

DESENHO APLICADO ÀS ENGENHARIAS

AULA 6

DESENHO TOPOGRÁFICO

2014.1

Prof. Mariana Gusmão

LINHAS DE UMA SUPERFÍCIE TOPOGRÁFICA



1 - CURVAS DE NÍVEL

Resultante da interseção de planos paralelos e equidistantes entre si com a superfície do terreno. Podem ser:

- mestras (grossas e cotadas), ou
- secundárias (finas e sem cotas).

2 - LINHA D'ÁGUA (OU LINHA HIDRODINÂMICA) – LINHAS DE DECLIVIDADE MÁXIMA

São linhas de descida da água, portanto, são as linhas de declividade máxima.

Na planta elas são perpendiculares às curvas de nível que atravessam.

São formadas pelos menores segmentos entre duas curvas de nível consecutivas.

LINHAS DE UMA SUPERFÍCIE TOPOGRÁFICA

Problema: Temos que diferenciar as:

- linha de maior declive entre duas curvas de nível
- linha de maior declive pertencente a um ponto da superfície

Solução:

- Menor distância entre as curvas (ex.: AB)
- Menor distância entre o ponto dado e cada uma das curvas consecutivas, depois o problema é resolvido como no caso acima (ex.: ponto dado P)

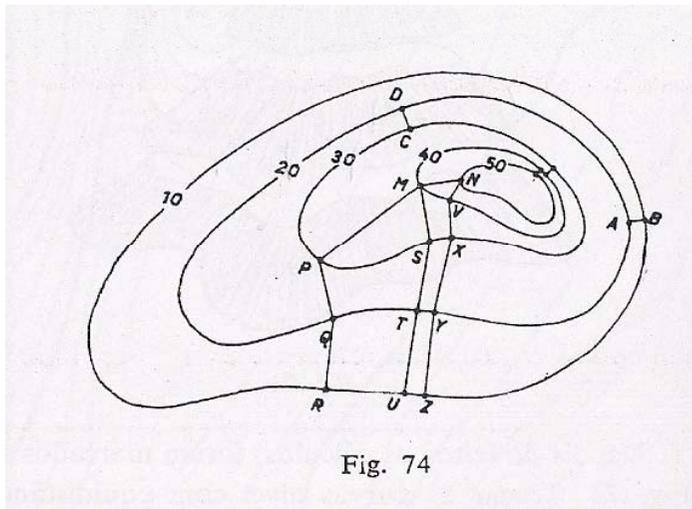


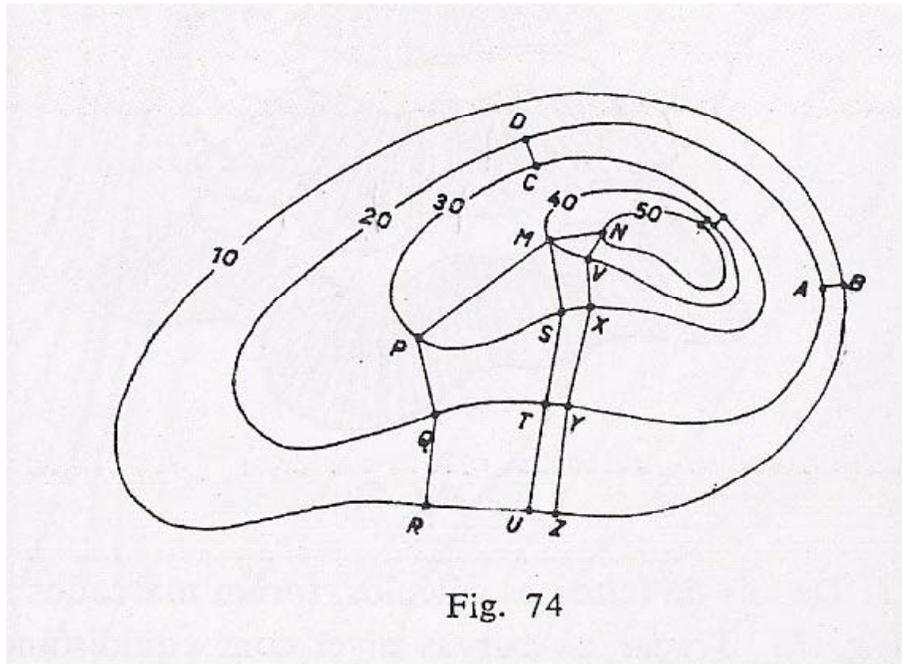
Fig. 74

OBS – Nem sempre as linhas de maior declive entre cada duas curvas de nível consecutivas se unem para formar uma única linha.

Mas quando temos as menores distâncias entre as curvas unidas numa única linha, temos a chamada linha de maior declive da superfície.

LINHAS DE UMA SUPERFÍCIE TOPOGRÁFICA

Para determinar a linha de maior declive para um ponto dado (P) procedemos da seguinte maneira:

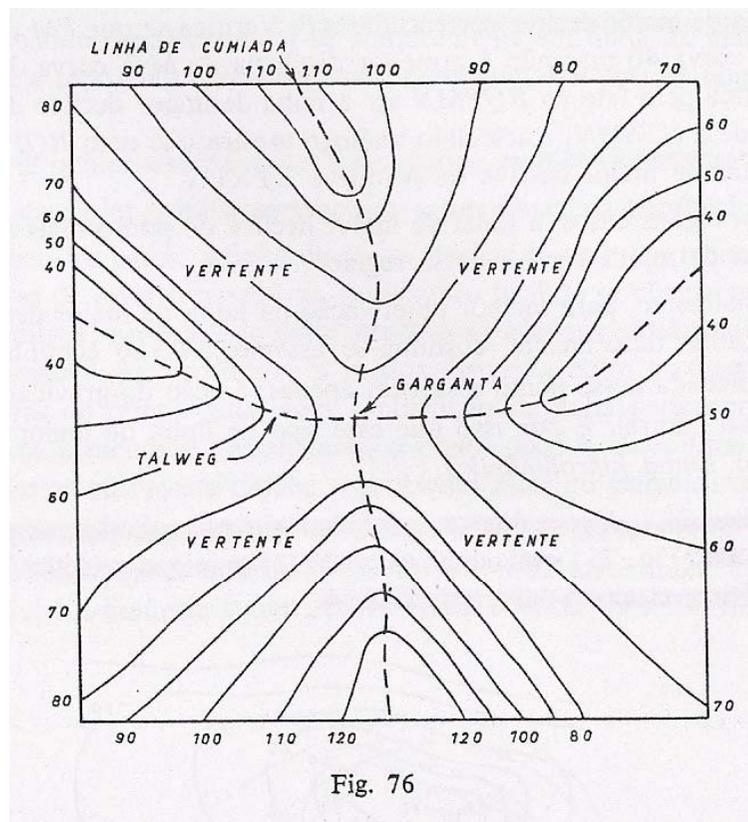


Começo em P, acho a menor distância entre P e a curva de cota 40, acho M. Em M, acho a menor distância até a curva de cota 50, que é N, e assim por diante. Achamos a linha RQPMN que é a linha de maior declive para o ponto P.

LINHAS DE UMA SUPERFÍCIE TOPOGRÁFICA

3 - VERTENTES (OU ENCOSTAS, OU FLANCOS)

Elas são as superfícies laterais das elevações ou das depressões.



4 - TALVEGUES

É a linha que reúne os pontos mais baixos da região comum a duas vertentes.

A convergência de linhas d'água gera um talvegue, que é um ponto de escoamento da água. Portanto, sua determinação é imprescindível para a locação de bueiros ou de pontos de aterro.

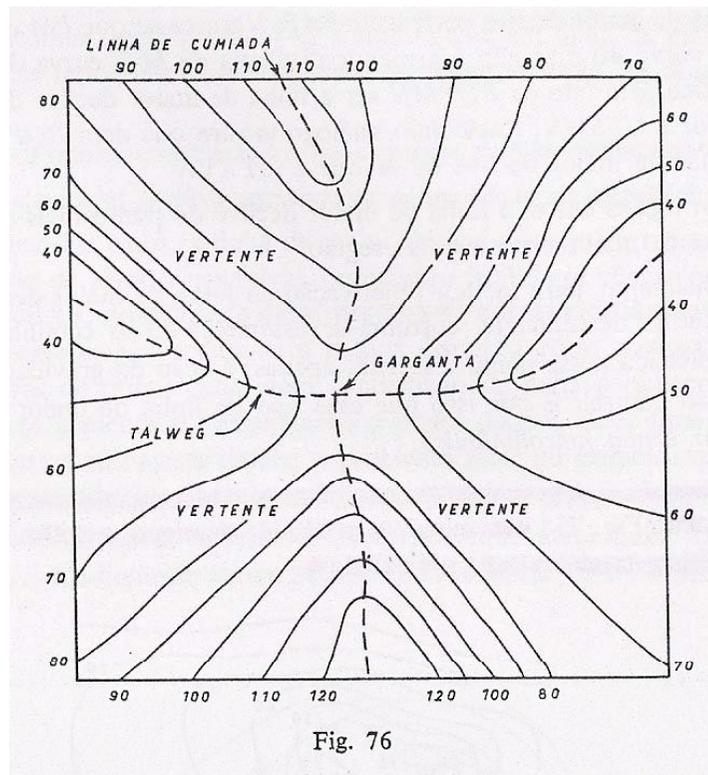
Neles, curvas de cota maior envolvem as curvas de cota menor.

LINHAS DE UMA SUPERFÍCIE TOPOGRÁFICA

5 - LINHA DE CUMIADA (OU DIVISOR D'ÁGUA, OU LINHA DE CRISTA, OU FESTO)

É a linha comum a duas vertentes em seus pontos mais altos. Ela limita uma bacia hidrográfica (área da superfície de um terreno que alimenta um rio ou lago).

Nelas as curvas de nível de cota menor envolvem as curvas de cota maior.



6 - ESPIGÕES

São linhas que dividem o caminho das águas das chuvas. Quando a água cai exatamente em cima dela, a água vai descer por uma encosta ou por outra. Pode existir mais de uma numa mesma elevação.

7 - PONTOS DE GARGANTA

São os pontos de maior cota nos talwegues e de menor cota nos espigões. É o ponto comum entre uma linha de cumiada e um talwegue. As curvas de nível em torno dos pontos de garganta têm sempre um formato parecido com a letra X.

LINHAS DE UMA SUPERFÍCIE TOPOGRÁFICA



PONTO DE CUME

São os pontos de maior cota nos espigões e linhas de cumiada.
As curvas de nível em torno de um ponto de cume são concêntricas.

VÁRZEA

É a região formada pelos terrenos com muito pouca inclinação e situados nas margens de um rio.

BACIA

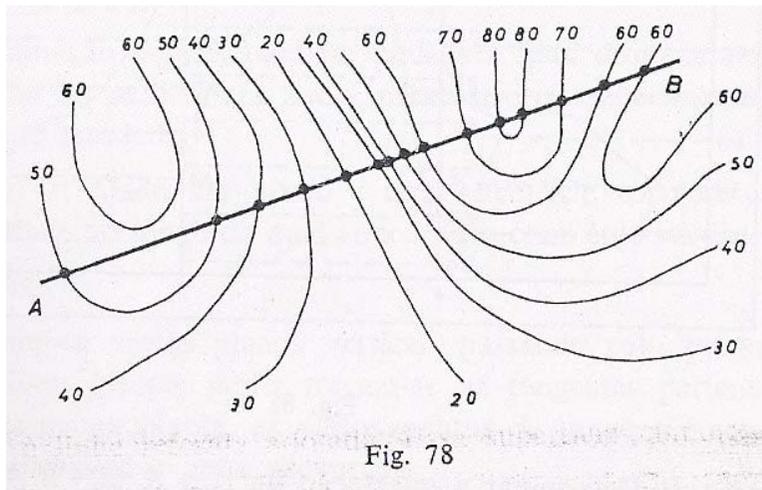
É o conjunto de vertentes que ladeiam uma parte baixa de uma região para onde as águas das chuvas correm. A bacia é limitada na parte superior pelas linhas de cumiada e na parte inferior pelos talwegues.

VALE

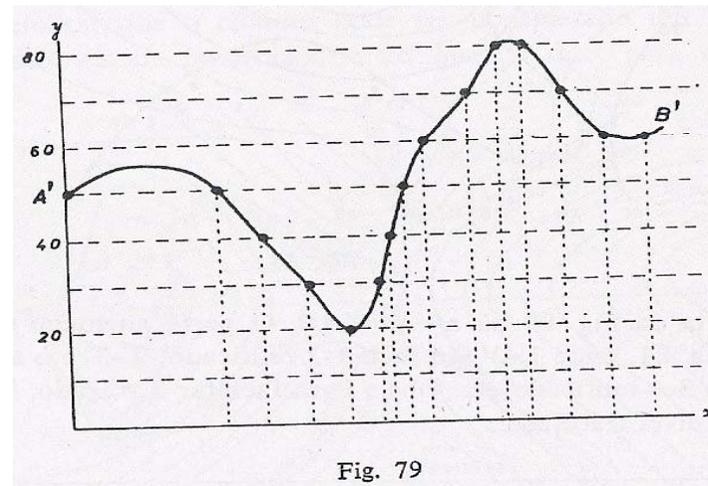
É a região formada por duas vertentes e que têm um talvegue em comum.

PERFIL TOPOGRÁFICO

PLANTA TOPOGRÁFICA

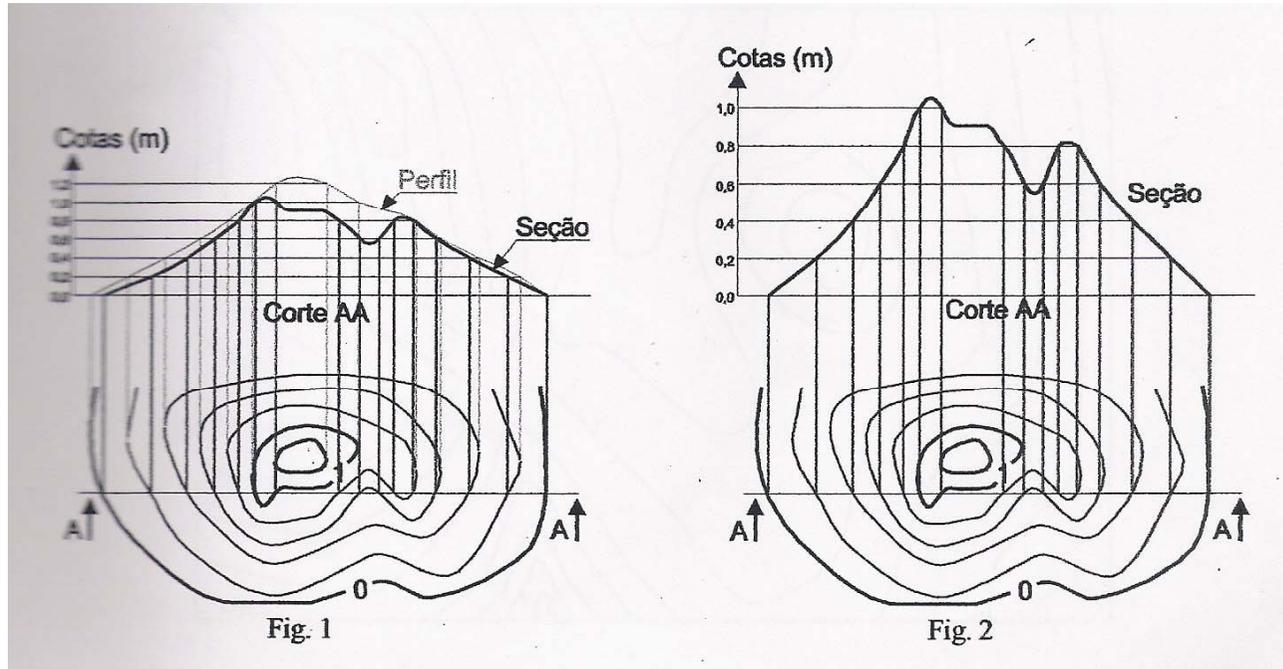


PERFIL



PERFIL → É o contorno do terreno visto a partir do plano de corte.

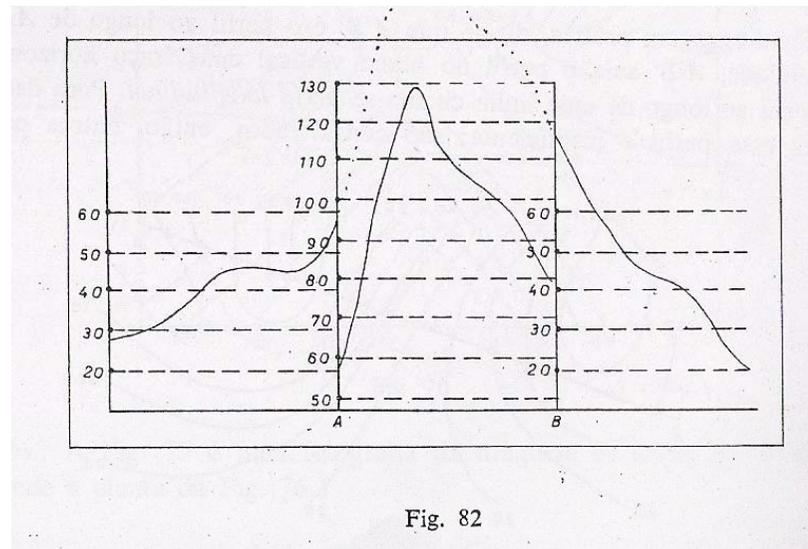
PERFIL TOPOGRÁFICO



- 1) **PERFIL LONGITUDINAL** → é o resultado da interseção entre um plano perpendicular ao plano de projeção e a superfície topográfica;
- 2) **PERFIL TRANSVERSAL** → é o resultado da interseção entre um plano que é perpendicular tanto ao plano de projeção quanto ao plano do perfil longitudinal.

PERFIL TOPOGRÁFICO

OBSERVAÇÃO 1: Quando as cotas do perfil aumentam ou diminuem a ponto da curva “sair” do papel, o perfil é interrompido e é feita uma translação do eixo vertical.



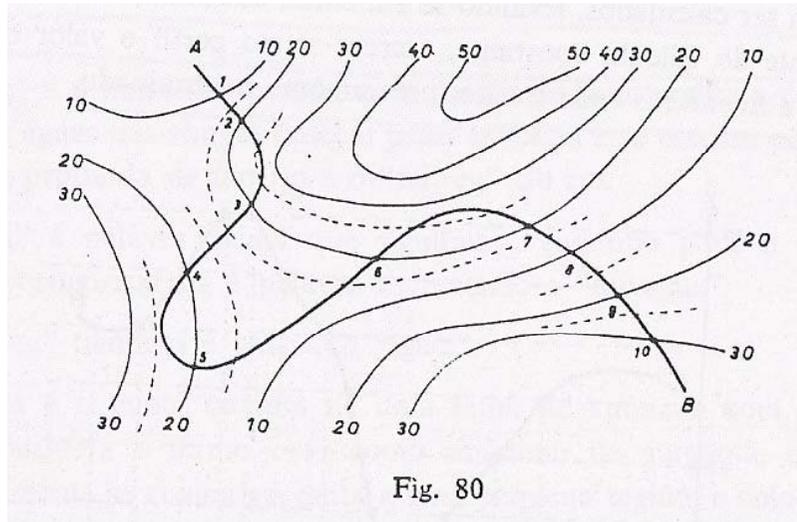
PERFIL TOPOGRÁFICO

OBSERVAÇÃO 2: Nem sempre um perfil longitudinal se refere a uma seção plana.

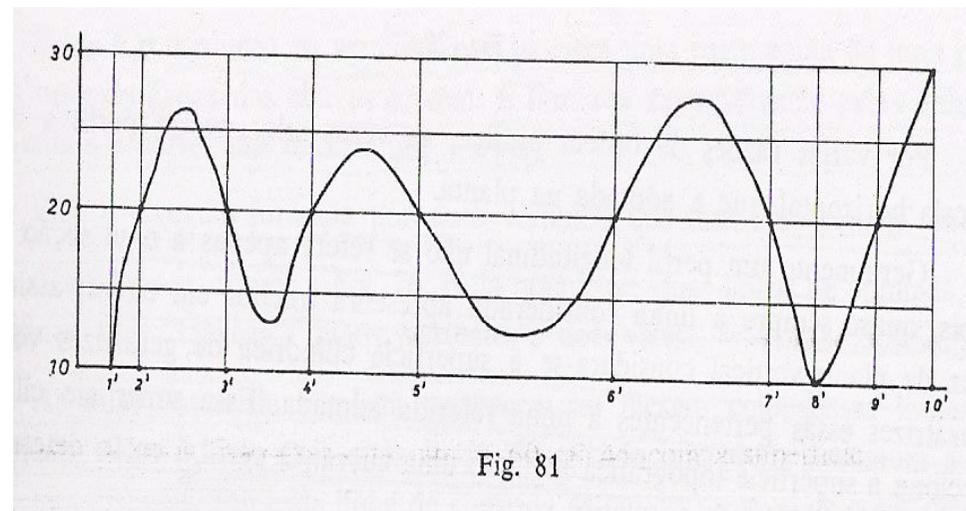
A linha de seção pode ser curva.

SOLUÇÃO → retificação da linha curva de seção.

Essa retificação pode se dar através da geometrização da linha ou do uso do curvímeter.



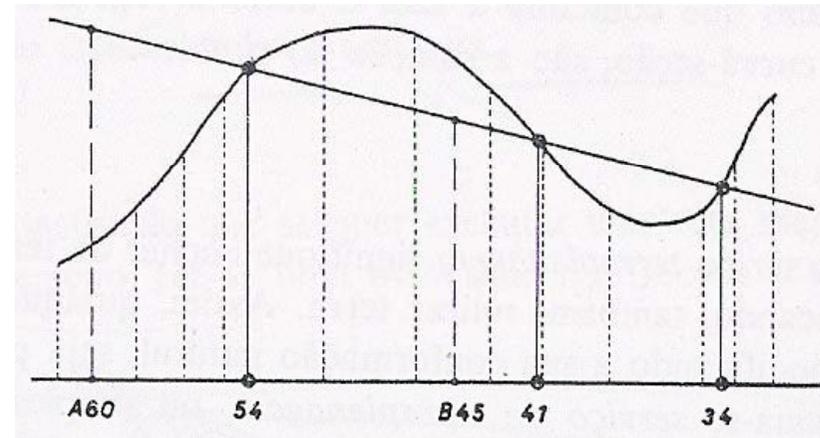
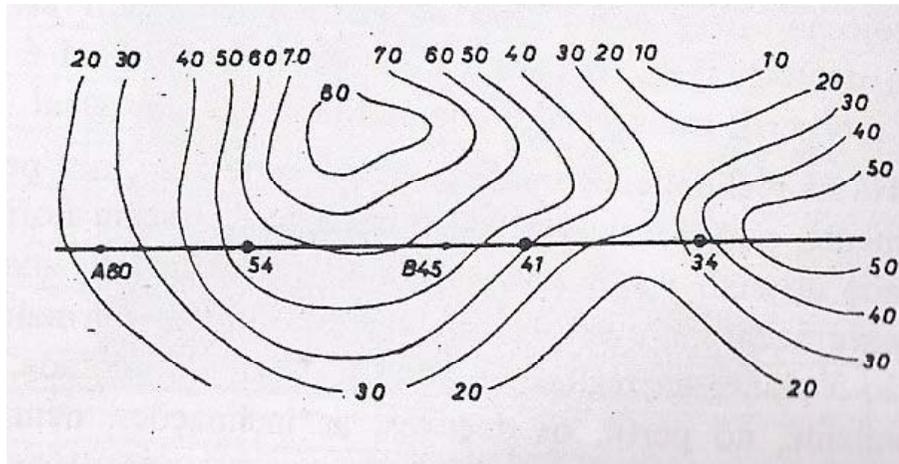
AB - Linha de seção curva



Linha AB retificada

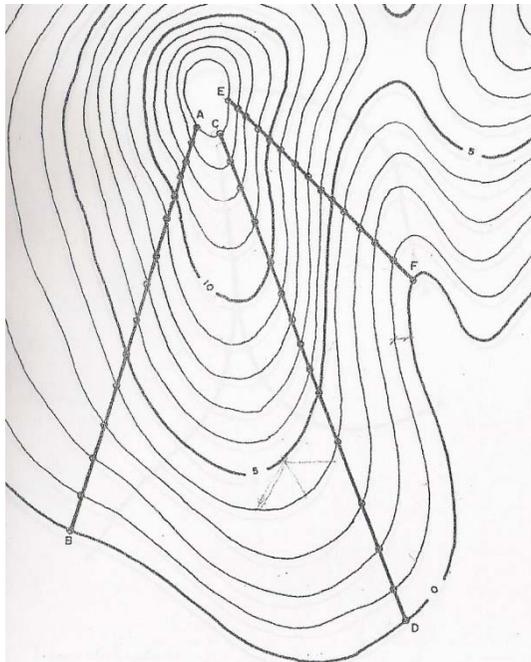
PERFIL TOPOGRÁFICO

EXEMPLO: Determinar a interseção da reta AB (sendo a cota de A=60 e a de B =45) com a superfície topográfica dada.

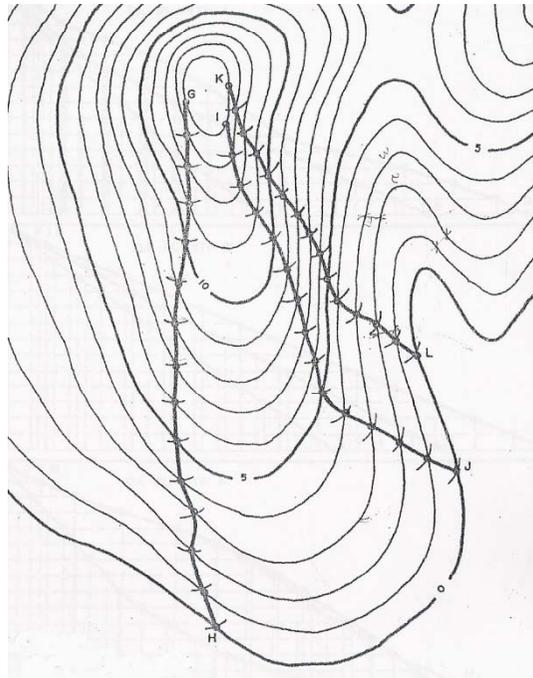


CAMINHOS DE UMA SUPERFÍCIE

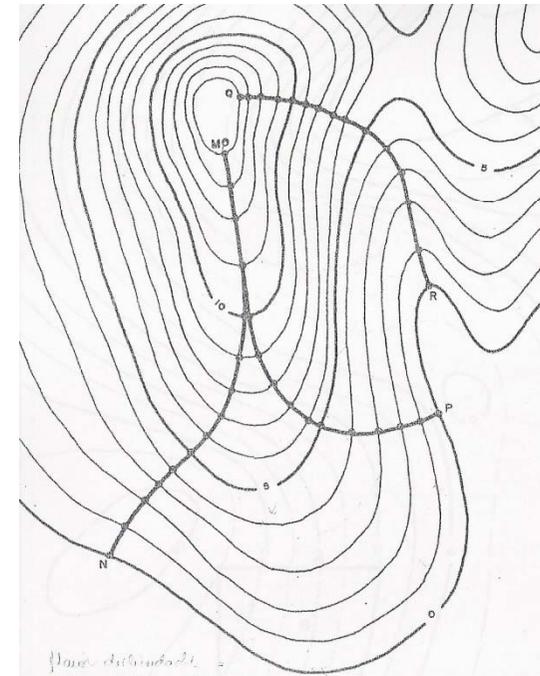
1 - Caminhos em linha reta (em planta)



2 - Caminhos de declividade constante

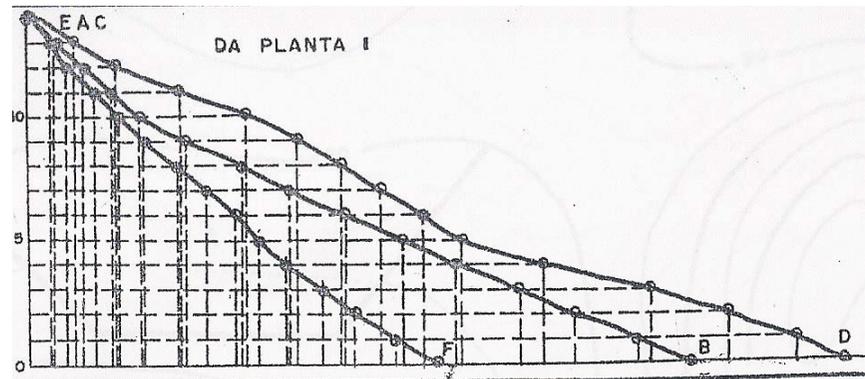
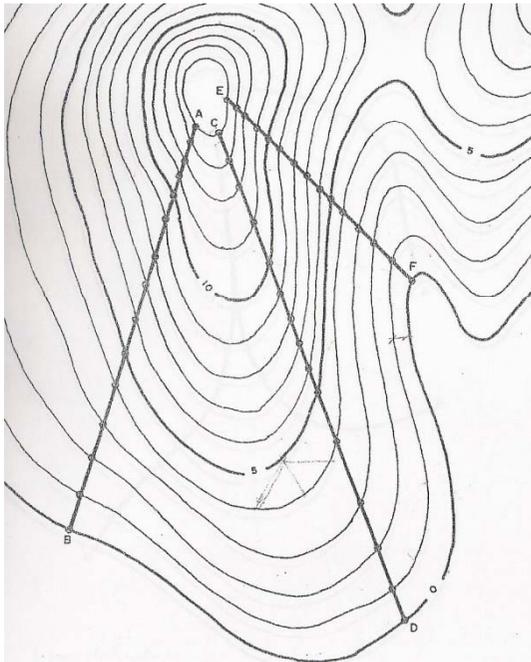


3 - Caminhos de maior declividade



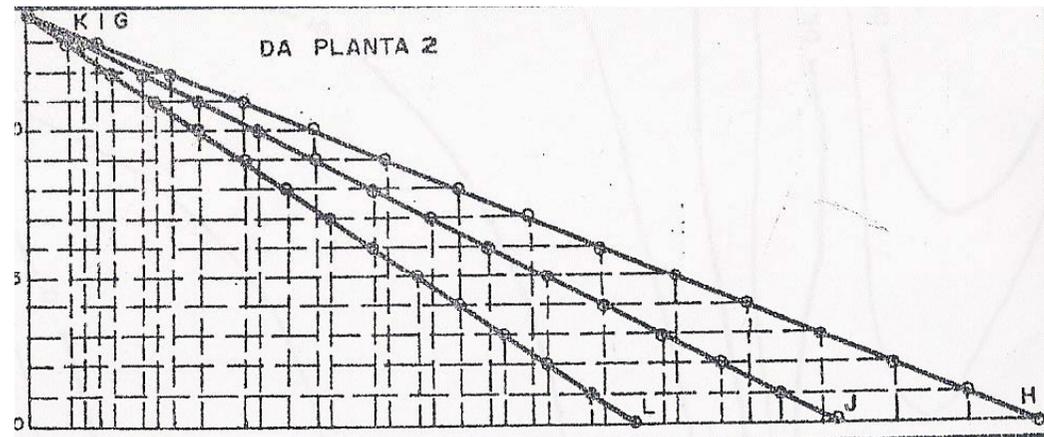
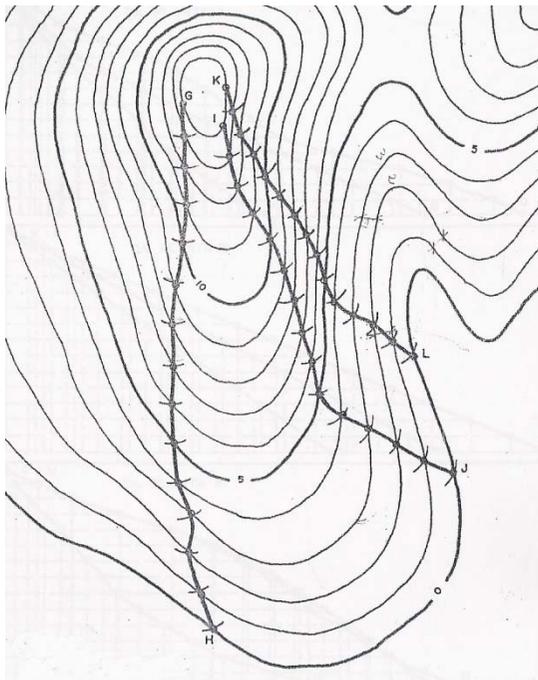
CAMINHOS DE UMA SUPERFÍCIE

1 - Caminhos em linha reta (em planta)



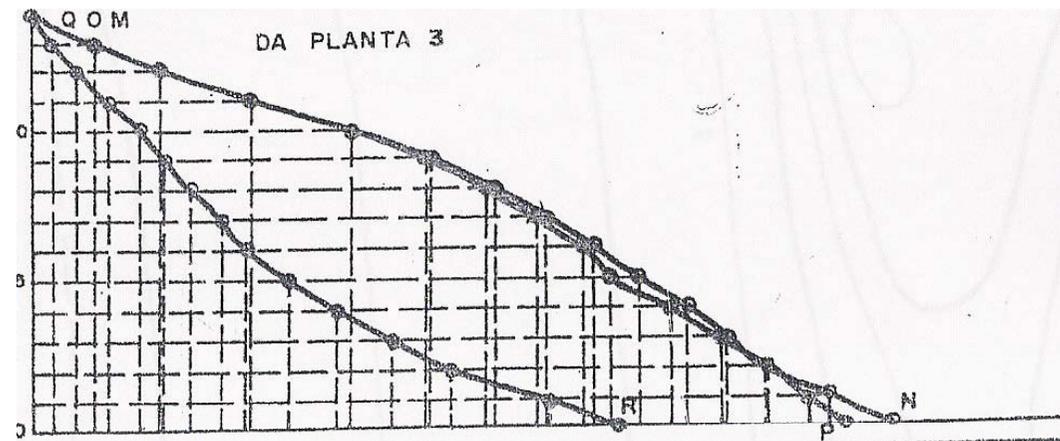
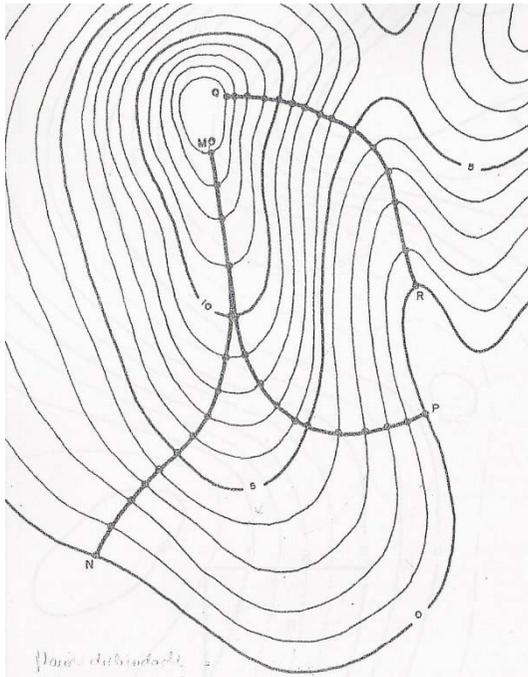
CAMINHOS DE UMA SUPERFÍCIE

2 - Caminhos de declividade constante



CAMINHOS DE UMA SUPERFÍCIE

3 – Caminhos de maior declividade



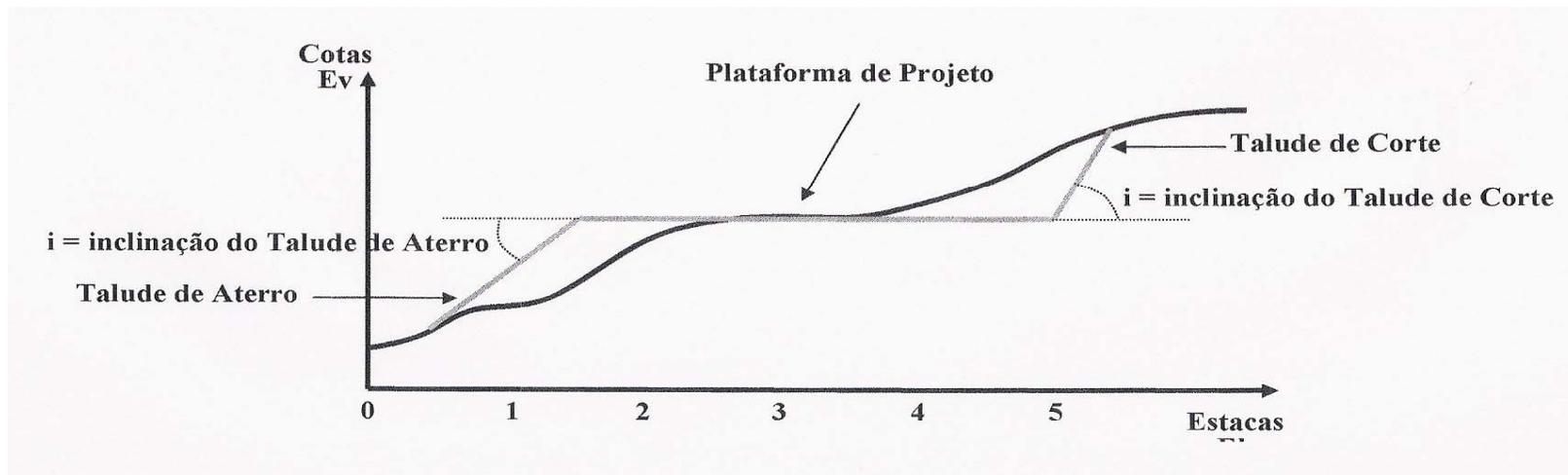
MOVIMENTAÇÃO DE TERRA

Terraplenagem: É qualquer serviço feito num terreno modificando a sua conformação natural, seja por enchimento (aterro) ou por escavação (corte).

Talude: É a nova superfície de um terreno, proveniente de um corte ou de um aterro.

Plataforma: É o local onde se deseja executar um projeto de arquitetura ou de engenharia.

Declive: O declive de um talude é o declive da sua linha de maior declive. É portanto, o ângulo formado pelo talude e a horizontal do terreno ou da plataforma, pré-determinada em projeto.



AULA 13

MOVIMENTOS DE TERRA (CONCEITUAÇÃO)

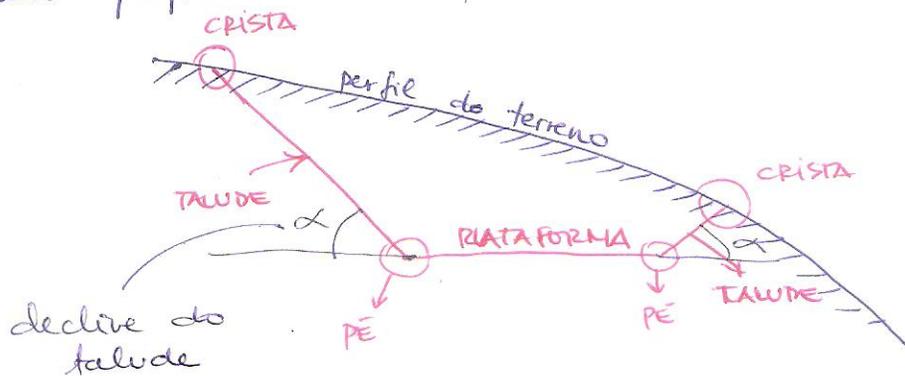
Quando falamos de movimentação de terra em topografia estamos nos referindo às duas ações:

- 1) escavação do terreno
- 2) enchimento do terreno

Como é que chamamos tecnicamente a ação da escavação? CORTE e do enchimento? ATERRO.

É qual dos tipos de desenhos topográficos que utilizamos para definir os movimentos de terra? PLANTAS TOPOGRÁFICAS e PERFIS, com certeza mais de um perfil nesses casos.

Então vamos identificar todos os possíveis elementos de um perfil:

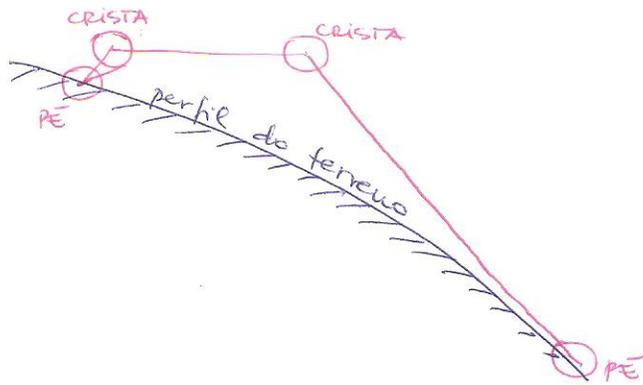


Que tipo de seção é essa? seção de CORTE.

Só tem corte nela, não é?

E que tipo de seção é essa?

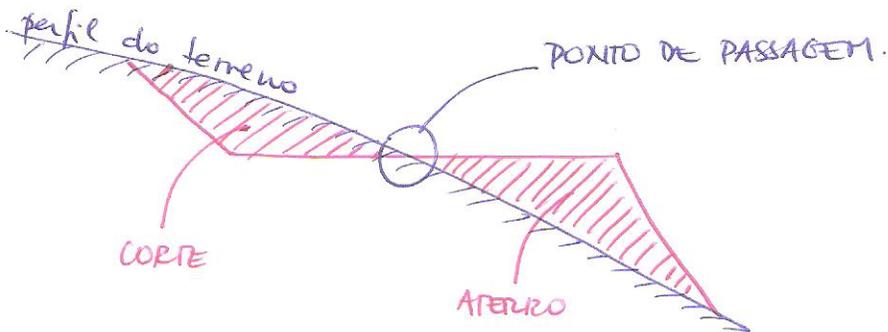
2



Seção de ATERRO.

Também só aterro aqui?

Então ambas essas seções são chamadas de SEÇÕES SIMPLES porque elas só contém 1 tipo de MOVIMENTO DE TERRA
fa essa seção:



é chamada de Seção MISTA, pois ela possui CORTE e aterro no mesmo perfil e por isso um elemento novo: o ponto de passagem.

Vamos agora aprofundar um pouco conhecimentos nessas seções.

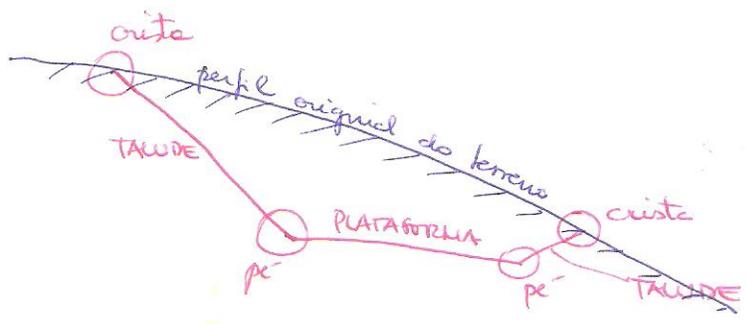
SEÇÃO DE CORTE

A cota da plataforma deixei maior ou menor do que a cota do perfil original do terreno?

É menor!

Isso significa que para se chegar a essa plata-

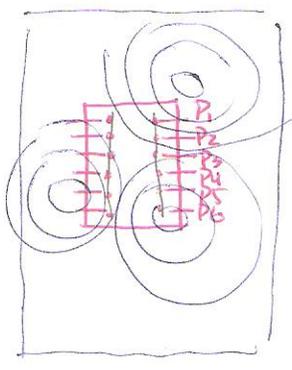
forma será necessário ESCAVAR. Quando há escavação há CORTE.



Em um perfil (em desceúlio) nós temos 2 pontos de crista e 2 pés não é?

Se eu fizer 6 perfis para definir essa plataforma quantos pontos de crista eu teria? Ver na planta

Eu teria 6 pontos de crista de um lado e 6 do outro.

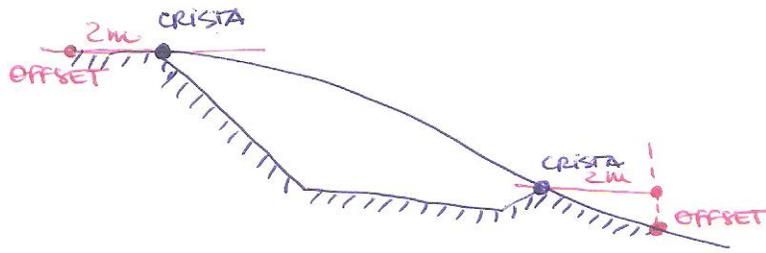


Se ligarmos esses pontos, nós vamos encontrar uma linha (de cada lado) que é o lugar geométrico dos pontos de crista do corte. Essa linha é então chamada de "LINHA DE CRISTA DO CORTE" e o apelido dela é "LINHA DE CORTE".

Quando se vai executar um corte é comum se cravar em cada CRISTA uma estaca chamada de OFFSET. E por consequência em planta também teríamos o lugar geométrico dos pontos de OFFSET que é a chamada "LINHA DOS OFFSETS".

Nos cortes de pouca altura, onde o volume de terra retirado é relativamente pequeno, a linha de offset coincide com a linha de corte.

④ Já nos cortes de grande altura, cada OFFSET é colocado no mesmo plano de seção e distante 2m, na horizontal, de cada crista. Então, por exemplo:



Mas por que se faz isso?

Porque nos cortes de grande altura onde há um volume muito grande de terra sendo retirada a pá da retroescavadeira não é um instrumento muito preciso então ela não vai exatamente na linha de corte pré-estabelecida pelo projetista. Então quando o operador da máquina erra e leva uma estaca embora o executor da obra perde aquele ponto de referência. Se ele tem a linha de offset 2 metros adiante ele garante o ponto de referência perdido.

Já nos cortes de pouca altura, como o serviço de escavação é de menor porte, as chances do operador errar é menor e o inconveniente de perder um ponto de referência também é menor.

RESUMINDO

Sabemos que os pontos de crista definem um plano de seção, que é a chamada linha de corte e que a 2 metros dela teríamos a linha de offset.

DECLIVE DO TALUDE

Para se definir o declive de um talude se leva em consideração 2 fatores:

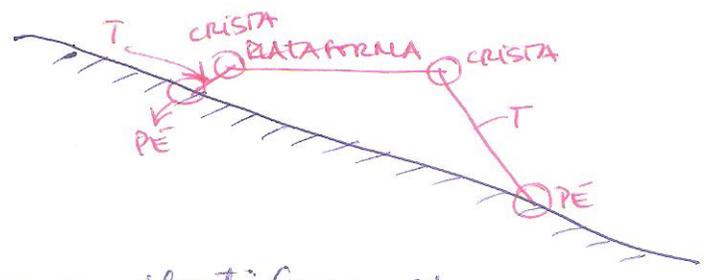
- 1) a altura do corte
- 2) a natureza do material do terreno.

Então, vejamos os valores mais usados:

- a) MATERIAL MOLE → com possibilidade de escorregamento ou desmoronamento declive 1/1
- b) MATERIAL DURO → sem possibilidade de escorregamento declive 3/2
- c) ROCHA → talude vertical, declive infinito.

ATERRO

O aterro acontece quando a cota da plataforma é maior do que a cota do terreno original.



Vamos identificar os elementos de um aterro.

Seguindo a mesma linha de raciocínio utilizada para os cortes, nós também temos que fazer diversas seções

6) no terreno para poder definir o aterro.

Na medida em que se obtêm os pés do aterro (dois pontos em cada perfil), obtêm-se também os lugares geométricos desses pontos que são as "linhas dos pés do aterro" ou "linha de aterro".

Para a marcação da linha de offset também se usa o mesmo raciocínio que usamos nos cortes, ou seja, nos aterros de pequena altura, a linha de aterro coincide com a linha de offset. E nos aterros de grande altura, cada offset é colocado no mesmo plano de seção, distante 2m na horizontal de cada pé.

DECLIVE

Os valores de declive mais utilizados no aterro são:

1) $1/4$

3) $1/2$

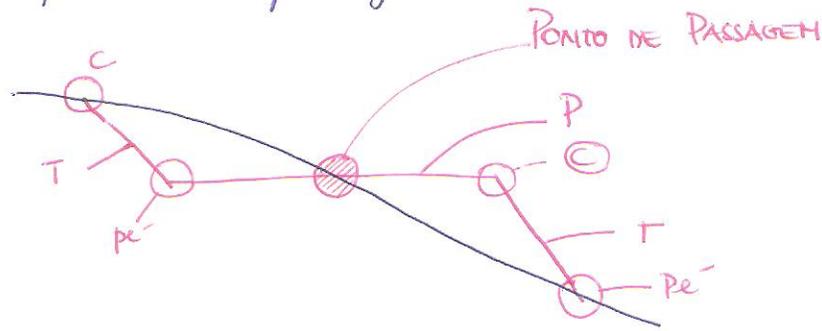
2) $1/3$

4) $2/3$

OBS: Nos aterros pode haver trechos em que não se tem a linha de aterro em que não se tem a linha de aterro isso ocorre porque nesses trechos o aterro é escorado por um muro de sustentação.

SEÇÃO MISTA

A seção mista reúne os elementos de seções de corte e de aterro, além desses elementos ela possui também um elemento novo que é o ponto de passagem.



Esse ponto de passagem é o ponto da superfície original do terreno que possui a mesma cota da plataforma. O lugar geométrico dos pontos de passagem é a "linha de passagem".

OBS: Uma linha de passagem não necessariamente é uma curva de nível. Somente nos casos em que se tem uma plataforma horizontal e que ela sempre se identifica como curva de nível.

ÁREA DE DOMÍNIO

É a área que circunda uma obra e que pertence ao domínio da obra. Essa área pode ser prevista por questões de segurança de quem está na obra ou de quem se aproxima dela.