

Exemplo de cálculo de circuito gravimétrico

Referencia: Gemael, Camil, 2002. Introdução à Geodésia Física. Ed. da UFPR, cap. 10.

uma fonte de sinais horários e a duração da operação de medida é conveniente que não ultrapasse três minutos. Recomendamos nova leitura do item 10.2.3.

10.15 Exercícios

Exercício 10.1 – Exemplo de Cálculo de um Circuito

A seguir apresentamos um exemplo de cálculo de um circuito detalhando todas as fases, exceção da correção de maré que será vista no próximo capítulo. Quando o leitor for calcular os seus próprios circuitos gravimétricos poderá (e deverá), já com pleno conhecimento do assunto, elaborar seus programas para uso do computador.

O exemplo que escolhemos é um resumo do circuito, levantado pelo autor, “Angra dos Reis - Agulhas Negras - Angra”, no Estado do Rio de Janeiro, com o gravímetro LCR-G n.º 372 cedido ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas da UFPR pelo CNPq. Envolve um pernoite (deriva estática) e uma particularidade difícil de ser repetida no Brasil: a diferença de gravidade entre as estações extremas é da ordem de 600 miligals! (desnível de 2.500 metros).

No quadro a seguir estão listadas algumas estações, a hora legal da observação T (os minutos e segundos já foram, por conveniência, convertidos em fração da hora), o intervalo de tempo decorrido entre as demais leituras e a primeira ($\Delta T_i = T_i - T_1$, $i = 2, \dots, 7$) e a leitura média, em graduações do instrumento.

QUADRO 10.17.1 - Linha Gravimétrica Angra dos Reis-Agulhas Negras.

	Estação	Hora T	ΔT $t_i - t_1$	Leit. média (Grad.)	Gravímetro: LCR-372 Operador K 1.000
1	ANGRA	10,0500	0,0000	2474,576	Valor de g na base: 978700,00 mGal
2	Lídice	11,7333	1,6830	2368,803	
3	Negras	19,0167	8,9667	1907,734	
4	Hotel	21,5167	11,4667	2337,206	
5	Hotel	30,8500	20,8000	2337,225	
6	Lapa	36,5000	26,4500	2147,561	
7	ANGRA	42,5833	32,5333	2474,561	

Para exprimir as leituras em miligals nos valem da tabela de calibração fornecida pelo fabricante para o gravímetro em tela (Apêndice A). Conversão da 1.ª leitura:

$$\begin{array}{r} 2.400 \rightarrow 2.563,70 \\ \hline 74,576 \times 1,06788 \rightarrow 79,638 \\ \hline 2.474,576 \quad 2.643,388 \quad \text{mGal} \end{array}$$

As demais leituras foram convertidas de maneira análoga e acham-se registradas na coluna (1) do Quadro 10.17.2:

QUADRO 10.17.2 - Cálculo de g

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
2643,338	2643,433		0	2643,433	0	978700,00
2530,381	2530,547		-0,021	2530,526	-112,907	586,09
2038,058	2037,943		-0,109	2037,834	-605,599	094,40
2436,640	2496,586		-0,140	2496,446	-146,927	553,01
2416,661	2496,557	2496,586		2496,446	-146,927	553,01
2294,136	2294,292	2294,321	-0,209	2294,112	-349,321	350,68
2643,775	2643,687	2643,716	-0,283	2643,433	0	978700,00

Coluna (2): leituras corrigidas do efeito da maré; as correções (0,095; 0,166; -0,115; -0,054; -0,104; 0,156; -0,088 mGal) serão explicadas no capítulo 14.

Coluna (3): leituras corrigidas da deriva estática relativa ao pernoite; obviamente essa deriva só afeta a 2.^a leitura no hotel e as posteriores. O gravímetro permaneceu imóvel durante:

$$30,85 - 21,5167 = 9,3333 \text{ horas}$$

o que implicou numa deriva estática de

$$2496,557 - 2496,586 = -0,029 \text{ mGal}$$

que foi introduzida nas três últimas leituras (coluna 3).

Para calcular a deriva dinâmica observemos que das 32,5333 horas que durou o circuito, o gravímetro permaneceu em movimento apenas $32,5333 - 9,333 = 23,2$ h, resultando uma deriva **dinâmica** de:

$$D = \frac{2643,716 - 2643,433}{23,2} = 0,012198 \text{ mGal/hora}$$

que foi introduzida em todas as leituras proporcionalmente ao tempo em que o gravímetro esteve em movimento na 1.^a etapa, ou seja, até $i = 4$:

$$\text{correção} = D \times \Delta T_i \quad (i = 2, 3, 4),$$

e depois:

$$\text{correção} = D(\Delta T_i - 9,3333) \quad (i = 6, 7).$$

Coluna (4): deriva dinâmica; coluna (5): leituras corrigidas da perturbação luni-solar e das derivas.

Coluna (6): diferença de gravidade entre cada estação e a estação base (Angra): $l_i - l_1$.

Coluna (7): valores de g nas diferentes estações = soma dos valores da coluna (6) com o valor de g na base.