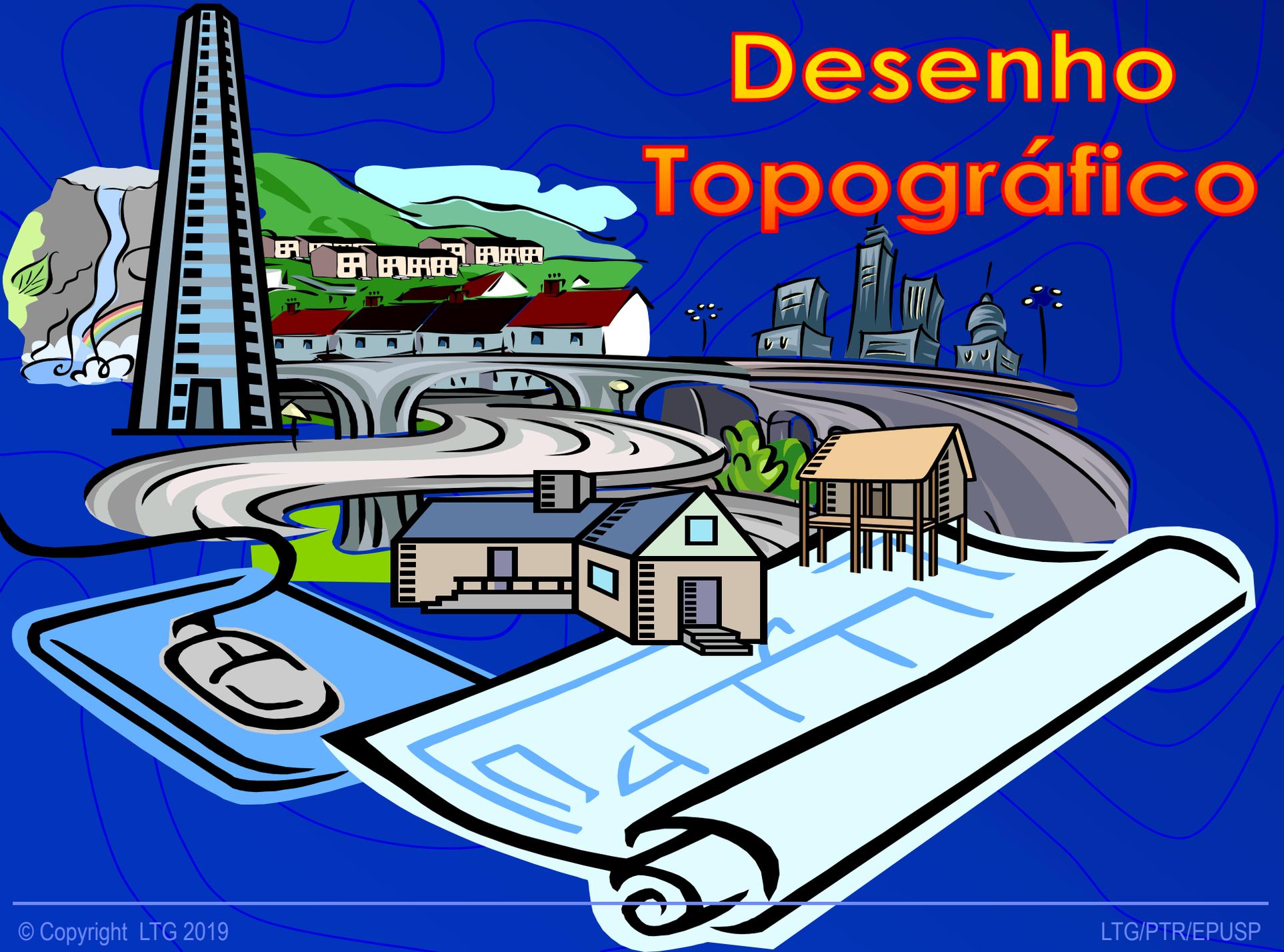


Desenho Topográfico

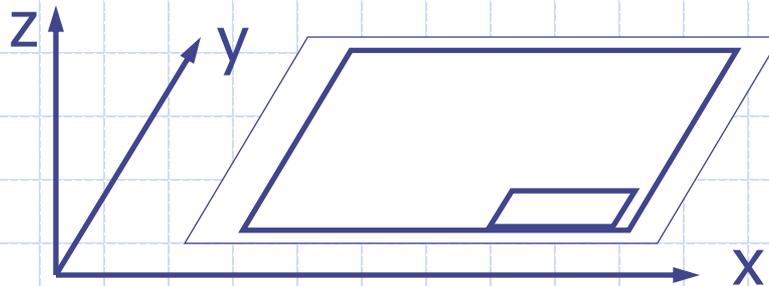




Desenho Topográfico

O Desenho Topográfico consiste na **representação fiel do terreno** em planta, com seus acidentes naturais, hidrografia, uso do solo, benfeitorias, bem como todos os elementos relevantes para atender a finalidade do levantamento.

Devemos lembrar que qualquer planta topográfica deverá estar referida a um **Sistema de Coordenadas**.





Representação do Relevo

- ◆ Registra e permite visualizar a **forma** do terreno forçando por leitura a cota altimétrica dos pontos desejados.
- ◆ Formas de representação:
 - ◆ Ponto cotado;
 - ◆ Perfis e seções transversais;
 - ◆ Curvas de nível.

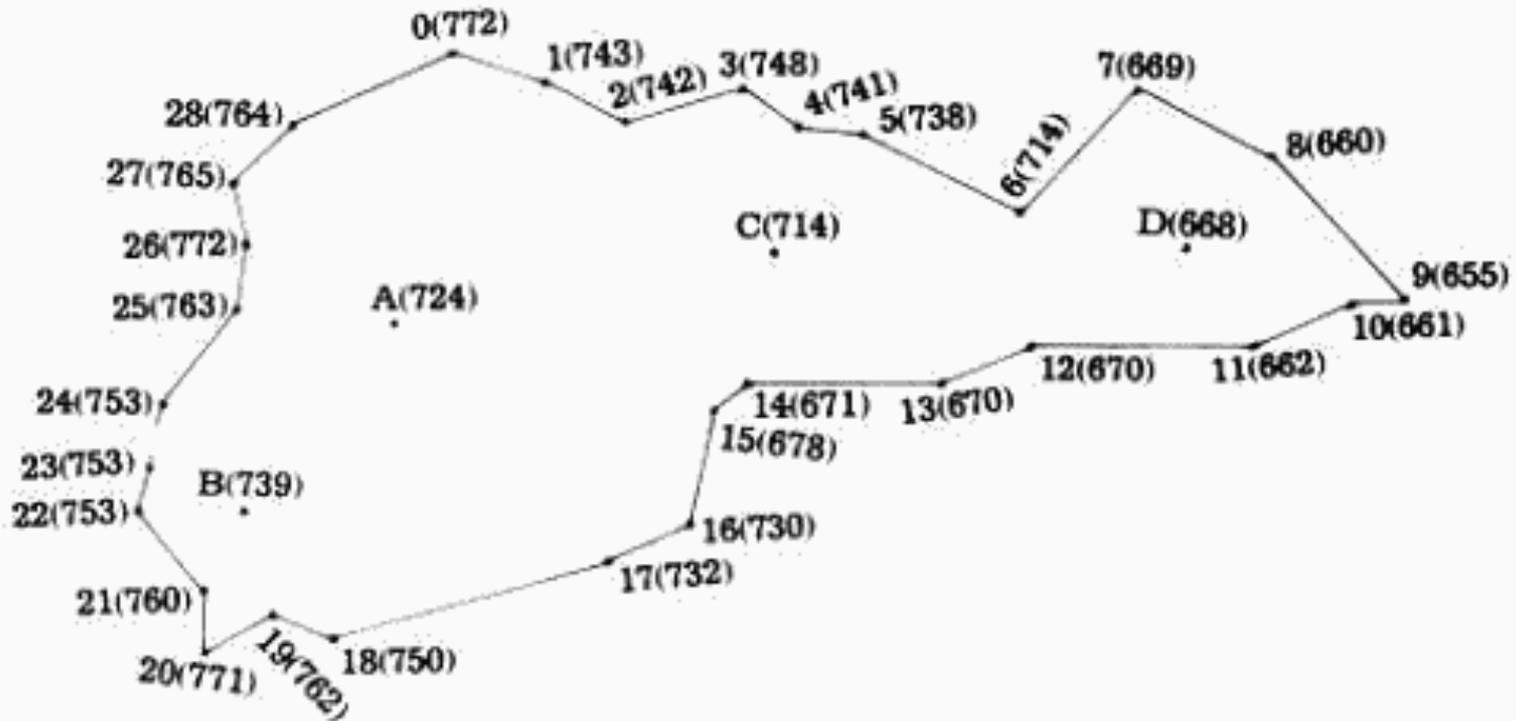


Ponto Cotado

- ◆ Forma de representação em que se assinalam somente pontos selecionados com suas cotas;
- ◆ Fornece a precisão adequada mas não permite a visualização geral da forma do terreno;
- ◆ Muito empregada em adutoras, redes de água e esgoto, e outros em que se exige o conhecimento preciso de cotas e declividades.



Ponto Cotado



Fonte: IBGE

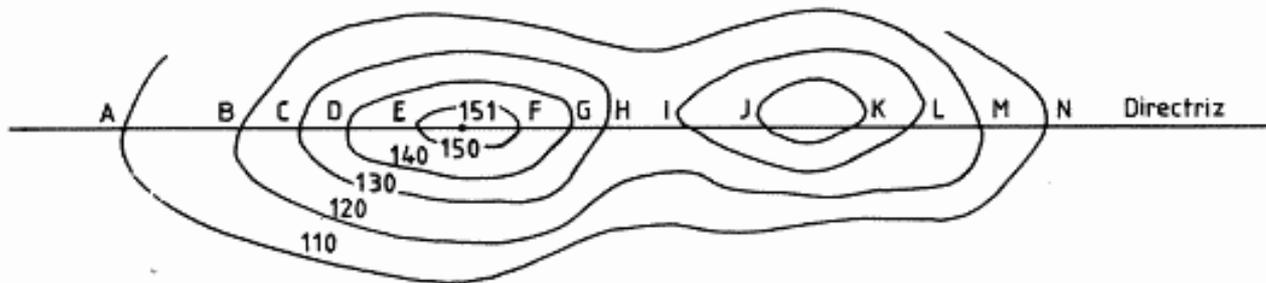
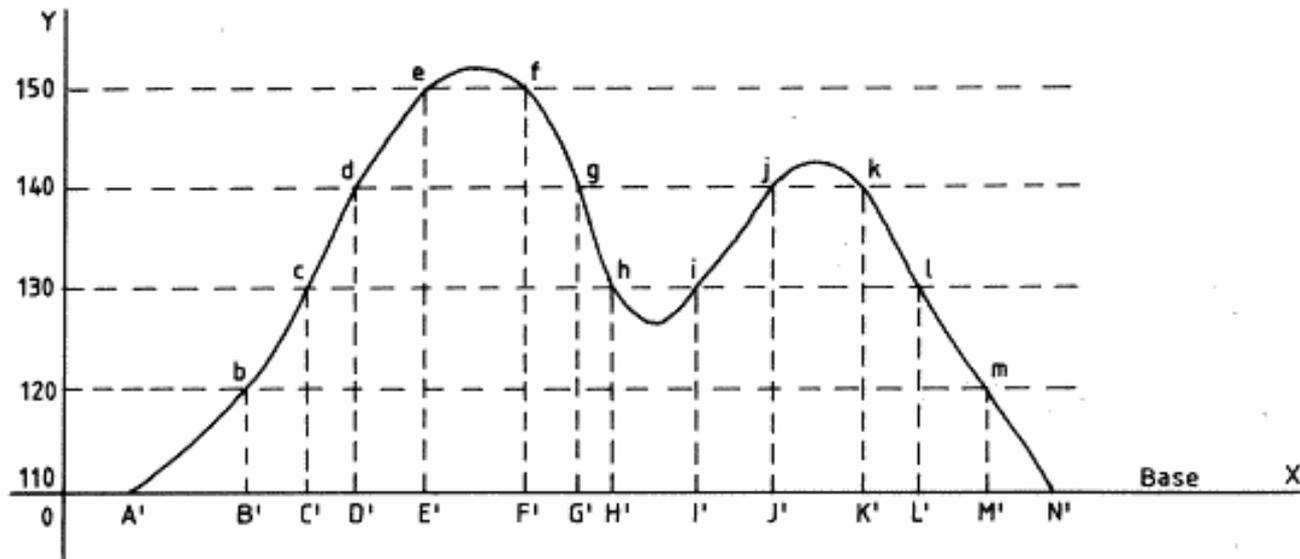


Perfis e Seções Transversais

- ◆ Representam **cortes verticais** do terreno, ao longo de uma linha determinada;
- ◆ Em geral a escala vertical é ampliada com relação à horizontal: $EV = 2 \text{ a } 10 \times EH$;
- ◆ Complementa muito bem a planta de curvas de nível;
- ◆ Permite a visualização das linhas do terreno, perfis de projeto, camadas de minério, representação da lâmina d'água, áreas em corte ou aterro, e outras.



Perfis e Seções Transversais

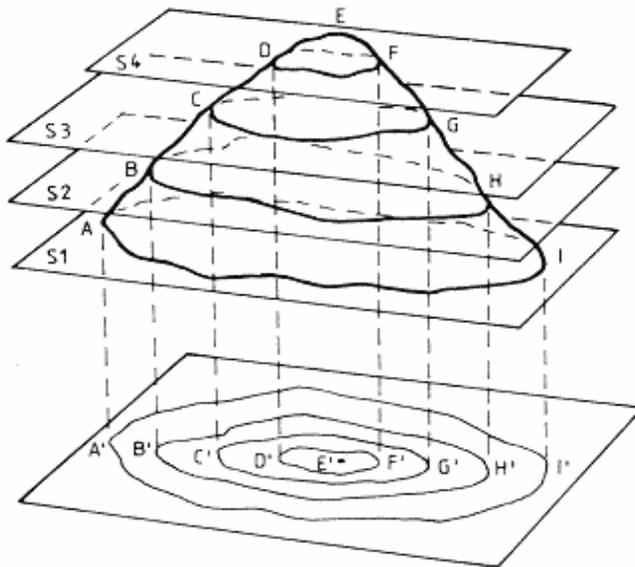


Fonte: IBGE.

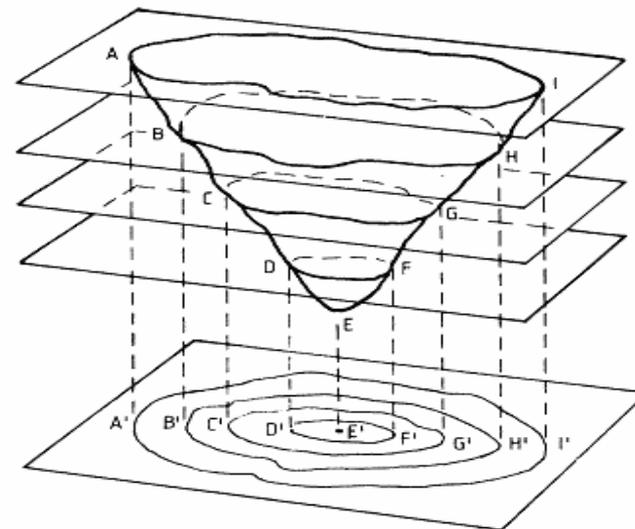


Curvas de Nível

- ◆ São linhas de **cota constante, inteira**, com espaçamento (e) conveniente, de preferência invariável em cada planta, e escolhidos de forma compatível com a escala e a declividade (d) do



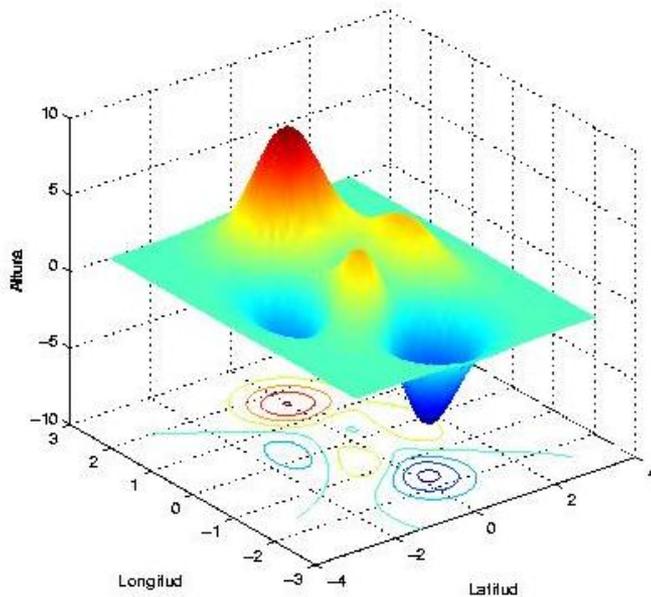
Elevação



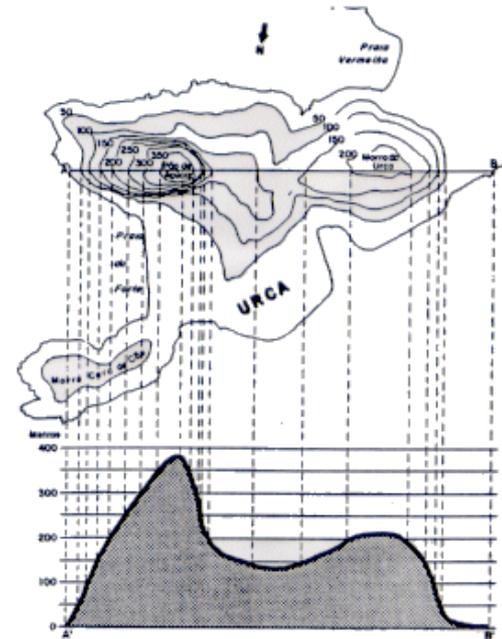
Depressão



Curvas de Nível



Computação Gráfica

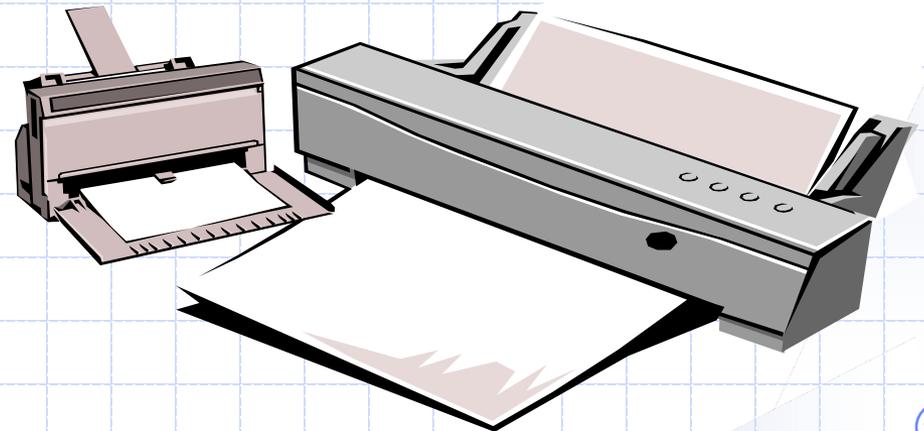


Manual

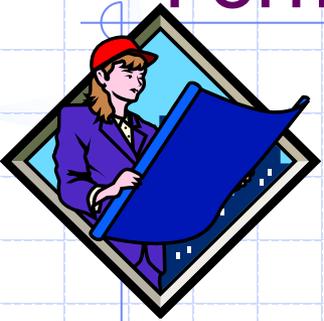


Formas de Desenhar

No passado, o desenho topográfico era realizado de forma manual, em um original do qual eram tiradas cópias. Atualmente, a planta topográfica é confeccionada utilizando recursos computacionais tipo CAD (Computer Aided Design), e impressa com bom acabamento em impressoras convencionais e *plotters*.



Formas de Desenho



Há diversas formas de apresentar um desenho topográfico:



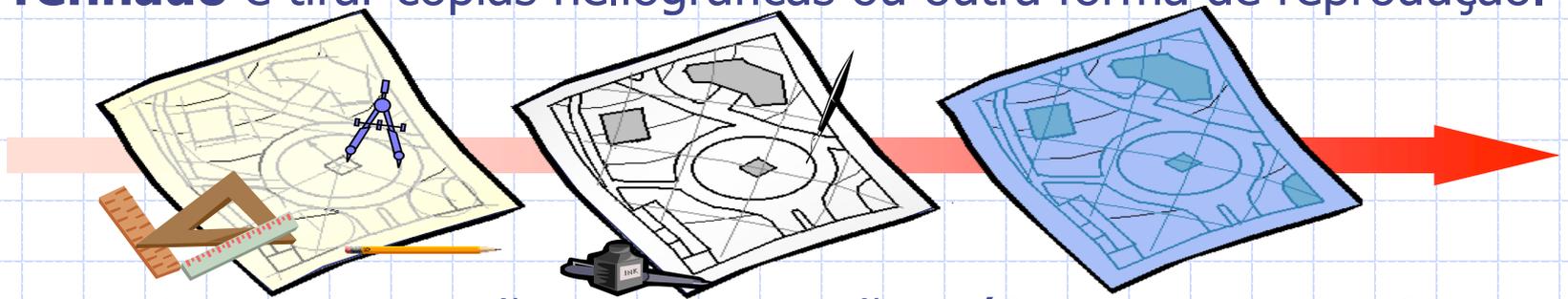
- **Original em papel manteiga ou semelhante** – usado para a construção do desenho em grafite, que será finalizado em papel vegetal ou similar.
- **Original em papel cartão** – como possui pequeno coeficiente de dilatação térmica, foi muito utilizado na construção geométrica do desenho.
- **Original papel vegetal** – desenho finalizado a tinta para fins de reprodução, seja nanquim (manual) ou impresso (CAD).
- **Cópia heliográfica e semelhantes** – duplicatas de originais para fins de consulta em obra e elaboração de esboços de projetos.
- **Cópia em papel sulfite** – impressa a partir do desenho digital. É atualmente, a forma mais comum de apresentar desenhos de projetos.





Formas de Desenho

A forma clássica de desenho consistia em fazer a construção geométrica do desenho em papel cartão ou manteiga com **precisão**, decalcar para um papel transparente ou vegetal com **acabamento refinado** e tirar cópias heliográficas ou outra forma de reprodução.



Com a introdução da computação gráfica e da cartografia digital, os Desenhos Topográficos são criados e editados em arquivos magnéticos, e as cópias são tiradas por meio de traçadores gráficos (impressoras ou plotters), geralmente em papel sulfite.





Padrões de Desenho - Localidades

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT - define padrões para a confecção de desenhos, mapas e cartas. É essencial que a empresa mantenha sempre a mesma formatação.

Localidades

Mais de 100 000 habitantes	CIDADE
50 000 a 100 000 habitantes	CIDADE
20 000 a 50 000 habitantes	CIDADE
5 000 a 20 000 habitantes	CIDADE
Até 5 000 habitantes	CIDADE
Vila	Vila
Povoado	Povoado
Núcleo ou propriedade rural	Núcleo

Limites

Internacional	
Interestadual	
Intermunicipal	
Áreas especiais	



Padrões de Desenho - Estradas

ESTRADAS DE RODAGEM

federal



estadual



Auto-estrada Pavimentada

Auto-estrada sem pavimentação

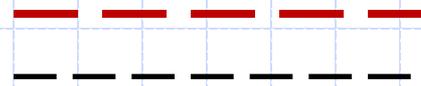
Auto-estrada sem pavimentação

Auto-estrada sem pavimentação

2 ou mais vias

1 ou 2 vias

tráfego periódico



ESTRADAS DE FERRO

Bitola normal ou larga

Bitola estreita

via simples

2 ou mais vias



via simples

2 ou mais vias





Padrões de Desenho – outros

VEGETAÇÃO

Mata, Floresta



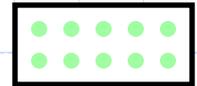
Cerrado, macega, caatinga



Cultura permanente



Cultura temporária



Caminho Aéreo (cabos)

Linha telefônica e telegráfica

Linha de Energia Elétrica

Telefone



Telegrafo



Pontos de Controle



Comprovada



Vertical



Horizontal e vertical



956

Altitudes

Comprovada ×₇₆₂

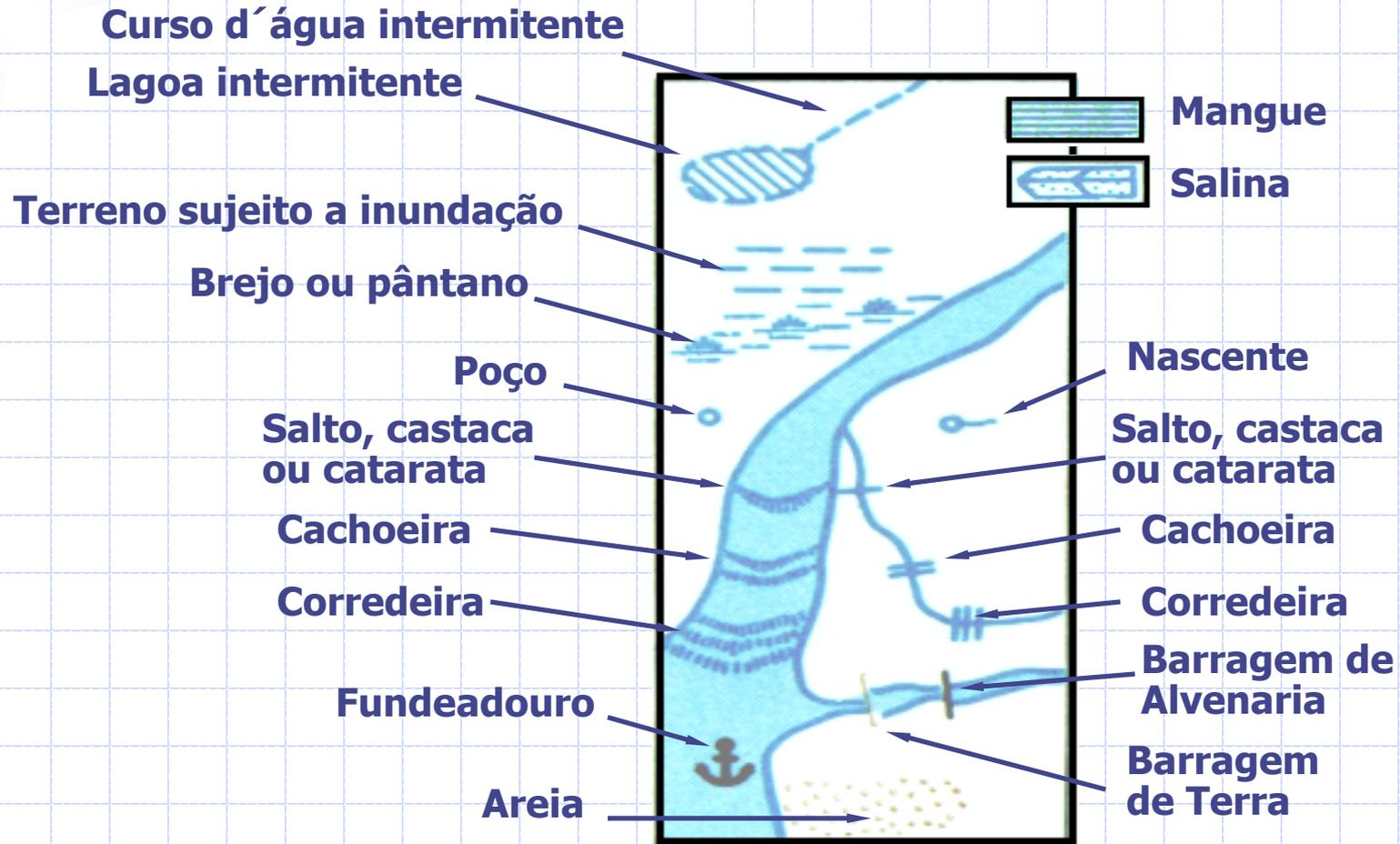
Não Comprovada ×₇₆₂

Estação Gravimétrica

• E. G.



Padrões de Desenho - Hidrografia



HIDROGRAFIA

Mangue. Salina

Curso-d'água intermitente

Lago ou lagoa intermitente

Terreno sujeito a inundação

Brejo ou pântano

Poço (água). Nascente

Salto, cascata ou catarata

Cachoeira

Corredeira, rápido, travessão

Barragens: terra, alvenaria

Fundeadoiro

Areia

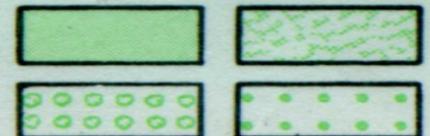
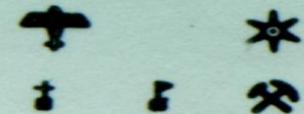
Campo de emergência. Farol

Igreja. Escola. Mina

VEGETAÇÃO

Mata, floresta. Cerrado, macega, caatinga

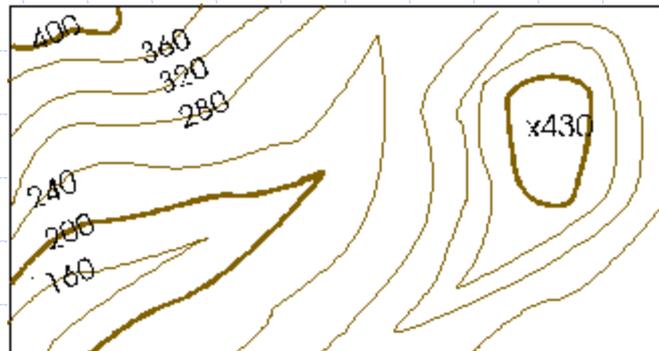
Culturas: permanente, temporária





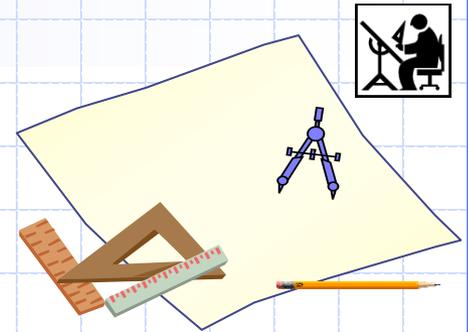
Formas de Desenho - Curvas de Nível

- ◆ Reforçam-se as linhas mestras (de 5 em 5m por exemplo), com uma espessura maior e interrompendo o seu traçado para indicar a cota;
- ◆ Normalmente desenha-se as curvas em cor terracota ou preta;



Escala (1:)	e (m)
500	0,5 ou 1
1.000	1
2.000	1 ou 2
2.500	2 ou 2,5
5.000	5
10.000	10
25.000	10
50.000	20
100.000	50
200.000	100

Elaboração do Desenho Original



Quando se faz o desenho manualmente, a qualidade e a precisão são fundamentais, devendo-se empregar material de boa qualidade e utilizar em cada situação, os processos que produzam os menores erros.

Etapas:

- definição da quadrícula de coordenadas, utilizando-se ferramental adequado (régua paralela, coordenatógrafo etc), e sua cotagem;
- demarcação dos vértices da poligonal;
- demarcação dos pontos detalhes através dos elementos fornecidos pela caderneta de campo (ângulos e distâncias) ou pelo cálculo de coordenadas (N, E, H; x, y, z);



Elaboração do Desenho Original

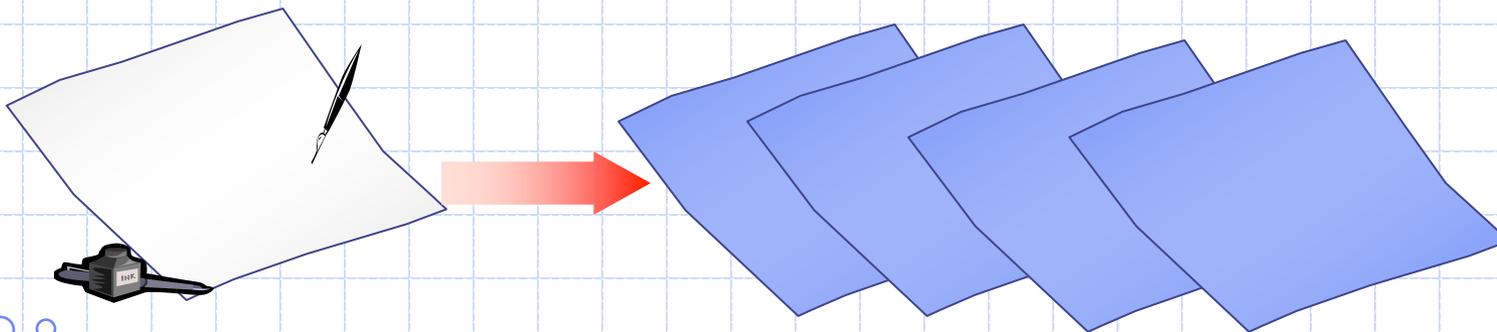
Continuação

- identificação de todos os pontos lançados com números ou siglas e anotação da sua cota/altitude, se for o caso;
- desenho das curvas de nível (levantamentos planialtimétricos);
- complementação do desenho com a união de pontos; desenho de edificações com a ajuda dos esboços feitos em campo (croquis);
- anotações pertinentes: nomes de rios, lagos, estradas, proprietários, etc... (toponímia);
- legenda com os dados do desenho: local, data, desenhista, firma que executou o levantamento, calculista, registros (CREA), etc...;
- indicação da escala e do norte verdadeiro. Caso se trabalhe com orientação magnética deve-se anotar a data do levantamento de campo.



Elaboração da Cópia de Apresentação

- Os originais das cópias são desenhados ou impressos em material transparentes, como papel vegetal (sujeito a deformações) ou plástico (poliéster, cronaflex, etc). São destinados à apresentação e reprodução (cópias heliográficas, por exemplo, para trabalhos de projeto), e por isto devem primar pela clareza e perfeição do acabamento.





Elaboração da Cópia de Apresentação

- ◆ No acabamento a impressão ou nanquim, preto ou em cores (de acordo com as convenções do que se quer representar), deve-se utilizar espessuras adequadas.
- ◆ Os letreiros, utilizando fontes do programa, ou executados a mão ou com normógrafo (inclusive eletrônico), devem ser muito cuidadosos: posição, tamanho, espaçamento e tipo de letra, segundo as normas da ABNT.



Elementos do Desenho Topográfico

Abaixo, listamos os principais elementos, para diversos casos, que devem constar no desenho topográfico:

- ◆ aquilo que realmente existe no terreno: acidentes geográficos, construções, etc...;
- ◆ quadrícula de coordenadas, graduada;
- ◆ orientação (direção N-S);
- ◆ as estações, se foram demarcadas de forma permanente;
- ◆ escala numérica ou gráfica;
- ◆ legenda, como no original cartão;
- ◆ título do desenho, situação da área em relação à região.



Elementos do Desenho Topográfico

* *Em levantamentos cadastrais, acrescente-se:*

- ◆ proprietários;
- ◆ divisas e confrontantes;
- ◆ dimensões de linhas (divisas), de benfeitorias e construções;
- ◆ áreas: totais e parciais;
- ◆ indicações sobre o uso e aproveitamento do solo, como culturas, vegetação, etc... Se necessário utilizar convenções e acrescentar legenda explicativa.



Elementos do Desenho Topográfico

O que não deve aparecer

Por outro lado, encontramos elementos que por bom senso, não devem aparecer no desenho topográfico:

- linhas auxiliares ou construtivas;
- detalhes transitórios ou inexpressivos;
- valores de medidas efetuadas.



Formatos de Papéis (ABNT)

formato	linha de corte (mm)	margem (mm)	folha bruta (mm)
4A ₀	1682 X 2378	20	1720 X 2420
2A ₀	1189 X 1682	15	1230 X 1720
A ₀	841 X 1189	10	880 X 1230
A ₁	594 X 841	10	625 X 880
A ₂	420 X 594	10	450 X 625
A ₃	297 X 420	10	330 X 450
A ₄	210 X 297	5	240 X 330
A ₅	148 X 210	5	165 X 240
A ₆	105 X 148	5	120 X 165