



ESPECIALIZAÇÃO TÉCNICA APLICADA AO
GEORREFERENCIAMENTO

CARTOGRAFIA GERAL E PROJEÇÕES CARTOGRÁFICAS



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Mapa

A (ABNT) dá a seguinte definição ao termo mapa:

"Representação gráfica, em geral uma superfície plana e numa determinada escala, com a representação de acidentes físicos e culturais da superfície da Terra, ou de um planeta ou satélite".



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Carta

"Representação dos **aspectos naturais e artificiais** da Terra, destinada a **fins práticos** da atividade humana, permitindo a avaliação precisa de distâncias, direções e a localização plana, geralmente em **média ou grande escala**, de uma superfície da Terra, subdividida em folhas, de forma sistemática, obedecido um plano nacional ou internacional".

**Endereço**

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Cartas e Mapas

Classificação:

Geral

Cadastral – acima de 1:25.000

Topográfica – de 1:25.000 até 1:250.000

Geográfica – 1:1.000.000 e menores

Temática

Especial



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Cartas e Mapas

Geral

Elaborados **sem um fim específico**

A finalidade é fornecer ao usuário uma **base cartográfica com possibilidades de aplicações generalizadas**, de acordo com a precisão geométrica e tolerâncias permitidas pela escala.

Apresentam os **acidentes naturais e artificiais** e servem, também, de base para os demais tipos de cartas.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Cartas e Mapas

Cadastral

Representação em escala grande, geralmente planimétrica e com **maior nível de detalhamento**

Apresenta grande **precisão geométrica**.

Normalmente é utilizada para **representar cidades e regiões metropolitanas**, nas quais a densidade de edificações e arruamento é grande.

As escalas mais usuais na representação cadastral, são: 1:1.000, 1:2.000, 1:5.000, 1:10.000 e 1:15.000.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Cartas e Mapas

Topográfica

Carta **elaborada a partir de levantamentos aerofotogramétricos** e geodésicos ou compilada de outras cartas topográficas em escalas maiores.

Inclui os **acidentes naturais e artificiais**, em que os elementos **planimétricos** (sistema viário, obras, etc) e **altimétricos** (relevo através de curvas de nível, pontos, etc) são geometricamente bem representados.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Cartas e Mapas

Topográfica

1:25.000 > Áreas específicas com forte densidade demográfica. Planejamento sócio-econômico e ante-projetos de engenharia. Cobertura nacional: 1,01%.

1:50.000 > Como a anterior, planejamento sócio-econômico e ante-projetos de engenharia. Cobertura nacional: 13,9% (principalmente Sul e Sudeste).

1:100.000 > Áreas com notável ocupação, priorizadas para os investimentos governamentais. Cobertura nacional: 75,39%.

1:250.000 > Subsídios o planejamento regional, auxilia na elaboração de estudos e projetos ambientais. Cobertura nacional: 80,72%.

Mapas Municipais > Um dos principais produtos cartográficos para representação de um município. Para fins de planejamento e gestão territorial.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Cartas e Mapas

Geográfica

Carta em que os detalhes planimétricos e altimétricos são generalizados, os quais oferecem uma precisão de acordo com a escala de publicação. **A representação planimétrica é feita através de símbolos que ampliam muito os objetos correspondentes.**

A **representação altimétrica** é feita através de curvas de nível, cuja equidistância apenas dá uma idéia geral do relevo. São elaboradas na escala 1:500.000 e menores.

Mapeamento das Unidades Territoriais: Representa, a partir do mapeamento topográfico, o espaço territorial brasileiro através de mapas elaborados especificamente para cada unidade territorial do país.

Produtos gerados:

Mapas do Brasil (1:2.500.000, 1:5.000.000,etc)

Mapas regionais (escalas geográficas diversas)

Mapas estaduais (escalas geográficas e topográficas diversas)



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Cartas e Mapas

Temática

São **cartas, mapas ou plantas em qualquer escala**, destinadas a um **tema específico**, necessária às pesquisas sócio-econômicas, de recursos naturais e estudos ambientais. A representação temática, distintamente da geral, **exprime conhecimentos particulares** para uso geral.

Principais produtos:

- Cartogramas temáticos das áreas social, econômica, territorial, etc.
- Cartas do levantamento de recursos naturais.
- Mapas da série Brasil 1:5.000.000 (Escolar, Geomorfológico, Vegetação, Unidades de Relevo, Unidades de Conservação Federais).
- Atlas nacional, regional, estadual.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Cartas e Mapas

Especial

São cartas, mapas ou plantas **para grandes grupos de usuários muito distintos entre si**, e cada um deles, concebido para atender a uma determinada faixa técnica ou científica.

São documentos **muito específicos** e sumamente **técnicos** que se destinam à representação de fatos, dados ou fenômenos típicos, tendo assim, que se cingir rigidamente aos métodos e objetivos do assunto ou atividade a que está ligado.

Por exemplo: **cartas náuticas, aeronáuticas**, para fins militares, **mapa magnético**, astronômico, meteorológico e outros.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Cartas e Mapas

Planimetria (projeções dos pontos do terreno no plano topográfico)

- ▶ Hidrografia
- ▶ Vegetação
- ▶ Unidades Político-administrativas
- ▶ Localidades
- ▶ Áreas Especiais
- ▶ Sistema Viário
- ▶ Linhas de Comunicação e outros elementos planimétricos
- ▶ Linhas de Limite



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Cartas e Mapas

- ▶ Altimetria (estudo e representação do relevo do solo)
 - ▶ Relevo
 - ▶ Curvas de Nível
 - ▶ Principais características
 - ▶ Formas topográficas
 - ▶ Rede de drenagem
 - ▶ Eqüidistância
 - ▶ Cores Hipsométricas
 - ▶ Relevo Sombreado
 - ▶ Perfil Topográfico
 - ▶ Escalas
 - ▶ Desenho

**Endereço**

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



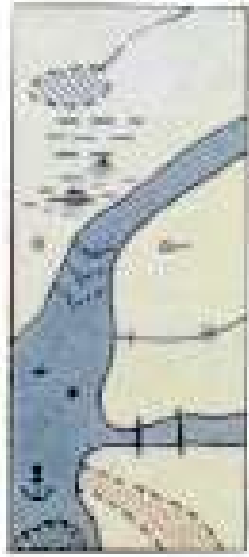
Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

► Hidrografia

ELEMENTOS DE HIDROGRAFIA

- Curso d'água intermitente
- Lago ou lagoa intermitente
- Terreno sujeito a inundação
- Brejo ou pântano
- Poço (água), Nascente
- Rapidos e cachoeiras grandes
- Rapidos e cachoeiras
- Rocha submersa e a descoberto
- Molhe e represa: alvenaria e terra
- Arrecifes - Rio seco ou de estivo
- Recife rochoso



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br

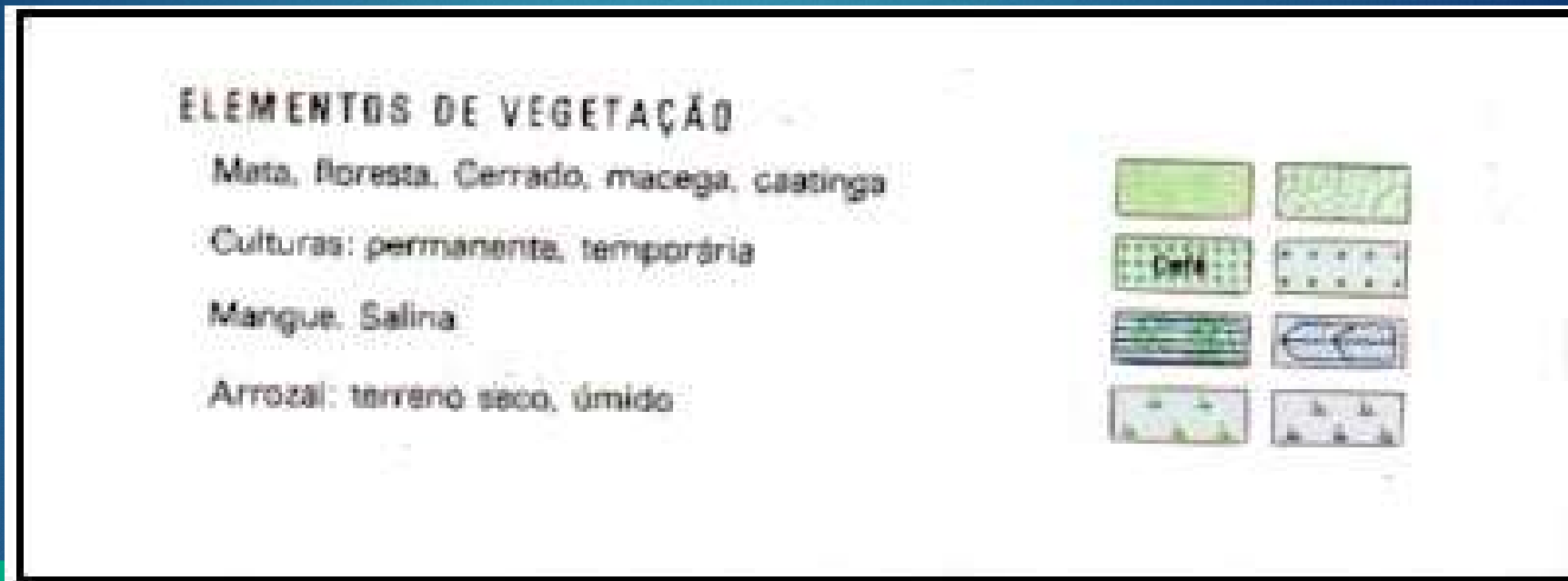


@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



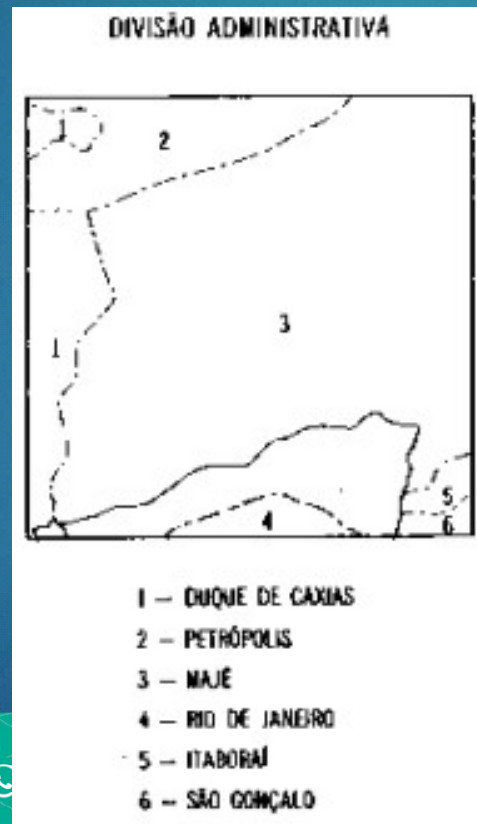
@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

► Unidades Político-Administrativas

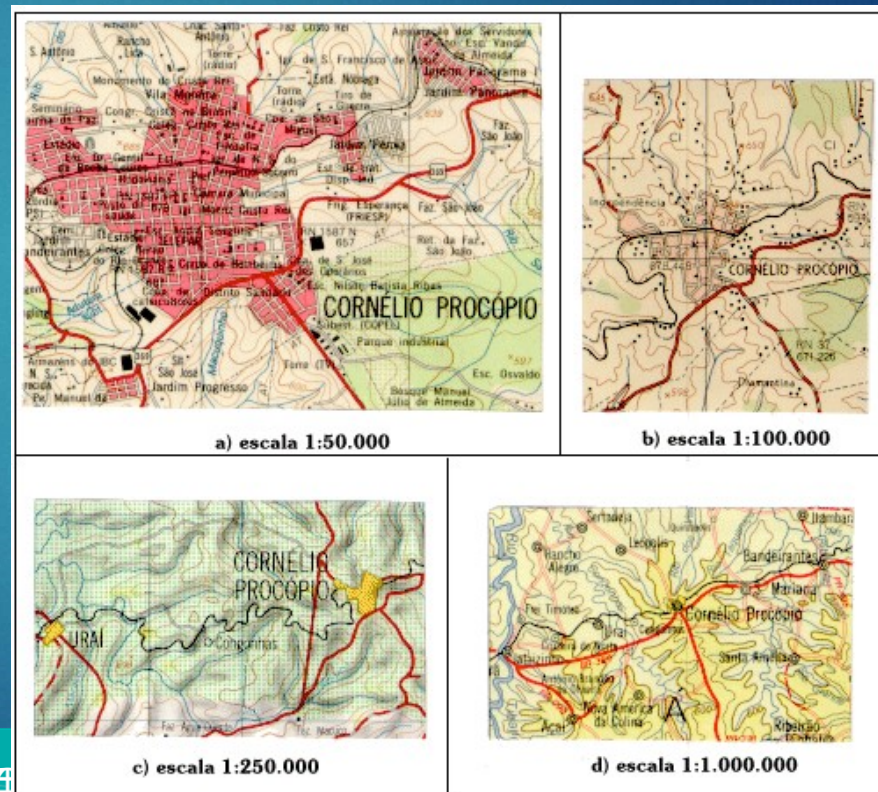


Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



| LOCALIDADES | |
|---------------------------------|-------------------|
| Mais de 500 000 habitantes | CIDADE |
| De 100 000 a 500 000 habitantes | CIDADE |
| De 20 000 a 100 000 habitantes | CIDADE |
| De 5 000 a 20 000 habitantes | CIDADE |
| Até 5 000 habitantes | CIDADE |
| Vila | Vila |
| Povoado, núcleo | Povoado |
| Lugarço, propriedade rural | Lugarço |
| Nome local | NOME LOCAL |



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



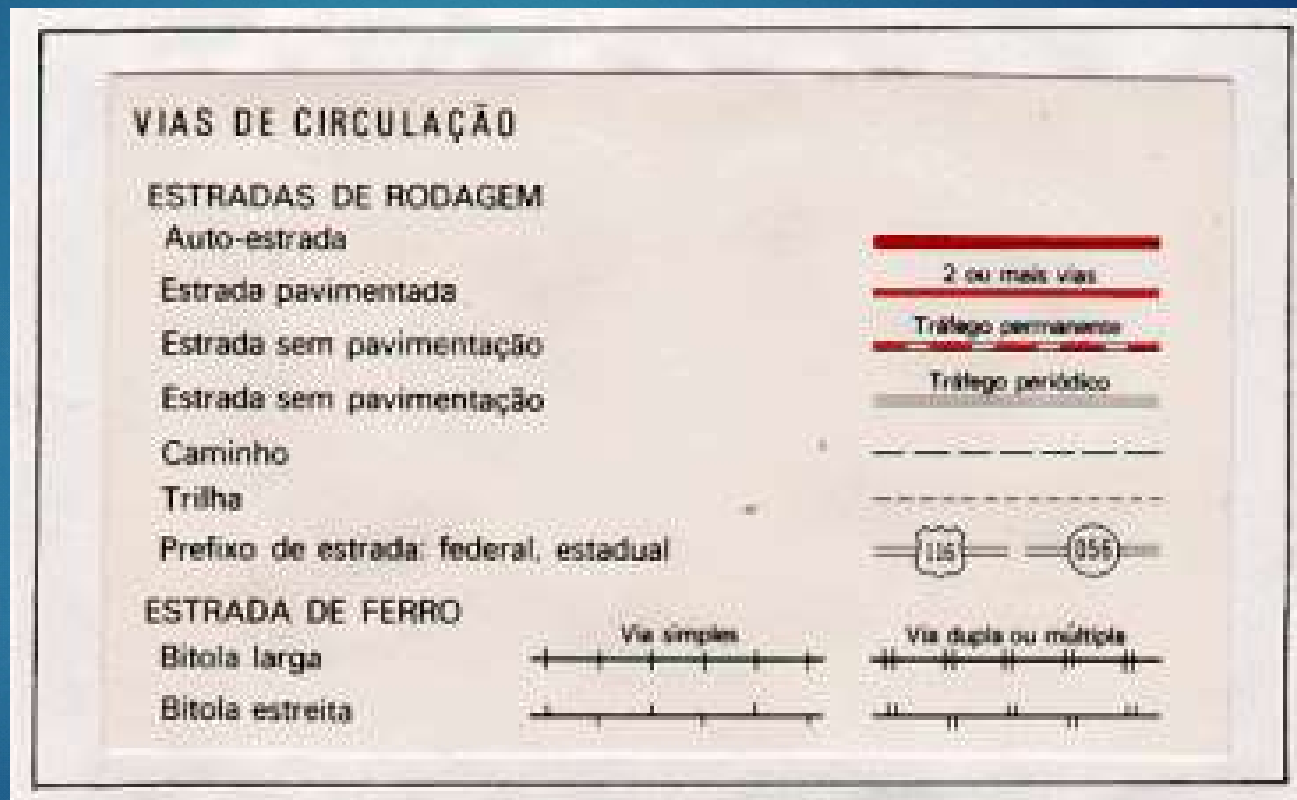
(61)3082-0505



Ineprotec Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

► Sistema Viário



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Cartas e Mapas

Planimetria

- ▶ Linhas de Comunicação e Outros Elementos Planimétricos

| OUTROS ELEMENTOS PLANIMÉTRICOS | | |
|--------------------------------------|--|--|
| Linha transmissora de energia. Cerca | | |
| Linha telefônica e telegráfica | | |
| Igreja. Escola. Mina | | |
| Moinho de Vento. Moinho de água | | |
| Campo de emergência. Farol | | |



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



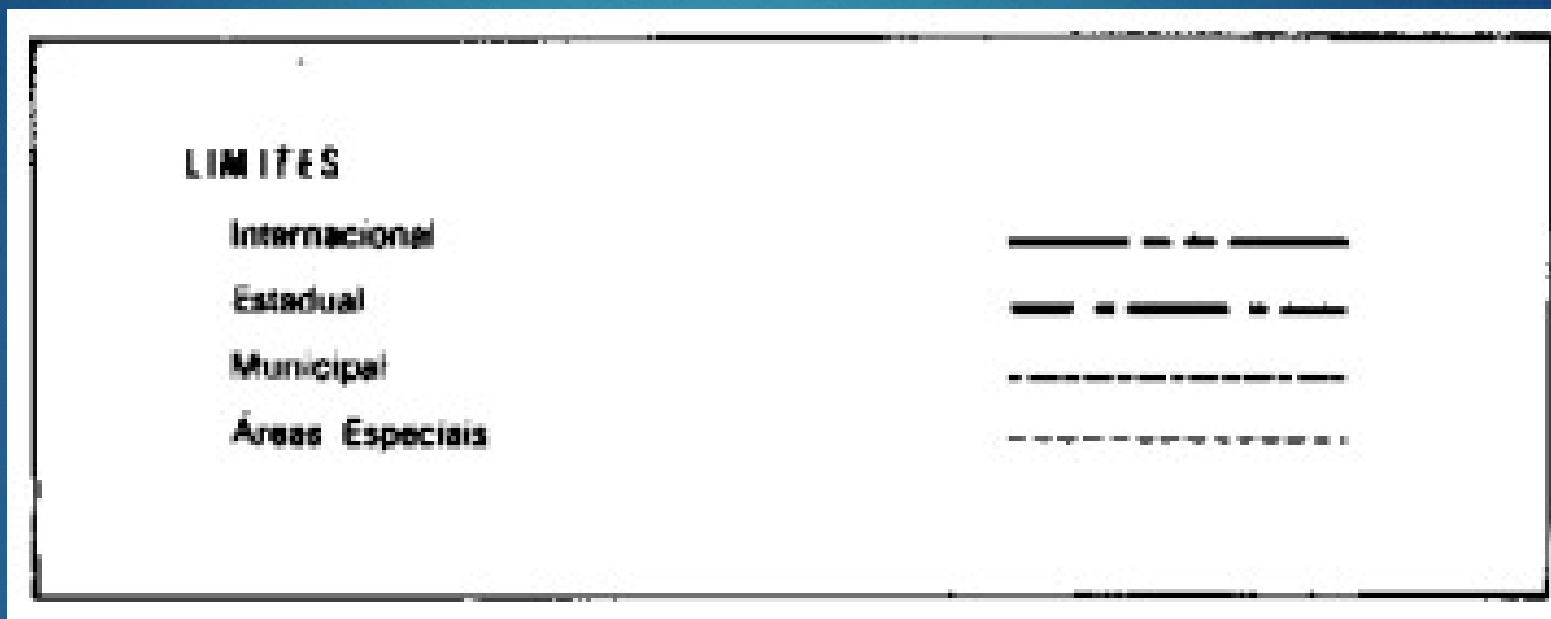
Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Cartas e Mapas

Planimetria

- ▶ Linhas de Limite



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



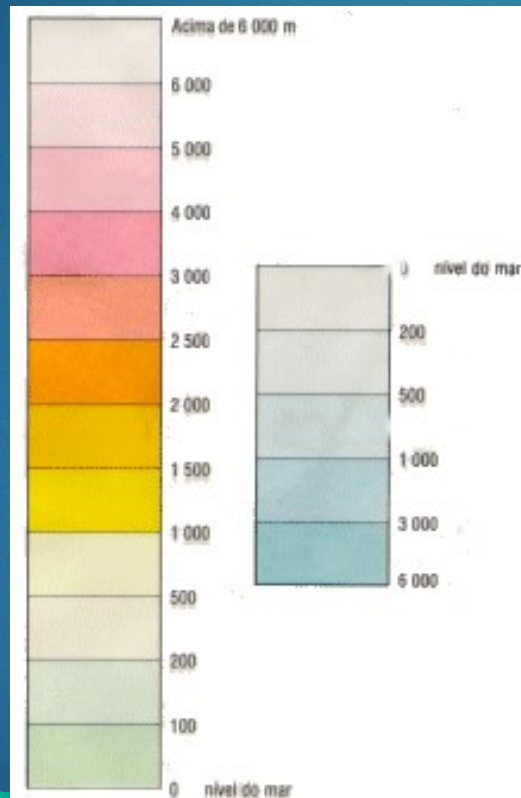
@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

► Relevo



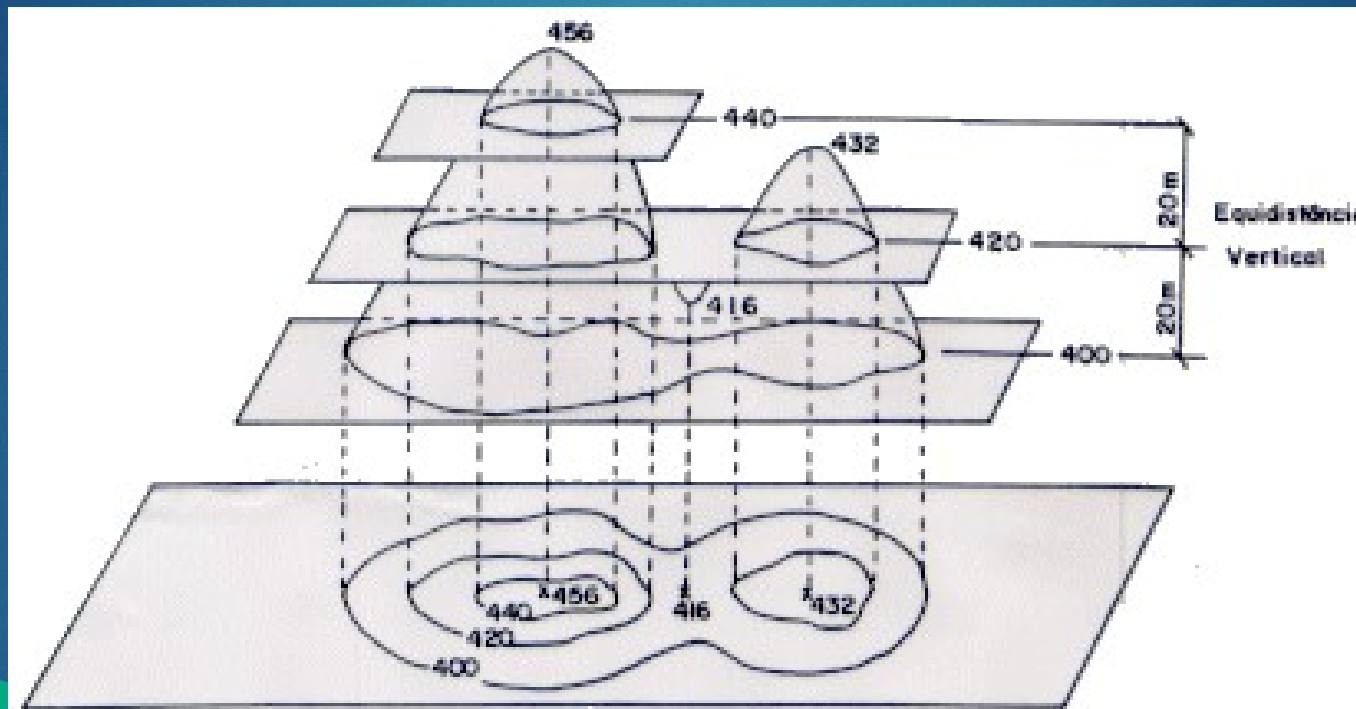
ELEMENTOS ALTIMÉTRICOS

| | | |
|---|-------|----------|
| Ponto trigonométrico. Referência de nível | ▲ 250 | Rh x 200 |
| Ponto astronômico. Ponto barométrico | ⊕ | ⊕ x 100 |
| Cota comprovada. Cota não comprovada | ✕ 250 | ✕ 250 |
| Superfície deformada. Arco | | |

Cartas e Mapas

Altimetria

► Curvas de Nível



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Cartas e Mapas

Altimetria

- ▶ Curvas de nível
 - ▶ Principais características
 - ▶ Tendem a ser paralelas entre si.
 - ▶ 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.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

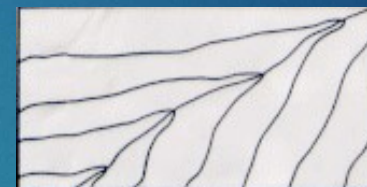
CNPJ: 08838975/0001-03

Cartas e Mapas

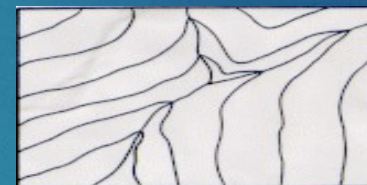
Altimetria

▶ Curvas de Nível

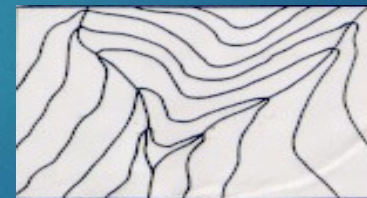
▶ Em regra geral, cruzam os cursos d'água em forma de "V" com o vértice apontando para a nascente.



▶ Formam um "M" acima das confluências fluviais.



▶ Em geral, formam um "U" nas elevações, cuja base aponta para o pé da elevação.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Cartas e Mapas

Altimetria

- ▶ **Curvas de Nível**
 - ▶ **Formas Topográficas**

A natureza da topografia do terreno determina as formas das curvas de nível. Assim, estas devem expressar com toda fidelidade o tipo do terreno a ser representado.

As curvas de nível vão indicar se o terreno é plano, ondulado, montanhoso, íngreme ou de declive suave.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

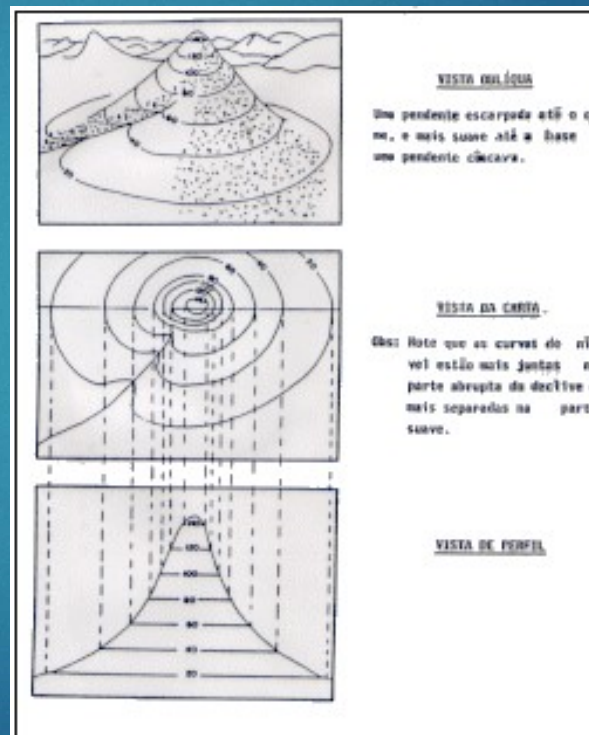
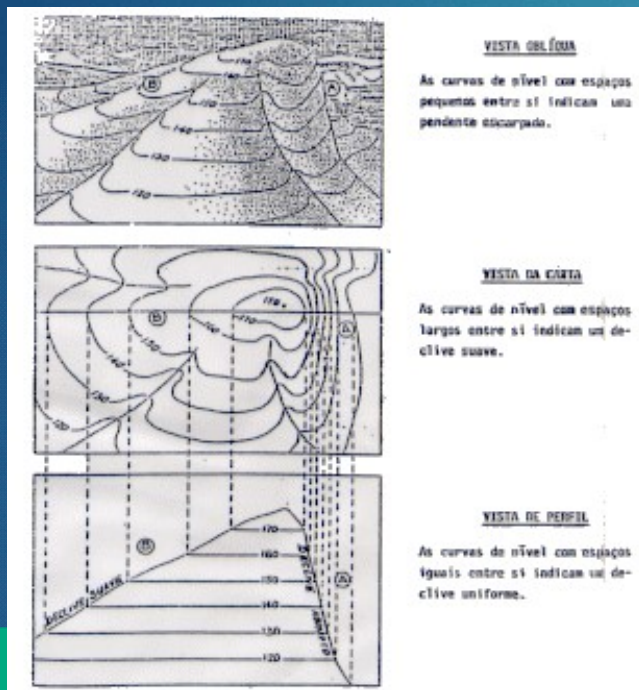


fig.3.14 -Formação côncava

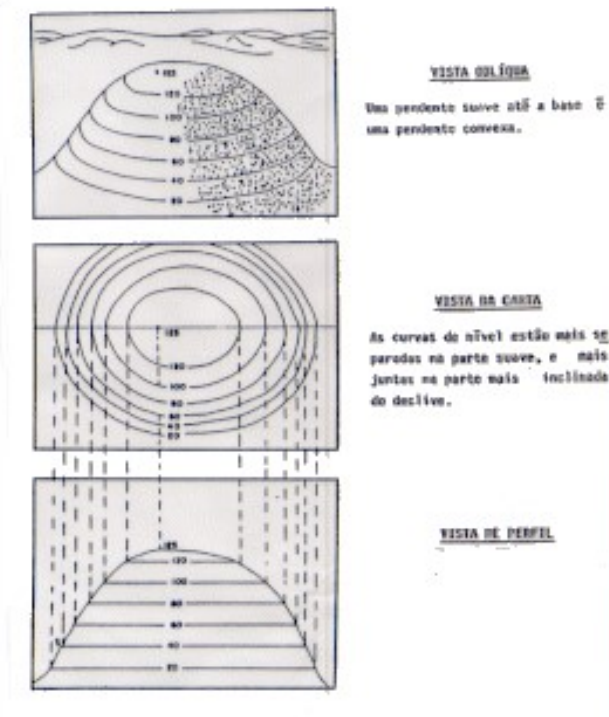


fig.3.15 -Formação convexa



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Cartas e Mapas

Altimetria

► Rede de Drenagem

A rede de drenagem controla a forma geral da topografia do terreno e **serve de base para o traçado das curvas de nível**. Deste modo, antes de se efetuar a traçado dessas curvas, deve-se desenhar todo o sistema de drenagem da região, para que possa representar as mesmas.

**Endereço**

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Cartas e Mapas

Altimetria

- ▶ Rede de drenagem
 - ▶ **Rio:** Curso d'água natural.
 - ▶ **Talvegue:** Canal de maior profundidade ao longo de um curso d'água.
 - ▶ **Vale:** Forma topográfica constituída e drenada por um curso d'água.
 - ▶ **Bacia Hidrográfica:** Conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes.
 - ▶ **Divisor de Águas:** Linha que passa pelos pontos mais elevados do terreno e ao longo do perfil mais alto entre eles, dividindo as águas de um e outro curso d'água. Linha de cumeeira que separa as bacias.
 - ▶ **Lago:** Depressão do relevo coberta de água.

**Endereço**

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Cartas e Mapas

Altimetria

- ▶ Rede de Drenagem
 - ▶ **Morro:** Elevação natural do terreno com altura até 300 metros aproximadamente.
 - ▶ **Montanha:** Grande elevação natural do terreno, com altura superior a 300 metros, constituída por uma ou mais elevações. Formada pelo choque de duas placas tectônicas convergentes.
 - ▶ **Serra:** Cadeia de morros. Muitas vezes possui um nome geral para todo o conjunto e nomes locais para alguns trechos.
 - ▶ **Encosta ou Vertente:** Declividade apresentada pelo morro, montanha ou serra.
 - ▶ **Pico:** Ponto mais elevado de um morro, montanha ou serra.

**Endereço**

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Cartas e Mapas

Altimetria

► Equidistância

Na representação cartográfica, sistematicamente, a equidistância entre uma determinada curva e outra tem que ser constante.

Equidistância é o espaçamento, ou seja, a **distância vertical entre as curvas de nível**. Essa equidistância varia de acordo com a escala da carta com o relevo e com a precisão do levantamento.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Cartas e Mapas

Altimetria

► Equidistância

| Escala | Equidistância | Curvas mestras |
|-------------|---------------|----------------|
| 1:25.000 | 10 m | 50 m |
| 1:50.000 | 20 m | 100 m |
| 1:100.000 | 50 m | 250 m |
| 1:250.000 | 100 m | 500 m |
| 1:1.000.000 | 100 m | 500 m |

**Endereço**

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



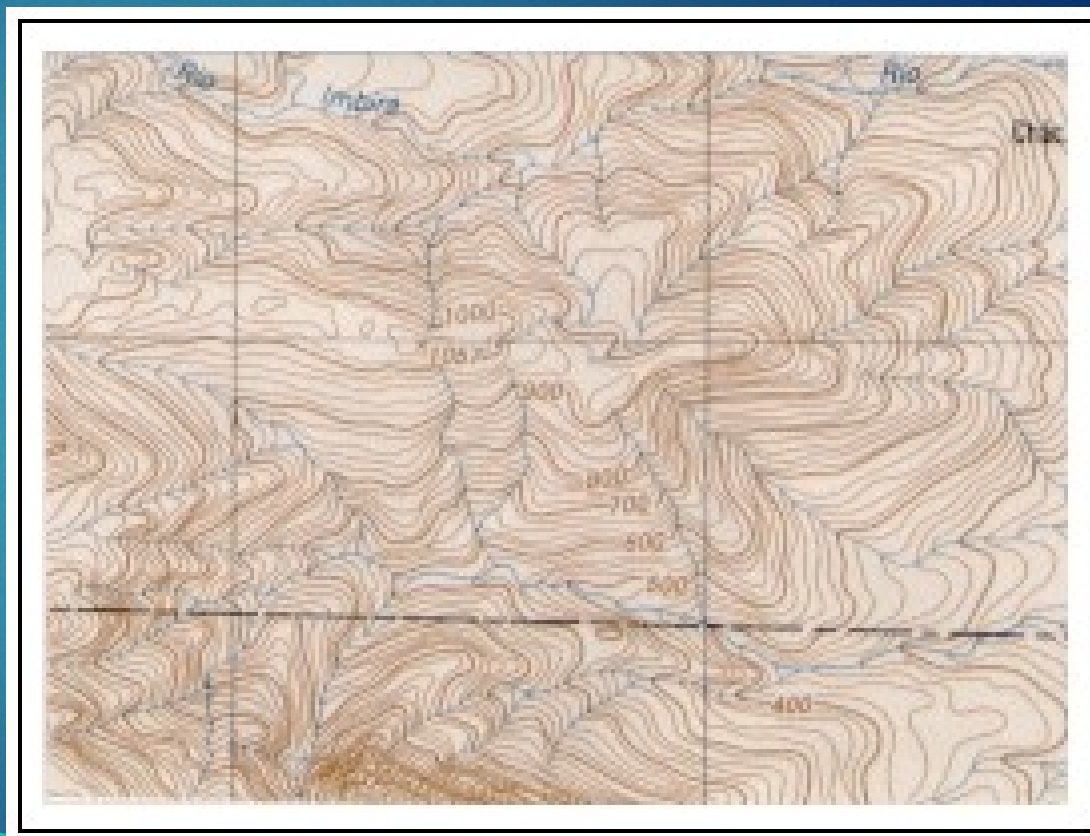
Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

► Equidistância

A curva mestra é a 5ª curva dentro da equidistância normal.

Equidistância não significa a distância de uma curva em relação à outra, e sim a **altitude entre elas**, o desnível entre as curvas.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Cartas e Mapas

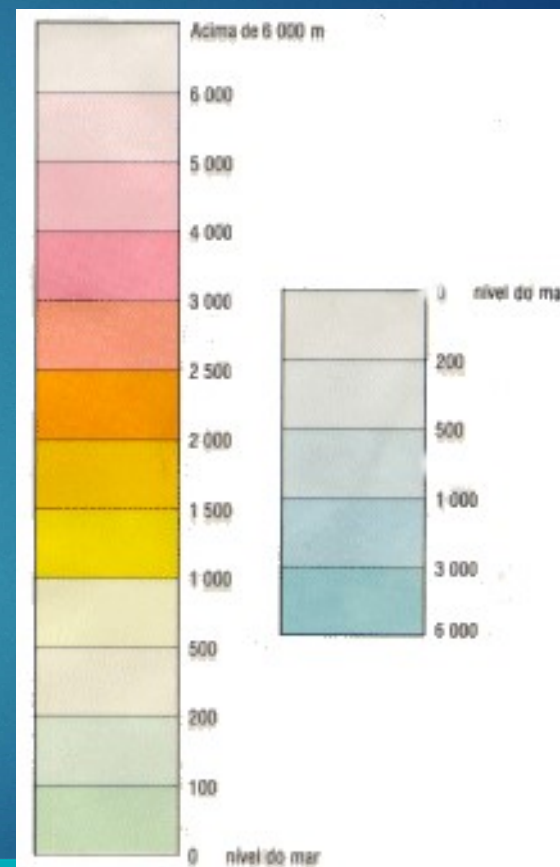
Altimetria

► Cores Hipsométricas

Nos mapas em escalas pequenas, além das curvas de nível, adotam-se, para facilitar o conhecimento geral do relevo, faixas de determinadas altitudes em diferentes cores, como o verde, amarelo, laranja, sépia, rosa e branco.

Para as cores batimétricas usa-se o azul, cujas tonalidades crescem no sentido da profundidade.

Elementos de Representação



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Cartas e Mapas

Altimetria

► Relevo Sombreado

O sombreado, **executado diretamente em função das curvas de nível**, é uma modalidade de representação do relevo.

Para executar-se o relevo sombreado, **imagina-se uma fonte luminosa à noroeste**, fazendo um ângulo de 45° com o plano da carta, de forma que **as sombras sobre as vertentes fiquem voltadas para sudeste**.

Atualmente, esse processo é executado com o uso de software específicos que geram as cartas de orientação das vertentes.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

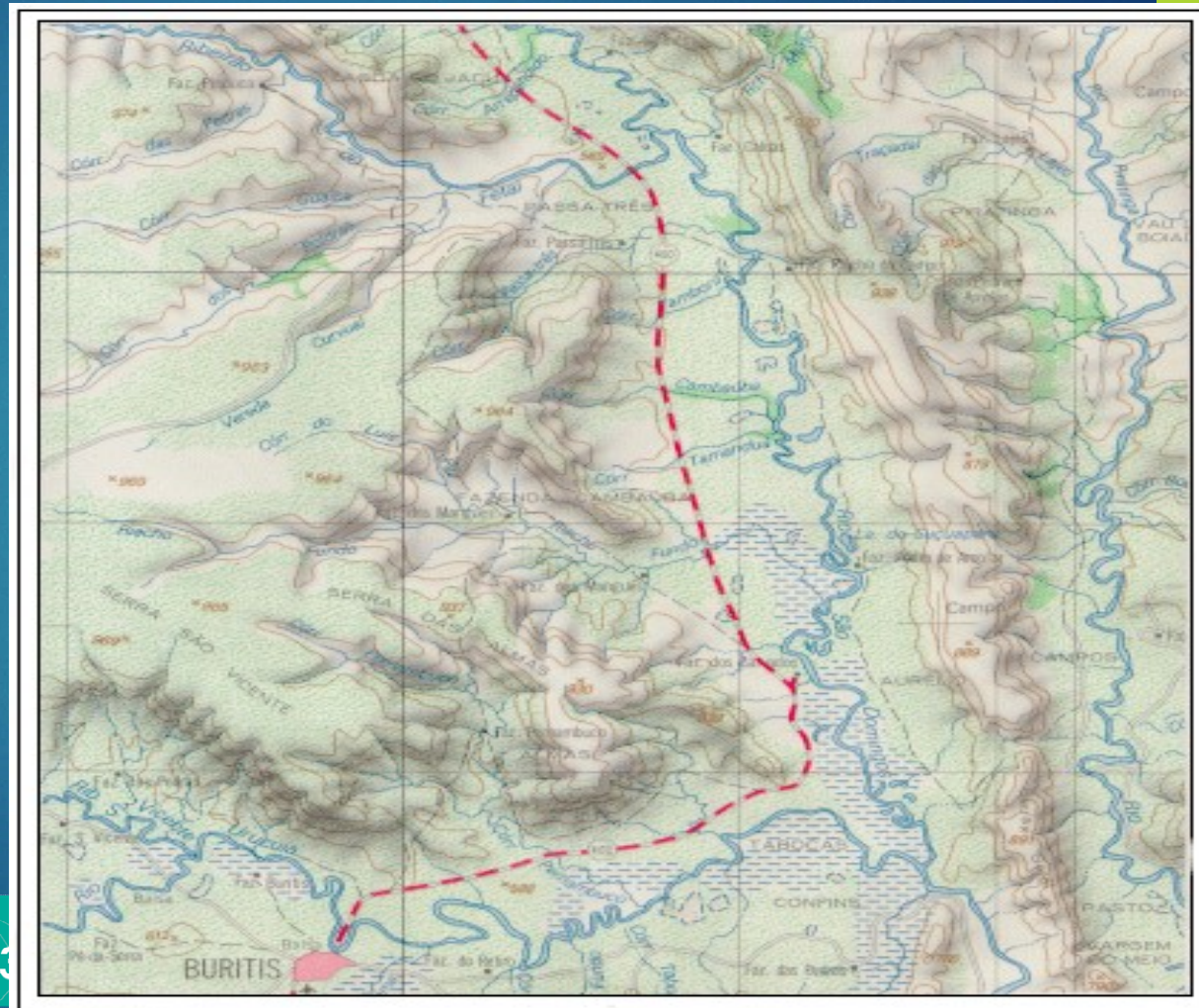
CNPJ: 08838975/0001-03

Cartas e Mapas

Altimetria

- ▶ Relevo Sombreado

Elementos de Representação



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61) 3



Ineprotec

3975/0001-03

Cartas e Mapas

Altimetria

► Perfil Topográfico - É a representação cartográfica de uma seção vertical da superfície terrestre.

- Escalas

Tanto a **escala horizontal** como a **vertical** serão escolhidas em função do uso que se fará do perfil e da possibilidade de representá-lo (tamanho do papel disponível).



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec

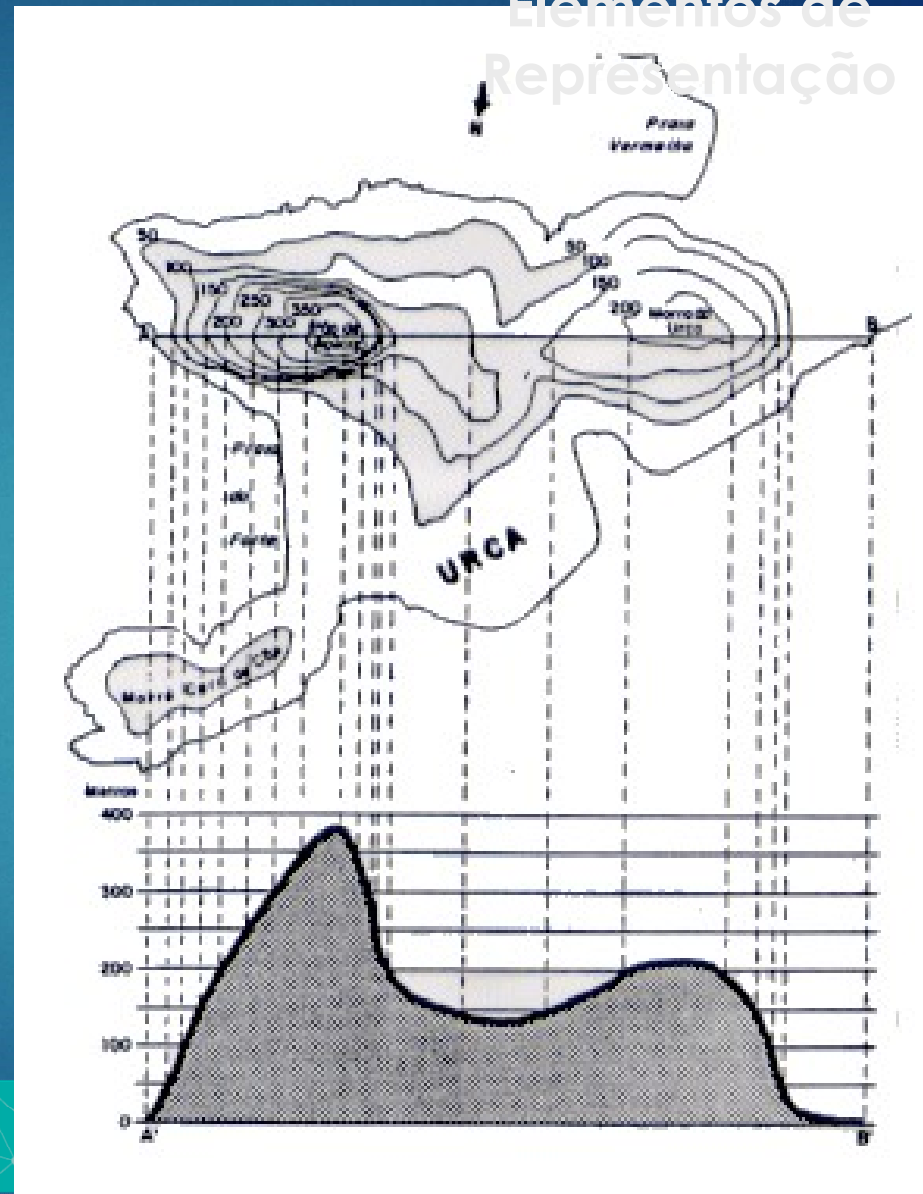


Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

► Perfil Topográfico

Elementos de Representação



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505

Cartas e Mapas

Generalização Cartográfica

O processo de generalização é uma das fases mais importantes da elaboração de documentos cartográficos, seja eles para fins topográficos ou temáticos, pois **trata diretamente da clareza das informações que tal documento se propõe a realizar.**

Ao mesmo tempo tal processo se caracteriza como um dos de mais **alto nível de percepção e conhecimento dos relacionamentos e fenômenos do espaço geográfico** que o profissional deve possuir. Proporcionando assim, um alto nível de conhecimento para tratar a sua automação.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



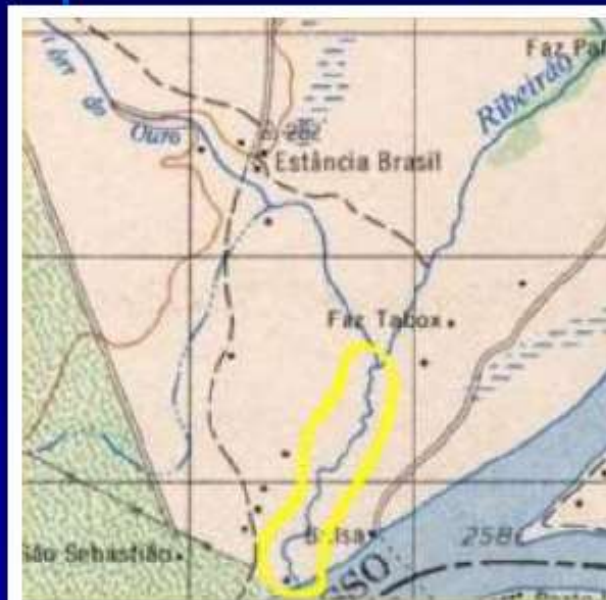
Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Operações do Processo de Generalização Cartográfica

Azevedo et al. (2002) - COBRAC 2002 · Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário · UFSC Florianópolis. 10 de Outubro 2002

Simplificação: Tem por finalidade a **visão mais simples** da representação do dados geográfico, porem mantém a aparência semelhante ao original.



1:100.000



1:250.000

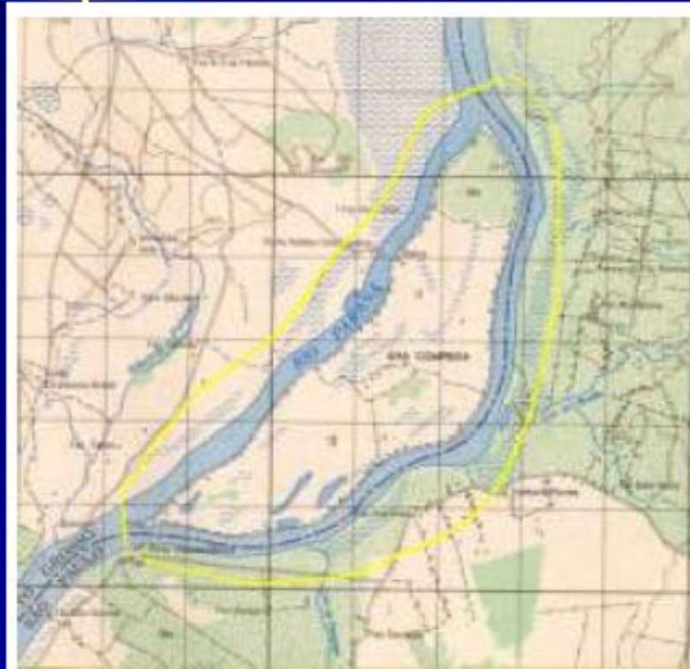


Endereço

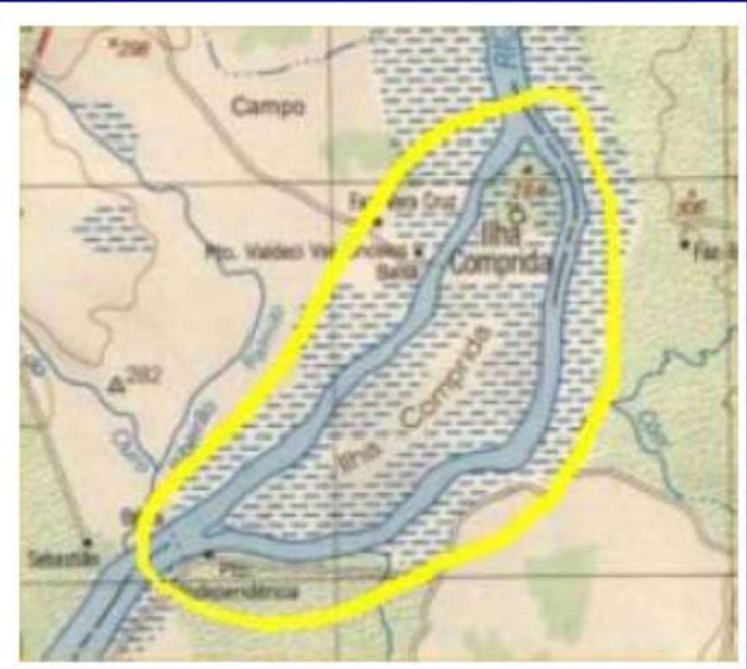
Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



Suavização: Tem por objetivo **eliminar pequenas perturbações** e capturar as principais tendências quanto à forma gráfica.



1:100.000



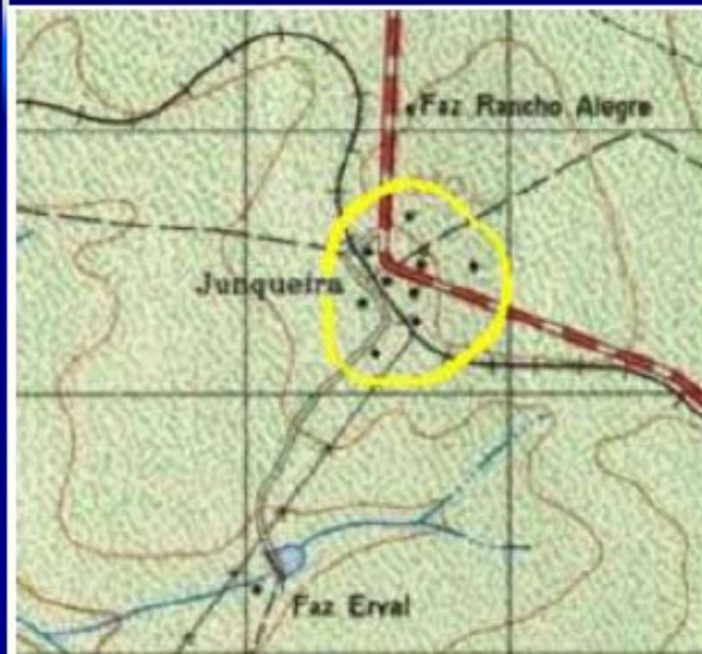
1:250.000



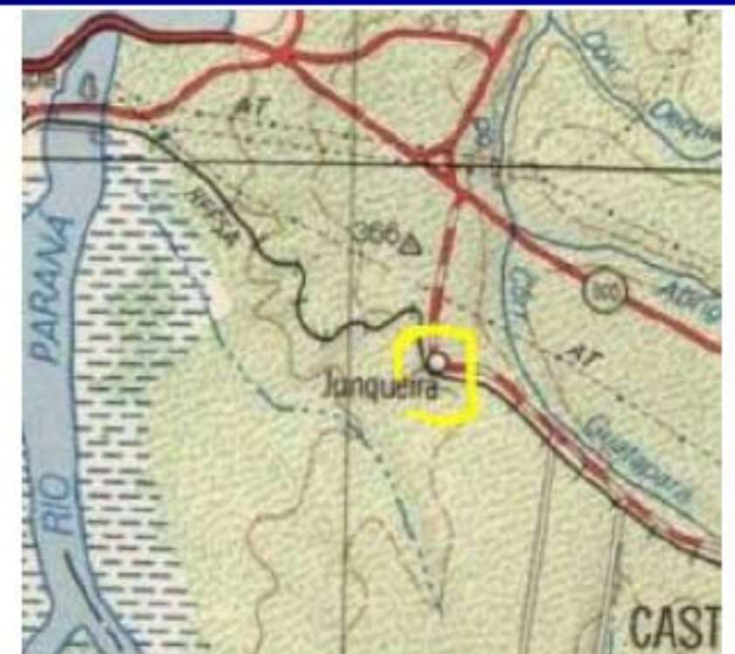
Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF

Agregação: Tem por objetivo a **junção de elementos pontuais** que estejam muito próximos uns dos outros.



1:50.000



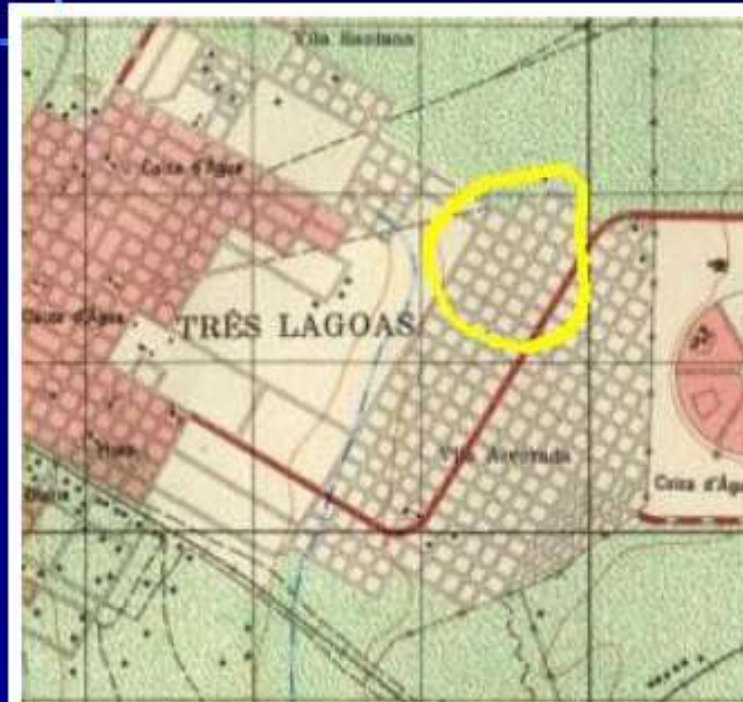
1:250.000



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 0
Recanto das Emas - Brasília - DF

Combinação: Junção de duas ou mais linhas paralelas ou muito próximas, formando uma única linha.



1:50.000



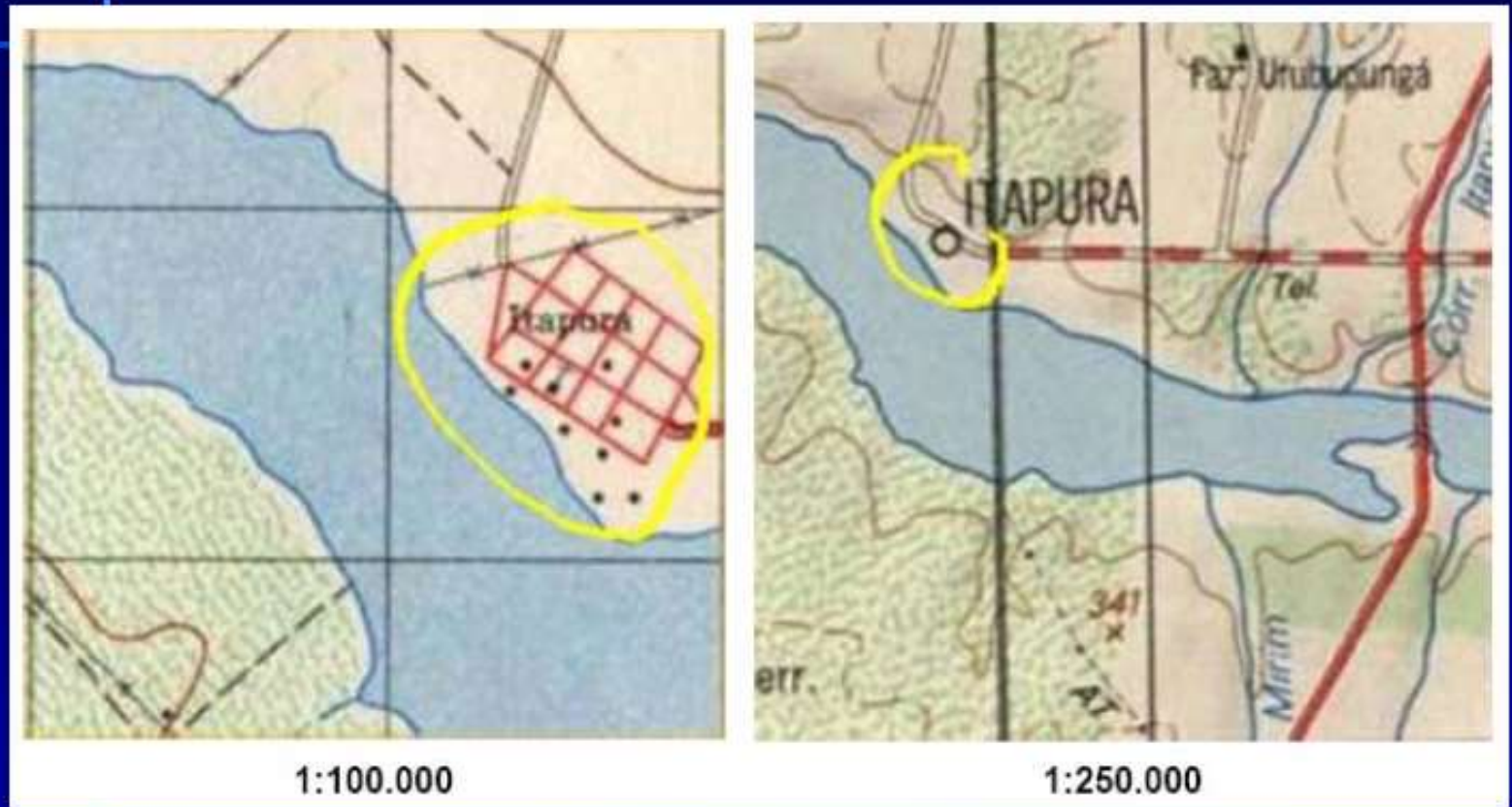
1:100.000



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF

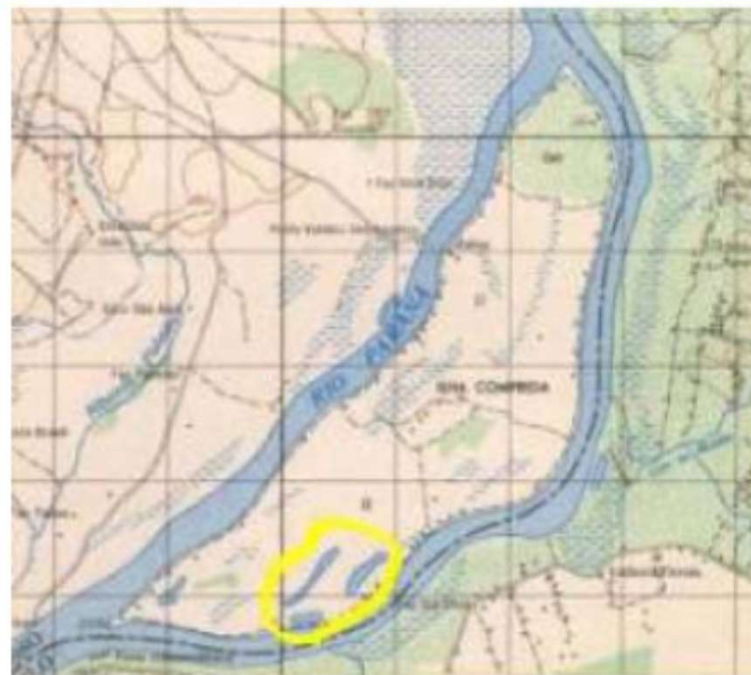
Colapso: Redução da dimensão de representação de um objeto, devido à redução do seu tamanho na representação.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF

Eliminação: Remoção de elementos menos significativos, que estejam próximos a elementos mais significativos, de modo a preservar as características do conjunto com menor densidade de informação.



1:100.000



1:250.000



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 0
Recanto das Emas - Brasília - DF

Exagero: Aumento das dimensões de elementos considerados importantes para o mapa mas que, se representados em suas verdadeiras dimensões, seriam pequenos demais para visualizar.



1:100.000



1:1.000.000



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF

INEPROTEC

Cartas e Mapas

Elementos de Representação



MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DIRETORIA DE SERVIÇO GEOGRÁFICO

NORMA DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA
AQUISIÇÃO DE DADOS GEOESPACIAIS
VETORIAIS (ET-ADGV 3.0)

NCB - CONCAR
2018

EB80-N-72.005



MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DIRETORIA DE SERVIÇO GEOGRÁFICO

NORMA DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA CONTROLE DE QUALIDADE
DE DADOS GEOESPACIAIS (ET-CQDG)

1ª Edição
2016

EB80-N-72.004

NCB - CONCAR
NCB-CC/E 0001B08
2017

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA
ESTRUTURAÇÃO DE DADOS
GEOESPACIAIS VETORIAIS
(ET-EDGV 3.0)

COMISSÃO NACIONAL DE CARTOGRAFIA - CONCAR



MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO

Manual Técnico

CONVENÇÕES CARTOGRAFICAS

2ª PARTE

CATÁLOGO DE SÍMBOLOS

2ª Edição
2000



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Referenciais Geodésicos

“ **Geodésia** é ciência que mede e representa a superfície da Terra” (HELMERT 1880).

“ A Geodésia é a ciência que tem por objetivo determinar a forma e as dimensões da Terra e os parâmetros definidores do campo gravífico” (GEMAEL 1987).



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Referenciais Geodésicos

A **Geodésia** tem o objetivo de determinar, através de observações de campo, a forma e o tamanho da Terra, as coordenadas de pontos, dimensões de linhas da superfície terrestre e as variações do campo de gravidade, integrando-se diretamente com a geofísica, geologia, geodinâmica e dinâmica orbital de satélites.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Referenciais Geodésicos

Divide-se em **Geodésia Geométrica** ou elementar, **Geodésia Física** ou superior e **Geodésia Celeste** por satélites.

Geodésia Geométrica

A geodésia geométrica se ocupa da localização precisa de pontos sobre a superfície terrestre, a partir de medições angulares e de distâncias em grandes extensões da superfície terrestre, proporcionando uma rede de pontos fundamentais que servem de base para outros trabalhos geodésicos de ordem inferior.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Referenciais Geodésicos

Geodésia Física

Desenvolve estudos sobre o desvio da vertical e anomalias da gravidade terrestre, que possibilitam a determinação da figura geométrica que melhor corresponda à superfície terrestre.

Geodésia Celeste

Proporciona o posicionamento de pontos na superfície terrestre a partir de medidas efetuadas por satélites artificiais. O sistema mais conhecido e difundido em todo o mundo é o GPS (*Global Positioning System*)



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br

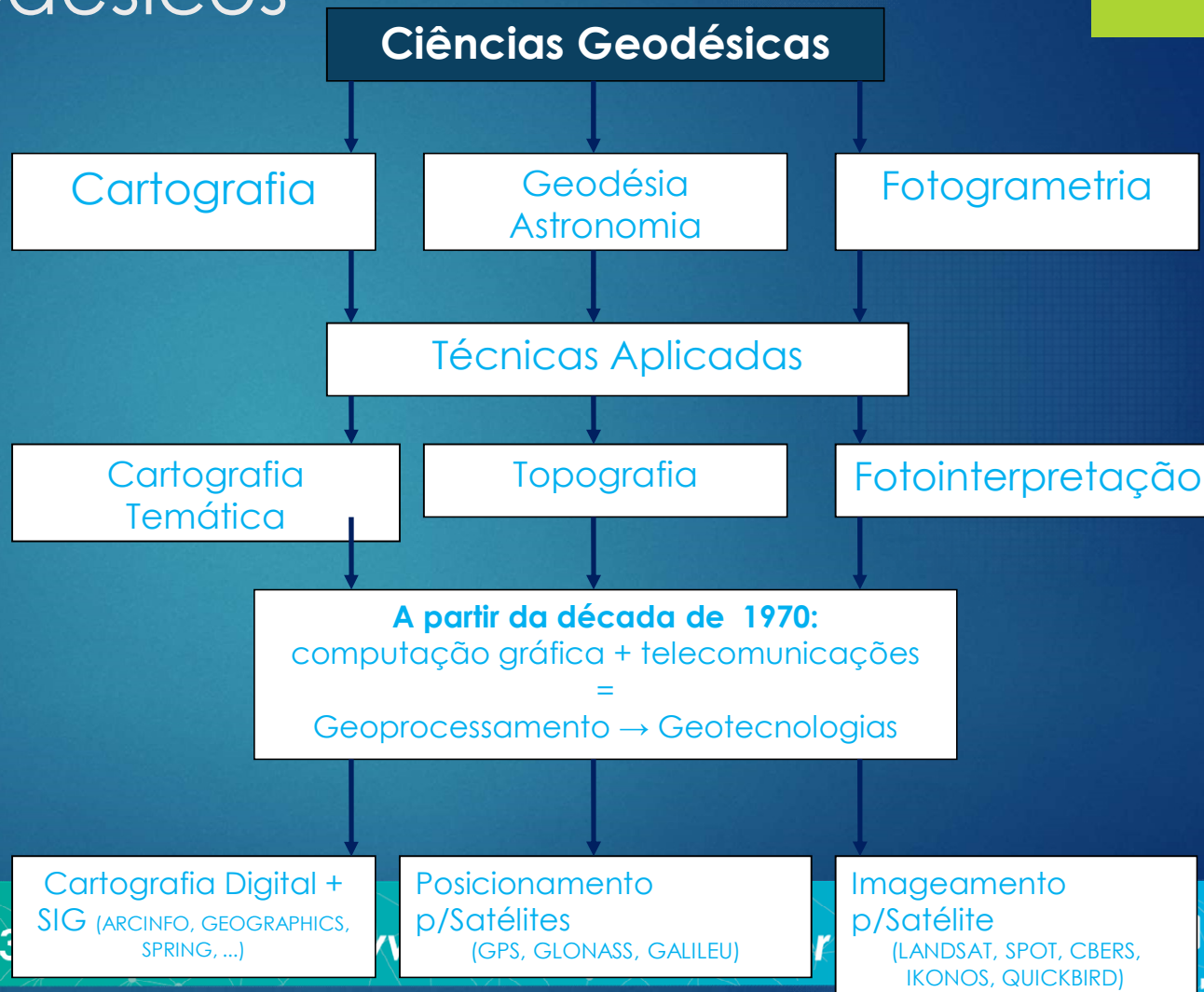


@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF

WhatsApp (61) 3...

Referenciais Geodésicos

No estudo da forma e dimensão da Terra, podemos considerar quatro tipos de *superfície ou modelo* para a sua representação. São eles:

- ❖ MODELO FÍSICO;
- ❖ MODELO GEOIDAL;
- ❖ MODELO ELIPSOIDAL;
- ❖ MODELO ESFÉRICO.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Referenciais Geodésicos



Superfície Física (SF):

A superfície física da Terra (superfície topográfica ou superfície real) é uma superfície entre as massas sólidas ou fluídas e a atmosfera. Esta superfície contendo os continentes e o fundo do mar é irregular e incapaz de ser representada por uma simples relação matemática.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



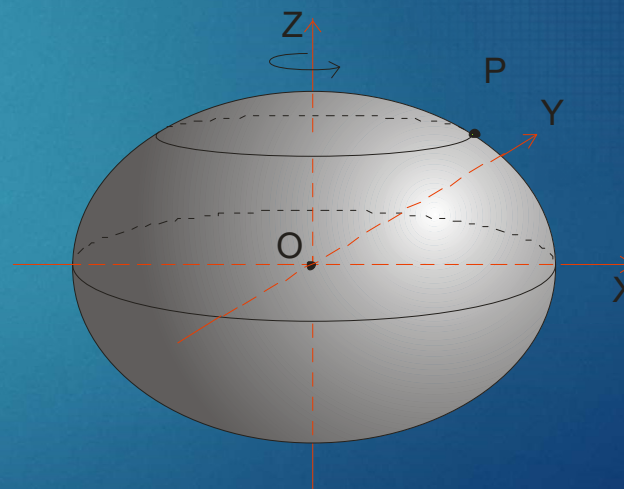
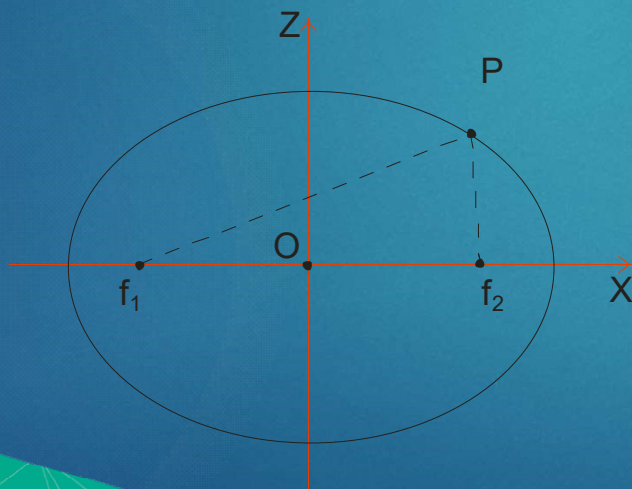
Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Referenciais Geodésicos

Superfície Elipsoidal:

Esta superfície é limitante de um elipsoide de revolução, figura matemática gerada pela rotação de uma elipse em torno de seu eixo menor. É a superfície ao longo do qual são realizados os cálculos geodésicos.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



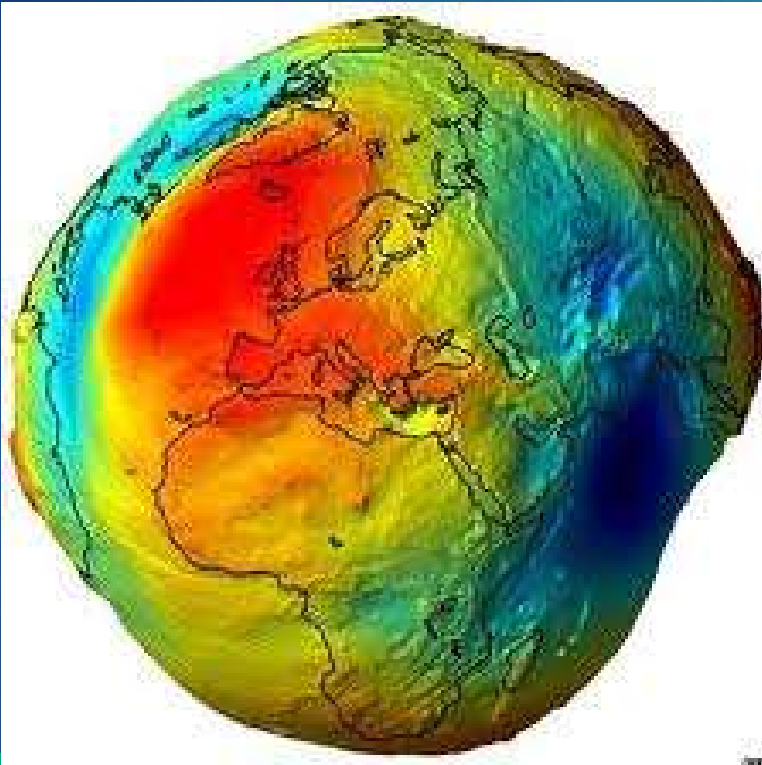
@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Referenciais Geodésicos



Superfície geoidal:

Conceitualmente mais complicada e limita uma forma geométrica chamada “geoide”. É uma superfície equipotencial que coincide com o nível médio não perturbado dos mares.

Esta superfície é utilizada como referência para as altitudes no Brasil.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec

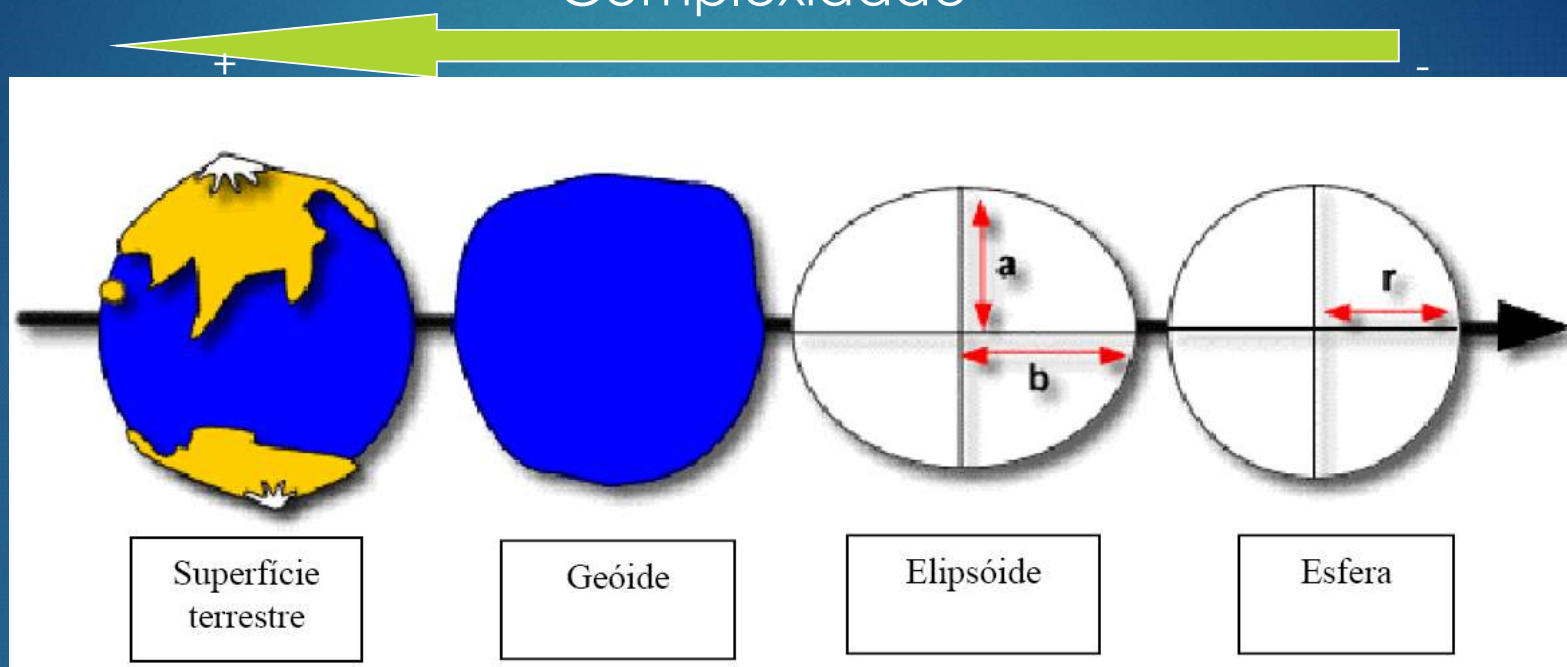


Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Referenciais Geodésicos

Complexidade



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



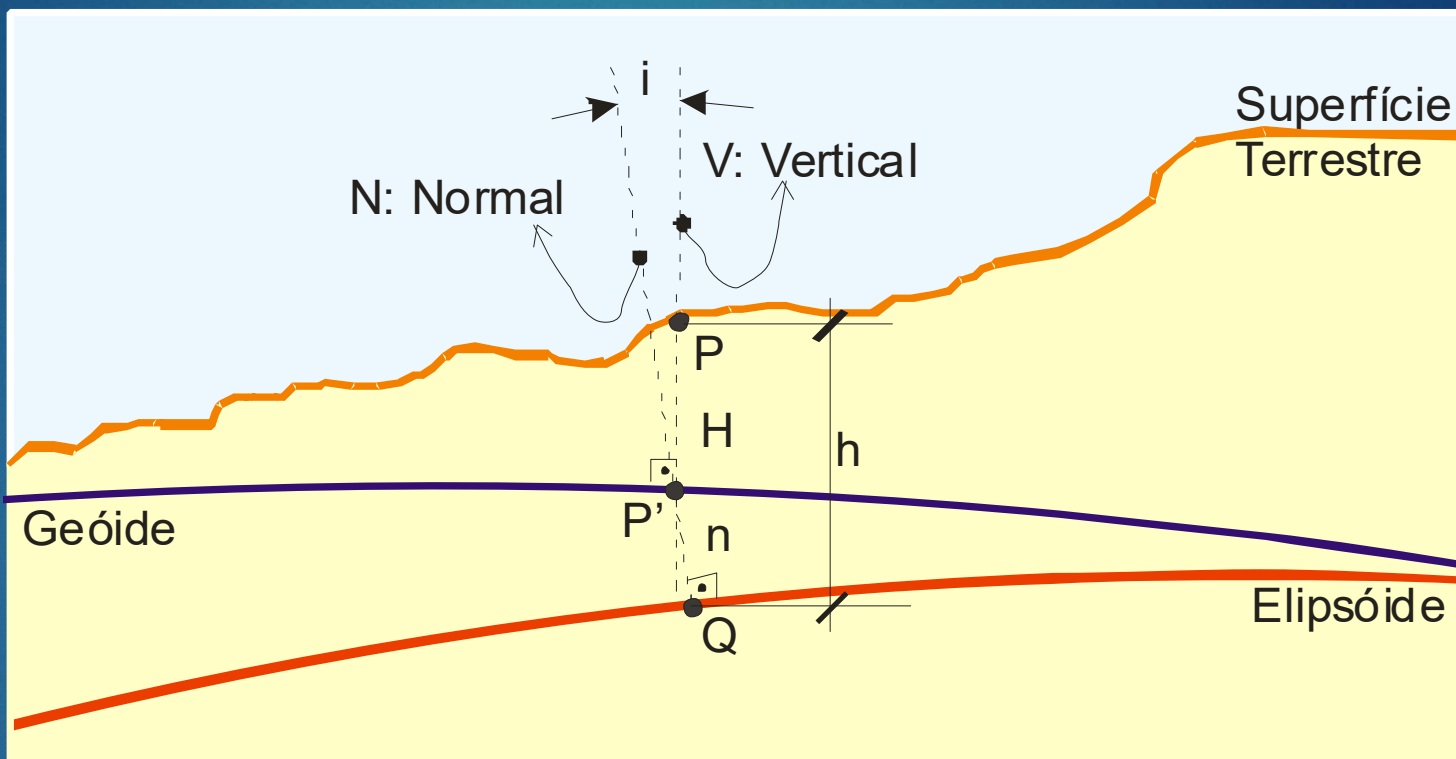
@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Referenciais Geodésicos



RELAÇÃO GEOIDE X ELIPSOIDE

$$h \cong n + H$$



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



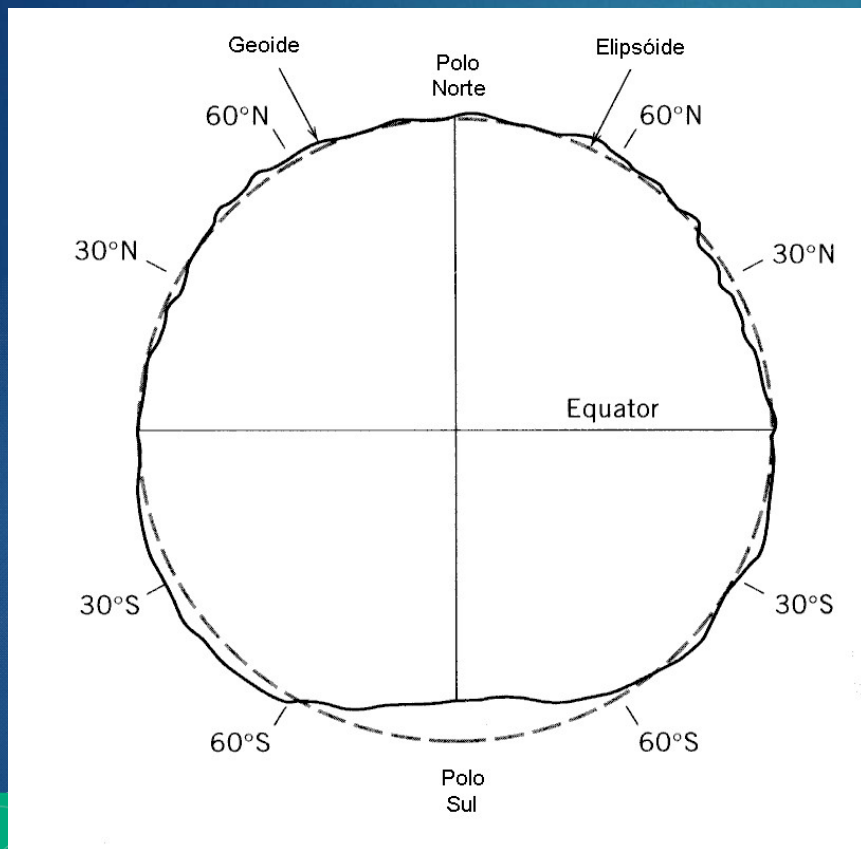
@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Referenciais Geodésicos



RELAÇÃO GEOIDE X ELIPSOIDE



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



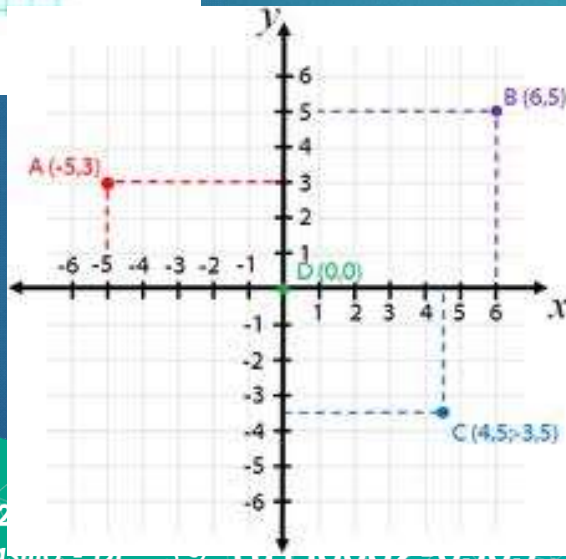
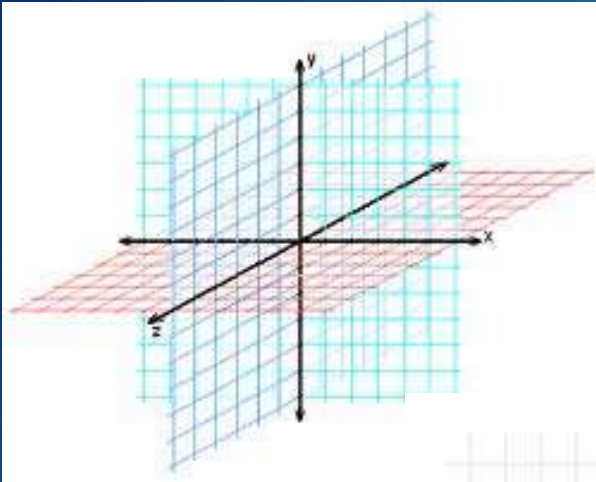
@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Referenciais Geodésicos



Um sistema de referência geodésico consiste na escolha de uma superfície de referência (um elipsoide), orientação dessa superfície em relação à terra (referencial planimétrico), seleção de um referencial altimétrico (Geoide) e materialização desses dois referências, por meio de marcos (SAT's e RN's), na superfície física terrestre para servirem como pontos de amarrações para os trabalhos de topografia, geodésia e cartografia.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02
Recanto das Emas - Brasília - DF - CEP: 71200-000
Fone: (01) 3062-0305



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Referenciais Geodésicos



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Referenciais Geodésicos

Os referencias geodésicos também são chamados de DATUM. Cada País possui um DATUM próprio. Os DATA possuem nomes que os identificam, como por exemplo, SIRGAS2000, Astro-Chuá (SICAD), WGS84, SAD69, etc.

Os pontos de origem dos DATA não são coincidentes e os modelos elipsoidais utilizados por cada um deles diferem entre si. Isso nos permite atribuir para um mesmo ponto na SFT diversas coordenadas distintas.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Referenciais Geodésicos

Sobre a figura matemática utilizada para representar a terra são calculadas as coordenadas.

As coordenadas identificam de forma única as feições terrestres. Em uma superfície esférica recebem o nome de **coordenadas geodésicas** e em uma superfície plana recebem a denominação da projeção às quais estão associadas, como por exemplo, as **coordenadas planas UTM**.

Assim, as coordenadas referidas aos sistemas de referência são normalmente apresentadas em três formas:

- Cartesianas;
- Geodésicas ou Elipsoidais;
- Planas.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

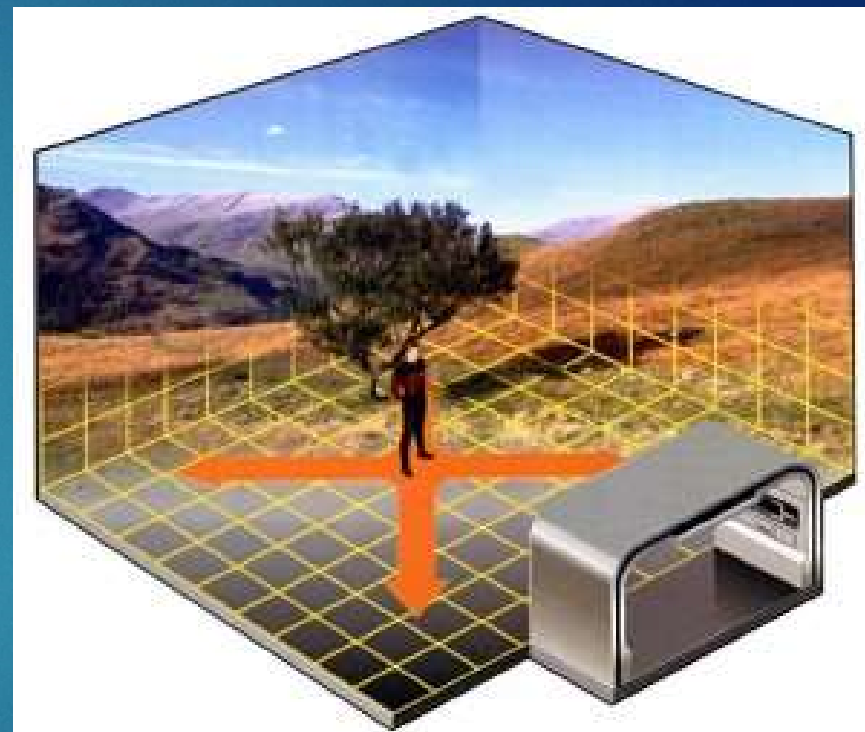
Referenciais Geodésicos

Sistema de Coordenada Cartesiano

Este é um sistema coordenado cartesiano caracterizado por um conjunto de três retas (eixos X, Y e Z), mutuamente perpendiculares.

Como sistema de referência geodésico também é conhecido como sistema de coordenadas cartesianas geocêntricas, devido a sua origem estar associada ao centro de massas da Terra (geocentro).

Estas coordenadas ficaram mais conhecidas e utilizadas após a criação do sistema de posicionamento global (GNSS).



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

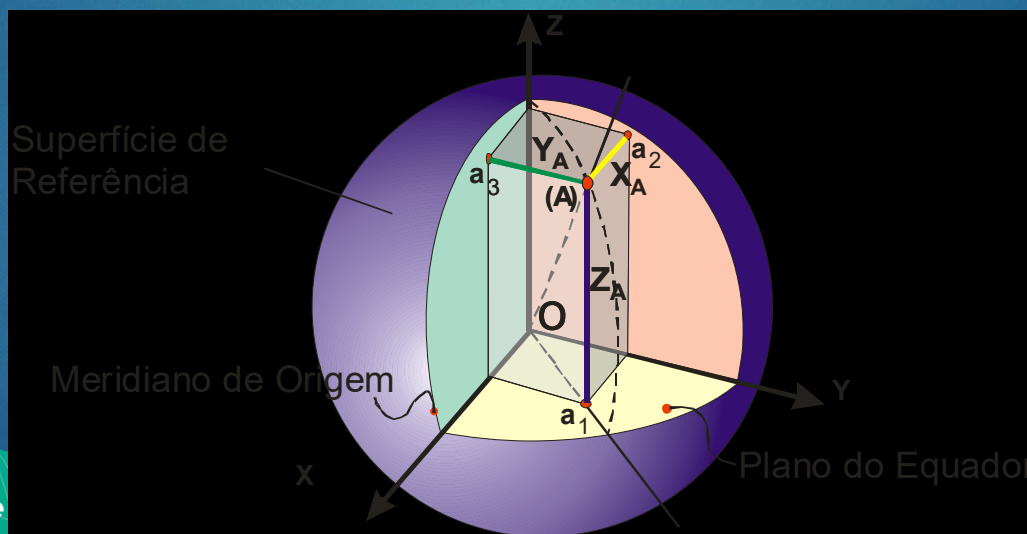
CNPJ: 08838975/0001-03

Referenciais Geodésicos

O **eixo X** coincide com o plano equatorial e orientado positivamente do centro de massa da Terra e a intersecção deste plano com o meridiano de Greenwich (longitude 0°).

O **eixo Y** coincide com o plano equatorial e orientado positivamente do centro de massa terrestre e a intersecção com a longitude 90° .

O **eixo Z** é paralelo ao eixo de rotação da Terra e orientado positivamente na direção Norte.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote
Recanto das Emas - Brasília - DF

(01) 5062-0505

www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Referenciais Geodésicos

a) DATUM Astro Chuá

Este sistema serviu como ensaio para o sistema SAD-69 e foram adotados os seguintes parâmetros na definição deste sistema:

Ponto Datum:

Vértice Chuá

Superfície de referência:

Elipsóide internacional de Hayford 1924.

a = semi-eixo maior = 6.378.388m

a = achatamento = 1:297

Ondulação Geoidal:

N = ignorada

O Distrito Federal adotou esse sistema no seu mapeamento sistemático até 2010. No DF ele é conhecido como SICAD.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Referenciais Geodésicos

b) DATUM SAD69

A definição do sistema foi contemplada através do fornecimento das coordenadas geodésicas do ponto de origem e do azimute geodésico da direção inicial CHUÁ-UBERABA. Os seguintes parâmetros foram adotados na definição deste sistema:

Ponto Datum:

Vértice Chuá

Coordenadas:

$$\varphi = -19^{\circ} 45' 41,6527''$$

$$\lambda = -48^{\circ} 06' 04,0639''$$

$$AG = 271^{\circ} 30' 04,05''$$

(direção Chuá – Uberaba)

Altitude ortométrica:

763,28m

Ondulação Geoidal:

N = 0

Azimute geodésico:

271° 30' 04,05'' (Chuá-Uberaba)

Superfície de referência:

Elipsóide internacional de 1967 (UGGI-67)

a = semi-eixo maior = 6.378.160m

a = achatamento = 1:298,25

Componentes do desvio da vertical (i):

Componente meridiana: $\xi = 0,31''$

(Plano de direção norte-sul)

Componente 1o vertical: $\eta = -3,59''$

(Plano de direção leste-oeste)



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Referenciais Geodésicos

c) SIRGAS 2000

Caracterização do SIRGAS 2000

Sistema Geodésico de Referência: Sistema de Referência Terrestre Internacional - ITRS (International Terrestrial Reference System)

Figura geométrica para a Terra: Elipsoide do Sistema Geodésico de Referência de 1980 (Geodetic Reference System 1980 – GRS80)

Semi-eixo maior $a = 6.378.137$ m

Achatamento $f = 1/298,257222101$

Origem: Centro de massa da Terra

Orientação: Pólos e meridiano de referência consistentes em $\pm 0,005''$ com as direções definidas pelo BIH (Bureau International de l'Heure), em 1984,0.

Estações de Referência: As 21 estações da rede continental SIRGAS2000



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



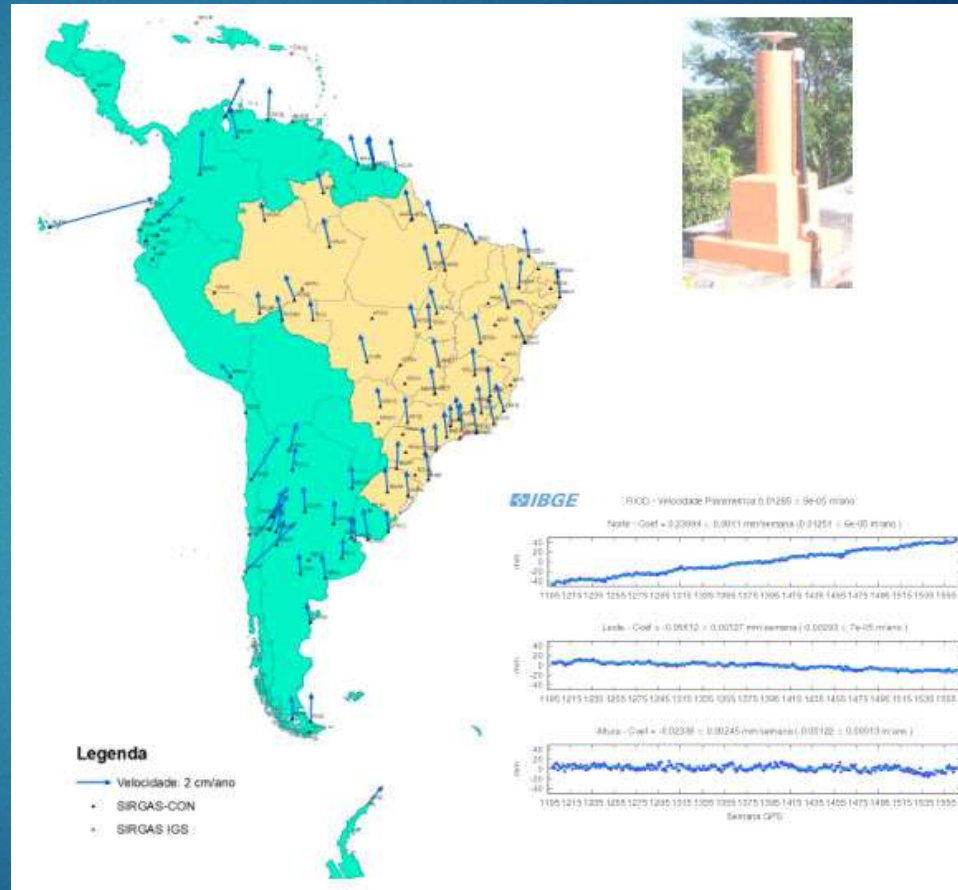
@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

RBMC ATUAL



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br

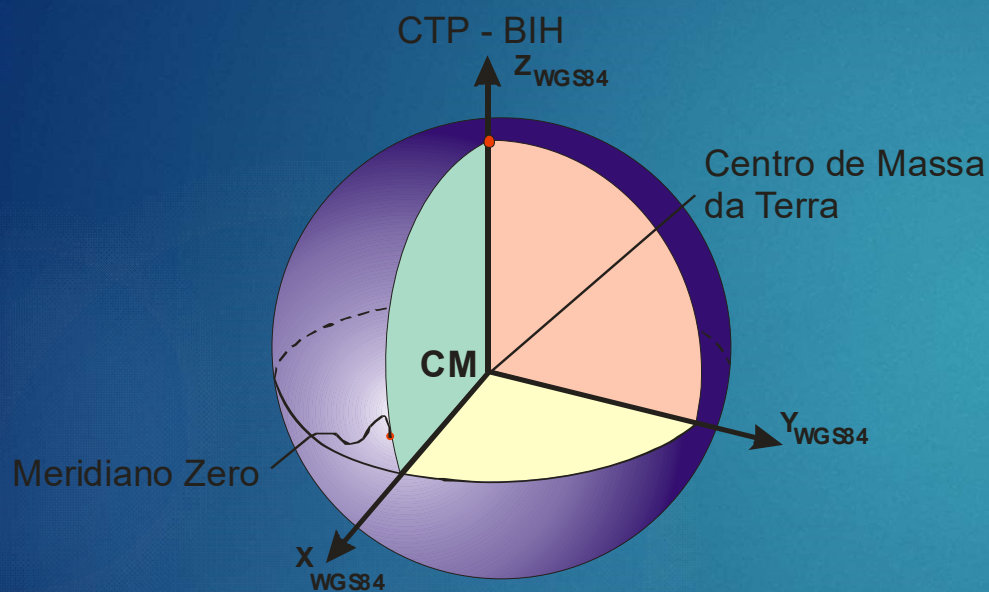


@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03



O Sistema de Posicionamento Global (GPS) adota como referencial o sistema de referencia geodésico denominado WGS-84 (World Geodesic System 1984), ou seja, quando se executa um levantamento com GPS, as coordenadas dos pontos envolvidos serão obtidas neste sistema de referência. Este sistema tem origem no centro de massa da Terra, com eixos cartesianos X, Y e Z. O elipsoide de referencia é o GRS80, um elipsoide de revolução geocêntrico.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



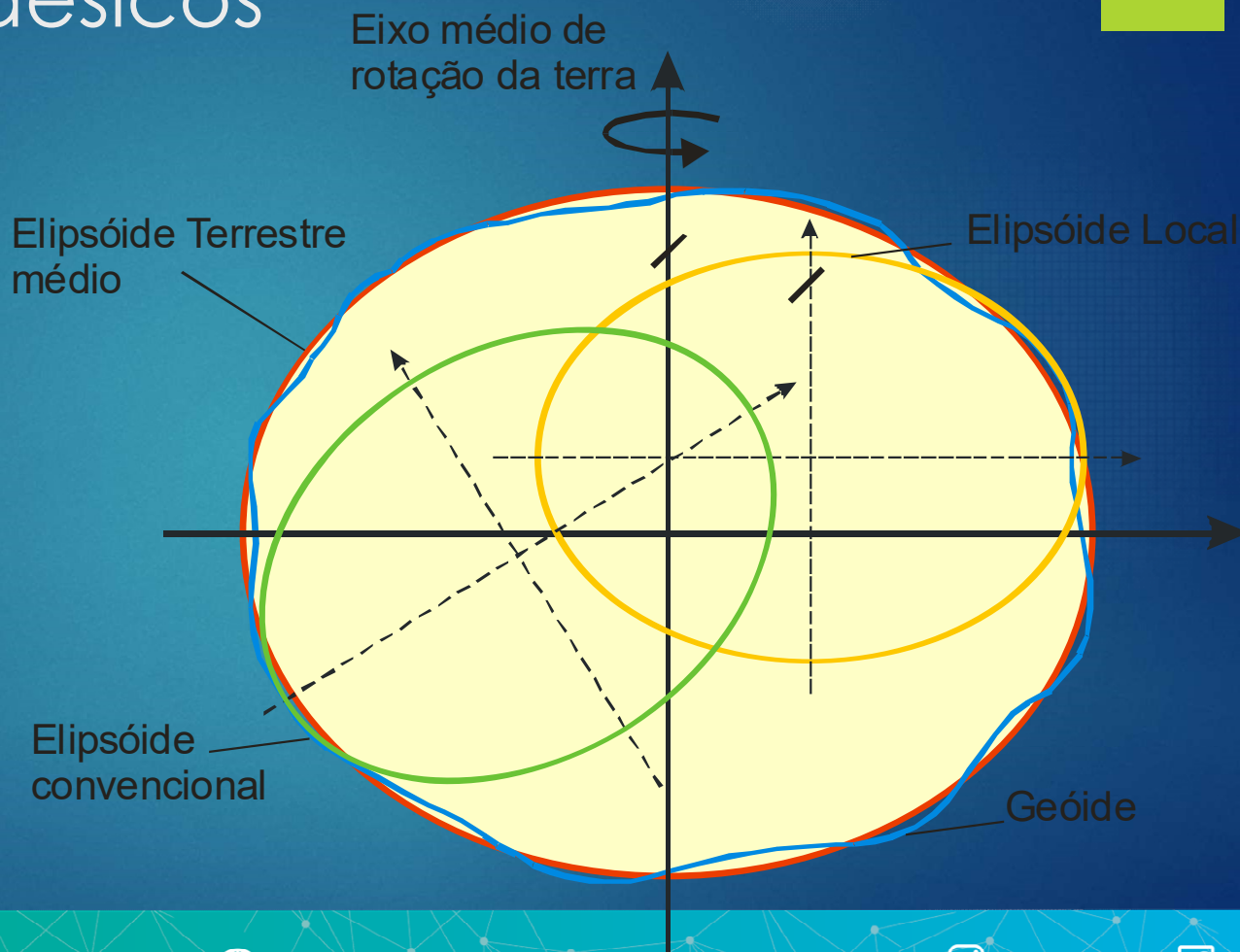
@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Referenciais Geodésicos



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



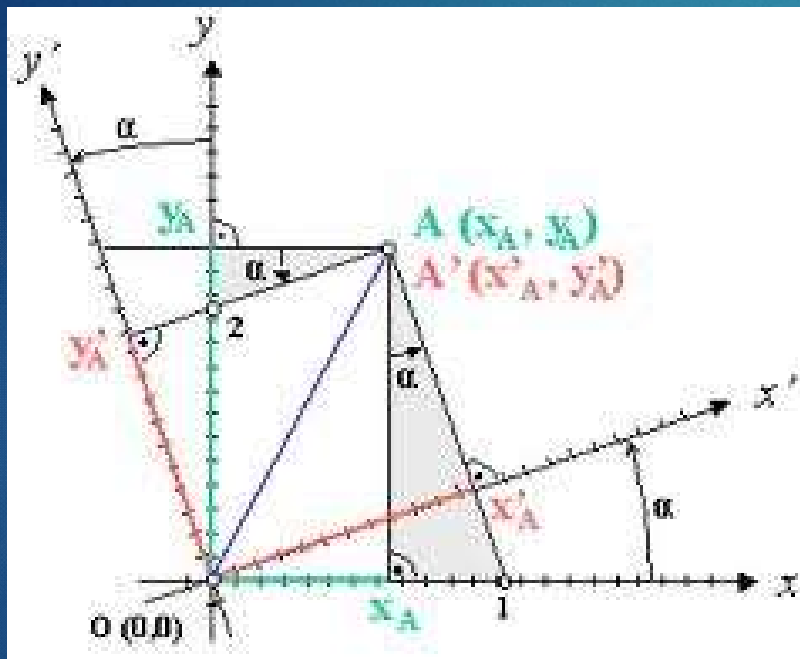
@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Referenciais Geodésicos



O Brasil adotou, até a década de 70, o Datum “Córrego Alegre”, e até recentemente o sistema SAD-69. Atualmente utiliza o sistema SIRGAS 2000. Com isto, cartas mais antigas, produzidas, por exemplo, pelo IBGE, têm como referência o Datum “Córrego Alegre” e as mais atuais o SAD-69. Desta forma, é necessário que ocorra uma operação de mudança de sistema de referência, ou seja, Córrego Alegre \Leftrightarrow SIRGAS 2000 ou SAD-69 \Leftrightarrow SIRGAS 2000. Esta operação também é necessária quando utilizamos antigos vértices da rede geodésica brasileira.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



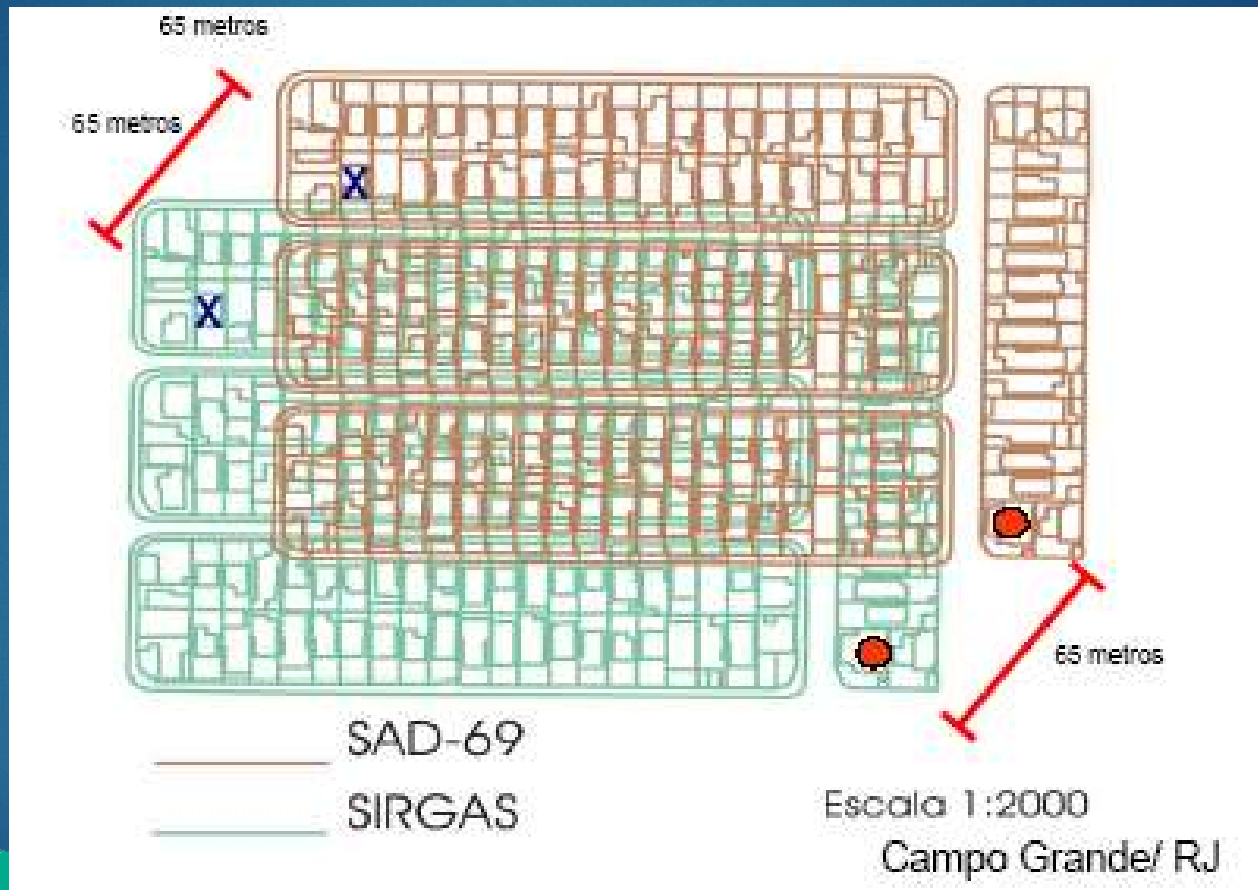
@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Referenciais Geodésicos



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Referenciais Geodésicos

| SAD69 | WGS84 | CÓRREGO | SIRGAS |
|--------------|---------|----------|----------|
| Translação X | -66,87m | +138,70m | -67,348m |
| Translação Y | +4,37m | -164,40m | +3,879m |
| Translação Z | -38,52m | -34,40m | -38,223m |

| SIRGAS | WGS84 | CÓRREGO | SAD 69 |
|--------------|----------|-----------|----------|
| Translação X | + 0,478m | +206,048m | -67,348m |
| Translação Y | +0,491m | -168,279m | +3,879m |
| Translação Z | -0,297m | -3,823m | +38,223m |

| CÓRREGO | WGS84 | SIRGAS | SAD 69 |
|--------------|----------|-----------|----------|
| Translação X | -205,57m | -206,048m | -138,70m |
| Translação Y | +168,77m | -168,279m | +164,40m |
| Translação Z | -4,12m | -3,823m | +34,40m |

| WGS84 | SIRGAS | CÓRRGO | SAD 69 |
|--------------|---------|----------|----------|
| Translação X | -0,478m | -205,57m | + 66,87m |
| Translação Y | -0,491m | +168,77m | -4,37m |
| Translação Z | +0,297m | -72,623m | +38,52m |



Endereço

Quadra 101 conjunto 02

Recanto das Emas - Brasília - DF

(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Cartas e Mapas

- 1) Quais são os elementos primordiais para a correta leitura dos mapas?
- 2) Explique a relação do tamanho de uma escala com a área representada e o nível de detalhamento dos mapas.

**Endereço**

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Cartas e Mapas

Sobre a técnica de criação e projeção de mapas, assinale o que for incorreto:

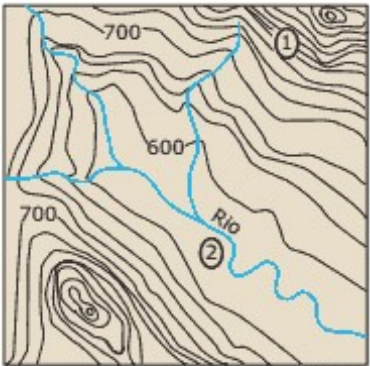
- a) As projeções cartográficas são técnicas de representação do globo esférico da superfície terrestre em um plano, por isso, sempre haverá distorções.
- b) Mapas temáticos são mapas especializados em um determinado tema, como áreas industriais, relevo, hipsometria, clima, dentre outros.
- c) Os símbolos cartográficos podem variar entre zonais, lineares e pontuais.
- d) Legenda é a parte de um mapa responsável por apontar a proporção entre a superfície real e a representação gráfica dessa superfície.
- e) Os SIG's (Sistemas de Informações Geográficas) são resultado da união entre as técnicas milenares da Cartografia e as inovações gráficas e tecnológicas.



Endereço

Quadra 101 conjunto C
Recanto das Emas - Br

Cartas e Mapas



Hidrografia Escala 1: 25 000
 Curvas de nível

Por ele, NÃO se pode afirmar que:

- A) a área assinalada com o número 1 constitui um dos trechos mais íngremes da região.
- B) a planície fluvial encontra-se a, aproximadamente, 600 m de altitude.
- C) o rio principal corre de sudeste para nordeste.
- D) as curvas de nível foram traçadas de 25 em 25 m.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
 Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



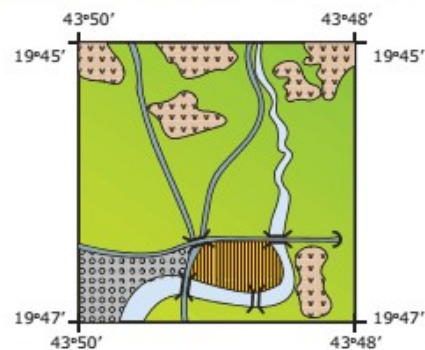
@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

(UFMG) Observe o bloco-diagrama e o mapa.



| Legenda | |
|------------------|--------------------|
| Curso de água | Área industrial |
| Ponte | Área urbana |
| Túnel | Cultivos agrícolas |
| Rede viária | |
| Escala 1: 50 000 | |

- Considerando-se que a paisagem representada no bloco-diagrama e no mapa é a mesma, é INCORRETO afirmar que
- A) a interpretação do mapa permite constatar as variações topográficas da área retratada, em que se distinguem um relevo plano próximo ao rio e montanhoso ao norte.
 - B) a legenda que acompanha o mapa expressa, por meio de uma simbologia específica, os principais elementos da paisagem observados no bloco-diagrama.
 - C) a paisagem retratada no bloco-diagrama foi simplificada no mapa, embora possam ser observadas, em ambos, as principais formas de aproveitamento do espaço.
 - D) a presença de uma rede de coordenadas geográficas, formada por meridianos e paralelos, permite a localização segura da paisagem retratada no mapa.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



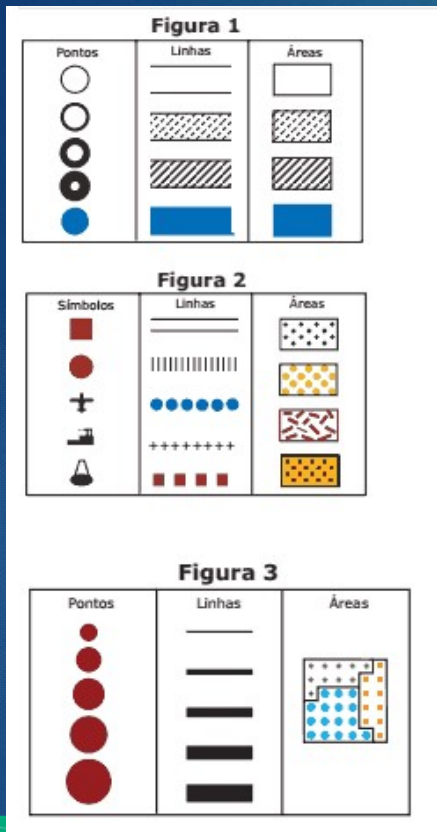
@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Cartas e Mapas



Considerando as figuras, assinale VERDADEIRA (V) ou FALSA (F) nas afirmativas a seguir.

- () A utilização dos símbolos representados na figura 1 permite visualizar o aspecto ordenado, caracterizando relações de ordem dos fenômenos geográficos.
- () O uso dos símbolos representados na figura 2 permite visualizar o aspecto qualitativo, caracterizando relações de diversidade dos fenômenos geográficos.
- () O emprego dos símbolos representados na figura 3 permite visualizar o aspecto quantitativo, caracterizando relações de proporcionalidade dos fenômenos geográficos.

A sequência CORRETA é:

- A) V – V – V
- B) V – F – V
- C) F – V – F
- D) F – F – V
- E) V – F – F



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03

Referenciais Geodésicos

- 1) Quais Sistemas de Referência utilizados no Brasil? Qual é o Sistema oficial?
- 2) Em uma obra civil, por exemplo a construção de uma ferrovia, qual a amarração altimétrica que se deve utilizar: com referências ao geóide ou ao elipsoide? Justifique.
- 3) Liste quais RN's oficiais (e seus estados de conservação) são existentes no polígono formado entre as coordenadas (P1= 27°25'58"S; 48°26'52"O e P2= 27°30'42"S; 48°21'23"O).
- 4) Quais vértices geodésicos tipo SAT pertencentes à Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo ficam no Estado de Santa Catarina? Exemplifique uma situação que seja necessário utilizá-los.



Endereço

Quadra 101 conjunto 02 lote 01
Recanto das Emas - Brasília - DF



(61)3082-0505



www.ineprotec.com.br



@ineprotec



Ineprotec

CNPJ: 08838975/0001-03