



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

COLETE BALÍSTICO E SUA APLICABILIDADE COMO EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL NA ATIVIDADE POLICIAL MILITAR

BALLISTIC VEST AND ITS APPLICABILITY AS INDIVIDUAL PROTECTIVE EQUIPMENT IN MILITARY POLICE ACTIVITY

CHALECO BALÍSTICO Y SU APLICABILIDAD COMO EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL EN LA ACTIVIDAD POLICIAL MILITAR

Renato Augusto Dias¹, Maike Henrique Sedassari²

e514815

<https://doi.org/10.47820/recima21.v5i1.4815>

PUBLICADO: 01/2024

RESUMO

Esta pesquisa tem como foco principal descrever as características do colete balístico e sua aplicabilidade como equipamento de proteção individual no trabalho do policial militar. O colete salva muitas vidas, mas ao mesmo tempo, se não for adequado ao corpo do policial que está utilizando, pode dificultar o trabalho e causar complicações ao bem-estar. Para tanto, utilizou-se a metodologia de pesquisa bibliografia descritiva em materiais pré-existentes de diversos autores e em periódicos e trabalhos acadêmicos. E após as pesquisas, foi possível constatar que os coletes balísticos evoluíram muito desde as primeiras vezes que os homens pensaram em maneiras para se proteger contra os ataques de seus inimigos, e que atualmente oferecem um nível de proteção efetivo para quem os utiliza, sendo que o Kevlar é o elemento central na constituição dos coletes. Mas, ainda se faz necessário que alguns avanços sejam realizados com relação à adequação dos coletes para que estes possam proporcionar bem-estar para os policiais, sendo que se estes equipamentos estiverem apertados demais podem provocar uma obstrução do fluxo respiratório, e se largos demais atrapalham a movimentação corporal. Assim, fica clara a importância que os coletes balísticos têm como EPIs, que ajudam a salvar a vida dos policiais, mas que ainda são necessários mais estudos para desenvolver um equipamento que proporcione mais conforto e bem-estar para o trabalho policial.

PALAVRAS-CHAVE: Colete balístico. Equipamento de proteção individual. Aplicabilidade.

ABSTRACT

This research's main focus is to describe the characteristics of the ballistic vest and its applicability as personal protective equipment in the work of military police officers. Because the vest saves many lives, but at the same time, if it is not suitable for the body of the person using it, it can make work difficult and cause complications for the well-being of the police officers. To this end, the descriptive bibliography research methodology was used in pre-existing materials from various authors and in periodicals and academic works. And after research, it was possible to confirm that ballistic vests have evolved a lot since the first times that men thought of ways to protect themselves against attacks from their enemies, which currently offer an effective level of protection for those who use them, Kevlar is the central element in the constitution of vests. But it is still necessary for some advances to be made in relation to the suitability of vests so that they can provide well-being for police officers, as if this equipment is too tight it can cause obstruction of the respiratory flow, and if it is too loose it can hinder body movement. This makes it clear how important ballistic vests are as PPE, which help save police officers' lives, but further studies are still needed to develop equipment that can provide more comfort and well-being for police work.

KEYWORDS: Ballistic vest. Individual protection equipment. Applicability.

RESUMEN

El objetivo principal de esta investigación es describir las características del chaleco balístico y su aplicabilidad como equipo de protección personal en el trabajo de los policías militares. Porque el chaleco salva muchas vidas, pero al mismo tiempo, si no es adecuado para el cuerpo de quien lo

¹ Oficial da Polícia Militar do Paraná – PMPR.

² Praça da Polícia Militar do Paraná – PMPR.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COLETE BALÍSTICO E SUA APLICABILIDADE COMO EQUIPAMENTO DE
PROTEÇÃO INDIVIDUAL NA ATIVIDADE POLICIAL MILITAR
Renato Augusto Dias, Maíke Henrique Sedassari

utiliza, puede dificultar el trabajo y generar complicaciones para el bienestar de los policías. Para ello se utilizó la metodología de investigación de bibliografía descriptiva en materiales preexistentes de diversos autores y en publicaciones periódicas y trabajos académicos. Y luego de investigaciones se pudo confirmar que los chalecos balísticos han evolucionado mucho desde las primeras veces que los hombres pensaron en formas de protegerse contra los ataques de sus enemigos, los cuales actualmente ofrecen un nivel efectivo de protección para quienes los usan, el Kevlar es el elemento central en la constitución de los chalecos. Pero aún es necesario avanzar en la idoneidad de los chalecos para que proporcionen bienestar a los policías, ya que si este equipamiento es demasiado ajustado puede provocar obstrucción del flujo respiratorio, y si no es demasiado flojo puede dificultar el movimiento del cuerpo. Esto deja claro lo importantes que son los chalecos balísticos como EPI, que ayudan a salvar la vida de los agentes de policía, pero aún son necesarios más estudios para desarrollar equipos que puedan proporcionar más comodidad y bienestar en el trabajo policial.

PALABRAS CLAVE: Chaleco balístico. Equipo de protección individual. Aplicabilidad.

1 INTRODUÇÃO

A polícia militar é uma das profissões que mais exigem de seus integrantes, pois estes encontram-se em risco quanto à sua integridade física e emocional, mas os elementos que se relacionam à saúde e bem-estar destes profissionais são poucos visíveis e possuem pouca produção científica no Brasil.

Assim, é importante compreender que os policiais militares necessitam de alguns equipamentos de proteção individual para salvaguardar sua integridade física e poder realizar seu trabalho de forma segura e eficaz.

De acordo com Oliveira (2023), é uma profissão que exige boa aptidão física e mental para suportar as cargas impostas no ambiente militar, exige de seus integrantes longos períodos de permanências em pé, caminhadas prolongadas e corridas com equipamentos pesados ou uso exaustivo de força muscular. Além disso, há o risco epidemiológico que ocorre, principalmente, nos confrontos armados, com risco de vida.

Diante deste cenário é preciso que os equipamentos de proteção individual utilizados pelos policiais sejam adequados e possam oferecer conforto e segurança. O colete balístico é um dos EPIs utilizados para a proteção, mas assim surge a questão problematizadora para esta pesquisa: Como aplicar o colete balístico para a proteção individual dos profissionais militares que prestam segurança a toda a população?

Para buscar a resposta a este questionamento, o objetivo central desta pesquisa foi descrever as características do colete balístico e sua aplicabilidade como equipamento de proteção individual no trabalho do policial militar.

O método utilizado para a realização desta pesquisa se deu por meio de um estudo de levantamento bibliográfico, com a utilização de livros, revistas e sites, bem como as legislações referentes ao assunto, para coletar informações que alicerçaram a construção deste trabalho.

Os descritores utilizados nas pesquisas foram: colete balísticos, equipamentos de proteção individual, características, proteção, aplicabilidade. O método é caracterizado por revisão de integrativa de literatura, com busca nas bases de dados virtuais Scielo, PubMed e Biblioteca Virtual



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COLETE BALÍSTICO E SUA APLICABILIDADE COMO EQUIPAMENTO DE
PROTEÇÃO INDIVIDUAL NA ATIVIDADE POLICIAL MILITAR
Renato Augusto Dias, Maíke Henrique Sedassari

de Saúde, entre os anos de 2000 e 2023, devido ao fato de elencar a história de constituição dos artefatos de proteção individual.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Equipamentos de Proteção Individual EPIs

Antes de iniciar as discussões sobre os coletes balísticos como equipamentos de proteção individual, é necessário conceituar os EPIs e as regulamentações sobre seu uso.

De acordo com Barbosa e Figueiredo (2015), a Constituição Federal do Brasil determina que todos os trabalhadores têm direito a segurança ao realizarem suas atividades laborais, assim como a proteção à saúde, integridade física e moral. Sendo de responsabilidade do empregador garantir estes direitos aos seus colaboradores, de forma a realizar os serviços em condições que possam contribuir com a melhoria na qualidade de vida.

Algumas ações, como treinamentos e capacitações, segundo Nascimento (2021, p. 40), “são formas de prevenir e reduzir o risco de acidentes e, somado a isso, também existem os equipamentos de proteção, servindo para amenizar ou eliminar os riscos em relação aos trabalhadores; são estes: Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC’s) e os Equipamentos de Proteção Individual (EPI’s)”.

Os Equipamentos de Proteção Individual – EPIs são caracterizados como “todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho” (Brasil, 2020), estes equipamentos são destinados a proteger os trabalhadores de possíveis ameaças e riscos à saúde e segurança, sendo utilizados como instrumentos pessoais e individuais, cujo objetivo é neutralizar a ação de certos agentes agressores e proteger o trabalhador contra possíveis danos à sua saúde.

De acordo com a NR 06, os empregadores, além de ofertarem os EPIs para seus colaboradores devem fiscalizar sua correta utilização, assim como promover ações de conscientização sobre a importância de seu uso (Brasil, 2020).

A adoção e utilização dos EPIs vêm de encontro ao tipo de atividade exercida pelos trabalhadores, e de modo geral são classificados pela NR 06 da seguinte forma:

- A - EPI para proteção da cabeça;
- B - EPI para proteção dos olhos e face;
- C - EPI para proteção auditiva;
- D - EPI para proteção respiratória;
- E - EPI para proteção do tronco;
- F - EPI para proteção dos membros;
- G - EPI para proteção dos membros inferiores;
- H - EPI para proteção do corpo inteiro;
- I - EPI para proteção contra quedas com diferença de nível (Brasil, 2018, s.p)

Segundo a Fundacentro (2021), a utilização desses equipamentos deve ser restrita a situações em que não seja viável adotar medidas capazes de eliminar os riscos do ambiente de trabalho. Em outras palavras, os EPIs são empregados quando as medidas de proteção coletiva não são factíveis, eficazes ou suficientes para mitigar os perigos, não oferecendo proteção abrangente contra acidentes de trabalho e doenças profissionais.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COLETE BALÍSTICO E SUA APLICABILIDADE COMO EQUIPAMENTO DE
PROTEÇÃO INDIVIDUAL NA ATIVIDADE POLICIAL MILITAR
Renato Augusto Dias, Maike Henrique Sedassari

Os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) são usados na maioria das situações em que recursos gerais não são aplicáveis ou não estão disponíveis para eliminar riscos que possam colocar em perigo a segurança e a saúde dos trabalhadores. O uso de EPIs é obrigatório para todos os empregados da empresa e das subempreiteiras. A regulamentação para o uso de EPIs é estipulada na Norma Regulamentadora nº 06, conforme a Portaria 3214/78 da Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho do Ministério do Trabalho (Brasil, 2018).

De acordo com Brasil (2018), todos os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) fornecidos devem possuir um Certificado de Aprovação (CA). As obrigações do empregador em relação aos EPIs incluem:

- Adquirir o tipo de EPI adequado à atividade do empregado;
 - Fornecer ao empregado apenas EPIs que possuam Certificado de Aprovação (CA);
 - Treinar o trabalhador sobre o uso adequado do EPI;
 - Tornar o uso do EPI obrigatório;
 - Substituir imediatamente o EPI danificado ou perdido.
 - Responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica dos EPIs;
 - Comunicar ao Ministério do Trabalho qualquer irregularidade identificada nos EPIs;
 - Fornecer os EPIs de forma gratuita aos seus empregados.
- As obrigações do empregado em relação ao uso de EPIs incluem:
- Utilizá-los exclusivamente para a finalidade a que se destinam;
 - Responsabilizar-se pela guarda e conservação do EPI que lhe for atribuído;
 - Comunicar ao empregador qualquer modificação no EPI que o torne inadequado para o uso.

Estes equipamentos vão variar, dependendo do tipo de atividade exercida, mas todos os trabalhadores que exerçam funções que coloquem suas vidas em risco devem utilizar estes equipamentos.

Dentro do trabalho da polícia militar também existe as especificidades de utilização de alguns EPIs, que segundo Machado (2010, p. 251 a 253) podem ser descritos das seguintes formas:

Capacetes balísticos: equipamento que serve de proteção e é usado para prevenir contra fragmentos e munições leves.

Escudo balístico: é considerado na proteção de um único indivíduo, podendo ser confeccionado de vários materiais, em situações táticas deve ser utilizado por tropas especiais, forças táticas ou em operações de rotina.

Escudo antitumulto: confeccionado com chapa de policarbonato transparente, possui alta resistência mecânica. É projetado para suportar impactos de objetos como pedras, tijolos arremessados, golpes de barras metálicas.

Capacete antitumulto: destina-se a proteção de crânio e face em ocorrência em que se verificam impactos provenientes de pedras e similares, golpes com barras metálicas etc.

Protetores de pernas: são construídos em polietileno rígido, ultra resistente a impactos como chutes desferidos, a pedras arremessadas e demais objetos que possam ser lançados contra as pernas dos policiais.

Protetor pélvico: é confeccionado em espuma de alta densidade revestida em malha de poliéster, pesando apenas 220 gramas, é utilizado para proteger as partes sensíveis do corpo dos policiais do sexo masculino.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COLETE BALÍSTICO E SUA APLICABILIDADE COMO EQUIPAMENTO DE
PROTEÇÃO INDIVIDUAL NA ATIVIDADE POLICIAL MILITAR
Renato Augusto Dias, Maíke Henrique Sedassari

Luvas: são confeccionadas em couro e integradas por fino aço, no dorso até os dedos, sendo desenvolvidas para uso em situações que haja a necessidade de proteção ou evitar um ataque. Algumas luvas são feitas em Nomex, material que forma uma barreira contra a ação do fogo e do calor.

Balaclava: além de manter oculta a identidade do policial, pode ser um EPI ao ser confeccionado de Nomex, material que forma uma barreira contra a ação do fogo e do calor.

E por último, o colete de proteção balística, foco principal para esta pesquisa, serve como proteção para o tórax do indivíduo, parte do corpo onde se encontram todos os órgãos vitais, sendo este EPI de suma importância para o trabalho policial e que deve ser utilizado em todos os momentos da realização da ação policial (Machado, 2010).

Para melhor compreensão da importância que o colete balístico tem como equipamento de proteção individual para os policiais militares é necessário retroceder na história e pensar nos antepassados quando os homens das cavernas golpeavam seus semelhantes, e havia a necessidade de gerar algum artefato que pudessem os tornar imunes a estes ataques.

Nos estudos apresentados por Oliveira (2023, p. 28572) é possível constatar a necessidade de proteção que os seres humanos têm destes seus primórdios:

O homem sempre esteve em conflito e desde os primórdios dos combates corpo a corpo, buscou se proteger dos ataques dos inimigos, sejam eles humanos ou animais. Impérios de grande expressão como o Egípcio, que utilizava faixas acolchoadas nas axilas e nos joelhos de seus soldados. Posteriormente os soldados Persas de Dario e Xerxes, aprimoraram a defesa com o uso de coletes de palha, para se defenderem das flechas dos inimigos. Gregos e Romanos posteriormente utilizaram o couro, cera e placas de bronze, bem como os escudos de madeira e de outras ligas metálicas.

Ainda sobre a evolução dos equipamentos de proteção, Machado (2010) ressalta que as armaduras passam a ser utilizadas em conjunto com os escudos para maior proteção, pelos cavaleiros da Idade Média, no entanto, as armas utilizadas, como arcos, espadas, facas, machados de pedras, entre outros, começaram a tornar-se mais sofisticados e as armaduras necessitaram tornar-se mais espessas e pesadas, o que dificultou muito a mobilidade dos cavaleiros. O declínio da utilização das armaduras começa com o aperfeiçoamento tecnológico dos arcos, das flechas, lanças e balestras, as quais conseguiam perfurar as pesadas armaduras.

A maioria dos equipamentos que serviam de proteção, até o século XIV, eram voltadas para o combate corpo a corpo, pois a grande maioria dos combates eram com armas perfurocortantes ou perfuro-contundentes, mas segundo os estudos de Oliveira (2023), por volta de 1500, a popularização de armas de fogo tornou estas medidas de proteção ineficazes, diante deste fato em 1538 o Duque de Urbing, encomenda a um ferreiro, um acessório ou vestimenta que fosse a prova de bala, sua confecção provavelmente foi de ação damasco. Já durante Guerra Civil Inglesa os soldados de Oliver Cromwell estavam equipados com vestimentas que continham duplas camadas de metal, tendo como foco principal a proteção contra os projéteis de armas de fogo.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COLETE BALÍSTICO E SUA APLICABILIDADE COMO EQUIPAMENTO DE
PROTEÇÃO INDIVIDUAL NA ATIVIDADE POLICIAL MILITAR
Renato Augusto Dias, Maíke Henrique Sedassari

De acordo com Lima (2014), com a evolução das armas de fogo, houve a necessidade de se criar um artefato que fosse capaz de proteger dos projeteis, e que fossem mais leves, ergonômicos, confortáveis mais práticos que as armaduras.

Vários estudiosos, Machado (2010), Lima (2014) e Oliveira (2023) trazem em suas pesquisas que foi a partir de 1960, com o aumento da violência e a morte de muitos policiais, que se buscou desenvolver um equipamento que pudesse proteger suas vidas e que fosse possível usar de maneira segura e confortável, cria-se então o colete balístico.

De acordo com os estudos de Santos *et al.*, (2011, p. 312):

O primeiro registro de algo parecido com o colete balístico ocorreu no século XX nos Estados Unidos da América. Na década de sessenta, nas Guerras da Coréia e do Vietnã, um tímido embrião das proteções balísticas foi amplamente utilizado pelas tropas americanas: as flakjackets, ou seja, pesados jaquetões acolchoados e revestidos de fibra de vidro laminado, destinados a proteger os soldados dos estilhaços de granadas, o que, na verdade, não acontecia com a eficácia pretendida.

No entanto, os estudos de Machado (2010) ressaltam que em paralelo ao aparecimento destas armaduras modernas, desenvolve-se munições que possam perfurar a blindagem, ocorrendo uma evolução na confecção de projeteis e calibres de armas capazes de perfurar estas vestimentas balísticas, ao mesmo tempo ocorreu uma sofisticação nas blindagens, com o foco de frear tais projeteis.

2.2 O colete balístico na atualidade

É importante compreender o funcionamento do colete balístico enquanto equipamento de proteção individual.

Segundo Machado (2010), quando um projétil de arma de fogo atinge um colete, ele encontra uma rede de fibras muito forte, que absorve e dissipa a energia de impacto que é transmitida ao colete, que causam ao projétil uma deformação tipo cogumelo. A energia cinética do projétil é absorvida por cada camada sucessiva do material de que é feito o colete até que para.

Como as fibras trabalham juntas e em conjunto com outras camadas, protegem as áreas que recobrem, prevenindo a penetração de projeteis. Esta característica também ajuda na dissipação de forças que podem causar os danos da não penetração aos órgãos internos.

Na atualidade, a geração moderna de coletes pode prover proteção em uma variedade de níveis que foram projetados para serem eficientes contra a maioria dos calibres mais comuns de munição. Os coletes projetados para suportar tiros de fuzil, são de construção rígida ou semirrígidas, com a incorporação de materiais duros como cerâmicas e metais. Por causa de seu peso e volume excessivos, não é prático para o uso rotineiro por policiais e é reservado para o uso em situações táticas, quando é usado por pequenos períodos, quando no confronto com nível mais alto de ameaça (Machado, 2010).

O colete é confeccionado em várias camadas de tecidos e outros materiais balísticos, montando o painel que é inserido na capa, confeccionado em tecido convencional. O painel pode ser



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COLETE BALÍSTICO E SUA APLICABILIDADE COMO EQUIPAMENTO DE
PROTEÇÃO INDIVIDUAL NA ATIVIDADE POLICIAL MILITAR
Renato Augusto Dias, Maíke Henrique Sedassari

costurado na capa ou pode ser removido. Oliveira (2023) reforça que o colete acondiciona dois painéis balísticos que promovem a proteção frontal e dorsal, com camadas de tecido sintético como o *Kevlar*. A proteção vai variar entre 15 e 30 camadas, dependendo do nível de proteção exigida.

Estes painéis são cortados nos moldes definidos e costurados nas extremidades para permanecer em camadas sobrepostas, formando um painel que é revestido de uma capa não removível de duas camadas de tecido. Para a impermeabilidade utiliza-se o *nylon*, que protege contra umidade e/ou chuva e o suor do corpo, sendo necessário que as bordas possuam arremates que proporcionem estanquidade, o que impede a entrada de água pelos pontos da costura em caso de submersão (Oliveira, 2023).

Algumas informações são de grande importância para a certificação da seguridade dos coletes balísticos, que segundo Vasconcelos e Porto (2009, p. 04):

Em atendimento à Norma do National Institute of Justice (NIJ), o painel balístico e a capa externa devem possuir uma etiqueta com informações no idioma português, de forma legível e indelével, em cor contrastante com o nome, logotipo ou outra identificação do fabricante; uso masculino ou feminino; modelo; tamanho PP, M, G ou GG; nível de proteção e certificado de conformidade com a Norma NIJ Standard 0101.04; número de série; data de fabricação; data de validade da proteção balística; munições que suporta (calibre, velocidade, peso e características do projétil); instruções de uso e conservação dos painéis balísticos.

O principal componente de proteção dos coletes balísticos é a Aramida, também conhecida como *Dupont*, *Kevlar*, *Twaron*, que de acordo com Vicente (2023), as fibras de aramidas, são notáveis pela sua elevada resistência a tração e módulo de elasticidade específica. Caracteriza-se como uma fibra sintética que se encontra disponível em várias formas e com diferentes secções transversais.

Ainda segundo os estudos de Vicente (2023), algumas características da aramida, são de interesse para a formação de equipamentos de proteção individual como seu alto desempenho, possuindo baixo alongamento para quebrar, entretanto, o fator que a torna excepcional é a rigidez estrutural, baixa condutividade elétrica e retração térmica, boa resistência a produtos químicos e abrasões.

Essas fibras, conhecidas por sua estrutura molecular compacta e cadeias poliméricas próximas, apresentam um módulo elevado (aproximadamente 112.400 MPa), demonstram tenacidade e resistência notáveis (aproximadamente 3600 MPa), além de possuir uma densidade considerável (aproximadamente 1,44 gramas por centímetro cúbico) que contribui para as propriedades desejadas da área balística (Priyanka; Dixit; Mali, 2017).

A densidade mais elevada das fibras de aramida desempenha um papel importante na absorção de impactos gerados por projéteis de alta e baixa velocidade. A reação da fibra ao impacto causado é influenciada pelo formato do objeto em colisão, a velocidade do objeto até o ponto de colisão, as propriedades específicas da fibra e pela quantidade de camadas inserida. Em linhas gerais, as primeiras camadas de tecido ao ponto de impacto sofrem forças de compressão e



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COLETE BALÍSTICO E SUA APLICABILIDADE COMO EQUIPAMENTO DE
PROTEÇÃO INDIVIDUAL NA ATIVIDADE POLICIAL MILITAR
Renato Augusto Dias, Maike Henrique Sedassari

cisalhamento transversal, enquanto as camadas posteriores são submetidas a uma tensão no plano (Sockalingam, 2017).

Segundo Oliveira (2023) o “*SpectraShield*”, é outra fibra sintética de aramida, que é mais resistente a perfuração, atuando de maneira diferenciada como uma esponja de energia, que absorve e dissipa a energia cinética dos projetos. Nano partículas de sílicas é a vanguarda da pesquisa relacionada a “armaduras líquidas”, consiste no Kevlar coberto por um fluido atóxico destas nano partículas. Sob condições normais, esse material é completamente flexível, permitindo o usuário se movimentar livremente, entretanto em milissegundos, ao receber um tiro de alto impacto, a sílica imediatamente se enrijece impedindo a penetração.

2.3 O colete balístico como Equipamento de Proteção Individual e as consequências de sua incorreta utilização para o Policial Militar

Com todas as considerações que foram realizadas sobre as características dos coletes balísticos, é fácil perceber que estes apresentam dificuldades de ajuste corporal e que algumas vezes acaba dificultando o trabalho dos policiais militares, alguns estudiosos realizaram pesquisas a respeito do tema, como será visto a seguir.

De acordo com os estudos de Oliveira (2021) a função de policial, assim como outras de função tática, exige que seja empregado esforço de alta intensidade que acarreta uma fadiga muscular rapidamente, e com o aumento da carga este fato é exacerbado com mais rapidez, tendo estas informações como base é importante quantificar de que forma a carga pode influenciar a potência e agilidade, dos profissionais da polícia militar.

De acordo com Souza *et al.*, (2007) e Anchieta *et al.*, (2011), as funções desempenhadas pela grande maioria dos policiais militares os expõem a riscos, especialmente com o aumento da criminalidade que exigem ações mais efetivas e como consequência o aumento de condições insalubres, outro ponto ressaltado pelos autores é a precarização e a desorganização do trabalho.

De acordo com Oliveira (2021, p. 08), “as proteções corporais utilizadas no simples ato de policiamento prejudicam significativamente a mobilidade, força, velocidade, equilíbrio e são também causadoras de desconforto emocional”. Outros pontos que devem ser observados e que muitas vezes dificultam o trabalho policial com a utilização de alguns equipamentos de proteção, como entrar e sair da viatura, tentar dominar um agressor, e algumas vezes até mesmo movimentar seu próprio corpo, a manutenção do equilíbrio, ultrapassar obstáculos entre outros.

Rocha (2009) realizou um estudo sobre o impacto ergonômico dos coletes balísticos e as dificuldades de adequação em policiais militares do Estado de São Paulo e seus achados ressaltam que nem sempre o colete pode ser ajustado ao corpo, devido ao fato que a Corporação não distribuir o equipamento seguindo as medidas de cada trabalhador. Se o colete estiver muito largo, pode ser incomodo, se for muito apertado, pode dificultar o fluxo de ar para os pulmões, diminuindo o nível de oxigênio para as células musculares e cerebrais, dificultando que o policial cumpra os elementos essenciais de seu trabalho, com agilidade e velocidade.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COLETE BALÍSTICO E SUA APLICABILIDADE COMO EQUIPAMENTO DE
PROTEÇÃO INDIVIDUAL NA ATIVIDADE POLICIAL MILITAR
Renato Augusto Dias, Maíke Henrique Sedassari

Os achados de Rocha (2009) são reafirmados por Armstrong *et al.*, (2019) que concluíram que a utilização de coletes provoca de fato um efeito de restrição ventilatória, e se forem utilizados por exemplos com mochilas que carregam ainda mais carga, causam uma debilidade respiratória bem elevada. Outro ponto ressaltado pelos autores é de que mesmo em atividades de baixa densidade, como caminhar, o peso em excesso aumenta de maneira significativa o esforço físico, o decréscimo da ventilação pulmonar e a fadiga muscular, devido a massa carregada em torno do torso.

Pelo fato de que os policiais usarem os coletes de modo constante, estes devem estar perfeitamente adequados aos seus corpos, pois se estes equipamentos não estiverem confortáveis podem afetar o bem-estar e a saúde de seus usuários.

De acordo com os estudos de Santos, Souza e Barroso (2017) os coletes devem seguir as normas da *National Institute of Justice* o qual determina as especificações de gênero: uso masculino ou feminino, modelo, tamanho: PP, P, M, G ou GG. Devendo haver uma etiqueta na capa externa com informações em idioma português brasileiro, de maneira legível e indelével, em cor contrastante com o nome, o logotipo ou outra identificação do fabricante; nível de proteção e certificado de conformidade com a Norma NIJ *Standard* 0101.04; número de série; data de fabricação; data de validade da proteção balística; munições que suporta (calibre, velocidade, peso e características do projétil); instruções de uso e conservação dos painéis balísticos. Sendo de grande importância, que devido ao uso constante, que este equipamento se adeque perfeitamente ao corpo de seu usuário.

Outro ponto de grande relevância, par ao trabalho policial em um país de clima tropical como o Brasil, são os achados das pesquisas apresentadas por Oliveira (2021) que diz respeito à dispersão do calor corporal, onde o autor salienta que estes equipamentos impedem a dispersão do calor corporal para o ambiente exterior além do calor atmosférico, causando um grande impacto de stress térmico, causando grandes comprometimentos musculares e psicológicos para os policiais.

Soma-se a este fato as elevadas cargas horárias de trabalho de um policial, segundo Santos, Souza e Barroso (2017) fica evidente a necessidade de se adequar as ferramentas de trabalho para seus usuários. O uso constante e inadequado dos coletes gera desconforto, dificulta a movimentação e aumento o tempo de locomoção, o que compromete a segurança e a eficiência e afeta a saúde, o bem-estar e a qualidade de vida dos policiais militares.

Minayo e colaboradores (2011) apresentam dados onde ressaltam que os policiais militares apresentam maior incidência de dor lombar cuja intensidade encontra-se relacionada a exigência física dos trabalhos que são realizados, sendo um dos agravos que mais afetam esta profissão, afetando profundamente o funcionamento do corpo e causando limitações funcionais que impactam diretamente na qualidade de vida destes trabalhadores.

Esta falta de qualidade de vida e estresse pode gerar diversas conseqüências no ambiente de trabalho, com baixo rendimento, altos índices de absenteísmo, risco elevado de envolvimento em acidentes de trabalho ou erros durante a realização do trabalho, lesões, entre outros.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COLETE BALÍSTICO E SUA APLICABILIDADE COMO EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL NA ATIVIDADE POLICIAL MILITAR
Renato Augusto Dias, Maíke Henrique Sedassari

3 CONSIDERAÇÕES

Após a realização da pesquisa, ficou clara a importância que os coletes balísticos têm na proteção dos policiais militares no cumprimento de suas funções.

Os coletes vêm evoluindo de maneira considerável através da história, sempre buscando proporcionar mais segurança e conforto para seus usuários, mas ainda há muito o que se progredir, sendo que o grande problema encontrado durante as pesquisas foi a falta de adequação destes equipamentos para o corpo dos policiais.

Muitas vezes, os coletes balísticos disponibilizados para a tropa não possuem as dimensões (altura, largura, comprimento etc.) apropriadas para o usuário específico. Muito embora seja adquirido dos fabricantes em vários tamanhos, o corpo humano pode possuir variadas medidas, mesmo dentro da faixa de altura e peso, como medidas dos ombros, quadril, peito etc.

Uma possível solução para estes impasses seria a fabricação sobre medida para cada sujeito, evitando assim o desconforto, onde muitas vezes a placa balística, sobra em determinadas regiões do corpo, e falta em outras, diminuindo a eficácia de proteção que o colete deve oferecer.

Outro ponto que necessita ser observado, mas que é natural dos seres humanos, e a variação das dimensões corporais com o passar dos anos, ganhando ou diminuindo seu peso, tamanho do abdômen, e outras medidas. Atualmente os coletes possuem em média validade em torno de 05 anos, um período muito longo, em que o policial acaba ficando com o mesmo colete sob sua cautela, e que pode ocasionar em adequação das medidas do produto para o seu corpo com o tempo.

REFERÊNCIAS

- ANCHIETA V. C. C.; GALINKIN A. L.; MENDES A. M. B.; NEIVA E. R. Trabalho eriscos de adoecimento: um estudo entre policiais civis. **Psic Teor Pesqui.**, v. 27, n. 2, p. 1988-208, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ptp/a/v5zqPF6GG9NJQqSJwGmyhnn/?format=pdf&lang=pt>
- ARMSTRONG, N.; WARD, A.; LOMAX, M.; TIPTON, M.; HOUSE, J. O uso de coletes à prova de balas e mochilas aumenta a probabilidade de limitação do fluxo expiratório e fadiga muscular respiratória durante a marcha. **Ergonomia**, v. 62, ed. 9, 2019. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00140139.2019.1629638>
- BARBOSA, A. C. X.; FIGUEIREDO, P. R. **A importância do uso do EPI e EPC em uma obra pertencente a uma empresa da construção civil de nome fictício xyz.** 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade do Grande Rio Professor José de Souza Herdy, Duque de Caxias, 2015. Disponível em: <https://blogs.unigranrio.br/bibliotecavirtual/files/2020/03/A-IMPORT%C3%82NCIA-DO-USO-DO-EPI-E-EPC-EM-UMA-OBRA-PERTENCENTE-A-UMA-EMPRESA-DA-CONSTRU%C3%87%C3%83O-CIVIL-DE-NOME-FICTICIO-XYZ.pdf>.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 06 – Equipamentos de proteção individual.** Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/normas-regulamentadora/normas-regulamentadoras-vigentes/norma-regulamentadora-no-6-nr-6>
- LIMA, L. S. R. A legalidade do uso do colete balístico na polícia militar do Estado do Mato Grosso. **Homens do Mato – Revista Científica de Pesquisa em Segurança Pública**, v. 15, n. 1, p. 64-85, RECIMA21 - Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

COLETE BALÍSTICO E SUA APLICABILIDADE COMO EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL NA ATIVIDADE POLICIAL MILITAR
Renato Augusto Dias, Maíke Henrique Sedassari

jul./dez. 2015. Disponível em:
<http://revistacientifica.pm.mt.gov.br/ojs/index.php/semanal/article/view/282>.

MACHADO, M. C. P. **Coleção armamento**: armas, munições e equipamentos policiais. 3. ed. Cascavel: Gráfica Tuicial, 2010.

NASCIMENTO, G. D. **A importância da segurança no trabalho**. 2021. TCC (Bacharelado em Engenharia Civil) - UniAGEs – Centro Universitário, Paripiranga, 2021. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/20606/1/TCC%20GUILHERME%20A%20MPORTANCIA%20DA%20SEGURAN%C3%87A%20NO%20TRABALHO.pdf>

OLIVEIRA, P. M. M. R. **Aptidão Física na Função Policial**: O impacto metabólico agudo no uso de fardamento e equipamentos de proteção individual. 2021. Dissertação (Mestrado Integrado em Ciências Policiais) - Instituto Superior de Ciências Policiais e Segurança Interna, Lisboa, 2021. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/37067>

OLIVEIRA, S. V. O uso do colete balístico na atividade policial militar e suas implicações na saúde e bem-estar do policial. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 9, n. 10, p. 28568-28582, oct. 2023. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/64026>

PRIYANKA, P.; DIXIT, A. D.; MALI, H S. High-Strength Hybrid Textile Composites with Carbon, Kevlar, and E-Glass Fibers for Impact-Resistant Structures. A Review. **Mechanics of Composite Materials**, v. 53, p. 685-704, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/320985717_HighStrength_Hybrid_Textile_Composites_with_Carbon_Kevlar_and_EGlass_Fibers_for_ImpactResistant_Structures_A_Review/link/5af3cd00aca2720af9c471ad/download

ROCHA A. L. S. **Análise ergonômica do colete de proteção balístico utilizado pela polícia militar do estado de São Paulo**. Guarujá: Unaerp, 2009.

SANTOS, M. I. M. P. *et al.* Antropometria como ferramenta no projeto de blindagem pessoal. **Rev. Bras. Biom.**, São Paulo, v.29, n.2, p.307-324, 2011. Disponível em: https://silo.tips/queue/antropometria-como-ferramenta-no-projeto-de-blindagem-pessoal?&queue_id=1&v=1700413912&u=NDUuMTY2LjQ2LjE4MQ==

SANTOS, M. M. A.; SOUZA, E. L.; BORROSO, B. L. Análise sobre a percepção de policiais militares sobre o conforto do colete balístico. **Fisioter Pesqui.**, v. 24, n. 2, p. 157-162, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/fp/a/bSd3FwH957kLmWvyqdHQQkM/abstract/?lang=pt>

SOCKALINGAM, Subramani et al. Recent advances in modeling and experiments of Kevlar ballistic fibrils, fibers, yarns and flexible woven textile fabrics—a review. **Textile Research Journal**, v. 87, n. 8, p. 984-1010, 2017. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0040517516646039>

SOUZA E. R.; FRANCO L. G.; MEIRELES C. C.; FERREIRA V. T.; SANTOS N. C. Sofrimento psíquico entre policiais civis: uma análise sob a ótica de gênero. **Cad Saúde Pública**, v. 23, n. 1, p. 105-14, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/bN4GXr3LGVCGjxVg9LTnRR/abstract/?lang=pt>

VICENTE, T. A. **Proteção balística**: uma avaliação de alternativas biodegradáveis ao uso da aramida. 2023. TCC (Curso de Engenharia Têxtil) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico de Ciências Exatas e Educação. Departamento de Engenharia Têxtil, Blumenau, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/249583/TCC%20-%20THALLES%20ARGENTA%20VICENTE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>