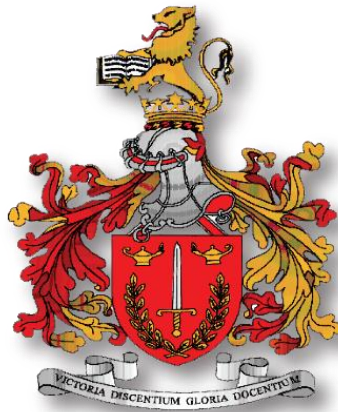


**INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS POLICIAIS E SEGURANÇA INTERNA**



**AS MUNIÇÕES MENOS LETAIS EM USO NA  
POLÍCIA DE SEGURANÇA PÚBLICA**

Autor: Pedro Miguel Ferreira de Oliveira - Comissário

Estudo Empírico

**Trabalho Individual Final**  
**5º Curso de Comando e Direção Policial**

Lisboa, 01 de agosto de 2022



## **Resumo**

O presente estudo tem como objeto o comportamento das munições menos letais com projéteis de bagos de borracha em uso na Polícia de Segurança Pública. Esta temática sempre atual, conflitua com o direito legalmente atribuído às forças de segurança de recorrer à força para repor a ordem pública e os princípios fundamentais inerentes à atividade policial, mais propriamente o princípio da legalidade, necessidade, proporcionalidade e proibição do excesso. Para a materialização do trabalho, foi feito um estudo de natureza empírica, que através do recurso a materiais e técnicas cientificamente comprovadas para o efeito, foi possível recolher dados significativos relativamente às distâncias, precisão, dispersão e efeitos provocados no alvo (a denominada balística terminal ou dos efeitos) das munições menos letais. Foi também feita uma comparação entre estas munições e outras duas munições menos letais em uso em algumas polícias internacionais, no intuito de buscar a munição com as características mais adequadas para empregar em cenários de desordem e reposição da ordem pública. No final são perpetuadas algumas considerações relativamente aos resultados obtidos e feitas algumas propostas de continuidade do presente estudo uma vez que são escassos os trabalhos científicos que abordam a temática das munições de baixa potencialidade letal.

***Palavras-chave:*** Bagos de borracha, Calibre 12, munições menos letais, Polícia, princípios fundamentais da intervenção policial.

### **Abstract**

The present study has as object the effect of the less lethal ammunitions with rubber pellet projectiles in use by the Polícia de Segurança Pública. This always current theme conflicts with the legally right attributed to the law enforcement authority's to use force in order to restore public order and the fundamental principles inherent to police activity, more specifically the principle of legality, necessity, proportionality and prohibition of excess. In order to materialise this work, an empirical study was carried out, which, through the use of materials and techniques scientifically proved for that purpose, it was possible to collect significant data regarding the distances, accuracy, dispersion and effects caused on the target (the so-called terminal ballistics or effects) of the less lethal ammunitions. A comparison was also made between these munitions and two other less lethal munitions in use in some international police forces, in order to find the munition with the best characteristics to be used in scenarios of disorder and restoration of public order. At the end, some considerations are made regarding the results obtained and some proposals for the continuation of this study are made, since there are few scientific papers addressing the issue of low-lethal ammunition.

**Keywords:** Rubber bullets, 12mm caliber, less-lethal ammunition, police, fundamental principles of police intervention.

## Introdução

Nos termos da Constituição da República Portuguesa (CRP), mais propriamente na redação do nº 1 do artigo 272º, a Polícia tem por funções defender a legalidade democrática e garantir a segurança interna e os direitos dos cidadãos. Para o efeito, a polícia tem por vezes necessidade de usar a força para garantir o cumprimento da sua missão em cenários de reposição da ordem pública. Tendo sempre em consideração o respeito pelos princípios fundamentais da intervenção policial e a dignidade da pessoa humana, a polícia pode utilizar meios coercivos para eliminar uma ameaça atual e ilícita para que a ordem pública seja retomada.

A Polícia de Segurança Pública (PSP) regula o recurso aos meios coercivos na norma de execução permanente (NEP) N° OPSEG/DEPOP/01/05 – Norma sobre Limites ao Uso de Meios Coercivos, na qual está prevista uma gradual aplicação dos referidos meios, em respeito pelos princípios da legalidade, necessidade, adequação, proporcionalidade e proibição do excesso.

No entanto, em determinadas ocorrências não é possível proceder à dita escalada fruto da agressividade e violência com que os polícias por vezes se deparam. Para o efeito, são utilizadas as denominadas munições menos letais, com bacos de borracha, disparados por uma espingarda de cano de alma lisa, vulgarmente denominada por caçadeira ou *shotgun*. As munições menos letais são utilizadas em situações que o recurso à arma de fogo não é legalmente admissível, mas que o simples recurso à força física poderá não ser suficiente para terminar com as ações ilícitas. (Less Lethal Force, s.d., p.1).

O recurso a este meio está devidamente regulado, nomeadamente quanto às distâncias, zonas admissíveis a atingir nos suspeitos e em que circunstâncias são permitidas a sua utilização (NEP N° OPSEG/DEPOP/01/05).

Atualmente, os cenários mais comuns de desordens que obrigam a PSP a recorrer à força e a utilizar este tipo de meios coercivos são os eventos desportivos, manifestações e as ocorrências em zonas urbanas sensíveis, ou seja, onde há aglomeração de pessoas na via pública, algumas interessadas em confrontar e agredir as forças de segurança e outras que se vêm envolvidas nestes cenários de violência por incapacidade de evitá-los em tempo. Em cenários de desordem generalizada, verificam-se situações em que os polícias são agredidos e contra os quais são arremessados objetos contundentes. Em resposta a esta violência são por vezes utilizadas as munições menos letais. Por diversos fatores e das

dinâmicas dos agressores que se movimentam em diversas direções, os disparos realizados com as ditas munições são efetuados a várias distâncias, maioritariamente acima dos 5 metros (m), em que a dispersão dos bagos de borracha é tal, que podem atingir mais do que uma pessoa e eventualmente em zonas não admissíveis. Aqui identificamos um dos possíveis problemas da utilização deste tipo de munições: a falta de precisão resultante da dispersão dos bagos de borracha que está diretamente relacionada com a distância a que são feitos os disparos.

Com a elaboração da NEP sobre os Limites ao Uso de Meios Coercivos, a PSP demonstra especial atenção com a utilização deste tipo de recursos. A sua regulamentação e limitação no uso tem como fim o respeito pelos princípios consignados na CRP, como por exemplo, o princípio da dignidade da pessoa humana e o direito à vida.

Importa esclarecer que o uso de meios coercivos tem como objetivo fazer face a uma ameaça atual e ilícita, possibilitando o recurso à força física, equipamentos ou armamento, que utilizado dentro das normas estabelecidas, são insuscetíveis de provocar a morte. (NEP N° OPSEG/DEPOP/01/05, 2021, p.2).

A denominação de munições menos letais está fortemente relacionada com a capacidade destas, quando bem utilizadas, não provocarem lesões graves ou a morte, bem como com as áreas corporais a atingir pelos disparos. A NEP dos Limites ao Uso de Meios Coercivos teve em consideração os diferentes níveis de resistência e vulnerabilidades do corpo humano, refletindo no seu texto a classificação corporal para efeitos traumáticos não provocados por arma de fogo.

Nesta senda, o corpo humano surge dividido em três partes e diferenciado por três cores em razão do grau de perigosidade. As zonas verdes correspondem às partes do corpo em que o risco de criar lesões graves e duradoras é reduzido, a cor amarela são as áreas de médio risco e as zonas vermelhas são as consideradas de elevado risco.

No que diz respeito ao recurso às munições menos letais, a NEP realça a obrigatoriedade de os disparos visarem zonas corporais verdes, membros superiores e inferiores, privilegiando os membros inferiores por terem maior área e estarem afastados de órgãos sensíveis do corpo humano. O emprego destes meios, para além da vertente legal que está sempre subjacente a qualquer intervenção policial, deve também ser vista pela população como legítima e proporcional. Cada vez mais a atuação da Polícia está sujeita ao escrutínio externo e interno. A título de exemplo, podemos apontar a nível externo a comunicação social, os cidadãos e a própria classe política. A nível interno realçamos a

Inspeção Nacional e a Inspeção Geral da Administração Interna (IGAI). O escrutínio não deve ser visto de forma negativa, pois permite às organizações melhorar o seu desempenho com a perceção do cumprimento legal da missão dos seus funcionários, mas também, de suma importância, a legitimidade social. As suas ações devem pautar-se em comportamentos éticos e deontológicos, em respeito pelos direitos humanos. “Uma organização não escrutinada não pode aspirar a ser uma organização credível e confiável” (Torres, 2020, p.5).

Quando bem utilizadas, estas munições de impacto têm como intento de incapacitar momentaneamente um suspeito ou impedir a concretização de determinado ato, infligindo dor sem que o projétil penetre no corpo, causando apenas pequenas contusões (Less Lethal Force, p.4). A eficácia destas munições depende da distância a que são disparadas, quando demasiado próximo podem causar lesões graves ou até mesmo a morte, caso sejam atingidas zonas vitais do corpo humano. Já a distâncias maiores, a falta de precisão e a dispersão dos projéteis provocam trajetórias quase imprevisíveis, o que pode resultar em danos físicos indesejáveis nos suspeitos, danos patrimoniais ou atingir terceiros.

### **Propósito da Investigação e Objetivos**

Ao longo dos anos têm surgido relatos, principalmente a nível internacional, da utilização de munições menos letais pelas forças de segurança em ocorrências de desordens, que acabam por causar lesões graves ou até mesmo a morte de cidadãos. Portugal e as suas forças de segurança não estão arredadas deste problema uma vez que também elas estão apetrechadas com este tipo armamento e munições. Perante esta evidência, torna-se pertinente fazer um estudo mais aprofundado do comportamento das munições menos letais em uso na PSP.

Para o presente trabalho apontamos dois objetivos em patamares díspares. O principal objetivo do estudo será perceber se as munições menos letais em uso na PSP, nomeadamente munições de bagos de borracha, são as mais apropriadas para fazer face a ocorrências de desordem pública. Outro objetivo é perceber se existem munições menos letais de calibre 12 mais eficazes que as munições de bagos de borracha, que garantam maior fiabilidade ao nível da balística dos efeitos.

O interesse do presente trabalho centra-se no estudo empírico de análise dos resultados obtidos através dos disparos efetuados com as munições menos letais em uso na PSP, e de perceber se estas produzem os efeitos pretendidos com o menor dano possível, em respeito pelos direitos humanos. Os testes a outras munições menos letais permitem

fazer uma comparação de resultados, principalmente no que respeita à balística dos efeitos e assim entender qual o caminho a seguir no que a concerne a este tipo de munições. Os resultados foram apurados de forma científica, através da observação e análise dos disparos, nomeadamente quanto à dispersão, precisão e efeitos das munições menos letais quando atingem o alvo.

Acresce relatar que sobre esta temática foi realizado um trabalho em 2002 por um oficial da PSP e um engenheiro que à data exercia funções na PSP, que teve por base aferir qual a distância mínima não letal, determinar a profundidade de penetração e o ângulo de dispersão resultante de um disparo de uma munição de bagos de borracha e definir possíveis melhorias das especificações técnicas da munição em causa. Em traços largos poderemos afirmar que, embora no presente estudo também se abordem as questões da precisão e dispersão, o âmbito do estudo tem diferenças uma vez que não procuramos a distância mínima não letal, mas sim perceber qual a probabilidade de serem atingidas áreas corporais inadmissíveis ou atingir terceiros, os chamados danos colaterais e numa segunda fase procurar uma munição com características ideais para utilizar em ocorrências de desordem.

### **Formulação do Problema e Hipóteses**

São inúmeras as imposições tidas em conta no momento de efetuar um disparo e o cuidado em cumprir as diretivas relativas à utilização dos meios coercivos. Da nossa experiência vivenciada no terreno aquando de ocorrências policiais de desordens públicas graves e em que houve necessidade de recorrer ao uso das munições menos letais, levantaram-se algumas dúvidas quanto aos resultados finais dos disparos efetuados.

Estas dúvidas levaram-nos a formular a seguinte questão de investigação: se numa ocorrência de desordem pública grave são cumpridos os critérios de utilização das munições menos letais de bagos de borracha, porque que razão se verifica nas ditas desordens que envolvem ajuntamentos de cidadãos, pessoas com ferimentos em zonas corporais inadmissíveis?

Neste contexto formulámos as seguintes hipóteses:

1. Existe uma relação direta entre a dispersão, precisão, distância e ferimentos/danos identificados após o recurso às munições de bagos de borracha?
2. Serão as munições de bagos de borracha apropriadas para a resolução de ocorrências de desordem pública?

### ***Conceitos***

Para melhor compreensão do estudo, é importante dar a conhecer alguns conceitos que serão abordados durante a apresentação dos resultados.

Balística é a ciência que estuda o comportamento dos projéteis (Coupland et al., 2011, p. 65). Embora esta definição seja curta e simples, a verdade é que um projétil passa por diversas fases durante o seu trajeto, após ser acionado o gatilho da arma. Existem três tipos de balística, a interna, a externa e a terminal ou, também denominada por balística dos efeitos (Heard, 2008, p.101). Outros autores defendem que existe mais um ramo da balística, a intermédia (Coupland et al., 2011, p. 65). Entende-se por:

Balística interna - estuda tudo o que diz respeito ao percurso do projétil dentro do cano da arma, tudo aquilo que o condiciona e as suas consequências.

Balística intermédia - diz respeito aos fenómenos que ocorrem à saída do projétil à boca do cano da arma até que a influência dos gases da deflagração da pólvora deixe de se sentir.

Balística exterior - estuda o comportamento do projétil após os gases da deflagração da pólvora deixarem de influenciar o seu comportamento até que se verifique o impacto no alvo, ou seja, fica apenas sobre a influência do ar.

Balística terminal ou dos efeitos - estuda o comportamento do projétil quando este atinge o alvo.

Alguns autores falam também da balística das feridas, considerada como um subdomínio da balística terminal, que estuda os efeitos da penetração da munição nos seres vivos (Coupland et al., 2011, p.65).

Dispersão - O disparo de munições com projéteis múltiplos apresenta nos alvos diversos impactos. Ao diâmetro da maioria dos impactos verificados no alvo chamamos dispersão. Dizemos maioria porque poderá verificar-se que alguns projéteis estejam afastados de forma irregular dos restantes. Embora atinjam o alvo, estes não devem ser considerados na medição do diâmetro da dispersão porque se considera que o desvio ocorre por uma anomalia da arma ou defeito de fabrico das munições, como por exemplo, bagos de borracha ou chumbo imperfeitos, com formas ovais ou com centros de gravidade deslocados, que podem causar trajetórias distintas dos demais (Cunha, 2012, p. 37). A este fenómeno chama-se *Flayers* ou *Outliers* (Heard, 2008, p. 236). A dispersão pode ter origem em diversas causas, mas as mais comuns são pelo comprimento do cano da arma, variação da pressão do cartucho, tipo de bucha e a distância ao alvo (Heard, 2008, p. 233).

Cartucho - é nome pelo qual se identifica a munição utilizada pelas espingardas, como por exemplo, as de calibre 12. O cartucho é constituído por:

- A base da copela;
- O fulminante;
- O invólucro (normalmente em plástico);
- A carga de pólvora também denominada de propelente;
- A bucha;
- A carga do projétil;
- O fecho.

Bucha - é uma das partes constituintes do cartucho que tem como função não só separar a pólvora dos projéteis, como também preencher o interior do próprio cartucho, garantindo desta forma uma melhor obturação dos gases (Warlow, 2004, p. 150). O destaque deste componente está relacionado com a análise dos resultados no âmbito da balística dos efeitos que veremos mais adiante.

### **Método**

Após o enquadramento teórico do tema em estudo, passemos agora à parte prática do trabalho. Foi necessário realizar testes balísticos em ambiente controlado, a fim de recolher dados quantitativos de um estudo experimental, que permitiram analisar os resultados e chegar a uma conclusão.

Houve necessidade de contactar e solicitar a colaboração de algumas valências da PSP e entidades externas para a concretização do presente estudo. Ao senhor diretor do Departamento de Armas e Explosivos (DAE) foi solicitada autorização para utilizar o equipamento do Centro Nacional de Peritagem, garantindo desta forma uma maior cientificidade do presente artigo. Ao senhor Comandante do Corpo de Intervenção (CI) foi solicitada colaboração através do seu Grupo Operacional Técnico de Formação (GOTF), os quais colaboraram com equipamento, armamento, munições e um operador especializado em armamento de baixa potencialidade letal. O senhor Comandante do Grupo de Operações Especiais (GOE), o auxílio dos seus Meios Técnicos na preparação e disponibilização de material para os testes balísticos. Foram também efetuadas diligências junto dos fornecedores/importadores de munições que habitualmente trabalham com a

PSP, os quais colaboraram com a cedência de munições menos letais para a realização dos testes.

Para a escolha da espingarda de calibre 12 para a realização dos testes, foi solicitado ao Departamento de Logística (DL) da PSP informação relativamente à marca e modelo de espingarda mais utilizada pelos seus profissionais à data da elaboração do presente trabalho, tendo sido apontada, do universo de espingardas distribuídas a nível nacional, com 26,59%, a espingarda Moussberg 500.

Em termos metodológicos, recorremos a uma carreira de tiro onde se efetivaram testes com munições menos letais de calibre 12, duas em uso na PSP, cartuchos de bacos de borracha com nove e quinze bacos, e outras duas munições disponibilizadas por uma das empresas exportadora de munições, que pelo curto espaço temporal disponível, apenas nos conseguiu munir com cartuchos *Bean Bag* e cartuchos de projétil único de borracha (*Soft Rubber*).

Os testes foram realizados no dia 02 de maio de 2022, tendo o seu início pelas 09H00. A escolha do dia esteve sujeito à disponibilidade dos especialistas do DAE, da entrega das munições e às condições meteorológicas. Em relação às condições meteorológicas, estava um tempo ameno e praticamente sem vento. A influência do vento não foi relevante no resultado final dos testes uma vez que os disparos foram realizados a curtas distâncias.

Considerando as diferentes características das munições em estudo, houve necessidade de criar diferentes cenários.

No primeiro cenário foram efetuados dois disparos por cada tipo de munição, às distâncias de 5, 10 e 15 m. Para analisar a dispersão das munições de bacos de borracha foi criado um alvo em papel com 250 cm de largura e 200 cm de altura. A precisão foi também avaliada na medida em que foi desenhado com uma caneta de feltro um ponto no papel (*mucho*) para onde o atirador tinha que apontar antes de efetuar o disparo.

As munições *Bean Bag* e as munições de projétil único de borracha foram testadas unicamente ao nível da precisão uma vez que estas são constituídas apenas por um corpo, logo não há dispersão.

O segundo cenário teve como objetivo efetuar disparos contra várias barras de gelatina com cerca de 40 cm de altura, 60 cm de largura e 10 cm de espessura cada, com o intuito de perceber se os projéteis penetravam no seu corpo e que tipo de danos lhe causava. Neste cenário foi marcado outro ponto de referência para o atirador apontar

(muche), para uma vez mais se aferir a precisão do disparo. Foram efetuados disparos a 5 e 10 m.

O terceiro cenário teve como alvo uma massa em argila natural com 60 cm de altura e de largura e cerca de 30 cm de espessura. Foi efetuado um disparo por cada distância, com cada uma das munições. Foram efetuados disparos a 5, 10 e 15 m.

A escolha das distâncias teve em consideração o estipulado na NEP dos Limites ao Uso dos Meios Coercivos, nomeadamente os 5 m de distância mínima no recurso às munições menos letais. As distâncias de 10 e 15 m são aquelas que, pelas dinâmicas que envolvem os cenários de desordem pública e pela nossa experiência, nos dizem que são as distâncias que mais vezes se efetuam disparos com as munições menos letais.

Em todos os cenários os disparos foram executados apenas por um operador, na posição de pé, com o alvo devidamente definido, num ambiente tranquilo e sem pressão, com o objetivo de evitar desvios dos resultados.

### **Instrumentos**

Com o objetivo de garantir a fiabilidade dos resultados dos testes, foram criteriosamente selecionados os instrumentos, armamento e munições necessários para o efeito.

Foi opção utilizar a espingarda Moussberg 500 por se tratar da arma mais utilizada operacionalmente pela PSP.

Foram testadas as munições de calibre 12, mas as suas características técnicas eram diferentes, duas munições de múltiplos projéteis e duas com projétil único.

As munições testadas foram:

Munições menos letais de calibre 12, com projéteis de bagos de borracha, com nove e quinze bagos. Embora a maioria das munições distribuídas seja de nove bagos de borracha, achámos adequado testar as munições com quinze bagos, uma vez que também se encontram em uso na PSP. Foram igualmente testadas as munições menos letais de calibre 12, de projétil único *Bean Bag* e projétil único de borracha.

No primeiro cenário apurámos a dispersão dos bagos de borracha. Para o efeito foram utilizadas folhas de papel com 160 cm de largura e 200 cm de altura, fixados a um cabo de aço com recurso a fita cola. Após os primeiros três disparos verificámos que a largura do alvo era insuficiente, pelo que houve necessidade de se juntar mais uma folha de papel, o que fez 250 cm de largura e 200 cm de altura.

No segundo cenário foi utilizada a gelatina balística. A gelatina balística é uma solução gelatinosa que tem por objetivo simular a densidade e a viscosidade do tecido muscular humano para analisar o impacto do projétil sobre ela. É também possível determinar a transferência de energia e observar o movimento do projétil sobre o seu próprio eixo (Coupland et al., 2011, p. 138). Quando o projétil atinge a gelatina e a perfura, é criada uma cavidade que, por ser elástica, se retrai reduzindo a abertura de entrada do projétil, tal como acontece com os músculos humanos. No interior da gelatina conseguimos ver o trajeto do projétil através das ranhuras que irradiam ao longo da cavidade (Coupland et al., 2011, p. 136).

No terceiro cenário foi utilizado o bloco de argila natural coberto por uma peça de roupa. O comportamento da argila natural proporciona resultados semelhantes aos efeitos dos ferimentos causados por um disparo de arma de fogo nos tecidos humanos. Se a gelatina tem as condições ótimas para mostrar a cavidade temporária, a argila é a mais adequada para os estudos relacionados com a medição da transferência de energia quando do impacto do projétil no corpo humano (Coupland et al., 2011, p. 136).

Para a recolha dos dados foi utilizada uma máquina fotográfica marca *Nikon*, modelo D3500 com lente AF-P 18-55 mm e uma câmara de *Super Slow Motion* de marca *Phantom*, modelo VEO. As imagens foram trabalhadas pelo programa de recolha e tratamento de imagem *Phantom*. A utilização destas câmaras de *slow motion* tem como objetivo capturar imagens dos projéteis durante a sua trajetória até atingirem o alvo (Rosenberg e Dekel, 2016, p. 8).

Para medir o diâmetro da dispersão dos bagos de borracha nos alvos foi utilizada uma fita métrica. Para apurar o diâmetro da dispersão dos projéteis foi preciso constatar qual a maior reta de entre os impactos que atingiram o alvo num só disparo, neste caso entre os dois bagos de borracha. A fita métrica também foi utilizada para marcar as distâncias dos 5, 10 e 15 metros entre o atirador e os alvos.

Para medir a profundidade e diâmetro dos orifícios de entrada dos projéteis na argila natural, foi utilizado um paquímetro de metal.

De seguida estão representadas nas tabelas as características técnicas do armamento e munições utilizadas nos testes.

**Tabela 1***Características da arma de fogo de alma lisa*

Arma de fogo - Espingarda	
Marca e Modelo	<i>Moussberg 500</i>
Comprimento do cano	510 mm
Calibre	12
Velocidade de saída	400 a 500 ms

**Tabela 2***Características técnicas das munições*

Cartuchos de calibre 12, com quinze bagos de borracha, de marca <i>Sellior &amp; Belloc</i>	
Diâmetro (de cada bago)	7,5 mm
Peso do projétil (peso de cada bago)	0.3 g
Velocidade inicial do projétil	450 m/s
Energia	30 Joules
Alcance	Não definido

**Tabela 3***Características técnicas das munições*

Cartucho de calibre 12, com nove bagos de borracha, de marca <i>Sellior &amp; Belloc</i>	
Diâmetro (de cada bago)	7,5 mm
Peso do projétil (peso de cada bago)	0.3 g
Velocidade inicial do projétil	450 m/s
Energia	30 Joules
Alcance	Não definido

**Tabela 4***Características técnicas das munições*

Cartucho de calibre 12, com munição de projétil único de borracha ( <i>Soft Rubber</i> ) de marca <i>Spartan 12</i>	
Diâmetro	20 mm
Peso do projétil	4.8 g
Velocidade inicial do projétil	240 m/s
Energia	Joules
Alcance	10 a 35 m

**Tabela 5***Características técnicas das munições*

Cartucho de calibre 12, com munição <i>Bean Bag</i> , marca <i>Super-Sock</i>	
Diâmetro	12 mm
Peso do projétil	40 g
Velocidade inicial do projétil	82 m/s
Energia	140 Joules
Alcance	22.9 m

**Resultados****Tabela 6***Alvo de papel – 160 cm X 200 cm*

Cartucho de quinze bagos de borracha			
Distância	Bagos no alvo	Bagos fora do alvo	Dispersão/diâmetro
15 metros	4 + bucha	9	127 cm
10 metros	13 + bucha	2	118 cm
5 metros	15 + bucha	0	30 cm (um dos bagos ficou a 70 cm)

**Tabela 7***Alvo de papel – 250 cm X 200 cm - 1ª sessão*

Cartucho de quinze bagos de borracha			
Distância	Bagos no alvo	Bagos fora do alvo	Dispersão/diâmetro
15 metros	15 + bucha	0	160 cm
10 metros	15 + bucha	0	130 cm
5 metros	15 + bucha	0	29 cm

**Tabela 8***Alvo de papel – 250 cm X 200 cm - 2ª sessão*

Cartucho de quinze bagos de borracha			
Distância	Bagos no alvo	Bagos fora do alvo	Dispersão/diâmetro
15 metros	15 + bucha	0	170 cm
10 metros	15 + bucha	0	145 cm
5 metros	15 + bucha	0	37 cm

**Tabela 9***Alvo de papel – 250 cm X 200 cm – 1ª sessão*

Cartucho de nove bagos de borracha			
Distância	Bagos no alvo	Bagos fora do alvo	Dispersão/diâmetro
15 metros	9 + bucha	0	120 cm
10 metros	9 + bucha	0	100 cm
5 metros	9 + bucha	0	40 cm

**Tabela 10***Alvo de papel – 250 cm X 200 cm – 2ª sessão*

Cartuchos de nove bagos de borracha			
Distância	Bagos no alvo	Bagos fora do alvo	Dispersão/diâmetro
15 metros	9 + bucha	0	127 cm
10 metros	9 + bucha	0	95 cm
5 metros	9 + bucha	0	35 cm

**Tabela 11***Alvo - gelatina balística*

Cartucho de quinze bagos de borracha		
Distância	Profundidade	Diâmetro
10 metros	4.9 mm	4.9 mm
5 metros	8 mm	4.9 mm

**Tabela 12***Alvo - gelatina balística*

Cartucho de nove bagos de borracha		
Distância	Profundidade	Diâmetro
10 metros	4.9 mm	4.9 mm
5 metros	7 mm	4.9 mm

**Tabela 13***Alvo - gelatina balística*

Cartucho <i>Bean Bag</i>			
Distância	Profundidade	Diâmetro	Precisão
10 metros	4.9 mm	4.9 mm	12 cm acima da muche

5 metros	Penetrou completamente na gelatina (43.3mm)	Sem referencia	7 cm acima da muche
----------	---	----------------	---------------------

**Tabela 14***Alvo - gelatina balística*

Cartucho de projétil único de borracha			
Distância	Profundidade	Diâmetro	Precisão
10 metros	Sem perfuração, pequena marca	Sem registo	8 cm à esquerda da muche
5 metros	Sem perfuração – forte ricochete	Sem referencia	Na muche

**Tabela 15***Alvo - Argila natural*

Cartucho de projétil único de borracha ( <i>Soft rubber</i> )			
Distância	Profundidade	Diâmetro	Precisão
15 metros	48 mm	55 mm	8 cm acima da muche
10 metros	54 mm	70 mm	4 cm acima da muche
5 metros	65 mm	60 mm	na muche

**Tabela 16***Alvo - Argila natural*

Munição de projétil <i>Bean Bag</i>			
Distância	Profundidade	Diâmetro	Precisão
15 metros	63 mm	36 mm	12 cm acima da muche
10 metros	85 mm	48 mm	7 cm acima da muche
5 metros	111 mm	52 mm	2 cm acima da muche

**Tabela 17***Alvo - Argila natural*

Munição de projéteis com nove bagos de borracha			
Distância	Profundidade	Diâmetro	Precisão
15 metros	7 mm	5 mm	2 bagos na argila
10 metros	14 mm	15 mm	6 bagos na argila
5 metros	33 mm	21 mm	8 bagos na argila

**Tabela 18***Alvo - Argila natural*

Munição de projéteis com quinze bagos de borracha			
Distância	Profundidade	Diâmetro	Precisão
15 metros	8 mm	10 mm	2 bagos na argila
10 metros	16 mm	17 mm	4 bagos na argila
5 metros	34 mm	23 mm	7 bagos na argila

### Discussão

Iniciamos a discussão dos resultados através da análise dos dados mais relevantes dos três cenários idealizados. Na discussão, análise e comparação dos resultados da dispersão dos bagos de borracha, iremos ter em consideração apenas os de maior diâmetro.

#### Cenário 1

Na tabela 6 estão registados os disparos efetuados com a munição de quinze bagos de borracha. Durante a sessão verificámos que nem todos os bagos atingiram o alvo nos seus 160 cm de largura e os 200 cm de altura, pelo que foi aumentado o seu tamanho. Embora este primeiro ensaio não fosse tido em conta em termos de comparação com os restantes disparos pelos motivos acima mencionados, considerámos importante realçar que no disparo a 5 m do alvo, foi possível observar que catorze bagos formaram um diâmetro de 30 cm e que o décimo quinto bago ficou a 70 cm desse diâmetro, o qual poderá ser considerado como um *Flayer* ou *Outlier*.

No disparo realizado a 10 m, o diâmetro registado foi de 118 cm, no entanto atingiram o alvo apenas treze bagos. Após analisar as imagens, é possível verificar que os dois bagos que não acertaram no alvo passaram pelo lado esquerdo do mesmo. Já no disparo a 15 m, apenas quatro bagos de borracha atingiram as folhas de papel, perfazendo a sua dispersão registada no alvo de um diâmetro de 127 cm. Após analisar as imagens conseguimos ver alguns bagos a passarem ao lado do alvo, no entanto não é perceptível por onde passaram os restantes bagos porque as imagens são a preto e branco e o fundo das imagens captadas também tem a tonalidade escura.

Na tabela 7 e 8 registaram-se os disparos já com o alvo mais largo. Foi possível apurar que a 5 m a dispersão manteve registos aproximados dos disparos efetuados no quadro 6, 29 e 37 cm respetivamente. No que diz respeito às restantes distâncias a

dispersão revelou-se bem maior, a 10 m registámos 145 cm e a 15 m foram medidos 170 cm de diâmetro.

Nas tabelas 9 e 10 constam os registos dos disparos efetuados com as munições de nove bagos de borracha. Aqui apurámos que a 5 m o diâmetro da dispersão é de 40 cm, um pouco maior que nas munições com quinze bagos de borracha, no entanto não nos parece significativo uma vez que o maior diâmetro verificado nestas últimas se situa nos 37 cm. Já nas distâncias de 10 e 15 m conseguimos verificar uma diferença significativa. A 10 metros a dispersão registada com a munição de quinze bagos de borracha foi de 145 cm e com os de nove bagos de 100 cm. A 15 m temos um diâmetro máximo de 170 cm e de 127 cm respetivamente.

Dos dados obtidos e analisados, conseguimos apurar que as munições menos letais de nove e quinze bagos de borracha têm uma dispersão aproximada quando disparadas a 5 m do alvo, o que nos permite afirmar que existe algum grau de precisão. No entanto, a 10 e 15 metros verificámos que ambos os cartuchos têm uma dispersão elevada, principalmente o cartucho de quinze bagos de borracha.

Esta evidência leva-nos a afirmar que estas munições menos letais têm um grau de precisão reduzido e de dispersão elevado. Como já foi afluído anteriormente, deve o operador da arma de fogo, quando faz recurso a este tipo de munições, apontar para os membros inferiores do infrator para efetuar o disparo. Ora, tendo em consideração que uma pessoa de pé e virada de frente tem cerca de 40 a 50 cm de largura e que se um polícia apontar a arma para o membro inferior do suspeito que se encontra a 10 metros de distância, se a dispersão verificada for entre os 100 e os 145 cm como se pode constatar nas tabelas 9 e 8, é muito provável que sejam atingidas áreas corporais amarelas e vermelhas, zonas do tronco e eventualmente da cabeça. Os projéteis que não o atingirem seguirão uma trajetória desorientada e eventualmente poderão atingir terceiros.

Outro ponto importante a realçar dos testes neste primeiro cenário foi o comportamento da bucha. Em todos os disparos a bucha atingiu sempre o alvo, não se conseguindo definir uma trajetória previsível nem onde seria o seu embate. Nos disparos a 5 m a bucha acompanhou a deslocação dos bagos e atingiu o alvo praticamente em simultâneo com estes, cerca de 10 cm acima da muque. Já a 10 m a bucha manteve a trajetória de subida e atingiu o papel a 25 cm da muque, com desvio para a esquerda. A 15 m verificámos dois cenários, um em que a bucha atingiu o alvo acima da muque e nos

outros dois disparos, abaixo da mucosidade. A incerteza da trajetória, a sua velocidade e massa é mais um elemento a ter em conta quando falamos na produção de lesões.

## **Cenário 2**

Neste cenário foram efetuados disparos com os quatro tipos de munições contra a gelatina balística às distâncias de 5 e 10 m.

Dos disparos efetuados a 5 m temos a realçar a munição *Bean Bag*. Esta penetrou e ficou no interior da gelatina. O impacto do projétil provocou uma forte transferência de energia que se irradiou para toda a massa da gelatina. A penetração causou uma cavidade com 43,3 mm de profundidade. A 10 m não se verificou penetração na gelatina, mas causou uma pequena cavidade com 4,9 mm de profundidade e 4,9 mm de diâmetro.

O projétil único de borracha não penetrou na gelatina às distâncias referidas, mas o impacto gerou uma onda de energia relevante no corpo da gelatina, deixando umas pequenas marcas dos embates.

Nos disparos com os bagos de borracha de nove e quinze bagos, os resultados foram muito idênticos, em ambos os casos verificámos que existem vários impactos sem penetração. A passagem de energia de cada bago é bastante menor em relação às outras duas munições testadas, no entanto acaba por irradiar energia a uma boa parte da massa da gelatina porque a mesma é atingida por diversos impactos. De destacar que à distância de 10 m do alvo, com a munição de quinze bagos, dos quais apenas seis atingiram o alvo, ficaram dois bagos cravados superficialmente na gelatina. Este fenómeno verificou-se porque os dois bagos embateram entre si no momento em que colidiram com a gelatina, o que provocou uma penetração ligeiramente maior. No momento em que a gelatina retomou a sua posição inicial dada a sua elasticidade, os bagos ficaram superficialmente cravados na mesma.

Neste cenário o único projétil que penetrou na gelatina foi o *Bean Bag*. É uma munição extremamente potente e que poderá causar ferimentos graves a curtas distâncias, principalmente se atingir zonas sensíveis do corpo humano. Entre a munição de projétil único de borracha e a de bagos de borracha, poderemos avançar que embora a primeira transfira mais energia para o corpo humano, a sua precisão poderá ser benéfica na medida em que a probabilidade de atingir zonas amarelas ou vermelhas é menor.

Uma vez mais foi interessante analisar o comportamento da bucha após os disparos. A 5 m atingiram sempre o alvo e no caso das munições de bago de borracha, a transferência de energia para a gelatina foi superior às dos próprios bagos. Já a 10 metros a

bucha chegou alguns momentos atrasada em relação aos projéteis, levando sempre uma trajetória de subida, atingindo o topo da gelatina no caso da munição única de borracha e passou por cima desta nas munições de bagos de borracha.

Não há referência à bucha nas munições *Bean Bag* porque esta não faz parte da sua constituição. A dimensão do seu projétil ocupa praticamente todo o cartucho, tendo uma tampa a separar o projétil da pólvora.

Os disparos a 15 m não foram efetuados neste cenário por não se justificar uma vez que os resultados obtidos aos 10 m permitiram concluir que àquela distância não houve penetração dos projéteis na gelatina balística.

### **Cenário 3**

No terceiro cenário foi utilizada argila natural acondicionada numa caixa. Para aproximar os resultados deste teste à realidade, foi colocada uma peça de roupa, uma camisola em algodão, por cima da argila natural.

Há semelhança dos resultados obtidos no teste com a gelatina balística, verificámos que a munição *Bean Bag* foi a que maior dano causou no momento do impacto com o alvo, causando aos 5 m de distância uma cavidade com a profundidade de 111 mm e um diâmetro de 52 mm. Comparando este resultado com o da munição única de borracha, com 65 mm de profundidade e o diâmetro de 60 mm, percebemos que as munições *Bean Bag* atingem o alvo com maior velocidade e a sua capacidade de penetração é mais elevada. Já a munição de projétil único de borracha, a sua frente é maior em diâmetro que o *Bean Bag* no momento do impacto com a argila, daí o diâmetro do seu impacto na argila ser maior que o registado no *Bean Bag*. Concluimos que as lesões provocadas pelo projétil único de borracha serão mais visíveis a nível superficial, mas o *Bean Bag* pode provocar, principalmente a distâncias mais curtas, lesões internas graves.

Os bagos de borracha registaram os valores mais baixos em termos de profundidade e diâmetro na argila, o que revela que os seus impactos são os que menos danos causarão no corpo humano, caso não atinjam órgãos sensíveis.

Neste cenário ficou uma vez mais comprovada a capacidade da bucha provocar lesões, principalmente a 5 m do alvo, no entanto, a distâncias superiores a 10 m, a roupa ajudou a reduzir a velocidade e a força de impacto da bucha no alvo.

No que diz respeito à precisão dos disparos efetuados nos três cenários, foi possível aferir que as munições de bagos de borracha são as menos precisas às três distâncias. A única distância que nos permite afirmar que existe uma relativa precisão é aos 5 m, no

entanto, aumenta a probabilidade de ocorrência de lesões mais graves. Analisando em pormenor os resultados obtidos entre as duas munições, podemos afirmar que a 10 e 15 m, a munição com quinze bagos torna-se mais perigosa na medida em que a sua dispersão é ainda maior do que nas munições de nove bagos.

As duas munições de projétil único revelam maior precisão que as munições de bagos de borracha, mesmo a 15 metros, embora o *Bean Bag* tenha uma ligeira tendência a subir com o aumento da distância, o que pode revelar demasiada pólvora para as distâncias testadas, ou seja, a sua trajetória revela que o projétil ainda está a ganhar velocidade. Já o cartucho de projétil único de borracha mostrou-se mais equilibrado e preciso às três distâncias.

### Conclusão

Após uma breve análise sobre os normativos que regem a atuação da Polícia e a sua legitimidade no recurso aos meios coercivos, nomeadamente na utilização de munições menos letais em situações de desordem, deu-se início ao estudo do comportamento das referidas munições, duas em uso na PSP e outras duas disponíveis no mercado internacional e que são utilizadas por algumas polícias estrangeiras.

Importa desde logo referir que as limitações logísticas, principalmente da disponibilidade das munições, em número e variedade, e a indisponibilidade de um cronógrafo para medir a energia cinética com que os projéteis atingem o alvo, foram uma realidade com que nos deparámos no decurso do estudo, no entanto acreditamos que no essencial conseguimos atingir os objetivos delineados. Embora em pouca quantidade, as munições foram suficientes para retirar dados importantes do comportamento dos projéteis e quais os danos prováveis aquando do seu impacto no corpo humano.

Após a identificação do problema e das hipóteses propostas no presente trabalho, passou-se para o estudo experimental no terreno e análise dos resultados obtidos.

Destes apurou-se que as munições menos letais de calibre 12 de bagos de borracha em uso na PSP, têm efetivamente o problema da falta de precisão e de dispersão dos seus bagos, principalmente em distâncias superiores a 5 m. Embora a transmissão de energia no alvo seja menor em relação às restantes munições testadas, a dispersão dos bagos acresce um perigo de atingir zonas proibidas do corpo humano e provocar lesões graves, principalmente com os cartuchos com quinze bagos de borracha. Já aos 5 metros a

dispersão é mais reduzida e permite algum nível de precisão, no entanto, temos o impacto da bucha que àquela distância pode também ela provocar lesões mais graves que os produzidos pelos próprios bagos de borracha.

Consideramos também importante falar do *Flayer*. No âmbito de testes realizados a munições de projéteis múltiplos, a medição do diâmetro da dispersão a este afastamento anormal de um projétil não é considerada, no entanto, em termos operacionais torna-se muito relevante na medida em que este pode ser causador de um ferimento grave ao suspeito ou mesmo a um inocente.

Quanto à munição *Bean Bag* concluímos que embora tenha uma precisão aceitável, verificou-se que consoante a distância aumentava do alvo, o projétil tinha uma trajetória de subida ligeira, o que quer dizer que o cartucho tem uma carga elevada de pólvora, o que lhe dá maior potência e lhe permite estar mais tempo sobre influência dos gases. Esta energia transmitida a curtas distâncias pode provocar a penetração do projétil, tal como se comprovou nos testes, podendo causar lesões graves ou até mesmo a morte se atingir partes sensíveis do corpo humano. Por estes motivos consideramos que esta munição não é uma boa opção para usar em cenários de ordem pública.

A munição única de borracha tem uma boa precisão, mas a energia libertada após o seu impacto na gelatina balística e na argila natural é superior à dos bagos de borracha, mas inferior à munição *Bean Bag*. Mesmo assim o impacto é grande e pode provocar lesões graves quando disparado a curtas distâncias, nomeadamente a 5 metros. Tal como indica o fabricante, a distância mínima para se recorrer a esta munição será os 10 metros.

É também de salientar o comportamento da bucha. Poderá ser uma fonte de problemas no que diz respeito à balística dos efeitos. Foi perceptível que a curtas distâncias esta alcança sempre os alvos e que muitas vezes o seu impacto é quase tão violento como o do próprio projétil. Mesmo em distâncias maiores, a bucha continuou a atingir o alvo, mas o seu trajeto foi sempre imprevisível.

Do problema formulado e das hipóteses apontadas no início deste estudo, após análise dos dados científicos recolhidos, podemos concluir que existe uma forte probabilidade dos disparos de armas de fogo com munições menos letais em situações de desordem pública, tendo em conta a dispersão e as distâncias a que normalmente são efetuados, terem causado ferimentos em zonas corporais proibidas ou até atingido terceiros. Ora se mesmo a 5 m de distância estas munições podem não nos garantir a

precisão pretendida, deve ser colocada em causa a continuidade da utilização destas munições em cenários de desordem.

Consideramos que não será fácil encontrar uma munição de calibre 12 com as características ideais para o efeito, no entanto é essencial continuar a realizar este tipo de estudos científicos na procura de uma munição mais equilibrada ao nível da precisão, dispersão e ao nível da balística dos efeitos, ou seja, dos danos que pode causar no corpo humano.

Existem alguns trabalhos nacionais e internacionais no âmbito das munições de calibre 12, mas que envolvem principalmente as munições letais, em que o seu comportamento, devido às cargas de pólvora e a sua constituição, são distintas das munições menos letais.

Em suma, podemos afirmar que há um longo caminho a percorrer, podendo o presente estudo ter continuidade com testes a novas munições. As próximas investigações devem incluir o estudo da energia cinética com que os projéteis atingem o alvo, através da utilização de um cronógrafo. Este permite a captação da velocidade dos projéteis a diferentes distâncias até atingir o alvo. Outro estudo interessante será comparar as munições menos letais de calibre 12 com as munições utilizadas pela arma FN 303 e 303P, usadas por diversas forças policiais internacionais, recentemente adquiridas pela PSP e em uso no CI. O seu funcionamento é através de ar comprimido e as munições são feitas de borracha mole de 18 mm e podem ser de impacto, de gás ou de marcação. São semelhantes às utilizadas pelas armas de *paintball*, com graus de precisão muito aceitáveis mesmo a longas distâncias, com baixa transferência de energia no corpo, mas que se revelam suficientemente eficazes para o efeito pretendido em situações de reposição da ordem pública.

## Referências

- American Civil Liberties Union of Massachusetts (n.d.) *LESS LETHAL FORCE. Proposed Standards for Massachusetts Law Enforcement Agencies*.  
<https://1library.net/document/q07n9g3z-lethal-force-proposed-standards-massachusetts-law-enforcement-agencies.html>
- Coupland, R., Rothschild, M., & Thali, M. (2011). *Wound ballistics: basics and applications*. (Beat Kneubuehl, Ed.). Springer.
- Cunha, T. (2012). *Avaliação da dispersão com armas caçadeiras de canos serrados* (Dissertação de mestrado em medicina legal). Instituto de Medicina Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto.
- Decreto de 10 de abril de 1976, alterado e republicado pela Lei n.º 1 /2005, de 12 de agosto. Diário da República n.º 155. *Série I*. Parte A. (Constituição da República Portuguesa).
- Heard, B. (2008), *Handbook of Firearms and Ballistics - Examining and Interpreting Forensic Evidence* (2<sup>nd</sup> ed.). Wiley-Blackwell.
- Norma de Execução Permanente N.º OPSEG/DEPOP/01/05 (2021), Direção Nacional da Polícia de Segurança Pública.
- Rosenberg, Z, e Dekel, E. (2016). *Terminal Ballistic*, (2<sup>nd</sup> ed.). Springer.
- Torres, M. (2020). Uma Polícia para o Século XXI – Breves reflexões, *Separata da Revista Polícia Portuguesa*, Série n.º 2, Julho – Setembro. Polícia de Segurança Pública.
- Warlow, T. (2004). *Firearms, the law, and the Forensic Ballistic* (2<sup>nd</sup> ed.). CRC Press.