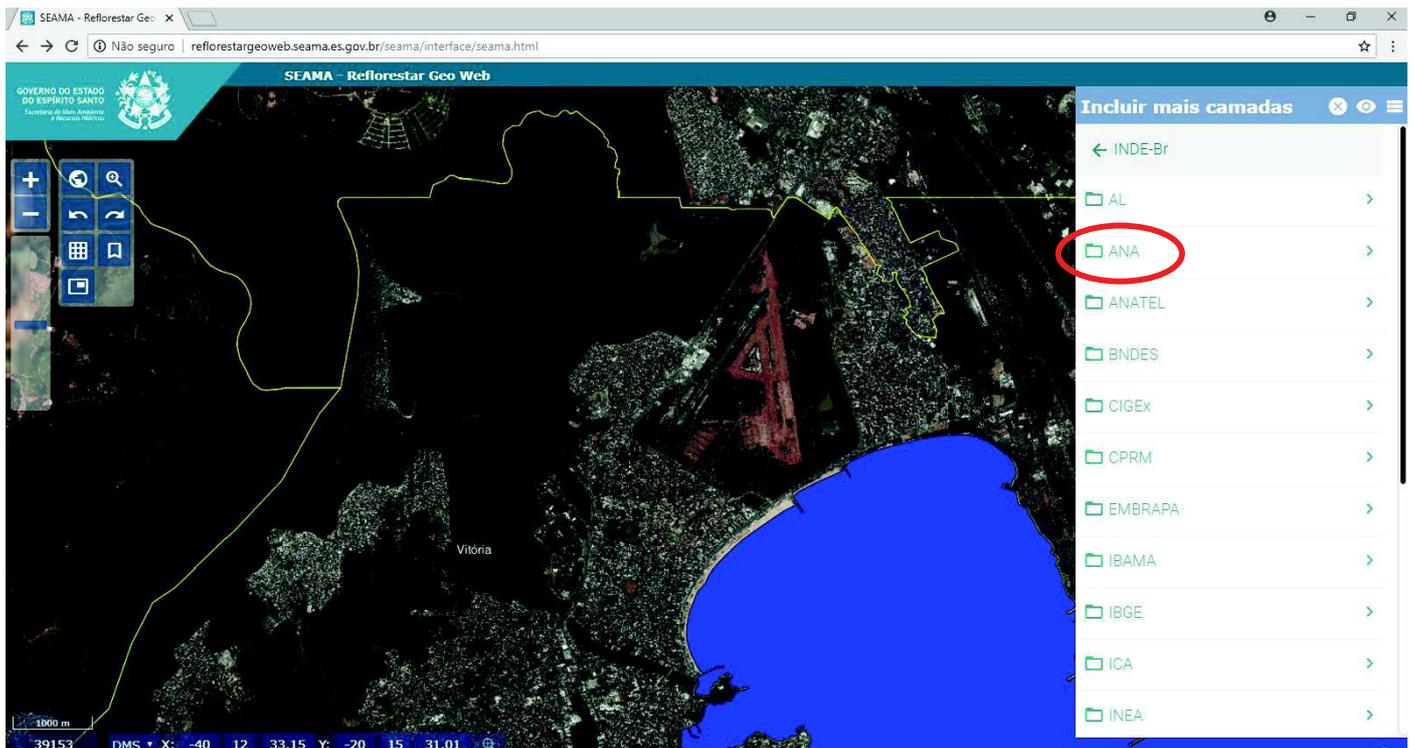


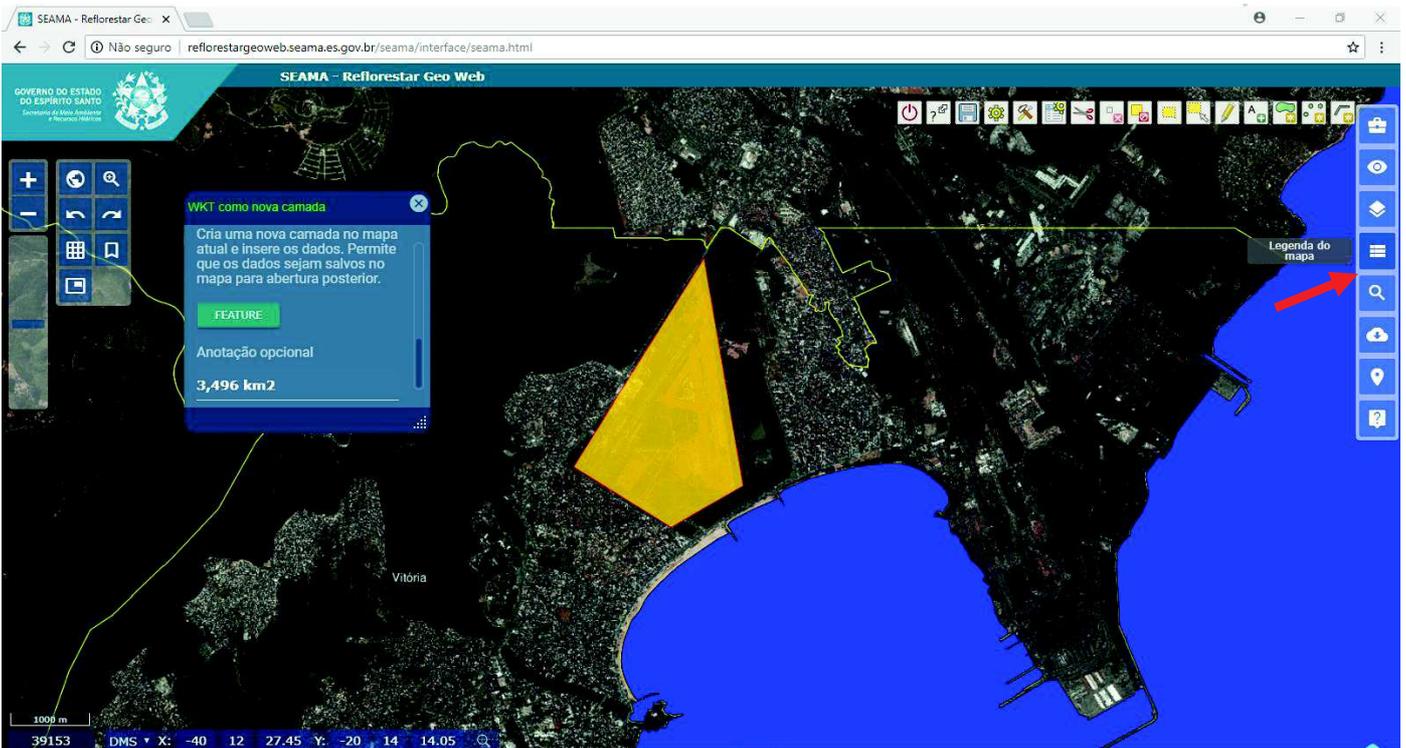
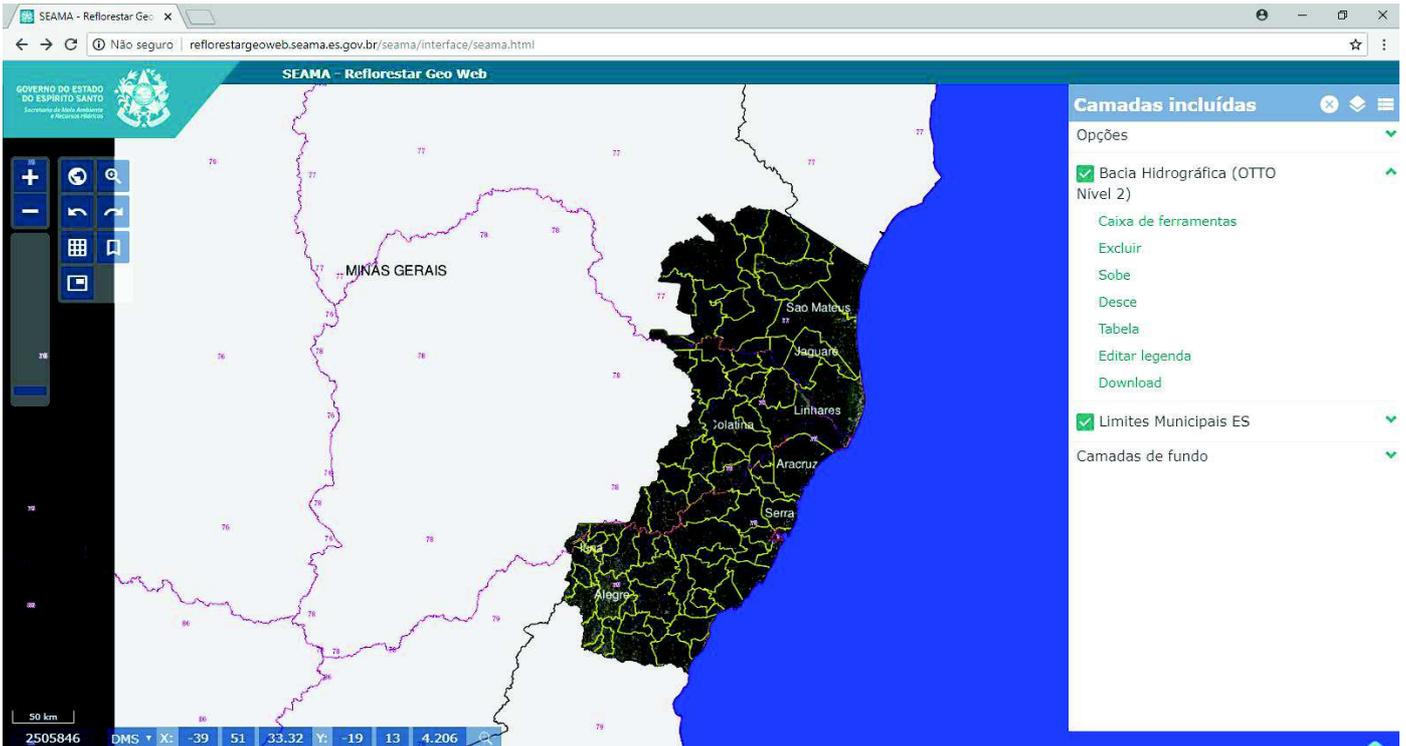


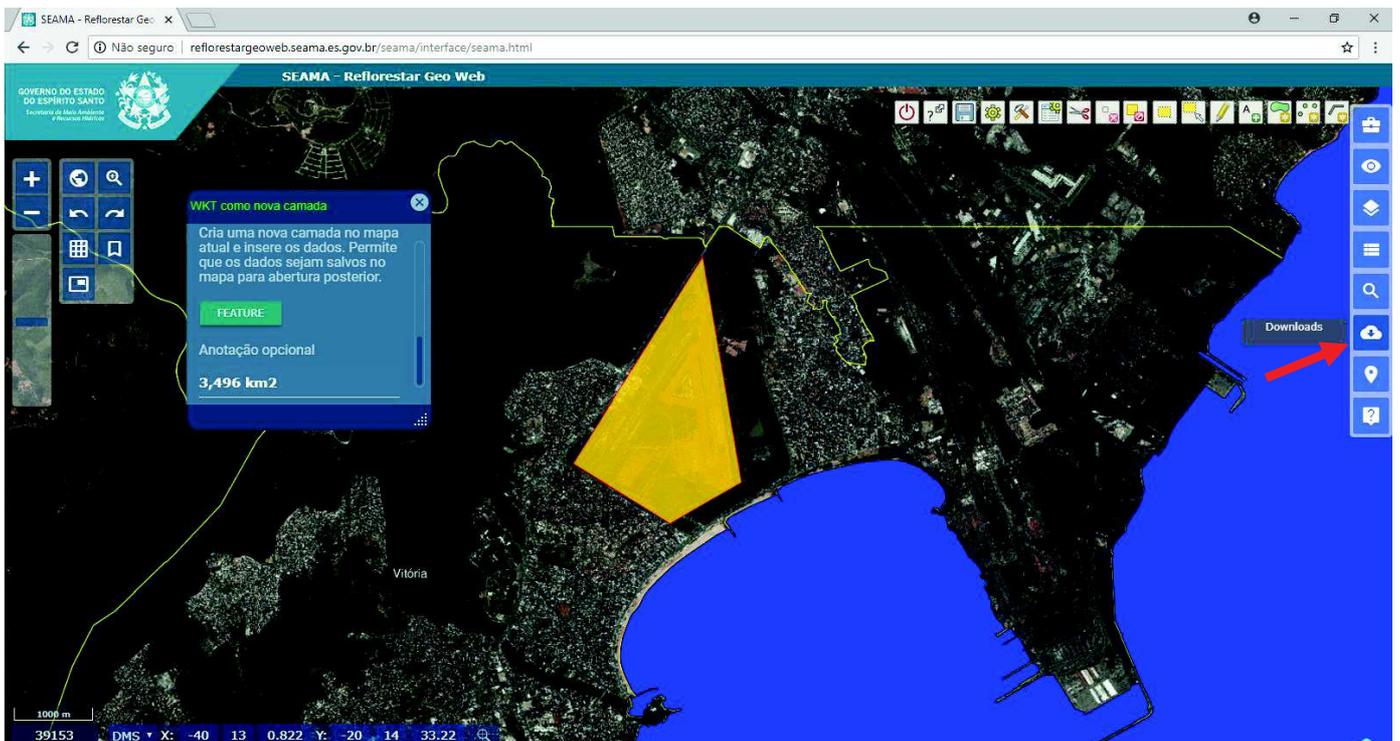
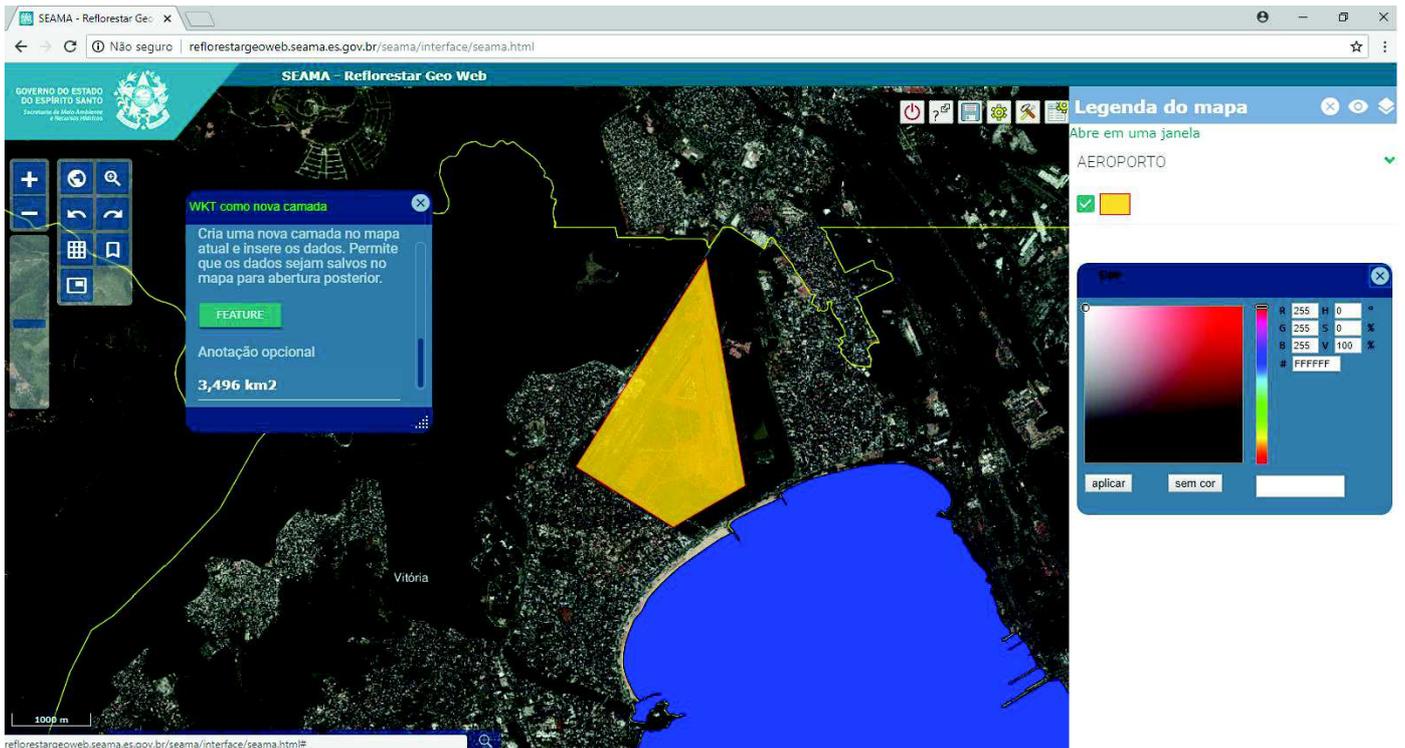


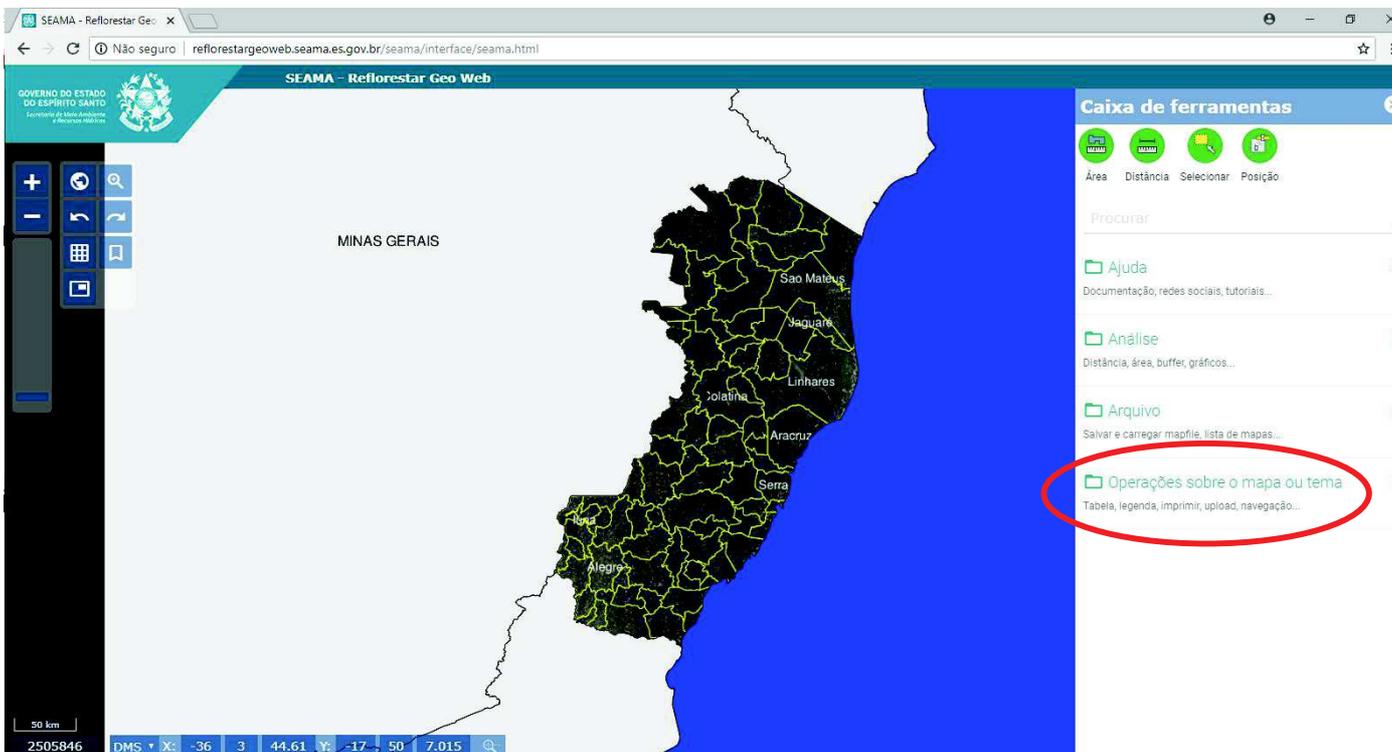
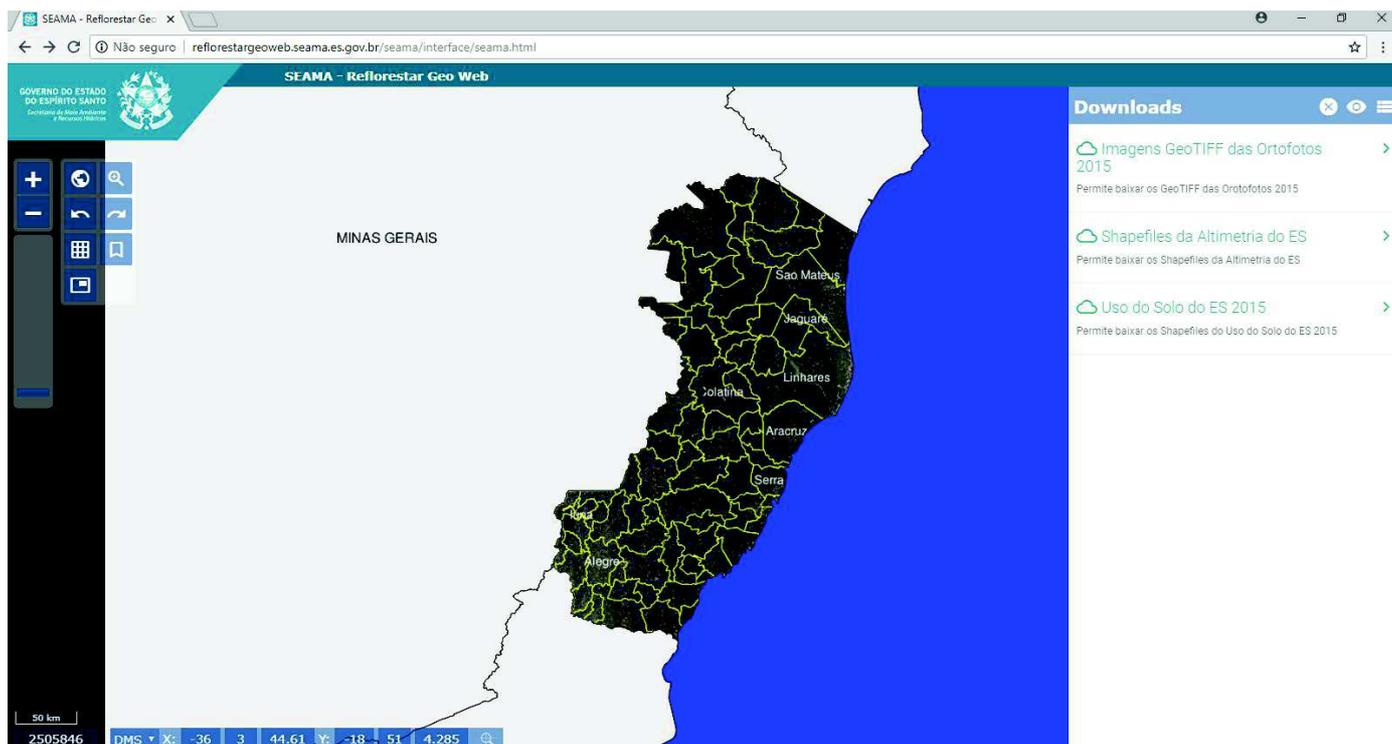


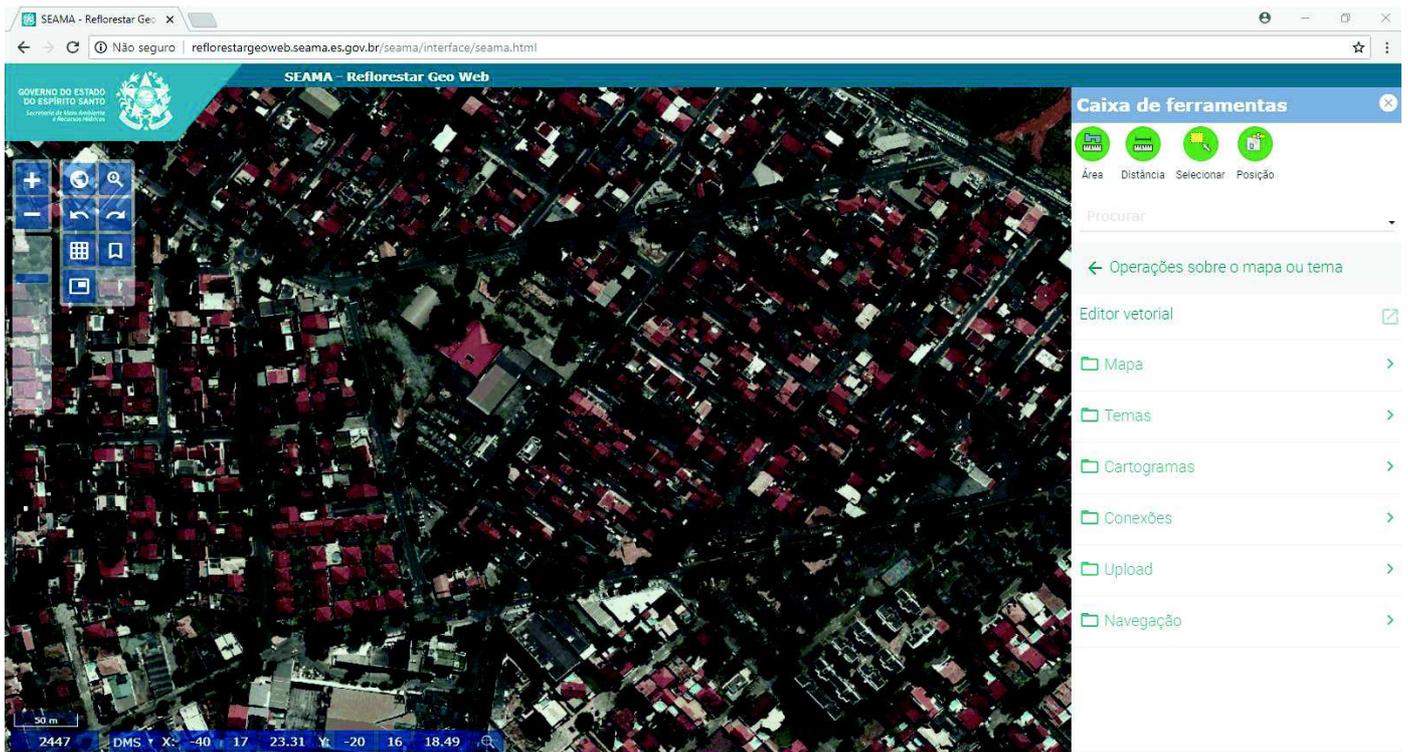












# OBRIGAD@!