

Cálculo de área com planímetros

* J. BITTENCOURT DE ANDRADE
* * A. DOUBEK

Resumo: Este trabalho, tem por objetivo demonstrar como aplicar a média ponderada no cálculo de áreas planimétricas, através do estabelecimento de pesos às diversas medidas efetuadas sobre a mesma área. O processo permite ainda a localização de leituras erradas e indica um critério para rejeição das mesmas.

1 — Demonstração teórica do processo.

De modo semelhante ao processo de repetição para medida de ângulos, na medida de áreas com o planímetro é possível efetuar diversas leituras, no início e fim de cada percurso do perímetro sendo que a leitura final de cada volta é também a leitura inicial da volta seguinte.

Desta forma é possível montar um esquema de cálculo onde as diversas diferenças de leituras fornecem valores iguais a "n" vezes a área planime-

trada.

É fácil deduzir que "n" é a diferença entre os números de ordem das leituras consideradas.

Quanto maior for "n", melhor será o resultado, pois os erros cometidos ficarão também divididos por "n".

Desta forma, o grau de confiança de cada medida é igual à "n" que é, portanto, o peso desta medida.

Admitindo para um caso qualquer 6 leituras L, a área pode ser calculada pela fórmula:

$$A = \frac{(L_6 - L_1) + (L_6 - L_2) + (L_6 - L_3) + (L_5 - L_1) + (L_5 - L_2) + (L_4 - L_1)}{(6-1) + (6-2) + (6-3) + (5-1) + (5-2) + (4-1)} \quad (1)$$

onde:

$$L_6 - L_1 = A_1 (6-1) = 5A_1 \quad \text{sendo 5 o peso.}$$

$$L_6 - L_2 = A_2 (6-2) = 4A_2 \quad \text{sendo 4 o peso.}$$

e assim sucessivamente.

Podemos, então escrever:

$$A = \frac{5A_1 + 4A_2 + 3A_3 + 4A_4 + 3A_5 + 3A_6}{5 + 4 + 3 + 4 + 3 + 3}$$

$$A = \frac{n_1 A_1 + n_2 A_2 + n_3 A_3 + n_4 A_4 + n_5 A_5 + n_6 A_6}{n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6}$$

* Prof. de Fotogrametria e Fotointerpretação da Escola de Florestas U. F. P..

** Prof. de Topografia e Astronomia de campo da Escola de Florestas U. F. P..

ou finalmente

$$A = \frac{n_1 A_1 + n_2 A_2 + n_3 A_3 + n_4 A_4 + n_5 A_5 + n_6 A_6}{\sum n}$$

A fórmula (2) é a da média ponderada, igual a (1), sendo que na primeira

pois maiores diferenças indicam leituras erradas, ou percursos defeituosos.

II — Demonstração prática do processo.

Admitindo como exemplo as leituras:

$L_1=0279$ $L_4=1115$
 $L_2=0558$ $L_5=1395$
 $L_3=0835$ $L_6=1674$

podemos construir o formulário:

4-1	5-1	6-1	5-2	6-2	6-3
1115	1395	1674	1395	1674	1674
0279	0279	0279	0558	0558	0835
0836 3	1116 4	1395 5	0837 3	1116 4	0839 3
23 278,7	31 279,0	39 279,0	23 279,0	31 279,0	23 279,0
26	36	45	27	36	29
20	0	0	0	0	20

expressão foram feitas combinações para que o pêso mínimo seja 3.

Onde os números sôbre cada quadro representam as leituras em ordem crescente, admitindo sempre que o planímetro execute percursos no sentido

As diferenças devem ser divididas pelos números indicados, pois representam repetições de pêso 3, 4, 5, 3, 3, e 3 respectivamente.

sos.

Por outro lado, um êrro de leitura fica demonstrado por estas divisões.

Como exemplo, se em lugar da leitura $L_5 = 1395$, fôr feita $L_5 = 1375$, os quadros 1, 3, 5 e 6 não se alteram, mais 2 e 4 ficam:

Para os trabalhos normais qualquer diferença maior que a unidade é su-

5-1	5-2
1375	1375
0279	0558
1096 4	0817 3
20 274,0	21 272,3
16	07
0	10

Os resultados destas divisões devem concordar dentro da unidade entre si,

ficiente para a repetição de tôda a série.