

TIRO 90 AE-Tr



TIRO 90 INE-Tr



TIRO 90 EXC-Tr

Elaborado pela SEPD/DVENG – IMBEL - FJF

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 3
1.1. INFORMAÇÕES GERAIS 3
1.2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 10

2. ARMAZENAGEM 11

3. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS 12
3.1. MANUSEIO 12
3.2. DESTRUIÇÃO 16

4. PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO 17

5. FALHAS DO TIRO 18

ANEXO A - TABELAS DE TIRO 20

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 22

1. INTRODUÇÃO

Este manual contém informações de manuseio, armazenagem e operação para o usuário das munições 90 AE-Tr, 90 INE-Tr e 90 EXC-Tr.

1.1 INFORMAÇÕES GERAIS

A munição 90 AE-Tr é apresentada na forma de tiro completo encartuchado e engastado, com granada alto-explosiva e espoleta de ogiva e percussão. O tiro completo está dividido em dez partes principais, conforme mostra a figura 1.

AVISO

O tiro possui um corpo de granada contendo alto-explosivo e carga de projeção dentro do estojo.

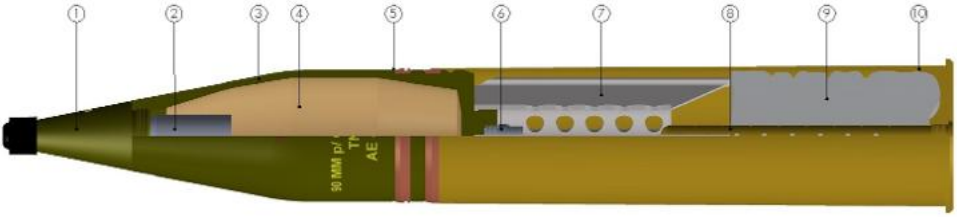


Figura 1

1	Espoleta de Ogiva e Percussão (EOP IMB 3590)
2	Reforçador (Composto A4)
3	Corpo da Granada (Gr 90 AE-Tr)
4	Carga de Arrebentamento (TNT)
5	Cintas de Forçamento
6	Traçador
7	Empena
8	Estopilha (Etplh NR 2494)
9	Carga de Projeção (BS)
10	Estojo de Latão (Etj NR 5499 A1)

A munição 90 INE-Tr é apresentada na forma de tiro completo encartuchado e engastado, com granada lastrada com material inerte e espoleta de ogiva inerte. O tiro completo está dividido em nove partes principais, conforme mostra a figura 2.

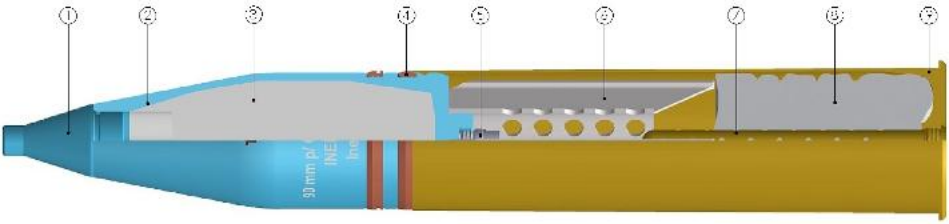


Figura 2

1	Espoleta de Ogiva Inerte
2	Corpo da Granada Inerte
3	Lastro Inerte
4	Cintas de Forçamento
5	Traçador
6	Empena
7	Estopilha (Etplh NR 2494)
8	Carga de Projeção (BS)
9	Estojo de Latão (Etj NR 5499 A1)

A munição 90 EXC-Tr é apresentada na forma de tiro completo encartuchado e engastado, com granada lastrada com material inerte e espoleta de ogiva e percussão. O tiro completo está dividido em nove partes principais, conforme mostra a figura 3.

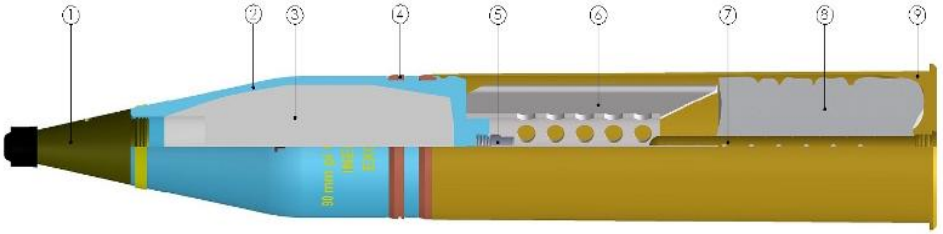


Figura 3

1	Espoleta de Ogiva e Percussão (EOP IMB 3590)
2	Corpo da Granada Inerte
3	Lastro Inerte
4	Cintas de Forçamento
5	Traçador
6	Empena
7	Estopilha (Etplh NR 2494)
8	Carga de Projeção (BS)
9	Estojo de Latão (Etj NR 5499 A1)

Os tiros são acondicionados em porta-tiros de papelão com cobertura asfáltica e folhas de alumínio em seu interior, a prova d'água, com tampa de flandres nas extremidades e selados com fita de vedação.

Cada grupo de três porta-tiros é embalado em caixa de madeira (cunhete) envolvido por duas fitas de aço e lacrada, no seu fecho, por um lacre de chumbo.

O tiro completo 90 AE-Tr é utilizado em operações de carros de combate contra pessoal ou alvos leves, produzindo efeito de sopro e

fragmentação. O projetil é estabilizado por empena e tem precisão de 0,8 m de raio médio a 1.000 m da boca da arma.

O tiro completo 90 INE-Tr é utilizado em operações de adestramento de tropa.

O tiro completo 90 EXC-Tr é usualmente utilizado em testes do fabricante. Porém, em certas ocasiões, também pode ser utilizado em atividades de adestramento da tropa. O fato de utilizar Espoleta de Ogiva e Percussão pode facilitar a visualização do ponto de impacto do projetil.

Nota: A dispersão varia com o nível do desgaste do tubo do armamento e das condições atmosféricas no local do tiro.

A munição é identificada pelas marcações pintadas e rotuladas no cunhete, porta-tiro, projetil, estojo e estopilha. O número do lote marcado deve ser sempre mencionado em todas as comunicações que o usuário fizer à IMBEL, em caso de qualquer não conformidade.

ABREVIATURAS

AE-Tr	Alto Explosivo com Traçador
INE-Tr	Inerte com Traçador
EXC-Tr	Exercício com Traçador
TIR	Tiros
ETPLH	Estopilha
EOP	Espoleta de Ogiva e Percussão
Etj	Estojo

Em caso de qualquer não conformidade, contatar:

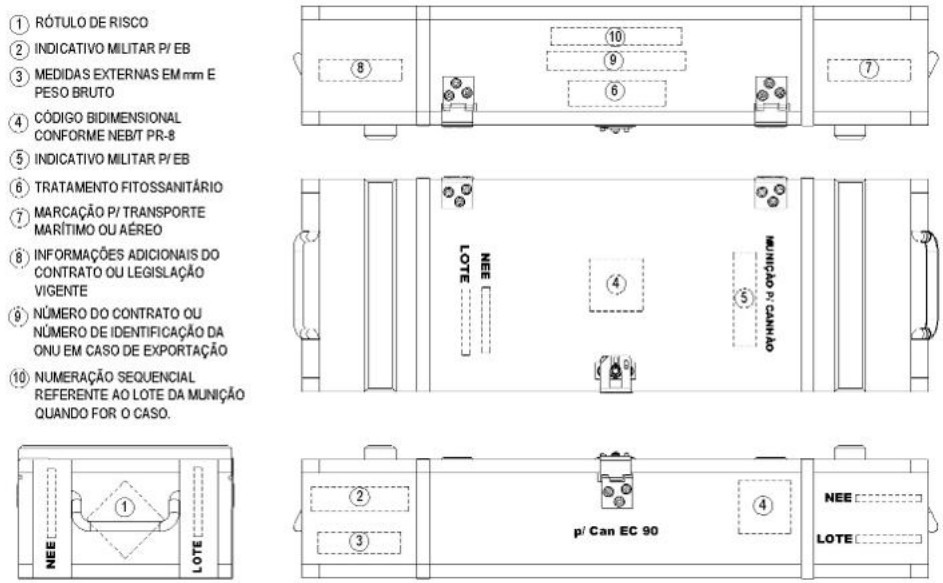
INDÚSTRIA DE MATERIAL BÉLICO DO BRASIL
- Diretoria de Mercado: Quartel General do Exército, Bloco H, 3º Andar, SMU, CEP 70.630-901, Brasília – DF. Telefone: (61) 3415-5845.

ou

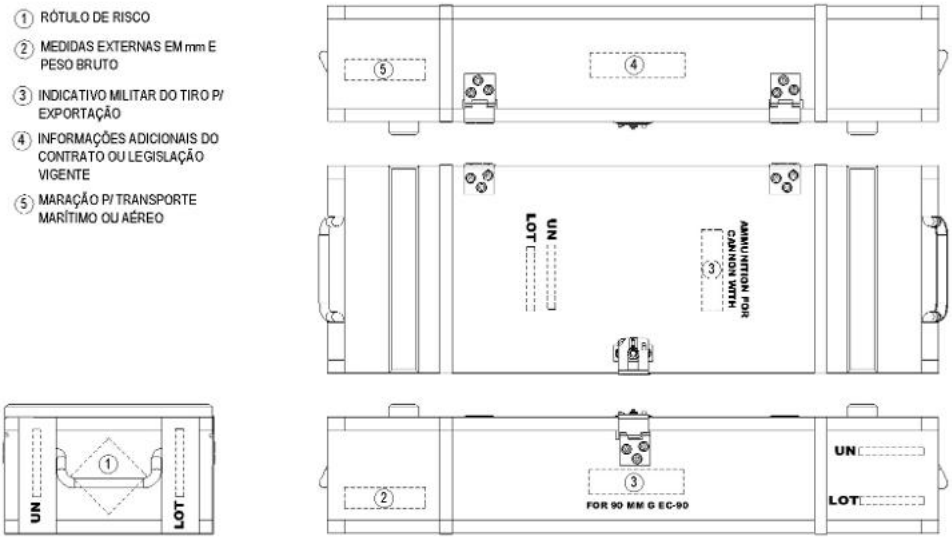
- Seção de Mercado da Fábrica de Juiz de Fora: Av. Pres. Juscelino Kubitschek, 7500, Benfica, CEP: 36092-060, Juiz de Fora-MG. Telefone: (32) 3112-5009; e-mail: especialistasemer.fjf@imbel.gov.br

As figuras de número 4 a 8 ilustram as marcações, que servem para identificar a munição e dar rastreabilidade ao produto depois de entregue ao usuário.

Marcações do cunhete



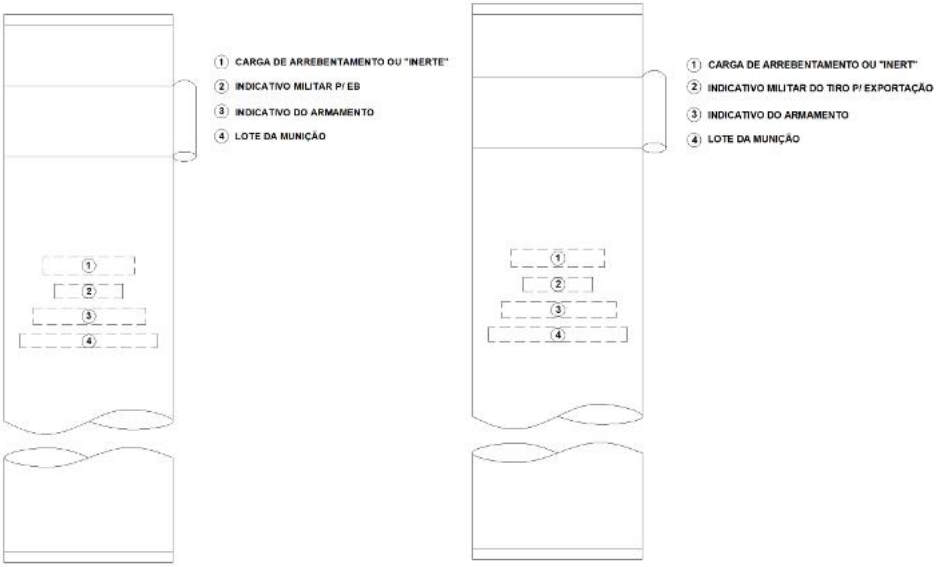
Marcações para o Exército Brasileiro (E.B.)



Marcações para exportação

Figura 4

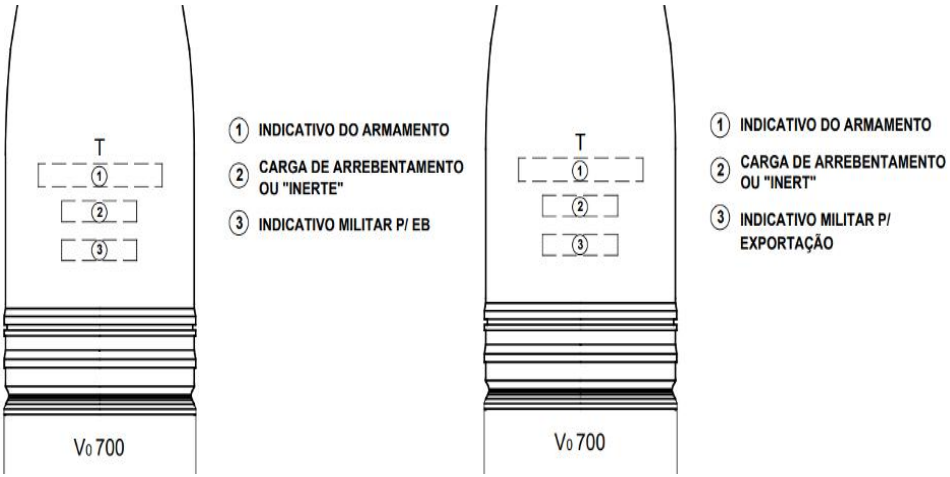
Marcações do Porta-Tiro



Marcações para o E.B. Marcações para exportação

Figura 5

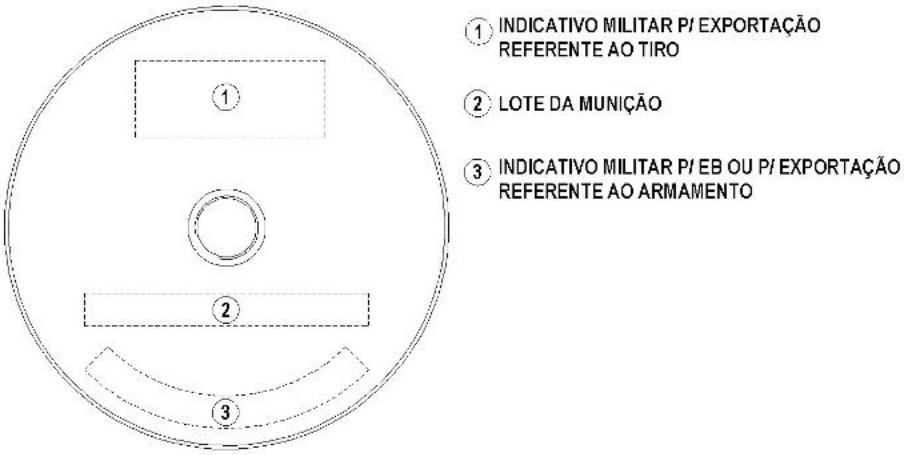
Marcações do corpo da granada



Marcações para o E.B. Marcações para exportação

Figura 6

Marcações da base do estojo



Marcações para o E.B. ou para Exportação

Figura 7

Marcações da Estopilha

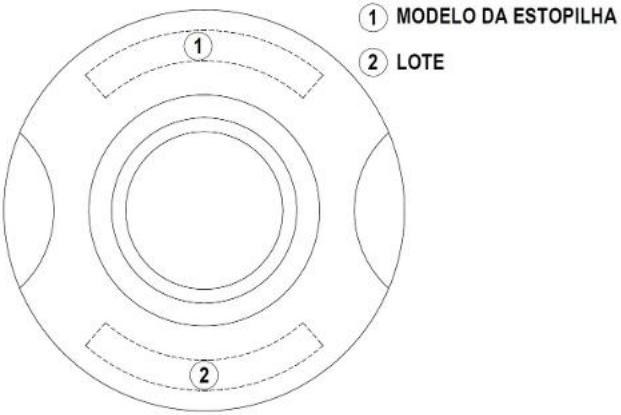


Figura 8

1.2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Tiro

Comprimento total……...	630 mm
Peso do tiro completo……..	8,49 Kg
Peso total com porta-tiro…….	9,80 Kg

Estojo

Peso da carga de projeção……...	1,25 Kg
Peso do estojo carregado ……	3,41 Kg

Porta-tiro

Comprimento total……...	670 mm
Diâmetro……..	111 mm

Cunhete

Comprimento……...	760 mm
Largura…….	375 mm
Altura……...	170 mm
Volume total…….	48,5 dm^3
Peso bruto (3 tiros completos por cunhete)…….	37 Kg

Dados balísticos

Velocidade na boca da arma (20 a 21°C) ..……..	700 m/s
Alcance efetivo ……..…….	1600 m

2. ARMAZENAGEM

A munição deve ser sempre armazenada em sua embalagem original. O local de armazenamento deve ser seco, bem ventilado e com a umidade do ar controlada.

Nota: se houver excesso de umidade, pode-se usar cálcio, sílica gel ou cal nos locais de armazenagem.

ATENÇÃO

As normas relativas à armazenagem, transporte e segurança de produtos controlados, emitidas por órgãos competentes, devem ser estritamente seguidas.

Certifique-se de que, ao receber o produto, o selo não esteja violado.

Embora as embalagens sejam projetadas de maneira a resistir as diversas condições operacionais de utilização, devem ser tomadas precauções para se evitar danos às mesmas.

Durante sua utilização e sob condições adversas, os cunhetes devem ser cobertos com material apropriado para proteção contra a ação direta de raios solares e chuva.

Retirar a munição da embalagem somente no momento de sua utilização. A partir de então, a munição deve ser manuseada com cuidado, segurança e firmeza. Para abastecer o carro de combate com munição, manusear os tiros um a um, evite bater com o estojo e a cinta de forçamento pois, se danificados, podem causar dificuldades na utilização dos tiros.

A munição no carro de combate deve ser sempre armazenada no compartimento apropriado para evitar danos à mesma e para proteção da guarnição.

ATENÇÃO

Não deverão ser feitas tentativas de desmontar os componentes do tiro.

3. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

3.1. MANUSEIO

O transporte manual dos cunhetes deve ser sempre feito por duas pessoas, cada uma segurando em uma das alças do cunhete, como mostrado na figura 9.

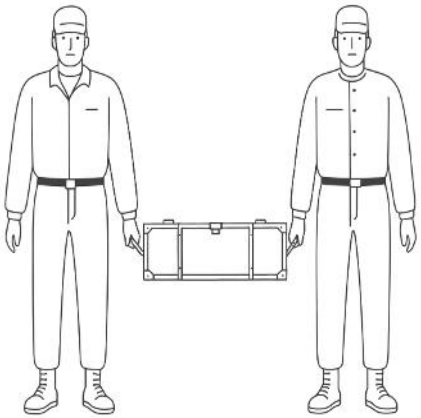


Figura 9

AVISO

O manuseio dos cunhetes deve ser sempre feito com o máximo de cuidado. Evite arremessar, deixar cair ou arrastar os cunhetes.

Os cunhetes são amarrados por duas fitas de aço que podem ser retiradas utilizando-se uma alavanca ou baioneta, introduzindo-a entre a fita e a tampa do cunhete, rompendo assim a junção ou selo, como mostra a figura 10**.**

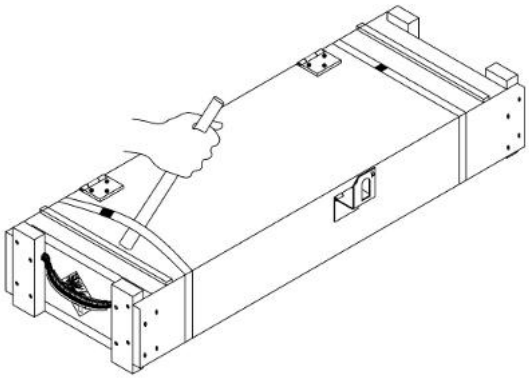


Figura 10

Após o rompimento das fitas de aço e abertura da tampa do cunhete: identifique o porta-tiro equipado com duas tiras extratoras. Utilize as tiras, segurando uma em cada mão, para auxiliar na remoção segura do primeiro porta-tiro. Com o espaço liberado, remova os outros porta-tiros segurando-os diretamente pelo seu corpo. (Ver Figura 11).

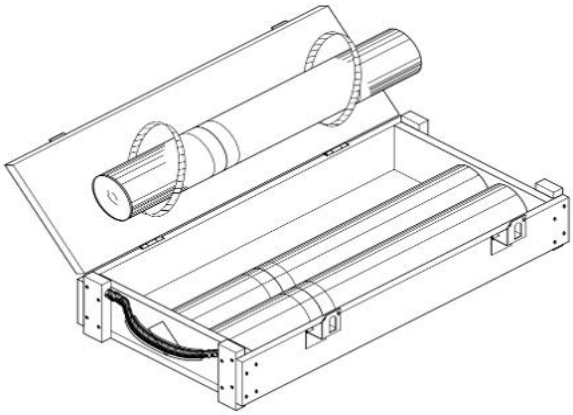


Figura 11

ATENÇÃO

As tampas dos porta-tiros são fechadas por fita adesiva, o que garante segurança para que o porta-tiro não abra acidentalmente. Não obstante, não deixe cair e evite bater com os tiros.

Para o transporte manual do porta-tiro, levante-o a um ângulo de aproximadamente 60° da horizontal. Segure a base (fundo) do porta-tiro com uma das mãos e o corpo do porta-tiro com a outra, conforme mostrado na figura 12.

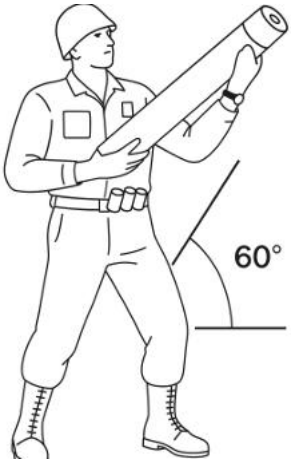


Figura 12

Para desembalar o tiro, proceda como a seguir: mantenha o porta-tiro sobre o solo ou uma lona, na posição vertical, com o lado que possui a fita adesiva voltado para cima. Com uma das mãos segure o porta-tiro e com a outra, puxando a aba, remova a fita adesiva da tampa. Remova a tampa do porta-tiro e puxe o tiro pela base do estojo. Ver figura 13 abaixo.

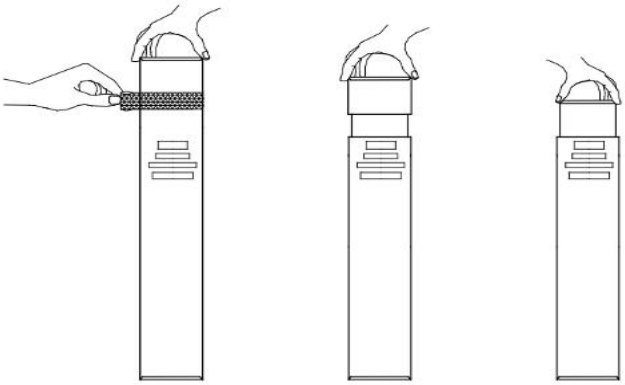


Figura 13

ATENÇÃO

Há risco de iniciação da estopilha se houver pancada no fundo do estojo. Portanto, não deixe qualquer objeto bater na estopilha ou no fundo estojo.

3.2. DESTRUIÇÃO

A destruição de munição deve ser sempre realizada por profissionais qualificados.

AVISO

EM CASO DE DESTRUIÇÃO, SEGUIR AS ORIENTAÇÕES E AS NORMAS REGULAMENTADORAS VIGENTES, EMITIDAS POR AUTORIDADE COMPETENTE.

AVISO

DESTRUIÇÃO DE MUNIÇÕES EM BOAS CONDIÇÕES, PORÉM FORA DO PRAZO DE VALIDADE: CONTATAR O FORNECEDOR.

ATENÇÃO

JAMAIS TENTE DESMONTAR A MUNIÇÃO.

4. PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO

A percussão da cápsula da estopilha inicia a queima da carga de projeção.

A expansão dos gases oriundos da queima da carga de projeção, desprende o corpo da granada do estojo. O projetil é impulsionado para fora do tubo do armamento, iniciando a trajetória da balística externa e sendo estabilizado pela empena.

Os tiros 90 AE-Tr e 90 EXC-Tr são montados com espoleta de ogiva e percussão que garante a segurança de manuseio, transporte e operação.

O tiro 90 INE-Tr é montado com espoleta de ogiva inerte.

Com o impacto do projetil sobre o alvo, ocorrem efeitos diferentes para cada munição:

- No tiro 90 AE-Tr a espoleta de ogiva e percussão inicia a detonação do reforçador que por sua vez explode a carga de arrebentamento, fragmentando o corpo da granada, produzindo estilhaços e efeito de sopro.
- No tiro 90 EXC-Tr a espoleta de ogiva e percussão inicia a detonação do reforçador, porém não há detonação de carga de arrebentamento. O efeito explosivo é menor do que o do tiro 90 AE-Tr. Mesmo assim, há projeção de estilhaços (provocado pela detonação da espoleta). Há, também, o efeito proporcionado pela energia cinética do projetil.
- No tiro 90 INE-Tr não há efeito explosivo. Há, apenas, o efeito proporcionado pela energia cinética do projetil.

5. INCIDENTES COM TIROS

Nesta Tabela, atentaremos para incidentes durante o disparo, com suas possíveis causas e soluções.

FALHA NA ALIMENTAÇÃO	
A culatra não fecha completamente quando o extrator é empurrado pela aba do culote do estojo.	
CAUSA	**SOLUÇÃO**
Sujeira ou mossa no estojo.	Remova o tiro da câmara Limpe ou substitua o tiro se estiver amassado.
Câmara suja.	Remova o tiro e limpe a câmara.
Cinta de forçamento danificada.	Retire o tiro e remova rebarbas nas cintas, se possível. Caso contrário, substitua o tiro.

FALHAS NO TIRO	
O gatilho é acionado, mas não há deflagração da carga de projeção.	
CAUSA	**SOLUÇÃO**
Defeito na estopilha.	Rearme o percursor e tente por mais duas ou três vezes. Se não ocorrer o disparo, espere alguns minutos, abra a culatra vagarosamente e remova o tiro falhado.
Falha no mecanismo de disparo do canhão.	Remova o tiro e troque o mecanismo defeituoso.

FALHAS NA EXTRAÇÃO	
O estojo não pode ser extraído da câmara.	
CAUSA	**SOLUÇÃO**
Defeito na aba do culote do estojo.	Remova o estojo com o auxílio do próprio extrator.
Defeito no mecanismo de extração.	Remova o estojo com auxílio do escovão e efetue os reparos necessários.

ATENÇÃO

Quando o canhão tiver problemas de alimentação, remova o tiro puxando o estojo pela aba. Se o tiro não sair, force a granada pela boca da arma, com a ajuda de um saca-granadas. Force suavemente a parte ogival do corpo da granada evitando movimentos repentinos e pancadas na espoleta.

TABELA A - TABELA DE TIRO RESUMIDA



MUNIÇÃO: 90 AE-Tr;
90 INE-Tr; 90 Exc-Tr

COEFICIENTE BALÍSTICO C = 0,000945

FATOR DE FORMA J = 0,040

Vo = 700,0 m/s

CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS

P = 760,0 mm Hg

TEMPERATURA= 20,0 °C

TRAJETÓRIA NORMAL

ALCANCE	ELEVAÇÃO		FLECHA		VELOCIDADE	TEMPO	ÂNGULO DE QUEDA	
X	A		Y	X	V	T	W	
(m)	(graus)	(mil)	(m)		(m/s)	(s)	(graus)	(mil)
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	700,0	0,000	0,00	0,0
100	0,058	1,04	0,0	50	680,5	0,145	-0,06	-1,1
200	0,119	2,12	0,1	100	661,3	0,294	-0,12	-2,2
300	0,182	3,24	0,2	151	642,5	0,447	-0,20	-3,5
400	0,248	4,40	0,4	204	624,0	0,605	-0,27	-4,8
500	0,316	5,62	0,7	256	605,8	0,768	-0,35	-6,2
600	0,387	6,88	1,1	308	587,8	0,936	-0,44	-7,8
700	0,461	8,19	1,5	362	570,1	1,108	-0,53	-9,4
800	0,538	9,57	2,0	415	552,5	1,286	-0,63	-11,3
900	0,618	11,00	2,7	471	535,2	1,470	-0,74	-13,2
1000	0,702	12,49	3,4	525	518,0	1,660	-0,86	-15,3
1100	0,790	14,05	4,2	582	501,2	1,857	-0,99	-17,6
1200	0,882	15,68	5,2	638	484,5	2,060	-1,13	-20,0

1300	0,978	17,39	6,3	692	468,2	2,270	-1,28	-22,7
1400	1,079	19,18	7,6	752	452,3	2,487	-1,45	-25,7
1500	1,185	21,06	9,0	810	436,7	2,712	-1,63	-28,9
1600	1,296	23,03	10,7	867	421,5	2,946	-1,82	-32,4
1700	1,412	25,10	12,5	926	406,7	3,188	-2,03	-36,1
1800	1,535	27,28	14,5	978	392,3	3,438	-2,26	-40,2
1900	1,664	29,57	16,8	1048	378,4	3,699	-2,51	-44,7
2000	1,799	31,99	19,4	1109	365,0	3,968	-2,78	-49,5

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **Artillery Ammunition** - Department of the Army Technical Manual (USA)

- **Care, Handling, Preservation and Destruction of Ammunition Headquarter -** Department of Army (USA)

- **Manual Técnico, T9-1903 - Armazenamento, Conservação, Transporte e Destruição de Munições, Explosivos e Artifícios -**1ª Edição, 1970.

- **Procedimentos Administrativos para o Exercício de Atividades com Explosivos e Seus Acessórios e Produtos que contêm Nitrato de Amônio.** 1ª Edição, 2019.

- **Instruções Reguladoras – Gestão de Suprimento Classe V (Munições) – Medidas de Segurança** - 1ª Edição, 2021.

- **Instruções Reguladoras para Gestão de Suprimento Classe V (Munições) – Gestão de Estoque** - 1ª Edição, 2021.

INDÚSTRIA DE MATERIAL BÉLICO DO BRASIL ®
EMPRESA ESTRATÉGICA DE DEFESA E SEGURANÇA DESDE 1808

A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTA PUBLICAÇÃO É PROIBIDA SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DA IMBEL