



CENTRO PAULA SOUZA



FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA

**WILSON JUNIOR RODRIGUES
VALDECIR JOSÉ TRALLI**

COLETE BALISTICO

Testes físico/ químico

AMERICANA/ SP
2012



CENTRO PAULA SOUZA



FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA

WILSON JUNIOR RODRIGUES

COLETE BALISTICO:

Testes Físico/ Químico

TCC apresentado à Faculdade de tecnologia de Americana como parte das exigências do curso de Produção Têxtil para obtenção do título de tecnólogo Produção Têxtil.

VALDECIR JOSÉ TRALLI- Mestre

AMERICANA/ SP
2012

AUTOR: WILSON JUNIOR RODRIGUES, RA 92540

COLETE BALISTICO

Testes Físico/ Químico

Trabalho/ Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Produção Têxtil no curso de Produção Têxtil da Faculdade de Tecnologia de Americana.

Banca Examinadora

Orientador: _____
VALDECIR JOSÉ TRALL I- MESTRE - FATEC

Professor da Disciplina: _____
JOSÉ FORNAZIER C. SAMPAIO – MESTRE - FATEC

Convidado: _____
Sr. JOSÉ LUIZ PEREIRA DE CABRAL- ENCARREGADO
DE ENSINO E INSTRUÇÃO DA GUARDA MUNICIPAL DE
AMERICANA- FORMADO EM DIREITO- UNIMEP

Local: FATEC AMERICANA, 21/06/2012

Agradecimento

Em primeiro lugar, agradeço ao Supremo Deus, fonte imensurável de inspiração e sabedoria, os quais me concederam força e perseverança nas tomadas de decisões ao longo de minha vida, me proporcionando confiança e determinação, fazendo brotar em meu coração a esperança e persistência durante o desenvolvimento de minha Graduação. Seus ensinamentos me encorajaram ao longo desses três anos, fazendo com que eu me tornasse uma pessoa em busca de crescimento, mesmo que através de caminhos difíceis e imprevistos que a vida nos proporciona.

Em especial o Prof^o. Ms. Valdecir José Tralli, que nesta etapa de finalização me orientou e colaborou com a elaboração deste trabalho de conclusão de curso.

O Prof^o. Dr. João Batista Giordano docente da disciplina de Química e Acabamento Têxtil, o qual não mediu esforços para atendimentos às solicitações e esclarecimentos de dúvidas desse discente.

À minha esposa Renata, que pacientemente entendeu minha ausência em muitos momentos de sua vida durante os estudos.

Aos professores da FATEC Americana, que com atos e posturas nobres contribuíram para o meu desenvolvimento durante essa fase de aprendizado.

RESUMO

Com o crescimento da violência e a falta de informação sobre o colete balístico, fica a preocupação se o que esta sendo oferecido no mercado é realmente eficaz.

Foi então que nós resolvemos realizar testes com a fibra de aramida, a partir de um colete que a Guarda Municipal de Americana nos emprestou, tendo em vista que, eles também têm a mesma preocupação e buscam estabelecer um parâmetro para futuras compras.

A pesquisa nos mostrou que é muito difícil conseguir informações técnicas sobre a fibra, junto aos fabricantes de coletes e com a própria fabricante da fibra.

A base que se utiliza para formar o painel do colete é a fibra de aramida, que dependendo do fabricante ou do tipo de proteção oferecido se mistura com outras fibras também de alta resistência.

O que se observou na pesquisa é que existe uma legislação bem rígida sobre o colete à prova de balas, essa legislação mostra como fabricar, realizar os testes de capacidade balística e nível de proteção, de como e o que é necessário para adquirir um colete e de como destinar os coletes que estão vencidos para a reciclagem.

Os testes realizados no laboratório com aplicação de produtos químicos nos mostraram que a fibra de aramida sofre alteração com relação a alguns produtos; com os testes físicos a fibra sem a influência de produtos químicos tem uma excelente desempenho a tração, mas com a influência de alguns produtos perde e muito essa capacidade, e no teste pratico de tiro a fibra de aramida teve um excelente desempenho, é a mais recomendada devido a sua capacidade de absorver impacto, sendo assim tem uma capacidade enorme de salvar vidas.

ABSTRACT

Key-words: bullet-proof vest – aramid – fiber – tests

With the increase of the violence and the lack of information about the ballistic vest, there is a preoccupation about if what is being offered in the markets is really effective.

Because of it we decided to realize tests with the aramid fiber, based on a vest the Municipal Guard of Americana (the local police) lent us, considering that they also have the same concern and seek to establish a parameter for the future purchases.

The search showed us that it is very difficult to get technical information about the fiber, with the manufacturer of vests and with the maker of the fiber itself.

The base used to form the panel of the vest is the aramid fiber, which depending on the manufacturer or the type of protection offered, mixes itself with other fibers that have also great strength.

What was observed in this search is that there is a very strict legislation about the bullet-proof vest, this legislation shows how to make, to realize the ballistic capability tests and level of protection, how and what is necessary to obtain a vest and how to destine the expired vests to recycle.

The tests realized in laboratories with application of chemical products showed us that the aramid fiber undergoes alterations according to some products; with physical tests the fiber without the influence of chemical products has an excellent performance of traction, but with the influenced of some products it loses a lot of its capacity, and in the practical shot tests the aramid fiber had an excellent performance, it is the most recommended due to its capability of absorb impact, thus it has an enormous capacity to save lives.

SUMÁRIO

Banca Examinadora.....	III
Agradecimentos.....	IV
Resumo.....	V
Resumo em língua estrangeira.....	VI
Lista de Figuras.....	10
Lista de Tabelas e Gráficos.....	11
Lista de Palavras Abreviadas.....	12
Introdução.....	15
1. Segurança.....	19
1.1 Uso do colete balístico.....	19
1.2 Visualização passo a passo do disparo até o impacto.....	21
1.3 Tipos de colete balístico.....	22
1.4 Colete de Aramida (Kevlar).....	22
1.5 Colete de Polietileno.....	23
1.6 Colete de Aramida com Polietileno.....	23
1.7 Colete Multi Ameaça.....	23
1.8 Colete de Kevlar com Gel.....	27
2. Normas.....	29

2.1	NR 17.....	29
2.2	NR 6.....	30
2.2.1	O EPI deve ser usado como proteção quando.....	30
2.2.2	A empresa deve fornecer o EPI gratuitamente ao empregado.....	31
2.2.3	Obrigações Empregador.....	31
2.2.4	Obrigações do Empregado.....	31
3.	Legislação.....	33
3.1	Capítulo I da Finalidade.....	34
3.2	Capítulo II das Disposições Preliminares.....	34
3.3	Capítulo III da Avaliação Técnica.....	35
3.4	Capítulo IV da Fabricação.....	36
3.5	Capítulo V da Aquisição e Importação.....	38
3.6	Capítulo VI da Distribuição.....	40
3.7	Capítulo VII das Disposições Gerais.....	41
4.	Relação de Empresas Fabricantes de Coletes à Prova de Balas Autorizada pelo Exército Brasileiro.....	43
4.1	Relação de Empresas que Desenvolvem Fibras para Fabricação de Coletes.....	43
5.	Fibras.....	44
5.1	Fibras que protegem a vida.....	44
5.2	Poliaramida.....	44

5.3	Twaron.....	46
5.4	Polietileno.....	46
5.5	Spectra.....	48
5.6	Vectran.....	49
5.7	Bioaço.....	49
5.8	Dyeema.....	49
5.9	Zylon.....	49
6.	Tecido.....	51
6.1	Tecido de Aramida.....	54
7.	Tipos de Munições.....	55
7.1	Legenda.....	56
7.2	Tabela Simplificada.....	59
8.	Testes Químico, Físico e Práticos.....	60
8.1	Testes Químico.....	63
8.2	Teste Físico.....	66
8.3	Teste Prático de Tiro.....	70
8.4	Resultado dos Testes Práticos.....	71
9.	Conclusão.....	80
10.	Referências Bibliográficas.....	83
12.	Anexos	85

Lista de Figuras

Figura 01 a, b, c, d, demonstrativo de impacto.....	22
Figura 02 Máquina utilizada para teste de furo.....	26
Figura 03 Teste de furo sendo realizado.....	26
Figura 04 Teste de perfuração em queda livre.....	27
Figura 05 Tecido 01.....	51
Figura 06 Tecido 02.....	52
Figura 07 Tecido 03.....	53
Figura 08 Bolhas de Ar.....	62
Figura 09 Manchas.....	62
Figura 10 Reação da Fibra.....	64
Figura 11 Fibras depois de imersas em produtos.....	65
Figura 12 Fibras depois de imersas em produtos.....	65
Figura 13 Fibra imersa em ácido sulfúrico.....	66
Figura 14 a 30 Teste prático de tiro.....	71 a 79
Figura 31 Deformação.....	85
Figura 32 Nenhuma proteção lateral.....	86
Figura 33 Tórax exposto.....	86
Figura 34 Acúmulo abaixo do tórax.....	87

Figura 35 Painel fora da capa.....	87
Figura 36 Deformação do painel.....	88
Figura 37 Deformação do painel.....	88

Lista de Tabelas

Tabela 01 Tipos de Munições.....	55
Tabela 02 Tabela Simplificada de Níveis de Proteção.....	56
Tabela 03 Tabela de Perda de Massa.....	67
Tabela 04 Tabela de Perda de Resistência.....	68
Tabela 05 Tabela de Perda de Massa/ Resistência.....	69

Lista de Gráficos

Gráfico 01 Perda de Massa.....	67
Gráfico 02 Perda de Resistência.....	68
Gráfico 03 Porcentagem de Perda de Massa/ Resistência.....	69

Lista de Palavras Abreviadas

NIJ-	National Institute of Justice
CBC-	Companhia Brasileira de Cartuchos
NFT-	New Fiber Technology
NR-	Normas Regulamentadoras
EPI-	Equipamento de Proteção Individual
CA-	Certificado de Aprovação
MTE-	Ministério do Trabalho e Emprego
ABNT-	Associação Brasileira de Normas Técnicas
DLog-	Departamento de Logística
DFPC-	Diretoria de Fiscalização de Produtos Controlados
Gen.-	General
CAEx-	Centro de Avaliações do Exército
ReTex-	Relatório Técnico Experimental
Art.-	Artigo
Dec.-	Decreto
SICOFA-	Sistema de Controle Fabril de Armas
DPF-	Departamento de Polícia Federal
TR-	Título de Registro

CR-	Certificado de Registro
FMJ/J-	Full Metal Cãs Totalmente de Metal/ totalmente Jaquetado
FMJTC-	Full Metal Jacket Truncated Cone Totalmente Jaquetado de cone truncado
HSP-	Hollow Soft Point Ponta Oca Macia
LRB-	Lead Round Ball Bola Redonda de Chumbo
LRN-	Lead Round Nose Ogival de Chumbo
LSWC-	Lead Semi Wad Cutter Semi Cônica de Chumbo
JHP-	Jacketed Hollow Point Jaquetado de Ponta Oca
JSP-	Jacketed Soft Point Jaquetado de Ponta Macia
LFP-	Lead Flat Point Ponta Plana de Chumbo
SJHP-	Semi Jacketed Hollow Point

Semi Jaquetada de Ponta Oca

SNHP- Semi Wadcutter Hollow Point

Canto Semi Vivo de Ponta Oca

MPS- Metros Por Segundo.

INTRODUÇÃO

Os seres humanos desde o início de sua existência lutam para se defender de ataques e para isso começaram a desenvolver armas.

As pessoas evoluíram e junto com elas também houve a evolução das armas e a necessidade de se defender das mesmas. No início para defenderem-se de ataques de pedras, flechas e lanças inventaram os escudos de madeira revestidos de couro.

Com a evolução da metalurgia estes artefatos foram sendo elaborados e foram criadas armaduras tão pesadas que minavam as forças dos soldados e os deixavam como alvos fáceis sem reação em cima dos cavalos pois as armaduras chegavam a pesar 50 kg e uma queda do cavalo poderia ser fatal levando o soldado a morte.

A evolução do armamento originou-se com os homens das cavernas, os quais fabricaram os primeiros porretes que usavam como arma, desde então passaram a se inovar cada vez mais criando as armas de ponta, até chegar aos chineses que descobriram a pólvora, uma revolução em termos de poder de destruição e morte.

TCC de Adelson Pereira Rodrigues, acesso em 03/03/2012. Mas foi na Guerra do Vietnã que foram testados as chamadas “Flak Jackets” ou “Flak Vests”, pesados jaquetões que possuíam como matéria prima o Nylon Balístico.

Esse acessório protegia o soldado dos estilhaços de granadas e fragmentos de metralhadoras. E mesmo que não fosse capaz de evitar efeitos mortais provocados por armas automáticas disparadas à pequena e média distância, constatou-se que o uso da “Flak Jackets” reduziu consideravelmente o número de baixas durante a Guerra do Vietnã.

Mas com o avanço da indústria bélica, novas armas, mais potentes e com maior capacidade de fogo foram criadas, sendo necessários equipamentos mais sofisticados e eficazes. Vários tipos de materiais foram usados ao longo do tempo

como: madeira revestida de couro, malhas finas de ferro e bronze, pesadas placas de ferro nas armaduras, até chegar num material que revolucionou a confecção de coletes balísticos, a ARAMIDA.

DUPONT, acesso em 04/03/2012. Apesar de já, existirem outros materiais para elaboração dos coletes à prova de balas, como por exemplo, o polietileno.

Mas é a aramida o grande referencial nesse tipo de confecção; essa fibra possui uma grande capacidade de manter a estabilidade em altas temperaturas, chegando à 400°C sem sofrer variações, além da surpreendente flexibilidade química.

As características da aramida são decorrentes da sua nobre estrutura molecular que possibilita o desenvolvimento de um produto de alto módulo, baixo alongamento e sobre tudo, de grande resistência ao impacto, chegando a ser cinco vezes mais resistentes que o aço por unidade de peso e duas vezes mais que o vidro. Esse material é também muito aproveitado na fabricação de cintos de segurança, cordas, construções náuticas e aeronáutica, na construção de alguns modelos de raquetes e principalmente no desenvolvimento de equipamentos de segurança como o colete à prova de balas.

A fibra também é empregada na confecção de jaquetas resistentes a facadas e demais perfuro cortantes.

No caso específico do colete à prova de balas, são feitas várias camadas da aramida, costuradas umas às outras, para que acolham o projétil, achatando sua ponta e distribuindo a força de impacto por todo o tecido até que este seja paralisado.

O número de camadas determina o nível de proteção do colete que de acordo com as normas criadas pelo National Institute of Justice, apresentadas através de uma tabela com padrões aceitos mundialmente para a produção do material. Para certas ocasiões, em que se prevê enfrentar armamentos dos mais pesados, é possível atingir um grau ainda mais elevado de proteção, reforçando o colete com

placas rígidas de cerâmica especialmente resistente, ou até mesmo formada por camadas a mais de aramida.

Entretanto, o uso desse apetrecho é restrito as forças de tarefas especiais e militares. Todos os coletes balísticos seguem a uma mesma norma quando trata da deformação máxima que um determinado projétil, disparado a uma certa velocidade, pode causar no indivíduo. Para que o colete à prova de balas desempenhe corretamente sua função é necessária ficar atento a algumas observações, como por exemplo: o tamanho desse equipamento.

Exército Brasileiro, acesso 05/03/2012. O colete balístico deverá fazer a proteção da parte superior do corpo, visando proteger a área onde se concentram os órgãos de maior importância.

As mulheres também necessitam de uma confecção direcionada, pois esses quesitos devem atender a anatomia do corpo feminino, que é estruturalmente menor.

Entre os fabricantes de colete, há uma certa variação da indicação do período da validade, mas a recomendação do Guia de Seleção e Aplicação de Coletes à Prova de Bala NIJ 100-01 é de 05 anos, no entanto há coletes que ultrapassam a casa dos 08 anos. Na verdade, esse prazo está relacionado com o cuidado que se tem com o produto, pois o mau uso certamente vai diminuir a capacidade de proteção, podendo até anular sua função protetora, por isso, recomenda-se que a cada 03 anos, sejam feitos testes com o colete devendo a instituição ou empresa, enviar uma amostra de cada série de coletes para que se faça uma análise desse material.

A capa que reveste o acessório precisa ter ampla impermeabilidade, pois a umidade também é um agente danificador do material, e cada pessoa tem um suor diferente, por este motivo a capa deve ser individual. O armazenamento é outro aspecto relevante, pois é um dos principais redutores do tempo de vida útil do colete,

o qual jamais deve ter a parte interna, onde estão contidas as fibras, mergulhadas na água ou exposta ao calor excessivo.

Vale lembrar ainda, que os coletes que já foram alvejados ou que sofreram algum tipo de perfuração, não devem ser mais usados. É necessário que o fabricante avalie os estragos internos para possíveis reparações ou ratificar a condenação plena do equipamento, o que é mais comum acontecer.

1. Segurança

1.1 Uso do Colete Balístico

O colete balístico se tornou ferramenta importante para as pessoas que trabalham no setor de segurança pública e agentes de empresas privadas.

Com a crescente violência, as Instituições de Segurança Pública tem um interesse cada vez maior nas medidas de proteção individual e equipamentos que visam proteger a integridade física de seus agentes, adquirindo equipamentos de contenção de distúrbios como: capacetes com viseiras, luvas, cotoveleiras, caneleiras, escudos balísticos ou não e botas, além dos coletes balísticos.

Mas uma preocupação que está se tornando cada vez maior é com os calibres de armas que estão aparecendo nas ruas e tornando o nível de proteção dos coletes cedidos pelas instituições, incerto.

Hoje os coletes balísticos adquiridos pelas forças de segurança são de nível II, o que veremos na tabela de classificação dos níveis de proteção dos coletes balísticos. Apesar de muitas instituições já estarem elevando o nível de proteção de II para III, essa medida trás um certo alívio, porque mostra a preocupação com escalada cada vez maior dos níveis de agressões sofridas por seus agentes.

Taurus, acesso em 07/03/2012. Para o uso desse artefato por policiais militares, guardas municipais, agentes de segurança pública e profissionais afins, devem existir algumas instruções pertinentes às normas de segurança. É aconselhável o uso individual de cada colete balístico por apenas um indivíduo, o que por vezes se depara com dificuldades financeiras de algumas corporações devido ao seu alto custo sendo o preço médio de um colete balístico convencional aproximadamente R\$ 2.500,00 (dois mil e quinhentos reais), e é importante salientar que o colete balístico tem no máximo 08 anos de validade.

Companhia Brasileira de Cartuchos (CBC), acesso 10/03/2012. Devem ser adotados alguns cuidados pertinentes à manutenção e armazenamento das placas balísticas; os coletes quando não estão sendo utilizados devem ser preferencialmente pendurados com o auxílio de um cabide, a fim de evitar rugas e deformações em seus painéis, podendo causar perda na eficácia desejada, nunca devem ser deixados sobre o banco da viatura, exposto diretamente ao sol ou em lugares muito úmido. Não é adequado que se estique em excesso as correias do velcro, pois isto retirará a sua capacidade de estiramento, e jamais devem ser guardados enquanto úmidos, em consequência de uma lavagem ou de transpiração, a fim de evitar o aparecimento de mofo. Estes procedimentos podem abrandar o desgaste natural dos painéis.

Revista Vigilante em Foco e CBC, acesso 12/03/2012. Nenhum tipo de objeto rígido deve ser utilizado por baixo do colete, como jóias, canetas metálicas, crucifixos, etc., pois estes, quando atrás da área do impacto, podem transformar-se em projéteis secundários quando atingidos pelos projéteis ditos primários, penetrando no corpo do usuário e causando-lhe sérias lesões.

Outro aspecto importante é o correto ajuste do colete ao corpo. Se estiver demasiadamente frouxo torna-se incômodo; se apertado demasiadamente sobre seu peito pode restringir a provisão de ar, simplesmente você perderá grande parte dos reflexos e da velocidade, tão necessárias nos confrontos armados. O ideal é que seja mantida uma distância de dois dedos entre seu corpo e o colete, de forma que haja um espaço para o resfriamento do corpo.

O tamanho do colete também deve merecer atenção, devendo ser conforme a compleição física do usuário, pois sendo muito grande escavará na garganta quando a pessoa sentar-se, sendo muito pequeno, não oferecerá a cobertura necessária para o baixo abdômen e não cobrirá as laterais da caixa torácica corretamente. O colete deve proteger preferencialmente o tórax em detrimento do abdômen, logicamente em razão da localização dos principais órgãos vitais do corpo humano.

Colete Balístico tem uma qualidade conquistada por alguns produtos (coletes), de proteger os seus usuários de disparos feitos por armas de fogo de determinados calibres. Os Coletes a prova de balas ou coletes balísticos são artefatos militares ou policiais e que protegem os usuários contra projeteis ou destroços militares.

O que nem todo cidadão repara, é que o termo “à prova” é tão eficiente quanto o “à prova d’água” de certos relógios, ou seja, “À PROVA” NÃO É IMUNE”. Portanto nunca provoque um meliante dizendo “atire aqui no meu peito”, quando o agressor disparar, e verificar o uso da proteção certamente ele não cometerá o mesmo erro novamente.

A seguir veremos como o colete recebe e deforma o projétil demonstrando, sua eficiência.

1.2 Visualização passo a passo desde o disparo até o ponto de impacto

- a) disparo em direção ao painel balístico
- b) aproximação do disparo entre dois pontos
- c) aproximação do projétil no ponto central, entre os dois pontos fig. Anterior
- d) ponto de impacto absorve o impacto e deforma o projétil.

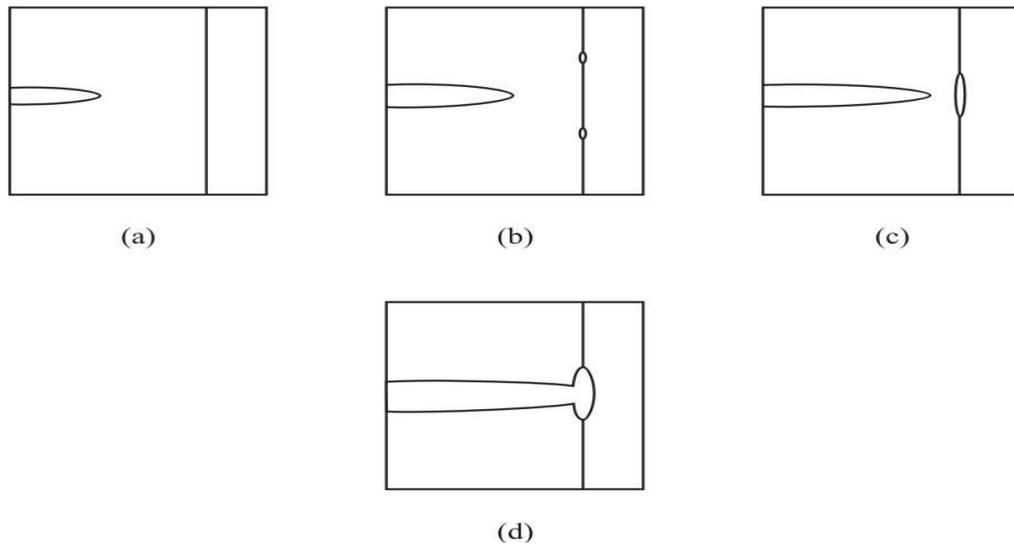


Figura 01: Demonstrativo de impacto, do autor, Brasil 2012

1.3 Tipos de Coletes Balísticos

Os modelos de coletes mais utilizados no Brasil são os que oferecem proteção frontal, traseira e nas laterais, contra a perfuração de projéteis de armas de fogo com nível balístico II (357 Magnum JSP e 9mm FMJ), denominado modelo Dissimulado ou Ostensivo. Esses modelos podem ser de uma só matéria prima ou de uma mistura delas e também com a proteção contra arma de fogo ou com proteção de armas de fogo mais a proteção perfuro cortante.

1.4 Colete de Aramida (Kevlar)

Rotan, acesso 12/03/2012. Esta fibra de altíssima resistência em forma de tecido de 250g/m² ou 280g/m², oferece excelente absorção de energia e torna a dissipação da força do disparo mais homogênea e eficiente.

NEW FIBER TECHINOLOGY, NFT, desenvolveu um colete balístico extremamente leve, versátil e de alta resistência usando fibra de Kevlar. Combinando a força da fibra sintética Kevlar com um poderoso sistema anti trauma, a deformação e o poder de impacto no colete à prova de balas é reduzido, resultando em um colete resistente e de alta performance. Com um poderoso sistema anti trauma, no qual a

deformação e o poder de impacto no colete à prova de balas é reduzido, resulta em um colete resistente e de alto desempenho.

1.5 Colete de Polietileno

Rotan, acesso 12/03/2012. A DSM conseguiu alinhar as moléculas do polietileno criando uma das mais avançadas fibras do mercado com principal aplicação em proteção balística, chamada Dyneema SB 21.

Dyneema SB 21 desenvolveu um colete balístico extremamente leve, flexível e resistente, confeccionado com fibra a base de polietileno. O Dyneema SB 21 é um composto balístico a base de polietileno de alto módulo desenvolvido para a produção de coletes leves e flexíveis. É um produto que oferece eficiente proteção contra munições “duras” e de difícil deformação como a 9mm PMJ. Além disso, o Dyneema não é afetado pela água ou umidade, dispensando o uso de proteções especiais.

1.6 Aramida com Polietileno

Rotan, acesso 12/03/2012. A Honeywell desenvolveu um composto que reúne todas as características das fibras sintéticas da aramida à tecnologia Shield e ao polietileno denominado Gold Flex. Este produto de proteção balística conseguiu unir os pontos positivos das fibras sintéticas de aramidas, que possuem alta absorção de energia, ao sistema Shield, com revestimento. Este produto de proteção balística conseguiu unir os pontos positivos das fibras sintéticas de aramida, que possuem alta absorção de energia ao sistema Shield, com revestimento de polietileno, criando um composto extremamente resistente, flexível e com excelente desempenho quanto a tiro em ângulo.

1.7 MULTI AMEAÇA CBC

CBC, acesso 03/03/2012. Sempre acompanhando as necessidades dos usuários e o desenvolvimento tecnológico mundial, a CBC desenvolveu um novo colete, único no mundo em sua classe, o Colete Multi Ameaça CBC, que oferece,

além da proteção balística convencional, proteção adicional contra ataques com armas ou objetos perfurantes/ ponte agudos.

Embora já existam no mercado mundial coletes que oferecem proteção contra instrumentos perfurantes ou até mesmo cortantes, nenhum deles oferece proteção simultânea contra disparos de armas de fogo e ataque de arma perfuro/ cortante.

O resultado da combinação de lâminas balísticas e de um novo colete, a ele sobreposto, de maneira a torná-lo resistente também à agressões com objetos perfurantes/ pontiagudos, possui Nível Balístico II, conforme a Norma NIJ-0101.03, resistente, portanto, à disparos de calibres até 357 Magnum com projétil JSP de 10,2g (158 “grains”) com velocidade de 425 m/s (1.395 ft/s) e 9 mm FMJ de 18,0g (124 “grains”) com velocidade de 358 m/s (1.175 ft/s) ou calibres que geram menor energia de impacto.

Apesar da proteção adicional que esse tipo de colete oferece, ele pesa cerca de 5% a menos que um colete nível II em Aramida S 713, resiste a agressões por armas perfurantes, foi desenvolvido utilizando o mesmo tipo de material empregado nos coletes balísticos (tecido fabricado com fibra de aramida denominada Kevlar produzida pela DuPont), porém com fios mais finos de modo a permitir que o conjunto da trama e urdume do tecido sejam 7 vezes mais denso, garantindo assim a necessária resistência a penetração de objetos pontiagudos.

É importante notar, que os testes de resistência a objetos pontiagudos realizados no Colete Multi Ameaça CBC, o homologa ao nível II da Norma NIJ 0115.00, no que diz respeito a ataques com objetos perfurantes.

O colete oferece ainda:

- adequada proteção frontal (tórax e abdominal) e dorsal (costas);
- painéis balísticos revestidos por capa interna de material sintético impermeável, de modo a protegê-los do contato com a umidade e/ ou chuva e do suor do corpo do usuário;

Os testes para homologação de coletes resistentes a agressões com objetos perfurantes, são realizados com a utilização de um estilete padronizado conhecido como “Spike” (furador de gelo), cujas dimensões são mostradas no desenho. Este estilete é fixado a um suporte de massa padronizada, o qual cai, em queda livre, sobre o colete, de uma altura tal que no momento em que ocorra o impacto entre eles, gere uma energia prevista pela norma NIJ, simulando, assim, a energia que seria gerada quando do golpe desferido por um agressor. O colete é apoiado sobre uma base composta de espumas de borracha, espumas de polietileno e de borracha densa, com o objetivo de simular a resistência a um golpe perfurante contra um dorso humano.

Os coletes devem resistir à penetração do estilete em quedas tanto na perpendicular como com inclinação de 45°. São aceitáveis para aprovação do colete, ocorrências de penetração do estilete em até 7mm de profundidade, pois ferimentos causados por penetrações nessa profundidade não são considerados graves ou letais.

Embora tenha sido projetado e homologado pela norma NIJ STAB 0115.00, inúmeros testes foram de forma manual (não no dispositivo de ensaio da Norma NIJ) utilizando facas convencionais facilmente encontradas no comércio local e destinadas a serem utilizadas em residências, restaurantes, açougues, áreas de abate de animais, áreas industriais que necessitem de instrumentos cortantes, etc., mostraram que o Colete *Multi Ameaça CBC* a elas resiste com facilidade. Com alguns tipos de lâminas, chegamos até a constatar sua total ruptura, quebra.

Estudos realizados por organizações internacionais verificaram, também, que muitos policiais morrem ou são gravemente feridos quando atingidos por objetos perfurantes em acidentes, especialmente aqueles de origem automobilística. O uso do *Colete Multi Ameaça CBC* poderá, sem dúvida, ajudar a reduzir a gravidade ou letalidade em tais ocorrências.

Figura 2: maquina utilizada para teste de furo



Fonte: CBC

Figura 3: teste de furo sendo realizado



Fonte: CBC

Figura 4: Teste de perfuração em queda livre



Fonte: CBC

1.8 Mistura de Kevlar e Gel

BAE Systems, acesso 05/04/2012. Um novo tipo de colete revolucionário se baseia em um líquido que endurece quando alguma coisa o atinge, prometendo proteções sem precedentes, permitindo aos soldados que se movam livremente, sem restrições de volume e peso.

Proteção para soldados sempre significou um peso e volume extra de equipamentos, restringindo a movimentação, reduzindo a agilidade e aumentando o desgaste físico. O kevlar tornou isso mais fácil, mas ainda está longe de ser perfeito.

O novo gel da empresa BAE Systems, deixará as armaduras com uma proteção maior, com um peso muito mais leve. O gel pode ser colocado entre camadas de kevlar, deixando o colete superfino e com cerca da metade do peso do colete a prova de balas padrão. Os coletes feitos com este gel e aramida são 45% mais finos que os convencionais, permitindo uma maior liberdade de movimentação.

Formalmente conhecido como “Shear Thickening Liquid”, o fluido tem partículas suspensas, quando o líquido é perturbado, as partículas criam uma resistência para a perturbação. Quando essa perturbação é grande o suficiente, as partículas bloqueiam impactos. Quando uma bala atinge o material em alta velocidade, o líquido endurece muito rapidamente e absorve o impacto.

Quando projéteis atingem os coletes convencionais, ele tende a dobrar para dentro, impedindo a morte, mas causando um dano e dor considerável. Essa proteção pode resultar em contusões, costelas quebradas e até mesmo traumas em órgãos internos. O colete líquido dispersa a energia do impacto numa área maior, diminuindo as chances de danos físicos.

Ministério do Trabalho. Foram selecionadas as partes principais da NR17 e NR6, para que seja entendida a ergonomia do colete á prova de bala e sua funcionalidade como EPI.

2. Normas

2.1 Norma Regulamentadora N.º 17

Com a instituição, pelo Ministério do Trabalho, da Portaria nº 3.751, em 23 de novembro de 1990, foi constituída a Norma Regulamentadora (NR) 17, que trata especificamente da ergonomia, estabelecendo parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

No Brasil, pode-se considerar que, a partir da publicação desta norma, a ergonomia passou a despertar interesse por parte do meio empresarial, sendo caracterizada como uma disciplina de aplicação tecnológica, multidisciplinar, que vem a contribuir efetivamente na concepção e na transformação dos ambientes de trabalho, melhorando as suas condições de execução, e aumentando, conseqüentemente, a produtividade.

Para tanto, necessita-se do conhecimento do trabalho (tarefa), do trabalhador (usuário) e da organização (ambiente sócio-técnico), e as normas relativas à Ergonomia para compor um arcabouço legal através da NR 17, que norteia toda ação em Ergonomia, ou seja: construir máquinas, aparelhos, dispositivos e ferramentas de acordo com as características psicofisiológicas e antropométricas do homem, e seu surgimento e significado atual não se restringem ao documento.

17.1. Esta Norma Regulamentadora visa estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

Aplicação da Norma Regulamentadora Nº 17:

- prefere escolher livremente sua postura;
- prefere utilizar alternadamente toda a musculatura corporal;
- tolera más tarefas fragmentadas com tempo exíguo para execução e, prefere impor seu próprio ritmo ao trabalho;
- é obrigado a acelerar seu ritmo, quando estimulado pecuniariamente ou por outros motivos, não levando em conta os limites de resistência de seu sistema músculo-esquelético;
- sente-se bem quando solicitado a resolver problemas ligados ao trabalho, logo, não pode ser encarado como uma mera máquina, mas sim como um ser que pensa e age;

- tem capacidades sensitivas e motoras que trabalham dentro de certos limites, que variam entre os indivíduos, e ao longo do tempo para um mesmo indivíduo;
- suas capacidades sensoriais e motoras modificam-se com o processo de envelhecimento, entretanto, eventuais perdas podem ser compensadas por melhores estratégias de percepção e resolução de problemas;
- organiza-se coletivamente para gerenciar a carga de trabalho.

Nesse contexto, a aplicação da NR 17 oferece melhoria nas condições de trabalho, permitindo ao trabalhador permanecer por mais tempo na vida ativa, executando suas tarefas até uma idade mais avançada, porém, postergar seu tempo de trabalho sem melhoras nas condições é condenar uma grande parcela da população ao desemprego ou, na melhor das hipóteses, a uma aposentadoria precoce por invalidez. Sendo, portanto, de interesse a toda sociedade zelar pela própria eficiência na aplicação das normas ergonômicas.

2.2 Norma Regulamentadora N.º 6

A Norma Regulamentadora NR-6 da Portaria 3214, de junho de 1978, do Ministério do Trabalho, estabelece medidas sobre a utilização dos EPI em dispositivo de uso individual, de fabricação nacional ou estrangeira serão destinados a proteger a saúde e a integridade física do trabalhador.

Seu uso será obrigatório em ambientes de trabalho toda vez que forem constatados agentes insalutíferos pelos métodos qualitativos ou quantitativos de acordo com a NR-15, aprovada pela Portaria N.º. 3214, de junho de 1978, e que poderão causar algum dano à saúde do trabalhador, ou quando medidas de ordem coletiva forem inviáveis.

Entende-se como EPI todo equipamento de uso pessoal e intransferível que tenha por finalidade neutralizar a ação de certos acidentes - que podem causar lesões aos trabalhadores e protegê-los contra possíveis danos à saúde, causados pelas condições de trabalho, e ainda, que possua Certificado de Aprovação (CA) aprovado do Ministério do Trabalho.

2.2.1 O EPI deve ser usado como medida de proteção quando:

1. Não for possível eliminar o risco de proteção coletiva;
2. For necessária complementar a proteção individual.

Contudo, o uso do EPI deve ser limitado, procurando-se, primeiro, eliminar ou diminuir o risco, com a adoção de medidas de proteção geral, e quando seu uso for inevitável, faz-se necessário tomar certas medidas quanto à sua seleção e indicação, atendendo as recomendações da NR-6.

A seleção deve ser feita por pessoal competente, conhecedor não só do equipamento como também das condições em que o trabalho é executado. É preciso conhecer as características, qualidades técnicas e, principalmente, os graus de proteção que o equipamento deverá proporcionar.

2.2.2 A NR 6 regulamenta as obrigações do empregador e do empregado, a saber:

6.3. A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento, nas seguintes circunstâncias:

- a) sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças profissionais e do trabalho;
- b) enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas; e,
- c) para atender a situações de emergência.

2.2.3 Cabe ao empregador

6.6.1. Cabe ao empregador quanto ao EPI :

- a) adquirir o adequado ao risco de cada atividade;
- b) exigir seu uso;
- c) fornecer ao trabalhador somente o aprovado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho;
- d) orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação;
- e) substituir imediatamente, quando danificado ou extraviado;
- f) responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica; e,
- g) comunicar ao MTE qualquer irregularidade observada.

2.2.4 Cabe ao empregado

6.7.1. Cabe ao empregado quanto ao EPI:

- a) usar, utilizando-o apenas para a finalidade a que se destina;
- b) responsabilizar-se pela guarda e conservação;
- c) comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para uso; e,
 - a) cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado.

Embora a NR 6 seja de 1978, somente em seis de dezembro de 2006, com a publicação da Portaria 191, o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) regulamentou a utilização de colete à prova de bala como EPI, um equipamento imprescindível para os profissionais de segurança, expostos pelas condições de trabalho, vítimas de disparos de armas de fogo, facadas ou golpes, visando garantir a integridade física dos trabalhadores no exercício de suas funções.

A Portaria 191 incluiu a seguinte redação no Anexo 1, da NR 6, onde consta a lista dos EPIs:

6.7.2- EPI PARA PROTEÇÃO DO TRONCO

- 1 - Vestimentas de segurança que ofereçam proteção ao tronco contra riscos de origem térmica, mecânica, química, radioativa e meteorológica e umidade proveniente de operações com uso de água.
- 2 - Colete à prova de balas de uso permitido para vigilantes que trabalhem

portando arma de fogo, para proteção do tronco contra riscos de origem mecânica. De acordo com a Portaria que entrou em vigor na data da publicação, o equipamento é de uso permitido para profissionais que trabalhem portando arma de fogo, para proteção do tronco contra riscos de origem mecânica.

A mesma Portaria estabelece prazo para as empresas se adequarem às novas medidas.

Segundo o documento, as obrigações de aquisição, fornecimento e uso do equipamento de proteção individual definido no artigo 1º, nos postos de trabalho, serão exigidas na proporção de 10% (dez por cento) a cada semestre, totalizando cinco (5) anos contados da sua publicação.

A Portaria não estabelece o nível de proteção balística do colete a ser utilizado, mas estudos apontam que o equipamento deve resistir pelo menos ao calibre da arma usada pelo agente no exercício de suas funções.

Nota-se que, embora a Portaria regulamente a obrigatoriedade do uso do Colete à prova de balas para vigilantes que trabalhem portando arma de fogo, é consenso entre os juristas que esta obrigatoriedade seja estendida aos profissionais de segurança pública, pois é público e notório o crescente índice de criminalidade no país, ocasionando maior exposição desses profissionais, que portam arma de fogo no exercício de suas funções, ao risco de serem atingidos em confrontos.

Nesse contexto, a aplicação da NR 17 oferece melhoria nas condições de trabalho, permitindo ao trabalhador permanecer por mais tempo na vida ativa, executando suas tarefas até uma idade mais avançada, porém, postergar seu tempo de trabalho sem melhoras nas condições é condenar uma grande parcela da população ao desemprego ou, na melhor das hipóteses, a uma aposentadoria precoce por invalidez. Sendo, portanto, de interesse a toda a sociedade zelar pela própria eficiência na aplicação das normas ergonômicas.

Exército Brasileiro, acesso em março de 2012. A seguir teremos a legislação completa desde como fabricar até como reciclar as fibras quando o produto expirar o prazo de validade:

3.LEGISLAÇÃO

MINISTÉRIO DA DEFESA

PORTARIA Nº 18, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2006
 MINISTÉRIO DA DEFESA EXÉRCITO BRASILEIRO DEPARTAMENTO LOGISTICO
 (DLog 2000) APROVA AS Normas Reguladoras da Avaliação Técnica, Fabricação,
 Aquisição, Importação e Distribuição de Coletes à Prova de Balas, e dá providência.

O Chefe do Departamento Logístico, no uso das atribuições constantes do inciso XVI do art. 11, tudo do Regulamento do Departamento Logístico (R 128) aprovado pela Portaria nº 201, de 2 de maio de 2001, e de acordo com o inciso I do art. 50 do Decreto nº 5.123, de 1º de julho de 2004, e por pro posta da Diretoria de Fiscalização de Produtos Controlados (DFPC), resolve:

Art. 1º Aprovar as Normas Reguladoras da Avaliação Técnica, Fabricação, Aquisição, Importação e Distribuição de Coletes á Prova de Balas, que com esta baixa.:

Art. 2º Determinar que esta Portaria entre em vigor na data de sua publicação.:

Art. 3º Revogar a Portaria nº 22-DLog, de 23 de Dez embro de 2002.:

Gen. Ex. Francisco José da Silva Fernandes, chefe do Departamento Logístico:

NORMAS REGULADORAS DA AVALIAÇÃO TÉCNICA, FABRICAÇÃO, AQUISIÇÃO, IMPORTAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE COLETES Á PROVA DE BALAS.

ÍNDICE

CAPÍTULO I DA FINALIDADE.....	1º
CAPÍTULO II DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES.....	2º ao 7º
CAPÍTULO III DA AVALIAÇÃO TÉCNICA	8º ao 14º
CAPÍTULO IV DA FABRICAÇÃO.....	15º ao 21º
CAPÍTULO V DA AQUISIÇÃO E DA IMPORTAÇÃO, DISTRIBUIÇÃO.....	35 ao 42
CAPÍTULO VI DAS DISPOSIÇÕES GERAIS.....	43 ao 51

(FL 2 de 9 das Normas Reguladoras da Avaliação Técnica, Fabricação, Aquisição, Importação e Distribuição de Coletes á Prova de Balas):

3.1 CAPÍTULO I DA FINALIDADE

Art. 1º As presentes normas regulam os procedimentos para a fabricação, avaliação técnica, aquisição, importação e distribuição de coletes à prova de balas, estabelecendo providências que deverão ser observados no exercício das referidas atividades.:

3.2 CAPÍTULO II DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art 2º Coletes à prova de balas são produtos controlados pelo Exército, relacionados sob os números de ordem 1090 e 1100 e incluídos na Categoria de Controle nº “3” e “5”, respectivamente.:

Art. 3º Os coletes à prova de balas são testados e classificados quanto ao nível de proteção segundo a Norma “NIJ” Standard 0101.04, Instituto Nacional de Justiça dos Estados Unidos da América.:

Art.4º Os coletes à prova de balas são classificados quanto ao grau de restrição, conforme art. 18 de Regulamento para a Fiscalização de Produtos Controlados (R-105), em: I- uso permitido: os coletes à prova de balas que possuem níveis de proteção I, II-A, II E III-A; e II – uso restrito: os coletes à prova de balas que possuem níveis de proteção III E IV.:

Art. 5º Coletes multi ameaça, destinados a proteger contra agressões com objetos perfuro cortantes, são produtos controlados pelo Exército e considerados como de uso permitido, independente do nível de proteção.:

Parágrafo único. Os coletes de proteção do tipo multi ameaça são classificados em níveis I, II e III e são testados conforme Norma “NIJ” Standard 0115.01, do Instituto Nacional de Justiça dos Estados Unidos da América.:

Art. 6º O colete pode ser fabricado utilizando-se material que se destina à proteção contra multi ameaça e com material que se destina à prova de balas.:

§ 1º Qualquer vestimenta que utiliza material balístico (terno, blazer, camisa, calça, casaco, etc) e ofereça proteção contra disparos de projéteis, será considerada como colete à prova de balas e tratada como tal.:

§ 2º Se a vestimenta oferecer proteção contra agressões com objetos perfuro cortantes será classificada como colete multi ameaça.:

Art. 7º Os coletes quando destinados ao uso feminino deverão ser adequados à proteção do busto e serão apostilados aos respectivos Títulos de Registro dos fabricantes, indicando a expressão: “uso feminino”.

3.3 CAPÍTULO III DA AVALIAÇÃO TÉCNICA

Art. 8º Os fabricantes de coletes à prova de balas deverão submeter os novos coletes à avaliação técnica no Centro de Avaliações do Exército (CAEx), baseando-se na Norma “NIJ” Standard (FI 3 de 9 das Normas Reguladoras da Avaliação Técnica, Fabricação, Aquisição, Importação e Distribuição de Coletes à Prova de Balas) 0101.04, do Instituto Nacional de Justiça dos Estados Unidos da América, devendo neste caso, serem executados todos os testes previsto naquela Norma.

§1º Caso o fabricante deseje, poderá solicitar a avaliação técnica baseando-se na Norma “NIJ” Standard 0101.03, do mesmo Instituto.:

§2º A partir de doze meses da publicação desta Portaria apenas a Norma “NIJ” Standard 0101.04 será utilizada para avaliação técnica de coletes à prova de balas,:

Art.9º Os fabricantes de coletes multi ameaças deverão submeter todos os seus produtos à avaliação técnica no CAEx, baseando-se na Norma “NIJ” Standard 0115.01, do Instituto Nacional de Justiça dos Estados Unidos da América.:

Art.10º Os coletes que forem do tipo multi ameaça e à prova de balas, deverão ser submetidos à avaliação técnica no CAEx, baseando-se na Norma “NIJ” Standard 0115.01, para proteção contra objetos perfuro cortantes, e na Norma “NIJ” Standard 0101.04, para proteção contra balas, ambas do Instituto Nacional de Justiça dos Estados Unidos da América.:

Parágrafo único. No caso previsto no caput, o Relatório Técnico Experimental (ReTex) deverá registrar os níveis de proteção contra as duas ameaças, uma relacionada ao colete multi ameaça e outra ao colete à prova de balas.:

Art.11º Para colete que possuir protetores pélvicos, glúteos ou laterais, essas proteções deverão ser submetidas aos testes previstos nas normas citadas.:

§1º Os protetores pélvicos e glúteos deverão ser avaliados independentemente do colete, gerando um ReTex específico.

§2º Se forem testados isoladamente, os protetores pélvicos e glúteos poderão ser fabricados com qualquer tipo de material.

§3º Os protetores pélvicos e/ ou glúteos, quando incorporados ao colete, devem possuir, no mínimo, o mesmo nível de proteção deste.:

§4º Nos casos em que os coletes à prova de balas possuam níveis de proteção III ou IV, os protetores pélvicos e/ ou glúteos deverão possuir, no mínimo, nível de proteção III-A.:

Art.12º As placas balísticas, destinadas a proverem nível de proteção desejado, poderão ser testadas e comercializadas separadamente dos coletes, observadas as dimensões mínimas previstas nas Normas “NIJ” Standard 0101.04.:

§1º Para fins de aplicação desta Portaria, os coletes nível III deverão apresentar a seguinte composição.:

I – placa balística nível III-A; ou

II – placa balística e tecido balístico que, atuando em conjunto, produzam o nível de proteção III.:

§2º Placas balísticas somente serão autorizadas para prover proteções de níveis III e IV da Norma “NIJ” Standard 0101.04 (Fl 4 de 9 das Normas Reguladoras da Avaliação Técnica, Fabricação, Aquisição, Importação e Distribuição de Coletes à Prova de Balas).:

§3º Os coletes que possuírem nível de proteção decorrente do conjunto da placa balística e painel balístico não poderão ser comercializados sem a respectiva placa.:

§4º A placa balística deve ter uma etiqueta que a identifique de forma a reconhecer que a mesma atua em conjunto com o painel balístico.:

Art.13º Quando o colete se destinar ao uso feminino, o mesmo deve ser testado de modo específico para este fim, conforme prescreve a Norma “NIJ” Standard 0101.04.:

Art.14º O Departamento Logístico poderá, a qualquer momento, solicitar aos fabricantes de coletes à prova de balas amostras aleatórias representativas dos coletes em produção, com a finalidade de verificar a conformidade do produto com suas especificações e/ ou normas técnicas.:

Parágrafo único. No caso de ficar constatada a não conformidade do produto, será solicitada nova avaliação técnica e, a critério do Exército Brasileiro, serão adotadas as providências de acordo com as exigências do §3º do art.57 e do art.247, do Dec.3.665 de 2000 (R-105).:

3.4 CAPÍTULO IV DA FABRICAÇÃO:

Art. 15º. Os coletes são constituídos de painel balístico, envolto em um invólucro, e este conjunto inserido na capa do colete.:

§1º Tanto o painel balístico quanto a capa do colete devem possuir etiquetas de modo a serem identificados de maneira clara e durável.:

I- A etiqueta do painel balístico, conterà os seguintes dados:

- a) nome, logomarca e identificação do fabricante;
- b) nível de proteção do colete;
- c) alerta ao usuário para verificar o tipo de proteção fornecida pelo painel balístico;

d) tamanho, data de fabricação, número do lote; e) designação de modelo ou estilo que identifique e diferencie o painel para os fins a que foi fabricado; f) expressão “superfície de impacto” ou “superfície vestida”, instruções de manuseio para o material balístico; g) para os tipos I a III-A, a identificação deve ser impressa em caracteres 1.5 vezes maior que os caracteres do resto da etiqueta, informando que o colete não foi projetado para proteger o usuário de fogo de armas longas, e se for o caso, que o colete não foi projetado para proteger o usuário de instrumentos perfuro cortante; (Fl 5 de 9 das Normas Reguladoras da Avaliação Técnica, Fabricação, Aquisição, Importação e Distribuição de Coletes à Prova de Balas); h) certificado de concordância com a “NIJ” Standard 0101.04; i) validade.:

II- A etiqueta do colete deverá conter os seguintes dados:

a) nome, logomarca e identificação do fabricante; b) declaração informando ao usuário a necessidade de verificar os painéis balísticos para determinar o tipo de proteção fornecida; c) tamanho, data de fabricação; d) designação de modelo ou estilo que identifique ou diferencie o painel para os fins a que foi fabricado; e) instruções de manuseio para o material balístico; f) certificado de concordância com a “NIJ” Standard 0101.04; g) validade; h) material de fabricação.:

Art. 16º O fabricante deverá enviar para a Diretoria de Fiscalização de Produtos Controlados (DFPC), os dados referentes aos coletes à prova de balas, vendidos e entregues para pessoas físicas e jurídicas, para fim de cadastro no Sistema de Controle Fabril de Armas (SICOFA), de acordo com diretrizes específicas da DFPC.

Parágrafo único. Os coletes à prova de balas devem ser identificados, para fim de cadastro no SICOFA, com o nome do fabricante, nível de proteção, tamanho, número de série, número do lote, modelo, tipo, validade e material de fabricação.:

Art. 17º O Comando do Exército não autorizará a fabricação de coletes à prova de balas de qualquer nível, tipo e modelo, com base no critério da “similaridade”.

Art. 18º Os fabricantes de coletes à prova de balas determinarão o prazo de validade dos mesmos, sendo este improrrogável.:

Art. 19º Os coletes que forem constituídos de tecido balístico não mais fabricado, deverão ser retirados da apostila ao Título de Registro do respectivo fabricante e seu ReTex recolhido à DPFC.:

Art. 20º A nomenclatura que identifica um colete à prova de balas e que deverá constar no ReTex e na apostila ao Título de Registro da empresa deve possuir, no mínimo, as seguintes informações.:

I- nível de proteção; II- tipo de fio (aramida ou polietileno); III- fabricante do fio; (Fl I de 9 das Normas Reguladoras da Avaliação Técnica, Fabricação, Aquisição, Importação e Distribuição de Coletes à Prova de Balas); IV- peso do fio (em dTex ou Denier); V- gramatura do tecido (fio aramida) ou do compósito (fio de polietileno); VI- número de camadas; VII- nome comercial do tecido (fio de aramida) ou compósito

(fio de polietileno); VIII- o fabricante do tecido (fio de aramida) ou do compósito (fio de polietileno).:

Art. 21° A nomenclatura que identifica uma placa balística e que deverá constar no ReTex e na apostila ao Título de Registro da empresa deve possuir, no mínimo, as seguintes informações.:

I- material da placa; II- gramatura da placa; e III- o fabricante da placa.:

3.5 CAPÍTULO V DA AQUISIÇÃO E IMPORTAÇÃO

Art. 22° Os coletes à prova de balas de uso permitido podem ser adquiridos no comércio especializado, por órgãos de segurança pública e empresas especializadas de segurança privada, por integrantes dos órgãos de segurança pública e Forças Armadas, Guardas Municipais e demais pessoas listadas no art.6° da lei 10826 de 2003.:

Art. 23° Aquisição de coletes à prova de balas, ape nas de uso permitido, pelo público em geral, deverá ser realizada em estabelecimentos comerciais especializados, sob as seguintes condições.:

I- os adquirentes deverão ser maiores de vinte e um anos e serem alertados, por ocasião da compra, de que poderão vir a ser responsabilizados por quaisquer ocorrências irregulares previstas no art. 238 do R-105; e:

II- os adquirentes deverão ter autorização prévia da Secretária de Segurança Pública da Unidade da Federação onde residem, a quem caberá registrá-lo.:

Art. 24° Os estabelecimentos comerciais especializados deverão remeter, mensalmente, aos órgãos de Segurança Pública da Unidade da Federação onde estiverem situados, a relação dos coletes à prova de balas de uso permitido vendidos ao público em geral, constando o nome completo, endereço e identificação dos adquirentes.:

Art. 25° As Regiões Militares, por intermédio de se us Serviços de Fiscalização de Produtos Controlados, apostilarão aos Certificados de Registro dos estabelecimentos comerciais especializados a autorização para o comércio de coletes à prova de balas de uso permitido.:

Art. 26° Os coletes à prova de balas só poderão ser retirados dos estabelecimentos comerciais pelos compradores, após o recebimento, pelo vendedor, da autorização dada pelo órgão de Segurança Pública estadual responsável. (FI 7 de 9 das Normas Reguladoras da Avaliação Técnica, Fabricação, Aquisição, Importação Distribuição de Coletes à Prova de Balas).:

Art. 27º Os coletes à prova de balas de uso permitido ou restrito poderão ser adquiridos diretamente na indústria, com autorização prévia do Comando do Exército,::

I- órgãos de segurança pública constantes do art.144 da Constituição Federal de 1988; II- empresas especializadas de segurança privada, somente de uso permitido, desde que com parecer favorável do Departamento de Polícia Federal (DPF); e III- outros órgãos públicos e privados, a critério da DFPC, mediante autorização prévia.:

Art. 28º Excepcionalmente, o Departamento Logístico (D Log) poderá autorizar a aquisição individual, diretamente na indústria, de colete à prova de balas de uso permitido ou restrito, por parte dos membros da Magistratura e do Ministério Público, da União, dos Estados e do Distrito Federal, desde que o requeiram por intermédio da Região Militar, em cuja circunscrição estiverem sediados.:

Art. 29º O Departamento Logístico (D Log) poderá a utorizar a aquisição individual para uso particular, diretamente na indústria de colete à prova de balas, de uso permitido ou restrito, para os integrantes dos órgãos de segurança pública e das Forças Armadas, de acordo com o art. 150 do R-105.:

Art. 30º Ao participarem de licitações que envolva m produtos controlados pelo Exército, as pessoas jurídicas deverão apresentar o correspondente Título de Registro (TR) ou Certificado de Registro (CR), emitido pelo Exército, ReTex do produto ofertado e a apostila do mesmo.:

Art. 31º Poderão ser importados os coletes à prova de balas::
I- de uso permitido ou restrito para órgãos de segurança, membros da Magistratura e do Ministério Público, da União, dos Estados e Distrito Federal e integrantes dos órgãos de segurança pública e das Forças Armadas; e:
II- de uso permitido para as empresas privadas especializadas em serviço de vigilância e transporte de valores.:

Art.32º Somente será autorizada a importação de coletes à prova de balas, em caráter excepcional, quando a indústria nacional não tiver condições de atender à especificação técnica e/ ou demanda desejada.:

Parágrafo único. Não serão autorizadas importações de coletes usados ou reconicionados.:

Art.33º No caso de importação de coletes, poderão s er aceitos testes realizados em laboratórios estrangeiros, quando não houver possibilidade da realização dos testes no CAEx, dentro das seguintes condições::

I- o laboratório deverá ter renome internacional ou ser reconhecido pelo CAEx;
II- os laudos dos testes realizados nos laboratório estrangeiros, com a respectiva tradução juramentada, serão submetidos ao CAEx para verificação do cumprimento das Normas “NIJ” Standard 0101.04.:

Art.34° A comercialização de coletes à prova de balas aprovados em Relatório técnico Experimental (ReTex), que recebam acréscimo de até 10% (dez por cento) do numero de camadas, para cada tipo de tecido componente, será objeto de apostilamento ao TR do fabricante, desde que isto não implique em mudança do nível de proteção.

(FI 8 de 9 das Normas reguladoras da Avaliação Técnica, Fabricação, Aquisição, Importação e Distribuição de coletes à prova de balas):.

3.6 CAPÍTULO VI DA DISTRIBUIÇÃO

Art.35° Os coletes à prova de balas com prazo de validade expirado não poderão ser utilizados, devendo ser destruído realização da avaliação técnica.

Parágrafo único. O prazo de validade do colete deve estar conforme o indicado no testemunho de prova, encaminhado para o CAEx para realização da avaliação técnica.:

Art.36° A destruição do colete à prova de balas poderá ser feita por picotamento ou, no caso do colete ser fabricado apenas de aramida, por incineração.:

Art.37° No caso de um colete à prova de balas ser atingido por um disparo, o mesmo não poderá ser reutilizado, devendo ser destruído.:

Art.38° A destruição dos coletes com prazo de validade expirado, pertencentes às empresas especializadas de segurança privada e ao cidadão comum, deverá ser regulada pelo Departamento de Polícia Federal, observadas as prescrições contidas nos art. 34, 35, 36 e 37 das presentes Normas.:

Art. 39° A destruição dos coletes com prazo de validade expirado pertencentes aos órgãos de segurança pública, à Marinha do Brasil e à Força Aérea Brasileira, seus integrantes e aos membros da Magistratura e do Ministério Público, da União, dos Estados e do Distrito Federal, deverá ser regulada pelos próprios órgãos, observadas as prescrições contidas nos art. 34, 35, 36 e 37 das presentes Normas.:

Art.40° A destruição dos coletes com prazo de validade expirado pertencentes ao Exército deverá obedecer aos seguintes preceitos::

I- as Organizações Militares com coletes vencidos providenciarão o recolhimento dos mesmos ao Órgão Provedor (B Sup/D Sup) da Região Militar de vinculação para fim de destruição.:

II- o Comando da Região Militar deverá nomear uma comissão composta por três integrantes, sendo, pelo menos, dois oficiais, para supervisionar a destruição dos coletes.:

III- a comissão deverá elaborar um termo de distribuição com os dados dos coletes destruídos.:

IV- os dados que deverão constar do termo são os seguintes: fabricante, modelo, nível de proteção e número de série; e:

V- os Órgãos Provedores (D Sup/D Sup) que realizarem a destruição deverão comunicar à Diretoria de Fiscalização de Produtos Controlados, no prazo de 60 (sessenta) dias, os dados dos coletes destruídos.:

Art 41° No caso dos coletes com prazo de validade expirado pertencente a integrantes do Exército, a destruição deverá seguir o seguinte procedimento::

I- os proprietários deverão encaminhar os coletes vencidos para os Órgãos Provedores do Exército (B Sup/D Sup):

II- os Órgãos Provedores deverão nomear uma comissão composta de três integrantes, sendo pelo menos, dois oficiais, para realizar a supervisão da destruição dos coletes; (FI 9 de 9 das Normas Reguladoras da Avaliação Técnica, Fabricação, Aquisição, Importação e Distribuição de Coletes à Prova de Balas):

III- a comissão deverá elaborar um termo de destruição com dados dos coletes destruídos:

IV- os dados que deverão constar do termo são os seguintes: fabricante, modelo, nível de proteção e número de série; e:

V- os Órgãos Provedores (B Sup/D Sup) deverão comunicar à Diretoria de Fiscalização de Produtos Controlados, no prazo de 60 (sessenta) dias, os dados dos coletes destruídos.:

Art.42° As despesas decorrentes da destruição correrão por conta do interessado.:

3.7 CAPÍTULO VII DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

Art.43° A DFPC poderá fornecer, mediante solicitação dos interessados ou por iniciativa própria, uma relação atualizada de fabricantes de coletes à prova de balas e seus produtos homologados.:

Art.44° Caso haja dúvidas sobre especificações de coletes à prova de balas, os interessados poderão consultar a DFPC sobre dados de caráter técnico ou administrativo.:

Art.45° O exercício de qualquer atividade com coletes à prova de balas em desacordo com o disposto nestas Normas, sujeitará o infrator às penalidades previstas no art. 247 do R-105.:

Art.46° Em casos de roubo, furto ou extravio, o detentor do colete à prova de balas deverá informar imediatamente a ocorrência e os dados do produto às autoridades policiais.:

Art.47° A transferência de coletes à prova de balas , no caso do proprietário ser pessoa física, deverá ser comunicada ao órgão que autorizou a aquisição.:

Art.48° As empresas privadas, especializadas em serviço de vigilância e transporte de valores, poderão transferir os coletes à prova de balas de sua propriedade, para pessoa física ou jurídicas habilitadas, desde que autorizadas previamente pelo Departamento da Polícia Federal.:

Art. 49° Não será autorizado o acondicionamento ou a reutilização do colete à prova de balas com prazo de validade expirado.:

Art. 50° Os coletes que são produzidos com materiais não mais fabricados comercialmente deverão ser retirados das respectivas apostilas aos títulos de registros das empresas, e os ReTEX correspondentes a esses produtos deverão ser devolvidos à DFPC.:

Art. 51° Os casos não previstos nestas normas serão solucionados pelo Chefe do Departamento Logístico. (Exército Brasileiro, março de 2012).

4. Relação de Empresas Fabricantes de Coletes à Prova de Balas Autorizadas pelo Exército Brasileiro

DFPC, acesso em 09/ 04/2012

- 01- Blintec (Tecnologia, Industria e Comercio de Blindagem LTDA, SP
- 02- Companhia Brasileira de Cartuchos, SP
- 03- Condor S/A, Industria Química, RJ
- 04- G5, Equipamentos Técnico LTDA, SP
- 05- Glacio do Brasil LTDA, MG
- 06- Inbra- têxtil- Industria e Comercio de Tecidos Técnico LTDA, SP
- 07- Incoseg- Industria e Comercio de Equipamentos de Segurança LTDA, MG
- 08- LFJ Blindagem Comercio e Serviço S/A
- 09- Rotan Eletro Metalúrgica LTDA, SP
- 10- Stopower Sistema de Segurança LTDA, PR
- 11- Tamtex Confecção e Comercio LTDA
- 12- Taurus Blindagens LTDA, PR

4.1 Relação de Empresas que Desenvolvem Fibras para de Coletes

Dupont

Toyobo

Honeywell

Calanese Corporation

Biotechnologies

5. Fibras

5.1 FIBRAS QUE PROTEGEM A VIDA

Existem diversos e diferentes tipos de fibras que são utilizadas na produção dos coletes à prova de balas modernos. Todos eles tentam aliar a resistência, a leveza e propriedades importantes, como resistência ao fogo e a água. Veja os principais materiais utilizados na fabricação dos coletes balísticos mais utilizados atualmente.

5.2 POLIARAMIDA

DUPONT acesso 09/03/2012. Aramida é uma fibra orgânica criada pela empresa DUPONT em 1965 que é formada por macromoléculas lineares a base de grupamentos aromáticos unidos entre si por grupos imida, dos quais um mínimo de 85% estão unidos a dois anéis aromáticos e cerca de 50% podem ser substituído por grupos imida. A fibra é resistente, é leve e flexível, permitindo ao usuário uma movimentação mais livre.

As aplicações do tecido transcendem a proteção pessoal, é utilizado em pneus, filamentos, papeis especiais e para controlar a viscosidade de produtos, em uma comparação com equivalência de pesos, o material chega a ser cinco vezes mais resistente que o aço, além de não ser inflamável e não ser condutor de eletricidade.

As resinas utilizadas nas aramidas são poliéster tipo isoftálico ou ortoftálicas. A isoftálica possui melhor resistência a osmose que a ortoftálica. Resinas epóxi e éster-vinílicas são preferidas em estruturas que exigem alta resistência, tenacidade e rigidez.

Apostila de Fibras prof^a. Maria Adelina Pereira 15/ 03/2012. A seguir veremos tecidos técnicos e seu comportamento térmico, de tingibilidade, comportamento químico, limite de umidade, densidade e aplicações.

Comportamento Térmico

Nomex, Conex, Fenilon: A 255°C conserva mais de 50% de sua resistência, termo resistente e começa a decompor a 370°C sem que chegue a se fundir.

Kevlar, Twaron, Technora: Mantém quase toda a sua resistência até 180°C, termo resistente, não funde, começa a carbonizar a partir de 425°C.

Kermel: Estabilidade térmica entre boa e muito alta, termo resistente e se decompõe acima dos 380°C.

Tingibilidade

Nomex, Conex, Fenilon: Corantes dispersos a alta temperatura na presença de transportadores especiais.

Kevlar, Twaron, Technora: Essencialmente amarela.

Kermel: Fibra amarela tingível com corantes catiônicos a alta temperatura com transportadores especiais.

Comportamento Químico

Nomex, Conex, Fenilon: Excelente resistência ao ataque químico; a luz solar causa inicialmente um ataque na natureza oxidante com descoloração e perda de resistência.

Kevlar, Twaron, Technora: Excelente resistência ao ataque químico; a luz solar causa inicialmente um ataque de natureza oxidante com descoloração e perda de resistência. Isto não constitui um problema quando está recoberta por um cabo e pela matriz de um material composto.

Kermel: Resistente aos ácidos fortes quando quente; os álcalis fortes a degradam facilmente, sobretudo à alta temperatura; estabilidade à luz solar.

Limite de Umidade

Nomex, Conex, Fenilon: 6,00%

Kevlar, Twaron, Technora: Tipo 29, 7,00% e Tipo 49, 3,50%

Kermel: 2,10% / 3,40%

Densidade

Nomex, Conex, Fenilon: 1,38 g/cm³

Kevlar, Twaron, Technora :Tipo 29 – 1,43 g/cm³, Tipo 49 – 1,45 – 1,46 g/cm³

Kermel : 1,34 – 1,39 g/cm³

Aplicações

Nomex, Conex, Fenilon: Roupas de trabalho termo resistentes, tapeçaria, tapetes e tecidos para edifícios e locais públicos, tecidos industriais para filtração e feltros, papéis para isolantes térmicos.

Kevlar, Twaron, Technora : Balística, cordas e cabos, aplicações próprias do amianto, materiais compostos.

Kermel : Artigos industriais de excelente comportamento ao calor e a chama, artigos de comportamento térmico normal, tapeçaria e roupas protetoras inflamáveis.

5.3 TWARON

A fibra de aramida funciona como uma esponja, absorvendo o impacto de um disparo e rapidamente dissipando sua energia, através de milhares de micro filamentos entrelaçados. O material reduz substancialmente o peso final de coletes balísticos, garantindo flexibilidade e conforto. Esta fibra foi criada como imitação do kevlar e hoje esta sob o comando da empresa Dupont.

5.4 POLIETILENO

O uso do polietileno na confecção de coletes balísticos foi uma revolução tecnológica. Isso aconteceu na segunda metade da década de 80. As fibras de processo de polietileno de altíssimo peso molecular são 10 vezes mais resistentes

que o aço. Isso faz com que o polietileno se torne o material sintético mais resistente e leve disponíveis no mercado.

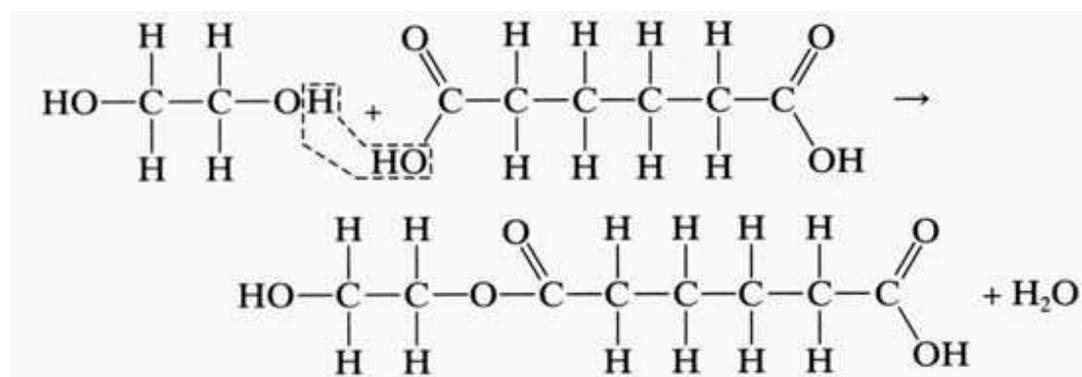
A produção de lâminas balísticas de performance superior é garantida pela termofixação, no qual as fibras unidirecionais do polietileno são dispostas perpendicularmente e prensadas.

Os coletes confeccionados com polietileno têm um excelente poder de parada (stopping power) e maior proteção contra traumas decorrentes do impacto.

A CBC fabrica três linhas de coletes à prova de balas confeccionadas em polietileno: Spectra Shield Plus, Spectra Flex e o Dyneema.

A combinação das fibras especiais de polietileno com a tecnologia de proteção Shield foi desenvolvida com a meta de proporcionar flexibilidade e leveza. Essas três lâminas balísticas são compostas por duas camadas de fibras de polietileno unidirecionais, de alta resistência e impermeável, moléculas ultra pesadas de polietileno são dissolvidas e inseridas em uma série de pequenos orifícios. A solução é solidificada por meio de resfriamento que confere a fibra um aspecto gelatinoso de cadeia estendida, com orientação 0°/90° e recoberta com filme termoplástico prensado. Essa composição é processada de forma a proporcionar flexibilidade adicional à proteção balística.

Cadeia carbônica:



5.5 SPECTRA

Produzida pela HONEYWELL, a spectra é uma fibra de polietileno de alta resistência e impermeável. Moléculas ultra pesadas de polietileno são dissolvidas e inseridas em uma série de pequenos orifícios. A solução é solidificada por meio de um resfriamento que confere à fibra um aspecto gelatinoso. Assim, a Honeywell afirma produzir a fibra com a maior relação resistência/ peso do mundo. O material é utilizado na fabricação do SPECTRA SHIELD, largamente utilizado em capacetes automotivos, tecnologia similar é empregada pela Honeywell para produzir o GOLD FLEX e também utilizado em coletes balísticos.

Spectra Shield á base de polietileno de altíssima resistência, tem como características principais uma flexibilidade incomparável, total resistência a líquidos, menor peso, maior durabilidade e menor trauma fechado.

As laminas são compostos por fibras orientadas unidirecionalmente à 0° e 90°, não existindo tramas nem costura, evitando que o colete transforme-se em uma carapaça dura.

Uma grande vantagem dos coletes Spectra Shield, é na questão de absorção de água; os coletes de aramida recebem um verniz para repelir a água e com o passar do tempo, o verniz se quebra e absorve bastante umidade. O Spectra, por se tratar de uma espécie de plástico, tem uma performance incrível frente a líquidos.

Um outro ponto importante é o trauma , segundo a norma internacional NIJ, o aprofundamento ocasionado por um disparo de arma de fogo, em um colete deve ser de no máximo 44mm, o que chamamos tecnicamente de trauma fechado. Os coletes Spectra Shield proporcionam uma proteção infinitamente superior contra o trauma fechado, possuindo fios longitudinais ao invés de tramas, onde a energia da munição se dissipa com incrível rapidez, mantendo-se pronunciada por menos tempo e ocasionando um menor aprofundamento.

Os coletes Spectra permitem, quando baleados, que as lâminas perfuradas pelo disparo sejam substituídas sem que se perca por completo o colete, o que não acontece com os coletes de aramida.

5.6 VECTRAN

O Vectran é um tecido de alta densidade criado pela empresa CALANESE CORPORATION. O material feito de poliéster aromático de cristal líquido é conhecido por sua estabilidade térmica, química e alta resistência. Além de ser utilizada em coletes balísticos, o Vectran já foi usado para fortalecer o tecido para airbags da aeronave não tripulada MARS PATHFINDER da NASA para missões em Marte. O Vectran é cinco vezes mais forte que o aço e dez vezes mais forte que o alumínio.

5.7 BIOAÇO

O Bioaço ou Biosteel é um material de fibra feito com a proteína do leite de cabras modificados geneticamente, produzido pela empresa NEVIA BIOTECHNOLOGIES. Cientistas descobriram que a teia de aranha possui uma proteína similar à do leite da cabra. Dessa forma, inserindo o gene da aranha na cabra, o animal produz a proteína que pode ser extraída do leite. A Nevía desenvolveu o Biosteel para aplicação nos mercados de fibra médica, militar e industrial. Por sua alta resistência é apontada como um dos materiais do futuro para coletes à prova de balas.

5.8 DYNEEMA

Originada na Holanda, a Dyneema tem uma excelente relação resistência/peso. Uma corda de 1mm do material pode sustentar uma carga de até 240Kg. A Dyneema é leve o suficiente para boiar na água.

5.9 ZYLON

O polímero sintético criado pela Japonesa TOYOBO apresenta excelente propriedades térmicas e é pelo menos duas vezes mais resistente que as fibras de aramida tradicionais. Seu uso em coletes balísticos, entretanto se tornou controverso

em 2003, quando as roupas de proteção dos oficiais Americanos TONY ZEPPELELLA e ED LIMBACHER falharam e deixaram o primeiro mortalmente ferido. A explicação seria de que o material se degrada rapidamente e perde sua capacidade de proteção. O Zylon acabaria sendo descartado pelo INSTITUTO NACIONAL DE JUSTIÇA AMERICANO como um dos materiais aprovados para a fabricação de coletes à prova de balas.

Fica a preocupação com relação as normas de aprovação que não deve ter efetuado os testes de forma correta, não se pode negligenciar pois estamos falando de EPI que tem a função exclusiva de evitar a morte de quem está usando.

6.tecidos

A seguir veremos 03 tecidos que serão comparados entre si, tendo em vista que o tecido 01 e 02 é uma amostra de uma placa balística que já não se usa mais e o tecido 03 é de uma placa balística que ainda é utilizada.

A formação da placa dos tecidos 01 e 02 é de camadas sobrepostas, onde temos 03 camadas de tecido 01 resinado, 12 camadas de tecido 02, 01 camada de tecido 01 e 01 camada de tecido 02, esse tipo de placa torna o colete pesado e pouco flexível.

A formação da placa do tecido 03, são de 20 camadas sobrepostas, esse tipo de colete é leve e flexível

Tecido 01:



Figura 05 Tecido resinado de aramida, do autor, Brasil 2012

Matéria Prima : Aramida Resinada (kevlar)

Nº de Fios Rolo: 120cm x 7= 840 fios

Largura:	120 cm	
Densidade:	07cm	
Batidas:	07cm	
Ligamento:	Tela	
	Urdume	Trama
Título	3.304 dnier	3.304 dnier
Densidade	07	07
g/ ml	305.29	305,29
Peso do Tecido:	610,58 g/ml	

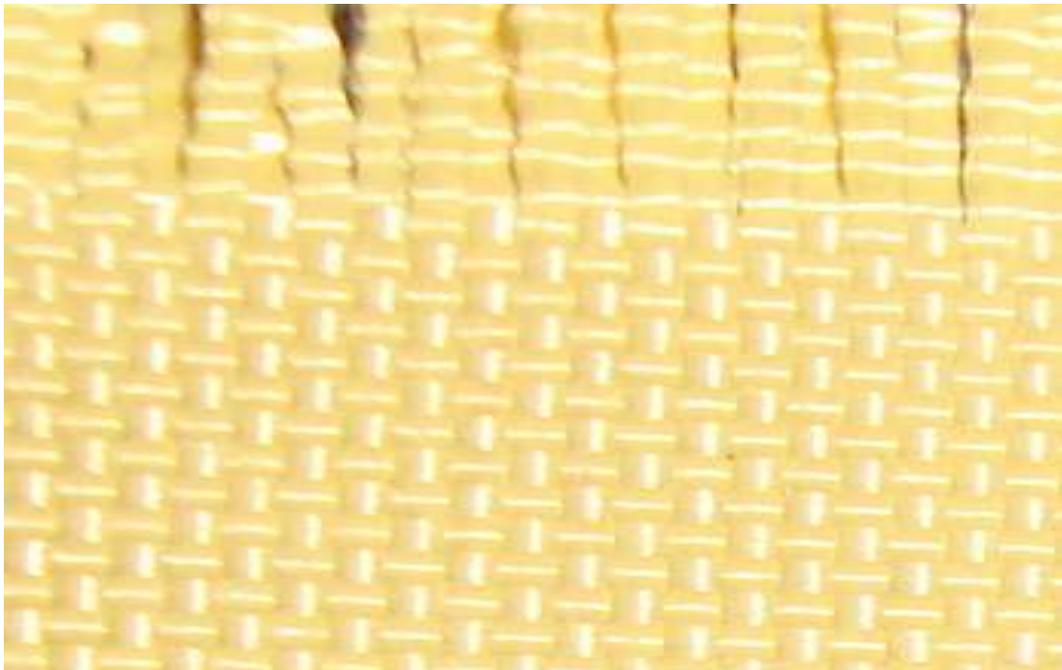
Tecido 2:

Figura 06 Tecido intermediário de aramida, do autor, Brasil 2012

Matéria Prima : Aramida Resinada (kevlar)

Nº de Fios Rolo: 120cm x 7= 840 fios

Largura: 120 cm

Densidade: 07cm

Batidas: 07cm

Ligamento: Tela

	Urdume	Trama
Título	928,3 dnier	928,3 dnier
Densidade	07	07
g/ ml	85,77	85,77
Peso do Tecido:	171,54g/ml	

Tecido 03:



Figura 07 Tecido de aramida atual, do autor, Brasil 2012

Matéria Prima : Aramida (kevlar)

Nº de Fios Rolo: 120cm x 7= 840 fios

Largura: 120 cm

Densidade: 08cm

Batidas: 08cm

Ligamento: Tela

	Urdume	Trama
Título	1553,9 dnier	1553,9 dnier
Densidade	08	08
g/ ml	164,09	
Peso do Tecido:	328,18 g/ml	

6.1 Tecido de Aramida

DUPONT acesso 04/04/2012. Tecidos de construção tipo tela, confeccionado a partir de fibra de aramida com outras fibras sintéticas, o que confere ao tecido excelentes propriedades mecânicas.

É utilizado em cascos de barco, pranchas, esquis e outros veículos ou componentes de competição, aeromodelos e roupas de proteção balística, luvas, aventais e perneiras de proteção ao calor ou à abrasão.

Condições de fornecimento: em rolos de 25 metros de comprimento, envolto por filme de polietileno impermeável.

Características: alta resistência ao corte, alta resistência à abrasão, totalmente atóxica, excelente absorção de resina, excelente absorção de laminação e resistência à fadiga.

Limite de Serviço: temperatura máxima 400°C / 500° C

Características Físicas / Químicas

Gramatura (g/m³) 750

Espessura (mm) 1,7

Largura (mm) 1200

Os tecidos acima descritos foram criados para compor painéis balísticos se sobrepondo camada a camada para resistir a disparo de armas de fogo de variados calibres de munições, salvo os painéis balísticos de uso restrito.

A seguir veremos os tipos de munições que estão no mercado;

7.Tipos de Munições

CBC, acesso em 02/ 04/ 2012

Tabela 01:



7.1 Legenda

- 1) .22 Magnum 40 gr. JPH (1209 FPS/ 369 MPS)
- 2) .32 ACP 60gr Silvertip JHP(936 FPS/ 285 MPS)
- 3) .380 ACP 95gr FMC (902 FPS/ 273 MPS)
- 4) .38 SPECIAL 125gr NYCLAD SWHP (1009 FPS/ 308 MPS)
- 5) .38 SPECIAL +P 110gr JHP (1049 FPS/ 320 MPS)
- 6) .38 SPECIAL +P 140gr JHP (869 FPS/ 265 MPS)
- 7) .9MM 124gr FMC (1173 FPS/ 358 MPS)
- 8) .9MM 125gr JSP (1121 FPS/ 342 MPS)
- 9) .22 Magnum 40 gr. JPH (1209 FPS/ 369 MPS)
- 10) .32 ACP 60gr Silvertip JHP(936 FPS/ 285 MPS)
- 11) .380 ACP 95gr FMC (902 FPS/ 273 MPS)
- 12) .38 SPECIAL 125gr NYCLAD SWHP (1009 FPS/ 308 MPS)
- 13) .38 SPECIAL +P 110gr JHP (1049 FPS/ 320 MPS)
- 14) .38 SPECIAL +P 140gr JHP (869 FPS/ 265 MPS)
- 15) .9MM 124gr FMC (1173 FPS/ 358 MPS)
- 16) .9MM 125gr JSP (1121 FPS/ 342 MPS)
- 17) .9MM 147gr BLACK TALON (1010 FPS/ 308 MPS)
- 18) .9MM 147gr GOLDEN SABER (1083 FPS/ 308 MPS)

- 19) .9MM 147gr HYDRA SHOK (1011 FPS/ 308 MPS)
- 20) .357 MAGNUM 158gr JSP (1038 FPS/ 399 MPS)
- 21) .357 MAGNUM 110gr JHP (1292 FPS/ 394 MPS)
- 22) .357 MAGNUM 125gr JHP (1335 FPS/ 407 MPS)
- 23) .40 CALIBER 180gr FMJTC (992 FPS/ 394 MPS)
- 24) .40 CALIBER 170gr FMJTC (1095 FPS/ 334 MPS)
- 25) .10MM 155gr FMJTC (1024 FPS/ 312 MPS)
- 26) .10MM 170gr JHP (1137 FPS/ 347 MPS)
- 27) .41 MAGNUM 210gr LSWC (1141 FPS/ 348 MPS)
- 28) .44 MAGNUM 240gr LFP (1017 FPS/ 310 MPS)
- 29) .45 LONG COLT 250gr LRN (778 FPS/ 237 MPS)
- 30) .45 ACP 230gr FMJ (826 FPS/ 252 MPS)
- 31) 12gr BUCK (9 pellet) (1063 FPS/ 324 MPS)
- 32) .9MM 124gr FMJ (1215 FPS/370 MPS)
- 33) .9MM 115gr SILVERTIP JHP (1252 FPS/ 82 MPS)
- 34) .9MM 124gr STARFIRE JHP (1174 FPS/ 358 MPS)
- 35) .357 MAGNUM 158gr JSP (1453 FPS/ 443 MPS)
- 36) .357 MAGNUM 145gr SILVERTIP JHP (1371 FPS/ 418 MPS)
- 37) .357 MAGNUM 125gr JHP (1428 FPS/ 435 MPS)

- 38) .10MM 175gr SILVERTIP JHP (1246 FPS/ 380 MPS)
- 39) .41 MAGNUM 210gr JSP (1322 FPS/ 403 MPS)
- 40) .44 MAGNUM 240gr SJHP (1270 FPS/ 387 MPS)
- 41) .9MM 124gr FMJ (1440 FPS/ 439 MPS)
- 42) .9MM 115gr FMJ ISRAELI (1499 FPS/ 457 MPS)
- 43) .9MM 123gr FMJ GECO (1372 FPS/ 418 MPS)
- 44) .9MM 124gr FMJ CAVIN (1259 FPS/ 384 MPS)
- 45) .44 MAGNUM 240gr LSWC (1448 FPS/ 441 MPS)
- 46) .44 MAGNUM 240gr HSP (1320 FPS/ 402 MPS)
- 47) 12ga 1 oz RIFLED SLUG (1290 FPS/ 393 MPS)
- 48) 12ga 1 oz RIFLED SLUG (1254 FPS/ 382 MPS)

7.2 Tabela Simplificada de Proteção Balística

Taurus, acesso em abril de 2012

Tabela 02

Nível de Proteção	Munição	Massa nominal do Projétil	Velocidade mínima exigida
I	38 SpecialRN Lead	10.2 g	259 m/s
	22 LRHVLead	2.6 g	320 m/s
IIA	.357 MagnumJSP	10.2 g	381 m/s
	9 mmFMJ	8.0 g	332 m/s
II	.357 MagnumJSP	10.2 g	425 m/s
	9 mmFMJ	8.0 g	358 m/s
IIIA	.44 Magnum Lead SWC GasChecked	15.5 g	426 m/s
	9 mmFMJ	8.0 g	426 m/s
III	7,62 x 57 mm FMJ		838 m/s
	5,56x 45 mm NATO		
IV	7,62 x 57 mm AP 30.06 AP		868 m/s

8. TESTES QUÍMICO, FÍSICO e PRÁTICO

Foi levado para o laboratório químico da Faculdade de Tecnologia de Americana (FATEC).

Um colete balístico da marca CBC,

Modelo	12622
Nº de serie	0931
Data de fabricação	14/11/2006
Data de vencimento	14/11/2011
Tamanho	GG
Camadas	20
Proteção	Nível II.

O colete está com a data expirada e foi cedido (emprestado) pela Guarda Municipal de Americana, para fins acadêmicos de modo que fossem realizados testes físicos, químicos e práticos para comprovação da segurança do equipamento que protege a vida de seus Patrulheiros.

No dia 22 de março de 2012, o colete à prova de balas foi aberto no laboratório de Química da Faculdade de Tecnologia de Americana (FATEC), pelo aluno do curso de Graduação em Produção Têxtil Wilson Junior Rodrigues RA 092540 e pelo Professor Doutor João Batista Giordano.

Foi feita uma análise visual da capa que protege a placa e foi constatado que o tecido de poliamida é fino e não tem propriedades de ser impermeável, pois foram aplicadas algumas gotas de água e o tecido absorveu quase tudo, passando para placa.

Quando abrimos o tecido que envolve as placas, observamos que o tecido estava completamente podre e se rasgava com muita facilidade devido ao tempo de uso e o contato prolongado com umidade, muito possivelmente pelo suor.

A água que aplicamos no tecido de poliamida estava escorrendo no painel balístico e se acumulando na parte de baixo junto à costura do tecido e é provável que esses pontos estejam acumulando maior umidade devido à costura da capa do painel e também tem a costura da capa de colete que dependendo do tecido vai absorver água e suor, essa umidade vai para o painel balístico.

As camadas de tecido do painel balístico estão apresentando uma degradação acentuada nas laterais e parte de baixo, onde o tecido se desfez por completo; observou-se que é aplicada uma resina ou cola no acabamento do painel que dissolveu por completo e as costuras que unem as camadas, estavam com as pontas soltas e deixou exposto o corte do tecido; por conta disso a formação do tecido fica comprometida, já que não tem nada que segure os fios, que começam a deslizar e a afrouxar o entrelaçamento feito na construção do tecido, a partir do momento que se solta o primeiro fio e com a movimentação natural do uso do colete, começa um processo de afrouxamento dos fios entre si, tanto de trama como de urdume.

Essa degradação faz com que aquele local perca eficiência na proteção contra impacto por disparo de arma de fogo. É sabido que segundo as Normas Reguladoras “NIJ” reconhecida mundialmente e pelo Exército Brasileiro, os coletes à prova de balas nível II oferecem proteção balística frontal, dorsal e lateral, não podendo assim perder sua eficiência.

Outra observação feita no tecido interno que forma as camadas da placa está apresentando bolhas entre as costuras, foi observado também manchas na placa que parece ser mofo.

Como imagens a seguir:



Figura 08 Observe que dentro das costuras existem bolhas de ar e o acabamento da placa todo degradado, do autor, Brasil 2012.



Figura 09 Observe que o tecido tem manchas escuras que aparenta se mofo.

Fica uma dúvida de qual é a melhor forma de se secar a placa do colete, tendo em vista que o fabricante recomenda que o produto não seja exposto ao sol e que não é possível chegar ao painel devido ter um tecido que o envolve por completo, só retirar o painel da capa de colete não é o suficiente para secar por completo e com o uso constante do colete vai se formar um acúmulo de umidade, então mudar é necessário.

8.1 TESTE QUÍMICO

No dia 19/04/2012 foram realizados testes químicos, com amostras de aramida retiradas do painel balístico acima citado.

Os testes foram realizados pelo aluno Wilson Junior Rodrigues RA 092540 e supervisionado pelo Profº Doutor João Batista Giordano, no laboratório de Química da Faculdade de Tecnologia de Americana (FATEC).

Material Químico utilizado	/	Grau de Pureza/ Concentração
Ácido Nítrico.....		66%
Ácido Sulfúrico.....		98%
Acetona (solvente).....		100%
Soda Caustica (álcali).....		50%
Hipoclorídrico de Sódio (alvejante).....		12%

Foram selecionados 05 recipientes e 05 amostras de aramida que mediam 57cm e pesava 0.110gr cada e colocadas por 30 minutos nos produtos químicos abaixo:

1º recipiente Ácido Nítrico

2º Recipiente Ácido Sulfúrico

3º Recipiente Acetona

4º Recipiente Soda Caustica

5º Recipiente Hipoclorídrico de sódio

A seguir imagem de como reagiu a fibra em ácido:

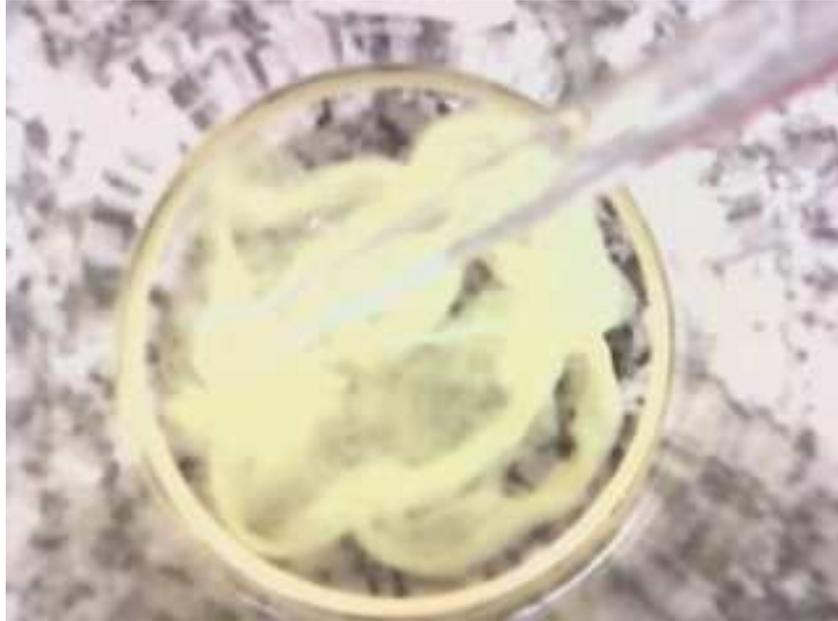


Figura 10 Como a fibra de aramida reagiu quando imersa em ácido sulfúrico, do autor, Brasil de 2012.

Após os 30 minutos as amostras foram lavadas, retirado o excesso de água e posto para secar, não foi utilizado nenhum tipo de secagem artificial, depois de seco observou-se que:

O ácido nítrico alterou a cor do fio totalmente, que foi de um amarelo para amarelo bem escuro e não alterou o toque.

O ácido sulfúrico tirou totalmente o brilho e alterou a cor para um amarelo bem claro, dilatou a fibra e ficou com um toque áspero.

A acetona visualmente não teve nenhuma alteração.

A soda caustica visualmente não teve nenhuma alteração.

O hipoclorídrico de sódio alterou um pouco a cor e tornou o toque áspero.

As imagens a seguir mostra como ficaram as amostras depois de secas:



Figura 11 As amostras depois de imersas em produtos químicos, do autor, Brasil de 2012.

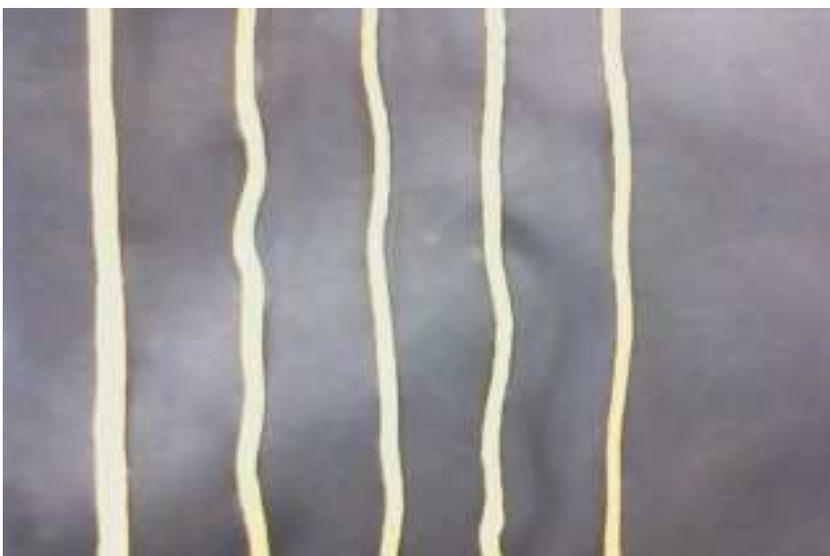


Figura 12 Depois de imersas em produtos químicos, do autor, Brasil de 2012.



Figura 13 A fibra que foi aplicado ácido sulfúrico dilatou muito mais que as outras, do autor, Brasil 2012.

8.2 Teste Físico

As amostras de aramida depois de secas foram levadas para testes de resistência no laboratório de fios, onde foi utilizado balança de precisão para pesar as amostras e verificar se houve alteração de peso depois de terem sido mergulhadas em produtos químicos e para os testes de resistência foi utilizado o dinamômetro máster para 20kg. O resultado veremos nas tabelas e gráficos a seguir:

Tabela 03: Perda de Massa

Produto	Gramas
Natural	0,11
Ácido Nítrico	0,099
Ácido Sulfúrico	0,099
Acetona	0,097
Soda Cáustica	0,093
Hipoclorídrico de Sódio	0,108

Gráfico 01:

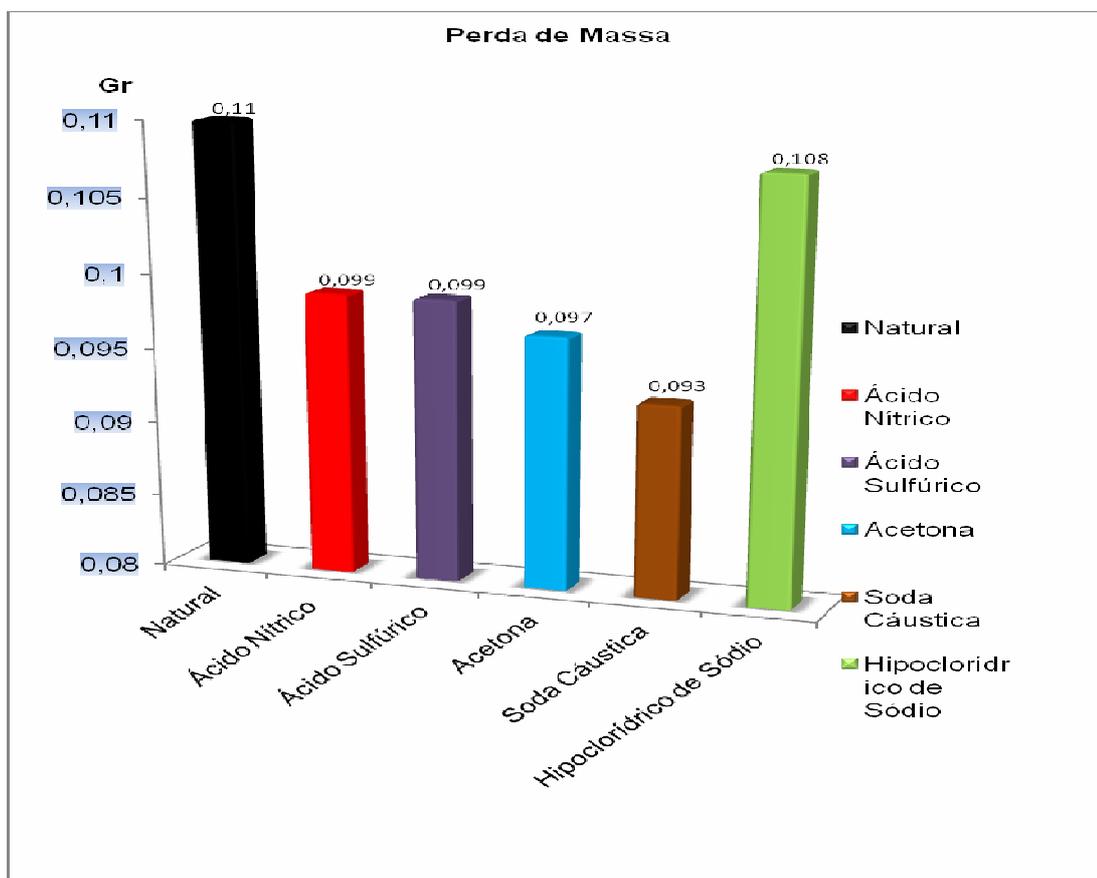


Tabela 04: Perda de resistência

Produto	Kg Força
Natural	11
Ácido Nítrico	9
Ácido Sulfúrico	4,1
Acetona	9,8
Soda Cáustica	10,4
Hipoclorídrico de Sódio	4

Gráfico 02

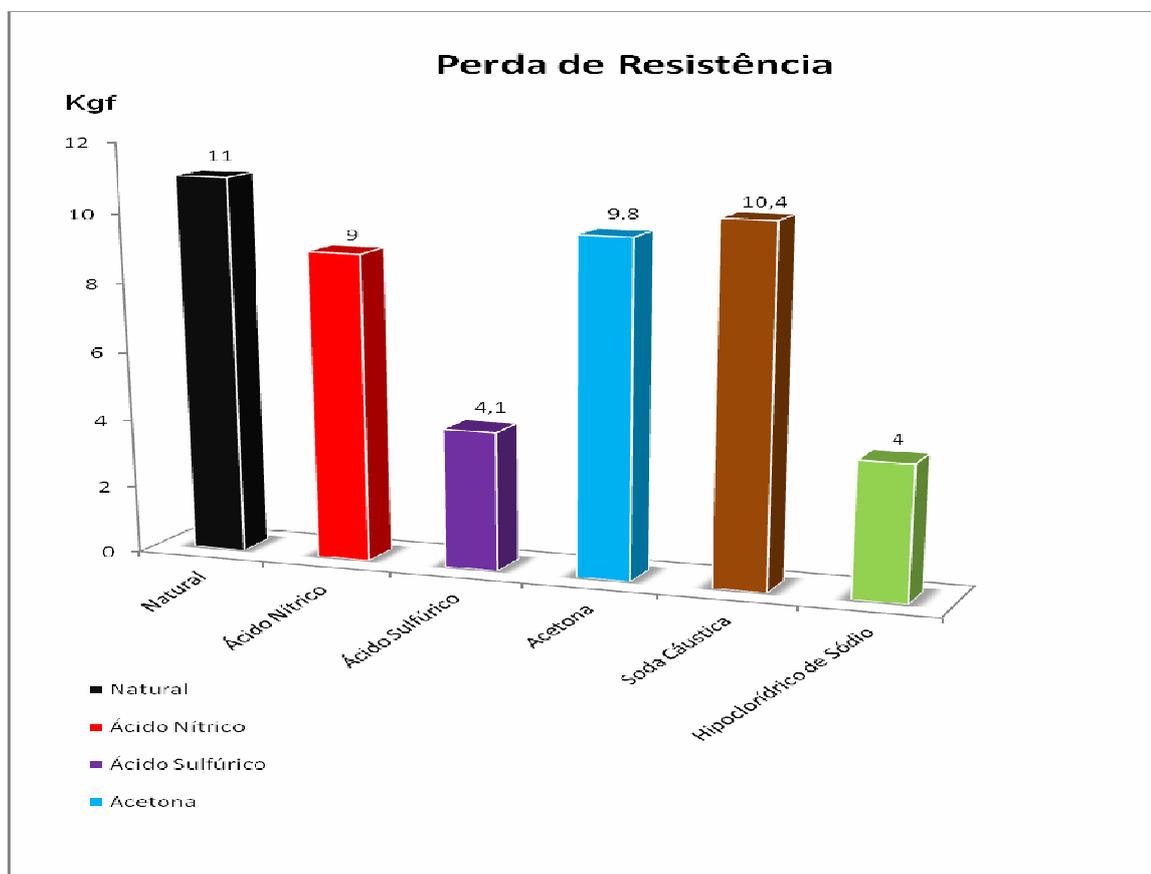
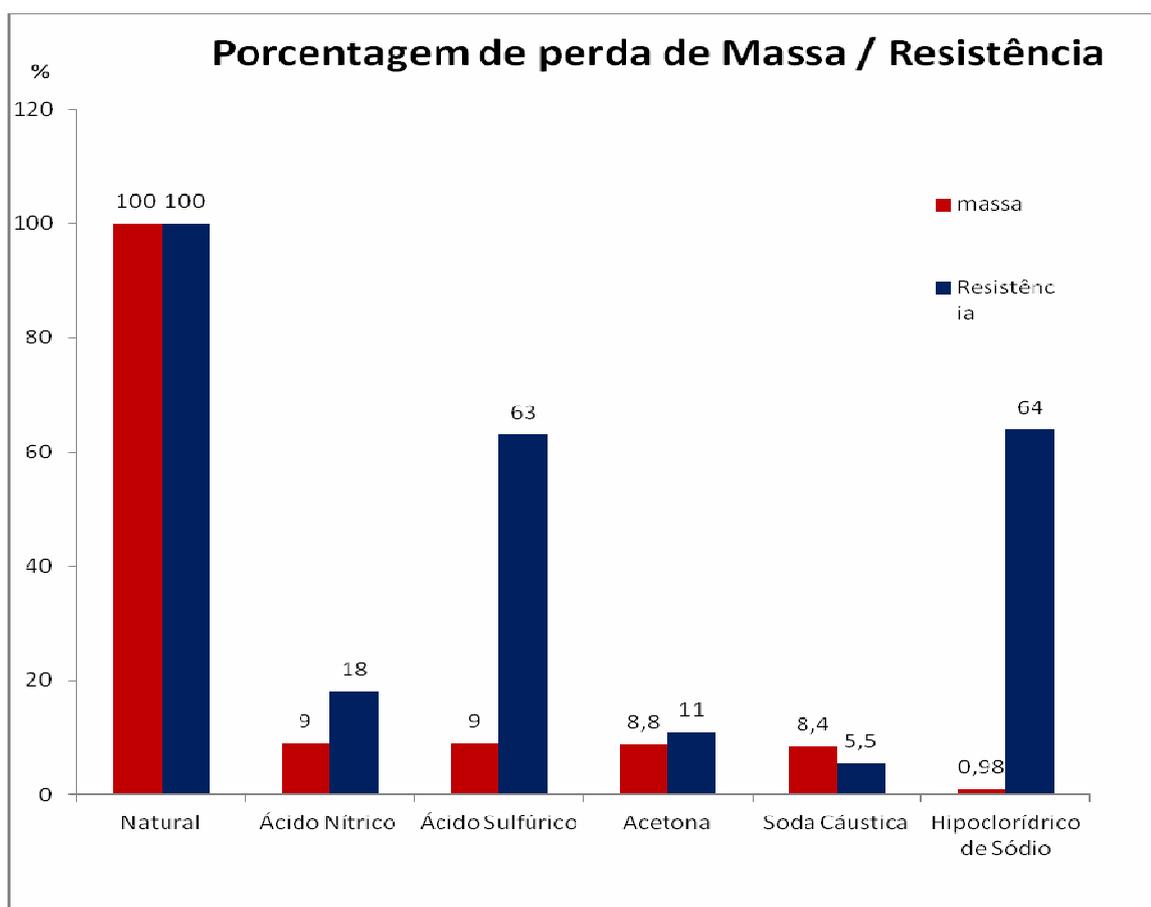


Tabela 05: Perda de Massa / Resistência %

Produto	Massa	Kg Força
Natural	100	100
Ácido Nítrico	9	18
Ácido Sulfúrico	9	63
Acetona	8,8	11
Soda Cáustica	8,4	5,5
Hipoclorídrico de Sódio	0,98	64

Gráfico:03



8.3 Teste Prático de Tiro

Foi realizado no dia 06/ 05/ 2012, as 10:00hs da manhã o teste de tiro no colete à prova de balas cedido pela Guarda Municipal de Americana. O teste foi realizado no CLUBE AMERICANENSE DE TIRO, localizado na Av. Olímpica Lionello Ravera, nº 1035, bairro Barroca, cidade de Americana. Foram seguidas todas as Normas que Regulam as Atividades dos Atiradores, por esse motivo tivemos dificuldades para realizar fotos e filmagem do local.

Os disparos foram efetuados pelo Sr. Fernando Vecchi Archanjo que é Instrutor de Armamento e Tiro credenciado pela Policia Federal e Exército Brasileiro. As armas e munições utilizadas foram cedidas pelo instrutor de armamento e tiro.

Armas:

Revolver calibre 38 Taurus cano de 04 polegadas 08 tiros Inox.

Pistola calibre .380 59 plus Inox cano de 05 polegadas 19+1 tiros

Munição:

Revolver: Ogival CBC Chumbo

Pistola: 380 Ogival CBC Chumbo e 380 CBC Silver +P+

O objetivo do teste de tiro é para comprovar se a exposição do painel balístico a altas e baixas temperaturas e se o colete ficar dobrado por longo período de tempo e sofrendo essa variação de temperatura vai ter algum tipo de influência, na resistência da fibra.

O painel ficou dobrado e exposto ao sol e as variações de temperatura dentro de um carro por 30 dias sendo dobrado e desdobrado, simulando a rotina de um agente quando não está usando o colete.

Procedimento utilizado para os testes.

- 1) o colete foi fixado em uma estrutura de ferro
- 2) a distância dos tiros foi de 3m e à queima roupa
- 3) foram disparados na parte superior 04 tiros em seqüência com revolver calibre 38, 02 na dobra e 01 de cada lado da dobra, com munição ogival de chumbo.
- 4) na parte inferior foram disparados 04 tiros em seqüência com pistola calibre .380, 02 na dobra e 01 de cada lado da dobra, com munição ogival de chumbo.
- 5) foram disparados 02 tiros a queima roupa, com a pistola .380, 01 disparo na dobra e 01 disparo fora da dobra com munição ogival de chumbo.

8.4 Resultado dos Testes Práticos

O colete balístico resistiu bem aos disparos, de 3m e a queima roupa, mas uma observação tem que ser registrada tendo em vista que todos os disparos feito na dobra tanto de revolver como de pistola causaram uma maior cicatriz no colete, isso fica evidente quando comparamos com os disparos feito fora da dobra.

O disparo a queima roupa na dobra teve uma maior penetração do projétil no colete, do que o disparo feito fora da dobra, esses disparos foram feitos de pistola .380.

A seguir as imagens de 14 à 29 do teste prático de tiro:



Figura 14 colete fixado em estrutura de ferro, do autor, Brasil de 2012.



Figura 15 Armas e munições usadas no teste pratico, do autor, Brasil 2012.



Figura 16 Revolver .38 e munição ogival de chumbo, do autor, Brasil 2012.



Figura 17 Revolver .38 e munição ogival, do autor, Brasil 2012.

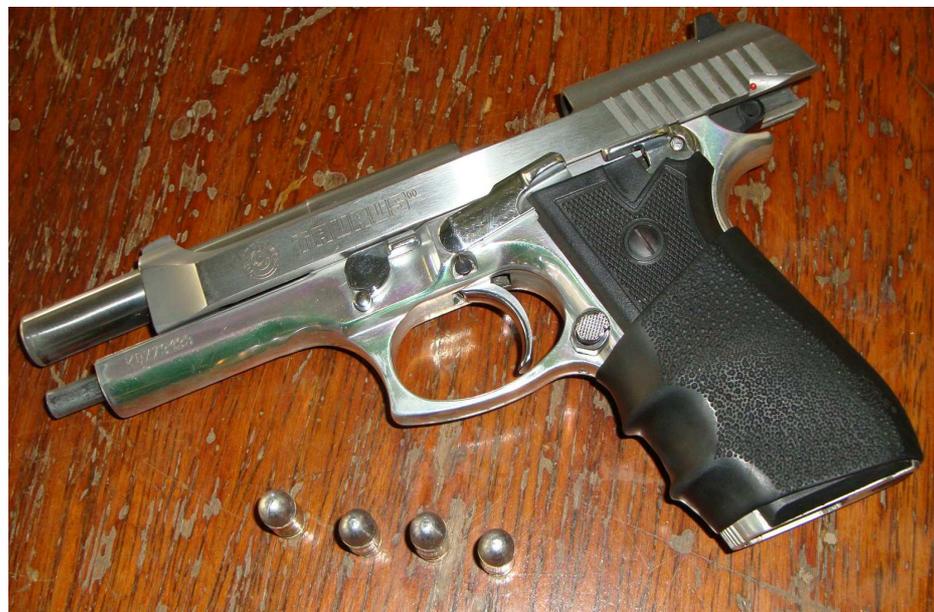


Figura 18 Pistola .380 HC Plus e munição ogival de chumbo, do autor, Brasil 2012.



Figura 19 Munição de pistola .380 +P+, do autor, Brasil 2012.



Figura 20 Duas listras na vertical marca a dobra e uma listra na horizontal marca a parte superior e inferior do colete, do autor, Brasil 2012.



Figura 21 Pontos de impactos marcados de cor azul, parte superior revolver e inferior pistola, do autor, Brasil 2012.



Figura 22 Ponto onde os projeteis fixaram no colete, do autor, Brasil 2012.



Figura 23, do autor, Brasil 2012.



Figura 24 Marcas deixadas pelos projeteis, do autor, Brasil 2012.



Figura 25 Verso do colete e não dá para visualizar nenhum ponto de impacto, do autor, Brasil 2012.



Figura 26 Pontos em azul marca no verso do colete os pontos de impacto, do autor, Brasil 2012.



Figura 27 O ponto de impacto deixado pelos disparos a queima roupa, a esquerda munição +P+ e a direita ogival.

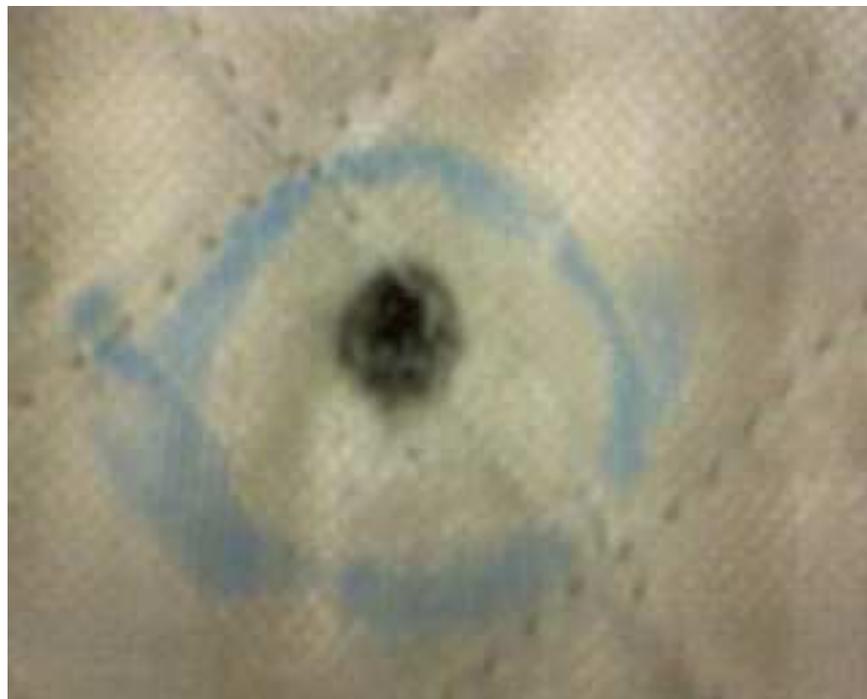


Figura 28 Ponto de impacto, disparo de pistola. 380, à queima roupa com munição ogival de chumbo

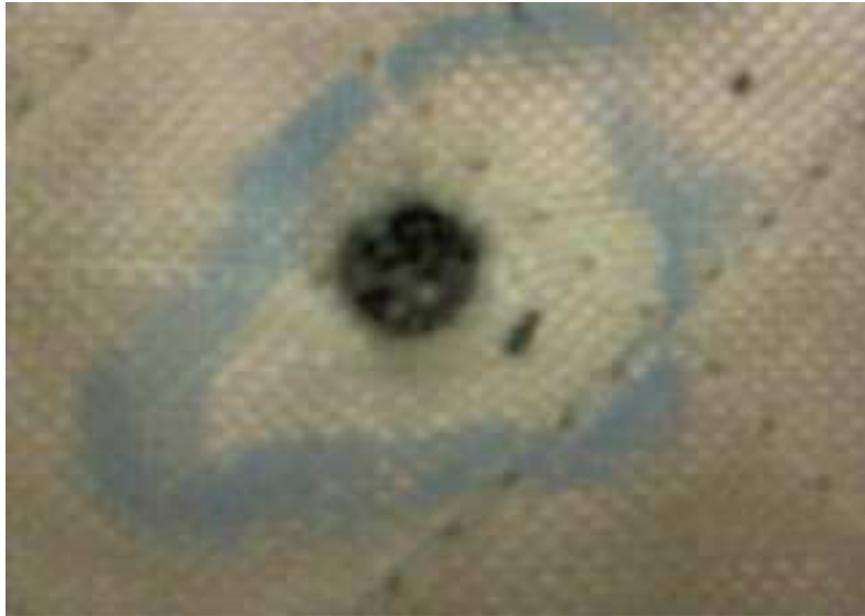


Figura 29 Ponto de impacto, disparo de pistola. 380, à queima roupa com munição +P+, do autor, Brasil 2012.



Figura 30 A função do colete é parar e deformar o projétil dessa forma

9. Conclusão

A conclusão que chegamos com relação à pesquisa associada aos testes realizados no colete à prova de balas, é que em termos de resistência ao impacto, a aramida tem um excelente desempenho, mesmo estando com o prazo de validade expirado. Mas no que diz respeito à resistência aos produtos químicos, fica uma lacuna, tendo em vista que as empresas fabricantes não fornecem muita informação para que se tenha um parâmetro, onde se possa comparar os testes realizados no laboratório da faculdade FATEC, testes estes que nos deixou muito preocupados com relação a alguns produtos químicos que são fáceis de serem encontrados no mercado e que fazem a fibra perder muito a sua resistência à tração.

O hipoclorídrico de sódio é o que mais preocupa, pois dos produtos que utilizamos para realizar os testes é o mais fácil de ser encontrado, por exemplo:

Se o agente que está utilizando o colete à prova de balas necessitar fazer um salvamento em uma piscina e não tirar o colete, segundo nossa pesquisa esse colete vai ficar inutilizado, pois perde totalmente sua capacidade de proteção ao impacto, pois o cloro agride de forma contundente a fibra.

Outro produto que traz preocupação é o ácido sulfúrico que é um pouco mais difícil de ser encontrado, mas como o hipoclorídrico agride totalmente a fibra.

Um outro ponto que nos causou estranheza é o fato de a fibra estar absorvendo muita umidade. Foi realizado um teste de absorção de água com a fibra, onde foi retirada amostras de diversos pontos do colete, e o resultado que obtivemos foi uma variação de 41% a 67% de absorção.

É uma taxa alta para um tecido que tem 05 anos de validade, portanto fica a dúvida: a partir de que momento dentro deste prazo a fibra começa a absorver tanta umidade, tendo em vista que se aplica na aramida um verniz para impermeabilizar o fio que com o passar do tempo o verniz vai se quebrando e o fio começa a absorver umidade.

Com tanta umidade se explica as manchas escuras que podem ser causa do mofo, devido a fibra estar absorvendo bastante umidade, as manchas estão concentradas na parte de baixo do colete que é onde se acumula mais umidade, motivada pela costura do tecido que envolve a placa.

O mofo aparece quando se tem uma alta concentração de umidade e pouca condição de secagem. Para que se resolva esse problema é necessário que a capa que envolve as placas sejam impermeáveis.

Resolvendo o problema da umidade, afasta o problema do mofo que é muito prejudicial à saúde.

Apesar de negativa a produtos químicos, a fibra de aramida é ainda bastante recomendada para a fabricação de coletes à prova de balas.

Mudanças sugeridas:

1º Melhorar o acabamento do painel balístico;

2º Melhorar a qualidade do tecido que envolve o painel balístico e que seja impermeável, garantindo, assim, os 05 anos de validade;

3º Utilizar uma capa de colete com tecido que não absorva umidade, o tecido tem que ser de material resistente, impermeável;

Como a pesquisa mostra, exemplificada pelo anexo III, mesmo com a legislação e toda sua área de abrangência, desde a fabricação do colete até a destinação final, podem haver falhas no processo de fabricação do colete ou da fibra.

Recomendações:

Fica a recomendação para a Instituição que adquirir um produto de alto valor agregado, onde o maior deles é a vida de seus agentes, que coloque como condições de compra, que a Instituição possa realizar um teste balístico e ter certeza

que está adquirindo um produto que tem a mais alta tecnologia a favor da vida de seus agentes.

No anexo I tem varias imagens de uma placa toda deformada, por estar usando uma capa de colete de má qualidade, é de um tecido fino, que absorve bastante umidade e não sustenta o peso da placa, fazendo com que esse colete perca o efeito de proteção balística, trazendo assim um risco de vida para o agente.

Outra recomendação é para que não se dobre as placas dos coletes balísticos, porque como vimos nos teste prático, onde os projeteis atingiram a dobra ficaram cicatrizes mais evidentes e o colete ficou dobrado apenas por 30 dias, não podemos esquecer que se o colete não for alvejado ele só será trocado a cada 05 anos.

Como o teste químico nos mostrou a fibra é atacada por produtos químicos, então fica a recomendação de não passar nenhum tipo de produto nas placas, é preciso que se retire as placas da capa de colete, para que se tomem ar e possa diminuir a umidade para evitar que apareça mofo.

Por fim, recomenda-se que não utilize nenhum tipo de produto químico para fazer a limpeza, toda vez que o colete for utilizado retirar as placas da capa e colocá-las em local arejado para secar.

10.Referencias Bibliográficas

Exército Brasileiro. Introdução. Disponível em: <http://www.exercitobrasileiro.gov>. Acesso em 05/03/2012.

Exército Brasileiro. Legislação. Disponível em: <http://www.exercitobrasileiro/legislacao.gov>. Acesso em: 04/03/2012.

Exército Brasileiro. Empresas Fabricante de Colete. Disponível em: <http://www.exercitobrasileiro.gov>. Acesso em: 08/04/2012.

Companhia Brasileira de Cartuchos. Introdução. Disponível em: <http://www.cbc.com.br/coletebalistico>. Acesso em: 04/03/2012.

Companhia Brasileira de Cartuchos. Uso do Colete Balístico. Disponível em: <http://www.cbc.com.br/coletebalistico>. Acesso em: 10/03/2012.

Companhia Brasileira de Cartuchos. Colete Multi Ameaça. Disponível em: <http://www.cbc.com.br/coletebalistico>. Acesso em: 10/04/2012.

Companhia Brasileira de Cartuchos. Tipos de Munição. Disponível em: <http://www.cbc.com.br/municoes>. Acesso em: 02/04/2012.

Taurus fabricante de armas e coletes. Introdução. Disponível em: <http://www.taurus.com.br/coletebalistico>. Acesso em: 07/03/2012.

Taurus Fabricante de Armas e Coletes. Uso do Colete Balístico. Disponível em: <http://www.taurus.com.br/coletebalistico>. Acesso em: 07/03/2012.

Taurus Fabricante de Armas e Coletes. Tabela de Nível Balístico. Disponível em: <http://www.taurus.com.br/coletebalistico>. Acesso em: 02/04/2012.

Revista Vigilante em Foco e CBC. Uso do Colete Balístico. Disponível em: <http://www.stoppinpower.com.br/m12>. Acesso em: 13/03/2012.

Imbra Fabricante de Coletes Balísticos. Certificação de Aprovação. Disponível em: <http://www.epis-epcs.com/.../ca-18343-imbra>. Acesso em: 02/05/2012.

Demetrio Pereira e Fabio Santos. Fibras. Disponível em: <http://www.terra.com.br/coleteaprovadebalas>. Acesso em: 13/03/2012.

Ministério do Trabalho e Emprego. Normas. Disponível em: <http://www.ministeriodotrabalho/normas>. Acesso em: 02/04/2012.

Apostila de Fibras Prof. Ms. Maria Adelina Pereira. Comportamento Químico. Acesso em 15/03/2012.

Rotan Fabricante de Coletes Balísticos. Tipos de Coletes. Disponível em: <http://www.rotan.com.br/coletebalistico>. Acesso em: 12/03/2012.

Dupont. Introdução. Disponível em: <http://www.dupont.com.br/aramida>. Acesso em 04/03/2012.

Ministério do Trabalho e Emprego. Anexo II. Disponível em: <http://www.ministeriodotrabalho/epi.gov>. Acesso em 02/03/2012

Imbra Têxtil. Anexo III. Disponível em: <http://www.ssp/pe.gov>. Acesso em 29/04/2012.

TCC de Adelson Pereira Rodrigues. (Universidade de Rondonea, UNIR. Introdução (“flak jakets ou flak vests”). Disponível em: <http://www.unir/pesquisa.com.br>. Acesso em 03/03/2012.

11. Anexos

I

As fotos que vamos ver á seguir é de como fica um painel balístico quando não está sendo cuidado da forma correta, ainda vai vencer no final do 2º semestre de 2012;

O tipo de capa não é apropriado, porque com o passar do tempo, o tecido laceia e não sustenta mais o peso do painel.

A capa não esta sustentando o peso do painel que esta todo deformado.



Figura 31: Deformação da placa e capa inadequada, do autor, Brasil 2012.



Figura 32: Observe que este painel não está oferecendo nenhuma proteção lateral, do autor, Brasil 2012.

Se notarmos bem veremos que o painel balístico se deformou e esta formando abas na parte de baixo, deixando exposta a parte superior do corpo (tórax).



Figura 33: O painel se deformou e deixou o tórax exposto formando dois bicos, do autor, Brasil 2012.



Figura 34: Observe o acúmulo do painel abaixo do tórax, do autor, Brasil 2012.

Outro ponto é a falta de cuidado do próprio usuário.



Figura 35: O painel fora da capa, do autor, Brasil 2012.



Figura 36: Observe as dobras, do autor, Brasil 2012.



Figura 37: Observe que o painel esta totalmente deformado em varias partes, do autor, Brasil 2012.

Anexo II

Material Extraído do Ministério do Trabalho e Emprego em 02/03/2012.

Para que qualquer pessoa física ou jurídica adquira um colete à prova de balas é necessário uma guia como a que esta abaixo:

▀ EPI – Certificação de Aprovação

Nº do CA	18343	Nº do Processo:	46.0000.25287/2008-47
Data de Emissão:	10/10/2008	Validade:	31/08/2010
Tipo do EPI	COLETE À PROVA DE BALAS - NÍVEL II		
Natureza:	Nacional		
Descrição do EPI	COLETE À PROVA DE BALAS, NÍVEL II, COMPOSTO DE 26 (VINTE E SEIS) CAMADAS DE TECIDO BALÍSTICO SPECTRA SHIELD, MODELO COL-INB-002/01. O EXÉRCITO BRASILEIRO AUTORIZA A FABRICAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DESTE COLETE COM ATÉ 29 (VINTE E NOVE) CAMADAS DO TECIDO ACIMA ESPECIFICADO. REF.: COL-INB-002/01.		

▀ Dados Complementares

Norma: EXÉRCITO BRASILEIRO.

Fabricante: INBRA-TEXTIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE TECIDOS TÉCNICO
 Endereço: AV. PAPA JOÃO XXIII, Nº 5153 LOTE 3 - GALPÃO 5
 Bairro: SERTAOZINHO
 Cidade: MAUÁ - UF: SP
 CEP: 09370-800
 Telefone: 11 2148-8692 - Fax: 11 2148-8641

Aprovado: **PROTEÇÃO** DO TRONCO DO USUÁRIO CONTRA RISCOS DE ORIGEM MECÂNICA (NÍVEL II).

Observação: TÍTULO DE REGISTRO PELO EXÉRCITO BRASILEIRO Nº 2T/513/SP/10.

ANEXO III

Secretaria de Segurança Pública de Pernambuco, abril de 2012.

EMPRESA QUER VENDER COLETES BALÍSTICO SSP/ PE, MAS FOI PROIBIDA NO ESTADO DE SERGIPE.

O gerente comercial do Grupo Inbra, Clécio Barbosa, proferiu palestra no Auditório da Academia de Polícia Civil de Sergipe (Acadepol), sexta-feira (27), pela manhã, cujo tema fora o uso de coletes balísticos aos policiais civis e Militares de Sergipe.

Durante a palestra foram expostos os novos produtos fabricados pela Empresa, ligados a área da segurança pública. (capacetes, vidros e escudos balísticos, escudos anti-tumulto, coletes à prova de balas, blindagem veicular e blindados de uso militar e policial).

A Inbra quer vender os seus produtos a Secretaria de Segurança Pública de Sergipe, assim como fez em Pernambuco, cuja negociação foi proibida através da portaria do Comando Geral da PMPE nº 041 de 15 de janeiro de 2009, que revogou o contrato de compra desse mesmo material com a empresa, além de suspender a Inbra-Têxtil Industrial e Comércio de Tecido Técnicos Ltda de participação em licitação e impedido de contratar com a PMPE pelo período de dois anos.

Também lhe foi aplicada multa de R\$ 194.656,74.

Veja a portaria:

(http://www.portaisgoverno.pe.gov.br/c/document_library/get_file?p_l...)

Imprensa – À época, o jornalista Rodrigo Carvalho, do *Jornal do Comércio*, publicou ampla matéria sobre o assunto. Diz o seguinte: “A constatação de falhas na fabricação de coletes à prova de balas utilizados pela Polícia Militar levou o comando-geral da corporação a rescindir contrato com a Inbra-Têxtil Indústria e Comércio de tecidos Técnicos LTDA, a empresa é responsável pela confecção dos equipamentos. A decisão foi publicada, ontem, no Diário Oficial do Estado. Os lotes examinados pelos peritos do Instituto de Criminalística (IC) foram todos reprovados. Durante o teste, o material não resistiu aos disparos de revólver Magnum 357. O projétil usado na análise era do tipo semicamisado, projetado para não transfixar o alvo. Os coletes, no entanto, foram perfurados.

A Portaria nº 726, de 9 de maio de 2007, assinada pelo comandante-geral da PM, coronel Iturbson Agostinho dos Santos, impede ainda a Inbra-Têxtil de fornecer serviços para a administração pública por dois anos. O documento alega que a empresa descumpriu cláusulas do contrato nº 072/06 e, após notificada, não apresentou argumentos que justificassem a falha.

A perícia balística, realizada na sede da empresa, em São Paulo, foi acompanhada por peritos do órgão. Conforme o gestor do IC, Evson da Costa Lira, os coletes foram reprovados na primeira análise. “A bala usada não era feita para transfixar. Mas furou o equipamento, o que mostra a fragilidade do material.” Os coletes são compostos por várias camadas de aramida (espécie de náilon) costuradas em formato de losango. Lira ressalta que o material tem tempo de útil estimado em cinco anos.

O secretário da comissão de licitação permanente do Comando-Geral da PM, major Walter Ferreira de Lima, informou que seriam entregues 1.500 coletes. A segunda empresa colocada na licitação será chamada para substituir a Inbra-Têxtil. Apesar da reprovação, o IC garante que os coletes adquiridos antes da rescisão contratual tiveram a qualidade atestada pelo órgão. “Quando a empresa entrega o material uma nova perícia é feita.”

A Inbra-Têxtil disse estar tranqüila com o resultado porque, segundo a assessoria de comunicação, a falha foi verificada na fase de testes. “O material não foi às ruas. Temos 20 anos de tradição e levamos a sério o serviço porque vivemos disso”, argumentou o assessor Sérgio Duarte”.

FONTE: http://www.faxaju.com.br/viz_conteudo.asp?id=116935

POLÍCIA MILITAR DE PERNAMBUCO
PORTARIA DO CG PMPE Nº 041 DE 15 / JAN /2009

EMENTA: Revoga a Portaria do Comando Geral nº 838, de 28/MAI/07, e Comuta Sanção Administrativa aplicada à Empresa **INBRA-TÊXTIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE TECIDOS TÉCNICOS LTDA**, por meio da Portaria nº 726, de 09/MAI/2007. O Comandante Geral da Polícia Militar de Pernambuco, no uso das atribuições que lhe são conferidas, considerando o que dispõe o Artigo 65 da Lei Estadual nº 11.781/00, e em observância ao contido no Parecer nº 190, de 07/MAI/08, emitido pela Procuradoria Geral do Estado de Pernambuco (PGE). **RESOLVE: I** – Revogar a Portaria do Comando Geral nº 838, de 28/MAI/07, que determinou a suspensão parcial e temporária dos efeitos da Portaria do Comando Geral nº 726/08; **II** – Manter a rescisão contratual determinada pela Portaria do Comando Geral nº 726, de 09/MAI/2007, e – em observância ao entendimento contido no Parecer nº 190, de 07/MAI/08, emitido pela PGE – Comutar a Sanção Administrativa imputada à Empresa **INBRA-TÊXTIL INDÚSTRIA E COMÉRCIO DE TECIDOS TÉCNICOS LTDA** no item "I" da aludida Portaria (suspensão temporária de participação em licitação e impedimento de contratar com a PMPE pelo período de 02 anos) por multa da ordem de R\$ 194.656,74(Cento e noventa e quatro mil, seiscentos e cinqüenta e seis reais e setenta e quatro centavos), com base no Inciso II do Artigo 87 da Lei Federal nº 8.666/93; **III** – Contar os efeitos desta portaria a partir da data de sua publicação. **JOSÉ LOPES DE SOUZA – Cel PM Comandante Geral:**