

Lista 15 - Método Recíproco

Uma pequena modificação nas equações do método t+t-, torna o cálculo da velocidade do refrator, V_2 , mais diretamente relacionada à posição do perfil.

Os tempos de cada ponto de tiro (A e B) até um geofone na posição X são dados por

$$t_{AX} = \frac{AX}{V_2} + a_A + a_X \quad [1]$$

$$t_{BX} = \frac{BX}{V_2} + a_B + a_X \quad [2]$$

$$t_{AB} = \frac{AB}{V_2} + a_A + a_B \quad [3]$$

A diferença ($t_{AX} - t_{BX}$) é uma reta cuja inclinação é dada por $1/V_2$ (Veja a Lista 14). Por outro lado, a diferença de distâncias ($X - = AX - BX$) não representa nenhuma observação de campo. Porém, lembrando que $AB = AX + BX$, calculamos o tempo

$$t_v = \frac{1}{2}(t_{AX} - t_{BX} + t_{AB}) = \frac{AX}{V_2} + a_A \quad [4]$$

Esta equação também é uma reta de inclinação $1/V_2$, mas com a vantagem de que a distância AX é o que se mede no perfil (ou seja, é a posição do geofone X). Assim, o gráfico do tempo t_v ao longo do perfil permite, inclusive, verificar se a velocidade do refrator é realmente constante ou se varia ao longo do perfil. Se for constante, obtém-se a espessura no ponto de tiro A como o intercepto da reta (AX, t_v).

A espessura da camada 1 abaixo de cada geofone continua sendo dada pela mesma expressão anterior:

$$a_X = \frac{1}{2}(t_{AX} + t_{BX} - t_{AB}) \quad [5]$$

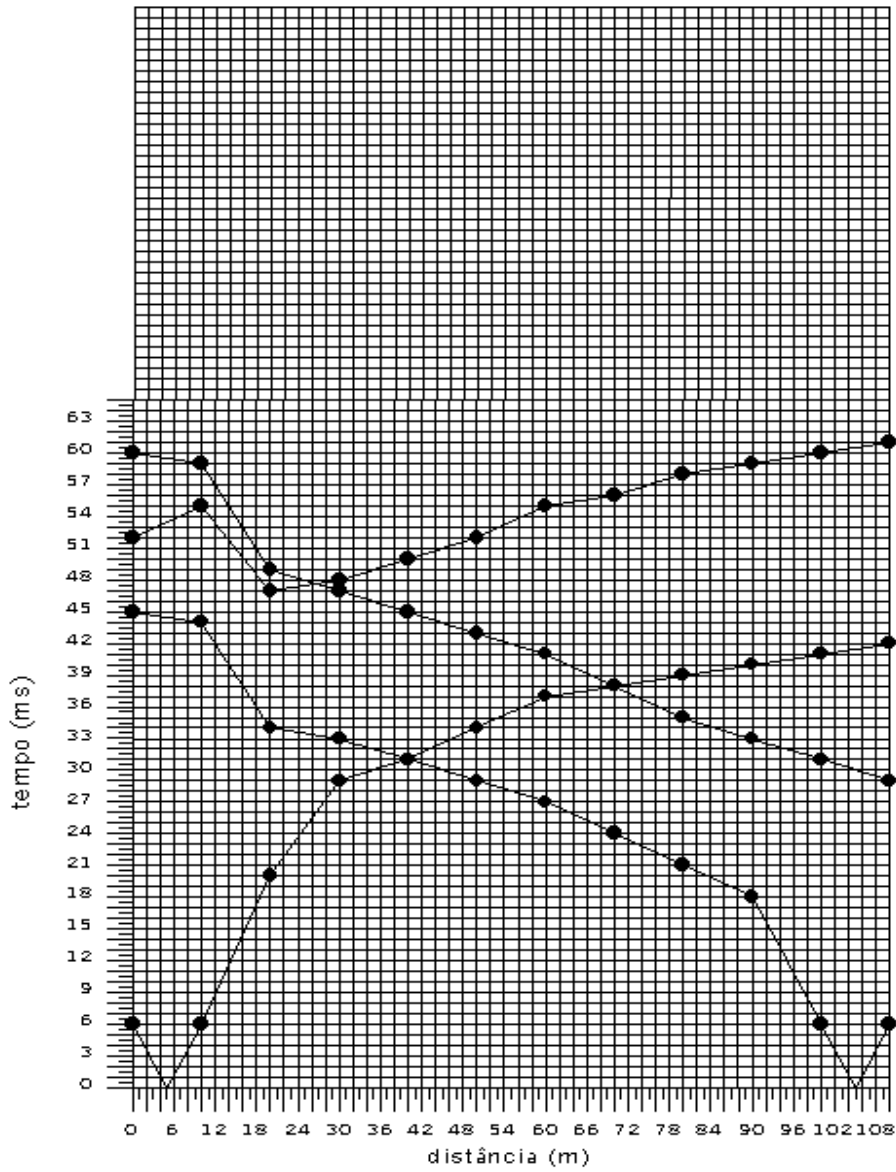
e a espessura sendo dada pela definição do atraso: $a_X = h_X \cos i / V_1$.

Os dois métodos ("t+t-" e "recíproco") usam a hipótese de que o atraso abaixo de cada geofone (a_X) é o mesmo para as ondas provenientes de qualquer tiro. Isto é uma aproximação válida apenas quando a topografia da camada varia pouco! Outra hipótese do método é que $t_{AB} = t_{BA}$. Teoricamente, o tempo recíproco é sempre o mesmo, qualquer que seja o meio entre os dois pontos A e B: o tempo de A → B é sempre igual ao tempo de B → A! Na prática pode haver pequenas diferenças pois nem sempre é possível posicionar os geofones e os tiros exatamente nos mesmos lugares. Neste caso, deve-se tomar a média das medidas t_{AB} e t_{BA} .

Exercício. A Figura da próxima página mostra os tempos obtidos de um perfil de refração feito pelo IPT para estudar a profundidade do topo rochoso durante as obras da barragem do Castanhão, no Ceará. Foram feitos dois tiros próximos ao arranjo e dois tiros mais afastados ("tiros externos"). Os tempos lidos em cada geofone estão também na planilha LISTA15.XLS.

- Use os dois tiros próximos para determinar a velocidade da primeira camada e uma idéia aproximada da velocidade do refrator, supondo interface plana inclinada.
- use os dois tiros próximos para determinar a velocidade do topo rochoso com o método recíproco (eq. 4 acima). Faça o gráfico na própria figura ou numa planilha.
- determine a variação de espessura da primeira camada em cada ponto do arranjo. Cuidado com os pontos que podem ser usados na equação 5!! Para outros pontos, use eqs. 1 ou 2.

d) Qual a melhor maneira de se usar os tempos dos tiros externos?? Note o paralelismo com os tiros próximos. Você poderia usar os tiros externos para determinar V_2 , sem saber o tempo recíproco externo??



Perfil interpretado

