

PROCEDIMENTO DE CAMPO E GABINETE NO LEVANTAMENTO DE TOPOSEQUÊNCIAS *

Omar Neto Fernandes Barros **

No âmbito da Pedologia e também da Geomorfologia alguns trabalhos revelam a preocupação do estudo em topossequências (BOCQUIER, 1973; BOULET, 1978; BOULET et al., 1982; FERNANDES BARROS et al. 1982; QUEIROZ NETO et al., 1981). No sentido de divulgar os procedimentos necessários à elaboração de topossequências vamos explicitar os passos necessários ao trabalho de campo e cartográfico com o exemplo da seqüência denominada Ondina I (SO-I), como apresentado em FERNANDES BARROS, 1985.

A seqüência Ondina I (SO-I) tem início na parte mais alta do platô de Marília no divisor das águas da bacia do Córrego Barbosa e do Córrego da Cascata, próxima ao ponto cotado 679 m. que é assinalado na carta do Brasil *Alvinlândia* (escala 1:50.000) e na *Carta de Formações Superficiais do Vale do Rio do Peixe em Marília* (1:100.000) (IGEOG-USP, 1978). A SO-I parte, portanto, da linha divisória de águas e segue até uma pequena bacia de captação.

Um marco de cimento na entrada do sítio "Recanto da Vó Maria", foi utilizado como ponto de amarração da marcação da SO-I e esta segue com as distâncias e declividades conforme é mostrado na Tabela 1. As distâncias foram marcadas com trena de 30 metros marca Universal YS 30CM, as orientações com bússola Lensatic Compass, e a declividade com clinômetro Fuji.

Os valores que aparecem na tabela 1 correspondem à *distância* na escala 1:2.000 expresso em centímetros, à *altura* expressa em milímetros na escala 1:200, e à *altura acumulada* expressa em metros; são obtidos a partir dos dados de campo (distância, declividade), e através de um ábaco associado a operações matemáticas simples.

O ábaco (figura 1) é construído com papel milimetrado, transferidor e régua. Partindo-se de um ponto de origem, marcado no papel milimetrado (PO), de preferência no canto esquerdo superior, plotam-se, com ajuda do transferidor, os ângulos de 0° até o valor máximo encontrado no campo (20°). Com uma régua, liga-se o ponto de origem (PO) aos pontos plotados para cada ângulo, prolongando-se a reta até

* Parte da dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Geografia F.F.L.C.H. - USP

** Docente do Instituto de Geociências, FUEL. Cx. Postal 6001 - 86100 - Londrina (PR) (Brasil)

uma distância x , que será função das distâncias marcadas no campo (o dobro da maior distância - 30m) e das escalas de desenho. A linha que parte do ponto PO e marca o ângulo de 0° (PO/ 0°) é utilizada para marcação da escala de trabalho. Na figura 1 foi utilizada originalmente a escala 1:200, para facilitar os cálculos posteriores (transformação para escalas horizontal 1:2.000 e vertical 1:1.000); preferimos também deslocar a reta de escala horizontal para cima do segmento de reta PO/2 (PO ângulos), para facilitar as leituras, conforme aparece na figura 1.

O valor da distância corrigida é obtido plotando-se a distância de campo, transformada para escala 1:200, mesma das retas PO/ α (PO ângulos) ou seja; PO/ 0° , PO/ 1° , PO/ 2° ..., PO/ 20° (que materializa o ângulo medido no campo, correspondente à declividade do segmento de reta) e medindo-se sua projeção vertical na escala horizontal (ou seja PO/ 0°). Devido aos cossenos, dos ângulos de 0° a 5° terem valores muito próximos de 1, só houve correção para os valores da distância corrigida quando os ângulos foram superiores a 5° .

TABELA - 1: Seqüência Ondina - I

Ponto	Dist. Campo (m)	Orientação (Azimute)	Decliv.	Dist. Corrig. (m)	Dist. (cm) 1:2.000	Alt. (mm) 1:200	Altura Acumulada(m)
1+2	30	320°W	0°00'	30	1,5	0	0
2+2+30	30	"	1°00'	30	1,5	3,0	0,6
2+30+3	30	"	2°00'	30	1,5	5,5	1,7
3+3+30	30	"	2°30'	30	1,5	6,5	3,0
3+30+4	30	"	2°00'	30	1,5	5,5	4,1
4+4+30	30	"	2°30'	30	1,5	6,5	5,4
4+30+5	25	"	2°30'	25	1,2	5,5	6,5
5+5+30	30	"	3°00'	30	1,5	8,0	8,1
5+30+6	30	"	3°00'	30	1,5	8,0	9,7
6+6+30	30	270°W	2°30'	30	1,5	6,5	11,0
6+30+7	30	"	2°50'	30	1,5	8,0	12,6
7+7+30	30	"	2°00'	30	1,5	5,5	13,7
7+30+8	30	"	2°00'	30	1,5	5,5	14,8
8+8+24	24	"	1°30'	24	1,2	3,5	15,5
8+24+9	30	"	3°30'	30	1,5	9,5	17,4
9+9+30	30	295°W	1°30'	30	1,5	4,0	18,2
9+30+10	30	"	4°00'	30	1,5	11,0	20,4
10+10+30	30	"	3°00'	30	1,5	8,0	22,0
10+30+11	30	"	4°00'	30	1,5	11,0	24,2
11+11+30	30	"	7°00'	29,8	1,5	19,0	28,0
11+30+12	30	"	7°00'	29,8	1,5	19,0	31,8
12+12+18	18	"	7°30'	17,8	0,9	12,0	34,2
12+18+12+26	8	"	13°00'	7,8	0,4	9,5	36,1
12+26+13	10,5	"	9°20'	10,4	0,5	9,0	37,9
13+13+8,4	8,4	"	20°00'	8	0,4	14,5	40,8
13+8,4+E	2	205°W	0°00'	2	0,1	0	40,8
E+14	12	300°W	11°50'	11,8	0,6	12,5	43,3
14+15	30	270°W	6°30'	29,8	1,5	18,0	46,9
15+16	21	"	8°50'	20,8	1,0	16,5	50,2

Obs: 1) Marco na estrada até PR (ponto referência) 13m e 280°W;
2) PR até ponto 1 (início da seqüência) 21m e 196°S.

Fig- 1 Ábaco para distância e declividade

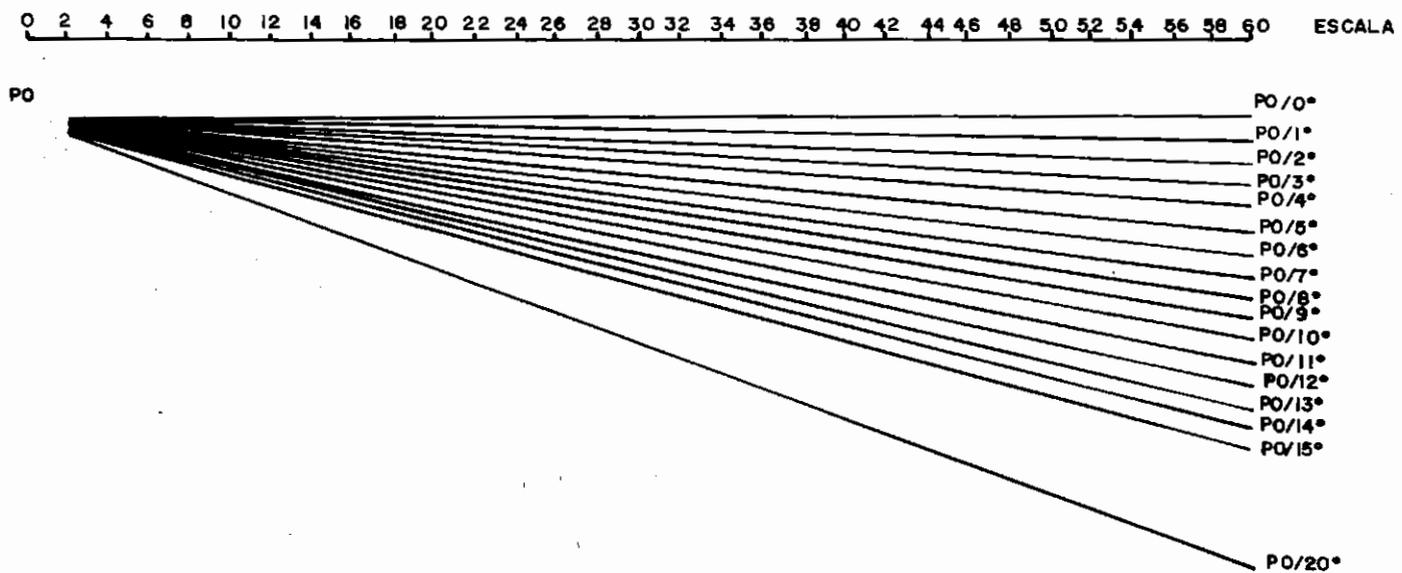
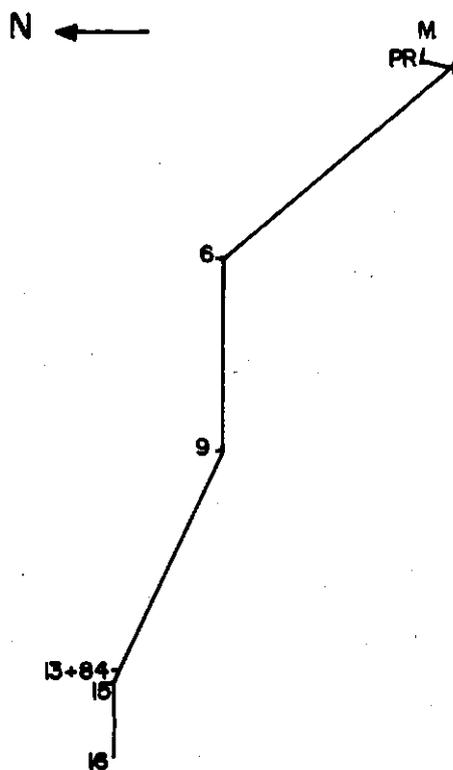


Fig - 2 SEQUÊNCIA ONDINA - I
REPRESENTAÇÃO PLANIMÉTRICA

escala 50 m

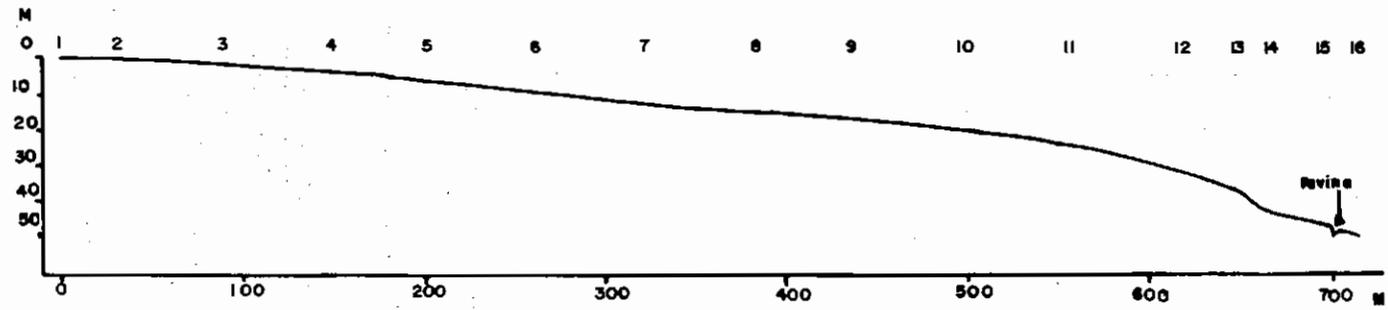


M: marco de cimento
PR: ponto referência

Fig- 3

SEQUÊNCIA ONDINA-I :

PERFIL TOPOGRÁFICO



O valor da *distância* na escala 1:2.000 (expresso em cm) é obtido através do valor da distância corrigida e pela aplicação da regra de três simples.

$$\text{distância corrigida} = 30\text{m} = 3000\text{cm}$$

escala adotada 1:2.000

$$1\text{cm} - 2.000\text{cm}$$

$$x - 3.000\text{cm}$$

$$x - 1,5 \text{ cm (distância corrigida na escala 1:2.000)}$$

A *altura* (escala 1:200) é obtida plotando-se a distância de campo transformada na escala 1:200, desde o ponto PO sobre as linhas PO/0° ângulos e medindo-se a altura que vai do ponto obtido à linha PO/0°.

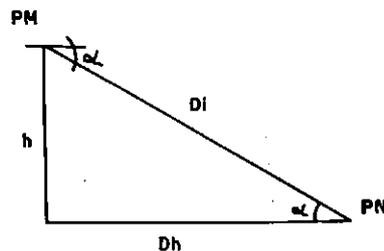
A *altura acumulada* (em metros) é obtida multiplicando-se por 0.2 o valor obtido na coluna de altura (mm) na escala 1:200 e somando-se os valores precedentes.

Utilizando-se os valores dos ângulos de orientação (azimute) e distância, em centímetros, na escala 1:2000 foi construída a figura 2, que representa a SO-I planimetricamente.

Através dos valores de distância em centímetros na escala 1:2000 e altura acumulada, foi construída a figura 3, que representa a seqüência topográfica da SO-I.

Objetivando avaliar se o método cartográfico (utilização do ábaco nos cálculos de distância horizontal e diferença de nível) tem uma boa precisão, resolveu-se calcular estes dois parâmetros através de expressões trigonométricas.

Do triângulo abaixo:



podem extrair-se as seguintes relações:

$$\cos \alpha = \frac{\text{cateto adjacente} \cdot Dh}{\text{hipotenusa} \quad Di}$$

$$Dh = \cos \alpha \times Di \quad (1)$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{\text{cateto oposto}}{\text{cateto adjacente}} = \frac{h}{Dh}$$

$$h = \text{tg } \alpha \times Dh \quad (2)$$

Onde: h — diferença de nível entre os pontos PM e PN.
 Di — distância inclinada (no campo) entre PM e PN.
 Dh — distância horizontal ou projeção de Di.

A fórmula 1 é utilizada para o cálculo da projeção horizontal Dh do segmento de reta medido no campo (Di) e a fórmula 2 para a diferença de altura entre os pontos PM e PN. A tabela 2, a seguir, contém os valores dos cossenos e tangentes para os ângulos obtidos através do clinômetro no campo e os cálculos de Dh e h para cada ponto do levantamento. O valor de h obtido com o ábaco é também mostrado para facilitar a comparação entre este e o h obtido pela fórmula.

Os valores de distância corrigida (tabela 1) e Dh (tabela 2) são bem próximos e até mesmo equivalentes, se levarmos em conta a escala de trabalho. Esta mesma situação acontece com os valores de h (diferença de nível) obtidos pela fórmula e ábaco (tabela 2). Se considerarmos que o mais correto é a utilização das fórmulas, os erros obtidos pela utilização do ábaco são de 0,11% para o caso das distâncias horizontais e 3,6% para a diferença de nível, nos dois casos erros de acréscimo.

Do exposto pode-se concluir que a utilização do ábaco para a obtenção dos valores necessários à representação cartográfica das seqüências topográficas é um bom método, revelando-se de ótima precisão para levantamentos expedidos, e de boa precisão para a representação das formas de relevo.

TABELA - 2: Valores para transformação matemática e comparação com os dados do ábaco.

Ângulo a	Cos a	Tang a	Ponto	h (m) fórmula	h (m) ábaco	Dh (m) fórmula
0°	1,00000	0,00000	1-2	0	0	30,00
1°00'	0,99985	0,01746	2-2+30	0,524	0,60	29,99
1°30'	0,99966	0,02619	2+30-3	1,047	1,10	29,98
2°00'	0,99939	0,03492	3-3+30	1,308	1,30	29,97
2°30'	0,99905	0,04366	3+30-4	1,047	1,10	29,98
2°50'	0,99878	0,04949	4-4+30	1,308	1,30	29,97
3°00'	0,99863	0,05241	4+30-5	1,091	1,10	24,98
3°30'	0,99813	0,06116	5-5+30	1,570	1,60	29,96
4°00'	0,99756	0,06993	5+30-6	1,570	1,60	29,96
5°00'	0,99619	0,08746	6-6+30	1,308	1,30	29,97
6°00'	0,99452	0,10510	6+30-7	1,483	1,60	29,96
6°30'	0,99357	0,11394	7-7+30	1,047	1,10	29,98
7°00'	0,99255	0,12278	7+30-8	1,047	1,10	29,98
7°30'	0,99144	0,13165	8-8+24	0,628	0,70	23,99
8°50'	0,98814	0,15540	8+24-9	1,831	1,90	29,94
9°20'	0,98676	0,16435	9-9+30	0,785	0,80	29,99
11°50'	0,97875	0,20952	9+30-10	2,093	2,20	29,93
13°00'	0,97437	0,23087	10-10+30	1,570	1,60	29,96
20°00'	0,93969	0,36397	10+30-11	2,093	2,20	29,93
			11-11+30	3,656	3,80	29,78
			11+30-12	3,656	3,80	29,78
			12-12+18	2,350	2,40	17,85
			12+18-12+26	1,798	1,90	7,79
			12+26-13	1,703	1,80	10,36
			13-13+8,4	2,872	2,90	7,89
			E-14	2,460	2,50	11,74
			14-15	3,396	3,60	29,81
			15-16	3,224	3,30	20,75
			Total	48,465	50,2	724,17

BIBLIOGRAFIA

- BOCQUIER, G. — 1973 — Genèse et évolution de deux toposéquences de sols tropicaux au Tchad: interprétation biogéodynamique. *Mémoires O.R.S.T.O.M.*, n° 62 : 350p.
- BOULET, R. — 1978 — Toposéquences de sols tropicaux en Haute-Volta: équilibre et déséquilibre pédobioclimatique. *Mémoires O.R.S.T.O.M.*, n° 85: 272p.
- BOULET R., — CHAUVEL A. — HUMBEL F.X. — LUCAS Y. — 1982 — Prise en compte de l'organisation bidimensionnelle de la couverture pédologique: les études de toposéquences et leurs principaux apports à la connaissance des Sols. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Pedol.*, 19 (4):309-321
- FERNANDES BARROS, O.N. — CASTRO, S.S. — MANFREDINI, S. — PELLERIN, J. — RUELLAN, A. — TOLEDO, G.S. — QUEIROZ NETO, J.P. — 1982 Caracterização e representação de volumes pedológicos em Marília - São Paulo. *Revista do Departamento de Geografia*, 1.
- FERNANDES BARROS, O.N. — 1985 — *Análise estrutural e cartografia detalhada de solos em Marília, Estado de São Paulo: ensaio metodológico.* Dissertação apresentada ao Departamento de Geografia FFLCH-USP para a obtenção do grau de Mestre em Geografia Física. Ed. do autor.
- QUEIROZ NETO, J.P. — JOURNAUX A. (Coord.) 1978 — Carta de Formações Superficiais do Vale do Rio do Peixe em Marília — SP (1.100.000) *IGEOG/USP Sedim e Pedol*, 11, 1978. 18 p.
- QUEIROZ NETO, J.P. CASTRO, S.S. — FERNANDES BARROS, O.N. MANFREDINI, S. — PELLERIN (J.) — RUELLAN (A.) — TOLEDO (G.S.); 1981 — Um estudo de dinâmica de solos: formação e transformação de perfis com horizonte B textural. Trabalho apresentado no XVIII Congresso Brasileiro de Ciências do Solo, Salvador — BA.

RESUMO

Técnica de trabalho utilizada no levantamento e na cartografia de toposseqüências é exemplificada através de pesquisa realizada na região de Marília (SP). Os valores correspondentes à distância, altura e altura acumulada são obtidos com base nos dados de campo e na utilização de um ábaco associado a cálculos matemáticos simples.

Conclui-se que a técnica produz resultados aceitáveis, sendo adequada para a representação das formas de relevo.

RESUMÉ

Les levées de terrain à Marília (SP) sur les toposéquences ont permis de mettre au point une technique assez simple et précise pour la représentation des formes du relief à partir des données de terrain (distance et hauteur entre stations, hauteur accumulée et de l'emploi d'un abaque et des calculs mathématiques assez simples.

ABSTRACT

Fieldwork technique for survey and cartography of toposquences in Marília (SP) is described. Values of distance, height, and cumulative height are calculated from field data by using an graphic abacus and some uncomplicated equations.

Results are considered satisfactory, and the technique adequate for the cartography of landforms.