

Universidade Regional do Cariri – URCA

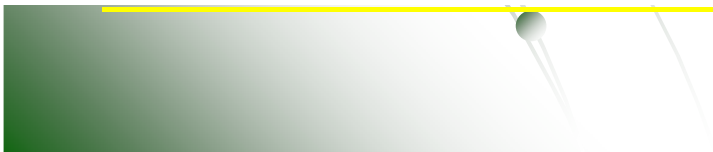
Pró – Reitoria de Ensino de Graduação
Coordenação da Construção Civil
Disciplina: Topografia II



Traçado e desenho de curvas de nível

Renato de Oliveira Fernandes

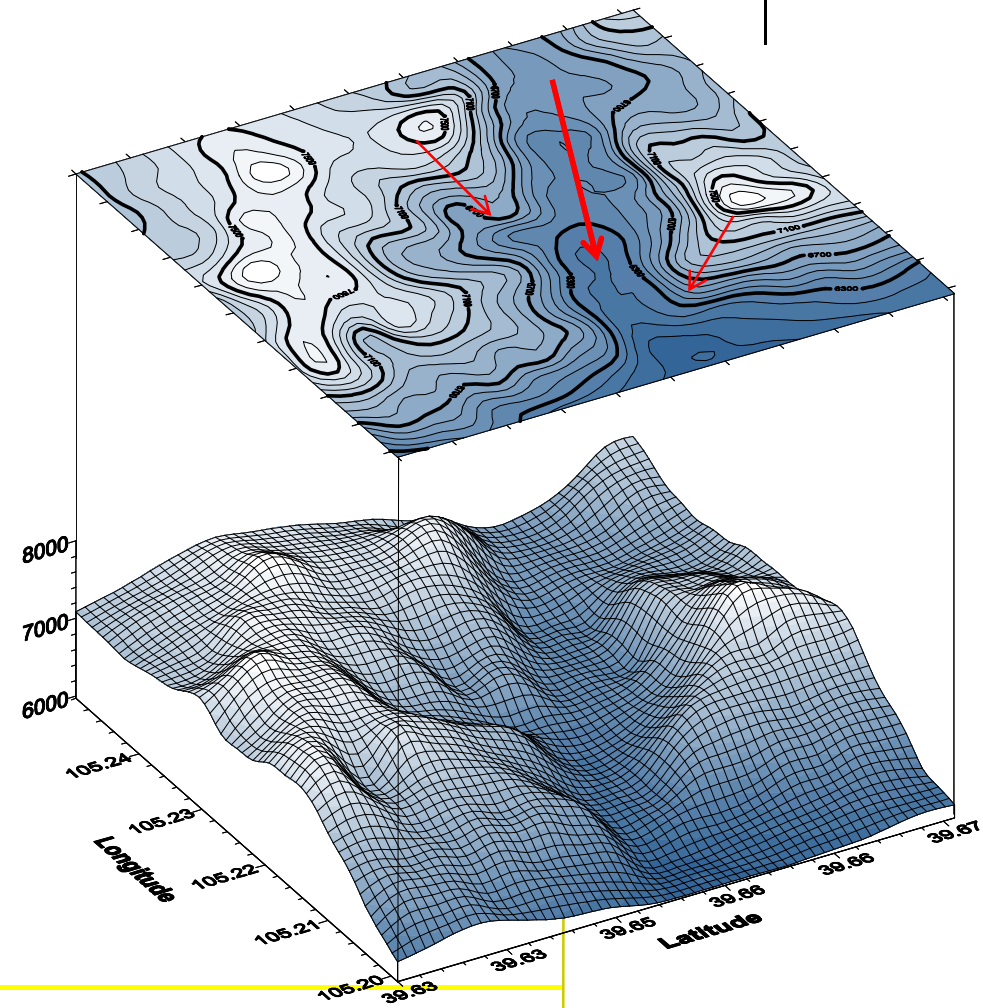
*Engenheiro Civil – UFCG
MSc. Engenharia Civil e Ambiental – PPGEC/UFCG*



As curvas de nível



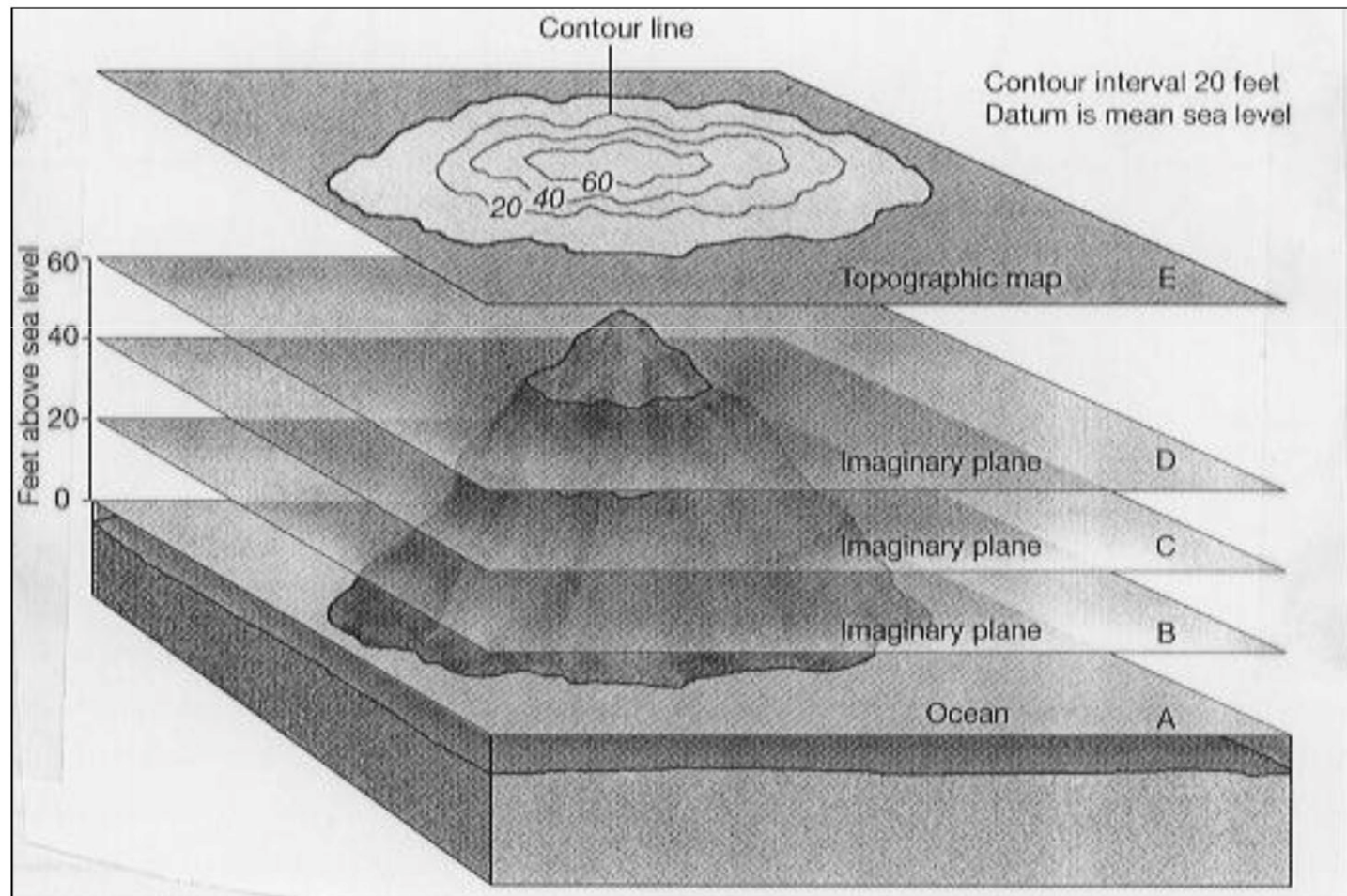
- Planimetria (representação da localização de pontos em uma área) e a altimetria (representação da altitude ou cotas).



Geração de Curvas de Nível



Geração de curva de níveis



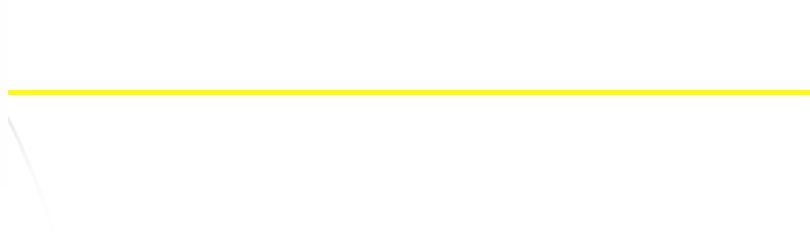
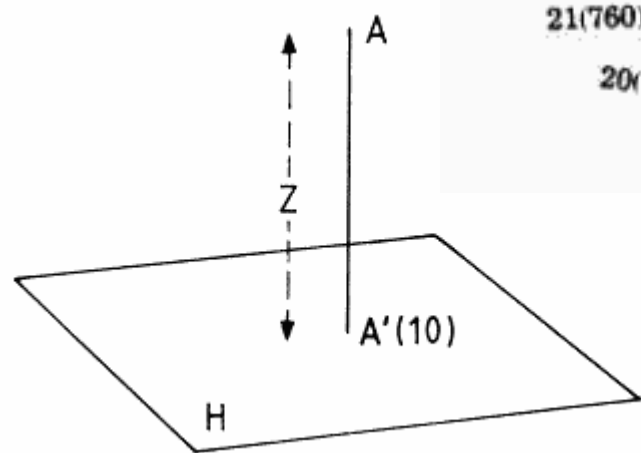
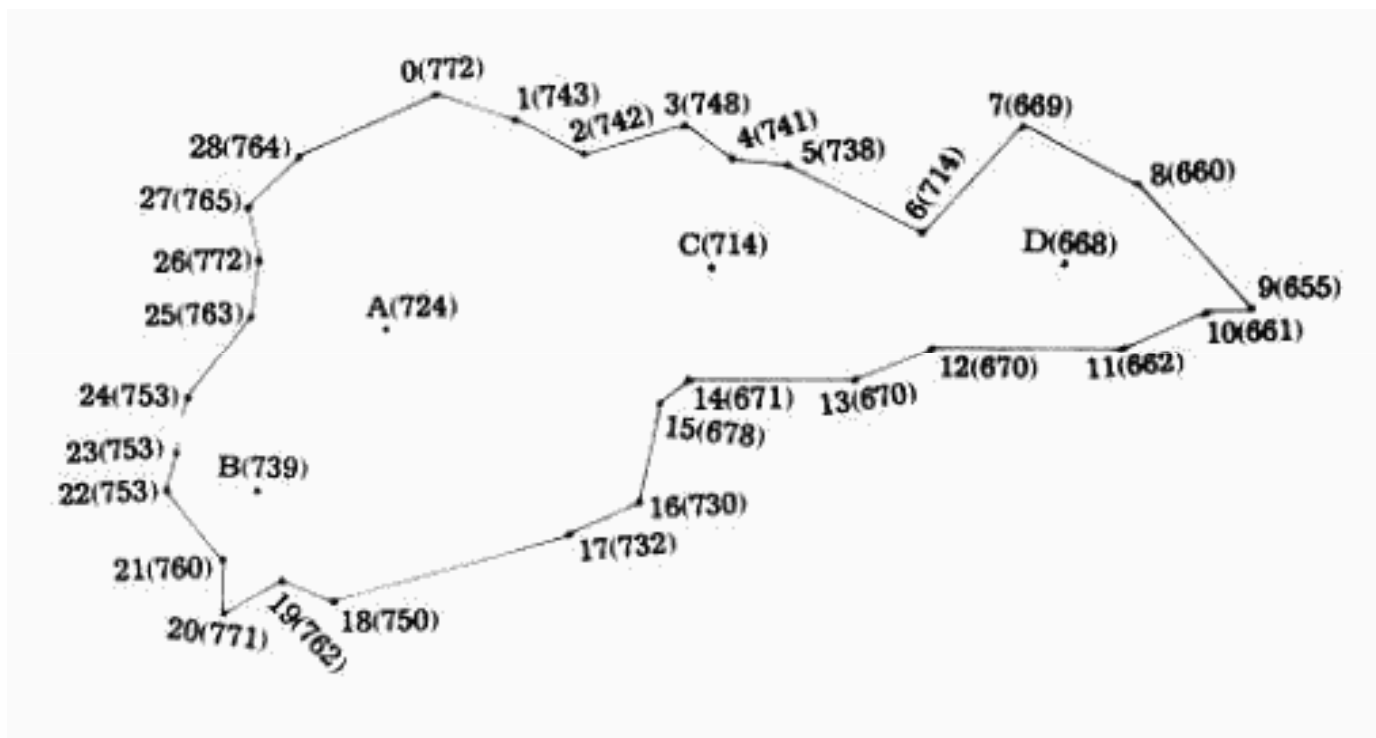


Curvas de nível

- São linhas que ligam pontos de mesma altitude na superfície do terreno;
- Intervalo entre curvas de nível é a diferença de altitude (ou cotas) entre duas curvas consecutivas;
- O intervalo entre curvas de nível deve ser constante em uma mesma representação gráfica;
- As água pluviais correm perpendicularmente às curvas de nível, porque esta direção é a de maior declividade (perda de menor energia);

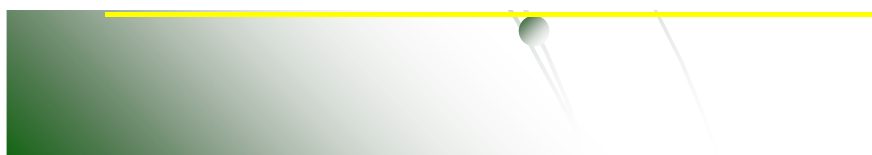
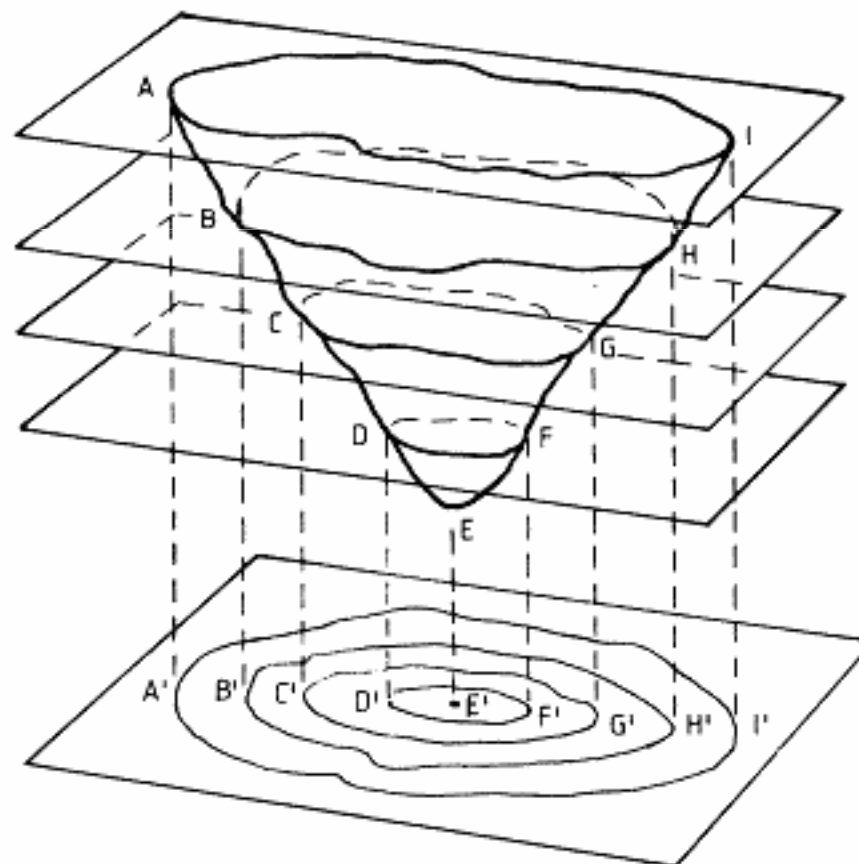


Pontos cotados

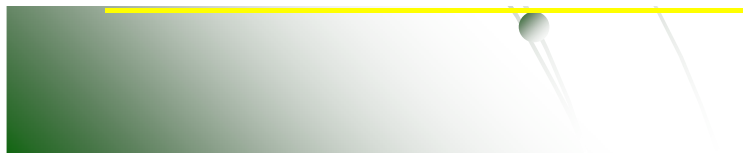
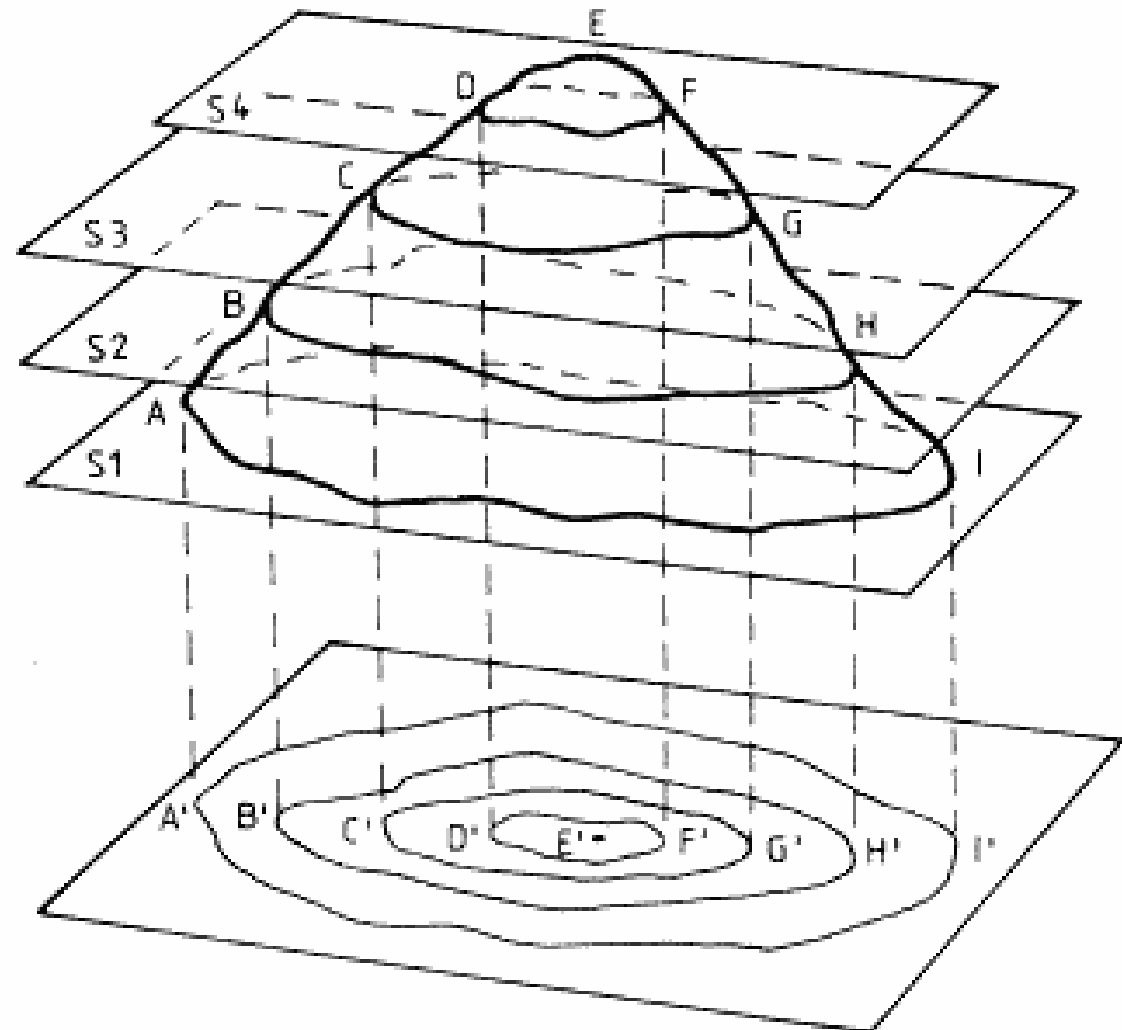




- Depressão no terreno



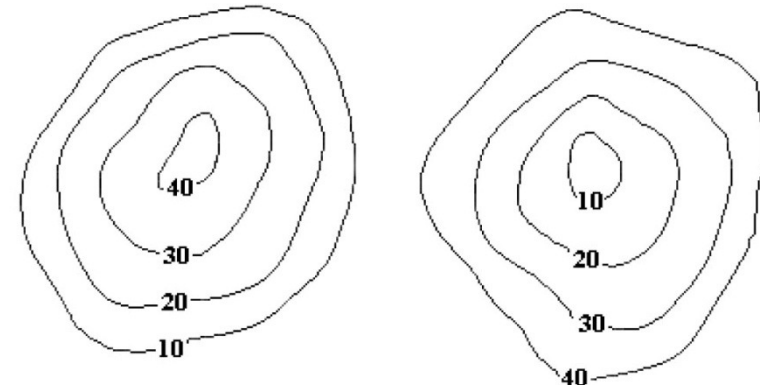
Curvas de níveis



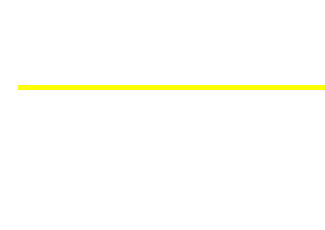
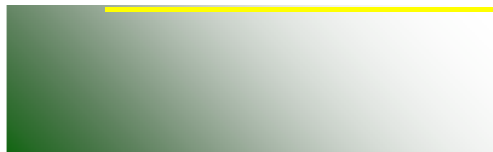
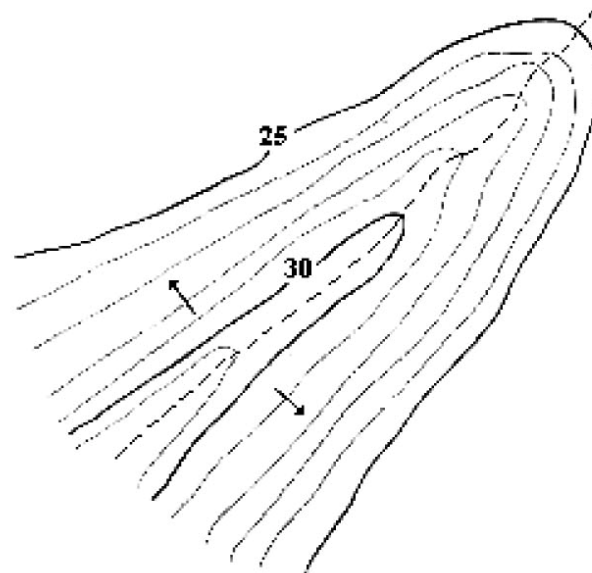
As curvas de nível e os principais acidentes geográficos naturais



- *Depressão e Elevação*



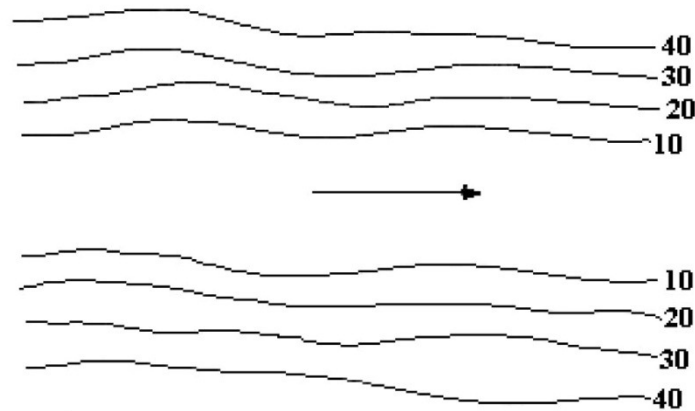
- *Espigão*



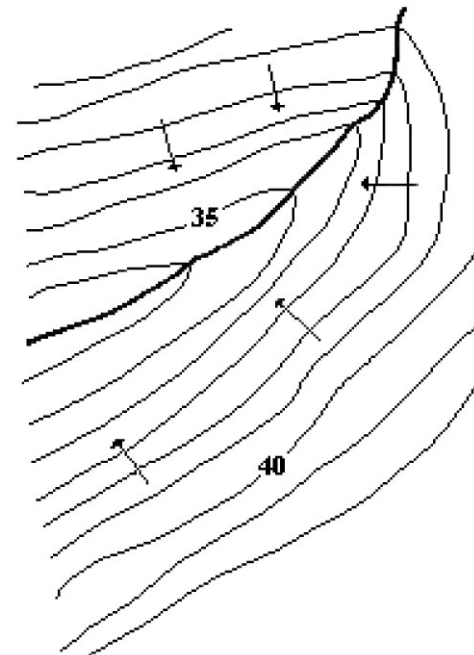
As curvas de nível e os principais acidentes geográficos naturais



- *Corredor:*



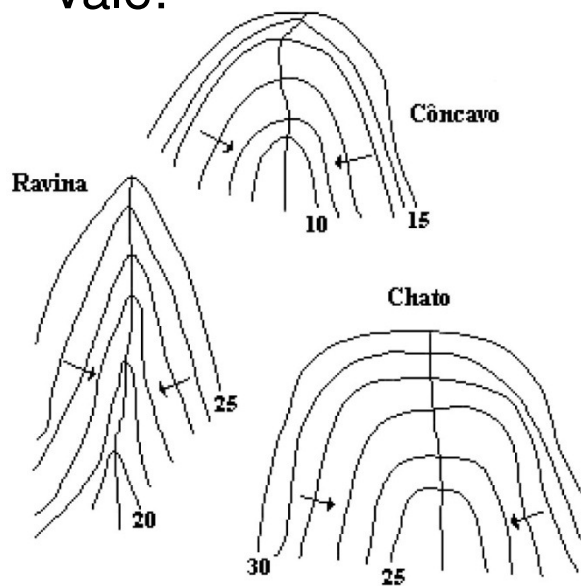
- *Talvegue:*



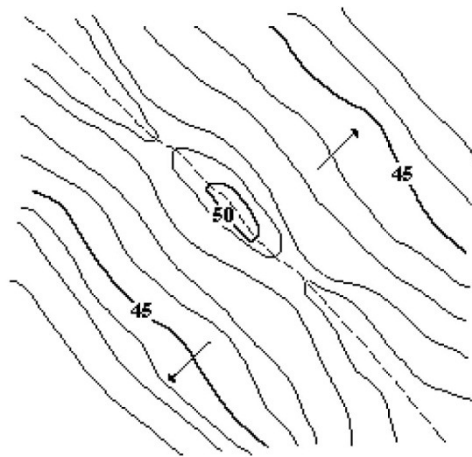
As curvas de nível e os principais acidentes geográficos naturais



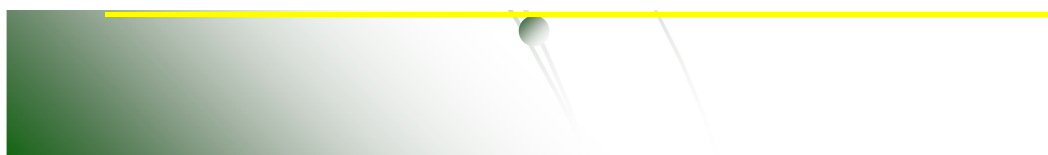
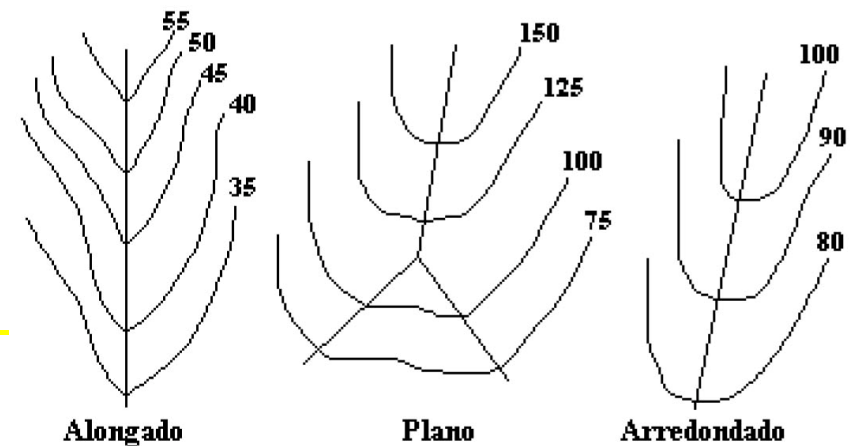
Vale:



Divisor de água:



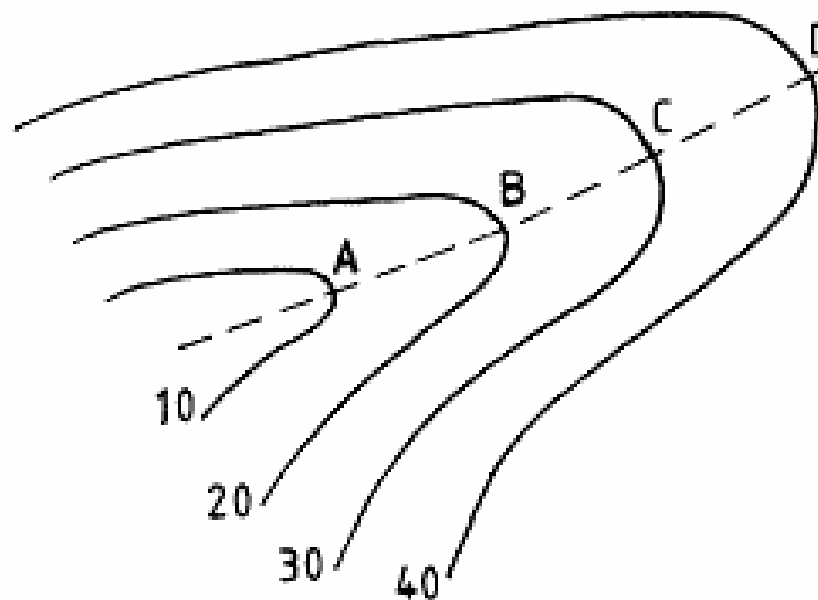
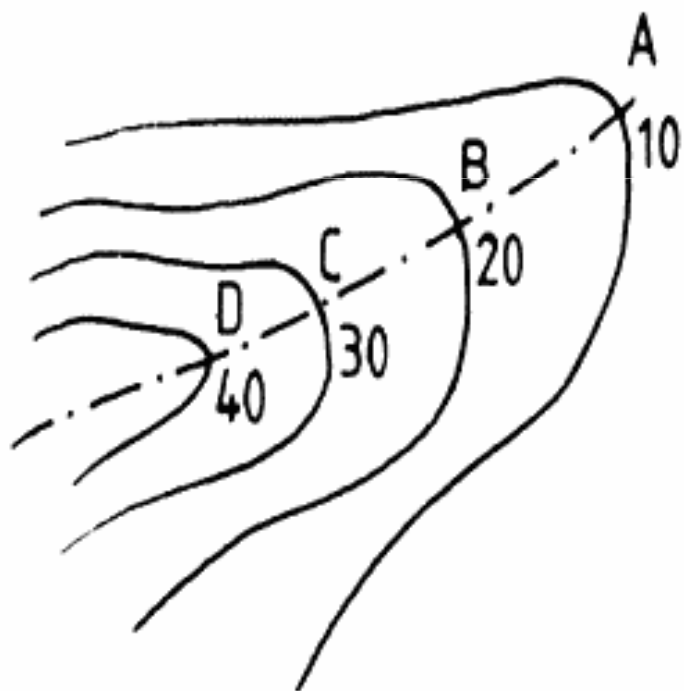
Dorso:





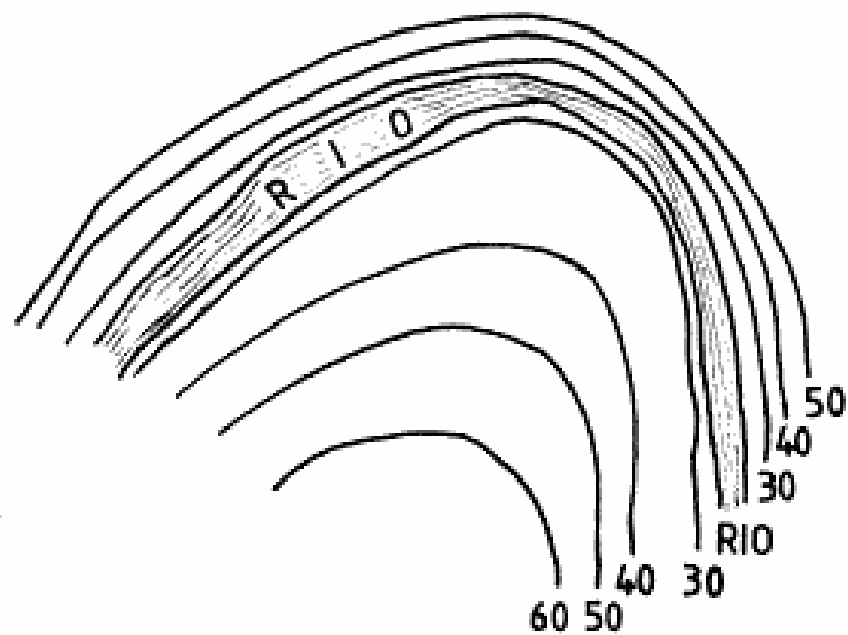
A, B, C, D, ... divisor de água

A, B, C, D, ... linha de talvegue

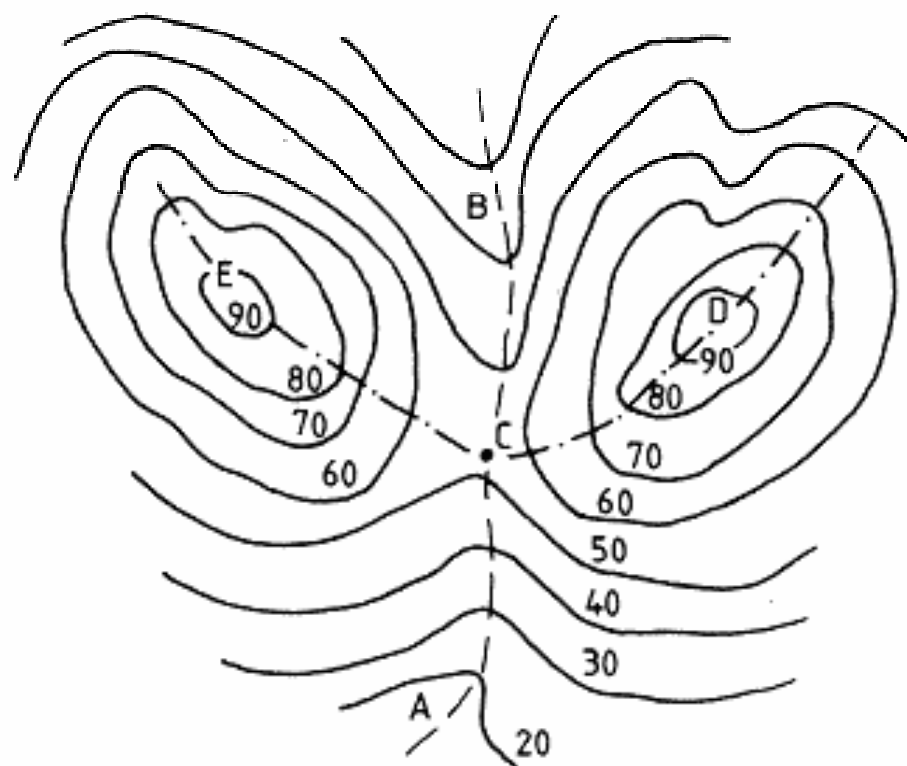




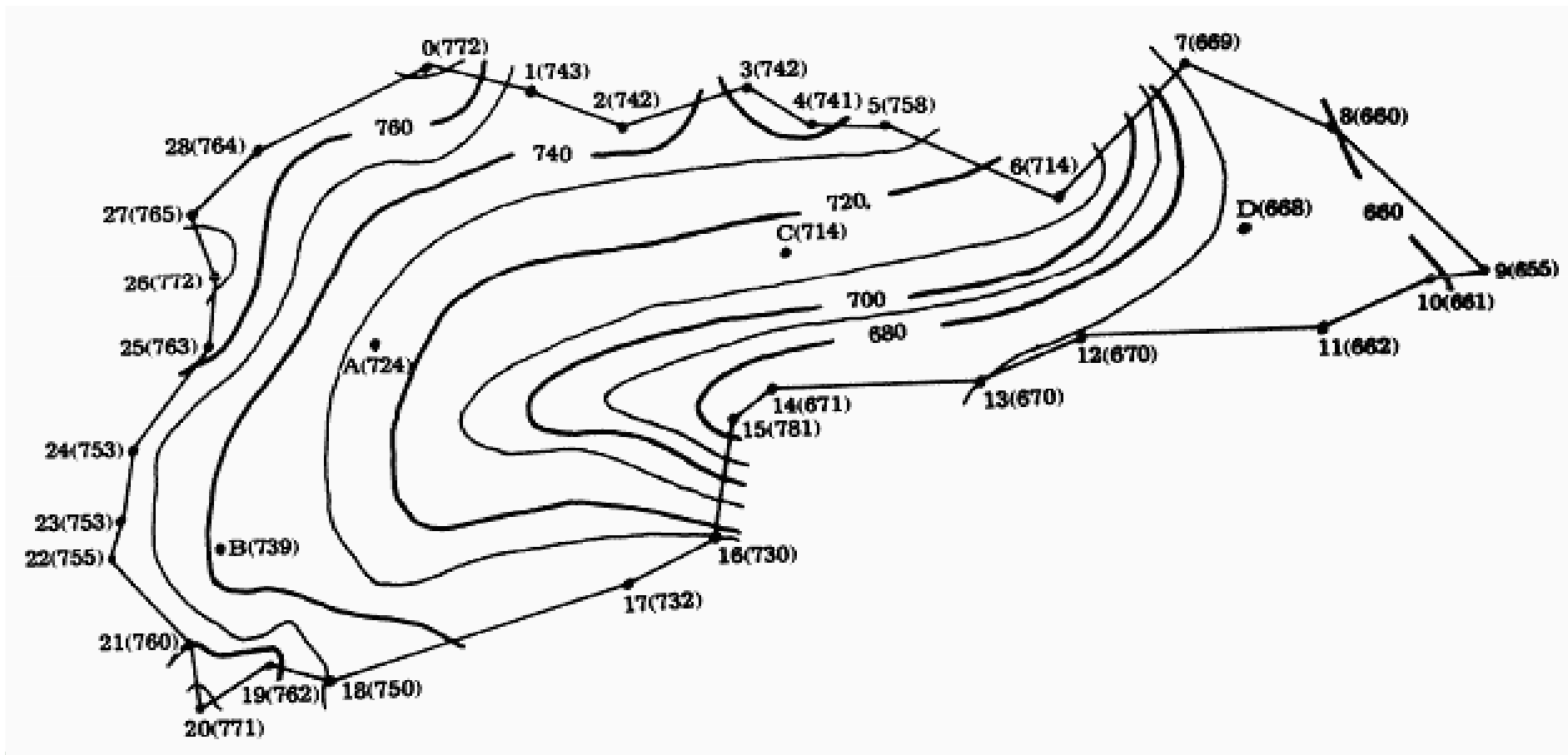
**Representação de
trecho de um rio**

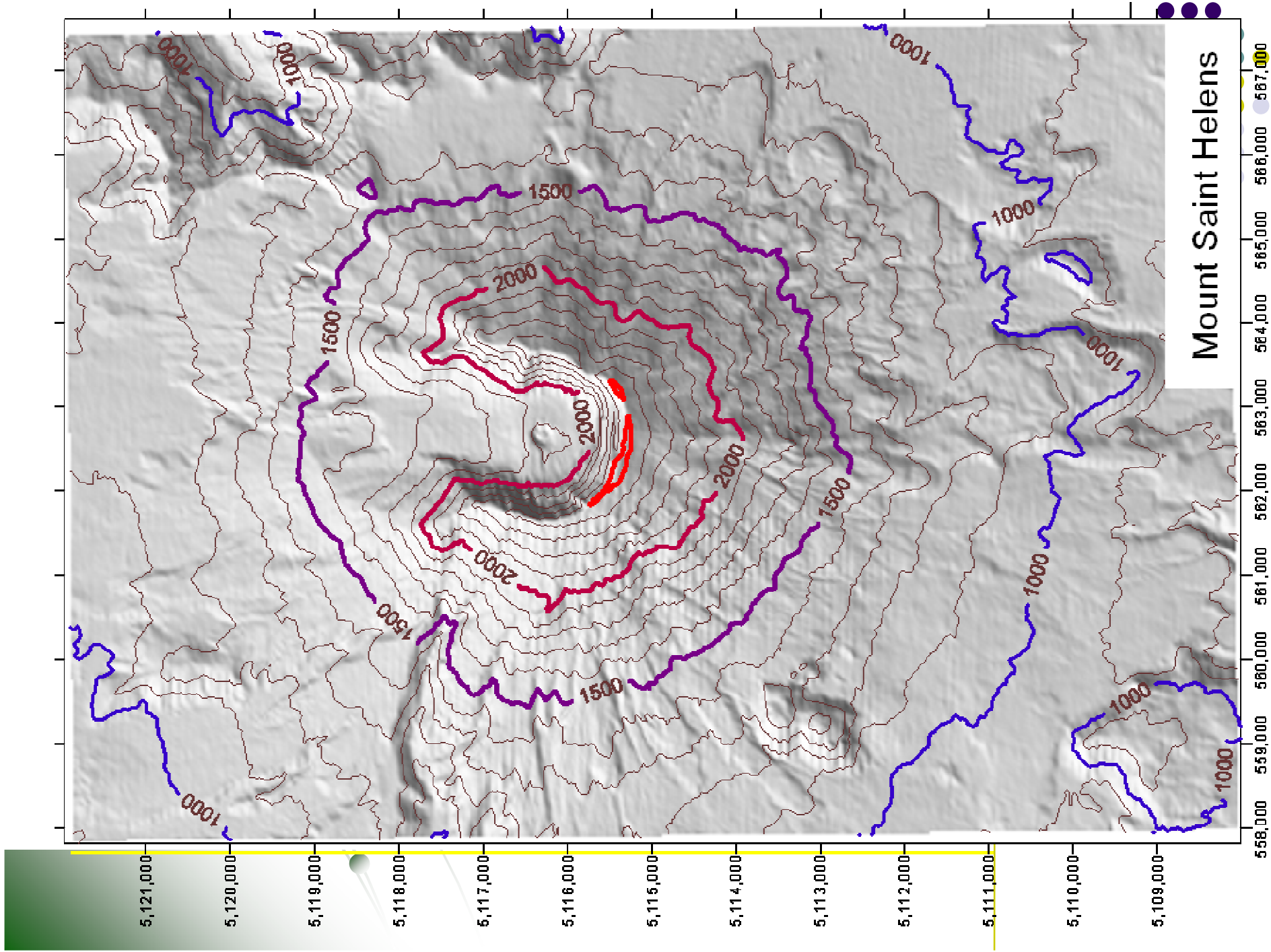


Forma do terreno - garganta



Representação altimétrica por curva de nível





Mount Saint Helens

5,121,000

5,120,000

5,119,000

5,118,000

5,117,000

5,116,000

5,115,000

5,114,000

5,113,000

5,112,000

5,111,000

5,110,000

5,109,000

558,000

559,000

560,000

561,000

562,000

563,000

564,000

565,000

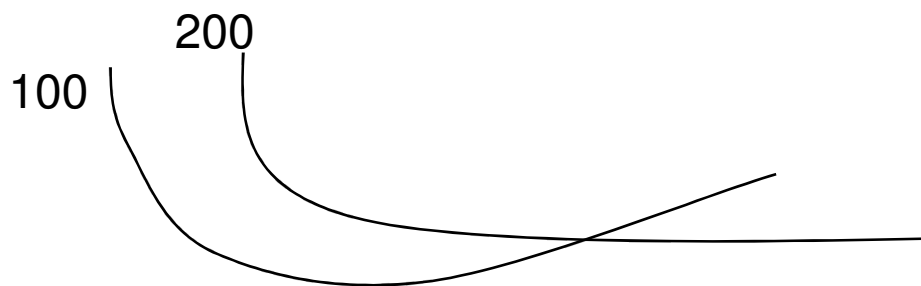
566,000

567,000

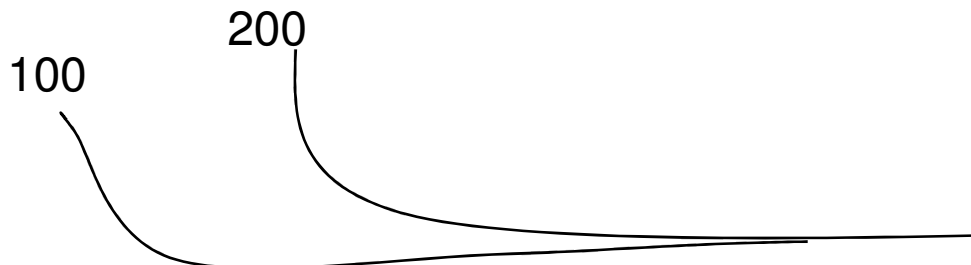


Desenho das Curvas de Nível

- Duas curvas de nível jamais devem se cruzar.



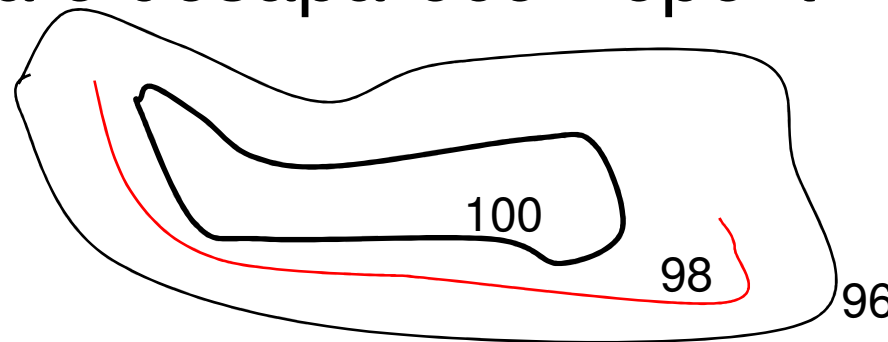
- Duas ou mais curvas de nível jamais poderão convergir para formar uma curva única, com exceção das paredes verticais de rocha.



Desenho das Curvas de Nível



- Uma curva de nível inicia e termina no mesmo ponto, portanto, ela não pode surgir do nada e desaparecer repentinamente.



- Uma curva pode compreender outra, mas nunca ela mesma.
- Nos *cumes e nas depressões o relevo é representado por pontos cotados.*



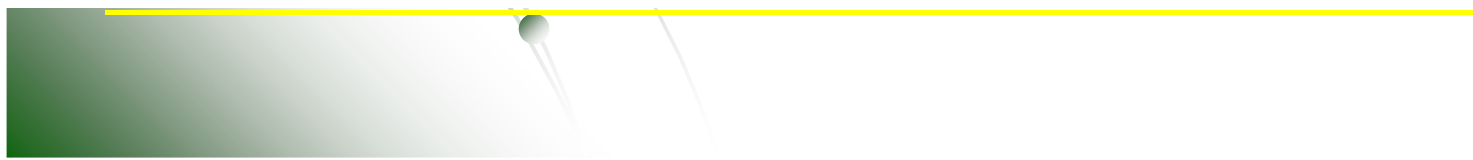
Eqüidistância de curvas de nível



Recomendações quanto a eqüidistância das curvas de nível de acordo com cada escala (Domingues, 1979).

Escala	Eqüidistância	Escala	Eqüidistância
1:500	0,5m	1:100000	50,0m
1:1000	1,0m	1:200000	100,0m
1:2000	2,0m	1:250000	100,0m
1:10000	10,0m	1:500000	200,0m
1:25000	10,0m	1:1000000	200,0m
1:50000	25,0m	1:10000000	500,0m

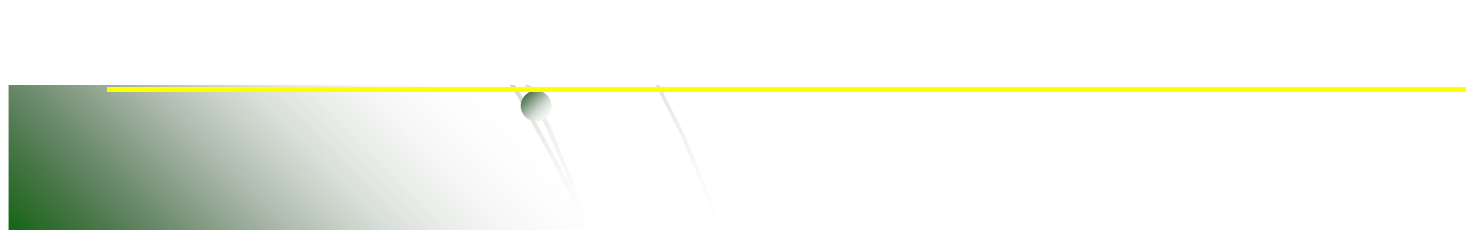
Eqüidistância depende da escala e também da declividade e sinuosidade do terreno.



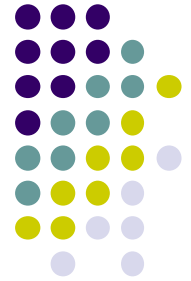


Obtenção de curvas de nível

- **Triangulação**
- Irradiação taqueométrica
- **Seções transversais**
- Aerofotogrametria
- **Interpolação**
 - Gráfica
 - Numérica



Obtenção de curvas de nível (Triangulação)

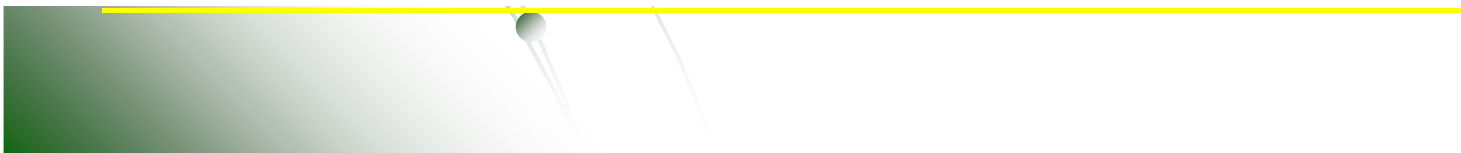


- É o mais preciso dos métodos.
- Também é o mais demorado e dispendioso.
- Recomendado para pequenas áreas.
- Consiste em quadricular o terreno (com piquetes) e nivelá-lo.
- A quadriculação é feita com a ajuda de um teodolito/estação (para marcar as direções perpendiculares) e da trena/estação (para marcar as distâncias entre os piquetes).

Obtenção de curvas de nível (Triangulação)



- O valor do lado do quadrilátero é escolhido em função: da sinuosidade da superfície; das dimensões do terreno; da precisão requerida; e do comprimento da trena.
- No escritório, as quadrículas são lançadas em escala apropriada, os pontos de cota inteira são interpolados (usando uma regra de três simples) e as curvas de nível são traçadas.



Obtenção de curvas de nível (Irradiação taqueométrica)



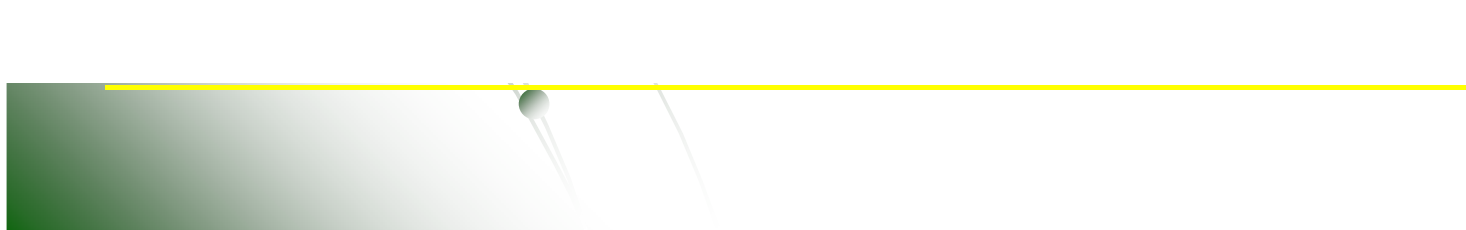
- Método recomendado para áreas grandes e relativamente planas.
- Consiste em levantar poligonais maiores (principais) e menores (secundárias) interligadas.
- Todas as poligonais devem ser niveladas.
- Das poligonais (principal e secundárias) irradiam-se os pontos notáveis do terreno, nivelando-os e determinando a sua posição através de ângulos e de distâncias horizontais.



Obtenção de curvas de nível (Irradiação taqueométrica)



- Esta irradiação é feita com o auxílio de um teodolito e trena ou de estação total.
- No escritório, as poligonais são calculadas e desenhadas, os pontos irradiados são locados e interpolados e as curvas de nível são traçadas



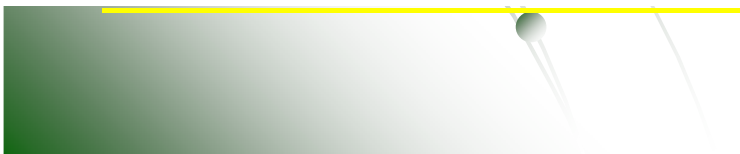
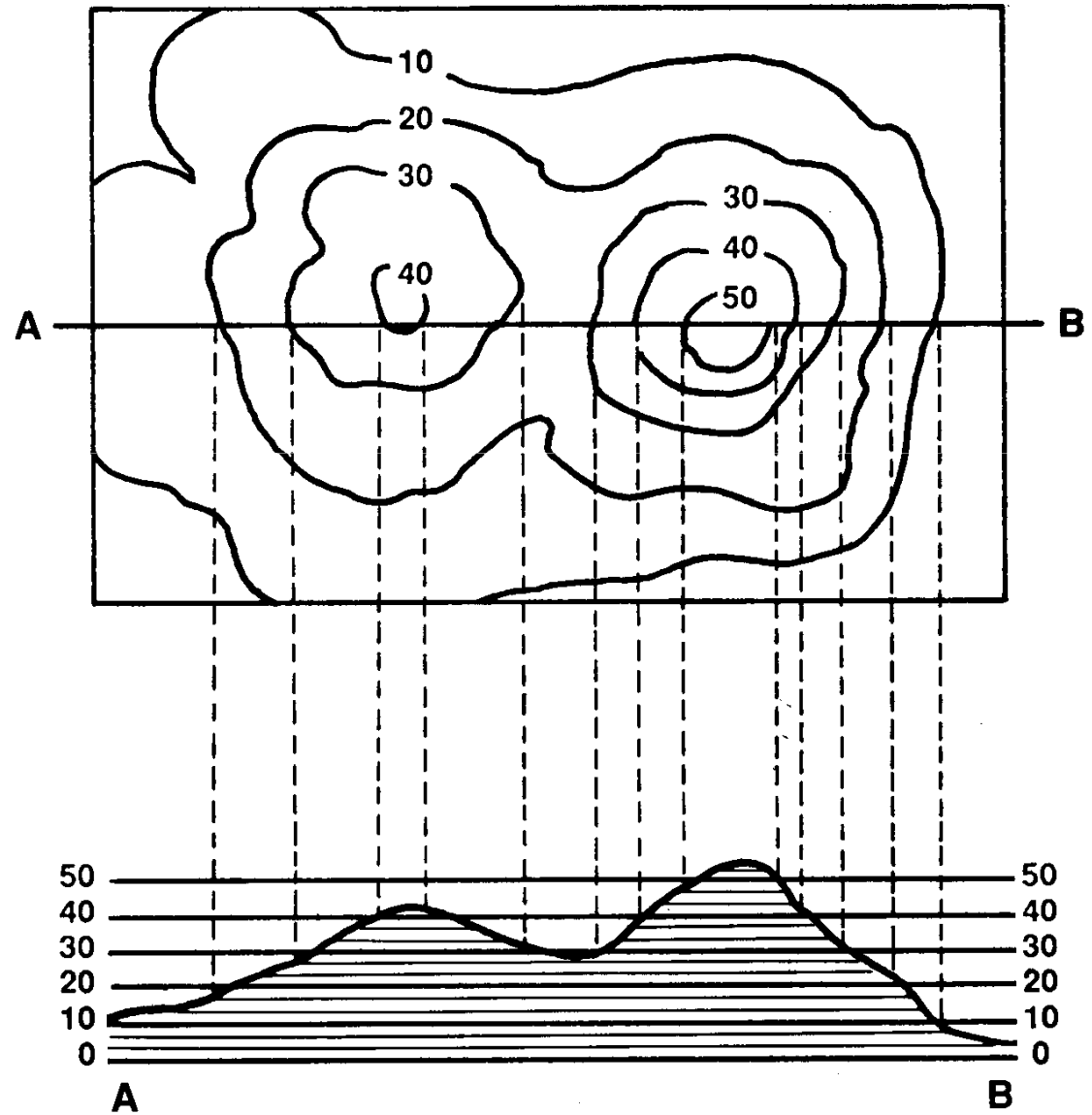
Obtenção de curvas de nível (Seções transversais)



- Método utilizado na obtenção de curvas de nível em faixas, ou seja, em terrenos estreitos e longos (caso de rede esgoto ou abastecimento de água).
- Consiste em implantar e levantar planialtimetricamente os pontos definidores das linhas transversais à linha longitudinal definida por uma poligonal aberta.
- No escritório, a poligonal aberta e as linhas transversais são determinadas e desenhadas, os pontos de cada seção são interpolados e as curvas de nível são traçadas.

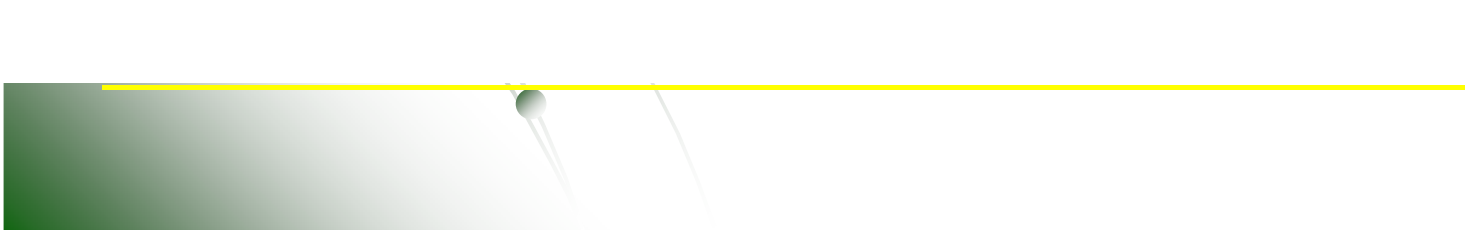
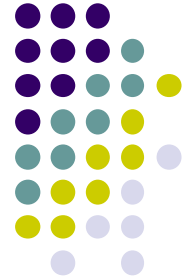


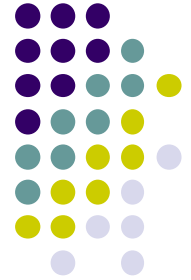
Construção de perfil



Construção de perfil

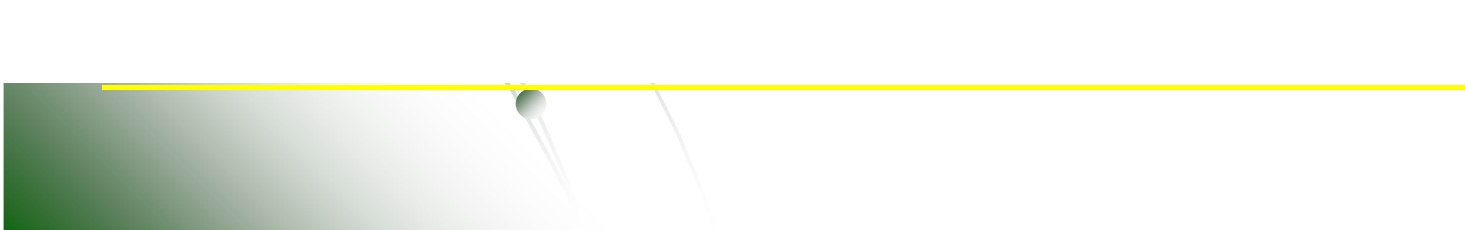
- Perfil natural
- Perfil elevado
- Perfil rebaixado





Declividade

- Declividade entre dois pontos
 - $d(\%) = DN/DH \times 100$
 - $d(^{\circ}) = \text{arc.tg} (DN/DH)$



Classificação da declividade



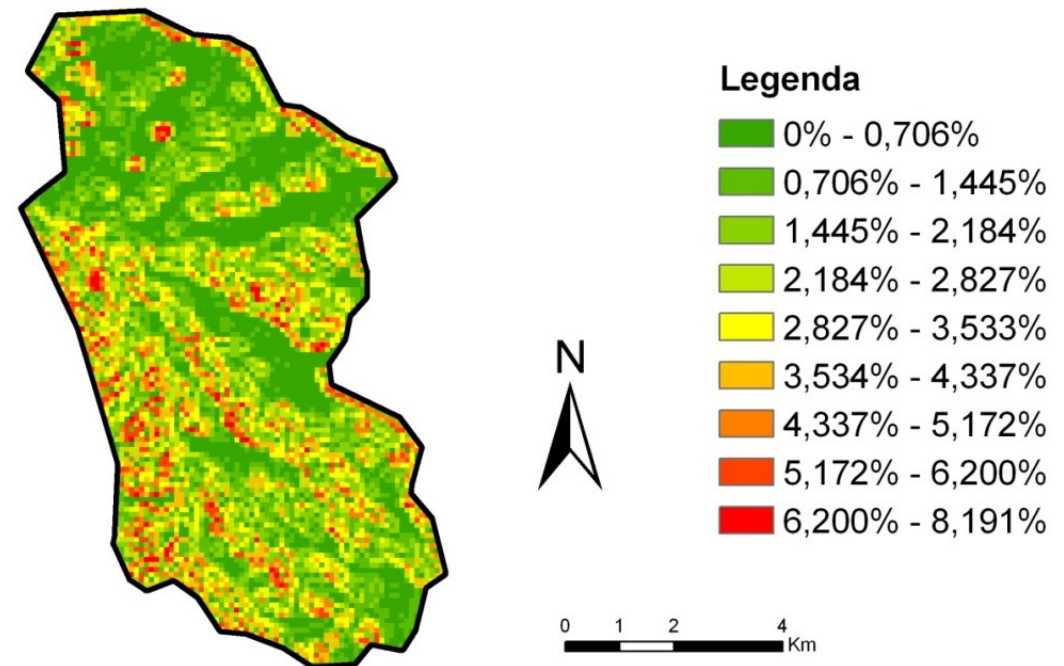
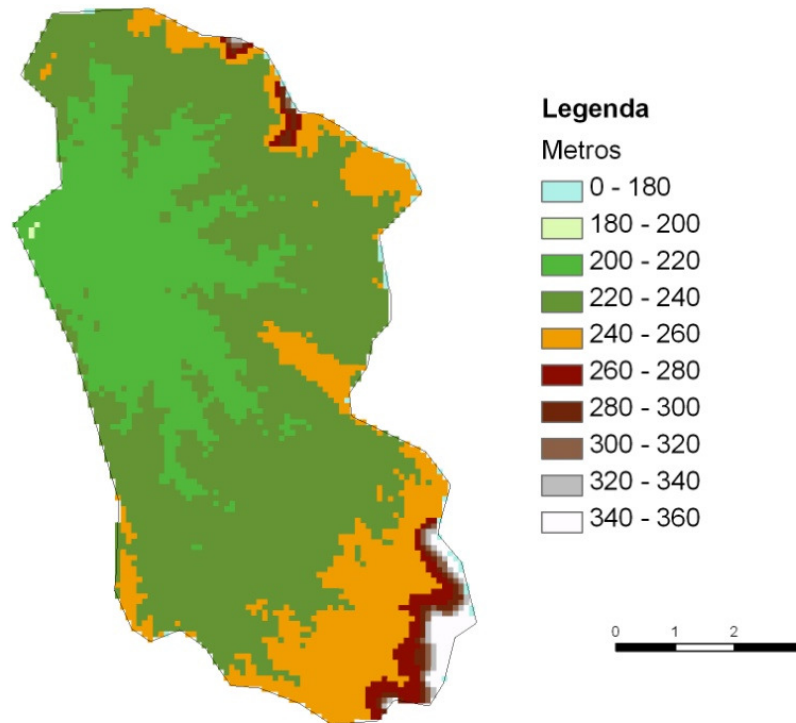
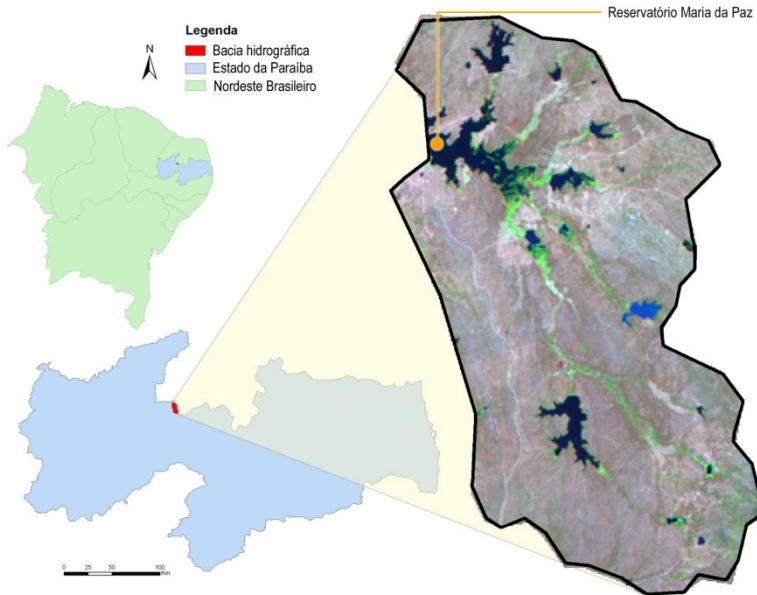
Declividade (%)	Declividade (°)	Interpretação
< 3	<1,7	Fraca
3 a 6	1,7 a 3,4	Moderada
6 a 12	3,4 a 6,8	Moderada a Forte
12 a 20	6,8 a 11,3	Forte
20 a 40	11,3 a 21,8	Muito Forte
>40	>21,8	Extremamente Forte

Garcia e Piedade (1984)

Técnicas modernas de representação do relevo



- Imagem do satélite LANDSAT 5 para a data 23/09/2008 (R5G4B3)



Exemplo de obtenção de curva de nível por triangulação



p1(800)



p2(810)



p3(804)



p4(808)



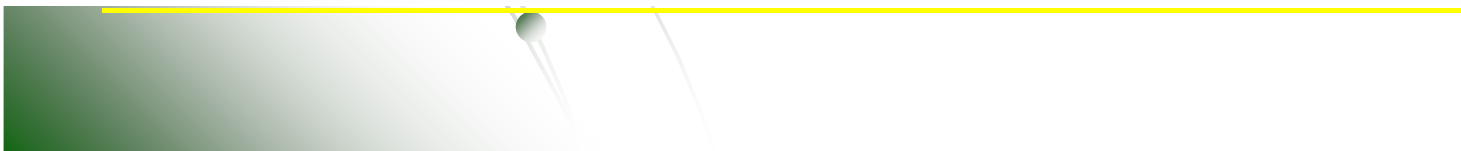
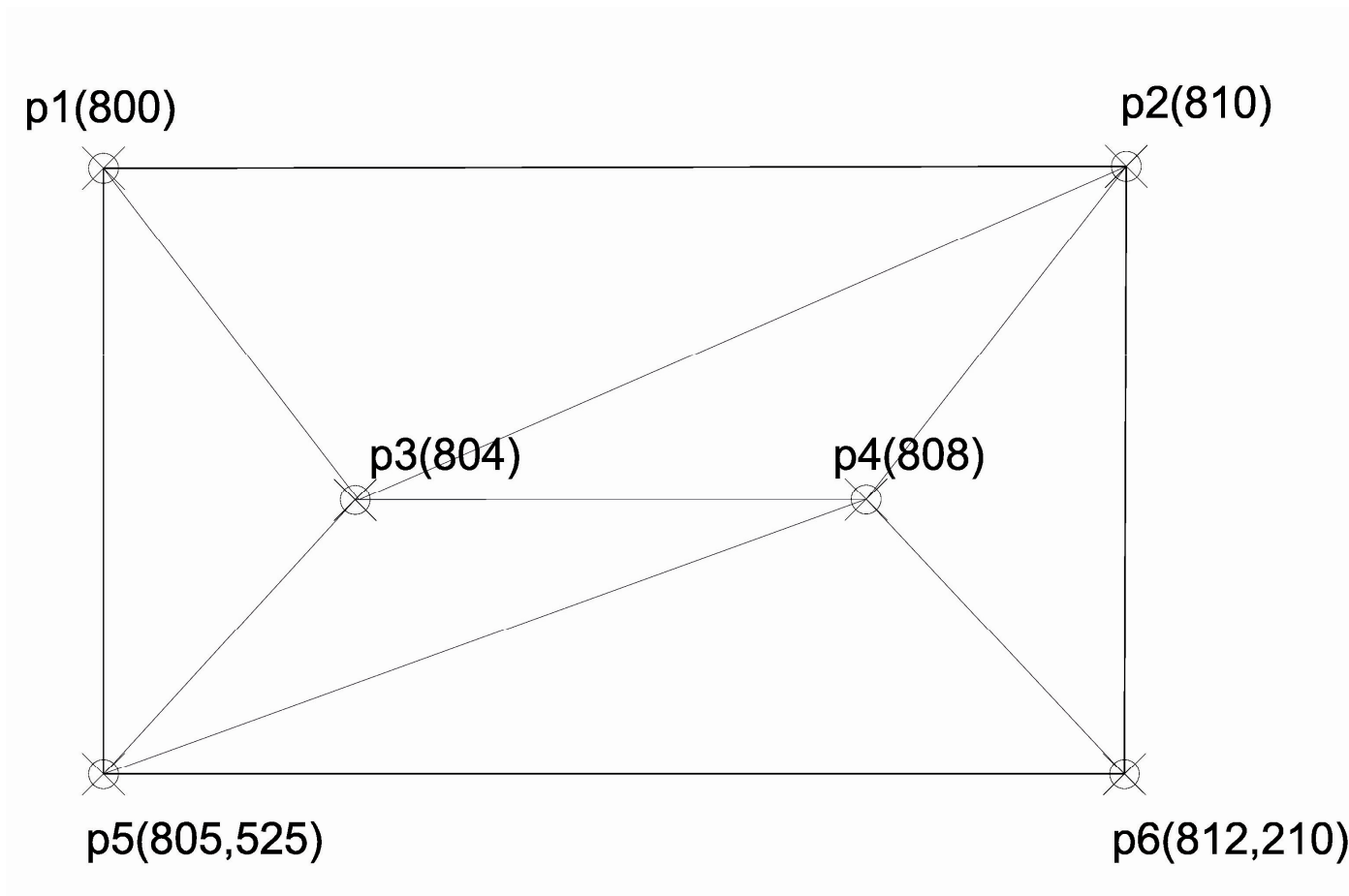
p5(805,525)



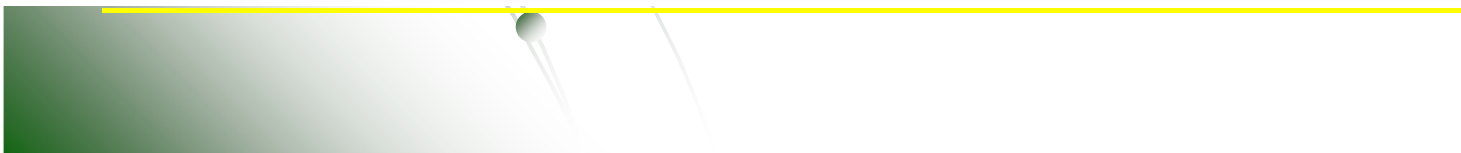
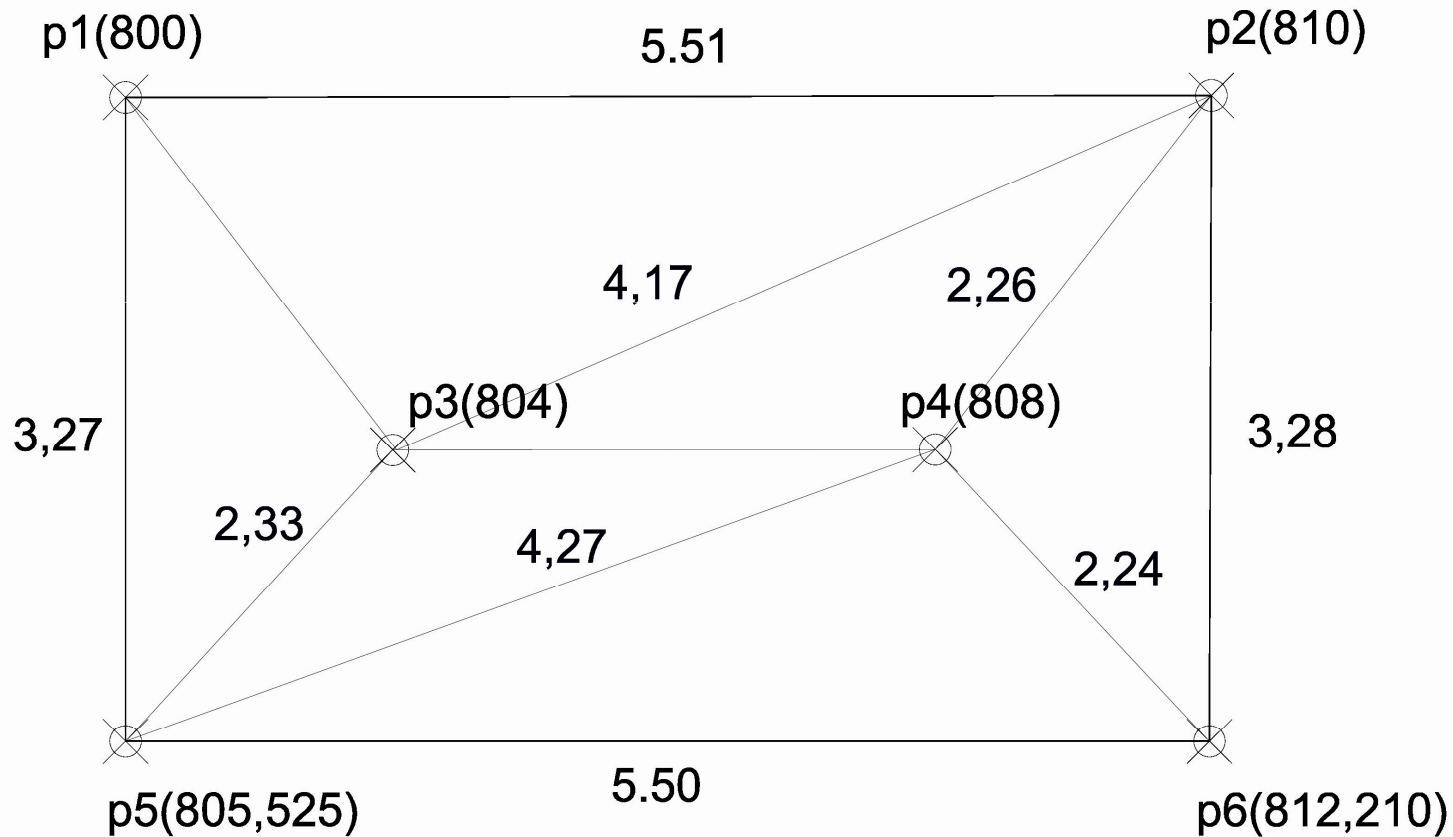
p6(812,210)



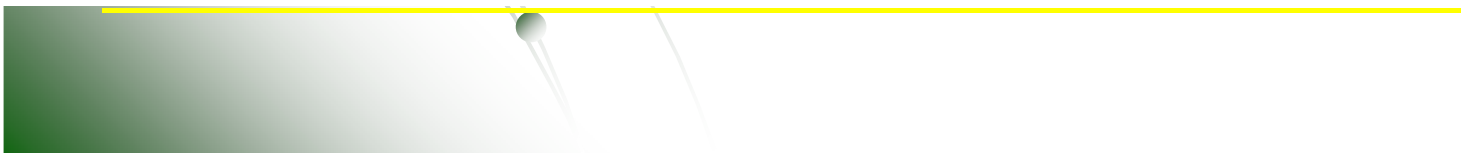
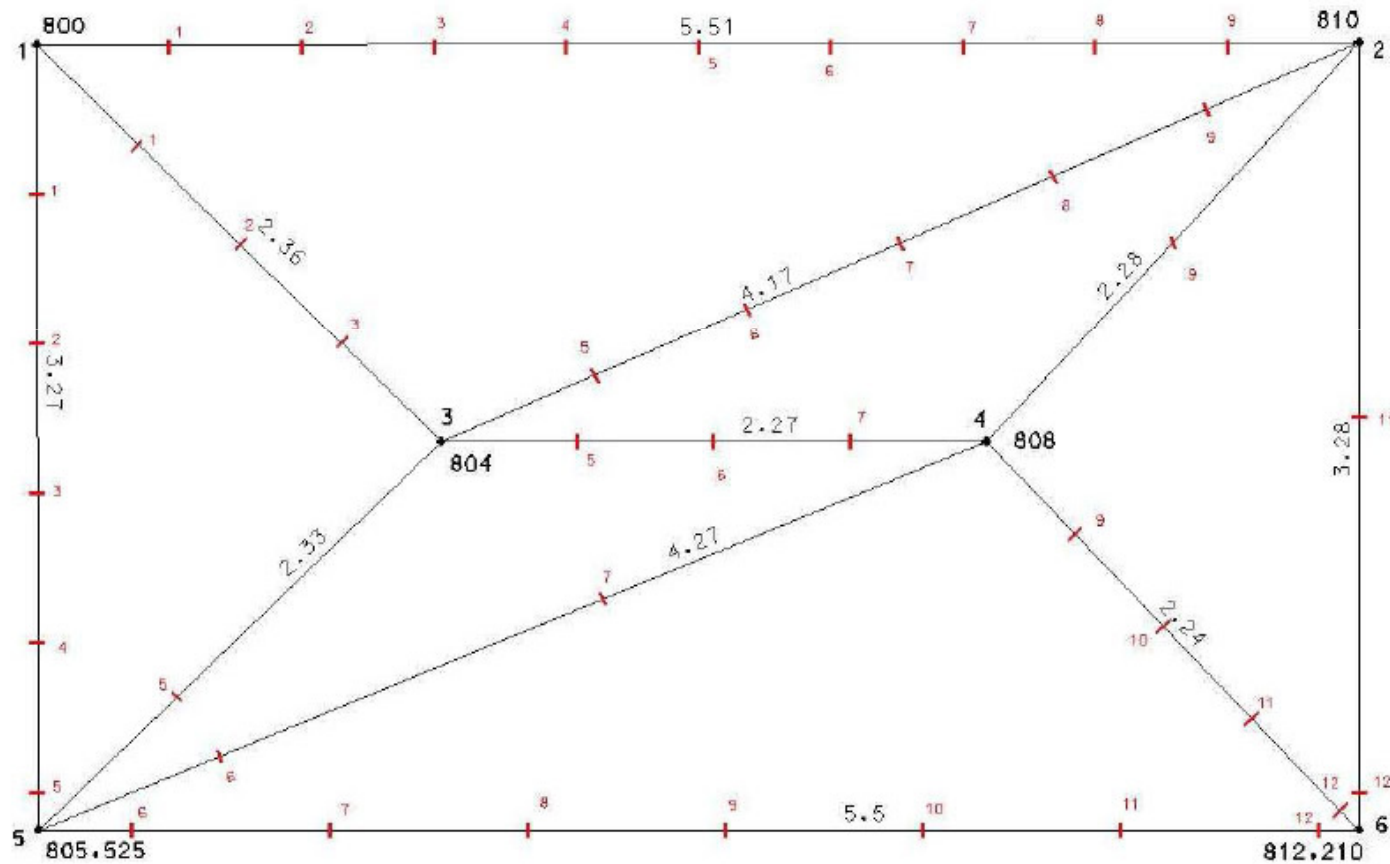
Exemplo de obtenção de curva de nível por triangulação



Exemplo de obtenção de curva de nível por triangulação



Exemplo de obtenção de curva de nível por triangulação



Exemplo de obtenção de curva de nível por triangulação

