



# Perfil BCA



- A BCA Ballistic Protection é uma indústria de tecnologia de proteção balística que desenvolve, produz, e auxilia no processo de instalação de proteção balística ou blindagem opaca provendo soluções de baixo peso para veículos, aeronaves, embarcações e proteção individual.
- Setores de atuação:
  - Civil (soluções para blindagem de Veículos, Embarcações e Helicópteros)
  - OEM (Daimler, Toyota)
  - Proteção Individual (Insert Plates)
  - Militar (Spall Liner de Veículos e Soluções para Embarcações e Aeronaves)

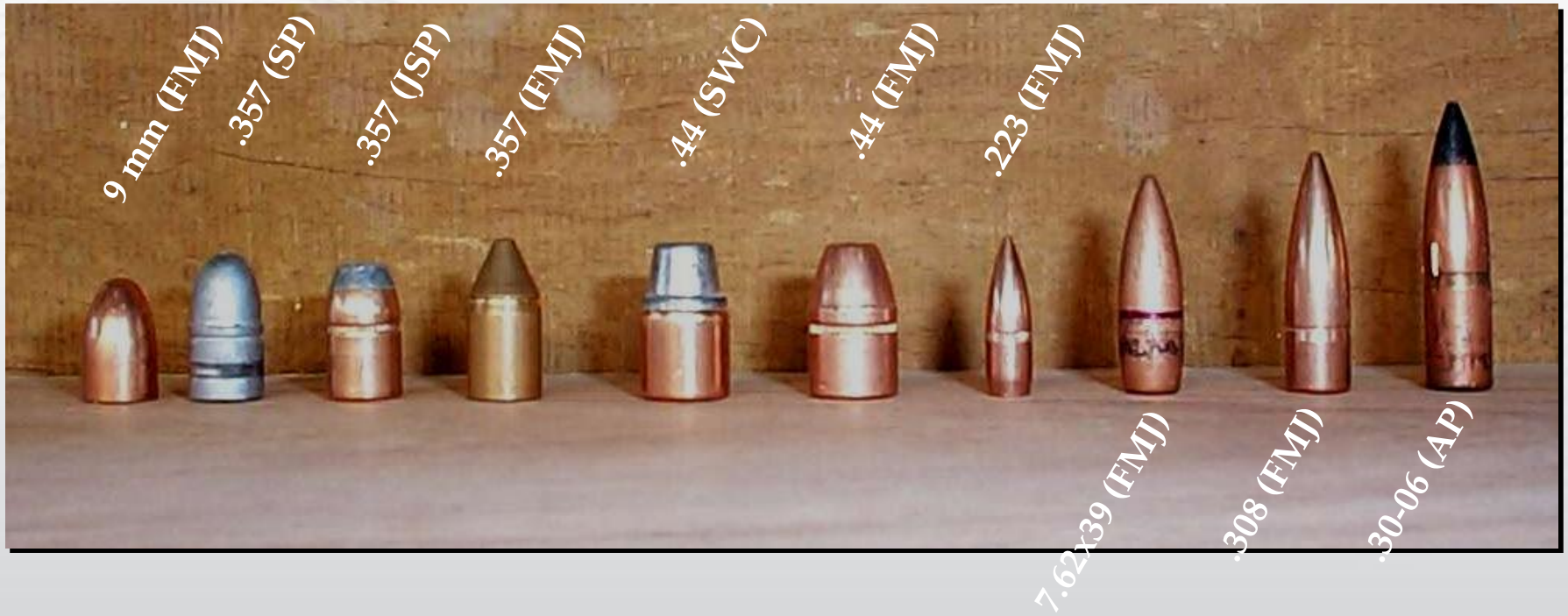
# Projetos Especiais





# Projéteis



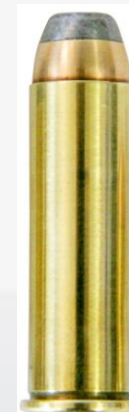




**9 mm Luger**

**FMJ - Full Metal Jacket**

**8,0+/-0,1g  
124gr  
358+/- 15m/s**



**.357 (JSP)**

**JSP - Jacketed Soft Point**

**10,2+/-0,1g  
158gr  
425+/- 15m/s**

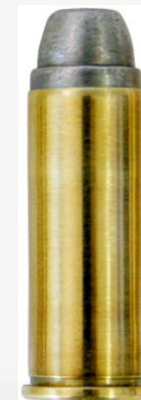
## Projéteis Nível NIJ III-A



**9 mm Luger**

**FMJ - Full Metal Jacket**

8,0+/-0,1g  
124gr  
426+/- 15m/s



**.44 Magnum**

**SWC - Semi Wad Cutter**

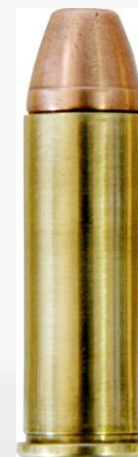
15,6+/-0,1g  
240gr  
426+/- 15m/s

## Projéteis Nível DIN B4



**.357 GECO**  
**FJ - Full Jacket**

10,2+/-0,1g  
158 gr  
430+/- 10m/s



**.44 Magnum**  
**FJ - Full Jacket**

15,6+/-0,1g  
240 gr  
440+/- 10m/s



# Projéteis Nível III e Proteções Alternativas

Munição  
7.62 X 39  
FMJ  
716 m/s



PA-3

Munição  
5.56 X 45  
FMJ  
990 m/s



PA-2

Munição  
7.62 X 51  
FMJ  
838 m/s



PROTEÇÃO ALTERNATIVA (PA)	MUNIÇÃO	MASSA DO PROJÉTIL	VELOCIDADE REFERÊNCIA	ENERGIA CINÉTICA	NÚMERO DE IMPACTOS
PA-1	Cal 12/70	28,4 +/- 0,05 g	450 +/- 10 m/s	2875,5 J	5
PA-2	5,56 x 45 Ball - SS92 / M193	3,5 +/- 0,1 g	990 +/- 15 m/s	1715 J	5
PA-3	7.62 x 39 Ball - M43	7,9 +/- 0,1 g	716 +/- 15 m/s	2025 J	5
PA-4	5.56 x 45 NATO Ball - SS109 / M855 (NP*)	4,0 +/- 0,1 g	915 +/- 15 m/s	1674,4 J	5
PA-5	7.62 x 39 Ball OS - M1943 (NP*)	7,9 +/- 0,1 g	720 +/- 10 m/s	2047,7 J	5
PA-6	7.62 x 51 AP	9,8 +/- 0,1 g	840 +/- 0,1 m/s	3457,4 J	2**

Existem 2 fatores que influenciam este conceito:

### a) Energia cinética

Como calcular a energia cinética (KE) = J

$$\frac{\text{Massa do projétil} \times \text{velocidade}^2}{2} = J$$

Ex.: Qual a energia cinética do projétil 5,56 x 45 ( SS 92 ) que possui velocidade de 937 m/s?

$$\frac{4g \times 937^2}{2} = 1756 J$$

# Compreendendo melhor a Balística

## b) Formato e tipo do projétil (tensão)

$$\text{Tensão} = \frac{F}{A} \quad \text{Ex.:} = \frac{1667}{0,5} = 3334 \text{ ou } \frac{1667}{9} = 185$$

## c) Outros tipos de energia

Força = N = Newton = aceleração x massa

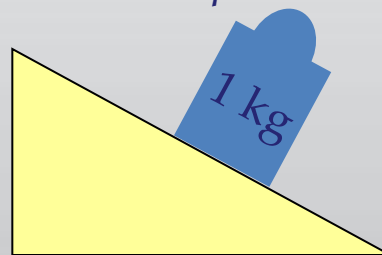
$$\text{hp} = \frac{\text{energia}}{\text{tempo}} \quad \text{Ex.:} 75 \text{ Kg em 1 metro em 1 seg. (1hp)}$$

*Lembrando:*

- *Energia é a capacidade de realizar trabalho*
- *Sempre há troca de energia*
- *Existem porém energias que não se recuperam (muito importante em balística)*

*Ex.: Energia cinética gravitacional*

*Atrito*



- Delaminação
  - Por acomodação
  - Por efeito do calor
- Oxidação
  - Ação da umidade
  - Ação de fungos

**Ambos comprometem a proteção balística do painel**



- Europa DIN
- EUA NIJ
- Brasil ABNT

# TABELA BALÍSTICA - NORMA DIN EN 1522-1 (EUROPA)

DIN EM 1522-1:1998 - Níveis de Proteção para Blindagem Automotiva



NÍVEIS DE BLINDAGEM	PROJÉTEIS	ARMAMENTO	TIPO DE MUNIÇÃO	MASSA NOMINAL	VELOCIDADE REFERÊNCIA	ENERGIA CINÉTICA	DISPAROS POR PAINEL
B1			.22 LR Lead RN	2,6 +/- 0,1 g 40 gr	360 +/- 10 m/s	168,5 J	3
B2			9 mm FJ	8,0 +/- 0,1 g 124 gr	400 +/- 10 m/s	640 J	3
B3			.357 Magnum FJ	10,2 +/- 0,1 g 158 gr	430 +/- 10 m/s	942,9 J	3
B4			.357 Magnum FJ	10,2 +/- 0,1 g 158 gr	430 +/- 10 m/s	942,9 J	3
			.44 Magnum FJ	15,6 +/- 0,1 g 240 gr	440 +/- 10 m/s	1510,1 J	3
B5			SS 109 FJ	4,0 +/- 0,1 g 62 gr	950 +/- 10 m/s	1805 J	3
B6			SS 92 FJ	3,5 +/- 0,1 g 62 gr	950 +/- 10 m/s	1805 J	3
			7,62 x 51 FJ NB	9,5 +/- ,01 g 146 gr	830 +/- 10 m/s	3272,3 J	3
			7,62 x 51 FJ AP	9,8 +/- ,01 g 151 gr	820 +/- 10 m/s	3294,8 J	3

## LEGENDA

- AP Armor Piercing
- FJ Full Jacketed
- JSP Jacketed Soft Point
- NB Nato Ball
- RN Round Nose Bullet

# TABELA BALÍSTICA - NORMA NATIONAL INSTITUTE OF JUSTICE (NIJ)

NIJ 0108.01 - Níveis de Proteção para Blindagem Automotiva



NÍVEIS DE BLINDAGEM	PROJÉTEIS	ARMAMENTO	TIPO DE MUNIÇÃO	MASSA NOMINAL	COMPRIIMENTO DO CALIBRE	VELOCIDADE REFERÊNCIA	ENERGIA CINÉTICA
I			.22 LRHV Lead	2,6 +/- 0,1 g 40 gr	15 - 16,5 cm 6 - 6,5 in	320 +/- 12 m/s 1050 +/- 40 ft/s	133,12 J
			.38 Special RN Lead	10,2 +/- 0,1 g 158 gr	15 - 16,5 cm 6 - 6,5 in	259 +/- 15 m/s 850 +/- 50 ft/s	342,12 J
II-A			9 mm FMJ	8,0 +/- 0,1 g 124 gr	10 - 12 cm 4 - 4,75 in	332 +/- 12 m/s 4 - 4,75 in	440,9 J
			.357 Mag JSP	10,2 +/- 0,1 g 158 gr	10 - 12 cm 4 - 4,75 in	381 +/- 15 m/s 1250 +/- 50 ft/s	740 J
II			9 mm FMJ	8,0 +/- 0,1 g 124 gr	10 - 12 cm 4 - 4,75 in	358 +/- 12 m/s 1175 +/- 40 ft/s	512,66 J
			.357 Mag JSP	10,2 +/- 0,1 g 158 gr	15 - 16,5 cm 6 - 6,5 in	425 +/- 15 m/s 1395 +/- 50 ft/s	921 J
III-A			9 mm FMJ	8,0 +/- 0,1 g 124 gr	24 - 26 cm 9,5 - 10,25 in	426 +/- 15 m/s 1400 +/- 50 ft/s	725,9 J
			.44 Mag Lead SWC Gas Checked	15,6 +/- 0,1 g 240 gr	14 - 16 cm 5,5 - 6,25 in	426 +/- 15 m/s 1400 +/- 50 ft/s	1415 J
III			7,62 x 51 FMJ .308 Winchester FMJ	9,7 +/- 0,1 g 150 gr	56 cm 22 in	838 +/- 15 m/s 2750 +/- 50 ft/s	3405 J
IV			30-06 AP	10,8 +/- 0,1 g 166 gr	56 cm 22 in	868 +/- 15 m/s 2850 +/- 50 ft/s	4068,5 J

## LEGENDA

AP	Armor Piercing
FJ	Full Jacketed
FMJ	Full Metal Jacket
JSP	Jacketed Soft Point
LRHV	Long Rifle High Velocity
NB	Nato Ball
RN	Round Nose
SWC	Semi Wadcutter

# TABELA BALÍSTICA - NORMA ABNT NBR 15000

Tabela 1 - Nível de proteção do sistema de blindagem quanto ao impacto balístico



NÍVEIS DE BLINDAGEM	PROJÉTEIS	ARMAMENTO	TIPO DE MUNIÇÃO	MASSA NOMINAL	VELOCIDADE REFERÊNCIA	ENERGIA CINÉTICA	DISPAROS POR PAINEL
I			.22 LRHV Chumbo	2,6 +/- 0,1 g 40 gr	320 +/- 10 m/s	133,12 J	5
			.38 Special RN Chumbo	10,2 +/- 0,1 g 158 gr	254 +/- 15 m/s	329 J	5
II-A			9 mm FMJ	8,0 +/- 0,1 g 124 gr	332 +/- 12 m/s	440,9 J	5
			.357 Magnum JSP	10,2 +/- 0,1 g 158 gr	381 +/- 12 m/s	740,3 J	5
II			9 mm FMJ	8,0 +/- 0,1 g 124 gr	358 +/- 15 m/s	512,66 J	5
			.357 Magnum JSP	10,2 +/- 0,1 g 158 gr	425 +/- 15 m/s	921 J	5
III-A			9 mm FMJ	8,0 +/- 0,1 g 124 gr	426 +/- 15 m/s	726 J	5
			.44 Magnum SWC GC	15,6 +/- 0,1 g 240 gr	426 +/- 15 m/s	1415 J	5
III			7,62 x 51 FMJ (.308 - Winchester)	9,7 +/- 0,1 g 150 gr	838 +/- 15 m/s	3405,9 J	5
IV			.30 - 06 AP	10,8 +/- 0,1 g 166 gr	868 +/- 15 m/s	4068,5 J	1

PROTEÇÃO ALTERNATIVA (PA)	MUNIÇÃO	MASSA DO PROJÉTIL	VELOCIDADE REFERÊNCIA	ENERGIA CINÉTICA	NÚMERO DE IMPACTOS
PA-1	Cal 12/70	28,4 +/- 0,05 g	450 +/- 10 m/s	2875,5 J	5
PA-2	5,56 x 45 Ball - SS92 / M193	3,5 +/- 0,1 g	990 +/- 15 m/s	1715 J	5
PA-3	7,62 x 39 Ball - M43	7,9 +/- 0,1 g	716 +/- 15 m/s	2025 J	5
PA-4	5.56 x 45 NATO Ball - SS109 / M855 (NP*)	4,0 +/- 0,1 g	915 +/- 15 m/s	1674,4 J	5
PA-5	7.62 x 39 Ball OS - M1943 (NP*)	7,9 +/- 0,1 g	720 +/- 10 m/s	2047,7 J	5
PA-6	7.62 x 51 AP	9,8 +/- 0,1 g	840 +/- 0,1 m/s	3457,4 J	2**

## LEGENDA

AP	Armor Piercing
FMJ	Full Metal Jacket
JSP	Jacketed Soft Point
LRHV	Long Rifle High Velocity
RN	Round Nose
SWC GC	Semi Wadcutter Gas Check

\* Núcleo com aço perfurante.  
\*\* A uma distância de 300 mm

Tabela 2 - Nível de proteção alternativa do sistema de blindagem quanto ao impacto balístico

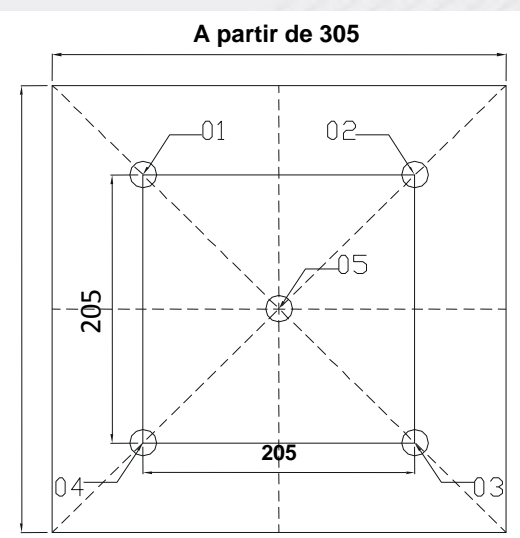
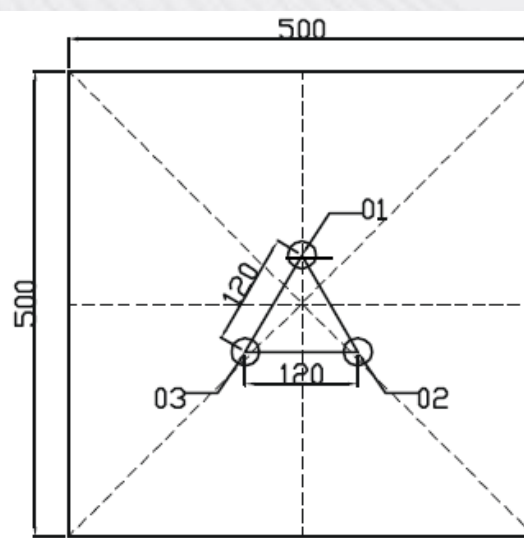
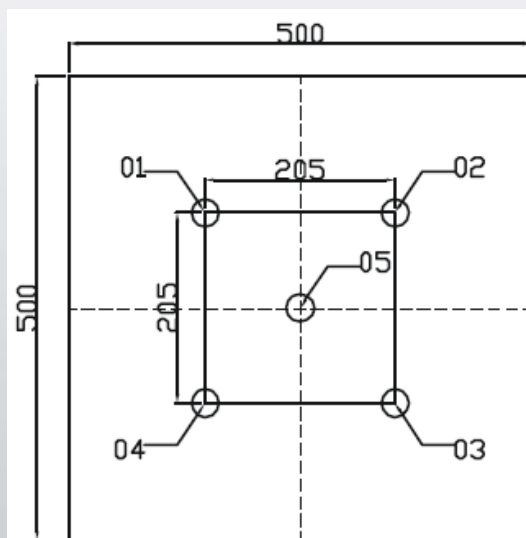


- Metodologia de tiros

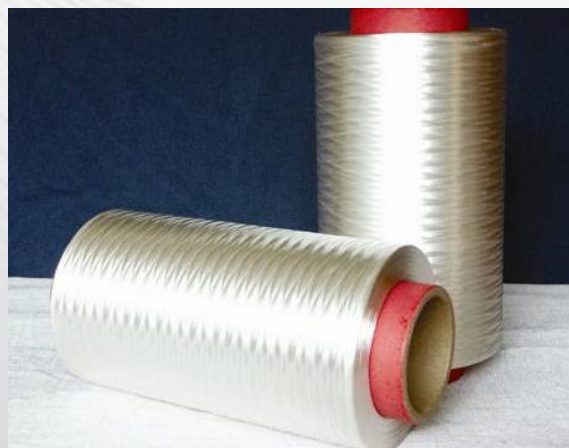
ABNT

DIN

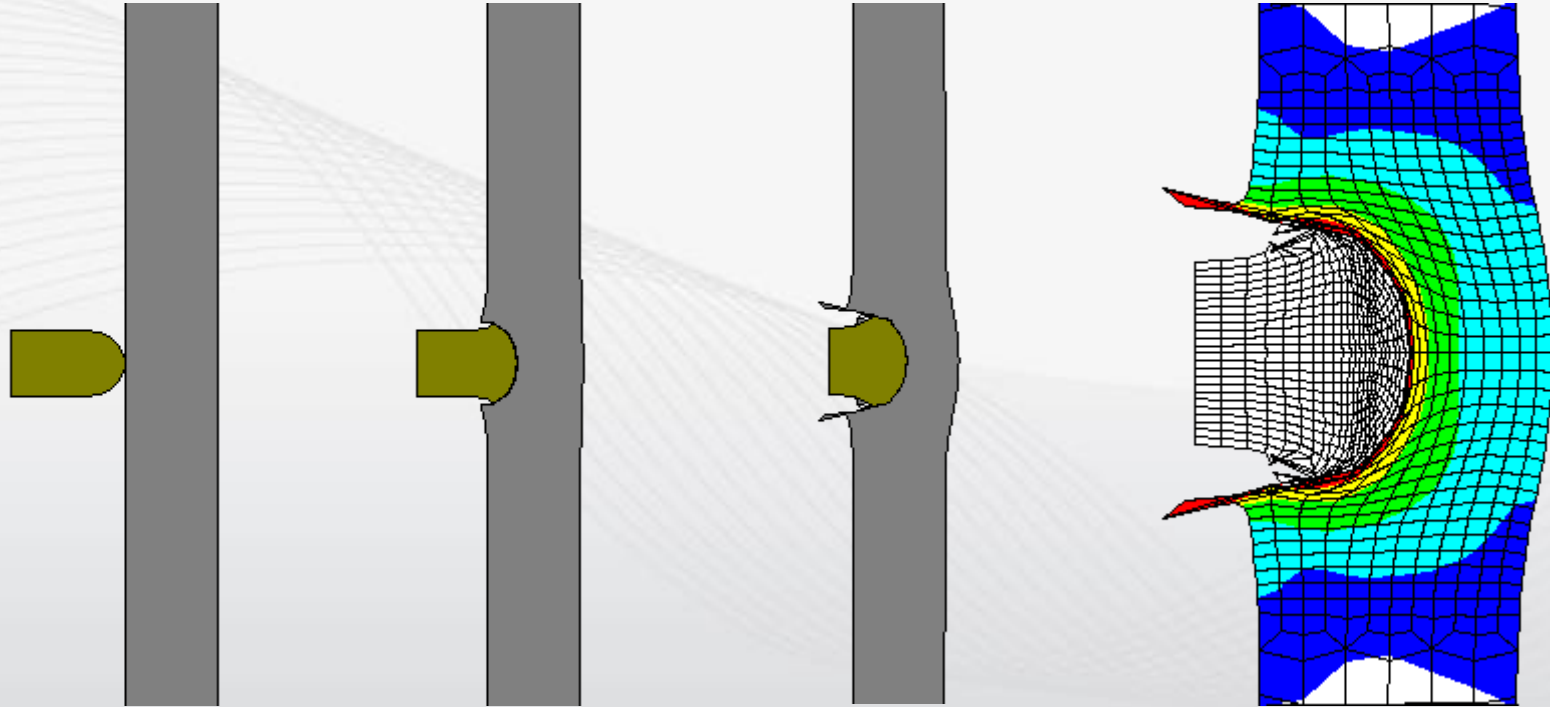
NIJ



# Compósitos

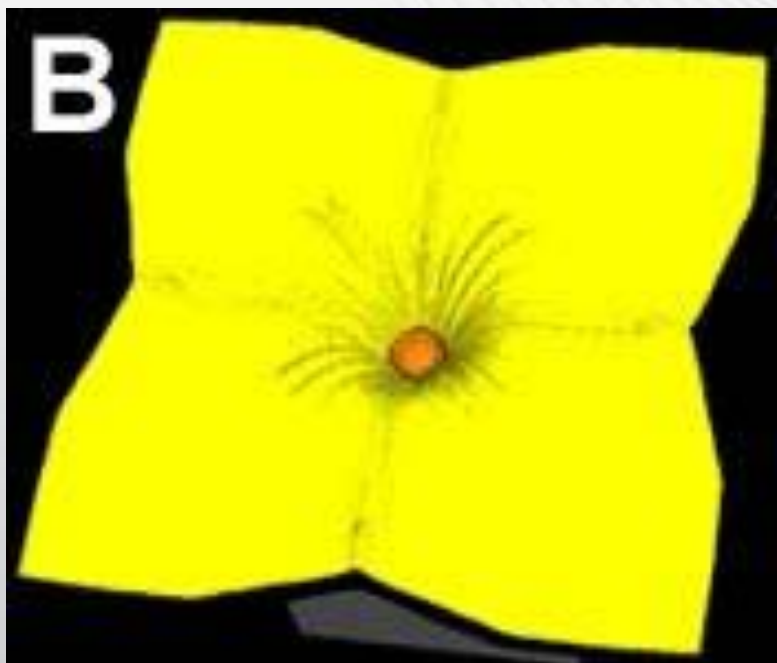


## Formas de Impedir a Penetração em Blindagens

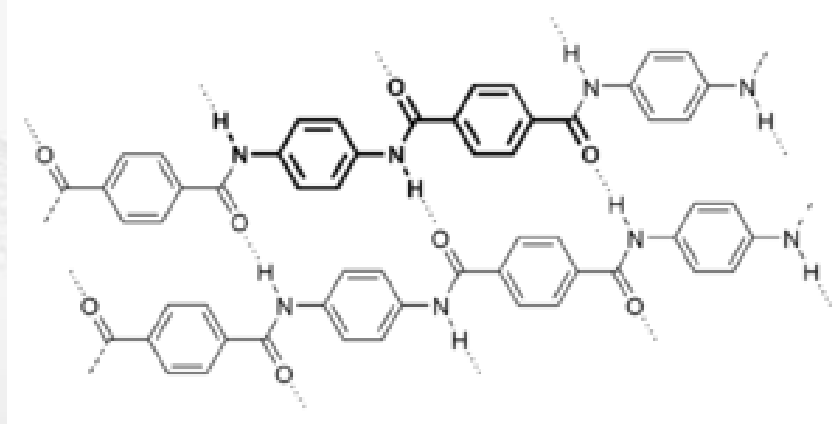


A energia pode ser absorvida através da deformação plástica ou da fratura do sistema (projétil e blindagem) ou ambos.

- Aramida (Kevlar - Dupont, Twaron - Teijin)
- UHMWPE (Dyneema, Spectra Shield)
- Fibra de Vidro S-2



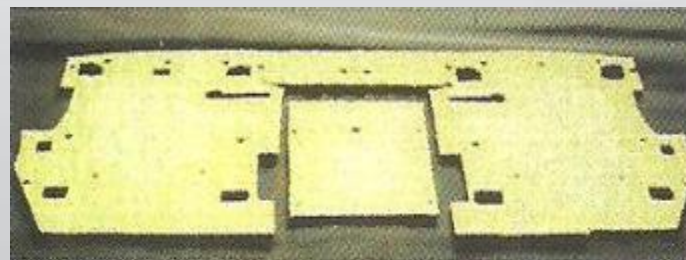
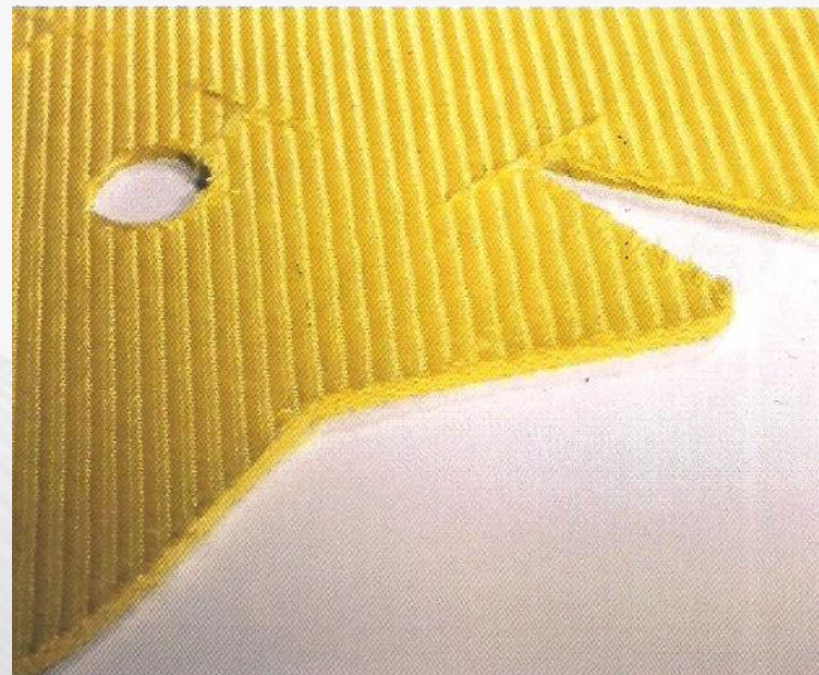




- Conhecida também como Kevlar, Twaron e Poly-Parafenileno Teraftalamida.
- É uma fibra sintética.
- *É cinco vezes mais resistente que o aço, peso por peso.*
- Tem alta resistência ao calor, suportando cerca de  $400^{\circ}\text{C}$  sem se fundir.
- Apresenta baixa condutividade elétrica
- Elevada resistência ao corte e resistência a chama.

## A Aramida

Através de desenvolvimento empregado em sua construção também é usada na proteção contra fragmentos lançados por granadas de mão.



# UHMWPE

## Ultra High Molecular Weight Polyethylene

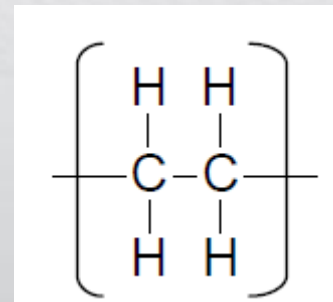


**UHMWPE** (Ultra High Molecular Weight Polyethylene)

É a sigla em inglês para *Polietileno de Ultra Alto Peso Molecular*.

O *peso molecular* extremamente elevado, proporciona a esse plástico de engenharia, além de excelentes propriedades mecânicas, uma densidade tão baixa, que flutua na água.



Destacam-se como principais qualidades a alta resistência ao desgaste por abrasão, a alta resistência ao impacto e o baixo coeficiente de atrito.



# UHMWPE

## Ultra High Molecular Weight Polyethylene

**IBCA**  
BALLISTIC PROTECTION

NÍVEIS DE BLINDAGEM	PROJÉTEIS	ARMAMENTO	TIPO DE MUNIÇÃO	COMPRIENTO DO CALIBRE	VELOCIDADE REFERÊNCIA	ENERGIA CINÉTICA	DISPAROS POR PAINEL
III			7,62 x 51 FJ NB 308 Winchester FMJ	56 cm 22 in	838 +/- 15 m/s 2750 +/- 50 ft/s	3405 J	5

LEGENDA: FJ - FULL JACKETED / NB - NATO BALL



Receita Federal

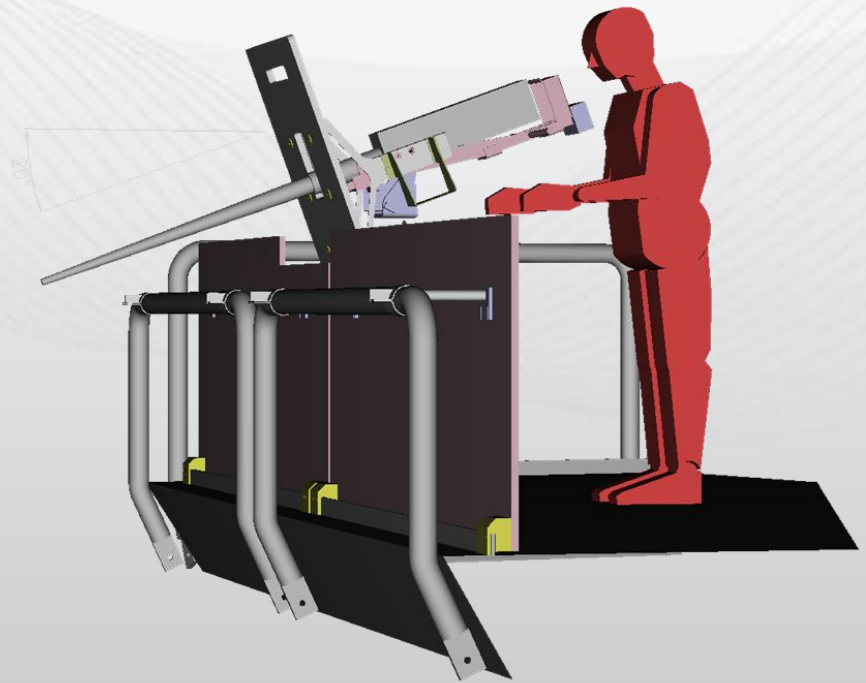


# UHMWPE

## Ultra High Molecular Weight Polyethylene



O UHMWPE é muito indicado para embarcações, pois não perde suas características e propriedades iniciais (Físico/Químicas) em consequência da ação da umidade e dos raios UV.





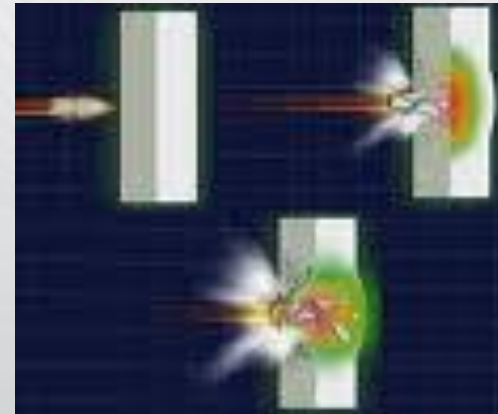
A função da cerâmica na blindagem compósita é, devido a sua elevada dureza, erodir a ponta do projétil, reduzindo, desta forma, o seu poder de penetração.

**Materiais mais utilizados:**

**Carbeto de silício ( SiC )**

**Carbeto de boro ( B<sub>4</sub>C )**

**Alumina**





Survival Armor Inc.  
 13881 Plantation Rd.  
 International Center I, Unit 8  
 Ft. Myers, FL 33912  
 Tel.: 239 210 0891  
 Fax: 239 210 0898  
[www.survivalarmor.com](http://www.survivalarmor.com)  
[info@survivalarmor.com](mailto:info@survivalarmor.com)

Verseidag Ballistic Protection GmbH  
 Neuer Weg 24 - D-47803 Krefeld  
 P.O. Box 102313 - D-47723 Krefeld  
 Tel.: +49 2151 876 400  
 Fax: +49 2151 876 491  
[www.verseidagprotection.de](http://www.verseidagprotection.de)  
[info@verseidagprotection.de](mailto:info@verseidagprotection.de)

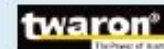
Verseidag-Indutex United Kingdom  
 Airgath House - Ashley Road  
 Stalybridge - Cheshire Sk 15 IRA  
 Great Britain  
 Tel.: 44+ 161 338 8551  
 Fax: 44+ 161 338 4254

**BCA TÊXIL LTDA.**  
 Av. Engº. Juarez de Siqueira Britto Wanderley, 180  
 Centro Industrial Eldorado  
 CEP: 12238-565 - São José dos Campos / SP  
 Tel.: +55.12.3966-6303  
 Fax.: +55.12.3966-6365

[www.bcatextil.com.br](http://www.bcatextil.com.br)  
[atendimento@bcatextil.com.br](mailto:atendimento@bcatextil.com.br)



*The miracles of science™*



**Dyneema®**