

417.

TIRO DE METRALHADORA

Cap. JOAQUIM DE MELO CAMARINHA

Ao leitor — Espero que o leitor só veja no trabalho que vou apresentar o desejo de cooperar com os companheiros na solução dos nossos

O exemplo que estudei servirá apenas de guia para aqueles que desejarem realizar qualquer trabalho dessa natureza. problemas de tiro.

RESOLUÇÃO DE UM PROBLEMA COMPLETO DE TIRO INDIRETO,
na carta de Pirassununga — 1/25.000.

OBSERVAÇÕES. Para a *determinação dos pontos* na carta empregaremos as coordenadas polares, tomando-se para réta origem o meridiano $4^{\circ} 20'$ e ponto origem o cruzamento do citado meridiano com o paralélo 22° .

- I — MISSÃO — Neutralizar uma resistência inimiga identificada em:
— (P. 080.123) —
- II — Dois Pelotões de Metralhadoras Madsen 1935 F — I Polotão a direita do II: — peça diretriz a peça da direita do II Pel. em:
— (P. 153.088) —
- III — Os limbos iniciais das peças, no paralélismo devem ficar em $200''$.
- IV — Intervalo entre as peças 5 m, e entre as Secções 10 m.
- V — Boletins de Sondagens:
 - 092222 —
 - 060704 —
 - 013255 —

P É D E - S E :

- 1 — Calculos completos para a execução do tiro.
- 2 — Limpos de convergência.

- 3 — Calculo do consumo de munição durante 5 minutos no regime normal.
 - 4 — Calco para a correção vento.
 - 5 — Gráfico de convergência.
- VI — No momento da execução do tiro foi assinalada uma tropa amiga na região do ponto:
—(P. 106.088)—

PERGUNTA-SE:

- 1 — E' possível executar o tiro?
 - 2 — Até onde pode essa tropa se deslocar sob o fogo das nossas Metralhadoras?
- VII — Batida a resistência inicial, foi assinalado novo objetivo na região do ponto
—(P. 082.155)—

PEDE-SE:

- 1 — Transporte para esse novo objetivo.

SOLUÇÃO

Para solução do problema proposto vão se impondo as seguintes operações:

I — POSSIBILIDADE DE TIRO.

- a) Problema do obstáculo;
- b) Condições de segurança.

II — PROBLEMAS TOPOGRÁFICOS:

- a) Determinação na carta do local da Pd.;
- b) Determinação na carta do local onde foi identificada a resistência;
- c) Determinação do plano de tiro.

III — CÁLCULOS DE TIRO:

- a) Ângulo de sitio do objetivo;
- b) Ângulo de nivel constante;
- c) Correções em alcance;
- d) Correções em direção;
- e) Ângulo de nivel do momento.

Determinando na carta de Pirassununga, 1:25.000 as posições dos pontos que nos são dados pelas coordenadas polares acharemos:

Pd. — Em um ponto situado sobre a curva de nivel de cota 700 próximo ao terreno cultivado da Fazenda Pau d'Alho.

Obj. — Em um ponto situado sobre a curva de nivel de cota 650 próximo a Fazenda Eduardo Russo.

Pela carta verificaremos que:

$$D = 0^m,130 \times 25.000 = 3.250 \text{ metros.}$$

Zpd-700 Zobj.-650.

Já que sabemos os valores dos Z, da pd. e do obj. e a distância pd. obj., podemos calcular o ângulo de sitio.

$$S = \frac{1.00 \times (700-650)}{3.250} = \frac{50.00}{3.25} = 15'' ,5.$$

Como o obj. está mais baixo que a Pd., o sitio é negativo.

Procuraremos agora o ângulo de elevação para a distância achada.

A tabela nos dá:

Para 3.200 metros	141'''
Para 3.300 metros	150'''
Interpolando acharemos para a distância de 3.250	145''' ,5

Sendo o ângulo de nivel constante $N = P \pm S$, teremos:

$$N = 145''' ,5 - 15''' ,5 = 130'''.$$

c

PROBLEMA DO OBSTÁCULO

O plano de tiro passa sobre a elevação de cota 775, que dista da pd.:

$$d = 0,05 \times 25.000 = 1.250 \text{ metros.}$$

O obstáculo está 75 metros acima do plano da Pd.

$$\text{Sítio} = \frac{1.000 \times 75}{1.250} = 60''.$$

Para se ver a possibilidade dos tiros passarem por cima do obstáculo, teremos que calcular o ângulo de nível mínimo

$$N = P_1 + S + Ag.$$

P_1 = ângulo de elevação para a distância em que se acha o obstáculo;

S = ângulo de sítio do obstáculo;

Ag = altura de garantia, em milésimos.

CÁLCULO DE P_1

Pela tabela tiramos:

P para 1.200 metros	22''
P para 1.300 metros	25''

Interpolando teremos:

$$P = 23'',5.$$

Pela tabela das alturas de garantia teremos 12'',5 para essa distância

$$N_{\text{MIN}} = 23'',5 + 60'' + 12'',5 = 96''.$$

Nas condições normais de vento, temperatura e pressão o tiro é possível porque:

$$\begin{aligned} N_C &> N_{\text{min}} \\ 130'' &> 96'' \end{aligned}$$

Em virtude da distância de tiro, verificamos que há necessidade de fazermos as correções atmosféricas.

Vamos traduzir em linguagem comum o Boletim meteorológico que foi fornecido:

Hora — 9 h,20".

Temperatura — 22°.

Estado higrométrico — 50%.

Altitude do posto — 600 metros.

Pressão no posto — 704 m/m.

Flexa examinada — abaixo de 200 metros.

Lançamento do vento — 3.200".

Velocidade do vento — 5 metros por segundo.

A) CORREÇÕES EM ALCANCE

1 — Correção densidade do ar.

a) — Pressão

O Boletim nos diz que a pressão no posto, cuja altitude é de 600 metros é de 704 m/m. logo a pressão na boca da arma, cuja altitude é de 700 metros será menor.

O posto está 100 metros mais baixo que o local da pd.

Sabemos que para cada diferença de altitude de 100 metros há uma variação de pressão de 9 m/m. logo.

A pressão da boca da arma:

$$704 - 9 = 695 \text{ m/m.}$$

Indo-se à tabua V, na coluna das pressões, acharemos para a pressão de 695 m/m., à distância de 3.200 metros a correção — 13" e para 3.300 metros — 14"; logo para 3.250, teremos: — 13",5.

(Interseção da horizontal 695 com a vertical 3.200).

b) — Temperatura

Indo-se à tabua V, na coluna das temperaturas encontramos para correção + 2".

(Interseção da horizontal 21,7 com as verticais 3.200 e 3.300).

Sabemos que a correção densidade do ar é o conjunto das correções, pressão e temperatura portanto para essa correção:

$$- 13''{,}5 + 2'' = - 11''{,}5.$$

2 — Correção vento.

O lançamento do direção do vento, pelo Boletim de sondagem é: 3.200''.

O lançamento do plano de tiro tirado da carta é: 680''.

O angulo obj. vento será $3.200'' - 680'' = 2.520''$.

Para irmos a tabua das correções vento, temos que transformar o ang. obj. vento, em decagradados pois a rosacea nos é apresentada graduada em decagradados; para isso sabendo-se da relação entre milésimos e grados, onde 16'' valem 1 grado teremos $2.520'' + 160 = 15_{,dg}7$.

Indo-se à rosacea da correção vento em alcance acharemos para $15_{,dg}7$, branco negativo.

Procurando-se agora, no quadro ao lado da rosacea achamos para correção + 2.

(Interseção da horizontal 5^m/s com as verticais 3.200 e 3.300).

3 — Variação da Vo.

Dados: temperatura da polvora (medida colocando-se um termometro no cunhete de munição antes de se executar o tiro = 21°, 5.

Usura do cano M — (constatada com um cronografo) = - 8.

Sabendo-se que para a polvora da bala biogival a uma variação de 1.° da temperatura da polvora corresponde uma variação cerca de 0^m,5 da velocidade inicial e que a nossa tabua foi calculada com a temperatura de 25,5 teremos para correção:

$$Dt = 21^{\circ}{,}5 - 25^{\circ}{,}5 = - 4^{\circ}.$$

Como a 1 grau corresponde uma variação de 0,5m de Vo — 4° corresponderá a uma variação de - 2m de Vo.

A diminuição total de Vo é:

$$\Delta Vo = - 8 - 2 = - 10.$$

Indo-se à tabua VIII achamos para a correção + 4 (intersecção da horizontal — 10 com as verticais 3.200 e 3.300).

Temos agora terminadas todas as correções em alcance:

Densidade do ar	= - 11",5
Vento alcance	= + 2"
Variação de Vo	= + 4"
Correção total em alcance =	- 11",5 + 2" + 4" = - 5",5.

Teremos assim nosso angulo de nivel do momento:

$$N_m = 130'' - 5'',5 = 124'',5.$$

Concluimos que ainda é possível o tiro mesmo depois das correções pois o ângulo de nivel do momento, com que vamos executar o tiro é maior que o ângulo de nivel mínimo $124'',5 > 96''$.

B) CORREÇÃO EM DIREÇÃO

1 — Derivação.

A correção derivação, em virtude da gradação do limbo da Metralhadora e do dispositivo do tiro indireto de luneta Nedinscko, é sempre positivo.

Indo-se à tabua I, na coluna 6 encontra-se para 3.250 metros correção + 1,9.

2 — Vento direção.

Pelo mesmo processo exposto para a correção vento alcance acharemos para a correção vento direção: —'8.

Teremos então para correção total em direção — 8 + 1,9 = — 6,1.

Poderemos agora inscrever na Pd. o limbo do momento:

$$L_m = 200'' - 6'' = 194'', \text{ ou sejam, para o registro, } 195''.$$

Passemos agora ao calculo dos limbos de convergências, afim de termos todo Esquadrão atirando sobre o objetivo determinado.

Sabemos que o intervalo entre as peças é de 5 metros e entre as Secções 10 metros, que o II Pelotão está a esquerda do I e que a Pd. é a da direita do II Pelotão.

A convergência deverá ser feita por secção.

Calculemos primeiro a convergência da primeira secção do II Pelotão.

Tendo-se a distância de tiro e o intervalo entre as secções e peças, poderemos calcular o paralaxe de convergência.

$$D = 3.250.$$

Intervalo entre as peças — 5 metros.

Intervalo entre às secções 10 metros.

$$I = 15 \text{ metros.}$$

$$P_x = \frac{15 \times 1.000}{3.250} = 4''{,}61.$$

Como a 1.^a Secção se acha à esquerda da 2.^a, temos de levar os canos das Metralhadoras para à direita, em consequência teremos de subtrair a paralaxe, logo o limbo da 1.^a Secção será:

$$L = 194''' - 4''{,}61 = 189''{,}4.$$

Para a 1.^a Secção do I Pelotão, pelos mesmos calculos achamos para paralaxe tambem 4,61; como o I pelotão está à direita do II, teremos de levar os canos das Metralhadoras para à esquerda, portanto somar ao limbo inicial — paralaxe:

$$L = 194''' + 4''{,}61 = 198''{,}6$$

Para a 2.^a Secção do I Pelotão achamos para paralaxe:

$$P_x = \frac{30 \times 1.000}{3.250} = 9''{,}23.$$

Assinantes - Atenção

Solicitamos a atenção dos nossos Assinantes e Representantes desta "Revista", para os novos Estatutos da "COOPERATIVA MILITAR EDITORA E DE CULTURA INTELETUAL A DEFESA NACIONAL", que publicamos no presente número.

O capítulo II, que trata "dos Associados", regula o modo de ingressar como Associado e o artigo 11.º esclarece sobre o número mínimo de "Quotas-Partes" que cada um poderá subscrever.

No verso deste, encontra-se a fórmula para admissão, bastando preencher-a e enviá-la ao Diretor-Gerente.

A DIRETORIA.

Cooperativa Militar Editora e de Cultura Intelectual
"A DEFESA NACIONAL"

Proposta para Associado:

(Art. 13 do Cap. II)

Nome: _____

Natural de _____

Cidade _____

Estado Civil _____

Data do Nascimento _____

Profissão _____ Guarnição _____

Data: _____

Assinatura: _____

(Firma reconhecida)

OBSERVAÇÕES: —

- Remeter 2 fotografias 3x4.
- Tabelião em que tem firma reconhecida, aqui no Rio, caso não possa reconhecê-la no local onde está servindo.
- A importância das QUOTAS-PARTES deverá ser remetida em vale postal.

Indo-se a carta acha-se para distância em que se acha a tropa:

$$d = 0,070 \times 25.000 \text{ ms.} = 1.750.$$

$$S = \frac{1.000 \times 25}{1.750} = \frac{25.000}{1.750} = 14,2$$

$$A_s = 39''',5 \text{ (Tirado da tabela)}$$

$$P_I = 43'''.$$

$$S_{\min} = 43''' + 14''',2 + 39''',5 = 96''',7.$$

O ângulo de segurança mínimo é igual à $96''',7$.

Comparando este ângulo de segurança mínimo com o ângulo com que se vai executar o tiro, depois das correções, $124''',5$, concluímos que é possível o tiro pois o ângulo de nível do momento é maior que o ângulo de segurança mínimo.

$$124''',5 > 96''',7.$$

Pode-se fazer a verificação calculando-se a ordenada vertical no local onde se acha a tropa, por meio da fórmula:

$$Y \frac{d}{D} = \frac{(P \pm S - P_1) d}{1.000}$$

P = Ang. de elevação para a distância de tiro.

S = Sitio do objetivo.

P_1 = Ang. de elevação para onde se acha a tropa.

d = Distância da tropa amiga.

$$Y \frac{d}{D} = \frac{145,5 - 15,5 - 43}{1.000} \times 1.750 = \frac{87 \times 1.750}{1.000} = 152,25 \text{ ms.}$$

A tropa se acha em uma cota 725 e a pd. em uma cota 700, logo a tropa está 25 metros mais alto.

Subtraindo-se $152 \text{ ms},25 - 25 \text{ ms} - 127 \text{ ms},25$.

A trajetória passará a $127 \text{ ms},25$ acima da tropa.

Indo-se a tabela verifica-se que a altura de segurança, em metros, para essa distância é 69ms,2.

$$127 \text{ ms},25 > 69 \text{ ms},2$$

—(VI — 2)—

A tropa poderá se deslocar, sob o eixo de tiro até um local a 2.300 da posição do agrupamento.

Utiliza-se o processo de verificação pela ordenada vertical, fazendo-se verificações sucessivas a partir de 400 ms, 500 ms, etc., aquém do objetivo até obter-se resultado favorável.

Por esse processo concluímos que, como já dissemos, a tropa poderá progredir sob o eixo de tiro, até cerca de 2.300 metros do local do agrupamento.

$$Y \frac{2.300}{3.250} = \frac{130 - 73}{1.000} \times 2.300 = 131 \text{ ms.}$$

Nesse ponto a trajetória passará pois a pouco mais de 131 metros acima da tropa.

Indo-se à tábua das alturas de segurança vemos que para a distância, 2.300, a altura de segurança mínima são 128 ms,8.

—(VII — 1)—

Para se fazer o transporte do tiro para o novo objetivo procede-se da seguinte forma:

$$D = 3.750$$

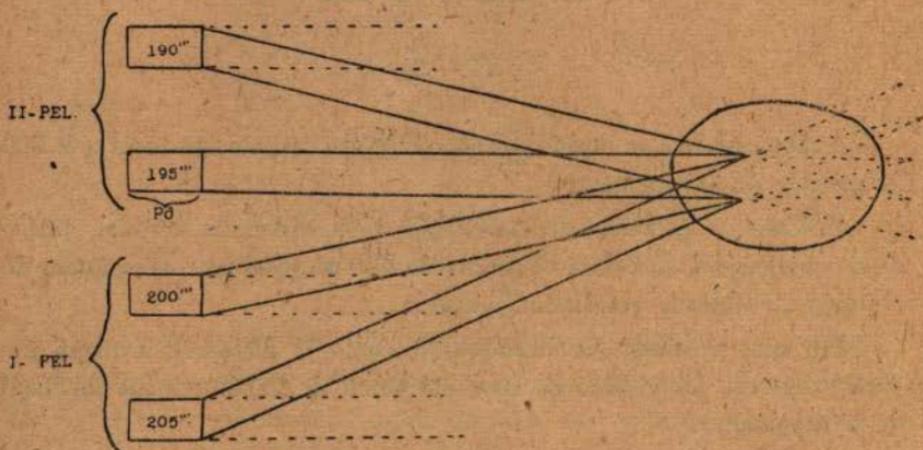
O ângulo de elevação primitivo correspondente ao objetivo O_1 , situado a 3.250 metros (ângulo de elevação $145''$,5) era $124''$,5.

Distância do novo objetivo $O_2 = 3.750$ (âng. elevação = $196''$).

O sítio de O_2 é menor que o de O_1 .

$$S_{02} = - 13,3.$$

$$S_{01} = - 15,4.$$

GRAFICO DE CONVERGENCIA

O ângulo de elevação que será empregado para o novo tiro será a soma algébrica dos: ângulo primitivo, diferença entre os ângulos de elevação para O_1 e O_2 e diferença entre os S_{01} e S_{02} ou

$$124,5 + (196-145,5) + (13,3-15,4) = 124,5 + 50,5 - 2,1 = 173''.$$

Para a pontaria em direção, mede-se na carta o ângulo que forma o novo plano de tiro com o primitivo.

Subtrai-se, no nosso caso, esse ângulo medido, do que está inscrito nos limbos ou lunetas das armas. Se se trabalha com a graduação dos limbos levando-se a referência para o novo ângulo, tem-se preparada a nova pontaria. Se se trabalha com a luneta alça, depois de registrado o novo ângulo, tem-se que visar novamente o ponto de pontaria deslocando-se o cano da Metralhadora.

Medindo-se na carta o ângulo formado pelas duas direções temos o ângulo = $170''$.

Como temos que levar todo o feixe para a direita, temos que subtrair da inscrição primitiva, logo temos:

1.ª Secção do II Pelotão	$190'' - 170'' = 20''$.
2.ª Secção do II Pelotão	$195'' - 170'' = 25''$.
1.ª Secção do I Pelotão	$200'' - 170'' = 30''$.
2.ª Secção do I Pelotão	$205'' - 170'' = 35''$.