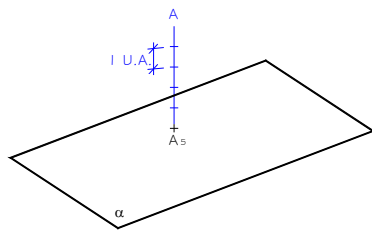


Nestes apontamentos não se faz o desenvolvimento exaustivo de todas as matérias, focando-se apenas alguns itens. Pelo indicado, estes apontamentos não substituem a frequência das aulas nem a consulta da bibliografia indicada no início do semestre.

Representação do ponto; unidade altimétrica; cotas inteiras; escalas



(visto em Perspectiva)

+
A₅

(visto em
Cotadas)

No sistema das Projeções Cotadas os pontos são definidos pela sua projecção horizontal num plano HORIZONTAL ou de REFERÊNCIA, associada a um valor numérico em índice. Esse índice corresponde à cota do ponto medida em UNIDADES ALTIMÉTRICAS (U.A.). Uma unidade altimétrica pode ser, por exemplo: 1cm, 1m, 3cm, 1dm, etc.

Se a cota do ponto for expressa por um número inteiro de unidades altimétricas então diz-se que o ponto tem cota INTEIRA ou REDONDA.

Neste Sistema de Representação é fundamental a indicação da ESCALA a que se produzem os desenhos. A escala pode ser NUMÉRICA ou GRÁFICA.

exemplos de escalas numéricas:

1/10

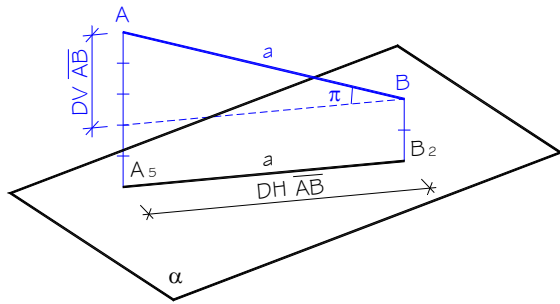
1/25 000

0,01

exemplo de escala gráfica:



. Representação da recta; noção de declive de uma recta; graduação da recta

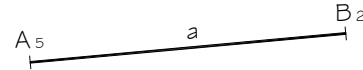


DV = distância vertical
DH = distância horizontal

(visto em Perspectiva)

exemplo:

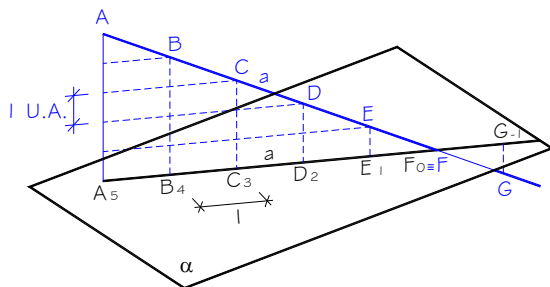
U.A.=1cm
esc. =1/1



(visto em Cotadas)

A recta fica definida pelas projecções de dois dos seus pontos. O ponto de cota 0 da recta é o seu TRAÇO HORIZONTAL.

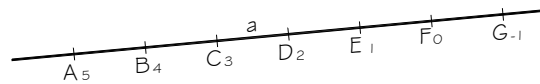
À distância horizontal entre dois pontos, de uma recta, de cota redonda consecutiva, dá-se o nome de INTERVALO (I).



(visto em Perspectiva)

exemplo:

U.A. = 1cm
esc. = 1/1



(visto em Cotadas)

O DECLIVE (d) de uma recta pode ser determinado pela razão entre as distâncias, vertical e horizontal, de dois dos seus pontos, e corresponde à tangente trigonométrica do ângulo π que mede a INCLINAÇÃO (i) da recta. Pode ainda ser determinado pela razão entre a unidade altimétrica e o intervalo.

$$d = DV / DH$$

$$d = \text{tg } \pi$$

$$d = \text{U.A.} / I$$

$$i = \text{arc tg } \pi$$

O declive de uma recta vem expresso por um índice, por exemplo: 0,4 ou 40%.

A inclinação de uma recta vem expressa em graus, por exemplo 50° .

exemplo:

U.A. = 2cm

Esc. = 1/1

dados:

A_5

B_{12}

DH **AB** = 28 cm

problema:

a) determine o declive a recta **A.B**

resolução:

$$d = DV \mathbf{AB} / DH \mathbf{AB} \Leftrightarrow d = ((12-5) \times 2) / 28 \Leftrightarrow d = 14 / 28 = 0.5 = 50\%$$

Duas rectas são PARALELAS se tiverem projecções paralelas, o mesmo declive, e “subirem” no mesmo sentido.

A operação de GRADUAÇÃO de uma recta corresponde à determinação dos seus pontos de conta redonda.

exemplo:

dados do problema:

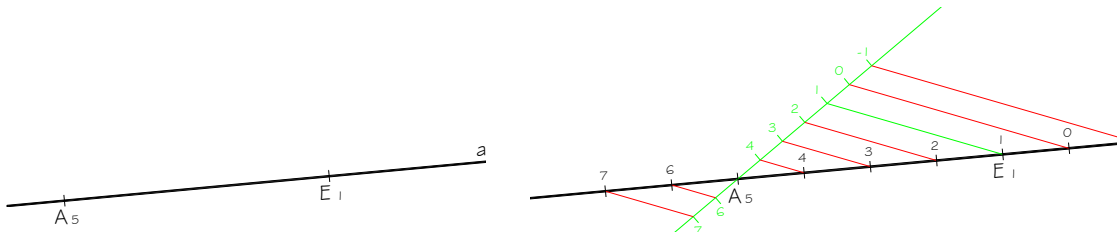
U.A. = 1cm

esc. = 1/1

resolução do problema:

U.A. = 1cm

esc. = 1/1



A resolução gráfica deste problema passa por dividir um segmento em partes iguais.

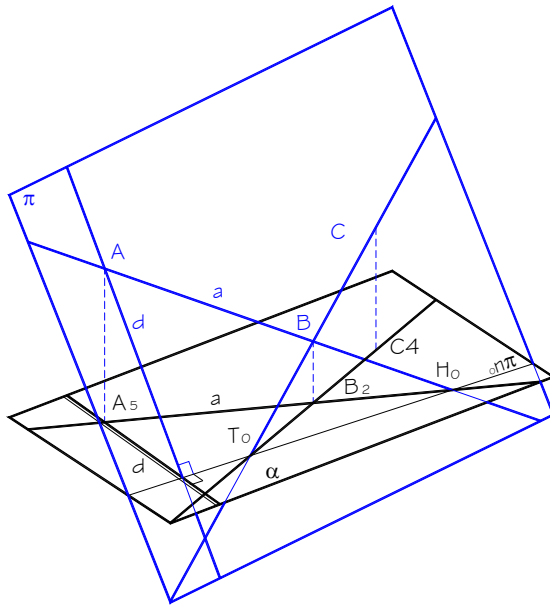
Primeiro conduz-se, por A ou B, uma recta qualquer. Sobre essa recta efectua-se uma divisão em número e proporção equivalentes à que se pretende.

Une-se o ponto da divisão que corresponde ao ponto da recta pelo qual não foi conduzida a recta inicial.

Pelos restantes pontos da divisão conduzem-se paralelas à última recta desenhada.

Esta resolução fez-se pela aplicação de um Teorema de Thalles.

. Representação do plano; recta de maior declive; declive do plano; graduação do plano



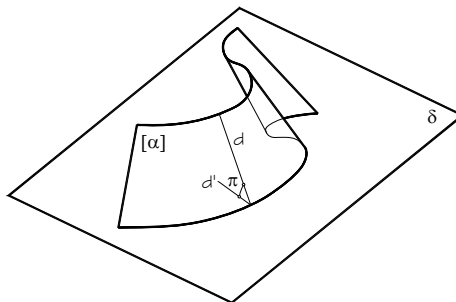
(visto em Perspectiva)

Um plano fica definido por três dos seus pontos.

A operação de graduação de um plano passa pela graduação de duas rectas do plano, e consiste na determinação das rectas de nível com cota redonda. A recta de nível com cota 0 é o TRAÇO HORIZONTAL do plano.

As rectas de MAIOR DECLIVE de um plano tem direcção ortogonal à das rectas de nível, pelo que as suas projecções horizontais são perpendiculares às projecções horizontais das rectas de nível. O declive de uma recta de maior declive de um plano é o declive do plano. A recta de maior declive é representada por duas rectas paralelas entre si e a traço contínuo, correspondendo à projecção horizontal da recta a que tiver maior espessura, servindo a outra de notação.

. Superfícies de igual pendente

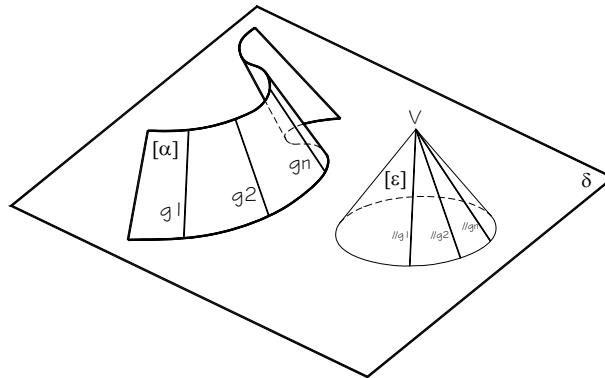


Seja d uma recta de maior declive, da superfície regradada* $[\alpha]$, relativamente a δ .

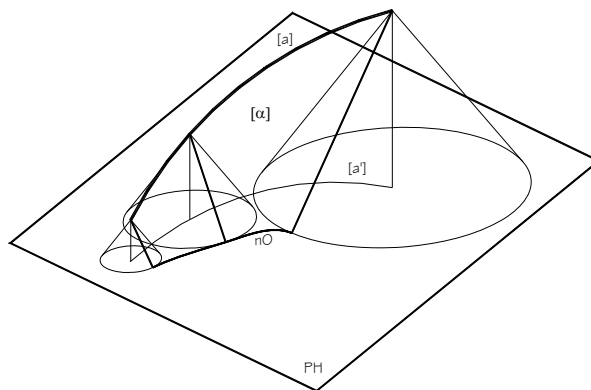
Seja $\pi = K$

Se para qualquer recta $d \in [\alpha]$, $\pi = K$, então $[\alpha]$ é uma superfície de igual pendente relativamente a δ .

* superfície regrada é toda a superfície gerada pelo movimento de rectas.



Uma superfície de igual pendente é, em geral, uma superfície de “cone director”, isto é, todas as suas geratrizes rectas são paralelas às geratrizes de uma superfície cónica de revolução de eixo perpendicular ao plano a que está a ser referida a pendente.



Uma superfície de igual pendente é sempre a superfície envolvente do movimento de uma superfície cónica cujo vértice se apoia na directriz $[a]$.

Vejamos agora, através de exemplos, o que se passa quando a directriz $[a]$ é de diferentes naturezas.

dados:

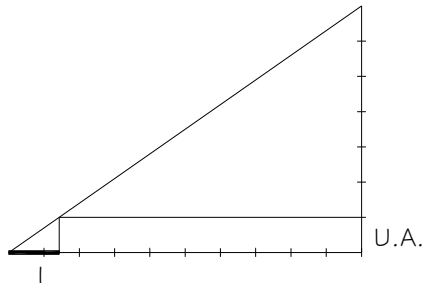
U.A. = 1cm

Esc:



problema:

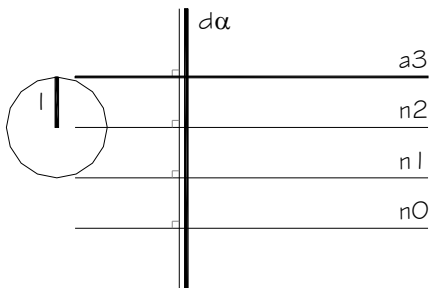
Conduza por [a] uma superfície de pendente constante a 70%.

resolução:

Independentemente da natureza da directriz [a], o primeiro passo da resolução deste tipo de problema consiste sempre na determinação do Intervalo a que corresponde a pendente. Este cálculo pode ser algébrico ou gráfico.

Para o caso em questão a razão 70%, isto é 70/100, é igual à razão 35/50, 7/10, etc..

Para determinar o intervalo constrói-se um triângulo rectângulo em que a razão entre os catetos seja a razão dada. Neste caso um dos catetos mede 10cm (na horizontal) e o outro mede 7cm (na vertical). A determinação do intervalo corresponde à determinação do cateto horizontal de um triângulo rectângulo (semelhante ao construído) em que o cateto vertical corresponde a 1 Unidade Altimétrica (neste caso 1cm).

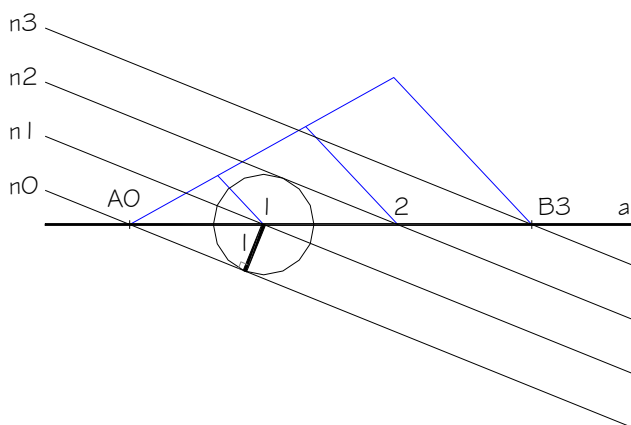
1) seja [a] uma recta horizontal

Este é o caso mais simples e resume-se à condução de um plano, passante pela recta, com a pendente pretendida.

O intervalo atrás determinado é o intervalo da recta de maior declive do plano e é o intervalo entre as rectas de nível.

Este problema pode ter duas soluções ou uma solução, consoante a pendente seja finita ou

infinita respectivamente.

2) seja [a] uma recta oblíqua

O primeiro passo, neste caso, é a grduação da recta a.

De seguida elegem-se dois pontos de cota redonda consecutiva, por exemplo o ponto de cota 0 e o ponto de cota 1.

Toma-se o ponto de cota 1 como vértice de uma superfície cónica, de eixo vertical, em que as geratrizes fazem com o plano

horizontal a pendente pretendida.

Determina-se o traço da superfície cónica no plano de cota 0 (o que resulta, graficamente, numa circunferência de centro em 1 e raio igual ao Intervalo). A recta de nível de cota 0 do plano passará pelo ponto de cota 0 e será tangente à circunferência referida. Com isto temos a direcção das rectas de nível o que nos permite conduzir as que quisermos.

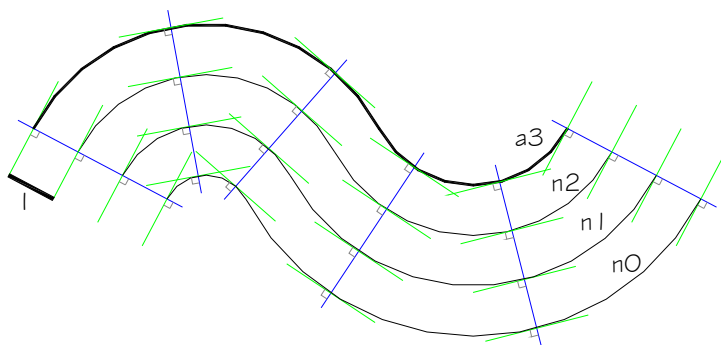
Este problema pode ter duas soluções, uma solução ou nenhuma solução.

Tem duas soluções sempre que a pendente for finita e superior à da recta dada.

Tem uma solução sempre que a pendente for infinita ou igual à da recta dada.

Não tem soluções sempre que a pendente for inferior à da recta dada.

3) seja [a] uma curva de nível



Neste caso deveremos tratar a curva ponto a ponto.

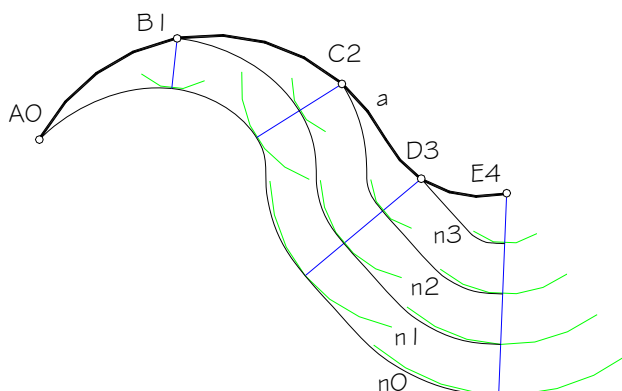
Elejamos alguns pontos da curva.

Por cada um desses pontos vamos conduzir rectas normais à curva (a azul na figura); para maior rigor desse traçado é conveniente

considerar as tangentes à curva nos pontos eleitos (estas, mesmo com traçado aproximado são de maior rigor que as outras) e pelos pontos de tangência poderemos então conduzir as normais. Cada uma destas normais é a projecção de uma recta de maior declive da superfície. Graduem-se as rectas de maior declive por forma a obter os pontos por onde passam as restantes curvas de nível. Note-se que as tangentes às restantes curvas de nível são paralelas às tangentes à curva dada, pelo que, o seu traçado ajuda-nos a conduzir com mais rigor gráfico as restantes curvas.

4) seja [a] uma curva espacial

Neste caso vamos servir-nos directamente da propriedade da superfície de igual pendente ser envolvente do movimento de uma superfície cónica de revolução com vértice sempre apoiado na directriz dada e mantendo a direcção do eixo.



Tome-se cada ponto de cota inteira como vértice de uma superfície cónica de revolução cujas geratrizes têm a pendente desejada.

Cada uma destas superfícies cónicas é intersectada pelos planos de cota redonda segundo circunferências cujo

raios variam segundo múltiplos do intervalo.

Cada uma das curvas de nível, a uma determinada cota, é tangente às circunferências que estão nessa cota.

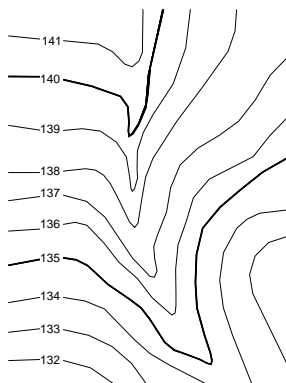
Para garantir maior rigor gráfico deve conduzir-se (ainda que seja um traçado aproximado) a curva de nível mais “abrangente” (neste caso a de cota 0), definir os pontos de tangência com as circunferências respectivas e por esses pontos conduzir as rectas de maior declive que intersectam as restantes circunferências nos pontos por onde passam as restantes curvas.

. Representação de Superfícies Topográficas; norte e latitude

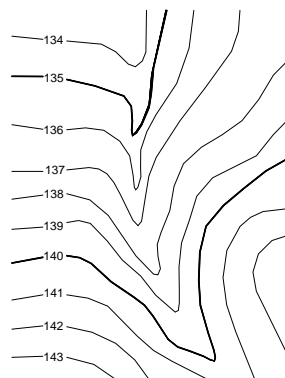


Superfície Topográfica

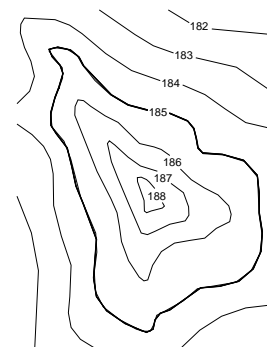
Uma SUPERFÍCIE TOPOGRÁFICA, não tendo definição geométrica rigorosa, pode ser representada através de curvas de nível. Existem, essencialmente, seis tipos de superfícies topográficas:



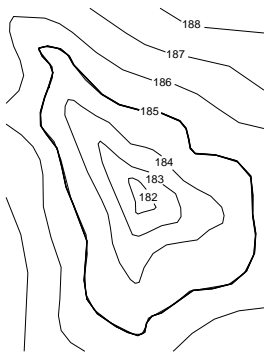
Festo ou Tergo



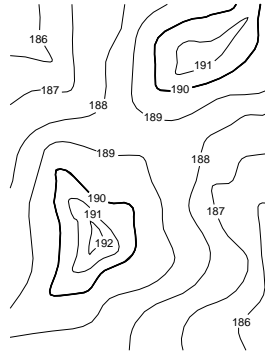
Vale ou Talvegue



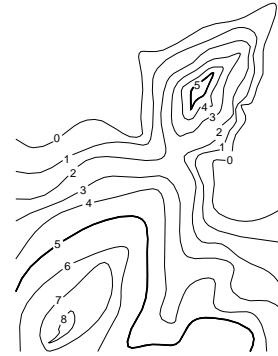
Elevação



Depressão

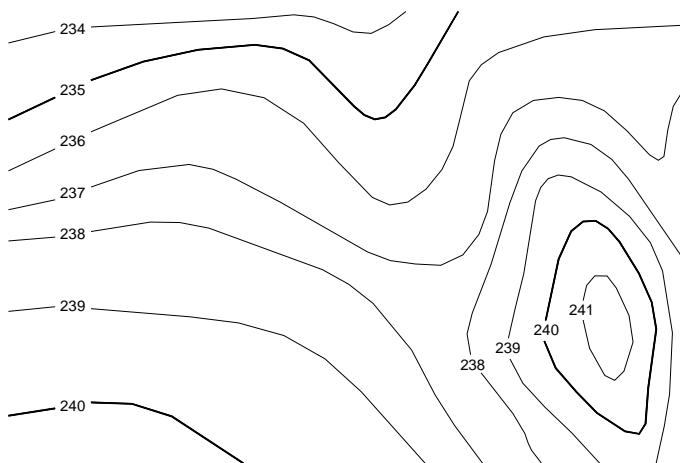


Colo ou Portela



Esporão

Quando se representa um TERRENO (superfície topográfica) é importante, para além da indicação da escala e da unidade altimétrica (no caso de terrenos a unidade altimétrica corresponde à EQUIDISTÂNCIA NATURAL, isto é, a distância entre os planos de duas curvas de nível de cota redonda consecutiva), deve indicar-se também o NORTE e a LATITUDE.



U.A. = 1m

Esc. =

1/100

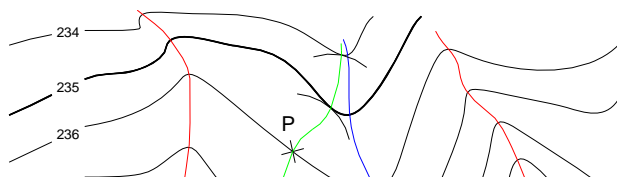
Latitude =

39° N



. Linhas notáveis de uma Superfície Topográfica

Uma superfície topográfica admite, em princípio, as seguintes linhas notáveis:



(a vermelho) Linhas de CUMEEIRA

(a azul) Linhas de ÁGUA

(a verde) Linhas de MAIOR DECLIVE *

* por cada ponto de uma superfície topográfica passa uma linha de maior declive

O traçado destas linhas, sobre uma superfície topográfica, é sempre aproximado, uma vez que a superfície não é passível de definição geométrica.

Para determinar as linhas de Cumeeira ou de Água unem-se os pontos, das linhas de nível, em que a curvatura é máxima. Se as concavidades estiverem voltadas no sentido descendente das cotas temos uma linha de ÁGUA; se as concavidades estiverem voltadas no sentido ascendente das cotas temos uma linha de CUMEEIRA.

Para determinar o traçado de uma linha de maior declive passante por um ponto P, une-se o ponto P aos pontos mais próximos (distância medida sobre a superfície) das linhas de nível seguintes às de P. Esta linha é também uma linha GEODÉSICA da superfície. O seu traçado aproximado pode se efectuado por meio de circunferências tangentes às linhas de nível (ver figura acima).

. Traçado, sobre uma superfície topográfica, de uma Linha com declive constante

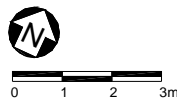
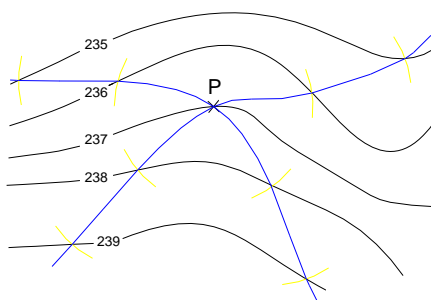
exemplo:

problema:

Pretende-se traçar, sobre a superfície topográfica abaixo definida, uma linha com pendente de 50% passante pelo ponto P (neste caso P é um ponto de cota inteira).

resolução:

Para resolver o problema é necessário determinar o intervalo a que corresponde a pendente dada. A seguir, começando em P, traçam-se arcos com raio igual ao valor obtido (atendendo à escala do desenho) que são intersectados com as curvas de nível seguintes às de P. Pelos 4 pontos obtidos volta a repetir-se o processo. Note-se que o resultado é apenas aproximado.



U.A. = 1m

Latitude = 39° N

$d = 50 \%$

$$d = \frac{\text{U.A.}}{l} \Leftrightarrow 0.5 = \frac{1}{l} \Leftrightarrow l = 2 \text{ m}$$

$l = \text{---|---|}$

. Intersecção de uma superfície topográfica com um plano

Para intersectar uma superfície topográfica com um plano determinam-se os pontos de intersecção entre as curvas e as rectas com a mesma cota. De seguida unem-se os pontos com uma linha curva, sem quebras. Se o plano for horizontal a linha de intersecção é uma curva de nível.

. Planta, Carta e Mapa

Uma PLANTA é uma representação de um terreno numa escala maior ou igual a 1/5000.

Uma CARTA é uma representação de um terreno numa escala menor que 1/5000 e maior ou igual a 1/50 000.

Um MAPA é uma representação de um terreno numa escala menor que 1/50 000.

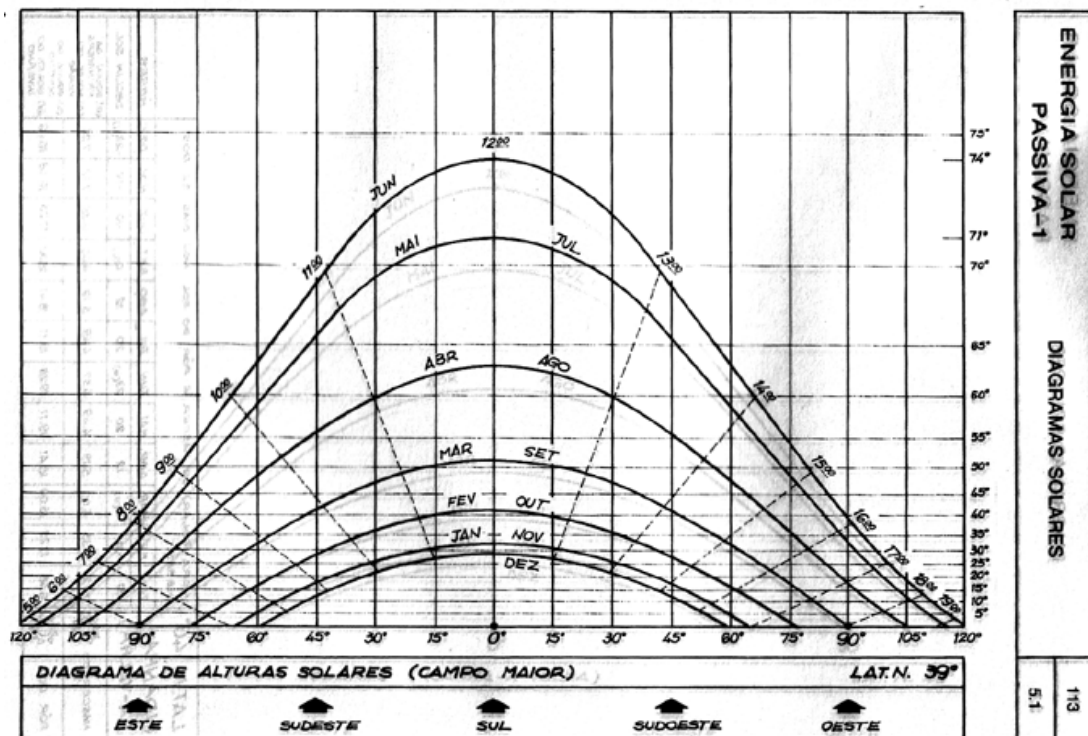
. Geometria da Insolação

AZIMUTE: Inclinação que a projecção horizontal da direcção luminosa solar faz com a direcção Norte-Sul.

ALTURA: Inclinação que a direcção luminosa solar faz com a superfície do planeta num dado ponto.

CARTA SOLAR: “O diagrama solar, que representa as linhas do movimento aparente do Sol no céu em cada mês do ano para uma determinada latitude geográfica, indica as alturas e azimutes solares para cada hora do dia.”

in *Energia Solar Passiva de Francisco Moita, I.NC.M.*



in *Energia Solar Passiva de Francisco Moita, I.NC.M.*