

A CARTA CLINOGRÁFICA: OS MÉTODOS DE REPRESENTAÇÃO E SUA CONFECÇÃO

Mário De Biasi(*)

A carta clinográfica tem sido utilizada de maneira quase que obrigatória, nessas duas últimas décadas, em trabalhos ligados às Ciências da Terra, Planejamento Regional, Urbano e Agrário, juntamente com outras representações gráficas de variáveis tais como: orientação de vertentes, insolação direta, direção e velocidade de ventos, entre outras, permitindo assim, com suas correlações uma melhor compreensão e um equacionamento dos problemas que ocorrem no espaço analisado.

Quanto do surgimento dos primeiros trabalhos geográficos, tendo como técnica auxiliar a utilização de uma carta de "declividade" (PEIXOTO, C. S. 1970), em estudo geomorfológico fomos solicitados a escrever um artigo onde descreveríamos as etapas de confecção dessas cartas, as quais chamamos impropriamente de "cartas de declividade" (DE BIASI, M. 1970) quando estas devem ser chamadas de clinográficas.

Na ocasião, foram consultados alguns autores estrangeiros que falavam das etapas e utilização dessas cartas (BARRIER, M. 1963; BRUNET, R. 1963), entre outros, nos quais nos baseamos para a elaboração daquele artigo (DE BIASI, M. 1970), que posteriormente foi ampliado e aplicado à análise tipológica de sítios urbanos (DE BIASI, M. 1972) e, logo a seguir, alguns pesquisadores do Departamento de Geografia da USP, utilizaram esta técnica de representação em apoio nos seus doutorados (CRUZ, O. 1972, TITARELLI, A. H. V. 1973 e COLTRINARI, L. Z. D. 1974).

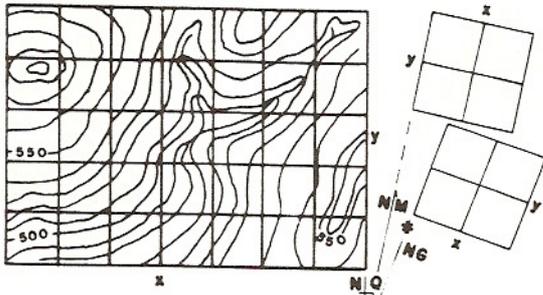
A utilização desta representação geocartográfica foi vagarosamente sendo introduzida em outros trabalhos não acadêmicos (EMPLASA, 1980), com isso surgindo questões relativas à eficácia desse método. Para tanto, fizemos uma comparação entre a representação clinográfica de "facetas" e a utilizada por WENTWORTH, C. K. 1930, baseada numa trama de quadrados. Esta comparação fez com que fôssemos obrigados a procurar o estabelecimento das diferentes etapas de confecção desta técnica de representação das declividades, bem como, até que ponto a mesma poderia ser utilizada em trabalhos de detalhes.

A técnica utilizada por Wentworth, para a representação das declividades do terreno leva-nos, de antemão, a presupor um produto final ligeiramente generalizado, pelo fato de se trabalhar com uma trama de figuras geométricas (quadrados), figuras estas, que servirão, no seu conjunto, para definir áreas ou zonas de diferentes declividades.

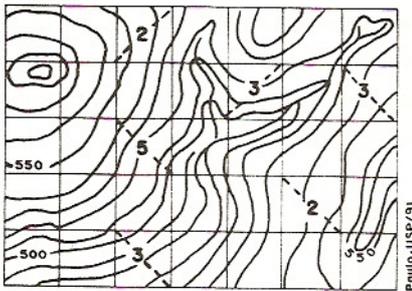
Como toda técnica de representação de variáveis dependentes das cotas altimétricas do relevo é necessário uma carta base com representação do relevo em curvas de nível. Sobre esta base, vamos traçar ou superpor uma trama (quadriculado), tendo como orientação um dos nortes assinalados: norte geográfico, norte magnético e/ou

(*) Professor Assistente Doutor do Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, da Universidade de São Paulo.

o norte da quadrícula, coincidindo com o eixo de y da trama. (fig 1)



Escolhida a orientação, fixamos a trama e iniciamos a determinação dos índices em cada elemento da trama. Esta determinação é efetuada a partir de uma das duas diagonais do quadrado, ou seja, a que mais curvas de nível cruzar, não importando se a mesma cruza a mesma isolinha uma ou mais vezes, pois é este número que vai definir o índice a ser colocado naquele módulo ou célula da malha. (fig 2).



Concluída a etapa acima descrita, devemos estabelecer a chave das classes de declividade. Esta, vai depender dos objetivos do trabalho que estamos efetuando, mas nesta técnica não teremos as classes de declividades seja em graus ou percentagens, definidas diretamente. Às mesmas será inferido um valor a partir de uma relação entre o número de curvas de nível cruzadas pela diagonal e/ou o espaçamento médio.

Os parâmetros de medidas acima mencionados, são os que nos levam a dizer que este método nos induz a uma ligeira generalização da variável declividade, pois as mesmas poderão não se enquadrar à chave de classes adotadas face ao tratamento estatístico de agrupamentos que deverá ser feito. Para sanarmos esta situação, propomos que se faça antes ou posteriormente ao

lançamento dos índices em cada módulo da malha, a relação entre o número de curvas e a diagonal adotada. A partir desta relação poderemos inferir um valor médio da declividade. Ainda com relação aos resultados que definirão as classes de declividades, se deixarmos de estabelecer em que faixa ou faixas os conjuntos dos elementos da malha estão numericamente enquadrados, cairemos em apreciação subjetiva das diferentes áreas de declividades, introduzindo um juízo de valor, tal como: fortes declividades, médias declividades, fracas declividades, declividades nulas, enfim, vai depender de cada indivíduo ou estabelecimento desse "parâmetro", e neste ponto qualitativo da representação poderão surgir inúmeros problemas.

Outros aspectos que devem ser levados em consideração é o tamanho dos elementos da malha (lado do quadrado e a escala da carta).

Quanto ao tamanho do lado da figura geométrica adotada, podemos adiantar que o mesmo vai acarretar uma maior ou menor generalização da variável representada, por estar o mesmo intimamente relacionado à escala da carta base.

É recomendável que se teste pelo menos, duas tramas de tamanhos diferentes para ver quais os resultados visuais da distribuição dos conjuntos dos elementos da trama que melhor se adapta. Esta atitude, poderá facilitar a escolha da chave de classes que atenderá os objetivos do trabalho em seu maior ou menor detalhamento.

No que se refere à escala da carta base, e suas relações com os diferentes tamanhos de tramas (malhas), apoiamo-nos em CUNHA, K. B. 1989, quando estabeleceu as analogias entre malhas e escalas, na representação da carta de energia do relevo, onde, "podemos dizer que, quanto menor for a escala, menor tamanho deverá ser cada elemento da malha." Esta observação está diretamente ligada às equidistâncias que as diferentes escalas proporcionam. Consequentemente, não devemos alterar as equidistâncias originais da carta, pois se assim procedermos vamos alterar espacialmente as faixas de declividades.

Delimitadas as diferentes zonas de declividades, teremos um mosaico da "pastilhas" quadradas, onde, os limites destas zonas são linhas quebradas ortogonalmente.

Para uma melhor representação propomos a alteração do tipo da trama de quadrados por uma trama de hexágonos, que permitirá um melhor traçado da linha divisória das faixas de declividades, não tendo aquela limites ortogonais e sim uma curva mais concordante com os lados dos hexágonos.

A outra técnica de representação das declividades do terreno é a de "facetadas", que, a priori, podemos considerá-la mais precisa do que a técnica utilizada por Wentworth.

A carta clinográfica por "facetadas", como a anterior, necessita de uma carta topográfica precisa para servir de base e a definição dos objetivos do trabalho nos levará ao estabelecimento das classes das declividades.

A definição das classes de declividades poderá ter um caráter eminentemente particular, ou seja, o autor escolhe as classes que ele necessita para seu trabalho, mas, é recomendável que utilizemos o que já está estabelecido por lei para os diferentes usos e ocupação territorial.

No que se refere à legislação vigente e o uso consagrado de certos limites de classes definidos através de trabalhos acadêmicos, é que tentaremos estabelecer uma chave que permitirá ao pesquisador apoiar-se para elaborar um documento cartográfico eficaz, não só no sentido técnico de sua confecção, mas também no aspecto normativo de seu uso.

A definição das classes de declividades para serem utilizadas na confecção da carta clinográfica, atende a um espectro bem amplo no que diz respeito à sua utilização na representação cartográfica, para os mais variados usos e ocupação do espaço, seja ele urbano ou agrícola.

Para definirmos esta chave propomos os seguintes limites em porcentagem (HERZ. R e DE BIASI, M. 1989):

<-5% - Limite urbano-industrial, utilizados internacionalmente, bem como em trabalhos de planejamento urbano efetuados pelo Instituto de Pesquisas

Tecnológicas do Estado de São Paulo e da EEMPLASA. Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo S/A.

5-12% - Este limite possui algumas variações quanto ao máximo a ser estabelecido (12%), pois alguns autores adotam as cifras de 10% e/ou 13%. A diferença é muito pequena, pois esta faixa define o limite máximo do emprego da mecanização na agricultura. (CHIARINI e DONZELLI, 1973).

12-30% - O limite de 30% é definido por legislação federal - Lei 6766/79 - também chamada de Lei Lehmann, que vai definir o limite máximo para urbanização sem restrições, a partir do qual toda e qualquer forma de parcelamento far-se-á através de exigências específicas.

30-47% - O Código Florestal, fixa o limite de 25°(47%), como limite máximo de corte raso, a partir do qual a exploração só será permitida se sustentada por cobertura de florestas. Lei No 4771/65 de 15/09/65.

> 47% O artigo 10 do Código Florestal preve que na faixa situada entre 25o (47%) a 45o (100%), "não é permitida a derrubada de florestas,... só sendo tolerada a extração de toros, quando em regime de utilização racional, que vise a rendimentos permanentes".

Para efeito de um maior detalhamento, poderemos introduzir limites secundários, mais a nível indicativo, os intervalos de classes de 2,5, 20, 40 e 100%, este último já referido anteriormente.

No caso de ocorrer na realidade algum fato importante que seja relevante de ser cartografado e que na escala da carta o mesmo não "apareça" devido a equidistância e/ou o espaçamento entre as curvas de nível sugerimos que o local seja assinalado com um símbolo e que o mesmo seja representado em encarte escala mais detalhada.

Definidas as classes de declividades em porcentagens ou graus, passaremos a construção do ábaco ou diapasão, onde estarão representadas as classes escolhidas, o qual dependerá da equidistância da carta base e do espaçamento entre curvas de nível consecutivas.

A fórmula utilizada para estabelecer as relações entre as classes escolhidas e os espaçamentos entre as curvas de nível e/ou desniveis entre pontos de uma carta, é a seguinte:

$$D = \frac{n \times 100\%}{E} = \% \text{ ou } D = \frac{n \times 57,3k}{E} = \text{graus}$$

D= declividade

E= espaçamento ou distância horizontal entre duas curvas consecutivas ou de pontos em uma carta.

n= diferença de nível entre dois pontos ou a equidistância da carta.

K= 100% e/ou 57,3

57,3= valor constante que se obtém da transformação de um radiano (57°17'44'') em segundos de grau (206.264''), que divididos por 360° resulta no valor 57,3.

A adoção das classes de declividades em porcentagens é mais cômoda de ser trabalhada, ao passo que, se for adotada em graus, deveremos ter o cuidado de fazer a transformação dos minutos centesimais em minutos sexagesimais, por exemplo:

$$D = \frac{10 \times 57,3}{50} = 11,46 \text{ graus ou } 11^\circ \text{ e } 46$$

minutos centesimais, 46 minutos centesimais correspondem à 27',6 sexagesimais.

Para facilitar esta relação e a compreensão desta transformação, a conversão dar-se-á da seguinte maneira:

$$100 \text{ minutos cent/} = 60 \text{ minutos sexagenais}$$

5 minutos cent/ = x, onde

$$x = \frac{5 \times 60}{100} = \frac{300}{100} = 3'$$

ou tomando o exemplo anteriormente citado,

$$\frac{46 \times 60}{100} = \frac{2760}{100} = 27,6 \text{ minutos sexagenais em aproximadamente } 27'$$

Para facilitar mais a compreensão e evitar mais cálculos segue uma tabela de conversão com intervalo de cinco minutos centesimais em minutos sexagesimais:

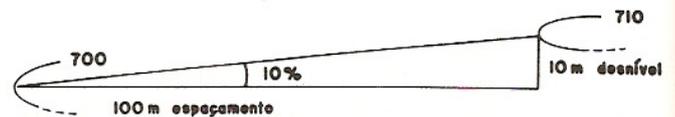
minutos centesimais	minutos sexagesimais
05	3'
10	6'
15	9'
20	12'
25	15'
30	18'
35	21'
40	24'
45	27'
50	30'
55	33'
60	36'
65	39'
70	42'
75	45'
80	48'
85	51'
90	54'
95	57'
100	60'

Definida a unidade de medida das declividades (porcentagens ou graus) que iremos trabalhar, passaremos à construção do diapasão ou ábaco. Para tanto, escolheremos uma chave de classes aleatória que nos permitirá o exercício da construção do ábaco ou diapasão, bem como uma carta hipotética na escala de 1/10000, cuja equidistância seja de 10 metros.

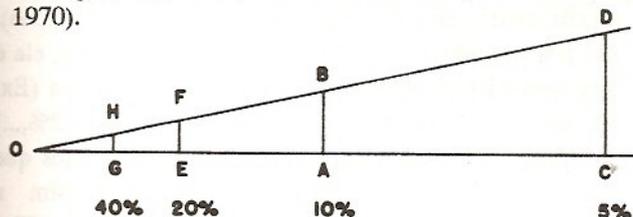
A chave de classes terá a seguinte ordenação e trabalharemos com as declividades em porcentagens:

- < 5%
- 5-10%
- 10-20%
- 20-40%
- > 40%

Na escala da carta adotada, um centímetro corresponderá a 100 metros no terreno. Sendo a equidistância entre as curvas de nível igual a 10 metros, teremos um desnível na proporção de 10/100, ou seja, 10% de declividade (Fig.3).

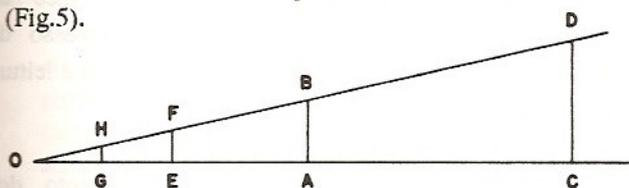


"Para a construção do ábaco ou diapasão toma-se um segmento de reta com mais de dez centímetros de comprimento (Fig 4) e levanta-se, em um ponto situado aproximadamente no centro do mesmo, uma perpendicular AB com dez milímetros de comprimento (no terreno seriam 100m na escala escolhida) correspondente a 10% de declividade". (DE BIASI, M. 1970).



Se 100 metros no terreno corresponde a 10% de declividade, quando maior o distanciamento entre as curvas de nível sucessivas (espaçamento) menor será a declividade. Dai, se levantarmos sobre o mesmo segmento de reta adotado, uma perpendicular CD, também em um outro ponto, esta com 20 milímetros (no terreno seriam 200 metros) corresponderá, portanto, a 5% de declividade." Pelas extremidade B e D passa-se um outro segmento de reta que vai cruzar no segmento primeiro em O. Entre os pontos 0 e A deve-se, em seguida, procurar dois pontos a partir dos quais as perpendiculares levantadas terão, respectivamente 5 e 2,5 milímetros de comprimento até o segmento de reta OBD". (DE BIASI, M. 1970).

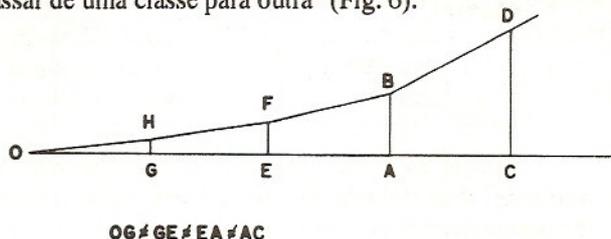
O distanciamento entre os quatro pés das perpendiculares correspondentes à cada limite de classes das declividades não serão equidistantes face à variação não aritmética entre as classes. Estes não terão o mínimo de influência na determinação das classes de declividades. (Fig.5).



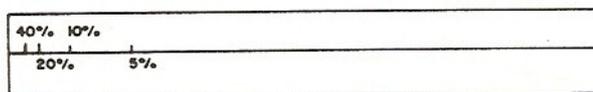
$$OG \neq GE \neq EA \neq AC$$

"Pode-se também construí-lo mantendo-se a mesma distância entre os pés das perpendiculares que representam as classes, porém não se terá mais uma linha reta ligando

o ponto D ao ponto O, mas uma sequência de segmentos de retas, formando uma linha quebrada defletindo ao passar de uma classe para outra" (Fig. 6).



Outra forma de estabelecer o diapasão ou ábaco das declividades, é lançar aquelas medidas definidas anteriormente (2.5mm = 40%, 5mm = 20%, 10mm=10% e 20mm=5%) em um só segmento de reta, ou seja, toma-se um segmento de reta de aproximadamente 10 centímetros e, sobre o mesmo, lançaremos a partir de uma mesma origem as medidas em milímetros correspondentes à cada classe de declividade (Fig.7)

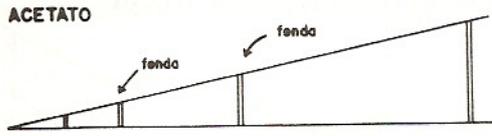


De posse de um desses dois instrumentos (ábaco ou diapasão), passaremos a locar na carta base as facetas compreendidas entre uma classe e outras de declividade.

Antes mesmo de iniciarmos a plotagem das classes de declividades, cabe uma observação importante, a de que a representação contínua das declividades é impossível, daí a necessidade de servir-se de subterfúgios para a representação de descontinuidade, utilizando-se de restituidores acoplados a computadores que permitem indicar, à partir de planos verticais, uns bem próximos dos outros.

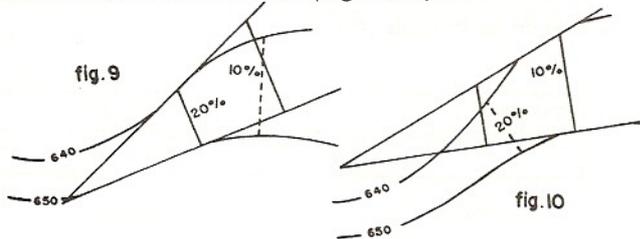
Ainda com relação à construção do diapasão, recomenda-se que o mesmo seja desenhado sobre um suporte transparente (acetato) e que os limites das classes de declividades (as perpendiculares que foram traçadas sobre o segmento de reta inicial) sejam recortados em fendas com espessura de uma ponta de lápis e ou lapiseira. Tal procedimento na construção do diapasão facilitará o desenho dos limites das diferentes faixas de declividades (facetas) entre duas curvas consecutivas, sem

que o executor tenha necessidade de levantar o diapasão para verificar se sua colocação está correta (FIG 8).



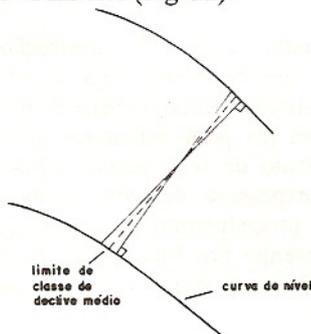
Quanto ao uso do diapasão devemos trabalhar com o mesmo entre duas curvas consecutivas como já tivemos a oportunidade de salientar anteriormente.

Para o estabelecimento dos limites das classes de declividades devemos percorrer o espaçamento (que é variável) entre as curvas de maneira que as extremidades das hastes que definem os limites das classes tangenciem as duas curvas. Este tangenciamento deverá ser o mais perpendicular possível em relação as duas curvas ou seja, a linha de maior declividade (Fig 9 e 10)



A perpendicularidade às duas curvas só é possível quando o espaçamento entre elas for igual, mas como o que ocorre mais frequentemente é a desigualdade deste, o procedimento no lançamento dos limites das classes de declividades será um pouco mais elaborado.

Para atenuar esse problema da "perpendicularidade", lançamos mão de uma construção geométrica dos limites mais elaborada, fazendo com que nenhuma das duas perpendiculares possíveis de serem traçadas sejam adotadas e sim a mediatriz que passa no cruzamento da perpendicular à curva de nível superior e a da curva de nível inferior (Fig. 11).



Procedendo desta maneira, estamos diminuindo a margem de "erro" de posicionamento do limite gráfico da classe a ser representada ao meio.

O procedimento acima exposto, como vimos, não eliminar o "erro" gráfico porque a variável aqui escolhida (declividade), quando observada na natureza (terreno), não possui limites marcados sobre a superfície real, ela é uma sucessão de pequenas "fatias" de declividades (Ex. 30' em 30'; 1° em 1°,...ou 1% em 1%, 2% em 2%,...) justapostas e contidas entre dois isoplanos absolutos que podemos demarcar no terreno. Teríamos assim a continuidade da variável "desenhada" na realidade (Fig. 12).



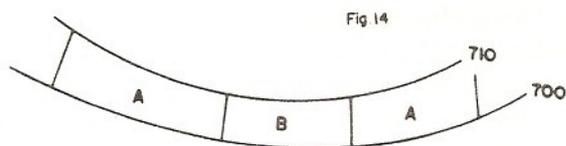
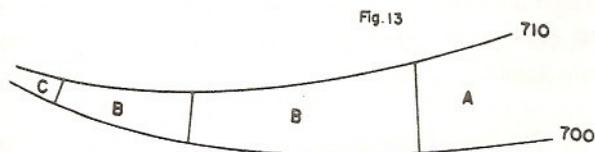
Partindo da observação de que, na realidade (terreno) podemos em princípio mensurar e locar a referida variável, isto melhoraria a representação gráfica da mesma, tornando o documento cartográfico mais preciso e detalhado. Estariamos, assim, atendendo a um dos atributos que um produto cartográfico em sua representação deve ter, que é o seu detalhamento preciso.

Se por um lado melhoramos a representação da continuidade do fenômeno tratado, diminuindo o "erro" gráfico, introduzimos um outro problema face ao detalhamento que é o "ruído", ou seja, excesso de informação a ser transmitida ao usuário tornando a leitura do documento muito difícil.

Estabelecidos os critérios de lançamento dos diferentes limites de classes das facetos são necessárias outras observações relativas à construção desta carta.

A primeira observação a ser colocada é que na mesma faixa contida por dois isoplanos sucessivos, não podem haver duas facetos vizinhas com a mesma medida

definida pelo diapasão (Fig. 13) mas uma faceta pode ser incluída entre duas outras de mesma classe (Fig. 14).



O que nós devemos ter em mente é que a sequência estabelecida na chave de classes de declividades é que deve ser mantida, ora em ordem crescente, ora em ordem decrescente, conforme a variação dos espaçamentos encontrados na carta base.

Outra observação importante é que cada faixa contida entre dois isoplanos sucessivos deve ser analisada inicialmente de maneira isolada, sem nos preocuparmos com as faixas superior e inferior situadas imediatamente àquela em tratamento.

Estabelecidos alguns princípios básicos que devemos ter quando da confecção de uma carta clinográfica, passaremos à demonstração dos procedimentos no tratamento que devemos ter face a situações as mais frequentes que ocorrem durante a construção deste documento, tais como: topos, colos, vales alongados, entre outros (com cotas altimétricas ou não).

Para as situações onde não ocorram pontos cotados altimetricamente a definição da classe que deverá ser atribuída à forma (disposição da ou das curvas de nível na carta), será a de menor valor que consta no diapasão. Tal afirmação baseia-se no fato de não atingirmos graficamente nenhuma medida do diapasão, ou seja, não chega a atingir uma equidistância na carta, pois o diapasão está baseado no espaçamento entre duas curvas sucessivas para tanto o procedimento deverá ser o mesmo como se fossemos determinar uma declividade entre dois pontos quaisquer na carta utilizando a fórmula já apresentada anteriormente.

Qualquer que seja o tipo de situação (colos, vales, topos, lâminas d'água, etc) o cálculo para a determinação da declividade é o mesmo, sendo necessário a medição de diferentes segmentos de reta (em cm ou mm) entre o ponto cotado e a curva de nível imediata. Estes segmentos (espaçamentos) poderão ser definidos à priori para sabermos os limites de classes correspondentes.

Para tornarmos as observações acima (definição dos espaçamentos), mais concretas simularemos uma situação que poderá ser utilizada em qualquer um dos casos (vale, colos, topos, lâminas d'água, etc) adotando as mesmas especificações da carta utilizada em exemplo anterior quando da construção do diapasão:

- carta - escala 1/10.000
- ponto cotado - 708m
- curva de nível imediata - 700m
- classes de declividades - 5, 12, 30 e 47%
- fórmula $D = \frac{(708-700) \times 100}{X} = 5\%, 12, 30 \text{ e } 47\%$,
X= espaçamentos?

$$X5 = \frac{8m \times 100}{5\%} = \frac{800}{5} = 160 \text{ metros no terreno}$$

ou 1,6cm e/ou 16mm na carta, que corresponderá ao espaçamento limite da classe de 5% na carta

Para o segmento correspondente aos 12% e demais será o mesmo. Senão vejamos:

$$X12 = \frac{8 \times 100}{12} = 66,6 \text{ metros no terreno ou } 6,6 \text{ mm na carta;}$$

$$X30 = \frac{8 \times 100}{30} = 26,6 \text{ metros no terreno ou } 2,6 \text{ mm na carta;}$$

$$X47 = \frac{8 \times 100}{47} = 17 \text{ metros no terreno ou } 1,7 \text{ mm na carta.}$$

Uma situação não muito frequente de ocorrer é a das lâminas d'água (rios, lagos, lagoas e litorais), talvez pelo fato de relacionarmos as declividades com a morfologia do relevo e não nos preocuparmos com os compartimentos e formas situadas no contato terra-água.

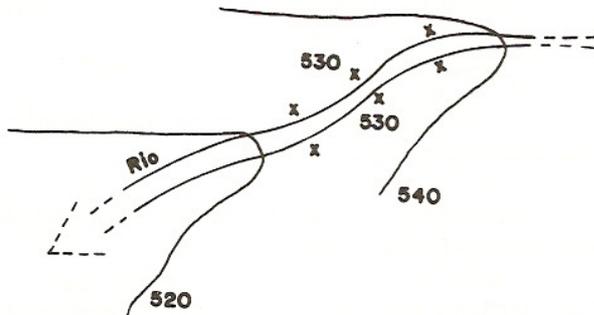
Para essas situações o procedimento do cálculo da declividade é o mesmo que os anteriores, mas, mais problemático de ser resolvido, porque nem toda lâmina d'água representada numa carta leva uma cota altimétrica, com exceção de grandes barragem, mesmo assim, estas cotas no momento da pesquisa são sazonais e não

corresponderão àquelas plotadas quando da restituição e do desenho, enfim, quando da impressão do documento cartográfico.

O mesmo vai ocorrer para as linhas litorâneas, com uma agravante, além da sazonalidade, acresce as oscilações diárias das marés que ocorrem diferentemente em litorais muito extensos.

No caso dos rios, quando suas margens forem representadas graficamente ou mesmo através de uma só linha, estas também, como as anteriores, vai depender da data (sazonalidade) do aerolevantamento ou levantamento topográfico efetuado diretamente no campo. Para esta situação recomenda-se, estabelecer pontos cotados entre duas curvas de nível sucessivas que cortam a linha d'água ou caudal através de interpolação por cálculo ou gráfica.

Fig. 15



Para evitarmos a perda de tempo por parte do leitor, apresentamos em anexo, tabelas onde estão fixados os valores correspondentes às porcentagem propostas, escalas, medidas da realidade e as correspondentes na carta.

Acreditamos que, com os exemplos acima demonstrados atendemos a uma série de questões de procedimento prático que se colocavam quando da interpretação do texto publicado in Geomorfologia Nº 21, 1970, do extinto Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, que falava da confecção e utilização de uma carta de "declividade", mas não demonstrava como sanar certas situações que na prática ocorrem quando da elaboração de tal documento.

Para finalizar falaremos de uma questão que sempre é colocada por alunos e pesquisadores que diz respeito mais a arte final do documento do que a parte técnica de sua elaboração, que é a adoção de uma escala de cores e/ou tramas.

No que diz respeito a utilização de cores na arte final do documento podemos afirmar que não existe nada definitivo ao nível de instituições internacionais (Comité de Cartografia da União Geográfica Internacional) e mesmo a nível nacional. O que na realidade ocorre são tentativas individuais de alguns pesquisadores ao estabelecerem uma escala cromática, muitas vezes dirigindo-se mais para o lado estético das cores, do que pelo lado dos aspectos ligados à semiologia gráfica.

Nós mesmos, inconscientemente, quando da elaboração de nossas primeiras cartas de "declividade" (DE BIASI, M. 1970, 1972), seguimos intuitivamente um princípio ordenativo de cores que se assemelhava à escala de cores das cartas hipsométricas.

Nossa preocupação naquela época e até o presente momento, era a de dar ao usuário a "sensação" de intensidade das diferentes classes de declividades. Partíamos dos tons de verde passando sucessivamente pelos tons de amarelo, alaranjado, vermelho e azul, pois naquele momento trabalhávamos com cinco classes de declividades.

Uma outra sugestão que damos é a de não trabalhar com mais de seis classes para não introduzirmos no documento "ruidos" em demasia, principalmente se formos trabalhar com tramas de traço em preto. Para estes casos sugerimos trabalhar com tramas de pontos para evitar uma leitura errônea que poderá ocorrer conforme a orientação da trama.

Outros procedimentos que devemos ter para a melhoria do produto final é a manutenção na base de maneira rebaixada (tom mais suaves) as curvas de nível, bem como pontos cotados, pois ambos facilitarão a leitura e as possíveis correlações com outras temáticas que necessitam dessas informações.

Concluindo nossas observações de ordem metodológicas e técnicas quanto a confecção da carta clinográfica, acreditamos que grande parte das lacunas existentes no nosso primeiro trabalho sobre cartas de "declividades" tenham sido sanadas. Lembramos que as situações aqui apontadas foram as que surgiram em nossos trabalhos de docência e de pesquisa e que outras poderão ocorrer, devendo ser tratadas com muito rigor técnico.

RÉSUMÉ

Cet article fait la revision de quelques aspects technique qui sont resté peu éclairés lors de la publication de notre premier travail sur les cartes de "déclivités", en 1970. Une autre preoccupation c'est d'établir une comparaison entre les méthodes utilisées, soit celle de C. K. Wentworth en 1930 et celle des "facettes", pour la production des cartes clinographiques, en ce qui concerne leur efficacité. Nous avons aussi l'intention d'établir des classes de declivités que puissent servir aux multiples besoins, especelement à l'usage du sol.

BIBLIOGRAFIA

- AGUIAR, Marília de Barros e KRELING, Paulo Cesar - Elaboração gráfica de Cartas de classes de declividades de vertentes in *Revista do Departamento de Geografia da F.F.L.C.H.* Nº 3, p. 109/116, 1984.
- BARRIER, Michele - "Le cartes clinographiques", Rennes, *Norois* 40: Revue Geographique de L'Ouest et des Pays de L'Atlantique Nord 390-397, oct - dec., 1963.
- BRUNET, Roger - "Les cartes de pentes", Toulouse, *Revue Geographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, XXXIV:317-333, 1963
- CUNHA, Keith B. da - Técnicas de representações gráficas de índices morfométricos e outras variáveis aplicadas à análise do meio ambiente - Estudo Teórico. tese de Doutorado - Departamento de Geografia da F.F.L.C.H. - USP, São Paulo, 1988.
- DE BIASI, M. e CUNHA, K. B. - Cartas de energia do relevo: sua confecção e utilização", *Boletim Goiano de Geografia*, Vol. 3, Nos 1 e 2, Jan/dez. 1983, p. 195/200, Departamento de Geografia da U.F. de Goiás, Goiania, 1983.
- DE BIASI, Mário - "Cartas de declividade: confecção e utilização", *Geomorfologia*, No 21, Instituto de Geografia - USP, São Paulo, 1970.
- DE BIASI, Mário - *Medidas Gráficas em Cartas Topográficas*, cadernos de Ciências de Terra, No 35, Instituto de Geografia - USP, São Paulo, 1973.
- DE BIASI, Mário - *Tipologia de Sítios Urbanos do Vale do Paraíba(SP)*, Tese de Doutorado Departamento de Geografia da FFLCH - USP edição do autor, São Paulo, 1972.
- EMPLASA - Secretaria de Assuntos Metropolitanos do Governo do Estado de São Paulo, carta de declividades da Região Metropolitana de São Paulo, 1/100.000, São Paulo, 1980.
- GARNETT, A.- *The Geographical interpretation of tographical maps*, George G.Harraps and Co. Ltd., London, 1955.
- GOL'TSBERG, I. A. (editor) - *Microclima da URSS - Israel Program for Scientific Translation*, 236 p., Jerusalem, 1969.
- HERZ, Renato e DE BIASI, Mario - *Critérios e Legendas para macrozoneamento Costeiro*, Comissão Interministerial para os recursos do Mar - CIRM, Brasília, 198
- LECARPENTIER, M. - *Analyse numerique de la topographie et mesure dos pentes*. *Cahiers de Geographie de Quebec*, Quebec, 18(45): 483-493, dez., 1974.
- LIBAULT, A. - *Geocartografia*, Editora Nacional - EDUSP, São Paulo, 1975.
- LIBAULT, A. - *La Cartographie*, Presses Universitaire de France, Col. "Que sais-je?", V. 937, Paris, 1962.
- MILLER, V. C. and SUMMERSON, C.H. - *Slope - zone maps*. *Geographical Review*, N. York, 50(2): 194-202, April, 1960.
- PEIXOTO, Célia Simões - *Morfologia do Sítio Urbano de Salvador*, in *Geomorfologia* No 21:2-8, Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1970
- RAISZ, E. e HENRY, J. - "Am Average slope maps of Southern New England" N. York, *The Geographical Review* 27, p. 467/472, 1937.
- RAVENAU, J. et LEMIEUX, C. L. - *La carte des pentes de la region de Quebec*. *Cahiers de Geographie de Quebec*, No 45, v. 18, dec. p. 495-506, 1974.
- WENTWORTH, Chester J. - *A Simplified method of determining the average slope of land surface*, in *American Journal Scienses*, 5th series, vol. 20, p.p.184-194, set. 1930.

1/5.000

Diferença de nível	5%		12%		30%		47%	
	Metros no terreno	Milímetros na carta	Metros no terreno	Milímetros na carta	Metros no terreno	Milímetros na carta	Metros no terrenos	Milímetros na carta
1	20	4	8.3	—	3.3	0.6	2.12	0.4
2	40	8	16.7	—	6.6	1.3	4.25	0.8
3	60	12	25.0	0.5	10.0	2.0	6.38	1.3
4	80	16	33.3	0.7	13.3	2.7	8.51	1.7

1/10.000

Diferença de nível	5%		12%		30%		47%	
	Metros no terreno	Milímetros na carta	Metros no terreno	Milímetros na carta	Metros no terreno	Milímetros na carta	Metros no terrenos	Milímetros na carta
1	20	2	8.3	0.8	3.3	—	2.1	—
2	40	4	16.7	1.7	6.7	0.7	4.2	0.4
3	60	6	25.0	2.5	10.0	1.0	6.4	0.6
4	80	8	33.3	3.3	13.3	1.3	8.5	0.8
5	100	10	41.7	4.2	16.7	1.7	10.6	1.1
6	120	12	50.0	5.0	20.0	2.0	12.8	1.3
7	140	14	58.3	5.8	23.3	2.3	14.9	1.5
8	160	16	66.7	6.7	26.7	2.7	17.0	1.7
9	180	18	75.0	7.5	30.0	3.0	19.1	1.9

1/25.000

Diferença de nível	5%		12%		30%		47%	
	Metros no terreno	Milímetros na carta	Metros no terreno	Milímetros na carta	Metros no terreno	Milímetros na carta	Metros no terrenos	Milímetros na carta
1	20	0.8	8.3	—	3.3	—	2.1	—
2	40	1.6	16.7	0.6	6.7	—	4.2	—
3	60	2.4	25.0	1.0	10.0	0.4	6.4	—
4	80	3.2	33.3	1.3	13.3	0.5	8. 8.5	—
5	100	4.0	41.7	1.7	16.7	0.7	10.6	0.4
6	120	4.8	50.0	2.0	20.0	0.8	12.8	0.5
7	140	5.6	58.3	2.3	23.3	0.9	14.9	0.6
8	160	6.4	66.7	2.7	26.7	1.1	17.0	0.7
9	180	7.2	75.0	3.0	30.0	1.2	19.1	0.8

1/50.000

Diferença de nível	5%		12%		30%		47%	
	Metros no terreno	Milímetros na carta	Metros no terreno	Milímetros na carta	Metros no terreno	Milímetros na carta	Metros no terrenos	Milímetros na carta
14	280	5.6	116.7	2.3	46.7	0.9	29.8	0.6
15	300	6.0	125.0	2.5	50.0	1.0	31.9	0.64
16	320	6.4	133.3	2.6	53.3	1.1	34.0	0.68
17	340	6.8	141.7	2.8	56.7	1.1	36.1	0.72
18	360	7.2	150.0	3.0	60.0	1.2	38.3	0.77
19	380	7.6	158.3	3.2	63.3	1.3	40.4	0.8

1/50.000

Diferença de nível	5%		12%		30%		47%	
	Metros no terreno	Milímetros na carta	Metros no terreno	Milímetros na carta	Metros no terreno	Milímetros na carta	Metros no terrenos	Milímetros na carta
14	280	5.6	116.7	2.3	46.7	0.9	29.8	0.6
15	300	6.0	125.0	2.5	50.0	1.0	31.9	0.64
16	320	6.4	133.3	2.6	53.3	1.1	34.0	0.68
17	340	6.8	141.7	2.8	56.7	1.1	36.1	0.72
18	360	7.2	150.0	3.0	60.0	1.2	38.3	0.77
19	380	7.6	158.3	3.2	63.3	1.3	40.4	0.8

1/100.000

Diferença de nível	5%		12%		30%		47%	
	Metros no terreno	Milímetros na carta	Metros no terreno	Milímetros na carta	Metros no terreno	Milímetros na carta	Metros no terrenos	Milímetros na carta
1	20	—	8.3	—	3.3	—	2.1	—
2	40	0.4	16.7	—	6.7	—	4.2	—
3	60	0.6	25.0	—	10.0	—	6.4	—
4	80	0.8	33.3	—	13.3	—	8.5	—
5	100	1.0	41.7	0.4	16.7	—	10.6	—
6	120	1.2	50.0	0.5	20.0	—	12.8	—
7	140	1.4	58.3	0.6	23.3	—	14.9	—
8	160	1.6	66.7	0.7	26.7	—	17.0	—
9	180	1.8	75.0	0.75	30.0	—	19.1	—
10	200	2.0	83.3	0.8	33.3	—	21.3	—
11	220	2.2	91.7	0.9	36.7	0.4	23.4	—
12	240	2.4	100.0	1.0	40.0	0.4	25.5	—
13	250	2.6	108.0	1.1	43.3	0.4	27.6	—
14	280	2.8	116.7	1.2	46.7	0.5	29.8	—
15	300	3.0	125.0	1.25	50.0	0.5	31.9	—

1/100.000

Diferença de nível	5%		12%		30%		47%	
	Metros no terreno	Milímetros na carta	Metros no terreno	Milímetros na carta	Metros no terreno	Milímetros na carta	Metros no terrenos	Milímetros na carta
16	320	3.2	133.3	1.3	53.3	0.5	34.0	—
17	340	3.4	141.7	1.4	56.7	0.6	36.0	—
18	360	3.6	150.0	1.5	60.0	0.6	38.3	—
19	380	3.8	158.3	1.6	63.3	0.6	40.3	0.4
20	400	4.0	166.7	1.7	66.7	0.7	42.5	0.42
21	420	4.2	175.0	1.75	70.0	0.7	44.7	0.44
22	440	4.4	183.3	1.8	73.3	0.7	46.8	0.47
23	460	4.6	191.7	1.9	76.7	0.8	48.9	0.49
24	480	4.8	200.0	2.0	80.0	0.8	51.0	0.51
25	500	5.0	208.3	2.1	83.3	0.8	53.2	0.53
26	520	5.2	216.7	2.2	86.7	0.9	55.3	0.55
27	540	5.4	225.0	2.25	90.0	0.9	57.4	0.57
28	560	5.6	233.3	2.3	93.3	0.9	59.6	0.60
29	580	5.8	241.7	2.4	96.7	1.0	61.7	0.60
30	600	6.0	250.0	2.5	100.0	1.0-	63.8	0.64

1/100.000

Diferença de nível	5%		12%		30%		47%	
	Metros no terreno	Milímetros na carta	Metros no terreno	Milímetros na carta	Metros no terreno	Milímetros na carta	Metros no terrenos	Milímetros na carta
31	620	6.2	258.3	2.6	103.3	1.0	65.9	0.66
32	640	6.4	266.7	2.7	106.7	1.1	68.0	0.68
33	660	6.6	275.0	2.75	110.0	1.1	70.2	0.70
34	680	6.8	283.3	2.8	113.3	1.1	72.3	0.72
35	700	7.0	291.3	2.9	116.7	1.2	74.5	0.74
36	720	7.2	300.0	3.0	120.0	1.2	76.6	0.77
37	740	7.4	308.3	3.1	123.3	1.2	78.7	0.79
38	760	7.6	316.7	3.2	126.7	1.3	80.8	0.80
39	780	7.8	325.0	3.25	130.0	1.3	83.0	0.83