



# GEOGRAFIA E ATUALIDADES

com **Heitor Salvador**

Cartografia e as novas tecnologias cartográficas

# CARTOGRAFIA E AS NOVAS TECNOLOGIAS CARTOGRÁFICAS

## PROJEÇÕES E CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

### A CARTOGRAFIA

A Cartografia engloba estudos científicos, técnicos e artísticos para criar mapas, cartas e outras representações de objetos, fenômenos físicos, socioeconômicos e ambientais. Esse processo envolve coleta, análise e representação de dados de várias áreas científicas relacionadas à superfície terrestre.

### INFORMAÇÕES DO MAPA

Além das coordenadas geográficas ou alfanuméricas (localização) e da indicação dos pontos cardeais (orientação) um mapa precisa ter:

- ▶ **Título:** informa os fenômenos representados;
- ▶ **Legenda:** mostra o significado dos símbolos utilizados;
- ▶ **Escala:** indica a proporção entre a representação e a realidade, e permite calcular as distâncias no terreno com base em medidas feitas no mapa.



### SÍMBOLOS E CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

Para facilitar a representação cartográfica, foi criado um sistema de símbolos conhecidos como convenções cartográficas. Os símbolos foram escolhidos de forma a conter um certo grau de compreensão e intuição de seu significado, possibilitando a leitura da informação contida no mapa por qualquer pessoa em qualquer parte do mundo.

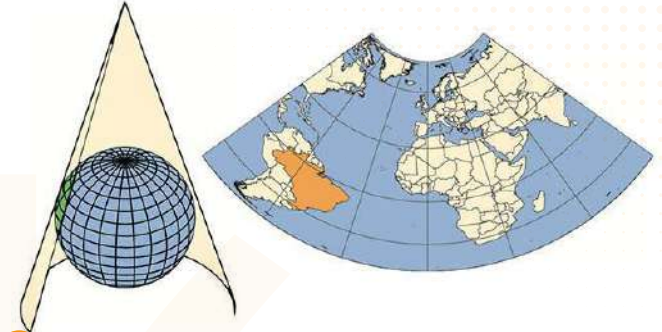
	Aeroporto		Fronteira Internacional		Praia
	Porto		Divisa de Estado		Área Urbana
	Indústria		Limite de município		Campos
	Estação de Trem		Cerca		Pomar
	Túnel		Rodovia Pista Dupla		Pastagem
	Linha de Alta Tensão		Rodovia Pista Única		Floresta
	Ferrovia		Rodovia sem Pavimentação		Alagado
	Posto de Combustível		Rio Permanente		Lago
	Gasoduto		Córrego		Pico
	Ponte		Petróleo		Camping
	Capital de Estado		Escola		Informações
	CIDADE COM MAIS DE 50.000 HABITANTES		Restaurante		Pedágio
	CIDADE COM 10.000 A 50.000 HABITANTES		Hospital		Museu
	Vila				

Fonte: IBGE

## PROJEÇÕES CARTOGRÁFICAS

### QUANTO À SUPERFÍCIE DE PROJEÇÃO

As projeções podem ser agrupadas em três categorias principais, dependendo da figura geométrica empregada em sua construção: cilíndricas (as mais comuns), cônicas, azimutais ou planas.



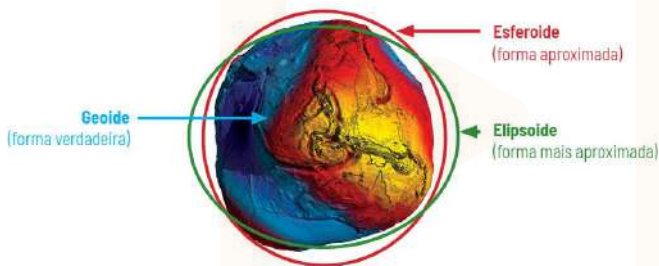
**Projeção Cônica e Projeção Cônica de Albers**

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Departamento de Cartografia.

## A FORMA DA TERRA

A superfície terrestre é irregular, não sendo possível representá-la matematicamente sem deformações. **ATENÇÃO:** Todas as representações cartográficas da Terra sofrem deformações.

O geoidal é o modelo que se aproxima mais de sua forma real, determinado por medidas gravimétricas. Para criar um mapa, é preciso aplicar procedimentos que relacionem os pontos da Terra a pontos correspondentes em uma projeção plana.



Fonte: <https://cienciahoje.org.br/artigo/nem-plana-nem-redonda-definir-a-forma-exata-da-terra-e-um-desafio/>



#### DICA DE VÍDEO:

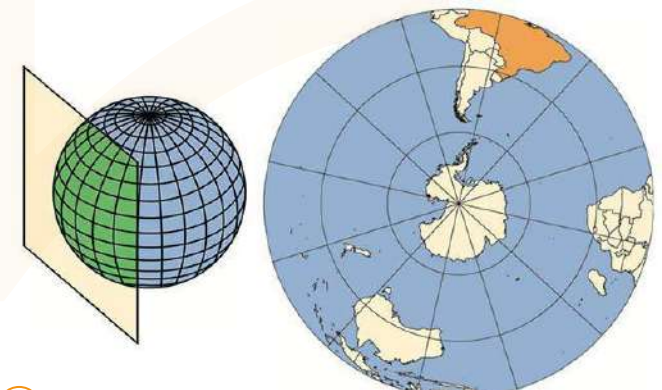
*Why all world maps are wrong ou Por que todos os mapas-múndi estão errados*  
Ative as legendas!

**Anote aqui**



**Projeção Cilíndrica e Projeção Cilíndrica de Peters.**

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Departamento de Cartografia.



**Projeção Plana ou Azimutal e Projeção Plana Polar.**

Fonte: IBGE, Diretoria de Geociências, Departamento de Cartografia.

## QUANTO ÀS PROPRIEDADES

As projeções podem ser classificadas em conformes, equivalentes, equidistantes ou afiláticas, dependendo das propriedades geométricas presentes na relação globo terrestre/mapa-múndi.

## Projeções conformes

A projeção conforme mantém os ângulos idênticos aos do globo, preservando as formas terrestres sem distorção, mas alterando o tamanho das áreas. A distorção é mínima perto do centro de projeção, como o equador, aumentando à medida que se afasta dessa linha. Geralmente, nesse tipo de projeção, são representados os territórios até aproximadamente 80° de latitude devido à distorção crescente além dessa medida.



**Projeção de Mercator é uma projeção conforme cilíndrica.**

FONTE: IBGE, Diretoria de Geociências, Departamento de Cartografia.

## Projeções equivalentes

Num mapa-múndi ou regional com projeção equivalente, as áreas mantêm-se proporcionalmente idênticas às do globo terrestre, embora as formas estejam deformadas em comparação com a realidade.

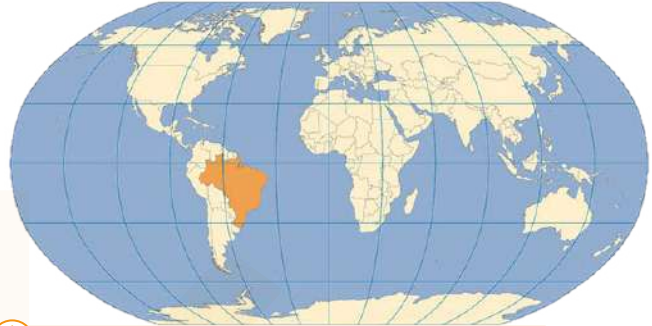


**Projeção de Miller é uma projeção equivalente cilíndrica.**

FONTE: IBGE, Diretoria de Geociências, Departamento de Cartografia.

## Projeção afilática

Uma projeção afilática não mantém propriedades como conformidade, equivalência ou equidistância, mas minimiza a distorção da Terra, tornando-se comum em atlas escolares e mapas de divulgação por apresentar menor distorção do planeta comparada a outras projeções.

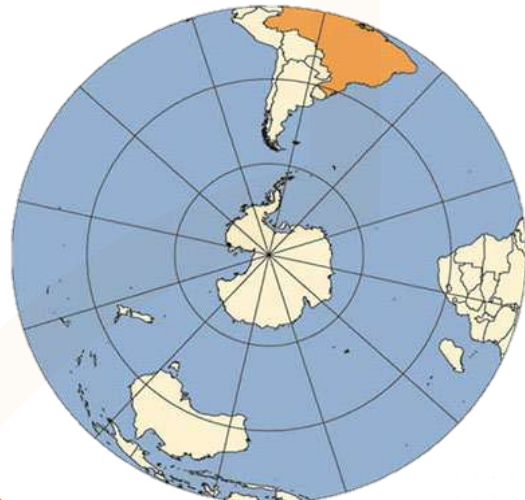


**Projeção de Robinson é uma projeção afilática.**

FONTE: IBGE, Diretoria de Geociências, Departamento de Cartografia.

## Projeção equidistantes

A projeção equidistante é frequentemente centrada em um dos polos, permitindo posicionar locais de interesse no centro do mapa. No entanto, essa projeção gera grandes distorções em áreas e formas dos continentes, especialmente à medida que se afasta do ponto central.



**Projeção Plana ou Azimutal e Projeção Plana Polar.**

FONTE: IBGE, Diretoria de Geociências, Departamento de Cartografia.

## ESCALA

Primeiro, é essencial diferenciar escala geográfica e cartográfica. A escala cartográfica, com suas relações matemáticas, está sempre ligada à escala geográfica. Fenômenos locais demandam mapas em escala grande, enquanto fenômenos globais necessitam de mapas em escala pequena. Em resumo, quanto maior a escala geográfica, menor será a escala cartográfica, e vice-versa.

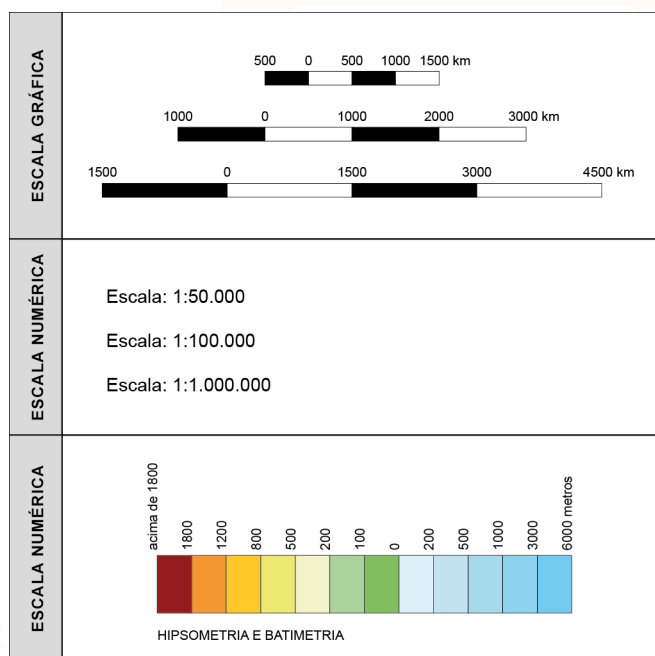
A escala cartográfica expressa a relação matemática entre medidas reais e representadas no mapa. Por exemplo, uma escala de 1:100.000 significa que cada centímetro no mapa equivale a 100.000 centímetros na realidade. Essa relação é essencial para entender a proporção e precisão do mapa em relação ao mundo real.



### Relação entre escala geográfica e cartográfica/numérica

FONTE: <http://ead.bauru.sp.gov.br/efront/www/content/lessons/43/CARTOGRAFIA.pdf>

Agora, suponha que em um mapa, a escala gráfica seja representada por uma linha reta marcada a cada centímetro, com a indicação ao lado: '1 cm = 10 km'. Isso significa que cada centímetro no mapa corresponde a 10 quilômetros na realidade. Se medirmos essa linha no mapa e ela tiver 5 centímetros, isso indicaria uma distância real de 50 quilômetros.



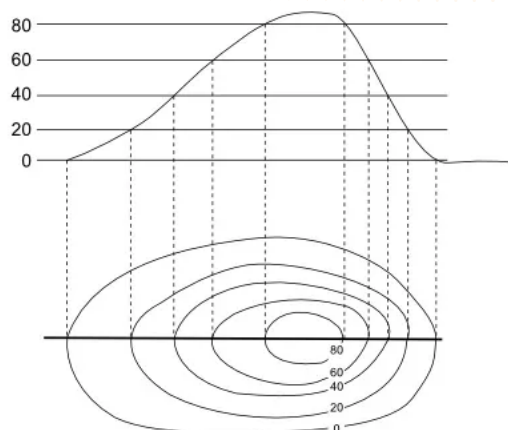
FONTE: IBGE, Diretoria de Geociências, Departamento de Cartografia. Adaptado.



**Anote aqui**

## MAPA TOPOGRÁFICO

- ▶ Num mapa topográfico, representa-se a superfície terrestre o mais próximo possível da realidade, dentro das limitações impostas pela escala pequena.
- ▶ Na carta topográfica, feita em escala média ou grande, há mais precisão entre a representação e a realidade.
- ▶ Curvas de nível são linhas que conectam pontos na superfície do terreno que possuem a mesma altitude (cota). Elas são representadas no mapa cobrindo uma área, o que oferece ao leitor uma visão mais abrangente das variações do terreno, permitindo a identificação de características geomorfológicas distintas, como vales, divisores de água e outras.



FONTE: <https://www.geosensori.com.br/2019/05/20/curvas-de-nivel-ponto-crucial-em-um-projeto/>

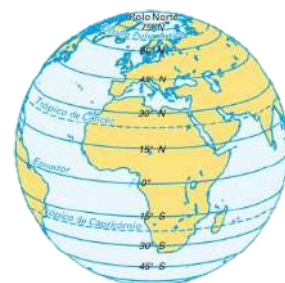
## SISTEMAS DE COORDENADAS TERRESTRES

Diferentes sistemas de coordenadas são utilizados para representar a Terra: coordenadas geodésicas para o elipsoide e coordenadas cartesianas ou planas, incluindo topográficas locais, para o plano.

O globo terrestre é dividido por linhas imaginárias que estabelecem a latitude e longitude, formando as coordenadas geográficas. Enquanto no plano cartesiano, a localização é determinada pelo cruzamento das coordenadas x e y, numa esfera, como a Terra, o processo é similar, mas as coordenadas são medidas em graus.

### PARALELOS – LATITUDE

A latitude é a medida angular que determina a distância em graus dos círculos paralelos em relação ao Equador. Esses paralelos diminuem de diâmetro à medida que se afastam para o norte ou sul, variando de 0° a 90° tanto para o norte quanto para o sul.



Algumas linhas imaginárias importantes, como os trópicos de

FONTE: IBGE

Câncer e Capricórnio, situam-se aproximadamente a 23° N e 23° S, respectivamente. Os círculos polares ficam aproximadamente a 66° N e 66° S, sendo o círculo polar Antártico não representado na figura.

As linhas de longitude cruzam os paralelos, e ao procurar um ponto de coordenadas como 51° N e 0°, ele será encontrado no cruzamento do paralelo 51° N com o meridiano 0°.

No caso do Observatório de Greenwich, suas coordenadas são 51° 28' 38" N e 0° 00' 00". Isso destaca como a latitude sozinha não identifica um local específico; a longitude é crucial para precisão.

## MERIDIANOS – LONGITUDE

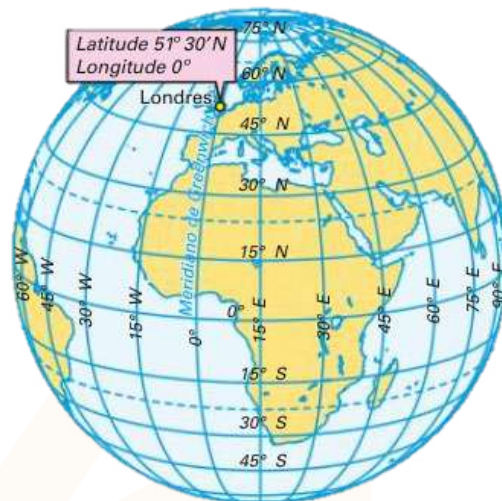
Os meridianos de referência são o de Greenwich, marcado como 0°, e o oposto a ele, o “antimeridiano” a 180°. Eles dividem a Terra em hemisférios ocidental (a oeste de Greenwich) e oriental (a leste).

A longitude, medida em graus de 0° a 180° tanto para leste (E) quanto para oeste (W), identifica a distância dos outros meridianos em relação ao de Greenwich.

Conhecer apenas a latitude de um ponto não basta para localizá-lo precisamente. Uma segunda coordenada, a longitude, é necessária para isso.

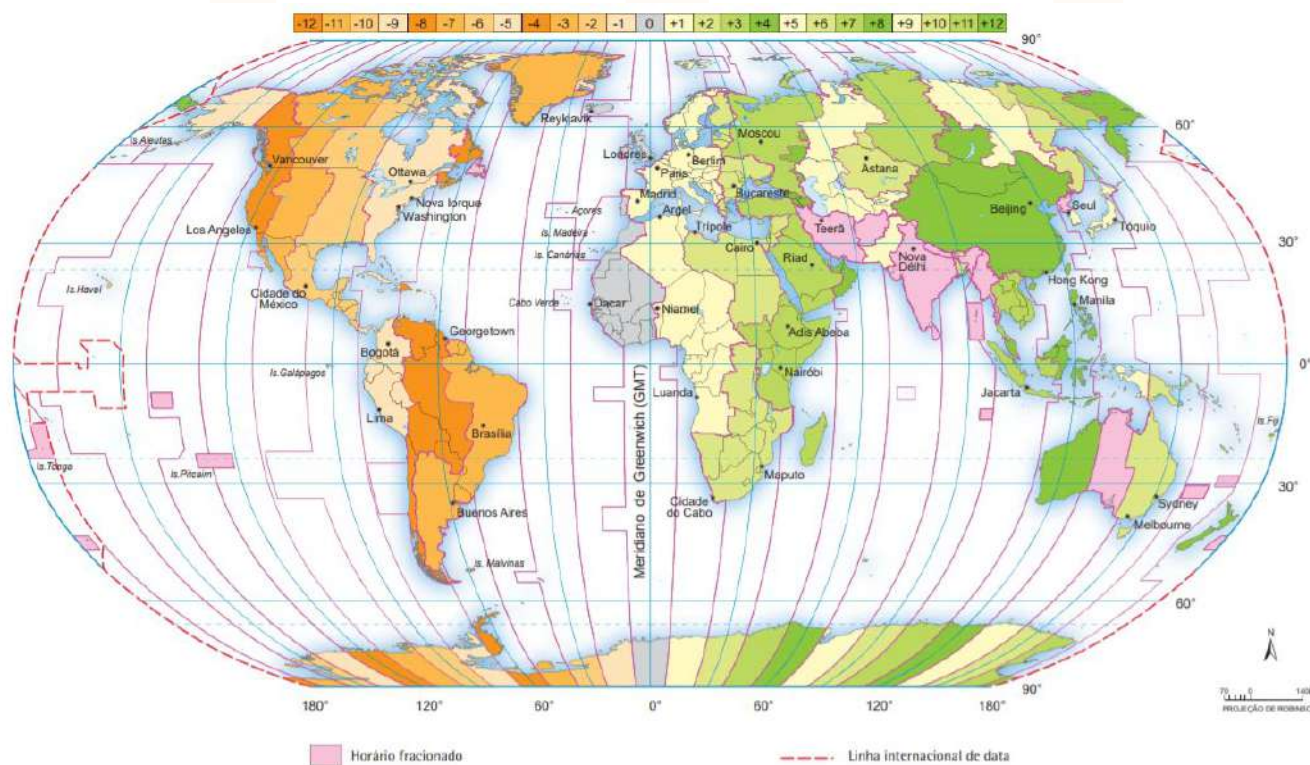


FONTE: IBGE



## FUSO HORÁRIO

Os fusos horários são 24 linhas imaginárias da Terra, cada uma abrangendo 15 graus de longitude, totalizando os 360 graus. Cada fuso tem uma diferença de 1 hora entre si. O meridiano de Greenwich é o ponto inicial, marcado como 0°, e as longitudes aumentam para leste e diminuem para oeste em relação a ele. Isso se deve ao movimento de rotação da Terra do oeste para o leste, onde o Sol nasce.



Fonte: 1. World map of time zones. London: United Kingdom Hydrographic Office, HM Nautical Almanac Office - HMNAO, Aug. 2018. Disponível em: <http://astro.ukho.gov.uk/nao/misc/flanica/WMTZ/>. Acesso em: out. 2018. 2. Atlas geográfico. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1996

## LINHA INTERNACIONAL DA MUDANÇA DA DATA

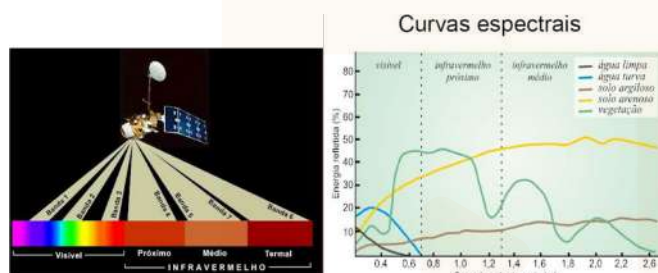
Além da mudança das horas, tornou-se necessário definir um meridiano para a mudança da data no mundo. O fuso horário que tem essa linha como meridiano central tem uma única hora, como todos os outros, entretanto em dois dias diferentes. A metade situada a oeste dessa linha estará sempre um dia adiante em relação à metade a leste. Com isso, ao se atravessar a Linha de Data indo do leste para o oeste é necessário aumentar um dia.

## NOVAS TECNOLOGIAS NA CARTOGRAFIA

### SENSORIAMENTO REMOTO

O sensoriamento remoto é a técnica de obter informações sobre objetos ou fenômenos na Terra sem contato físico. Isso é feito através de radiação eletromagnética, gerada pelo Sol (sensor passivo) ou por fontes artificiais, como o radar (sensor ativo). As informações são apresentadas como imagens, com destaque para as captadas por sensores óticos orbitais em satélites.

Essas imagens têm várias aplicações, incluindo mapeamento, atualização de dados cartográficos, dados meteorológicos e avaliação de impactos ambientais. Os satélites em órbita captam e transmitem essa energia eletromagnética refletida da Terra.

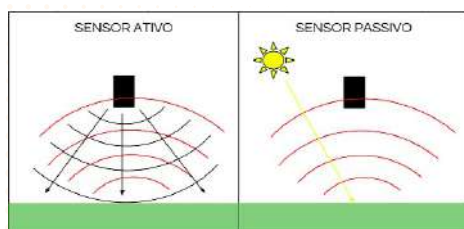


Bandas do satélite, curvas espectrais e comprimentos de onda. FONTE: <http://parquedaciencia.blogspot.com/2013/07/como-funciona-e-para-que-serve-o.html>

### Sensores passivos e ativos

Sensores passivos apenas recebem radiação, como câmeras em satélites. A energia solar refletida pela Terra é captada por sensores de satélites ou câmeras aéreas, registrando detalhes naturais e sociais.

Já os ativos, emitem e recebem ondas, como radares. Essas micro-ondas enfrentam menos interferência de nuvens do que as ondas visíveis e infravermelhas, possibilitando capturar imagens mesmo em dias nublados ou durante a noite, algo não possível para sensores passivos.



Fonte: <https://www.geografiaopinativa.com.br/2019/07/sensoriamento-remoto-definicao-e-principios.html>

### Fotografia Aérea

O sensoriamento remoto teve seus avanços durante a Primeira Guerra Mundial, impulsionado pelo uso de aviões. Um método específico, o levantamento aerofotogramétrico, emprega voos com câmeras fotogramétricas em aeronaves para mapear áreas terrestres.

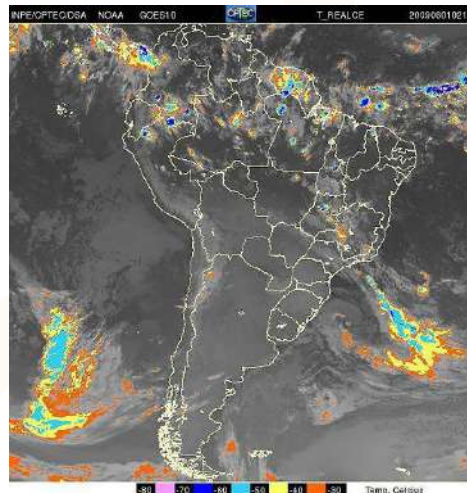
Hoje, fotos aéreas usam câmeras digitais e equipamentos computadorizados para produzir imagens mais rapidamente, com maior precisão e a um custo menor.



FONTE: RETIRADO DA INTERNET

### Usos da Imagem de satélite

Satélites de sensoriamento remoto registram eventos ao longo do tempo, capturando imagens regulares de uma área. Essas ferramentas são cruciais não apenas para monitorar fenômenos e riscos, mas também para o monitoramento ambiental, incluindo análises de cobertura vegetal, uso da terra e mudanças climáticas.

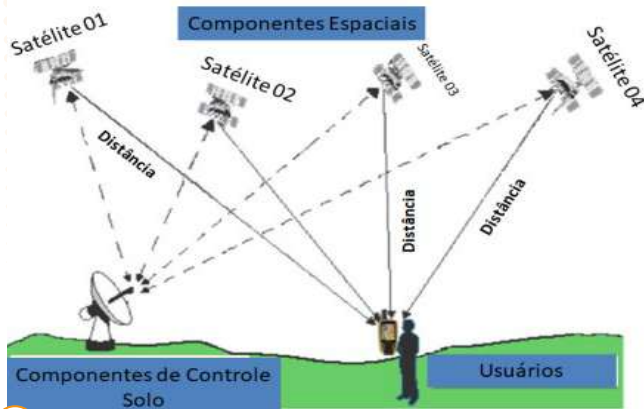


## SISTEMA DE POSICIONAMENTO POR SATÉLITE

O Sistema de Posicionamento por Satélite (GPS) é uma rede global de satélites que fornece informações precisas de localização, velocidade e tempo para navegação, mapeamento e uma variedade de aplicativos em tempo real. Ele usa sinais de satélites para determinar a posição de um receptor em qualquer lugar do mundo, independentemente das condições atmosféricas.

Um sistema global de posicionamento e navegação é composto de três segmentos:

- ▶ Espacial: constelação de satélites em órbita da Terra;
- ▶ Controle terrestre: estações de monitoramento e antenas de recepção na superfície;
- ▶ Usuários: aparelhos receptores móveis ou acoplados a veículos terrestres, aéreos ou aquáticos.

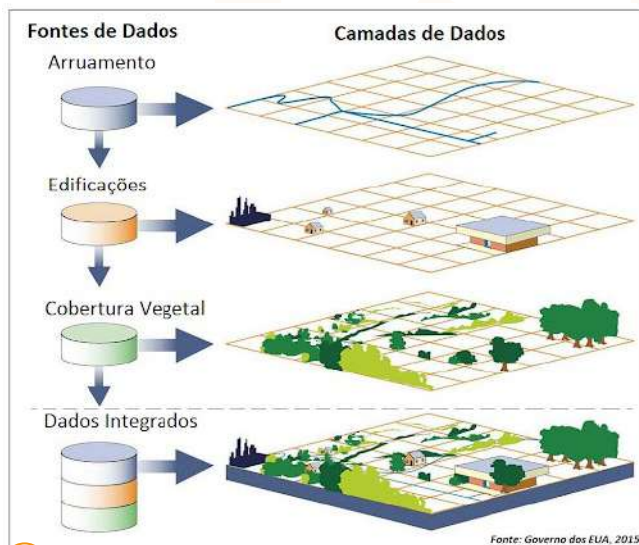


**Funcionamento do sistema de geolocalização por satélite**

Fonte: [www.institutopristino.com](http://www.institutopristino.com). Acesso em maio de 2021

## SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA – SIG

Um Sistema de Informações Geográficas (SIG) consiste em hardware e software que processam dados georreferenciados, identificados por coordenadas geográficas e GPS. Mas o elemento mais crucial são as pessoas: técnicos alimentam o banco de dados, produzem informações, e usuários finais usam essas informações para decisões. Os SIG coletam, armazenam, processam e analisam dados espaciais para gerar informações geográficas, como mapas, gráficos e tabelas.



Fonte: Governo dos EUA, 2015.

**(layers) Sistema de informação e suas camadas.**

**Anote aqui**





*Estamos juntos nessa!*



CURSO  
**FERNANDA PESSOA**  
ONLINE

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.