MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
COMANDO LOGÍSTICO

INSTRUÇÕES REGULADORAS
GESTÃO DE SUPRIMENTO CLASSE V (MUNIÇÕES) – FUNDAMENTOS

1ª Edição
2021

EB40-IR-30.552

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
COMANDO LOGÍSTICO

INSTRUÇÕES REGULADORAS
GESTÃO DE SUPRIMENTO CLASSE V (MUNIÇÕES) - FUNDAMENTOS

1ª Edição
2021

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
COMANDO LOGÍSTICO

PORTARIA – COLOG/C Ex Nº 092, DE 14 DE JUNHO DE 2021
EB: 64447.026663/2021-12

Aprova as Instruções Reguladoras de Gestão de Sup Cl V (Mun) – Fundamentos (EB40-IR-30.552), 1ª Edição, 2021.

O **COMANDANTE LOGÍSTICO**, no uso das atribuições que lhe conferem o inciso XI do art. 14 do Regulamento do Comando Logístico (EB10-R-03.001), aprovado pela Portaria do Comandante do Exército nº 353, de 15 de março de 2019, resolve:

Art. 1º Aprovar as Instruções Reguladoras de Gestão de Sup Cl V (Mun) – Fundamentos.

Art. 2º Determinar que esta Portaria entre em vigor em 1º de julho de 2021.

Gen Div PAULO ROBERTO DE OLIVEIRA
Comandante Logístico Interino

(Publicado no Boletim do Exército nº 25, de 25 de junho de 2021)

FOLHA DE REGISTRO DE MODIFICAÇÕES (FRM)

FOLHA DE REGISTRO DE MODIFICAÇÕES (FRM)			
NÚMERO DE ORDEM	**ATO DE APROVAÇÃO**	**PÁGINAS AFETADAS**	**DATA**

ÍNDICE DOS ASSUNTOS

Pag.

CAPÍTULO I - Das Generalidades

Seção I - Da Finalidade..... 7
Seção II - Da Introdução..... 7
Seção III - Das Áreas Funcionais de Gestão de Estoque de Munição..... 8
Seção IV – Da Filosofia e Princípios da Gestão de Estoque de Munição..... 9
Seção V – Dos Princípios da Gestão de Risco e Segurança..... 10
Seção VI - Das Questões da Política de Gestão de Munição..... 11
Seção VII - Do Sistema de Classificação de Explosivos..... 12
Seção VIII - Da Gestão do Ciclo de Vida das Munições..... 13

CAPÍTULO II – Munições

Seção I - Elementos das Munições..... 17
Seção II - Classificação das Munições..... 21
Seção III - Das Características Gerais das Munições com Agentes Químicos, Biológicos e Nucleares 27
Seção IV - Das Características Gerais das Munições com Cargas de Projeção e de Efeito..... 28
Seção V - Das Características Gerais das Munições com Cargas de Propulsão e de Efeito..... 29
Seção VI - Das Características Gerais das Munições Somente com Carga de Efeito..... 29
Seção VII - Das Características Gerais das Munições Somente com Carga de Projeção..... 30
Seção VIII - Das Características Gerais das Munições de Exercício Somente com Carga de Propulsão..... 31

CAPÍTULO III – Explosivos

Seção I - Da Conceituação dos Explosivos..... 33
Seção II - Da Classificação dos Explosivos..... 33
Seção III - Das Características dos Explosivos Propelentes ou Pólvoras..... 34
Seção IV - Das Características dos Explosivos de Ruptura..... 36
Seção V - Das Características dos Explosivos Iniciadores..... 38
Seção VI - Das Características dos Explosivos Reforçadores..... 40

CAPÍTULO IV – Artifícios

Seção I - Da Conceituação de Artifícios..... 41
Seção II - Da Classificação dos Artifícios..... 41
Seção III - Das Principais Características dos Artifícios..... 41

CAPÍTULO V – Agentes Químicos

Seção I - Da Conceituação de Agentes Químicos..... 43
Seção II - Da Classificação dos Agentes Químicos..... 43

Seção III - Das Características dos Agentes Químicos..... 43

CAPÍTULO VI – Mísseis e Foguetes

Seção I - Da Conceituação dos Mísseis..... 45
Seção II - Da Classificação dos Mísseis..... 45
Seção III - Das Características dos Mísseis..... 46
Seção IV - Da Conceituação dos Foguetes..... 46
Seção V - Da Classificação dos Foguetes..... 47
Seção VI – Das Características dos Foguetes..... 47

CAPÍTULO VII – Disposições Finais...... 49

CAPÍTULO I

DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Seção I

DA FINALIDADE

Art. 1º Esta Instrução Reguladora (IR) tem por finalidade apresentar procedimentos a serem adotados por todos os responsáveis pelo manuseio, armazenamento, conservação, controle e destruição de munições, explosivos e artifícios, dentro das melhores condições de segurança, garantindo os princípios básicos de emprego do apoio logístico como flexibilidade, adaptabilidade, modularidade, elasticidade e sustentabilidade (FAMES). Igualmente, fornecer aos envolvidos uma base de conhecimentos indispensáveis à instrução do pessoal que tem encargos relacionados com esses materiais, a fim de garantir uma '' Logística na Medida Certa''.

Seção II

DA INTRODUÇÃO

Art. 2º Conforme as Diretrizes Técnicas Internacionais de Munição (Desenvolvimento de Políticas e Aconselhamento - IATG 01.30), gestão de estoque é um termo amplo quando aplicado a munições e explosivos, como também abrange áreas como a determinação do tamanho do estoque, os tipos de estoques e a gestão de munição em serviço. Estas áreas são em adição às áreas técnicas específicas de proteção e segurança dos estoques.

§ 1º As munições e os explosivos podem se deteriorar ou danificar, a menos que eles sejam corretamente armazenados, manuseados e transportados, com o efeito resultante de que eles podem deixar de funcionar como projetados e podem tornar-se perigosos em armazenamento, manuseio, transporte e utilização. A gestão de estoque em conformidade com as melhores práticas é

um componente importante para garantir que o Exército Brasileiro possa empregar a munição com segurança e eficiência dentro do maior tempo de vida útil possível.

§ 2º A gestão segura, eficaz e eficiente de estoque também pode aumentar a capacidade de segurança, pois garante que "o valor de investimento" seja obtido das munições, que é um produto caro. A gestão de estoque é uma responsabilidade nacional importante, e um dos mecanismos mais eficazes para otimizar a segurança na armazenagem e redução de riscos à segurança, perda, roubo, vazamento ou proliferação. Portanto, é importante aderir aos princípios básicos, e que as melhorias na gestão de estoque, quando necessário, sejam feitas de forma integrada e graduada, conforme os recursos se tornem disponíveis.

§ 3º A gestão eficaz de estoque refere-se muito mais sobre o desenvolvimento de procedimentos, processos e sistemas adequados, além de abordar o armazenamento e a infraestrutura de segurança. A infraestrutura é de alto valor, porém, as melhorias significativas na segurança e proteção podem ser feitas a custos mínimos aprimorando os sistemas e processos. Mudanças na atitude e o desenvolvimento de uma cultura de segurança de explosivo, bem como incentivar uma mentalidade de manutenção constante das unidades de armazenamento de classe V, podem ter um grande impacto na redução do nível de incidentes indesejáveis dentro das áreas de armazenamento de munição. Uma abordagem similar na segurança de estoques destes materiais, contribuirá drasticamente na redução de riscos de desvio ilícito de munição.

Seção III

DAS ÁREAS FUNCIONAIS DE GESTÃO DE ESTOQUE DE MUNIÇÃO

Art. 3º Um sistema de gestão de estoque de munições deve garantir que a política, a organização, os recursos e os procedimentos operacionais sejam desenvolvidos e tornem disponíveis aos requisitos apresentados dentro das áreas funcionais na Tabela 1.

Área funcional	Requisitos
Gestão de munição	• Sistema e Procedimentos de Gestão de Inventário. • Sistema e Procedimentos de Gestão de Risco. • Procedimento e Sistema de Aquisição. • Sistema de Classificação de Risco. • Acidente, Falha e Falha de Desempenho da Capacidade e Procedimentos de Investigação. • Rastreabilidade de Munição.

Armazenamento de Munição	• Operações e Procedimentos de Armazenamento Temporário e em Campo. • Operações e Procedimentos de Armazenamento em Depósito. • Infraestrutura Segura de Depósito de Armazenamento. • Procedimentos e Operações da Unidade de Armazenamento. • Infraestrutura da Unidade de Armazenamento Segura.
Processamento de Munição	• Capacidade e Procedimentos de Inspeção da Munição. • Capacidade e Procedimentos de Manutenção da Munição. • Infraestrutura do Edifício de Processamento de Munição.
Descarte de Munição	• Identificação da Munição para Metodologia de Descarte. • Tecnologia e Infraestrutura de Descarte. • Capacidade e Procedimento de Descarte.
Segurança da Munição	• Infraestrutura Física de Segurança de Áreas de Armazenamento de Explosivo. • Capacidade e Procedimentos de Sistema de Segurança. • Sistema e seleção de Equipe.
Transporte de Munição	• Procedimentos de Transporte em Conformidade com a Legislação Nacional e Internacional. • Veículos Intrinsecamente Seguros.

Tabela 1 – Áreas funcionais de gestão de estoque de munição

Seção IV

DA FILOSOFIA E PRINCÍPIOS DA GESTÃO DE ESTOQUE DE MUNIÇÃO

Art. 4º A filosofia de um sistema de gestão de estoque de munição, eficaz e eficiente deve atender os princípios de proteção mínima da equipe e da propriedade, mantendo a segurança e controle efetivos das munições e explosivos.

I - Os princípios de proteção mínima devem:

a) expor o número mínimo de pessoas à munição e explosivos;

b) assegurar que tais pessoas sejam expostas fisicamente à munição e explosivos durante o menor tempo;

c) assegurar que toda equipe responsável e participante na gestão de munição e explosivos recebam treinamento técnico adequado;

d) assegurar que todas as atividades operacionais sejam apoiadas por um processo de gestão de risco eficaz;

e) assegurar que munições e explosivos sejam mantidos em uma condição química e fisicamente seguras; e

f) assegurar que todas as atividades sejam realizadas com a utilização de EPIs.

II - Os princípios de segurança e controle eficazes devem ser aqueles que:

a) os sistemas de segurança física devem ser derivados de um processo eficaz de avaliação de risco;

b) o sistema de segurança física deve ser desenvolvido durante a fase do projeto de novas instalações de armazenamento;

c) uma infraestrutura de segurança de perímetro deve estar disponível;

d) o acesso deve ser controlado durante todo o tempo;

e) o acesso deve ser restrito somente para a equipe autorizada;

f) somente indivíduos autorizados, que forem liberados pela segurança, devem ser considerados como equipe autorizada para trabalhar na instalação;

g) a equipe temporária deve ser acompanhada durante todo o tempo;

h) o acesso aos indivíduos de outras Organizações Militares, para eventuais suprimentos, deve ocorrer conforme cadastro junto aos elementos de inteligência dos órgãos competentes; e

i) sistemas de gestão de inventário eficaz devem ser implementados.

Seção V

DOS PRINCÍPIOS DA GESTÃO DE RISCO E SEGURANÇA

Art. 5º Para efeito destas instruções são estabelecidos alguns princípios de visão geral do risco:

a) estoques de munição inadequadamente geridos ameaçam à segurança. O risco mais saliente apresentado é de incidentes de explosão em áreas de armazenamento de munição.

b) outro risco que não deve ser esquecido é o desvio de munição, dos estoques não seguros e mal gerenciados, para o comércio ilícito.

c) a organização de gestão de estoque deve, portanto, desenvolver e implementar um processo de gestão de risco integrado e graduado, projetado para reduzir progressivamente os riscos à medida que os recursos se tornarem disponíveis.

Art. 6º Princípios da gestão de segurança:

Sistema de gestão de segurança deve ser derivado do processo de gestão de risco e deve ser projetado para atingir risco tolerável e controlado, melhorando constantemente a segurança. Embora a melhoria da segurança exija investimento de tempo e recursos, mesmo um esforço relativamente modesto pode aumentar os níveis de segurança de forma significativa. Medidas práticas precisam ser realistas e acessíveis, e, portanto, pode ser desenvolvida de uma forma gradual. Os seguintes princípios de gestão de segurança devem ser aplicados:

a) um sistema formal de gestão de segurança deve ser desenvolvido e implementado. Isso inclui a estrutura organizacional, processo, procedimentos e metodologias usadas para dirigir e controlar as atividades de gestão de estoque;

b) um plano formal de gestão de segurança deve ser desenvolvido e promulgado em todos os níveis; e

c) um conjunto de requisitos de segurança e procedimentos deve ser estabelecido em conformidade com a legislação, políticas e normas nacionais e internacionais apropriadas.

Seção VI

DAS QUESTÕES DA POLÍTICA DE GESTÃO DE MUNIÇÃO

Art. 7º Munição é um produto caro, o que poderia ser considerado como uma apólice de "seguro" para a nação. Espera-se que ela nunca seja necessária, mas longos tempos de produção e os compromissos de segurança nacional significam que ela deve ser adquirida com antecedência para que esteja disponível sob demanda.

I - Sistemas de contabilidade de estoque:

a) um componente essencial da segurança de estoque é ter a capacidade de saber onde cada item de munição é armazenado (desde o número de lote e/ou número de série). O lote é um meio de identificar os itens de munição que contêm partes ou explosivos fabricados sob condições homogêneas ao mesmo tempo e lugar. Isso significa que caso haja uma falha, que impacte sobre a segurança, toda a munição desse tipo pode ser rapidamente identificada, uma proibição pode ser colocada sobre tal problema, assim como medidas corretivas. Sem esse nível de detalhe, a vigilância técnica e prova em serviço de munição é ineficaz, e munições não seguras não podem ser identificadas. Consequentemente, usuários são colocados em risco desnecessário, e existe a possibilidade de incidentes explosivos indesejáveis ocorrerem no interior das áreas de armazenamento de munições. Portanto, é importante manter a munição em suas embalagens originais e não misturar munições de lotes diferentes.

b) a capacidade de detectar rapidamente incorreção, perda, roubo, vazamento ou desvio do estoque nacional também é uma medida de controle fundamental da gestão eficaz de estoque. Sistemas ineficazes de contabilidade de estoque aumentam significativamente os riscos de proliferação.

II – Sistema de contabilidade financeira:

a) deve-se ter sistemas de contabilidade financeira para identificar os verdadeiros custos de aquisição, manutenção e descarte final do estoque de defesa. Estes custos irão incluir:

1) os custos de aquisição inicial (que incluirá a pesquisa, desenvolvimento e custos de compra);

2) requisitos adicionais de treinamento;

3) custos de segurança do estoque;

4) custos relacionados ao transporte do estoque;

5) custos de armazenagem do estoque;

6) custos de manutenção, exames químicos e reparo do estoque; e

7) custos de descarte final.

b) uma vez que a munição atinja o fim da sua vida útil, faz-se necessário seu descarte, por medida de segurança, uma vez que seu consumo se torna impróprio e perigoso. O sistema de contabilidade financeira deve ser sofisticado o suficiente para permitir tomadas de tais decisões pela gestão.

III – Validade e classificação da munição:

a) todas as munições e explosivos devem ser classificados conforme suas condições, que exigirá um sistema de vigilância. A condição da munição é usada para definir o grau de aptidão para o serviço da munição e o grau de quaisquer restrições impostas à sua utilização.

b) os decisores devem também estar conscientes de que a "vida útil" da munição é uma indicação da capacidade de desempenho da munição, e não a sua segurança ou a estabilidade em armazém; somente a inspeção física, exames balísticos e vigilância da munição podem determinar isso.

Seção VII

DO SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO DE EXPLOSIVOS

Art. 8º Com base no Sistema Globalmente Harmonizado para Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos e o Regulamento das Nações Unidas sobre o Transporte de Produtos Perigosos, norma adotada pela Organização das Nações Unidas (ONU), os produtos perigosos foram agrupados e classificados em nove classes, conforme o tipo e o grau de risco que oferecem, a saber:

I - Classe 1 – Munições, Explosivos e Artifícios;

II - Classe 2 – Gases;

III - Classe 3 – Líquidos Inflamáveis;

IV - Classe 4 – Sólidos Inflamáveis;

V - Classe 5 – Substâncias Comburentes e Peróxidos;

VI - Classe 6 – Substâncias Tóxicas e Infecciosas;

VII - Classe 7 – Substâncias Radioativas;

VIII - Classe 8 – Substâncias Corrosivas; e

IX - Classe 9 – Substâncias Diversas.

a) esta classificação foi adotada pelos países signatários do MERCOSUL, constando do Acordo para o Transporte de Produtos Perigosos nos Países do MERCOSUL, do qual o Brasil é país membro.

b) os objetivos do sistema de classificação de risco com explosivos são os seguintes:

1) reforçar a proteção da saúde humana e do meio ambiente, prevendo um sistema padronizado para a comunicação de risco; e

2) facilitar o planejamento e a execução do transporte de munição, cujos riscos podem ser adequadamente avaliados e identificados em um padrão internacionalmente reconhecido.

c) a Classe 1 – MUNIÇÕES, EXPLOSIVOS E ARTIFÍCIOS é subdividida em Divisões de Risco que indicam o tipo de risco potencial esperado, principalmente em decorrência de acidentes envolvendo munição.

d) as munições também são divididas em Grupos de Compatibilidade, estabelecidos para minimizar os riscos durante o armazenamento de itens de naturezas diversas, e cuja estocagem em conjunto aumenta o risco de um acidente ou, para uma dada quantidade, a magnitude dos efeitos de um possível acidente.

e) com a finalidade de simplificar a redação desta IR, a não ser que expresso em contrário, o termo “Munição” será empregado para designar todos os artigos incluídos na Classe 1 – MUNIÇÕES, EXPLOSIVOS E ARTIFÍCIOS.

Seção VIII

DA GESTÃO DO CICLO DE VIDA DAS MUNIÇÕES

Art. 9º A munição, devido aos seus riscos, alto custo, capacidade de vitórias em batalhas e complexidade técnica inerente, deve ser gerida de forma diferente de todos os outros produtos. As Diretrizes Técnicas Internacionais de Munição, em particular a IATG 03.10, orientam no sentido de que um sistema de Gestão de Ciclo de Vida (GCV) deve formar parte do processo de gestão de inventário, uma vez que aumenta a segurança do explosivo e prolonga a vida útil da munição, consequentemente, dando o retorno ideal em investimento financeiro significativo. É a filosofia que reúne o comportamento, sistemas, procedimentos, processos e ferramentas que proporcionam a metodologia mais segura e mais eficaz e eficiente para a gestão de estoques de munição.

I - Avaliações da vida útil das munições:

a) um componente essencial da GCV, conforme a IATG 03.10, é a Avaliação da Vida Útil das Munições (AVUM), que é uma abordagem de sistemas para otimizar a vida útil da munição. A AVUM requer uma apreciação de como as munições envelhecem, e quais os fatores ambientais, (devido às condições de armazenamento), irão Influenciar o processo de envelhecimento.

b) b AVUM não só melhora a segurança do explosivo, mas também pode proporcionar economia de custos substanciais, que são normalmente acumulados no final da vida útil de munição. Isso porque os dados técnicos suficientes são, então, disponíveis para permitir a extensão de segurança da vida em serviço, atrasando, assim, a data em que a munição de substituição deve ser adquirida. No entanto, para fazer isso, um grau de investimento em capacidade de fiscalização e em sistemas de gestão de inventário são necessários nos estágios iniciais.

c) se uma organização de gestão de estoques pode conhecer, com segurança, as condições reais em que a munição esteve exposta, ao longo da sua vida; e compreende a maneira como ela degrada sob tais condições, então a vida útil pode ser estendida para aquela munição em particular, sem comprometer a segurança.

II - Técnicas e requisitos para a AVUM:

a) a AVUM é composta por uma série de requisitos de conhecimentos e técnicas, que podem ser utilizados durante todo o ciclo de vida da munição para maximizar sua vida útil. Estes incluem:

b) sistemas de captura de dados eficaz e eficiente e de análise de informações técnicas sobre a munição;

c) proteção efetiva da munição de condições climáticas extremas de calor e frio; e

d) o uso e vigilância (exames visual e de estabilidade química) efetiva e sistemas de provas em serviço (Bergman-Junk, Armazenamento a 100°C, Alemã, Microcalorimetria e estabilidade à Vácuo).

III - Requisitos para AVUM:

a) a munição não deve ser descartada com vida residual disponível quando há uma exigência de manter uma capacidade operacional planejada. (Mas este requisito não deve ser usado como justificativa para a manutenção de estoque excedente);

b) a substituição de munição deve ser somente realizada quando a vida existente da munição foi completamente consumida (assegurando que as margens de segurança adequadas são consideradas); e

c) estoques em excesso e não utilizados, que não foram operacionalmente utilizados devem ser devolvidos no armazém (após a inspeção técnica adequada), em vez de aquisição de novas munições.

IV - Benefícios da AVUM:

a) Embora o uso de AVUM pode não resultar em benefícios financeiros imediatos em termos de custos do ciclo de vida para toda a munição atualmente dentro dos atuais estoques, irá proporcionar outros benefícios igualmente importantes:

1) maior segurança no armazenamento, manuseio, transporte e uso através de uma melhor compreensão dos modos de falha;

2) desempenho consistente da munição durante operações;

3) confiabilidade aumentada da munição durante as operações;

4) uma redução de requisitos logísticos e administrativos pela melhora do rastreamento do produto;

5) uma melhoria nos sistemas de vigilância técnica pelo uso de dados ambientais para melhorar requisitos de vigilância;

6) planejamento de vida mais precisa de munição; e

7) uma melhoria no comportamento, no cuidado de munições e o desenvolvimento de um “ethos de segurança do explosivo" em todos os níveis.

b) para a munição já em um estoque de munição, a AVUM deve ser usada para determinar inicialmente a segurança atual daquela munição caso não seja conhecida com precisão. Uma decisão subsequente deve, então, ser levada a:

1) especificar uma vida em serviço e continuar a AVUM; ou

2) destruir ou desmilitarizar a munição. Em muitos casos, a destruição ou a desmilitarização pode ser a única opção, uma vez que sujeitar a munição a uma AVUM não apresenta custo benefício, mesmo que tal capacidade técnica já exista dentro de uma organização de gestão de estoque de munições.

V - Boletins Técnicos - uma forma de garantir que o "retorno sobre o investimento" seja obtido, bem como apoiar a segurança, é o desenvolvimento de Boletins Técnicos (BT) para cada tipo específico de munição. O BT pode ser usado para definir a política para a gestão de um item de munição ou explosivo ao longo da sua vida útil, e deve listar informações de suporte para auxiliar a equipe com a manutenção e o descarte final da munição ou explosivo. Isso faz parte do processo de gestão de inventário.

VI – Benefícios:

a) a AVUM vai auxiliar na identificação de opções para melhorar o ciclo de vida da munição em uso. Idealmente estas medidas devem ser tomadas antes da introdução de um determinado tipo de munição em serviço, mas em muitos casos, já existe grandes estoques de munição para os quais medidas de melhoria da vida devem ser tomadas.

b) medidas de melhoria do ciclo de vida devem ser projetadas para preservar ou conservar a vida da munição, enquanto ela estiver no depósito de armazenamento, ou estiver operacionalmente empregada. Os benefícios das medidas de melhoria da vida incluem:

1) a vida de munição pode ser estendida para além do que seria possível sem adoção de medidas especiais;

2) se medidas especiais estão previstas antes da introdução em serviço de um tipo de munição, então, a elevação da vida útil pode ser significativa;

3) a introdução de medidas especiais, até mesmo na fase de meia-idade, para munição já em serviço ainda pode aumentar a vida útil;

4) a introdução de medidas especiais adequadas pode reduzir os custos globais do ciclo de vida da munição; e

5) a introdução de medidas especiais apropriadas levará à melhora da confiança na previsão de toda a vida da munição.

VII – Opções:

a) as opções de medidas especiais podem ser aplicadas individualmente, ou como parte de uma política geral projetada para reduzir os efeitos do ambiente no envelhecimento sobre tipos particulares de munição.

b) a eficácia das medidas especiais pode não ser imediatamente quantificáveis, e o custo benefício dependerá em certa medida do tipo e a quantidade de munição submetida a tais medidas. No entanto, o armazenamento em condições controladas daqueles tipos de munição mais suscetíveis a fatores ambientais (ou seja, propulsor, motores de foguetes e pirotecnia), deve ser uma opção eficaz.

c) benefícios imediatos podem não ser facilmente identificáveis, mas devem tornar-se mais quantificáveis, em longo prazo. Uma vez que a vida útil efetiva de muitas munições é ao longo de 10 anos ou mais, a utilização de AVUM deve ser considerada como um investimento de longo prazo.

VIII - Questões de infraestrutura de armazenamento

a) o objetivo da infraestrutura de armazenamento de munição é para:

1) proteger a munição de incidentes explosivos em armazéns de explosivos vizinhos;

2) mitigar os efeitos sobre o meio ambiente local de uma explosão interna no paiol/armazém;

3) proteger a munição de condições ambientais adversas, permitindo assim que ela atinja ou prolongue a sua vida útil projetada; e

4) manter um ambiente seguro em que a munição pode ser protegida contra roubo externo ou outras formas de desvio.

b) embora um dos objetivos da infraestrutura de armazenamento de munição seja mitigar os efeitos de uma explosão interna, a proteção do local também é alcançada pela imposição de distâncias de separação. A robustez e o projeto da infraestrutura de armazenamento, com o tipo do local exposto, determinará, assim, a distância de separação adequada a ser aplicada para a segurança daquele local exposto. Quanto menos robusta a infraestrutura de armazenagem, maior a distância de separação se faz necessária, até uma distância de separação máxima necessária para o armazenamento de munições em campo aberto seja alcançada.

c) a munição pode ser armazenada em campo ou em condições de armazenamento temporário se as zonas de perigo e segurança forem adequadamente aplicadas, mas tal armazenamento, inevitavelmente, reduz a vida útil da munição. Isto significa que a aquisição dos estoques de reposição será necessária mais cedo do que o previsto, e, portanto, uma vez que muitos tipos de munição são caros, a análise de custo-benefício pode provar que as melhorias de infraestrutura de armazenamento são a solução mais rentável em longo prazo.

d) projetos, desenhos e especificações estão amplamente disponíveis para armazéns de explosivos de padrão elevado, tais como o padrão OTAN "iglu".

CAPÍTULO II

Munições

Seção I

ELEMENTOS DAS MUNIÇÕES

Art. 10 As munições são engenhos carregados com explosivos e/ou artifícios destinados a produzir danos ou efeitos psicológicos por impacto e/ou explosão (onda de choque, sopro, calor), efeitos pirotécnicos (traçante, iluminativo e de sinalização) ou efeito químico (tóxico, fumígeno e incendiário). Incluem-se, ainda, como munições, os tiros de festim, de exercício e de salva.

I - O armamento que contiver munição pré-carregada, como é o caso das armas descartáveis, recebe o mesmo tratamento dispensado às munições.

II - Elementos da munição:

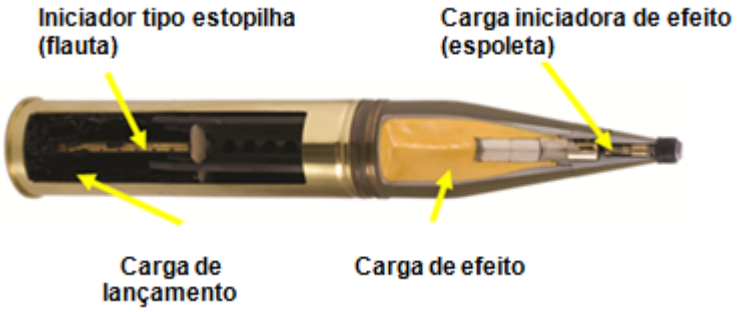

Fig. 1 - Visão geral dos elementos da munição.

a) **Iniciador e carga de lançamento:** é o conjunto formado pela estrutura mecânica do iniciador propriamente dito com a carga iniciadora de lançamento, podendo ser do tipo cápsula ou do tipo estopilha.

1) Características das Cápsulas:

- as munições que possuem alojamento da cápsula no centro da base do estojo, são chamadas munições de fogo central; e

- quando os iniciadores não estão confinados em cápsula, mas sim dispostos de forma circular ao longo do anel do culote do estojo, são chamadas de munições de fogo circular.

2) Características das Estopilhas:

- são dispositivos utilizados para iniciar a queima da carga de lançamento, no estojo ou na câmara do armamento;

- tem seu corpo confeccionado em latão ou aço, e nas munições encartuchadas são, normalmente, parte integrante do estojo, podendo ser montada por interferência ou rosqueada;

- contêm uma pequena quantidade de pólvora mecânica, suficiente para iniciar a carga de lançamento;

- nas munições desencartuchadas, a estopilha é introduzida manualmente no alojamento do mecanismo de obturação da culatra, cada vez que a arma é carregada; e

- podem ser acionadas por meio de percussão ou por corrente elétrica.

b) **Carga de Lançamento** – é a carga de propelente que lança o corpo da munição em sua trajetória no espaço.

1) Quanto ao tipo, as cargas de lançamento podem ser classificadas em:

- **Carga de Propulsão** – é a carga que está integrada ao corpo da munição, impulsionando-o pela queima do propelente, presente em mísseis e foguetes;

- **Carga de Projeção** – é a carga que não está integrada ao corpo da munição, impulsionando-o pela deflagração do propelente na câmara ou no tubo do armamento, presente nas munições de armas de porte, portátil, canhões e obuseiros.

2) Quanto à composição química, as cargas de lançamento podem ser de:

- **Propelentes Sólidos:**

. pólvoras químicas a base de nitrocelulose; e

. composite **–** misturas físicas de compostos oxidante, comburente e energético, como a pólvora negra**,** usado principalmente em foguetes e mísseis.

- **Propelentes Líquidos –** é usado em foguetes e mísseis de longo alcance.

c) **Carga de Efeito** – é a carga que realiza o efeito terminal desejado para a munição. Existem basicamente os seguintes tipos de carga de efeito:

1) explosiva ou de arrebentamento;

2) química (tóxico, fumígeno e incendiário); e

3) pirotécnica (traçante, iluminativa, salva e sinalização).

d) **Carga Iniciadora de Efeito** – é a responsável pelo acionamento da Carga de Efeito e está contida nas espoletas, nos detonadores, entre outros.

IV - Particularidades

a) **Estojo** – é uma estrutura mecânica, normalmente metálica destinada a receber o conjunto formado pelo iniciador de lançamento e pela carga de projeção.

1) O Estojo propriamente dito é uma peça estampada, de forma cilíndrica ou cônica, contendo na parte posterior, o alojamento da cápsula, ou estopilha, e uma virola que provê sua extração da câmara da arma. Os estojos cilíndricos permitem maior tempo de obturação. Os cônicos permitem rápido descolamento das paredes das câmaras. Normalmente são utilizados nas armas automáticas.

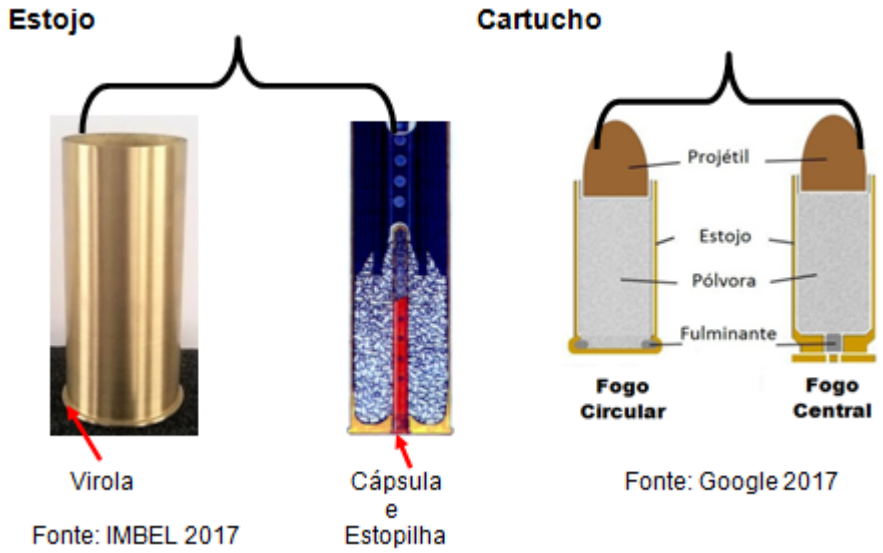

Fig. 2 - Estojo e Cartucho. Fontes:IMBEL e Google.

2) **Cartucho ou Tiro** – é o conjunto organizado dos elementos de munição, pronto para o emprego. Comporta todos os elementos do trem explosivo. Tradicionalmente, o termo "cartucho" é empregado para designar as munições até o calibre .50", enquanto o termo "tiro" refere-se aos calibres superiores.

3) Outra função do estojo é obturar a câmara da arma, enquanto se dá a expansão dos gases sob alta pressão pela culatra.

b) **Iniciador de Efeito** – é o conjunto formado pela estrutura mecânica do iniciador propriamente dito com a carga iniciadora de efeito. Existem basicamente dois tipos: espoleta e detonador/reforçador.

1) Nos Mísseis e Foguetes – há um revestimento único externo, o qual possui várias seções e sistemas internos, dentre eles podem existir o ignitor e a carga de propulsão ou até mesmo um motor à combustão a jato, não se configurando um conjunto simples formado por estojos e cartuchos.

2) Características do tipo Espoleta:

- constitui-se de um conjunto de elementos explosivos destinados a iniciar a detonação da carga de efeito;
- quanto à sua localização, as espoletas podem ser: de ogiva, de culote, e laterais;
- as espoletas iniciam a detonação da carga de efeito por meio da ação de impacto, de proximidade ou de tempo;
- a segurança do pessoal requer que as espoletas permaneçam inoperantes até que as munições, nas quais estão instaladas, sejam atiradas ou lançadas; uma espoleta é dita armada quando seus componentes estão dispostos de tal maneira que podem fazê-la funcionar; a espoleta está desarmada quando seus dispositivos de segurança estão em posição de evitar o seu funcionamento; e
- o trem explosivo de uma espoleta é o arranjo de uma série de elementos combustíveis e explosivos, consistindo de iniciador, retardo, canal de chama, detonador, reforçador ou escorva (*booster*), onde um ou vários desses elementos podem ser omitidos ou combinados; esses elementos são montados numa sequência que é característica de todos os trens explosivos de espoletas, qual seja, seus tamanhos e, geralmente, suas brisâncias aumentam, enquanto que a sua sensibilidade à iniciação diminui do primeiro componente ao último.

3) Características do tipo Detonador/Reforçador:

- os detonadores e os reforçadores são explosivos que amplificam a onda de choque, permitindo detonar a carga principal da munição;
- possuem também mecanismos de armar e são projetados para funcionar a partir da chama ou da pressão produzida pela espoleta iniciadora de efeito; e
- quando desarmados, atuam como um mecanismo de segurança, no caso da espoleta iniciadora de efeito atuar prematuramente.

c) **Elementos Especiais** – são os elementos adicionados à munição para a obtenção de efeitos específicos, tais como: paraquedas nas munições iluminativas, flechetes nas submunições, sistemas de guiagem (direção), sistemas de vôo e fontes de energia nos mísseis, entre outros.

d) **Corpo** – é o conjunto formado pela estrutura física, normalmente metálica, podendo incluir: a carga de efeito; o iniciador de efeito; os estabilizadores; e os elementos especiais, se existirem. É tradicionalmente conhecido por projétil (ou projetil), ou granada, ou minas, entre outros. Existem basicamente os seguintes tipos: projéteis (ou projetis), granadas de obuseiros e canhões, granadas de morteiros e de bocal, granadas de mão, bombas, cabeças-de-guerra e minas.

1) Características do Corpo dos Projéteis (ou projetis)

- O corpo das munições de pequeno calibre – até ".50" **–** consiste em um projétil metálico, tendo forma aerodinâmica ogival ou bi-ogival, possuindo, externamente, uma camisa de metal dúctil (jaqueta) e um núcleo central de metal de alta densidade; na parte externa posterior, pode ser usinado um sulco circular, com objetivo de facilitar sua montagem no gargalo do estojo (engastamento);

- as munições deste tipo, em geral, não possuem carga de efeito, iniciador de efeito, estabilizadores ou elementos especiais. São as munições do armamento leve; e

- os projéteis do armamento leve podem ser:

. comuns **–** são compostos de uma massa de chumbo endurecido com antimônio, encamisados ou semi-encamisados; e

. perfurantes **–** possuem um núcleo de aço endurecido ou de tungstênio. O espaço entre o núcleo e a jaqueta é preenchido com chumbo; destinam-se ao uso contra aeronaves, veículos blindados e construções.

2) Características do Corpo das Granadas de Obuseiros e de Canhões:

- Consiste em uma peça, em geral, oca e de aço, tendo forma aerodinâmica e ogival na parte anterior, cilíndrica no terço intermediário e ligeiramente cônica à retaguarda.

- O corpo das munições de médio calibre, entre 20 mm e 90 mm, e de grande calibre, acima de 90 mm, podem possuir, moldados ou montados na superfície do corpo, os seguintes elementos:

. Cinta de Turgência – com a finalidade de apoiar a parte da retaguarda do projétil (ou projetil) enquanto estiver dentro do tubo da arma, evitando o efeito de batimento; e

. Cinta de Forçamento – a cinta de forçamento é, em geral, feita de cobre eletrolítico. Modernamente, em algumas munições, é utilizado o *teflon* como material da cinta de forçamento, especialmente no caso das munições subcalibradas; possui as seguintes finalidades:

(1) na deflagração da carga de projeção e impulsão da granada para frente, engrazar-se no raiamento do tubo da arma, evitando, assim, que ocorra o escape de gases e perda de pressão de câmara;

(2) promover a rotação do projetil direcionada pelo raiamento do tubo, proporcionando maior estabilidade, precisão e alcance; e

(3) reduzir o atrito entre o corpo da granada e a alma do tubo.

- No interior do corpo das granadas desse tipo, em geral, são montados ou moldados o iniciador de efeito e a carga de efeito.

3) Características do corpo das Granada de Morteiros e de Bocal **–** consiste em uma peça oca, de formato ogival, em geral de aço, onde são montados:

- o iniciador de lançamento, o cartucho de iniciação ou carga zero;

- a carga de lançamento;

- os estabilizadores (conjunto de empenas) **–** tem a finalidade de manter a trajetória; são componentes das munições para armamentos com tubos não raiados ou de bocal;

- a carga de efeito **–** contendo: o alto-explosivo, ou fumígena, ou iluminativa, ou incendiária; e

- o iniciador de efeito, o conjunto de espoleta de ogiva e o detonador/reforçador.

4) Características do corpo das Granadas de Mão:

- **Defensiva –** consiste em uma peça cilíndrica, ou cilindro-ogival, oca, pré-estilhaçada externa ou internamente e que possui um orifício rosqueado para receber a montagem da espoleta; produz estilhaços;

- **Ofensiva –** consiste em um vaso de material frágil, normalmente de alumínio ou de plástico, cujo gargalo é rosqueado de forma a receber a montagem da espoleta; não produz estilhaços; e

- **Ofensivo-defensiva –** consiste em um vaso de material frágil, normalmente de plástico, que pode ser recoberto por uma luva de aço pré estilhaçada, cujo gargalo é rosqueado para receber a montagem da espoleta.

5) Características do Corpo das Minas **–** é uma peça normalmente construída em plástico injetado, em forma cilíndrica de perfil baixo, onde são montados o iniciador e a carga de efeito.

6) Características do Corpo das Bombas **–** é um recipiente de aço de forma oval, oco, onde são montados os iniciadores de efeito, a carga de efeito e os estabilizadores.

7) Características do Corpo das Cabeças-de-Guerra **–** é a denominação usual atribuída ao corpo dos rojões, foguetes e mísseis. Existem basicamente os seguintes subtipos:

- alto-explosivo (AE);
- fragmentação (FRAG);
- anticarro (AC);
- múltipla com Submunições; e
- de exercício (EX).

e) **Estabilizadores** – são as estruturas mecânicas responsáveis por manter o corpo da munição na trajetória desejada. Os estabilizadores mais comuns são as aletas, as empenas, e os "*canards*"(apresentam-se após o disparo).

f) **Elementos Especiais** – são as estruturas mecânicas montadas para a obtenção de efeitos especiais, tais como: paraquedas, flechetes, "*chaffs*" (tiras de alumínio), entre outros.

Seção II

CLASSIFICAÇÃO DAS MUNIÇÕES

Art. 11 Quanto ao tipo as munições podem ser classificadas:

I - **Quanto ao lançamento**

Fonte: IMBEL

Fig. 3 - Munição de Projeção. Fonte: IMBEL.

a) **de projeção –** quando a carga de lançamento não está integrada ao corpo a ser lançado; são as munições utilizadas por obuseiros, canhões, morteiros, entre outros. Quanto à organização de seus elementos essa munição pode ser:

1) **encartuchada** – é a munição que reúne em um só conjunto o projétil ou a granada e o estojo, organizados em cartuchos; subdivide-se em:

Fig. 4 – Munição Encartuchada. Fonte: CBC.

- **engastada** – é a que possui o estojo fixado rigidamente ao projétil; são as munições para canhões, metralhadoras, fuzis, revólveres, pistolas, entre outros; e

Fig. 5 - Munição Engastada. Fonte: IMBEL.

- **desengastada** – é a munição que possui o estojo separado do projétil (ou projetil), permitindo que se ajuste à carga de lançamento, dentro do estojo, antes do tiro; são, principalmente, as munições para obuseiro 105 mm;

Fig. 6 - Munição Desengastada. Fonte: IMBEL.

2) **desencartuchada** – é a munição que não possui estojo, sendo as cargas de iniciação, de projeção e de efeito montadas na arma ou no corpo da munição oportunamente; são, principalmente, as munições de obuseiro 155 mm e de morteiro. (Figura 7)

Fig. 7 - Munição Desencartuchada. Fonte: IMBEL.

b) **de propulsão** – é a munição na qual a carga de lançamento está integrada ao próprio corpo da munição a ser lançado, fazendo a sua impulsão pela queima da carga propelente; são as munições utilizadas por lançadores de foguetes e de mísseis, entre outros.

c) **mista** – é a munição na qual a carga de lançamento é composta por uma carga de projeção e por uma carga de propulsão (Figura 8); são as munições utilizadas por lança-rojão.

Fig.8 - Munição Mista

d) **sem carga de lançamento** – são as granadas de mão, as minas, as bombas, entre outros.

Fig. 9 - Munição sem carga de lançamento. Fonte: CONDOR.

II - Quanto ao efeito terminal:

a) perfurante (por impacto, por explosão) – são engenhos destinados a produzir a perfuração de estruturas blindadas ou fortificadas; este efeito pode ser produzido por diversos tipos de ação:

Fig. 10 - Munição AE (Alto explosivo). Fonte: IMBEL.

b) ação do jorro de plasma incandescente (decorrente do efeito da cabeça-de-guerra configurada com carga oca);

Fig. 11 - Perfurante AE AC (Alto explosivo anti-carro) - munição com carga oca. Fonte: IMBEL.

c) ação da onda de choque produzida pela detonação de corpo carregado com alto explosivo plástico (munição HESH –*High Explosive Squash Head* ou *HEP – High ExplosivePlastic*); e

Fig. 12 - Munição HESH. Fonte: IMBEL.

d) Aç hidrodinâmica da cabeça-de-guerra dotada de penetrador tipo flecha de energia cinética (Mun Flecha –APFSDS – *Armor Piercing Fin Stabilized Discarding Sabot.*

Fig. 13 - Munição Flecha. Fonte: IMBEL.

e) **explosivo** (de arrebentamento, de fragmentação, de sopro):

1) **granadas de fragmentação** – contêm uma carga de efeito projetada para provocar danos por meio do estilhaçamento e do sopro (onda de choque); e

2) **granadas antirradar (*Chaff*)** – estas granadas conduzem tiras metálicas que são fragmentadas por uma pequena carga e servem para dificultar a ação de rastreamento de radares inimigos; e

3) **Submunições de Msl e Fgt** -- Aç de onda de choque explosiva produzida pela detonação de uma cabeça múltipla com submunições visando saturação de área.

Fig. 14 - Munição Fumígena. Fonte: IMBEL.

Fig. 15 - Munição Foguetes. Fonte: C Log Msl Fgt.

f) **químico** (tóxico, fumígeno, incendiário):

1) tem a mesma configuração das granadas de arrebentamento;

2) diferem no elemento transportado e no método de carregamento; a granada WP (whitephosphorus), por exemplo, contém uma carga de fósforo branco que é expelida por ocasião do arrebentamento da granada; e

3) este tipo de carga produz efeito fumígeno e incendiário.

g) **pirotécnico** (traçante, iluminativo e de sinalização):

1) granadas iluminativas:

- são utilizadas para iluminar alvos por meio de uma carga luminosa;

- a granada possui uma pequena carga de expulsão na ogiva, exatamente a ré da espoleta, uma carga luminosa, um conjunto de paraquedas e um bujão de base, travado por um pino de cisalhamento; e

- o invólucro da carga iluminativa é metálico, sendo nele embalada uma mistura pirotécnica iluminativa.

2) granadas de exercício:

- são também conhecidas como granadas lastradas;

- estas granadas são utilizadas em exercícios de tiro de superfície ou antiaéreo; e

- nas granadas de exercício antiaéreas existe uma carga sinalizadora iniciada por espoleta de proximidade ou mecânica de tempo.

III **- Quanto à trajetória**

a) **balística**

1) quando não oferece a possibilidade de interferência em sua trajetória após o lançamento;

2) são todos os tipos de projéteis (ou projetis), os foguetes, entre outros; e

3) as trajetórias balísticas podem ser:

- tensa – é aquela em que o projétil se dirige para o alvo por uma trajetória retilínea, com o apontamento da arma por visada direta do alvo; e

- curva – é aquela em que o projétil (ou projetil) se dirige para o alvo por uma trajetória curva, com o apontamento da arma por visada indireta do alvo, com equipamento ótico e cálculo de trajetória.

b) **guiada** – é aquela que permite a correção de sua trajetória, pelo atirador ou por sensores instalados na própria munição. São os mísseis, por exemplo.

Seção III

DAS CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS MUNIÇÕES COM AGENTES QUÍMICOS, BIOLÓGICOS E NUCLEARES

Fig. 16 - Conjunto do Lançador de granadas 40 mm. Fonte: CONDOR.

Art. 12 A munição com agente químico é todo e qualquer engenho de guerra que contenha agentes químicos capazes de produzir efeito tóxico, fumígeno ou incendiário. Seus efeitos sobre o pessoal dependem mais do agente químico nela contido do que da explosão ou da fragmentação da granada ou da cabeça-de-guerra.

I - O termo agente químico compreende os gases letais e tóxicos, os compostos fumígenos para controle de distúrbios e incapacitantes, os compostos incendiários e os pirotécnicos necessários para a disseminação desses agentes.

II - **Munição tóxica** – é a munição química que, por sua ação tóxica, é empregada como antipessoal.

III - **Munição fumígena** – é a munição química destinada a produzir fumaça ou neblina.

IV - **Munição incendiária** – é a munição química que contém agentes destinados a provocar incêndios.

V - **Munição com agente biológico** – é todo e qualquer engenho de guerra que contenha agentes biológicos capazes de produzir efeitos nocivos à saúde humana. Seus efeitos sobre o pessoal dependem mais do potencial do agente biológico nela contido do que da explosão ou da fragmentação da granada ou da cabeça-de-guerra que contenha o agente.

VI - O termo agente biológico compreende as mais variadas cepas de micro-organismos patogênicos que visam provocar a incapacidade ou levar ao óbito seres humanos contra os quais tenham sido lançados.

VII - Munição com agente nuclear é todo e qualquer engenho de guerra que contenha agentes nucleares capazes de produzir os mais variados efeitos sobre o bioma e/ou recursos materiais contra os quais tenha sido lançado.

VIII - O termo agente nuclear compreende todos os materiais capazes de, mediante irradiação nuclear, espontânea ou provocada, por meio de fissão ou fusão, produzir danos ao bioma e aos recursos materiais contra os quais tenha sido lançado.

IX - As munições podem produzir efeitos isolados ou conjugados, de sopro (onda de choque), térmico ou de radiação nuclear.

Seção IV

DAS CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS MUNIÇÕES COM CARGAS DE PROJEÇÃO E DE EFEITO

Art. 13 São basicamente as munições com carga de efeito dos obuseiros, dos canhões, dos morteiros, de granadas de fuzil e de lançadores de granada.

I - Normalmente possuem os seguintes componentes (Figura 17):

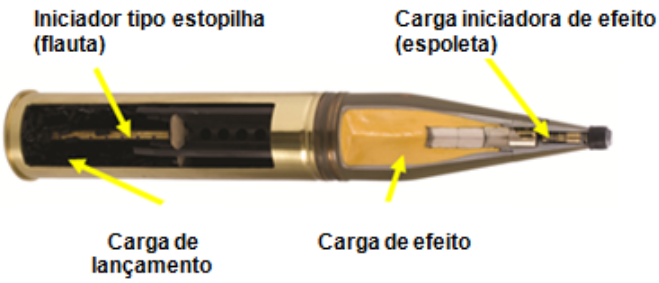

Fig. 17 - Visão geral de munição

a) estojo (em alguns casos);
b) carga iniciadora de projeção;
c) carga de projeção;
d) corpo;
e) carga iniciadora de efeito;
f) carga de efeito; e
g) estabilizadores (em alguns casos).

II - No caso das munições desencartuchadas ou desengastadas, a carga de projeção é ajustável e consiste em um número de suplementos de propelente, normalmente selados em recipientes independentes de pano ou nitrofilme, denominados de saquitéis.

Seção V

DAS CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS MUNIÇÕES COM CARGAS DE PROPULSÃO E DE EFEITO

Art. 14 São basicamente os foguetes e os mísseis dotados de cabeça-de-guerra com carga de efeito.

I - Normalmente possuem os seguintes componentes:

a) corpo – tipo cabeça-de-guerra, contém a carga de efeito;

b) carga de efeito;

c) carga iniciadora de efeito;

d) carga de lançamento – tipo motor-foguete, normalmente utiliza propelentes sólidos ou líquidos;

e) carga iniciadora de lançamento;

f) estabilizadores (em alguns casos); e

g) elementos especiais – de guiagem, fonte de energia, sensores, entre outros.

II - Os mísseis são engenhos autopropulsados dotados de guiamento, dispondo de cabeça-de-guerra para diferentes empregos.

Seção VI

DAS CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS MUNIÇÕES SOMENTE COM CARGA DE EFEITO

Art. 15 São basicamente as granadas de mão, minas e bombas.

I - Normalmente possuem os seguintes componentes:

a) corpo;

b) carga iniciadora de efeito;

c) carga de efeito; e

d) estabilizadores (em alguns casos).

II - As granadas de mão, neste nível, podem ser:

a) **defensivas** – são carregadas com alto-explosivos, lançando fragmentos a grande distância; só devem ser lançadas por homem abrigado; e

b) **ofensivas** – são, também, carregadas com alto-explosivos, mas têm raio de letalidade bem menor que a distância normal de lançamento, por não produzir fragmentação; podem ser lançadas por homem não abrigado por não produzirem fragmentação.

III - Cuidados especiais com as granadas de mão

a) as granadas estão sujeitas ao funcionamento acidental devido a um manuseio violento, e à deterioração, quando armazenadas sob condições desfavoráveis;

b) o dispositivo de disparo é especialmente vulnerável à deterioração; e

c) é necessário cuidado especial durante o manuseio e a armazenagem das granadas.

IV - Classificação das Minas Terrestres quanto ao emprego:

a) **minas anticarro (AC) –** são engenhos projetados para serem colocados sob, sobre ou acima da superfície do solo e, normalmente, são acionados pelo peso de um veículo; as minas AC podem ser feitas de metal ou, para se contrapor ao uso de detectores magnéticos de minas, de plástico, de cerâmica, de papelão ou outro material não metálico.

b) **minas antipessoal (AP) –** são projetadas para serem utilizadas como armadilhas, para serem colocadas no solo ou para emboscadas, podendo ser dos seguintes tipos:

1) dirigidas – são as arremessadas ao ar antes da detonação;

2) fragmentação – são as que explodem imediatamente após a ativação; e

3) direcionais ou *Claymore* – são as detonadas por meio de um comando, de modo a lançar um leque de fragmentos de aço em uma direção pré-determinada.

V - Cuidados especiais com minas terrestres:

a) o uso, armazenamento, produção e transporte de minas antipessoal estão proibidos pela Convenção de Ottawa, da qual o Brasil é signatário. Foi estabelecida a permanência de uma quantidade mínima em estoque, destinada ao treinamento e desenvolvimento de técnicas de detecção, desminagem de áreas e destruição de minas; e

b) o manuseio e a destruição de minas devem ser feitos somente por pessoal qualificado e experiente nesse tipo de material, por sua alta periculosidade.

Seção VII

DAS CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS MUNIÇÕES SOMENTE COM CARGA DE PROJEÇÃO

Art. 16 São basicamente os cartuchos com projéteis não-explosivos e utilizados principalmente:

I - nas armas individuais, como revólveres, pistolas, fuzis, carabinas, mosquetões, lançadores de granada e metralhadoras; e

II - nas armas de uso coletivo, em suas munições de exercício e de impacto.

Parágrafo único. Normalmente possuem os seguintes componentes (Figura 18):

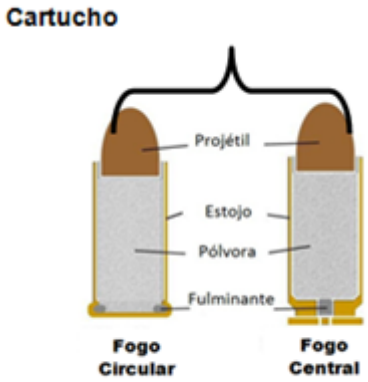

Fig. 18 - Estojo e cartucho. Fonte: Google.

I - estojo;

II - carga iniciadora de projeção;

III - carga de projeção;
IV - corpo; e
V - carga de efeito (traçante, incendiário, entre outros).

Seção VIII

DAS CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS MUNIÇÕES DE EXERCÍCIO SOMENTE COM CARGA DE PROPULSÃO

Art. 17 São basicamente as munições inertes, como os rojões, armas anticarro, foguetes e mísseis, todos de exercício.

I - Normalmente possuem os seguintes componentes:

a) corpo – tipo cabeça-de-guerra inerte;
b) carga de lançamento – tipo motor-foguete, com propelente sólido;
c) carga iniciadora de lançamento;
d) estabilizadores; e
e) elementos especiais: de guiagem, fonte de energia, entre outros.

CAPÍTULO III
EXPLOSIVOS

Seção I

DA CONCEITUAÇÃO DOS EXPLOSIVOS

Art. 18 Explosivos são substâncias ou mistura de substâncias capazes de se transformar quimicamente em gases, com extrema rapidez, desenvolvendo calor intenso e produzindo elevadas pressões.

Seção II

DA CLASSIFICAÇÃO DOS EXPLOSIVOS

Art. 19 Quanto ao tipo as explosivos podem ser classificados em:

I - Quanto ao efeito:

a) **alto-explosivos –** são os explosivos de ruptura, reforçadores ou cargas principais empregados em cabeças-de-guerra, granadas e cargas de demolição. São, portanto, substâncias cuja reação é uma detonação, iniciada por um choque ou explosão, que se propaga à velocidade do som nos sólidos; após a iniciação, o alto-explosivo desenvolve uma reação contínua através de sua massa, com velocidade da ordem de 6.000 m/s, acompanhada de rápida produção de gases e de calor, e gerando pressão muito elevada, com grande poder de destruição; um alto-explosivo, ao detonar, pode causar a detonação em massa, dita explosão por simpatia, de outros alto-explosivos que estejam nas suas proximidades; e

Fig. 19 - Alto explosivo. Fonte: General Dynamics.

b) **baixo-explosivos –** são substâncias cuja decomposição envolve uma queima rápida (deflagração), iniciada por aquecimento direto ou por chama, e que se propaga como uma onda térmica a uma velocidade bem inferior à velocidade de detonação dos alto-explosivos; a queima dos baixo-explosivos está limitada à superfície exposta, o que provê um meio de

controlar o tempo da reação explosiva; além disso, na deflagração, a frente de propagação do fenômeno envolve apenas uma zona de reação química, enquanto na detonação temos, também, uma zona de choque.

Fig. 20 - Baixo explosivo. Fonte: IMBEL.

II - Quanto à composição:

a) **misturas explosivas –** são substâncias distintas intimamente misturadas por um processo mecânico; uma mistura explosiva deve conter substâncias ricas em oxigênio (comburentes) e substâncias ricas em carbono e hidrogênio (combustíveis); a pólvora negra é um exemplo típico; e

b) **compostos explosivos –** são substâncias homogêneas cujas moléculas contêm oxigênio, carbono e hidrogênio, nas quantidades necessárias a uma combustão total ou parcial; a nitrocelulose, principal componente das pólvoras químicas, e o TNT são dois exemplos típicos.

III - Quanto ao emprego:

a) explosivos propelentes ou pólvoras;
b) explosivos de ruptura;
c) iniciadores; e
d) reforçadores.

Seção III

DAS CARACTERÍSTICAS DOS EXPLOSIVOS PROPELENTES OU PÓLVORAS

Art. 20 São substâncias ou misturas de substâncias, utilizadas para impulsionar projéteis (ou projetis), granadas, foguetes e mísseis ou para gerar gases nos dispositivos auxiliares de impulsão. Ao entrar em combustão, os explosivos propelentes ou pólvoras queimam, produzindo grande quantidade de gases, fazendo a impulsão do corpo. Podem ser de dois tipos: química ou mecânica.

I - Pólvoras Químicas:

a) queimam rapidamente e, sob condições especiais de iniciação, podem detonar com procedimento igual ao de qualquer outro alto-explosivo;
b) as poeiras das pólvoras químicas são sensíveis ao atrito, chama e centelha;
c) são usadas na projeção dos projéteis (ou projetis);
d) as pólvoras químicas recebem denominações conforme o número de suas bases ativas:
   1) Base Simples (BS) – contém nitrocelulose;
   2) Base Dupla (BD) – contém nitrocelulose e nitroglicerina; e
   3) Base Tríplice (BT) – contém nitrocelulose, nitroglicerina e nitroguanidina.

e) dessas pólvoras, a pólvora de base simples é a mais perigosa, em termos de reação autocatalítica (combustão espontânea), pela alta porcentagem de nitrocelulose presente em sua composição, numa proporção de mais de noventa por cento;

f) monopropelentes são compostos de uma só substância que contêm combustível (Carbono e Hidrogênio) e comburente (Oxigênio); os grãos desses propelentes são moldados por fusão ou extrusão a partir de pólvoras de base dupla e, raramente, de base simples;

g) está provado que a nitrocelulose é altamente instável e produtora de ésteres nítricos em grande quantidade; a pólvora BT é denominada de pólvora fria, pois não favorece o desenvolvimento de temperaturas tão elevadas quanto às pólvoras BS e BD durante a sua queima; por essa razão é, atualmente, empregada na propulsão de munições de armamento de elevada cadência de tiro, por não provocar o superaquecimento dos canos e tubos dessas armas;

h) as pólvoras químicas contêm substâncias voláteis tais como o éter, o álcool e a acetona, além de umidade;

i) a nitrocelulose existente nessas pólvoras não deve ser armazenada em uma atmosfera úmida ou sujeita a elevadas temperaturas; a combinação dessas duas condições é especialmente prejudicial; em temperaturas inferiores a 15°C, a estabilidade não é afetada de maneira apreciável; a partir de 38°C, a razão de decomposição aumenta, tornando-se relativamente elevada e perigosa em temperaturas acima de 43°C;

j) nas temperaturas mais elevadas, os estabilizantes existentes na pólvora são consumidos mais rapidamente; a perda desse efeito estabilizante resulta na liberação de vapores nitrosos, de coloração castanho-avermelhada e forte odor ácido; o aparecimento desses vapores no recipiente que contém a pólvora pode indicar o fim de uma armazenagem segura, sendo necessário o exame de estabilidade química realizado nos laboratórios dos Órgãos Provedores de Suprimento Cl V para confirmação; e

k) no estágio de liberação de vapores nitrosos, a decomposição pode avançar tão rapidamente que o calor produzido poderá causar a reação autocatalítica da pólvora (combustão espontânea), com resultados potencialmente desastrosos; armazenagem de pólvoras provenientes de desmancho de munição deve ser feita em locais adequados e arejados, sendo aconselhável a sua destruição ou alienação o mais breve possível; há indícios de que as pólvoras oriundas de desmancho de munições são as principais responsáveis por acidentes em paióis e depósitos.

II - Pólvoras Mecânicas (Pólvora Negra e Composite):

a) são misturas de nitrato de potássio ou de sódio, enxofre e carvão;

b) são muito sensíveis ao atrito, chama e calor, fato que as tornam os explosivos mais perigosos para manuseio;

c) são altamente higroscópicas;

d) a pólvora negra, dependendo de sua composição e da granulometria que determinam os seus tipos e suas classes, pode ser empregada em granadas de exercícios, cargas de salva, cargas de ejeção de granadas iluminativas, estopilhas, espoletas, ignição de foguetes, cargas propelentes de foguetes de sinalização, minas terrestres, petardos, estopim e artefatos pirotécnicos;

e) a armazenagem da pólvora negra é perigosa, devendo ser cercada de todos os cuidados preventivos;

f) quando não confinada, é improvável que sua combustão cause efeito explosivo de grande amplitude como o produzido pela detonação dos alto-explosivos;

g) a pólvora negra inicia-se facilmente quando atingida por chama, partículas incandescentes ou descargas de eletricidade estática. É pouco sensível ao choque;

h) a pólvora negra não é afetada por temperaturas moderadamente elevadas, nem está sujeita à combustão espontânea quando mantida nas temperaturas normais de armazenagem;

i) temperaturas superiores a 70°C causam a volatilização do enxofre, provocando alteração da composição química. Entretanto, temperaturas de até 120°C não ocasionam a reação de seus componentes; na sua armazenagem deve-se tomar cuidado especial nas condições de vedação e estanqueidade de suas embalagens, pois a pólvora negra é muito higroscópica;

j) a pólvora negra, na ausência de umidade, tem grande estabilidade química;

k) ambiente com excesso de umidade pode tornar a pólvora negra excessivamente corrosiva, principalmente se ela estiver em contato com aço, latão ou cobre;

l) a pólvora negra à base de nitrato de sódio é mais higroscópica do que a pólvora à base de nitrato de potássio, exigindo, por isto, maiores cuidados durante a sua armazenagem e manuseio;

m) a composite é um propelente sólido composto por uma mistura física de combustível, comburente e aglutinante, reunidos em uma estrutura heterogênea; os combustíveis normalmente utilizados são as resinas ou elastômeros, como o PVC ou o poliuretano; essas substâncias, além de ricas em carbono e hidrogênio para a combustão, têm também propriedades aglutinantes; e

n) algumas composites, normalmente para grãos de pequenos diâmetros, não são moldadas e sim extrudadas por compressão, através de uma matriz que determina a forma do grão; as composites apresentam como vantagem, em relação às pólvoras, uma maior impulsão, maior estabilidade química, maior segurança de fabricação e de manuseio; sua grande deficiência é a grande quantidade de fumaça que produz na combustão, o que levou ao desenvolvimento recente de composites sem fumaça.

Seção IV

DAS CARACTERÍSTICAS DOS EXPLOSIVOS DE RUPTURA

Art. 21 São alto-explosivos utilizados para causar danos, por meio de onda de choque e altas temperaturas, aos alvos sob ataque.

I - São normalmente empregados como carga explosiva principal em granadas de armamentos de grande calibre, minas, bombas, bombas de profundidade e cabeças-de guerra de torpedos.

II - São também utilizados como carga explosiva de granadas de mão e cabeças-de-guerra de foguetes e mísseis; decompõe-se permanente e lentamente dependendo das condições ambientais de umidade e temperatura.

III - Existe uma grande variedade de explosivos de ruptura, cujos principais são:

a) **ácido pícrico** – é sólido e solúvel na água; quando úmido, ataca o ferro, níquel, zinco, cobre e chumbo, produzindo picratos perigosamente sensíveis ao choque; produz mancha amarela persistente sobre a pele; suas poeiras não devem ser inaladas; é carregado por fusão; funde a 123ºC e explode a 322ºC; é destrutível por solução em 25 vezes seu peso de hidróxido de sódio– sulfeto de sódio – água nas proporções de 1-21-200;

b) **amatol** – é uma mistura higroscópica de trotil e nitrato de amônio em várias percentagens; é empregado como carga de bombas de alto-explosivos, sendo carregado por fusão; explode a 265ºC;

c) **composições à base de RDX** – são as composições A, A-2, A-3, B, B-2, C, C-2 e C-4, sendo constituídas de ciclonite (RDX) com outros ingredientes explosivos, como TNT, tetril,

entre outros; são usadas em reforçadores, granadas perfurantes, bombas, blocos de demolição e espoletas elétricas; são destruídas como o ciclotol; existem várias composições de RDX com outros alto-explosivos e agentes insensibilizantes;

1) **Composição A** – consiste em uma mistura de 91% de RDX e 9% de cera de abelha:

- a substituição dessa cera por uma cera insensibilizante derivada de petróleo e subsequentes variações no método de adicionar o insensibilizante levaram o explosivo a ser denominado composição A-2;

- posteriormente, a composição passou a ser denominada Composição A-3, devido a novas alterações na granulação do RDX e no método de fabricação; a cera é aplicada de modo a revestir as partículas de RDX e age como um agente aglutinador quando a composição é prensada; a cor da composição depende da cera insensibilizante utilizada; e

- foram também desenvolvidas as composições A-4, com 97% de RDX, e a composição A-5, com 98,5% de RDX, possuindo ambas um insensibilizante em sua composição;

2) **Composição B** – consiste em uma mistura fundida de RDX e TNT (Trotil), sendo adicionados à mistura agentes insensibilizantes;

3) **Composição C –** é um explosivo plástico de ruptura, consistindo na mistura de RDX e de outros explosivosplásticos e aglutinantes;

- **Pentolite** – é uma mistura de 50% de nitropenta a 50% de trotil, de cor variando de branco à camurça; é empregada em cargas de ruptura de pequenos calibres, rojões e cargas demolidoras; as munições carregadas com pentolite devem ser manuseadas com cuidado; funde a cerca de 78ºC e explode a 222ºC;

- **Picrato de amônio (Explosivo D)** – apresenta-se sob a forma de grânulos amarelo-avermelhados; absorve umidade reagindo lentamente com os metais, particularmente com o cobre e chumbo, dando picratos sensíveis e perigosos; é destruído dissolvendo-se com 30 vezes seu peso de solução de sulfeto de sódio; funde a 265ºC e explode a 318ºC;

- **Picratol** – é uma mistura de picrato de amônio e TNT; possui as mesmas características gerais do trotil; funde a cerca de 85ºC e explode a 285ºC;

- **Tetritol** – é uma mistura de tetril e trotil, podendo ter até 70% de tetril. É intermediário entre o trotil e o tetril quanto à sensibilidade ao choque; é usado em reforçadores de carga de ruptura e demolição; pode exudar no armazenamento; funde a 68ºC e explode a 320ºC; é usado para obter uma mistura de tetril que possa ser fundida para ser usada em reforçadores e em cargas de ruptura;

- **Torpex** – é uma mistura de 41% de RDX, 41% de trotil e 18% de alumínio em pó, misturados com cera de abelha ou similar; a umidade aumenta sua sensibilidade ao choque; sob a água seu poder de destruição é 50% maior que o trotil e, no ar, 30% maior; é usado como carga de ruptura em minas, torpedos e cargas de profundidades; explode a 260ºC;

- **Tritonal** – é uma mistura de trotil (80%) com alumínio (20%); exuda a temperaturas elevadas; é usado em bombas e explode a 470ºC;

- **Trotil –** também denominado de Trinitrotolueno (TNT), apresenta-se com a cor amarelada; funde a cerca de 81ºC e explode a 475ºC; queima sem detonar, quando em pequenas quantidades; mas em grandes quantidades o calor gerado pela inflamação pode alcançar a temperatura de detonação; absorvido pela pele ou por inalação, pode causar sérios males; com os álcalis, forma compostos instáveis e perigosos; não é alterado pela umidade; destrutível com 30 vezes seu peso de sulfeto de sódio, juntado lentamente; pode detonar quando comprimido entre superfícies metálicas, tais como roscas de misturas com outros explosivos; é usado, também em mistos iniciadores, cordéis, detonantes, reforçadores, detonadores, explosivos de segurança e ainda como componentes de pólvoras sem fumaça;

- **Haleita** – são cristais incolores que fundem a 177ºC e explodem a 190ºC; é usado em cargas de ruptura e na fabricação de ednatol, com trotil;

- **Ednatol** – é uma composição formada por cerca de 55% de haleita e 45% de trotil; sólido amarelado que funde a cerca de 85ºC; carregado em granadas, bombas e elementos de munições especiais; explode a 190ºC;

- **HMX** – foi descoberto como uma impureza ou subproduto da nitração da hexametileno tetramina, durante a fabricação do RDX; sua sensibilidade é aproximadamente a mesma do RDX; embora o HMX seja mais potente que o RDX, raramente é utilizado sozinho em seu emprego militar, mas apenas misturado ao TNT, sendo denominados octol ou octolites; é utilizado como ingrediente em explosivos plásticos; as duas formulações de octolites atualmente em uso são: 75% de HMX e 25% de TNT e 70% de HMX e 30% de TNT; os octolites para carregamento por fusão de artefatos podem ser adquiridos comercialmente sob a forma de escamas;

- **Explosivos Aluminizados** – a adição de alumínio em pó aos alto-explosivos aumenta sua potência; nas altas temperaturas desenvolvidas nas detonações, a oxidação do alumínio libera uma grande quantidade de calor, aumentando consideravelmente o efeito de sopro da explosão; estudos recentes das misturas de TNT com alumínio mostraram que o efeito destrutivo atinge o seu ponto máximo quando o teor de alumínio é de 30%; os explosivos aluminizados mais importantes são o HBX, o H6, o Tritonal, o DBX e o Hexotonal;

- **Explosivos Plásticos (PBX) –** são cargas explosivas contendo explosivos como o RDX, Octol, Nitropenta, ligados por meio de diversos agentes aglutinadores, tais como o poliestireno, o viton, as borrachas, epóxi e o poliuretano; os explosivos revestidos com material plástico são também conhecidos como explosivos plásticos; sua sensibilidade varia com o tipo de explosivo e com a quantidade do agente aglutinante utilizado; são normalmente mais resistentes às elevadas temperaturas que os alto-explosivos convencionais, como o TNT; dependendo da sua composição, podem ser extrudados, carregados, fundidos ou prensados; e

- **Dinamites Convencionais e Cargas Gelatinosas de uso comercial** – são alto-explosivos comerciais à base de nitroglicerina; sensibilidade e estabilidade, quando armazenados em quantidade, são normalmente diferentes das apresentadas pelos explosivos militares comuns; assim, é obrigatório obedecer às normas de segurança especiais fornecidas pelo fabricante.

IV - Características dos Propelentes Sólidos:

a) são substâncias ou mistura de substâncias utilizadas nos motores de foguetes e mísseis;

b) os propelentes sólidos apresentam-se em diversas configurações geométricas e são alojados na câmara de combustão de foguete ou de míssil; essas configurações são denominadas de grãos, podendo ser monoperfurado, multiperfurado, estrela, entre outros;

c) são relativamente insensíveis à iniciação por impacto; se ocorrerem fraturas no grão, poderão surgir na massa do propelente várias superfícies de queima, aumentando a geração de gases na câmara e elevando a pressão além dos valores permissíveis; nesse caso, em vez de combustão, pode haver a explosão do propelente com a destruição do foguete ou míssil;

d) as fraturas podem ocorrer por manuseio inadequado, choques, principalmente em baixas temperaturas, ou por falha de fabricação; e

e) as composites são um exemplo clássico de propelente sólido.

Seção V

DAS CARACTERÍSTICAS DOS EXPLOSIVOS INICIADORES

Art. 22 Propiciam a iniciação de propelentes e de cargas de alto-explosivos.

I - Os iniciadores deflagram ou detonam quando aquecidos e quando sujeitos a impactos ou ao atrito. Há, entretanto, consideráveis diferenças entre eles, no que diz respeito a sua capacidade de iniciação, face à quantidade de calor e onda de choque produzidos por sua explosão. O estifinato de chumbo, por exemplo, é adaptável a dois tipos de iniciação, porque produz eficientemente chama e onda de choque quando de sua detonação.

II - O detonador é um dispositivo de iniciação que pode vir a ser colocado no trem explosivo, entre o iniciador e o reforçador.

III - A ação consiste em amplificar a onda de choque proveniente do iniciador de modo a garantir a detonação do reforçador e a consequente iniciação da carga de efeito.

Fig. 21 - Dispositivos de iniciação. Fonte: IMBEL.

IV - Na maioria dos casos, o detonador consiste em uma carga comprimida de azida de chumbo ou de estifinato de chumbo, puro ou em mistura com tetril granulado, que pode estar fisicamente unido ao iniciador primário ou ao corpo do reforçador.

V - Os principais são:

a) **Azida de Chumbo** – é um pó cristalino de cor variando de branco a camurça, sensível ao choque; explode a 340ºC; é destruída pelo acetato de amônia ou nitrato de cério; forma um explosivo supersensível em contato com o cobre; úmida, ataca o cobre e zinco, por isso, é carregada em alumínio; é empregada em detonadores, espoletas, mistos iniciadores e rebites explosivos; ou

b) **Estifinato de Chumbo ou Trinitrorresorcinato de Chumbo** – são cristais amarelo-alaranjados; explode a 282ºC; é sensível ao choque e à descarga de eletricidade estática; é empregado em mistos detonantes, espoletas comerciais e detonadores; é destrutível pelo hidróxido de sódio a 20%;

c) **Fulminato de mercúrio** – apresenta-se sob a forma de pó branco-amarelado ou cinza-claro; explode a 210ºC; quando seco, é muito sensível à chama, choque e atrito; deteriora-se quando conservado em climas quentes; úmido, torna-se inerte, mas ataca o alumínio, cobre, latão, magnésio, zinco e bronze, exceto o níquel; prensado acima de 30.000 PSI torna-se inerte ao choque e só queima com chama; seu uso foi abolido em função da toxidez do mercúrio; é destrutível pelos álcalis.

d) **Tetraceno** – são cristais incolores ou amarelo-pálidos; explode a 154ºC; é usado com azida de chumbo, em iniciadores; é destrutível por água fervente.

e) **Diazodinitrofenol (DDNP)** – é um pó de cor castanho-amarelada, solúvel em ácido acético, acetona, ácido hidroclorídrico e na maioria dos solventes, mas insolúvel na água; uma solução fria de hidróxido de sódio pode ser empregada para destruí-lo; o DDNP pode ser insensibilizado mergulhando-o na água, uma vez que não reage com a água na temperatura normal; possui ainda as seguintes características:

1) é menos sensível ao impacto, porém, mais potente que o fulminato de mercúrio e a azida de chumbo;

2) o DDNP é utilizado em mistura com outras substâncias, principalmente quando se deseja uma alta sensibilidade à chama;

3) é também utilizado em cargas de demolição comerciais, cápsulas e detonadores para minas, bombas de profundidade e espoletas; em geral, é misturado com o cloreto de potássio e tetraceno para ser utilizado como estopilha e carga de reforço (*booster*);

4) tem uma vida útil superior à do fulminato de mercúrio quando submetido a temperaturas elevadas; e

5) sua superioridade é menos marcante no que diz respeito à resistência à umidade, mas é mais confiável que o fulminato de mercúrio em climas tropicais.

Seção VI

DAS CARACTERÍSTICAS DOS EXPLOSIVOS REFORÇADORES

Art. 23 São utilizados em cargas explosivas intermediárias, capazes de ampliar as ondas de choque produzidas pelos iniciadores, para assegurar uma reação adequada no explosivo de ruptura.

Parágrafo Único. Enquadram-se nesse tipo de explosivo a Ciclonita, a Nitropenta, o Tetril, Tetritol e Explosivos Plásticos.

CAPÍTULO IV
ARTIFÍCIOS

Seção I

DA CONCEITUAÇÃO DE ARTIFÍCIOS

Art. 24 São engenhos destinados a provocar iniciação por queima, deflagração ou detonação ou a produzir efeitos traçante, iluminativo ou de sinalização.

Seção II

DA CLASSIFICAÇÃO DOS ARTIFÍCIOS

Art. 25 Quanto ao tipo os artifícios podem ser classificados em:

I - Iniciadores – são engenhos destinados à queima, deflagração ou detonação de cargas de lançamento ou de cargas de efeito. São exemplos de iniciadores: os estopins, o cordel detonante, os acionadores e os acendedores. Podem ser de ação imediata ou de retardo.

II - Pirotécnicos – são engenhos destinados a produzir efeitos traçantes, iluminativos e de sinalização, como os de luzes, de som e de fumaça.

Seção III

DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS ARTIFÍCIOS

Art. 26 Características de alguns tipos de iniciadores:

I - iniciador com retardo é aquele cuja função no trem explosivo é fornecer um intervalo de tempo entre a ignição e o início do efeito principal; e

II - a pólvora negra, em diversas granulações e padrões de compressão, é usada nos retardos para gerar diferentes velocidades de combustão.

Art. 27 Características de alguns tipos de pirotécnicos:

I - os pirotécnicos contêm agentes oxidantes (substâncias sólidas que se decompõem com a liberação de oxigênio gasoso), combustível (que reage com o oxigênio em uma reação exotérmica) e, em alguns casos, uma substância aglutinante, responsável pela formação de uma mistura homogênea do oxidante e combustível;

II - a reação exotérmica gera os efeitos desejados de sinalização (luz, som e fumaça); alguns dos principais oxidantes são: o nitrato de potássio, o clorato de potássio, o perclorato de potássio, o nitrato de estrôncio e o peróxido de bário; os combustíveis podem ser orgânicos ou inorgânicos; entre os inorgânicos os mais empregados são: o alumínio, o magnésio, o bromo, o silício e o fósforo; entre os

combustíveis orgânicos destacam-se: a glucose, a lactose, a sacarose e a dextrina, que também é aglutinante;

III - a eficiência da combustão do pirotécnico está associada a diversos parâmetros observados no projeto e garantidos na fabricação: calor de combustão, velocidade de combustão, intensidade luminosa e de cores e volume de gás (fumaça) gerado; a obtenção desses parâmetros dentro de valores adequados depende do grau de umidade da mistura, do grau de confinamento e de pressão de carregamento no recipiente;

IV - pirotécnicos iluminativos para lançamento manual ou por outros meios são artefatos usados em sinalização tática ou de salvamento; têm como característica a geração de efeito iluminativo intenso; o efeito pode ser gerado diretamente no artefato (fachos manuais), pela ejeção de cargas iluminativas (denominadas estrelas) simples ou múltiplas ou cargas conduzidas por foguetes lançadores; a queda da carga iluminativa pode ser livre ou retardada por paraquedas; e

V - geradores de luzes, som e fumaça são, em geral, empregados em munições utilizadas no controle de distúrbios.

CAPÍTULO V
AGENTES QUÍMICOS

Seção I

DA CONCEITUAÇÃO DE AGENTES QUÍMICOS

Art. 28 Agente químico é toda a substância que, por sua atividade química, produz efeito tóxico, fumígeno ou incendiário.

Seção II

DA CLASSIFICAÇÃO DOS AGENTES QUÍMICOS

Art. 29 Para fins de manuseio, os agentes químicos são classificados em produtos perigosos da Classe 6 – Substâncias Tóxicas e Infecciosas, subdivididos em grupos de A até D, de acordo com a sua ação, o grau de risco que oferecem e o tipo de proteção requerida.

I - Na presente IR, será considerado somente o agente químico como componente de munição. Por este motivo, estará classificado como produto perigoso da Classe 1 para todos os fins.

II - Os agentes químicos dos grupos A e B, exceto aqueles empregados para controle de distúrbios, estão com sua fabricação, armazenagem, comercialização, transporte e utilização proibidos pela Convenção para a Proibição de Armas Químicas da ONU (*Comission for Prohibition of Chemical Weapons* - CPCW), da qual o Brasil é signatário.

Seção III

DAS CARACTERÍSTICAS DOS AGENTES QUÍMICOS

Art. 30 Características dos Agentes Químicos

I - GRUPO A

a) Compreende os agentes altamente tóxicos que, na sua forma líquida ou vapor, podem ser absorvidos pela via respiratória, pela pele ou pelos olhos.

b) Nesse grupo estão incluídos os agentes que afetam os nervos e o gás mostarda.

c) A exposição a esses agentes pode causar sérios danos às funções do corpo ou até mesmo a morte, dependendo do grau de exposição ao agente.

d) A proteção contra esses agentes requer máscaras de proteção e uma completa cobertura do corpo com um tecido impermeável.

II - GRUPO B

a) Compreendem os agentes sufocantes, agentes hemorrágicos, agentes para controle de distúrbios e agentes fumígenos.

b) Os agentes do Grupo B podem ser gasosos, líquidos ou sólidos.

c) São tóxicos ou incapacitantes, se inalados, ingeridos ou absorvidos pela pele.

d) Para proteção contra a inalação de partículas ou fumaça, resultantes da queima dos agentes do Grupo B, é necessária uma máscara de proteção adequada.

e) Como esses agentes causam diversos graus de irritação da pele, devem ser usadas roupas de proteção adequadas, tais como: macacões, luvas, entre outros.

III - GRUPO C

a) Este grupo compreende os materiais contendo fósforo branco e fósforo branco plastificado, que entram em combustão espontaneamente.

b) Partículas de fósforo branco queimam a pele.

c) As fumaças de fósforo branco e de fósforo branco plastificado são relativamente inofensivas em espaços abertos, entretanto, possuem as mesmas características de todas as fumaças quando em altas concentrações, principalmente em locais fechados e mal ventilados.

d) Técnicas e materiais de combate a incêndios especiais são necessários para os materiais deste grupo.

e) A proteção do pessoal requer materiais resistentes ao fogo e ao calor. Os vapores tóxicos representam um perigo de menor importância.

Fig. 22 Mun Fum

Fig. 23 – Munição Fumígena (vapores tóxicos)

IV - GRUPO D

a) Este grupo compreende os materiais prontamente inflamáveis e incendiários, tais como: a termita, o alumínio trietila, o *napalm* (gasolina gelatinosa), o metacrilato isobutil com óleo e o PT-1 (material pirotécnico), contra os quais os métodos convencionais de combate a incêndio não são eficazes.

b) Seus vapores e os produtos da sua combustão são, na maioria dos casos, altamente tóxicos quando inalados ou em contato com a pele.

c) O pessoal deve estar munido com um equipamento de proteção completo ao combater incêndios envolvendo estes materiais.

d) Agentes químicos geradores de calor, ou termitas, são misturas que produzem elevadas concentrações de calor, geralmente sob a forma de produtos em fusão. As termitas contêm um óxido metálico (como comburente) e um metal, usualmente alumínio, como combustível. As termitas apresentam pequenos riscos de manuseio e armazenagem, pois são bastante insensíveis à ignição. As termitas são empregadas em granadas incendiárias e em artefatos para destruição, por segurança, de equipamentos ou documentos.

CAPÍTULO VI
MÍSSEIS E FOGUETES

Seção I

DA CONCEITUAÇÃO DOS MÍSSEIS

Art. 31 O **Míssil** é um engenho autopropulsado não tripulado, cuja trajetória pode ser modificada após o lançamento através de um ou mais sistemas de guiamento, tendo como missão transportar uma carga útil a fim de causar danos a determinado alvo.

Fig. 24 – Tipos de mísseis.

Seção II

DA CLASSIFICAÇÃO DOS MÍSSEIS

Art.32 Quanto à altura máxima de engajamento, classificam-se em:

I – **Baixa altura**: até 3000 m;

II – **Média altura**: de 3000 a 15000 m; e

III – **Grande altura**: acima de 15000 m.

Parágrafo único. Para fins de classificação, o míssil deverá ser capaz de cumprir sua missão em toda a faixa de emprego para a qual se destina.

Art. 33 Quanto à velocidade:

I – **Subsônico**: velocidade inferior a 1 mach;

II – **Sônico**: velocidade de 1 mach;

III – **Supersônico**: superior a 1 mach; e

IV – **Hipersônico**: superior a 5 mach.

Art. 34 O míssil anticarro é um míssil guiado projetado para abater e destruir qualquer outro tipo de veículo militar com blindagem. Pode ser lançado de plataformas terrestres, aviões, navios e até por uma dupla de soldados; geralmente é guiado por laser ou infravermelhos e perfura a blindagem antes de detonar.

Art. 35 Mísseis anticarro estão na escala de mísseis cujo tamanho e peso podem ser transportados por um soldado apenas, e lançados a partir do ombro do soldado ou montado em um tripé.

Seção III

DAS CARACTERÍSTICAS DOS MÍSSEIS

Art. 36 Para estudar os mísseis de forma sistemática é necessário catalogá-los em grupos. A designação básica para as Forças Armadas usa a combinação de três letras. O primeiro grupo é composto por duas letras; a primeira indica a origem do lançamento do míssil e a segunda designa o meio onde está o objetivo, desta forma é possível que haja a seguinte combinação de letras. Letra A (air) - que significa ar; S (surface) - que significa superfície e U (underwater) - que significa abaixo d´água. A esta combinação de duas letras, segue-se terceira letra - "M" - que indica "míssil", conforme tabela 2.

1ª Letra	Origem de Lançamento	A (ar), S (superfície), U (abaixo d´água)
2ª Letra	Meio onde se encontra o objetivo	A (ar), S (superfície), U (abaixo d´água)

Tabela 2 – catalogação de mísseis

§1º designações básicas para os mísseis:
I - (SAM) Míssil Superfície – Ar;
II - (AUM) Míssil Ar - Submarino;
III - (SSM) Míssil Superfície – Superfície;
IV - (SUM) Míssil Superfície – Submarino;
V - (AAM) Míssil Ar – Ar;
VI - (UAM) Míssil Submarino – Ar;
VII - (ASM) Míssil Ar – Superfície; e
VIII - (USM) Míssil Submarino – Superfície.

Fig. 25 – Meios de lançamento de mísseis.

§2º Os navios são considerados meios de superfície, tanto para o lançamento como para objetivo.

Seção IV

DA CONCEITUAÇÃO DOS FOGUETES

Art. 37 O Foguete é um engenho autopropulsado, cuja trajetória não pode ser modificada após o lançamento, podendo ter a finalidade de causar danos.

Seção V

DA CLASSIFICAÇÃO DOS FOGUETES

Art. 38 Quanto ao alcance. Pode ser classificado conforme faixas de seu alcance máximo, variando de 4 km, em seu alcance mínimo, até 87 km (exemplo Fgt da Avibras: SS30, SS40, SS60, entre outros) (Figura 23).

Art. 39 Quanto à carga:

I - Trinitrotolueno (TNT) – utilizado na cabeça de guerra Alto Explosiva (AE) a qual é acionada por impacto ao solo.

II - Ciclotrimetilenotrinitramina (RDX) – utilizado na cabeça de Guerra Múltipla, composta por várias submunições que carregam esse explosivo e são acionadas quando entram em contato com solo.

Art. 40 Quanto aos níveis de emprego:

I - No nível estratégico, o apoio de fogo visa a perturbar a atividade econômica do oponente, dificultar a movimentação e o posicionamento de suas tropas, colaborar com a proteção estratégica e produzir importante efeito psicológico sobre o adversário.

II - No nível operacional, procura apoiar a manobra da força e impedir ou dificultar a do inimigo, com o objetivo de facilitar o desenvolvimento das operações. Para isso, busca isolar a zona de combate, destruir as capacidades do oponente que se considerem fundamentais nesse nível ou o ataque ao seu centro de gravidade.

III - No nível tático, tem a finalidade de apoiar a manobra da força, destruindo ou neutralizando os alvos essenciais ao atingimento do objetivo tático, além de impedir ou dificultar a manobra do inimigo, proporcionando apoio e proteção às forças operativas.

Art. 41 Quanto à trajetória:

I - Normal – sem correções na trajetória.

II - Guiado – com utilização de elementos especiais em sua estrutura, mas sem sistema de orientação de correção, diminui sua dispersão tendo em vista a área a ser batida, reduzindo a possibilidade de efeito colateral e o volume de Fgt a serem empregados nas operações.

Seção VI

DAS CARACTERÍTICAS DOS FOGUETES

Art. 42 Normalmente possuem os seguintes componentes:

I. corpo – tipo cabeça-de-guerra, contém a carga de efeito;

II. carga de efeito;

III. carga iniciadora de efeito;

IV. carga de lançamento – tipo motor-foguete, normalmente utiliza propelentes sólidos ou líquidos; e

V. carga iniciadora de lançamento.

CAPÍTULO VII
DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 43 A Diretoria de Abastecimento poderá emitir normas complementares a esta, de modo a orientar e regular as particularidades.

Art. 44 Esta IR está sujeita a alterações em razão de modificação da legislação ou qualquer outro fato posterior a elaboração.

Art. 45 Os integrantes da Cadeia de Suprimento Classe V poderão a qualquer momento, apresentar sugestões visando aperfeiçoamento desta IR. As observações apresentadas devem conter comentários apropriados para o seu perfeito entendimento ou sua justificação, mencionando-se a página, o parágrafo e a linha do texto a que se referem.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 98.820, de 12 de janeiro de 1990**. Aprova o Regulamento de Administração do Exército, RAE/R-3. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 15 de janeiro de 1990.

MINISTÉRIO DA DEFESA. EXÉRCITO BRASILEIRO. **Normas Administrativas Relativas aos Materiais de Gestão da Diretoria de Abastecimento – NARABST (EB40-N-30.950)**, 1ª edição/2020, aprovadas pela Portaria D Abst/COLOG/C Ex nº 183, de 11 de dezembro de 2020.

_____. **Instruções Gerais para as Publicações Padronizadas do Exército (EB10-IG-01.002)**, 1ª edição/2011, aprovadas pela Portaria nº 770, de 7 de dezembro de 2011.

_____. **Manual Técnico EB40-MT-30.552 - Armazenamento, conservação, transporte e destruição de munição, explosivos e artifícios**, aprovadas pela Portaria nº 107-EME, de 20 OUT 70.

_____. **Diretriz para o Suprimento e Empaiolamento de Munição do Exército Brasileiro, em tempo de paz**. Aprovada pela Portaria nº 061-EME – Reservada, de 05 JUN 98.

UNODA. United Nations Office for Disarmament Affairs. Escritório das Nações Unidas para os Assuntos de Desarmamento – Fundação 1º janeiro de 1998.**Diretrizes Técnicas Internacionais de Munição (IATG 01.30),** Desenvolvimento de Política e Aconselhamento – Segunda Edição de 1º de fevereiro de 2015.

_____. **Diretrizes Técnicas Internacionais de Munição (IATG 03.10),** Gerenciamento de Estoque – Segunda Edição de 1º de fevereiro de 2015.

MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

COMANDO LOGÍSTICO

DIRETORIA DE ABASTECIMENTO

Brasília, DF, de de 2021

www.dabst.eb.mil.br