

Traçado semigráfico do perfil topográfico-método UFSM

José Sales Mariano da Rocha *

RESUMO

Este trabalho teve como principal objetivo apresentar um método de traçado do perfil topográfico, hoje de muito interesse para muitas ciências, fácil e ao alcance das pessoas de nível médio, além de pouco dispendioso em tempo e dinheiro. O método UFSM não exige trabalho de campo e pode ser aplicado em aerofotos verticais em qualquer escala, exigindo como único instrumental o estereoscópio de espelhos equipado com barra de paralaxes.

O processo consiste em traçar uma reta indefinida sobre a aerofoto e ao longo da mesma picotear os pontos mais altos e mais baixos, em uma seqüência lógica, determi-

nando-se o posicionamento real destes pontos pelo sistema gráfico-radial e pelo cálculo de suas paralaxes corrigidas em função do centro da aerofoto.

1 — INTRODUÇÃO

Os perfis topográficos são de grande importância para os cálculos de cortes e aterros em construções de estradas em geral. Muitos projetos de irrigação se apóiam em perfis longitudinais para o estudo da distribuição das águas nas plantações agrícolas. Com respeito à área militar, os perfis topográficos são de grande importân-

* O Autor é professor adjunto, doutor e livre docente em fotointerpretação e planejamento físico rural no Departamento de Engenharia Rural — Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria — RS. Reproduções, parciais ou totais, somente serão permitidas mediante sua autorização, por escrito.

O Autor agradece a Arthur Hector Cunha, João Abelin Filho e Renato Paula Vieira Lopes.

cia para a localização de postos de observação e também de interesse na área da artilharia. Paisagistas se valem do perfil topográfico para os seus desenhos. Segundo Raisz¹ vários perfis radiais podem permitir desenhar uma paisagem sem necessidade de se ir ao campo. Diversos estudos da área da Engenharia e da Geologia são apoiados e baseados em perfis topográficos.

À exceção do uso do perfiloscópio, aparelho acoplado a restituídos para o traçado de perfis do terreno, o que torna o processo muito dispendioso, os perfis topográficos tradicionais são traçados, via de regra, por processos topográficos (às vezes de difícil execução devido ao acesso ao terreno, além de exigir árduo trabalho de campo quando se deseja um feixe de perfis, por exemplo) ou com auxílio das curvas de nível.

Nem sempre se conseguem bons mapas planialtimétricos de determinadas regiões e por esta razão este segundo processo torna-se ineficaz.

Em vista do exposto, procurou-se associar um processo gráfico e um analítico, corrigindo-se, respectivamente, os deslocamentos dos pontos-imagens devido à movimentação do terreno e à inclinação da aerofoto, com excelente precisão, através do uso da fotografia aérea.

Este método torna-se baratíssimo e de fácil compreensão e fácil execução por técnicos de nível médio.

O processo é totalmente aerofotogramétrico e dispensa trabalhos de campo.

2 — MÉTODO

O presente método foi denominado UFSM por ter sido desenvolvido nas dependências da Universidade Federal de Santa Maria, propriamente no Setor de Fotogrametria e Fotointerpretação do Departamento de Engenharia Rural do Centro de Ciências Rurais desta Instituição de Ensino Superior.

Este processo consiste em traçar o perfil topográfico de uma região corrigindo-se, graficamente, os deslocamentos sofridos pelos pontos-imagens devido à movimentação do terreno, segundo Routin².

Corrige-se, simultaneamente, a inclinação da fotografia aérea por processo analítico, relacionando-se o posicionamento espacial de cada ponto-imagem com o centro da aerofoto, onde não há deslocamento devido à inclinação. Trata-se, portanto, de um método aerofotogramétrico desenvolvido especialmente para ser trabalhado em complementação ao método descrito por Routin² e aperfeiçoado na Universidade Federal de Santa Maria.

Para melhor compreensão, o método UFSM é dividido em fases:

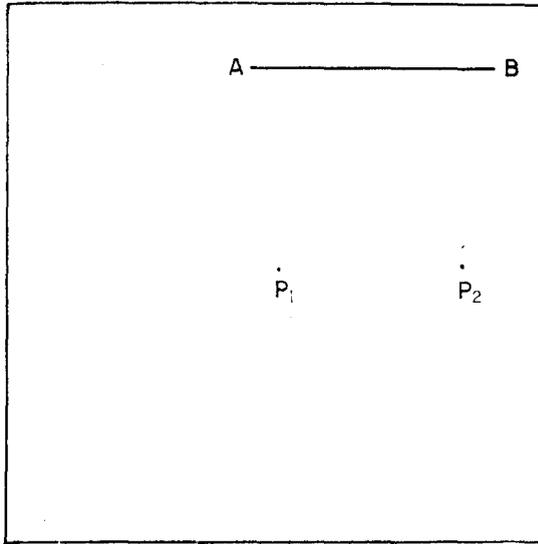
CORREÇÃO DOS DESLOCAMENTOS DOS PONTOS-IMAGENS DEVIDO À MOVIMENTAÇÃO DO TERRENO.

Primeira fase:

Traça-se uma reta \overline{AB} sobre a aerofoto esquerda (em um par estereoscópico) com estilete, ferindo-se levemente a película ao longo do eixo do perfil topográfico que se deseja traçar.

1. RAISZ, E. *Cartografia*. Trad. José Maria Montero. Barcelona, Ediciones Omega S. A. 1965. 436 p.

2. ROUTIN, D. D. *Introducción a la fotogrametria* — Curso Especial. Bogotá, Talleres Litograficos de Publicaciones Cultural — CIAF — 1970. 52 p.



Segunda fase:

Sobre a reta \overline{AB} , na aerofoto, por estereoscopia, assinalam-se os pontos mais altos e mais profundos, respectivamente, por números ímpares e números pares, em valores decrescentes.

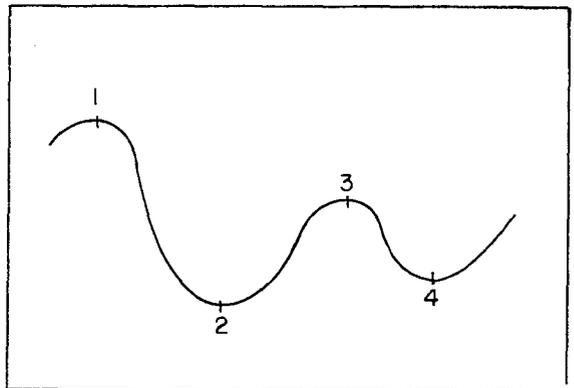
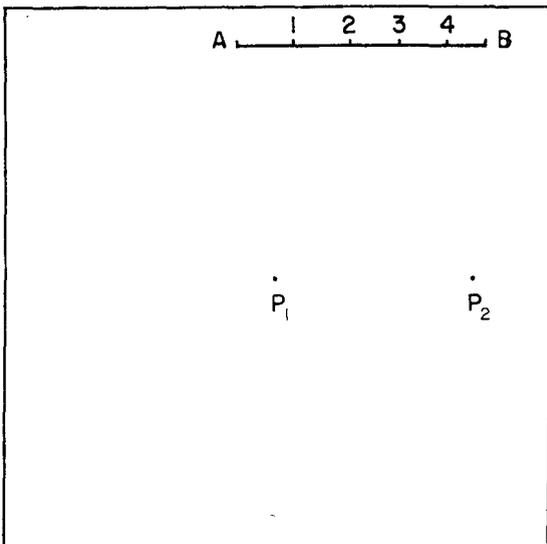
N.º 1 — Ponto mais alto do perfil

N.º 2 — Ponto mais baixo do perfil

N.º 3 — Ponto mais alto, em 2.º lugar, do perfil

N.º 4 — Ponto mais baixo, em 2.º lugar, do perfil e assim sucessivamente.

Quanto maior o número de pontos, mais correto será o perfil.



Em estereoscopia

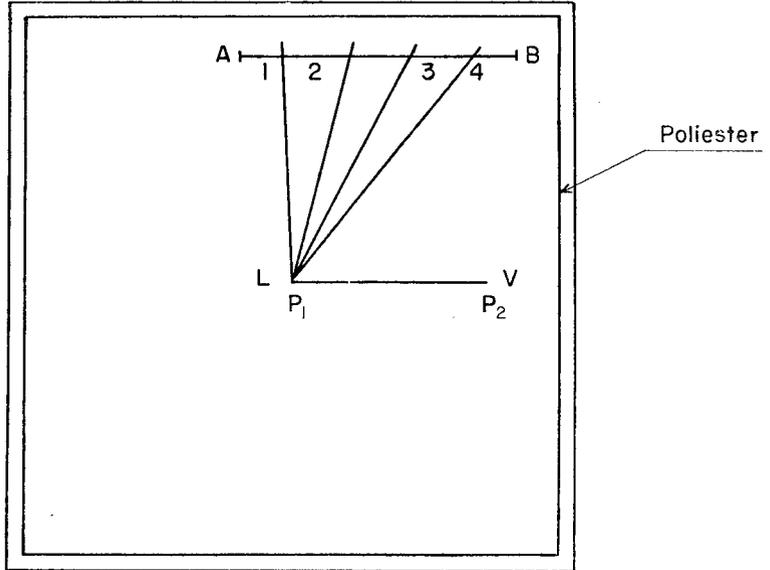
Terceira fase:

Coloca-se um poliéster sobre a aerofoto esquerda, traça-se sobre este a linha de vôo e une-se o ponto principal aos pontos do perfil,

por uma reta indefinida, em direções radiais.

Obs.: A aerofoto esquerda tem P_1 no centro e a aerofoto direita tem P_2 no centro.

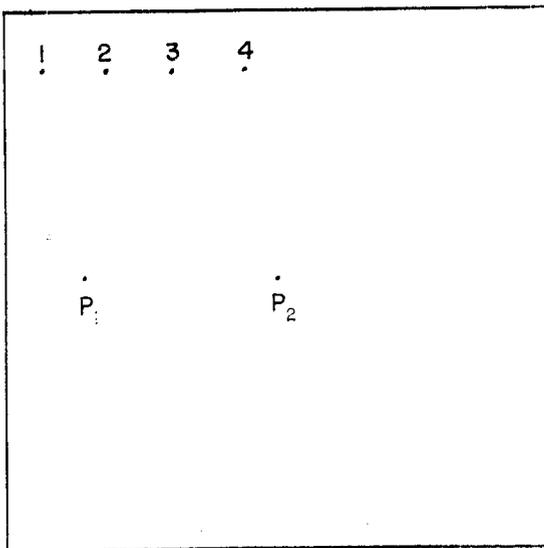
- LV - linha de vôo
- P_1 - ponto principal
- P_2 - ponto conjugado



Quarta fase:

Transfere-se, por picotagem estereoscópica, os pontos do perfil da

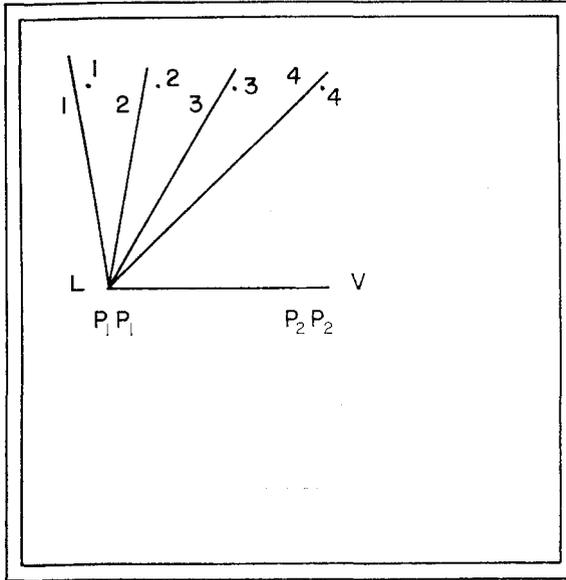
aerofoto esquerda para a aerofoto direita.



Aerofoto direita

Quinta fase:

Transfere-se o poliéster da aerofoto esquerda para a aerofoto direita fazendo-se coincidir o P_1 e a linha de vôo.



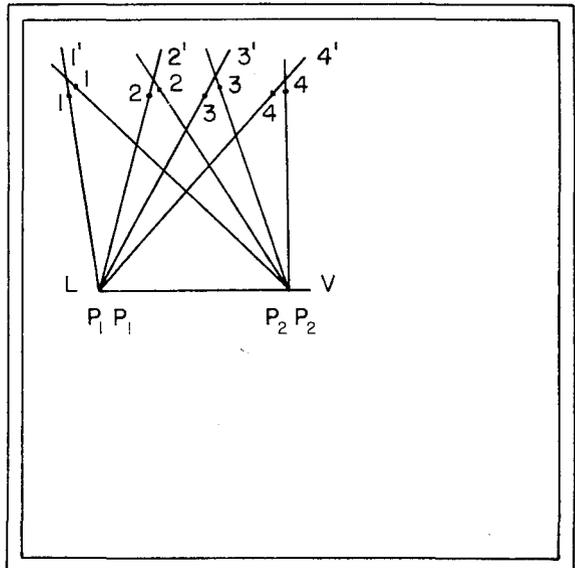
Para facilitar a montagem a reta \overline{AB} foi omitida.

Se os pontos 1, 2, 3 e 4 coincidirem com seus conjugados é porque não houve deslocamento devido à movimentação do terreno.

Sexta fase:

Une-se o ponto principal da aerofoto da direita, por uma reta inde-

finida, aos pontos do perfil lançados, por estereoscopia, sobre esta aerofoto.



As retas provenientes de P_1 e P_2 em direção a 1, 2, 3 e 4 se cruzam em $1'$, $2'$, $3'$ e $4'$ que seriam as posições corrigidas dos pontos-imagens, com relação à movimentação do terreno.

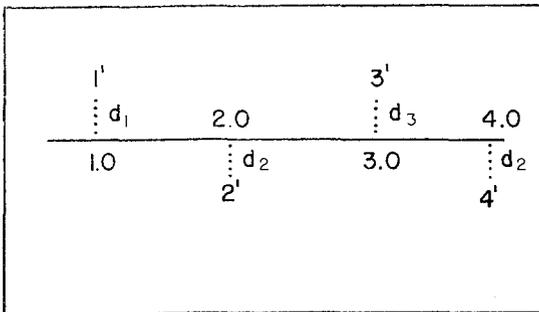
P_2 pode ou não coincidir de uma aerofoto com a outra.

Sétima fase:

Traça-se uma reta, com distribuição estatística, entre os pontos-imagens corrigidos e projetam-se perpendiculares destes pontos sobre a reta, definindo-se os pontos 1.o, 2.o, 3.o e 4.o.

Estes novos pontos determinados são os pontos corrigidos sobre a linha real do perfil (pontos correspondentes aos seus homólogos no terreno).

Sobre estes pontos serão determinadas as cotas (através das paralaxes) dos pontos do perfil real.



Ampliado para melhor visualização

$d_1 + d_3 = d_2 + d_4$ — condição de distribuição média da reta que definirá o perfil real.

para transferi-los para o aerofoto, onde serão avaliadas as paralaxes com auxílio do estereoscópio de espelhos.

Oitava fase:

Picota-se com estilete os pontos 1.o, 2.o, 3.o e 4.o, sobre o acetato

CORREÇÃO DOS DESLOCAMENTOS DOS PONTOS-IMAGENS DEVIDO À INCLINAÇÃO DA AEROFOTO (Parte Analítica).

Nona fase: Preenchimento da tabela:

PONTOS	Px (mm)	Δpx (mm)	Δz (m)	$\Delta z.c$ (m)
1.o	22,35	4,60	170	176
2.o	17,75	2,62*	100	100
3.o	21,40	3,65	137	140
4.o	18,50	0,75	30	28
P ₂	20,75	3,00	114	114

Os símbolos na tabela representam:

- 1.o, 2.o, 3.o, 4.o — Pontos do perfil real.
- Px (mm) — Paralaxes medidas sobre os pontos do perfil, em milímetros.
- ΔPx (mm) — Diferenças de paralaxes, em milímetros.
- Δz (m) — Cota ou altitude do ponto, em metros.
- $\Delta z.c$ — Cota ou altitude do ponto, corrigida, em metros.
- P₂ — É o ponto principal da aerofoto da direita.

Obs.: Os valores assinalados na tabela foram extraídos das aerofotos de números 30 e 40, faixa três, do vôo efetuado pelo DAER (Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem) do Rio Grande do Sul, escala aproximada 1:15.000, vôo este da área urbana da cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul.

CÁLCULO DOS VALORES DA COLUNA Px (mm):

Os valores da coluna *Px* (mm) foram obtidos com o estereoscópio de espelhos TOPCON do Setor de Fotogrametria e Fotointerpretação do Departamento de Engenharia Rural da UFSM, por leitura direta.

CÁLCULOS DOS VALORES DA COLUNA ΔPx (mm):

Para a menor cota (ponto mais profundo visto em estereoscopia, cujo Px = 17,75 mm) que corresponde ao ponto 2.o, atribui-se um valor arbitrário de $\Delta px = 100$ m

(4.^a coluna) que servirá de base os demais cálculos.

* 2,62 mm — Este valor assinalado com asterisco, na 3.^a coluna, foi calculado pela fórmula:

$$\Delta px = \frac{\Delta z.b}{Hv.\Delta z}$$

Proveniente da fórmula, por dedução direta:

$$\frac{Hv.\Delta px}{b + \Delta px} = \Delta z$$

Esta fórmula é encontrada em quase todos os compêndios de aerofotogrametria,

onde: Hv = altura de vôo, em metros e provenientes de

$$\frac{1}{M} = \frac{f}{Hv} , \text{ sendo:}$$

f = distância focal da câmara aerofotogramétrica (em mm)

M = módulo da escala da aerofoto

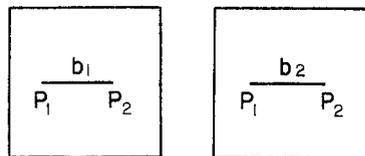
Δz = cota ou altitude desejada

Δpx = visto anteriormente

b = base estereoscópica (em mm), proveniente de

$$b = \frac{b_1 + b_2}{2}$$

onde:



Para o cálculo do valor em epígrafe ($\Delta px = 2,62$ mm) obteve-se um valor para b = 57,5 mm e Hv = = 2.295 m.

A escala considerada foi 1:15.000 e $f = 153$ mm.

Os demais valores da terceira coluna foram conseguidos diretamente da definição:

$$\Delta p_{x_{1.0}} = P_{x_{1.0}} - P_{x_{2.0}} = 22,35 \text{ mm} - 17,75 \text{ mm} = 4,60 \text{ mm}$$

$$\Delta p_{x_{3.0}} = P_{x_{3.0}} - P_{x_{2.0}} = 21,40 \text{ mm} - 17,75 \text{ mm} = 3,65 \text{ mm}$$

$$\Delta p_{x_{4.0}} = P_{x_{4.0}} - P_{x_{2.0}} = 18,50 \text{ mm} - 17,75 \text{ mm} = 0,75 \text{ mm}$$

$$\Delta p_{x_{P_2}} = P_{x_{P_2}} - P_{x_{2.0}} = 20,75 \text{ mm} - 17,75 \text{ mm} = 3,00 \text{ mm}$$

$$\Delta z_{1.0} = 170 \text{ m}$$

$$\Delta z_{3.0} = \frac{2.295 \text{ (m)} \times 3,65 \text{ (m/m)}}{57,5 \text{ (m/m)} + 3,65 \text{ (m/m)}}$$

$$\Delta z_{3.0} = 137 \text{ m}$$

$$\Delta z_{4.0} = \frac{2.295 \text{ (m)} \times 0,75 \text{ (m/m)}}{57,5 \text{ (m/m)} + 0,75 \text{ (m/m)}} = 30 \text{ m}$$

$$\Delta z_{P_2} = \frac{2.295 \text{ (m)} \times 3,00 \text{ (m/m)}}{57,5 \text{ (m/m)} + 3,00 \text{ (m/m)}} = 114 \text{ m}$$

Obs.: Os valores de Δz .(m) foram arredondados para a unidade imediatamente superior.

CÁLCULO DOS VALORES DA COLUNA ΔZ (m):

Para o ponto 2.º atribuiu-se o valor 100 m, conforme comentado anteriormente.

Os demais valores foram calculados pela fórmula:

$$\Delta Z = \frac{H_v \cdot \Delta p_x}{b + \Delta p_x}$$

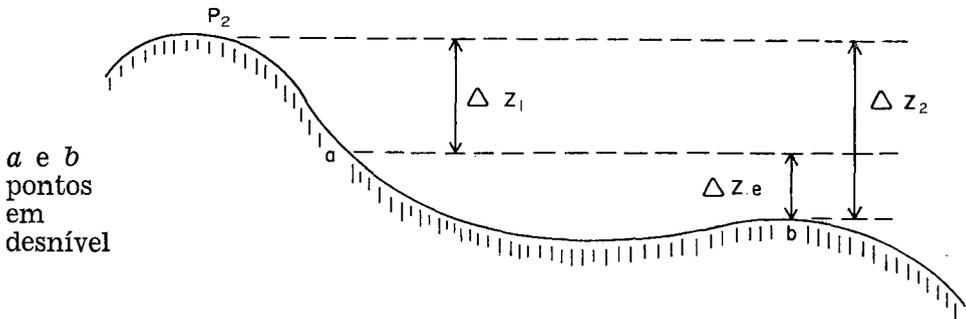
$$\Delta Z_{1.0} = \frac{2.295 \text{ (m)} \times 4,60 \text{ (m/m)}}{57,5 \text{ (m/m)} + 4,60 \text{ (m/m)}}$$

CÁLCULOS DOS VALORES DA COLUNA $\Delta z.c$ (m):

As cotas ou altitudes corrigidas ($\Delta z.c$) são calculadas em função do ponto principal da aerofoto (P_2) e por esta razão três casos podem ocorrer, quais sejam: o P_2 pode estar *acima* de dois pontos tomados para a comparação, *entre* estes pontos ou *abaixo* de ambos.

As figuras ilustram o processo:

1.º caso — P_2 acima dos pontos:



A distância entre os pontos *a* e *b* é o $\Delta z.c$ desejado (sempre a distância entre dois pontos tomados em relação ao centro da aerofoto).

Pelo esquema deduz-se que:

$$\Delta z.c = \Delta z_2 - \Delta z_1$$

Para este primeiro caso os cálculos se processam como segue:

$$\Delta z_2 = \frac{Hv.\Delta px_2}{b + \Delta px_2}, \text{ onde:}$$

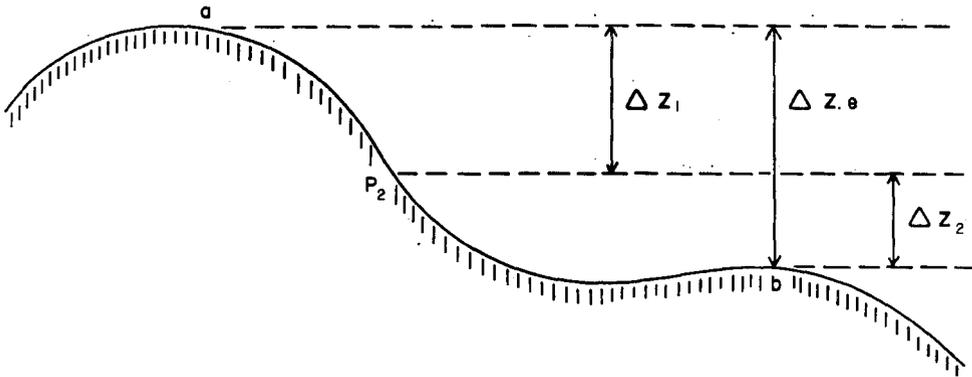
Δpx_2 para Δz_2 será: $\Delta px_2 = px_{p_2} - pxb$ (vide extremos da seta no esquema).

Hv e *b* são sempre os mesmos.

$$\Delta z_1 = \frac{Hv.\Delta px_1}{b + \Delta px_1}, \text{ onde:}$$

Δpx_1 para Δz_1 será: $\Delta px_1 = px_{p_2} - pxa$ (vide extremos da seta no esquema).

2.º caso — *P₂* entre os pontos:



Pelo esquema deduz-se que:

$$\Delta z.c = \Delta z_1 + \Delta z_2$$

Para este segundo caso os cálculos se processam como segue:

$$\Delta z_1 = \frac{Hv.\Delta px_1}{b + \Delta px_1}, \text{ onde:}$$

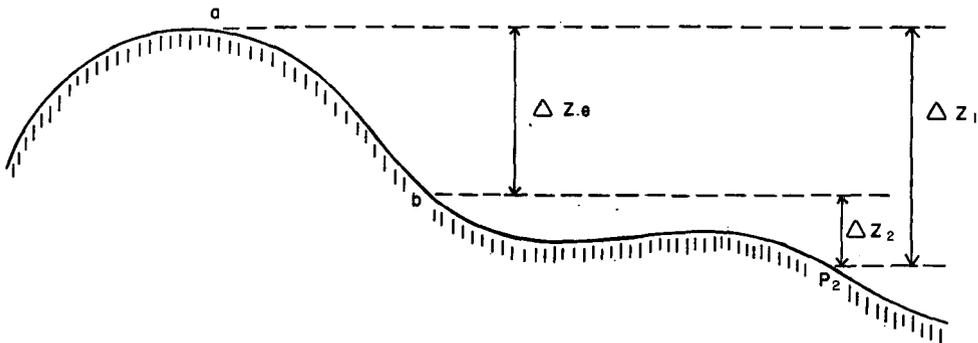
Δpx_1 para Δz_1 será $\Delta px_1 = pxa - px_{p_2}$ (vide extremos da seta no esquema).

Hv e *b* são sempre os mesmos.

$$\Delta z_2 = \frac{Hv.\Delta px_2}{b + \Delta px_2}, \text{ onde:}$$

Δpx_2 para Δz_2 será: $\Delta px_2 = px_{p_2} - pxb$ (vide extremos da seta no esquema).

3.º caso — *P₂* abaixo dos pontos:



Pelo esquema deduz-se que:

$$\Delta z.c = \Delta z_1 - \Delta z_2$$

Para este terceiro caso os cálculos se processam como se segue:

$$\Delta z_1 = \frac{Hv \cdot \Delta px_1}{b + \Delta px_1}, \text{ onde:}$$

Δpx_1 para Δz_1 será: $\Delta px_1 = p_{xa} - p_{xp_2}$ (vide extremos da seta no esquema).

Hv e b são sempre os mesmos.

$$\Delta z_2 = \frac{Hv \cdot \Delta px_2}{b + \Delta px_2}, \text{ onde:}$$

Δpx_2 para Δz_2 será: $\Delta px_2 = p_{xb} - p_{xp_2}$ (vide extremos da seta no esquema).

Note-se que nos três casos apresentados encontram-se as mesmas equações para Δpx_2 do 1.º e 2.º caso e Δpx_1 do 2.º e 3.º caso.

No exemplo numérico em pauta verifica-se, a seguir, em quais casos ocorrem o posicionamento de P_2 comparado com os pontos-imagens do perfil real.

CÁLCULO DA COTA CORRIGIDA PARA O PONTO 1.º:

$$\begin{array}{rcc}
 P_2 \text{ comparado com o } 1.0 & & e \\
 \downarrow & & \downarrow \\
 20,75 & & 22,35 \text{ mm} \\
 & & (a, + \text{ alta}) \\
 & & \\
 2.0 & & \\
 \downarrow & & \\
 17,75 \text{ mm} & & \\
 (b, + \text{ baixo}) & &
 \end{array}$$

Enquadra-se no *segundo caso*, onde o valor de P_2 situa-se entre a e b . Neste caso:

$$\begin{aligned}
 \Delta z.c_{1.0} &= \Delta z_1 + \Delta z_2 \\
 \Delta z_1 &= \frac{Hv \cdot \Delta px_1}{b + \Delta px_1} = \\
 &= \frac{2.295m (22,35mm - 20,75mm)}{57,5 \text{ mm} + 1,60 \text{ mm}} = \\
 &= 62,00 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Delta z_2 &= \frac{Hv \cdot \Delta px_2}{b + \Delta px_2} = \\
 &= \frac{2.295m (20,75mm - 17,75mm)}{57,5 \text{ mm} + 3,00 \text{ mm}} = \\
 &= 114,00 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Delta z.c_{1.0} &= \Delta x_1 + \Delta z_2 = 62,00 + \\
 &+ 114,00 = 176,00 \text{ (vide } 5.ª \text{ coluna da tabela anterior).}
 \end{aligned}$$

CÁLCULO DA COTA CORRIGIDA PARA O PONTO 2.º:

Neste caso repete-se a cota Δz atribuída ao ponto mais profundo (o que tem menor P_x , ou seja, 17,75 mm) que é $\Delta z.c_{2.0} = 100,00 \text{ m}$.

CÁLCULO DA COTA CORRIGIDA PARA O PONTO 3.º:

$$\begin{array}{rcc}
 P_2 \text{ comparado com } 3.0 & & e \\
 \downarrow & & \downarrow \\
 20,75 & & 21,40 \text{ mm} \\
 & & (a, + \text{ alto}) \\
 & & \\
 2.0 & & \\
 \downarrow & & \\
 17,55 \text{ mm} & & \\
 (b, + \text{ baixo}) & &
 \end{array}$$

Enquadra-se novamente no *segundo caso*, onde o valor de P_2 situa-se entre a e b .

Neste caso:

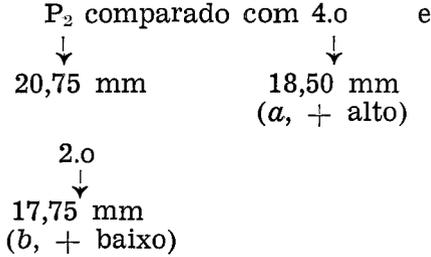
$$\begin{aligned}
 \Delta z.c_{3.0} &= \Delta z_1 + \Delta z_2 \\
 \Delta z_1 &= \frac{Hv \cdot \Delta px_1}{b + \Delta px_1} = \\
 &= \frac{2.295m (21,40mm - 20,75mm)}{57,5 \text{ mm} + 0,65 \text{ mm}} \\
 \Delta z_1 &= 26,00 \text{ m} \\
 \Delta z_2 &= \\
 &= \frac{2.295m (20,75mm - 17,75mm)}{57,5 \text{ mm} + 3,00 \text{ mm}}
 \end{aligned}$$

$$\Delta z_2 = 114,00 \text{ m}$$

$$\Delta z.c_{3.0} = 26 + 114 = 140,00 \text{ m}$$

(vide 5.^a coluna da tabela anterior)

CÁLCULO DA COTA CORRIGIDA PARA O PONTO 4.o:



Enquadra-se no *primeiro caso*, onde o valor de P_2 é maior que a e b .

Neste caso:

$$\Delta z.c_{4.0} = \Delta z_2 - \Delta z_1$$

$$\Delta z_2 = \frac{Hv. \Delta px_2}{b + \Delta px_2} =$$

$$= \frac{2.295m (20,75mm - 17,75mm)}{57,5 \text{ mm} + 3,00 \text{ mm}}$$

$$\Delta z_2 = 114,00 \text{ m}$$

aerofoto 1:15.000 (aproximada)

$$\Delta z_1 = \frac{Hv. \Delta px_1}{b + \Delta px_1} =$$

$$= \frac{2.295m (20,75mm - 18,50mm)}{57,5 \text{ mm} + 2,25 \text{ mm}} =$$

$$\Delta z_1 = 86,00 \text{ m}$$

$$\Delta z.c_{4.0} = \Delta z_2 - \Delta z_1 =$$

$$= 114,00 - 86,00 \text{ m}$$

$$\Delta z.c_{4.0} = 28,00 \text{ m (vide 5.^{a}} coluna da tabela anterior)}$$

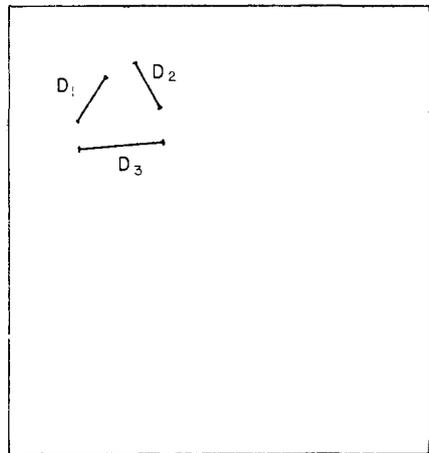
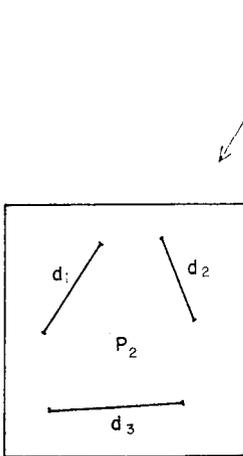
O $\Delta z.c_{p_2}$ será o mesmo Δz calculado anteriormente, pelo simples fato do ponto principal não sofrer deslocamento (tilt) devido à inclinação da aerofoto.

Assim, $\Delta z.c_{p_2} = 114,00 \text{ m}$.

TRAÇADO DO PERFIL

Inicialmente corrige-se a escala da aerofoto da direita, fazendo-se várias medidas sobre ela e comparando-as com as distâncias correspondentes em uma carta geográfica (ou com valores medidos no terreno).

carta correspondente 1:50.000



Sejam, por exemplo:

$$d_1 = 6 \text{ cm} \quad D_1 = 1,8 \text{ cm}$$

$$d_2 = 5,5 \text{ cm} \quad D_2 = 1,7 \text{ cm}$$

$$d_3 = 8,2 \text{ cm} \quad D_3 = 2,5 \text{ cm}$$

$$F_1 = \frac{d_1}{D_2} = 3,3333\dots \quad F_2 =$$

$$= \frac{d_2}{D_2} = 3,2352 \quad F_3 =$$

$$= \frac{d_3}{D_3} = 3,2800$$

$$F = \frac{F_1 + F_2 + F_3 + \dots + F_n}{n}$$

$$F = \frac{3,3333 + 3,2352 + 3,2800}{3}$$

$F = 3,28283333\dots$ que é o fator médio de correção de escalas.

A escala corrigida da aerofoto será (valor do módulo):

$$M = \frac{50.000}{3,28283333} =$$

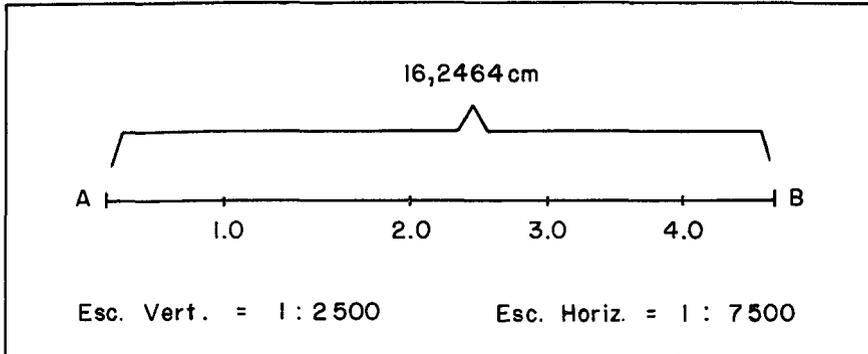
$$= 15.231, \text{ ou seja: } 1:15.231$$

Após determinar a escala corrigida da aerofoto mede-se a reta \overline{AB} do perfil topográfico (reta onde se situam os pontos 1.o, 2.o, 3.o e 4.o) sobre o aerofoto. Seja $\overline{AB} = 8 \text{ cm}$.

Transfere-se este valor para uma escala horizontal que poderá ser duas ou três vezes maior que a escala aproximada da aerofoto.

Seja duas vezes maior (aerofoto com escala aproximada de 1:15.000).

papel milimetrado



Fator de conversão de escalas:

$$F_C = \frac{15.231}{7.500} = 2,0308$$

$\overline{AB} = 8 \text{ cm}$ na aerofoto

\overline{AB} no papel milimetrado será $8 \times 2,0308$

\overline{AB} no papel milimetrado = $16,464 \text{ cm}$

De modo análogo locam-se os pontos 1.o, 2.o, 3.o e 4.o \overline{AB} .

A escala vertical deve ser três vezes maior que a escala horizontal.

Esc. vertical = 1:2.500

Raisz sugere a relação de exagero vertical, em função de escalas:

Escala H.	Escala V.
1:50.000	2 vezes
1:25.000	3 vezes
1:10.000	4 vezes
1:5.000	6 vezes
1:3.000	8 vezes
1:750	16 vezes

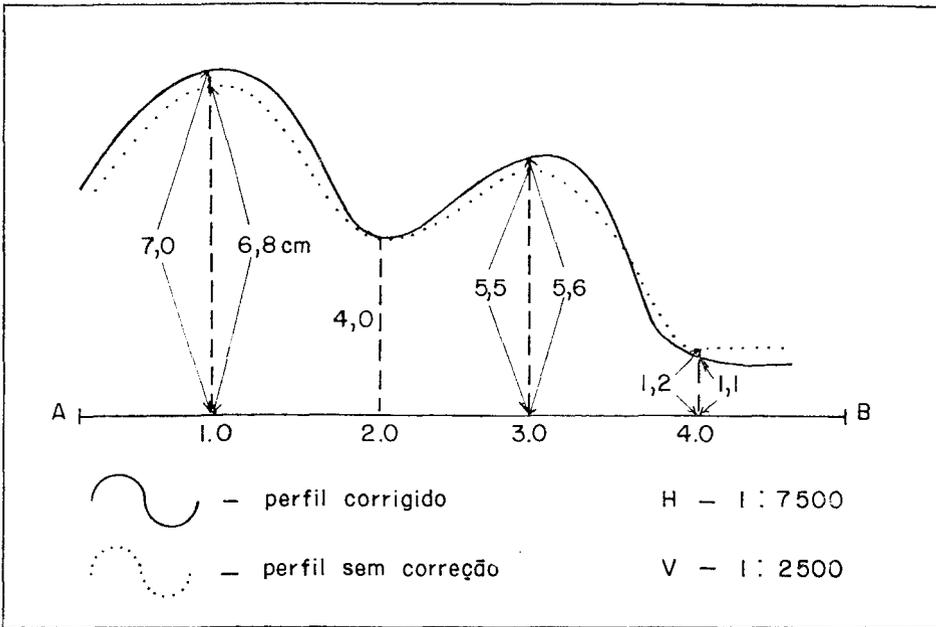
CÁLCULO DAS COTAS NA ESCALA 1:2.500

$$6,8 \text{ cm} = \frac{170 \text{ m}}{2.500}$$

$$7,00 \text{ cm} = \frac{176 \text{ m}}{2.500} \text{ etc., etc.}$$

Pontos	Δz (cm)	$\Delta z.c$ (cm)
1.0	6,8	7,0
2.0	4,0	4,0
3.0	5,5	5,6
4.0	1,2	1,1

papel milimetrado



As distâncias $\overline{A1.0}$, $\overline{A2.0}$, $\overline{A3.0}$ e $\overline{A4.0}$ deverão ser medidas nas aerofotos e multiplicadas pelo fator de conversão de escalas ($F_c = 2,0308$) para serem locados no papel milimetrado.

Observação final: Quanto maior o número de pontos-imagens, mais preciso será o traçado do perfil topográfico. Um número razoável seria de 12 a 15 pontos por perfil.

3 — CONCLUSÕES

O método em epígrafe foi comparado com processo topográfico

e processo das curvas de nível, acusando excelentes resultados.

A grande vantagem, todavia, reside no fato da rapidez e simplicidade em se traçar um perfil topográfico sobre aerofotos verticais, em qualquer escala, sem a necessidade de trabalho de campo e simplesmente com o auxílio de estereoscópio de espelhos equipado com barra de paralaxes. Os deslocamentos dos pontos-imagens são corrigidos no desenvolvimento das nove fases e a escala aerofotográfica é corrigida quando do traçado do perfil.

SUMMARY

Rocha, J. S. M. da. 1981, UFSM method of a drawing topographic profile with a semi-graphic system.

This paper has as its main goal to submit a topographic sketch method of great use for different areas of all kind of persons of average rate of knowledge. The UFSM method doesn't require a fieldwork, and can be used on vertical aerofotos of any scale, using as

instrumental material a mirror stereoscope, equipped with parallaxisbar. The method consists in drawing on the aerofoto one indefiniteness straight line, and perforate over itself the higher and lower points following, of course, a logical sequence, defining the real position of those points by the radial grafic systems and by the calculation of its corrected parallaxis in function of the aerofotos center.