

Tipos de Blindagens Balísticas para Viaturas: Uma apresentação didática

*José Renato Andrade Ribeiro**

RESUMO

Um dos Sistemas de Armas mais representativos da Força Terrestre é a Viatura Blindada, sendo um de seus subsistemas o de proteção, no qual se insere a blindagem balística. Essa blindagem pode ser dividida em três partes, uma central, uma interna e uma externa, cada qual com sua função específica. A central é a própria carcaça da viatura, sendo a base de sua blindagem; a interna bloqueia os estilhaços da própria carcaça e a externa se contrapõe a engenhos especificamente anti-carro, como a carga-ôca e a munição-flecha.

INTRODUÇÃO

A blindagem balística é um dos meios de proteção empregados pelas viaturas de combate. Dentre os outros meios pode-se citar: a mobilidade, sensores, baixa silhueta, assinatura de radar reduzida, alta probabilidade de acerto do primeiro tiro, etc.

Neste artigo tratar-se-á, apenas, da blindagem balística, de uma forma resumida, geral e didática. Deseja-se assim propiciar ao leitor uma visão geral da blindagem balística das viaturas, formando uma base de conhecimento do assunto que facilite o posterior aprofundamento de conhecimentos nesse campo da tecnologia.

Assim, de maneira simplificada, apresentar-se-á a composição da blindagem e uma breve descrição de cada parte e sua função.

*TC OEM – Engenheiro Militar, Engenharia Mecânica e de Automóvel, com Mestrado em Ciência dos Materiais.

COMPOSIÇÃO DA BLINDAGEM

Geralmente, a blindagem de uma viatura pode apresentar três partes:

- uma parte central formada pela própria carcaça da viatura. Essa é a única parte que estará sempre presente. As outras duas, que serão apresentadas a seguir, podem ou não estar compondo a blindagem, dependendo do grau de proteção que se deseja;
- outra porção componente da blindagem é aquela colocada na parte interior da carcaça;
- da mesma forma, pode-se empregar um terceiro componente, montado exteriormente à carcaça.

A figura 1 ilustra essa composição de modo a facilitar a compreensão por uma visualização esquemática.

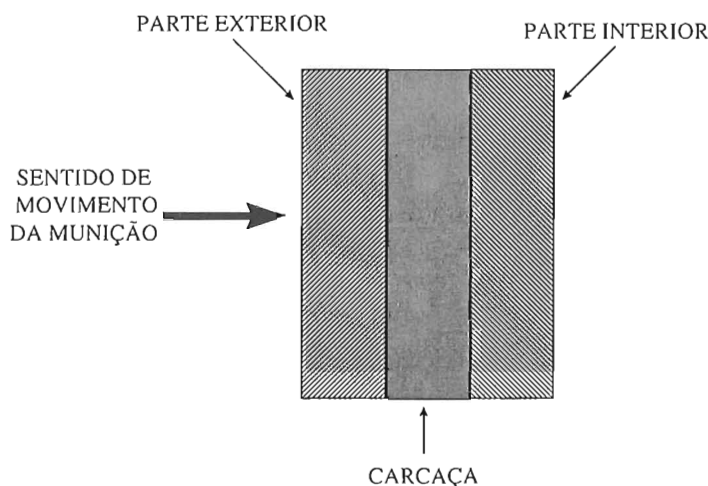


FIGURA 1 – Estrutura completa de uma blindagem para Viatura de Combate

CARÇAÇA

A carcaça do veículo é construída com um material dúctil, geralmente aço de alta resistência e baixa liga (ARBL), especialmente desenvolvido para esse tipo de aplicação. Esse material deve oferecer alguma facilidade para a fabricação da carcaça por processamentos comuns (soldagem, conformação mecânica, etc) e, ao mesmo tempo, deve possibilitar um grau de proteção balística que lhe permita cumprir o papel de componente básico da blindagem.

Outros materiais, como ligas de alumínio, também têm sido empregados nessa função. Há perspectiva de utilização de materiais compósitos, a base de fibras em resina epóxi, para esse uso.

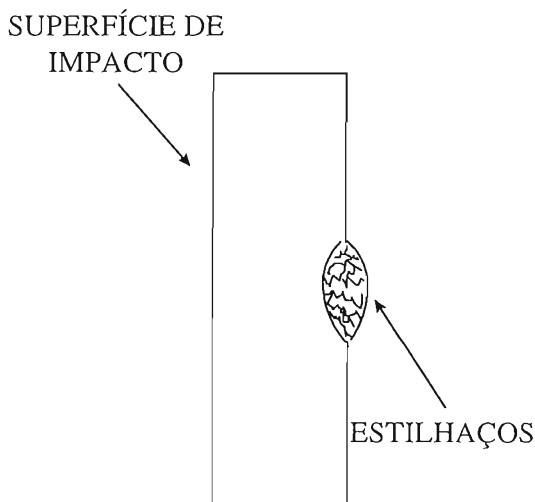
PARTE INTERNA

Na parte interna da blindagem se usa tecidos aramidas (KEVLAR, TWARON, etc). Esse material é denominado de tecido pela maneira como é obtido. A semelhança dos tecidos para roupas, fibras aramidas são entrecruzadas, desde uma composição simples, com fios formando 90° entre si, até estruturas mais complexas.

Quando a munição atinge uma blindagem como a da carcaça das viaturas, ela pode não transpassar a blindagem, mas a onda de choque gerada no impacto pode provocar uma fratura da blindagem, típica nestes casos, que resulta no estilhaçamento da face interna. A Figura 2 apresenta um esquema dessa fratura.

A função principal dessa parte da blindagem é impedir que estilhaços da carcaça atinjam os tripulantes da viatura. Essa parte pode funcionar, ainda, como um reforço da carcaça contra a penetração da munição no interior do veículo.

FIGURA 2 – Estilhaçamento da parte interna da blindagem, por efeito da onda de choque



PARTE EXTERNA

Uma blindagem que apresenta as partes já mencionadas, carcaça e parte interna, é normalmente capaz de resistir a munições de projetis simples ou de granadas com explosivos de alta potência (HE).

Dentre as munições anti-carro (AC ou AT) encontram-se as de carga-ôca (Shapped charge) e as de alta energia cinética (munição-flecha). Estas munições exigem normalmente uma complementação à blindagem, montada externamente a esta.

À munição de carga-ôca de grande diâmetro só podem resistir as blindagens chamadas reativas (tipo BLASER). Ela é composta por placas explosivas montadas sobre a carcaça da viatura e que, sensibilizadas pela munição de carga-ôca, detonam, gerando uma onda explosiva que desvia e dissipa o jato energético da carga-ôca, reduzindo consideravelmente seu poder de penetração. A figura 3 é um esquema do funcionamento da carga-ôca, mostrando como a energia do explosivo é concentrada em um jato fino, gerando uma densidade energética superficial (energia por unidade de área) capaz de penetrar nas blindagens comuns.

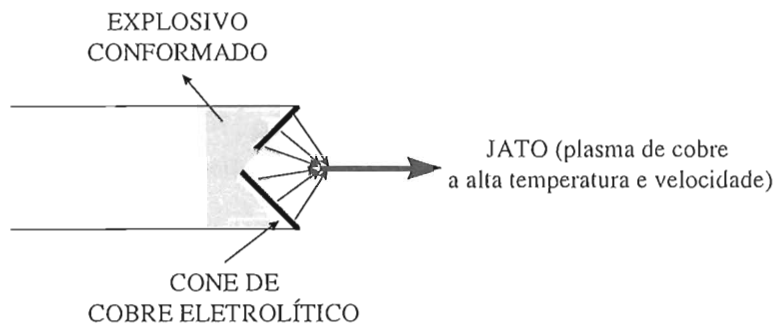


FIGURA 3 - Formação do jato energético em granadas de carga-ôca

A munição de alta energia cinética possui grande velocidade inicial (v_0) e, assim, uma elevada energia cinética ($E_c = \frac{1}{2} v^2$, onde v é a velocidade da munição), além de ser dotada de um penetrador (flecha), cuja ponta é de material de alta dureza, para facilitar a perfuração de chapas. Ao atingir a blindagem, a energia cinética se transforma em calor, fundindo localmente a blindagem e facilitando a penetração, “como faca em manteiga derretida”. Para combater essa munição deve-se lhe antepor um material de elevada dureza, alta resistência à compressão e frágil, sobre a carcaça da viatura. Devido a possuir as propriedades mencionadas, além de baixa densidade, o material cerâmico é o escolhido para essa função. Placas de Al_2O_3 , SiC, B_4C e outros cerâmicos são montadas sobre a blindagem.

Quando a munição flecha impacta o cerâmico, a alta dureza deste e sua alta resistência à compressão acabam por deformar a ponta do projétil, diminuindo sua capacidade de penetração. Simultaneamente, a capacidade do cerâmico de suportar altas temperaturas e a sua fratura, criando novas superfícies, consomem a maior parte da energia cinética da munição flecha.

CONCLUSÃO

Em torno da base apresentada, há variações de material empregado, número de camadas e outras, mas o resumo apresentado é suficiente para compreender a função de cada elemento da blindagem e seu princípio de atuação. Espera-se que esse artigo sirva, assim, como uma primeira leitura para aqueles que desejem estudar blindagens para veículos de combate.

É oportuno ressaltar que o velho duelo munições x proteção blindada prossegue, alimentado pela ciência dos materiais e pela química dos propelentes, sempre em busca de maior v_0 e conseqüente aumento da quantidade de energia das munições sobre os alvos.