

TIROS ESPECIAIS DE METRALHADORAS

Cap. A. E. MUNIZ ARAGÃO
Instrutor da Escola das Armas

INSTRUÇÃO DE TIRO

Escola Militar — Chefia de Cavalaria.

Sessão para o dia 22 de Agosto

Local: P (Faz. ENG. NOVO: 205 Sul. 506 Oest.).

Hora: 8 (oito)

Turmas de instrução — 1.º Pelotão e 4.º Pelotão.

Uniforme: de instrução com equipamento.

Arreamento: aliviado.

Material:

2 metralhadoras "Hotchkiss".

2 T. T. plataforma.

2 níveis de pontaria modelo 1918.

Tabela de tiro, para metralhadora "Hotchkiss".

6 balisas bicolores.

20 estacas de queixo.

4 croquis de amarração.

Ferramenta de sapa.

Ponto atingido pela instrução: Os cadetes conhecem a nomenclatura e o funcionamento da metralhadora.

Já receberam toda a instrução preparatoria do metralhador. Executaram, proveitosamente, o tiro amarrado.

Objetivo da sessão: Mostrar aos cadetes a necessidade do tiro ser mascarado.

Ensinar-lhes a técnica da preparação do tiro mascarado.

Quadro do Exercício: Sendo eminentemente técnico, o exercício será executado fora de qualquer idéia tática.

Execução do Exercício: Ver quadro n. 1.

Posição de Tiro: Região proxima ao ponto: P (Faz. ENG. NOVO 205 Sul. 506 Oest.

Objetivo: Ponto: P (Faz. ENG. NOVO 820 Nor. 1505 Oes).

QUADRO N.º 1

Fazes	Operações a executar	Ensinamentos	Observações
I — Escolha da posição de tiro.	I — Escolher um local: <ul style="list-style-type: none"> a) que esteja coberto dos observatorios terrestres inimigos; b) cujo sitio à mascara, seja, provavelmente inferior ao ângulo de elevação, que posteriormente será calculado (1). 	I — Toda metralhadora assinalada pelo inimigo está neutralizada ou fóra de combate (R. E. C. C. — II Parte).	(1) Só a experiencia fará com que o operador chegue a uma conclusão acertada, que será controlada, quando fôr verificada a possibilidade do tiro.
II — Determinação do plano de tiro (2).	II — No ponto escolhido para posição de tiro fincar uma baliza. III — Materializar no terreno por balisamento o plano de tiro. Para isso: <ul style="list-style-type: none"> a) dois observadores se colocam um de frente para o outro, de maneira que um veja a baliza da posição da 	II — A cada objetivo corresponde: <ul style="list-style-type: none"> a) uma pontaria em direção; b) uma pontaria em alcance. III — A pontaria em direção póde ser matetrializada no terreno, pela colocação de 2	(2) A determinação do plano de tiro é feita para cada peça. (3) Duas rétas paralelas determinam um plano. No caso, o plano de tiro.

	<p>peça e o outro, o objetivo;</p> <p>b) tateando e por deslocamentos sucessivos chegam a determinar exatamente a linha Peça-Objetivo, materializada pelo alinhamento das balizas. (3).</p>	<p>balizas dentro da direção Peça-Objetivo (3).</p>
<p>III—Entrada e m posição.</p>	<p>IV — No orifício deixado pela baliza, que determina a posição da peça, fincar uma estaca roliça.</p> <p>V — Preparar o terreno em volta da estaca, de maneira a permitir o giro da plataforma e que a estaca fique na horizontal.</p> <p>VI — Colocar o T plataforma, de modo que a estaca fique encaixada no olhal.</p> <p>VII — Sôbre o T colocar a peça, na posição alta, prendendo-a com as tranquetas.</p>	<p>IV — Para obter-se o máximo de estabilidade da metralhadora, é necessário fixa-la sôbre uma plataforma de madeira, que, por sua vez, é presa ao solo. Devido a fórmula esta plataforma tem o nome de T.</p>

Fazes	Operações a executar	Ensinamentos	Observações
<p>IV—Amarração da pontaria em direção.</p>	<p>VIII — Visar o alinhamento dado pelas duas balizas, que materializam o plano de tiro, com a peça blocada em direção e com índice em 70, fazendo girar o T.</p> <p>IX — Imobilizar, fortemente, o T plataforma, por meio de estacas queixo fortemente enterradas no chão.</p> <p>X — Trazer o índice á gradação 0 (zero do limbo. Blocar a peça.</p> <p>XI — Colocar, exatamente dentro da Linha de Visada e a 10 metros da peça, uma baliza (4).</p> <p>XII — Retirar as balizas, que alinhavam a direção Peça-Objetivo (5).</p>		<p>(4) Baliza para amarração em direção.</p> <p>(5) Muitas vezes, por efeito de causas diversas, tiros anormais, as balizas colocadas dentro do plano de tiro são atingidas e cortadas por projetis o que obriga novas operações.</p>

V - Amaração da pontaria em altura.

XIII — Antes da entrada em posição, levar a peça à máscara e visar com a alça em branco o **objetivo**, obtendo assim, com auxílio do **nível de pontaria** o sitio correspondente á **Máscara-Objetivo** ($S_1 = - 9$).

XIV — Depois da peça haver entrado em posição, visar exatamente, com a **alça em branco**, a crista da **máscara**. Com auxílio do nível medir a inclinação do cano, obtendo, assim o sitio: **Peça-Máscara** ($S_2 = + 32$).

XV — Obter a distancia entre a **peça** e o **objetivo** somando os intervalos entre a **peça** e a **máscara** ($b = 21$), medido a **trena**, e entre a **máscara** e o **objetivo** ($b = 1500$), calculado a **telemetro**.

XVI — Calcular o sitio **Peça-Objetivo**, (S), em função

V — Quando se visa um ponto com a alça em branco a **Linha de Visada** se confunde, praticamente, com a **Linha de Sitio**.

VI — Para obter-se o ângulo de **Sítio Peça-Objetivo**, aplica-se a fórmula abaixo, levando-se em conta o sentido positivo ou negativo de S_1 e S_2 :

$$S = \frac{S_2 \times a + S_1 \times b}{a + b}$$

VII — **Ângulo de Nível** é o ângulo formado pelo cano com o plano horizontal. E' igual ao **Ângulo de Sítio** somado algebricamente ao **Ângulo de Projeção**.

a = distancia peça-máscara.
 S_2 = Sitio peça-máscara.
 b = distancia máscara-objeti-vo.
 S_1 = Sitio máscara-objetivo.

Fazes	Operações a executar	Ensinamentos	Observações
	<p>de S_1, S_2, a e b, achando — 8 milésimos.</p> <p>XVII — Obter o Angulo de Elevação, fazendo a soma algebrica do Angulo de Tiro para o alcance do objetivo ($a + b = 1521$), dado na tabela ($\alpha = 51$), com o Angulo de Sitio calculado. Obter, assim, $N = -8 + 51 = 43$.</p> <p>XVIII — Registrar este Angulo de Elevação no croquis de amarração do tiro.</p>		
VI — Verificação da possibilidade do tiro.	<p>XIX — Dar ao cano da peça, com auxilio do nivel de pontaria, a inclinação correspondente ao Angulo de Elevação calculado, bloqueando a seguir, em altura.</p> <p>XX — Colocar a alça para 600 metros.</p>	<p>VIII — Devido á dispersão é necessário dar-se uma Margem de Garantia, para que não se dê o encristamento de alguns projetis.</p> <p>IX — A Margem de Garantia, dada pela tabela é de 10 milésimos, que é praticamen-</p>	

	<p>XXI — Verificar si a Linha de Visada passa francamente por cima da crista da mascara. No caso afirmativo o tiro é possível, no negativo, impossível.</p>	<p>te o Ângulo de Tiro para 600 metros.</p> <p>X — Por êsse motivo, para verificar a possibilidade do tiro, após ter dado ao cano a inclinação do Ângulo de Elevação, avança-se a alça a 600, observando-se a seguir si a Linha de Visada passa acima da crista.</p>
<p>VII — Execução da pontaria.</p>	<p>I — Pontaria em direção</p> <p>XXII — Deslocar o cano, colocando o índice sobre a graduação 70 do limbo.</p> <p>XXIII — Blocar a peça em direção nesta posição.</p> <p>XXIV — Colocar os limitadores de ceifa de modo a realizar a ceifa prevista pelo comandante de Seção.</p>	

Fazes	Operações a executar	Ensinaamentos	Observações
VIII - Execução do tiro.	<p>B — Pontaria em Altura</p> <p>XXV — Graduar o nível de acordo com o Ângulo de Elevação calculado e anotado no croquis para o objetivo considerado.</p> <p>XXVI — Colocar o nível de pontaria sôbre o cano.</p> <p>XXVII — Agir sôbre o volante de elevação, de modo a trazer a bolha de ar entre os dois terços de referência do nível.</p> <p>XXVIII — Executar o tiro sem series.</p> <p>XXIX — Verificar, frequentemente, durante o tiro a posição da bolha de nível.</p>		

CALCULO DE PONTARIA EM ALCANCE

Posição de Tiro: Região do ponto: P (Faz. ENG. NOVO 205 Sul 506 Oes.)

Objetivo: Ponto: P. (Faz. ENG. NOVO 820 Nor. 1505 Oes.)

Distancia Peça-Mascara (a): 21 metros.

Distancia Mascara-Objetivo (b): 1500 metros.

Distancia Peça-Objetivo (a+b): 1521 metros (alcance).

Sítio Máscara-Objetivo (S_1): 9 milésimos.

Sítio Peça-Máscara (S_2): + 32 milésimos.

Sítio Peça-Objetivo ($S = \frac{S_2 \times a + S_1 \times b}{a+b}$): 8 milésimos.

Ângulo de Tiro para 1521 metros (α): 51 milésimos.

Ângulo de Eleveção ($\alpha+S$): 43 milésimos.

Ângulo de Garantia (g): 10 milésimos.

Ângulo de Eleveção Mínimo ($g+S_2$): 42.

N O T A :

1) A tabela de tiro da metralhadora "Hotchkiss" chama "ângulo de projeção" o que devia ser "ângulo de tiro".

2) Convem evitar o termo "ângulo de nivel", que é galicismo. A denominação correta é "ângulo de eleveção".

ESCOLA MILITAR

Chefia de Cavalaria

Exercício de tiro de metralhadoras

I — Dia: 18 de Novembro.

Hora: 8 horas.

Local: GERICINO'.

II — Tropa: Cadetes do 3.º ano.

- III — a) **Uniforme:** De campanha.
b) **Arreioamento:** Completo e equipado.
c) **Armamento:** 2 Secções de Mtrs.
- IV — **Material:** a) — Carta da VILA MILITAR — 1:20.000.
b) — Prancheta.
c) — Telêmetro.
d) — Alidade niveladora.
e) — Nível de pontaria.
f) — Papel de calco.
g) — Papel em branco.
h) — Folha de calculo.
i) — Bússola
j) — T plataforma.
k) — Estacas queixo.
l) — Pá.
m) — Picareta.
n) — Facão de mato.
- V — **Ponto atingido pela instrução:**
- a) — **Tropa:** Os cadetes resolveram na carta vários problemas sôbre tiro indireto. Trabalham com desembaraço com as tabelas de tiro. Sabem fazer as correções do tiro.
- VI — **Objetivo da sessão:** Treinar os cadetes na execução das operações necessários ao tiro indireto.
Adextrar os serventes em auxiliar esta execução.
Executar o tiro indireto com carta, estudando no terreno e práticamente as suas possibilidades.
- VII — **Quadro de exercício.** O Pelotão de Metralhadoras do Esq. Cav. da Escola Militar recebeu a missão de bater, em tiro indireto da região do ponto P dado pelas coordenadas (095.385 - 101.020) a crista da Colina do SILVESTRE.
- VIII — **Desenvolvimento do exercício:** Vêr quadro anexo n.º 1.

QUADRO N.º 1

Operações	Execução	Ensinamentos a aplicar
I - Determinação na carta da posição de tiro do esquadrão.	a) Carta utilizada: VILA MILITAR 1:20.000.	a) — Empregar os conhecimentos sôbre coordenadas, estudados na topografia:
II - Determinação na carta do plano de tiro e verificação das possibilidades do tiro.	<p>a) Ligar, por um traço o ponto P. ao centro da curva cotada a 30 da colina do SILVESTRE. Este é o traço do plano de tiro.</p> <p>b) Verificar qual a altura dos obstáculos encontrados na direção do tiro. Aparece a 180 metros a cota 30, 10 metros mais alta do que a posição de tiro. A ordenada da trajetória a esta distância é de 18m,36 bem maior que o obstáculo mais a altura de garantia [(30 — 20) + 2]. O tiro é possível. (b)</p>	<p>b) — Fórmula da ordenada: (1)</p> $y = \frac{(P+S-P')}{1000} \times d.$
III - Localização no terreno do ponto P dado na carta.	a) Procurar um ponto próximo da posição escolhida na carta, que esteja exatamente representado na carta. Não existe. Tomar um ponto auxiliar. (c)	c) — Tomar este ponto no terreno, nas encostas W. de M.º do PERIQUITO donde se

Operações	Execução	Ensinaamentos a aplicar
	b) Colocar a prancheta neste ponto e orientá-la. c) Vizar com a alidade sobre a linha ponto escolhido-posição. d) Balizar, no terreno, a direção obtida. e) Medir na carta a distância entre os dois pontos. Transporta-la para o terreno, utilizando a trena ou pasos duplos, sobre a direção balizada. f) Fincar uma estaca no ponto assim determinado.	veja pelo menos 3 pontos, identificaveis na carta e no terreno. Trazer este ponto para a carta pelo processo do papel transparente (Reg. n.º 10, n. 320, pag. 168).
IV - Determinação no terreno, do eixo de tiro.	a) O eixo de tiro já foi traçado na carta. Colocar a prancheta exatamente sobre o ponto P, onde ficará a peça diretriz. b) Orientar a prancheta e vizar pela alidade na direção peça-objetivo, balizando esta direção no terreno.	
V - Colocação em vigi-lância pelo eixo de tiro (paralelismo).	a) Determinar no terreno uma direção perpendicular ao eixo do tiro. b) Nesta direção de 5 em 5 metros, fincar estacas.	

	<p>c) Por êstes pontos,, balizar direções paralelas ao eixo de tiro, utilizando um processo qualquer da topografia.</p> <p>d) Instalar as metralhadoras, bloqueadas em 70 e sôbre a plataforma, orientando-as segundo estas direções paralelas.</p>	
VI - Pontaria em direção: convergência.	<p>a) Determinar o ângulo que cada secção deve ser girada para a esquerda, para que fiquem dirigidas sôbre o objetivo.</p> <p>b) Êste ângulo é de + 4,6 milésimos; + 9,2 milésimos e 13,8 milésimos, respectivamente para a 2.ª, 3.ª e 4.ª secções.</p> <p>c) Assinalar êstes deslocamentos no terreno por meio de uma baliza (baliza de convergência).</p> <p>d) Visar a baliza correspondente bloqueando a peça em 70.</p> <p>e) Amarrar o T plataforma ao chão.</p>	<p>a) — O angulo de convergência é dado pela formula:</p> $C = \frac{100 \times I}{D}$
VII - Pontaria em altura.	<p>a) Determinar as cotas do objetivo e peça diretriz.</p> <p>b) Verificar a diferença entre ambas, dividindo pela distancia em quilometros. Obter assim o ângulo de sitio.</p>	

Operações	Execução	Ensinos a aplicar
	c) Entrar com este valor e o ângulo de tiro, dado na tabela, na fórmula: $E = P + S. = 104 + 1 = 105. (2)$	
VIII - Correção da pontaria em altura de acordo com o boletim de sondagem fornecido pela E. Av. M.	a) Correção densidade: Utilizar as tabelas V e VI do Reg. n.º 10. b) Correção vento: direção e intensidade: Utilizar tabela III do Reg. n.º 10. c) Somar estas correções ao ângulo de elevação inicial E, obtendo-se assim o ângulo de elevação do momento E_m . d) Dar aos canos das metralhadoras, com auxílio do nível, a inclinação igual ao ângulo E.	
IX - Correção da pontaria em direção.	a) Correção vento: direção e intensidade, usar tabela IV. b) Somar ao limbo, que está em 70 uma grandeza igual à correção. c) Bloquear a peça nesta graduação (70+c). Limitar a ceifa. Desbloquear a peça em direção.	

X — Execução do tiro.

- a) Corrigir, sempre que possível a pontaria em direção, voltando sobre a baliza de convergência.
- b) Corrigir a pontaria em altura, pelo menos, antes de iniciar cada carregador.

Nota (1) — Com as anotações da Balística nós escreveríamos:

$$y = \frac{x(\varphi + S - \varphi x)}{1000} - x.$$

Ao combatente interessa o ângulo

de tiro (ou de alça) α e não o ângulo de projeção φ , cujo conhecimento só interessa ao balístico.

O $\langle \rangle$ de projeção $\varphi = \langle \rangle \alpha \pm$ angulo de vibração ρ . Infelizmente os nossos regulamentos "embrulham" estas noções fundamentais.

Nota (2) — Ângulo de nível é galicismo. Deve-se dizer: ângulo de elevação e hepresentá-lo por E (não N).

E teremos:

- E = $\alpha \pm S$.
- E, $\langle \rangle$ de elevação.
- α , $\langle \rangle$ de tiro (ou de alça).
- S, $\langle \rangle$ de sítio.

FOLHA DE CALCULO

Carta da VILA MILITAR

Escala de 1:20.000

- I — Posição da peça diretriz $\left\{ \begin{array}{l} x = 095.385 \\ y = 101.020 \end{array} \right.$
- II — Pontaria em altura $\left\{ \begin{array}{l} \text{Cota do objetivo: 30 ms.} \\ \text{Cota da peça diretriz: 22 ms.} \\ \text{Distância peça-objetivo (alcance):} \\ \quad 2.150 \text{ ms.} \\ \text{Ângulo de sítio: 4''} \\ \text{Ângulo de tiro: 104''} \\ \text{Ângulo de elevação inicial: 108''} \end{array} \right.$
- III — Possibilidade do tiro $\left\{ \begin{array}{l} y = \frac{(P + S - P')d}{1000} = 18,36 \\ \text{Obstáculo: 8 ms.} \\ \text{Garantia:} \\ \text{Ângulo de elevação mínimo: 50''} \end{array} \right.$
- IV — Correções em alcance $\left\{ \begin{array}{l} \text{Densidade: + 1,43} \\ \text{Vento: + 6''} \\ \text{Ângulo de elevação do momento:} \\ \quad 115,43. \end{array} \right.$
- V — Pontaria em direção $\left\{ \begin{array}{l} \text{Azimute geográfico: 273°} \\ \text{Azimute magnético: 287°} \\ \text{Vigilância: 287°} \\ \text{Convergência: 4,6} \\ \text{Limbo inicial: 700''} \end{array} \right.$
- VI — Correção em direção $\left\{ \begin{array}{l} \text{Vento: +5''} \\ \text{Limbo do momento: 705''} \end{array} \right.$