

VERIFICAÇÃO DO TEODOLITO
ANTES E DEPOIS DAS OBSERVAÇÕES

O melhor transporte da caixa com o aparelho é às costas de um preto de confiança. O transporte ou à pinga, ou em carro, ou mesmo em automóvel, produz grandes de-correcções. Antes de começar as observações e assente o aparelho no tronco e rectificado é necessário verificar o erro em altura e azimute; para isso, procede-se do seguinte modo:

Colocado e nivelado o aparelho, visa-se um alto monte, ou uma rocha distante, até 3 a 4 quilómetros, ou um tronco de árvore despida de fôlhas, e grosso, que não oscile com o vento, ou balisa terminada em ponta, quando outra coisa não há. Visado o ponto com o ponto de cruzamento médio dos fios do retículo, com o prato horizontal coincidindo com o zero do micrómetro, lêem-se os micrómetros C. e D. cada um quatro vezes, isto é, no traço médio, deslocando o tambor 360 gráus, para cima até voltar ao traço médio, e escrevem-se as quatro leituras. Feito isto, inverte-se o óculo, girando 180 gráus, conservando, já se vê, o prato inferior fixo. Visa-se de novo o mesmo ponto, e lê-se novamente, escrevendo o que se observa com os micrómetros. A diferença das somas para 360 gráus, dando por exemplo 2",75, o erro será metade, ou seja 1",575, e sendo assim, considera-se o aparelho correcto. Se, na segunda posição, o zero do limbo coincidir com o zero do prato horizontal, está também correcto em azimute. Não sendo assim, vê-se a diferença do micrómetro B. da mesma forma, ou melhor, vê-se a diferença azimutal, visando o mesmo ponto com o prato horizontal fora do zero, e procede-se com os micrómetros A. e B. do prato horizontal como com os C. e D., do prato vertical. A observação repete-se três vezes; quando há demora no local, e se todos os erros forem menores que 10", considera-se o aparelho correcto; de contrário é necessário deslocar o retículo metade com os parafusos próprios, e metade com os do aparelho; operação por tentativas, que por vezes leva horas.

Igualmente, com o nível, deve haver o máximo cuidado, em calá-lo por completo em duas posições invertidas, uma da outra. Quando se requiere grande rigor e se há tempo, e terminadas as observações de uma noite, deve o aparelho ser resguardado até à manhã seguinte, conservando-o sobre o tronco ou tripé, tapado com oleado leve, e na manhã seguinte, quando há tempo, repetem-se as observações, e se alguma delas der um erro superior a 10' têm de se desprezar as observações da véspera, pois difficilmente darão para latitudes e estados de cronómetros erros dentro dos limites admitidos.

LONGITUDES POR DIFERENÇAS DE ESTADOS
DE CRONÓMETROS
E PELO TELÉGRAFO E TELEFONE

A diferença de estados de um cronómetro, em dois lugares de sucessivas observações de estrêlas, e mínimo intervalo de dias, reduzidos os estados ao mesmo dia e hora, pela marcha, é como todos sabem, a diferença de longitude em tempo entre os dois referidos lugares.

A diferença das horas verdadeiras, de dois cronómetros diferentes, em dois lugares sucessivos, no mesmo momento, é igual à diferença da longitude, em tempo, entre os dois lugares.

O primeiro processo é mais susceptível de êrro que o segundo, que necessita o emprêgo do telégrafo ou telefone, ou especialmente da telegrafia sem fios, para se poder obter a hora dos dois lugares no mesmo momento, considerando a transmissão eléctrica instantânea. Os êrros do primeiro processo não devem exceder 1', os do segundo 1'', quando muito. Com o emprêgo de 5 cronómetros o Hintz to Travellers, considera os êrros admissíveis pelo primeiro processo, até $\frac{1}{4}$ de milha, em 300 milhas ou sejam 483^m,5 em 526^{km},200 ou sejam 15,440, e em 300 quilómetros 8",551.

LONGITUDES POR DIFERENÇAS DE ESTADOS
DE CRONÓMETROS

Por êste processo devem obter-se as longitudes entre lugares sucessivos, por médias de cálculos de estado de bastantes cronómetros repetindo também o cálculo dos estados do mesmo cronómetro, com outras marchas que se refiram ao mesmo dia quando as haja. As diferenças de longitudes que se obtêm poderão ser contraprovadas por outras, embora de lugares mais espaçados, tomando a marcha média proporcional por dias, das respectivas marchas, em cada um dos lugares, como se indica adiante.

Formava as longitudes parciais excluindo as que faziam diferir as médias para contraprova, mais do que o êrro em segundos de gráu, relativo à distância aproximada, segundo o meridiano entre êles, o que se pode conseguir com algumas tentativas.

EXEMPLO: Diferenças de longitude entre Lubango e Huilla; Huilla e Chibia; Chibia e Gambos; Gambos e Humbe; distância total 300 quilómetros. Soma das diferenças destas longitudes = 1° 23' 24",232. Diferença de longitude directa entre os pontos extremos, *Lubango e Humbe* = 1° 23' 25",515; diferença entre as duas 1",285 em 300 quilómetros; está portanto dentro dos limites de êrro.

Os estados dos cronómetros para se poderem comparar, devem ser obtidos pelo mesmo processo. Os obtidos por ângulo horário, diferem sempre dos obtidos por passagens meridianas de estrêlas, relativos ao mesmo cronómetro, e mesmo local dia e hora, de alguns segundos.

Teòricamente o processo é o seguinte :

EXEMPLO :

Estado do cronómetro em (a) em 1 de Janeiro = $\pm m^s$
 Estado do mesmo cronómetro em (a) em 8 de Janeiro = $\pm n^s$

$$\frac{\pm m^s \mp n^s}{7 \text{ dias}} = \pm y^s$$

correção diária ou marcha do cronómetro em (a).

Estado do cronómetro em (b) em 15 de Janeiro = $\pm p^s$
 Estado do cronómetro em (b) em 22 de Janeiro = $\pm q^s$

$$\frac{\pm p^s \mp q^s}{7 \text{ dias}} = \pm w^s$$

marcha do cronómetro em (b).

$$\frac{(\pm y) + (\pm w)}{2} = \pm x^s$$

marcha média.

Estado do cronómetro em (a) em 8 de Janeiro = $\pm n^s$
 Estado do cronómetro em (a) em 15 de Janeiro = $\pm n^s \pm 7 \times x^s$
 Estado do cronómetro em (b) em 15 de Janeiro = $\pm p^s$

Sendo l' a diferença de longitude, em tempo será

$$l' = (\pm n^s \pm 7 x^s) \mp p^s$$

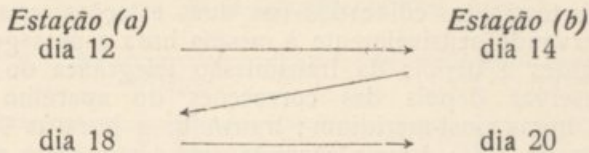
e, sendo l a latitude primitiva, será $l + l'$ a longitude em (b) em tempo, que se passa a tempo médio, quando em tempo sideral e depois a graus pelas tabelas.

OUTRO EXEMPLO :

Na estação (a) fazem-se observações de 12 a 18 e marcha-se para (b), onde se fazem observações de 20 a 26.

O grande engenheiro colonial Freire de Andrade, seguiu um processo que dá mais segurança no cálculo das longitudes e se resume no seguinte:

Observada a estação (a), em 12, segue-se para (b), onde se fazem observações em 14 e volta para (a), onde faz observações em 18, seguindo para (b) a observar em 20.



Dá assim três diferenças de marcha, em andamento, consegue-se terminar o serviço mais rapidamente e tem três diferenças de longitude de que tira a média.

Nós, tendo dificuldade de arripiar caminho com a grande impedimenta que levavamos e exigia a nossa presença e só com um aparelho para observações de estrêlas, não desejando, pelo que expusemos, levantar o aparelho da meridiana correcta, seguimos o processo do Hintz to Travellers concordando, aliás, que, com dois observadores, ou com o tempo bastante, o processo Freire de Andrade é o mais seguro.

Passando à discussão dos sinais dos estados para saber se as diferenças de longitude são para *E*. ou *W*., vemos, com o Hintz to Travellers, o seguinte: Se o estado em (a) é atrasado (sinal +) e o de (b) menos atrasado, a distância meridiana ou diferença de longitudes é para *W*, porque devemos ter viajado para *W*, para ter mudado um estado atrasado em tempo local, para outro menos atrasado na segunda estação.

Se o estado de (b) é mais atrasado que o de (a), a diferença de longitude é para *E*, porque devemos ter viajado para *E*, para ter variado, para mais, o estado atrasado do tempo local, da primeira estação, sendo sempre, já se vê, o estado ao mesmo dia e hora.

Se o estado é adiantado (sinal -) e menor na segunda estação, que na primeira, a diferença de longitude é para *E*, porque devemos ter viajado para *E* para reduzir um estado adiantado no tempo local, da segunda estação. Se o estado é adiantado, e mais adiantado ainda na segunda estação, que na primeira, a diferença de longitude é para *W* porque devemos ter viajado para *W*, para aumentar ainda mais, um estado, já adiantado, na primeira estação. Finalmente, se o estado da primeira estação é atrasado (sinal +) e o da segunda, adiantado (sinal -) a distância meridiana é para *W* porque devemos ter viajado para *W*, para termos mudado um estado atrasado num adiantado, e quando é o inverso, a diferença de longitude é para *E*, porque devemos ter viajado para *E* para termos mudado um estado adiantado da primeira estação num estado atrasado da segunda.

No citado estudo, vêm exemplos práticos do que aqui temos referido, em resumo.