



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MJSP - POLÍCIA FEDERAL  
SERVIÇO DE CONTROLE DA LOGÍSTICA POLICIAL - SECOL/DPC/CGPLAM/DLOG/PF

**ANEXO II - A**  
**TESTES DE RECEBIMENTO DAS MUNIÇÕES 9x19MM**

**1. PREÂMBULO**

- 1.1. Os seguintes testes foram elaborados com base em projeto de norma técnica SENASP nº 08/2022 normas nacionais e internacionais que dizem respeito à amostragem, testes de metrologia e testes balísticos de munições.
- 1.2. Para fins de estudos para futuras aquisições e prospecção de novas tecnologias, visando aprimorar a segurança do operador e de terceiros durante confrontos, será escolhida aleatoriamente as amostras pela Equipe de Planejamento da Contratação, que será submetida aos testes discriminados neste anexo.
- 1.3. A seguir serão descritos os ensaios a serem aplicados no processo de avaliação da conformidade dos produtos normatizados, consoante as características e critérios amplamente discutidos e abarcados por normas nacionais e internacionais, somados ao consenso técnico para adequada aplicação à realidade da segurança pública brasileira.
- 1.4. As munições em todos os ensaios, deverão apresentar desempenho balístico consoante ao normatizado, dentro de suas tolerâncias;
- 1.5. Do quantitativo submetido à inspeção visual, metrológica e testes laboratoriais, alguns exemplares poderão ser remetidos a um ou mais laboratórios independentes ou produtor de matéria prima, selecionados pelos membros da Equipe de Planejamento da Contratação, conforme interesse público da Polícia Federal, para fins de certificação de qualidade das exigências desta especificação, cujos custos de taxas, remessa e expedição de laudo cobrados pelo laboratório independente deverão ser suportados pelo licitante vencedor, após ciência do Ordenador de Despesas quanto à remessa e prévio conhecimento do licitante vencedor, sendo tal definição adotada em comum acordo com o fabricante.

**2. REQUISITOS**

- 2.1. Todos os ensaios previstos deverão ser realizados em ambiente controlado de laboratório (indoor), à temperatura de  $21\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  e umidade relativa de  $60\% \pm 5\%$ ;
- 2.2. Todos os instrumentos de medição deverão estar devidamente calibrados, podendo ser exigido certificado de calibração emitido por organismo pertencente à Rede Brasileira de Calibração (RBC) da Coordenação Geral de Acreditação (Cgcre) do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO).

- 2.3. No caso da impossibilidade de calibração de algum instrumento, será admitido o uso de munição de referência e/ou aplicação redundante por dois equipamentos destinados ao mesmo fim.
- 2.4. As amostras deverão ser submetidas à inspeção de recebimento e fotografadas antes da realização dos ensaios previstos neste protocolo, devendo os procedimentos adotados serem descritos e anexados nos relatórios de ensaios;
- 2.5. Nos ensaios que envolvam tiros de arma de fogo, todas as medidas de segurança referentes a estandes de tiro e manuseio de armas de fogo devem ser adotadas, a exemplo da utilização de óculos de proteção, abafadores, entre outros; e
- 2.6. Antes do início de cada ensaio o roteiro previsto deverá ser lido para todos os presentes, bem como esclarecidos os procedimentos a serem realizados durante a avaliação da amostra.

3. **NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA**

- 3.1. As normas de referência serão aquelas previstas no Anexo I - Especificações técnicas e Normas

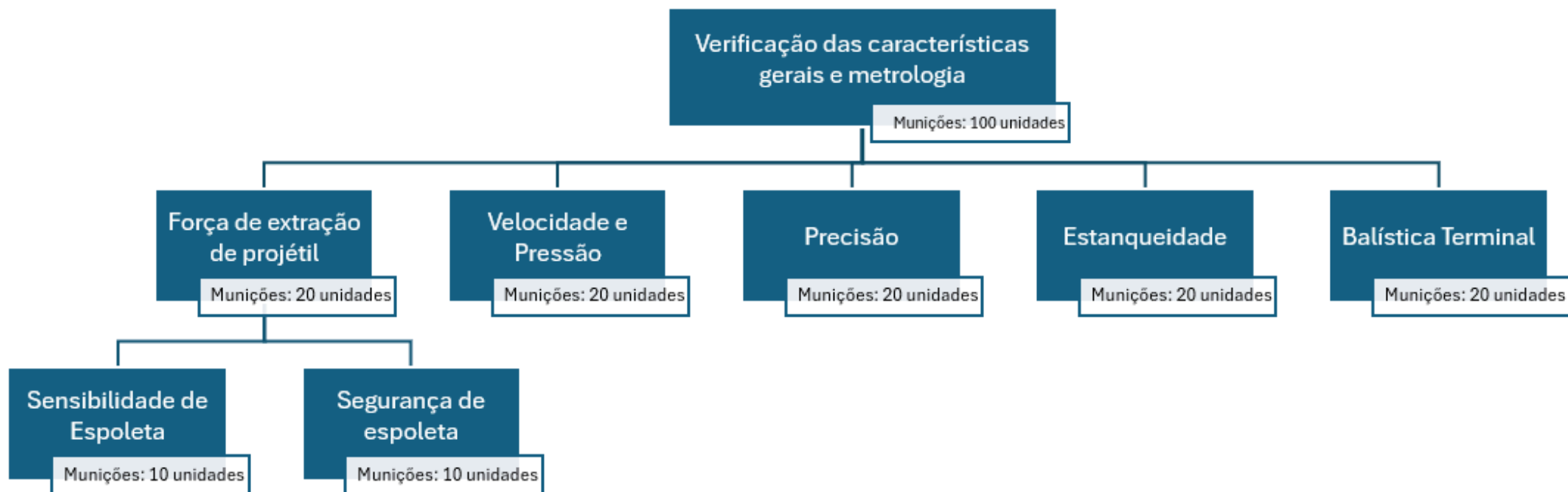
4. **DO PROROCOLO DE TESTES**

**PLANO DE ENSAIOS:**

- 4.1. Para a realização dos ensaios especificados será necessário, no mínimo, o fornecimento de um quantitativo amostral composto por um total 100 (cem) unidades de munições, distribuídas conforme Plano de Ensaio a seguir:
- 4.2. O plano contempla 8 (oito) ensaios, estando a letra "E" representando a designação "Ensaio" seguida do número de ordem de realização, conforme legenda abaixo:

| CÓDIGO | LEGENDA  | IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO                             | MUNIÇÕES NECESSÁRIAS |
|--------|----------|---|----------------------|
| E1     | Ensaio 1 | Verificação das características gerais e metrologia | 100                  |
| E2     | Ensaio 2 | Força de extração de projétil                       | 20                   |
| E3     | Ensaio 3 | Sensibilidade de espoleta                           | 10                   |
| E4     | Ensaio 4 | Segurança de espoleta                               | 10                   |
| E5     | Ensaio 5 | Velocidade e Pressão                                | 20                   |
| E6     | Ensaio 6 | Precisão  | 20                   |
| E7     | Ensaio 7 | Estanqueidade                                       | 20                   |
| E8     | Ensaio 8 | Balística terminal                                  | 20                   |

- 4.3. A distribuição das amostras será realizada visando a maior economicidade, fidedignidade e razoabilidade dos ensaios planejados, conforme o plano de ensaios abaixo:



4.3.1. O protocolo de ensaios inicia-se com a aplicação do ensaio E1 (Verificação das características gerais de metrologia), utilizando-se, para tanto, 100 (cem) amostras coletadas aleatoriamente da expedição da linha de produção ou lote do produzido;

4.3.2. As amostras oriundas do E1 serão divididas para os demais ensaios, sendo 20 (vinte) amostras para o ensaio E2, 20 (vinte) amostras para o ensaio E5, 20 (vinte) amostras para o ensaio E6, 20 (vinte) amostras para o ensaio E7 e 20 (vinte) amostras para o ensaio E8;

4.3.3. Os ensaios E3 e E4, serão realizados com as mesmas amostras utilizadas para o E2, destinando-se 10 (dez) amostras para o ensaio E3 e 10 (dez) amostras para o ensaio E4;

4.3.4. Salienta-se que as amostras somente poderão ser consideradas APROVADAS se atenderem a todos os requisitos dos ensaios obrigatórios contidos neste protocolo, não sendo possível a reivindicação de aprovação parcial; e

4.3.5. Para fins de realização posterior de ensaio testemunho com as munições submetidas à certificação, um corpo de prova adicional de 50 (cinquenta) cartuchos do mesmo lote ensaiado deverão ser armazenados pelo laboratório pelo período de 10 (dez) anos, contados a partir da data da finalização do procedimento previsto.

### **CRITÉRIOS COMUNS DOS ENSAIOS COM REALIZAÇÃO DE TIROS:**

- 4.4. Os ensaios que demandem a realização de tiros deverão ser executados com emprego de um provete (test barrel) dentro das especificações da SAAMI Z299.3/2015;
- 4.5. As falhas funcionais ocorridas durante a realização dos ensaios que envolvam tiros deverão ser registradas e classificadas, de acordo com os códigos numéricos conforme tabela a seguir:

| Item | Falha  | Classificação                |
|------|--|------------------------------|
| 1    | Falha de percussão (pane de nega)                              | Classe 2                     |
| 2    | Falha no trancamento do provete gerada pela munição            | Classe 2                     |
| 3    | Dilatação excessiva do estojo                                  | Classe 2                     |
| 4    | Perfuração da espoleta   | Classe 2                     |
| 5    | Separação da espoleta do estojo (popped primer)                | Classe 2                     |
| 6    | Sobrepresão de câmara .com ocorrência de danos ao equipamento) | Classe 3                     |
| 7    | Projétil não abandona o cano                                   | Classe 3                     |
| 8    | Outras   | Classe 1, conforme item 4.11 |
| 9    | Outras   | Classe 2, conforme item 4.12 |
| 10   | Outras   | Classe 3, conforme item 4.13 |

**ENSAIOS POR ESPÉCIE:**

- 4.6. Verificação de características gerais e metrologia:
- 4.6.1. Objetivo: verificar a adequação dos cartuchos em análise aos parâmetros técnicos mínimos, bem como a qualidade do processo produtivo da munição;
- 4.6.2. Amostra: composta por 100 (cem) cartuchos;
- 4.6.3. Roteiro:
- A embalagem na qual os cartuchos se encontram armazenados deve conter, no mínimo, informações claras sobre a identificação ou marca do fabricante, código de rastreabilidade, quantidade, calibre nominal, tipo de projétil, número de lote e ano de fabricação. A ausência ou ilegibilidade dessas informações deverão ser apontadas no relatório do ensaio;
- Todas as munições selecionadas para compor a amostra devem ser fotografadas antes do início dos ensaios, podendo para tanto serem divididas em lotes de 20 (vinte) cartuchos, conforme plano de ensaios;
- Inicialmente, cada cartucho será analisado quanto ao seu aspecto geral, avaliando se a munição é isenta de deformações, mossas, rachaduras, trincas, rebarbas, cantos vivos, perfurações, amassamentos, corrosões ou qualquer outro defeito que comprometa a segurança de emprego;
- Serão obrigatoriamente analisados e registrados em relatório: calibre nominal, headstamp, material constitutivo do estojo, tipo de projétil, tipo de estojo (quanto à forma e ao headspace) e tipo de espoleta;
- Após a inspeção visual, as falhas apresentadas dos cartuchos deverão ser tabuladas conforme a seguinte tabela:

| ITEM | DEFEITO  | CLASSIFICAÇÃO |
|------|--|---------------|
|      | <b>CARTUCHO</b>                                    |               |
| 1    | Descolorido. Sujo. Oleoso. Manchado                | Classe 1      |
| 2    | Tipos de munições distintas na mesma caixa         | Classe 2      |
| 3    | Afundamento indesejado do projétil                 | Classe 2      |
|      | <b>ESTOJO</b>                                      |               |
| 4    | Headstamp ilegível ou ausente                      | Classe 1      |
| 5    | Arranhado  | Classe 1      |
| 6    | Rachado  | Classe 2      |
| 7    | Boca defeituosa                                    | Classe 2      |
| 8    | Amassado   | Classe 2      |
| 9    | Quebrado   | Classe 2      |
| 10   | Dobrado  | Classe 2      |
| 11   | Enrugado   | Classe 2      |
| 12   | Culote chanfrado                                   | Classe 2      |
| 13   | Deformado  | Classe 2      |
| 14   | Protuberante                                       | Classe 2      |
| 15   | Corroído, Oxidado                                  | Classe 2      |
| 16   | defeituosa   | Classe 2      |
| 17   | Perfurado  | Classe 3      |
| 18   | Ausência da ranhura do extrator (extractor groove) | Classe 3      |
|      | <b>PROJÉTIL</b>                                    |               |
| 19   | Arranhado  | Classe 1      |
| 20   | Solto  | Classe 2      |
| 21   | Rachado  | Classe 2      |
| 22   | Amassado   | Classe 2      |
| 23   | Rachado  | Classe 2      |
| 24   | Descamado  | Classe 2      |
| 25   | Ponta torta  | Classe 2      |
| 26   | Invertido  | Classe 3      |
|      | <b>ESPOLETA</b>                                    |               |
| 27   | Ausência de selante                                | Classe 1      |

|    |                        |          |
|----|------------------------|----------|
| 28 | Positiva               | Classe 2 |
| 29 | Crimp defeituoso       | Classe 2 |
| 30 | Solta                  | Classe 2 |
| 31 | Invertida              | Classe 3 |
| 32 | Ausente                | Classe 3 |
| 33 | Picotada ou amassada   | Classe 3 |
| 34 | Mal assentada no bolso | Classe 3 |
| 35 | Espoletamento duplo    | Classe 3 |

Em seguida, cada cartucho será examinado, com emprego de instrumentos devidamente calibrados e/ou aferidos, quanto aos seguintes parâmetros:

I - Comprimento total (OAL- overall length);

II - Espessura da cabeça;

III - Diâmetro da gola de extração;

IV - Profundidade da espoleta;

V - Diâmetro do projétil; e

VI - Massa total do cartucho.

4.6.4. Após execução do ensaio E2, conforme o roteiro do ensaio específico previsto no item 4.7, serão ainda medidos nos 20 (vinte) cartuchos destinados a esse ensaio:

I - Massa do projétil; e

II - Massa do propelente.

4.6.5. Critérios de aceitação:

I - As amostras deverão atender aos requisitos técnicos mínimos descritos nas prescrições deste ensaio;

II - Será considerada reprovada a mostra que apresentar qualquer falha classe 3; falhas classe 2 superiores a 2 (duas) ocorrências e falhas classe 1 superiores a 5 (cinco) ocorrências, conforme Tabela 3.

III - As dimensões aferidas devem estar de acordo com o padrão estabelecido como referência pela SAAMI, CIP ou OTAN;

IV - A ausência de propelente no cartucho levará à reprovação da amostra;

V - A variação dos parâmetros de comprimento total entre os cartuchos componentes da amostra não deve exceder 0,8 %;

VI - A variação da carga propelente não deve exceder  $\pm 0,03$  g para os calibres 9 x 19 mm;

VII - A variação de massa de projétil não deve exceder  $\pm 1,5\%$ ; e

VIII - A variação do diâmetro do projétil não deve exceder - 0,076 mm.

#### 4.7. Ensaio de força de desengaste de projétil:

- 4.7.1. Objetivo: verificar a força necessária para o desgaste do projétil do estojo;
- 4.7.2. Amostra: composta por 20 (vinte) cartuchos oriundos do ensaio de verificação das características gerais e metrologia;
- 4.7.3. Roteiro:

Em uma máquina de ensaio de tensão própria para esta finalidade (desengastômetro), o cartucho deve ser inicialmente inserido no bloco de fixação e alinhado às garras;

As garras devem engastar no projétil logo acima do pescoço do estojo, antes da aplicação da carga;

Deve ser aplicada uma razão de 7,5 a 15 cm por minuto (cm/min) para o desgaste do projétil do estojo;

O equipamento deverá aferir a força necessária para o desgaste total do projétil do estojo. Quando houver o desgaste o equipamento deverá ser parado; e

Todos os projéteis do ensaio deverão ter sua massa medida após a extração. Esse parâmetro médio pode ser utilizado para determinação da energia cinética da munição.

- 4.7.4. Critério de aceitação:

I - A força de desgaste média deve ser igual ou superior a 200 N (duzentos newtons).

#### 4.8. Ensaio de sensibilidade de espoleta:

- 4.8.1. Objetivo: avaliar a confiabilidade da detonação da espoleta ao ser atingida pelo percussor;
- 4.8.2. Amostra: composta por 10 (dez) estojos espoletados oriundos do ensaio de força de extração de projétil;
- 4.8.3. Roteiro:

Para o ensaio deverão ser empregadas esferas de aço de 55 g (cinquenta e cinco gramas)  $\pm 0,57$  g e dispositivo específico, que permita a queda livre da esfera a uma altura determinada sobre o percussor que atingirá a espoleta.

- 4.8.4. Critério de aceitação:

I - Todas as espoletas devem detonar com a queda de uma altura de 240 mm (duzentos e quarenta milímetros) da esfera de aço para os calibres 9 x 19 mm ;

#### 4.9. Ensaio de segurança de espoleta:

- 4.9.1. Objetivo: avaliar o nível de segurança a choques mecânicos contra a espoleta;
- 4.9.2. Amostra: composta por 10 (dez) estojos espoletados oriundos do ensaio de força de extração de projétil;
- 4.9.3. Roteiro:

Para o ensaio deverão ser empregadas esferas de aço de 55 g (cinquenta e cinco gramas)  $\pm 0,57$  g, que permita a queda livre da esfera a uma altura determinada sobre o percussor que atingirá a espoleta.

## 4.9.4. Critério de aceitação:

I - Nenhuma espoleta deve detonar durante a realização do ensaio à altura de 51 mm (cinquenta e um milímetros) para os calibres 9 x 19 mm;

4.10. Ensaio de velocidade e pressão de boca de cano:

4.10.1. Objetivo: verificar a variação das velocidades de boca de cano dos projéteis, para que se demonstre a constância do desempenho e avaliar a pressão de câmara média gerada, para garantir o atendimento dos níveis de segurança especificados;

4.10.2. Amostra: composta por 20 (vinte) cartuchos oriundos do ensaio de características gerais e metrologia.

4.10.3. Roteiro:

Esse ensaio analisará, concomitante, a pressão gerada pelo cartucho no momento de sua deflagração e a velocidade desenvolvida pelo projétil;

Para este ensaio deve ser empregado um cronógrafo devidamente aferido, postado à distância de 4,6 m da boca do provete;

A pressão será aferida através de um provete com câmara equipada com um transdutor piezoelétrico, conforme padrão de referência SAAMI, CIP ou OTAN; e

O ensaio deve ser conduzido à temperatura de 21 °C,  $\pm 5$  °C.

4.10.4. Critérios de aceitação:

I - Serão consideradas reprovadas munições que apresentarem mais do que 1 (uma) falha funcional de classe 2 ou alguma falha funcional de classe 3 durante a execução do ensaio;

II - Em uma série de tiros, a média aritmética das velocidades registradas a 4,6 m (quatro metros e sessenta centímetros) da boca do cano de teste (provete), deve ser de  $332 \pm 27$  m/s, conforme norma SAAMI Z-299.3-2015;

A variação máxima de velocidade tolerada é de  $\pm 5\%$  (cinco por cento) entre todas as medições do ensaio;

III - A pressão média para o tipo específico de cartucho deve atender aos limites estabelecidos pelo padrão de referência da SAAMI, CIP e/ou NATO.

4.11. Ensaio de precisão:

4.11.1. Objetivo: verificar o agrupamento oriundo das séries de tiros, de forma a avaliar a performance e qualidade fabril da munição;

4.11.2. Amostra: composta por 20 (vinte) cartuchos oriundos do ensaio de características gerais e metrologia;

4.11.3. Roteiro:

O ensaio deve ser conduzido à temperatura de 21 °C  $\pm 5$  °C;

Para realização dos tiros deve ser empregado um provete de 4" (quatro polegadas);

Serão realizadas 4 (quatro) séries de 5 (cinco) tiros cada a uma distância de 22,86 m (vinte e dois vírgula oitenta e seis metros), ou 25 yds (vinte e cinco jardas) do alvo;



Os alvos a serem utilizados neste ensaio poderão possuir linhas horizontais e verticais alinhadas ao centro; e

A precisão será estabelecida através da medição do diâmetro da circunferência máxima que abranja todos os pontos de impactos válidos (agrupamento), medidos em relação ao centro geométrico dos tiros efetuados.

4.11.4. Critério de Aceitação:

I - Serão consideradas reprovadas munições que apresentarem mais do que 1 (uma) falha funcional de classe 2 ou alguma falha funcional de classe 3 durante a execução do ensaio;

II - O agrupamento dos tiros efetuados deverá abranger um diâmetro máximo de 3" (três polegadas), ou 7,62 cm.

III - Para cartuchos destinados exclusivamente ao treinamento e que não contem com o encamisamento do projétil, será admitido um diâmetro máximo de agrupamento de 4,5" (11,4 cm).

4.12. Ensaio de estanqueidade:

4.12.1. Objetivo: verificar a hermética da munição à exposição a água;

4.12.2. Amostra: composta por 20 (vinte) cartuchos oriundos do ensaio de características gerais e metrologia;

4.12.3. Roteiro:

Esse ensaio não é obrigatório para munições destinadas a treinamento;

Para o ensaio deve ser utilizada uma câmara própria, descrita no volume 26 da AEP-97;

A munição a ser ensaiada, em número não superior a 05 (cinco) por vez, deverá ser colocada horizontalmente na bandeja do dessecador;

A câmara deve permitir a imersão dos cartuchos em água a uma profundidade de 50 mm (cinquenta milímetros) e aplicação de pressão negativa;

A câmara deve ser submetida a uma pressão negativa de 50 kPa (cinquenta kilopascal) pelo tempo de 30 s (trinta segundos), sendo observada a soltura de bolhas nas junções estojo/projétil e estojo/espoleta; e

Esse ensaio deverá ser obrigatoriamente filmado.

Deve constar no relatório a seguinte classificação da performance dos cartuchos no ensaio:

Sem vazamento: apenas uma bolha sendo liberada do projétil/estojo e/ou estojo/espoleta não é considerado vazamento;

Vazamento lento (projétil/estojo): quando uma série de duas ou mais bolhas são visualizadas na boca do cartucho, sendo liberadas a uma razão em que somente uma se movimenta para a superfície em qualquer dado momento. Pelo menos duas bolhas devem ser liberadas durante o tempo de 30 s (trinta segundos) para ser considerado um vazamento;

Vazamento lento (estojo/espoleta): quando uma série de duas ou mais bolhas são visualizadas entre a espoleta e o estojo, sendo liberadas a uma razão em que somente uma se movimenta para a superfície em qualquer dado momento. Pelo menos duas bolhas devem ser liberadas durante o tempo de 30 s (trinta segundos) para ser considerado um vazamento;

Vazamento rápido (projétil/estojo): quando uma série de bolhas são visualizadas na boca do cartucho, sendo liberadas a uma razão em que mais de uma se movimenta para a superfície em qualquer dado momento; e

Vazamento rápido (estojo/espoleta): quando uma série de bolhas são visualizadas entre a espoleta e o estojo, sendo liberadas a uma razão em que mais de uma se movimenta para a superfície em qualquer dado momento.

4.12.4. Critério de aceitação:

I - Para aprovação do cartucho, não deve haver vazamentos, conforme critérios acima expostos; e

II - Será considerada reprovada a amostra que apresente falhas na estanqueidade em mais de 3 (três) cartuchos, em qualquer das classificações de vazamento previstas.

4.13. Ensaio de balística terminal:

4.13.1. Objetivo: avaliar o comportamento balístico terminal do projétil destinado ao uso operacional, em meio padronizado (gelatina balística), assegurando sua eficácia para uso operacional conforme parâmetros estabelecidos internacionalmente;

4.13.2. Amostra: composta por 20 (vinte) cartuchos oriundos do ensaio de verificações gerais e metrologia;

4.13.3. Exclusão: cartuchos destinados exclusivamente a treinamento não devem ser submetidos a esse ensaio, tendo em vista que sua construção não leva em consideração precípua aspectos de balística terminal;

4.13.4. Roteiro:

A gelatina utilizada como matéria-prima, de origem orgânica, deve apresentar Bloom entre 250 (duzentos e cinquenta) e 265 (duzentos e sessenta e cinco);

A gelatina balística deve estar calibrada a 10% (dez por cento) em massa;

O ensaio deve ser conduzido à temperatura de  $21\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ ;

A verificação da calibração da gelatina é realizada através de um disparo de esfera de aço de uma carabina de ar comprimido, calibre 4,5 mm, com velocidade de 590 fps (quinhentos e noventa fps)  $\pm 15$  fps, isto é, aproximadamente  $179,8\text{ m/s} \pm 4,5\text{ m/s}$ , aferida por cronógrafo, resultando em 8,5 cm (oito centímetros e meio)  $\pm 1$  cm de penetração;

Todos os blocos devem ter sua calibração aferida antes da realização dos tiros;

O bloco de gelatina deve possuir as seguintes dimensões aproximadas: 16" (dezesseis polegadas), ou (40,6 cm) de comprimento x 6,25" (seis polegadas e um quarto), ou (15,8 cm) de largura x 6,25" (seis polegadas e um quarto), ou (15,8 cm) de altura, com tolerância de  $\pm 2,5$  cm para qualquer das medidas;

Após o preparo, os blocos devem ser mantidos em geladeira por pelo menos 48 h (quarenta e oito horas) antes do ensaio, a uma temperatura de  $4\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ . Recomenda-se que os blocos sejam envoltos em plástico-bolha ou material similar até o momento do ensaio;

Se for o caso, os blocos devem ser transportados ao local dos ensaios em caixas térmicas envoltos em gelo;

A temperatura do bloco de gelatina e a umidade relativa do ar devem ser monitoradas durante a realização do ensaio, sendo essas informações devidamente registradas em relatório;

Em razão da possibilidade de transfixação, dois blocos de gelatina devem ser justapostos longitudinalmente para a realização do ensaio;

Os tiros devem ser realizados a uma distância de 3,0 m (três metros);

A penetração deve ser medida com emprego de uma trena devidamente calibrada, tendo como marco inicial o início do bloco de gelatina e, como marco final, a superfície do projétil com ponto de repouso mais profundo; e

A ocorrência de fragmentação ou separação jaqueta/núcleo deve constar expressamente do relatório.

Ensaio de gelatina nua:

Serão efetuados ao total 10 (dez) tiros contra os blocos de gelatina nua, preferencialmente um tiro por bloco. Para este ensaio é possível a realização de até cinco tiros em um único bloco, desde que suas cavidades não se sobreponham. Se houver sobreposição, o ensaio deve ser repetido;

Após a série de tiros deve ser realizada a medição da penetração de cada um dos projéteis, bem como verificada a ocorrência de fragmentação e/ou separação núcleo/jaqueta;

Cada projétil ou fragmento deve então ser retirado do bloco, limpo e fotografado. Em seguida, o projétil ou o maior fragmento (em caso de fragmentação) deve ser aferido quanto ao diâmetro e massa final; e

Em caso de fragmentação todas as partes componentes do projétil que forem localizadas devem ser extraídas da gelatina.

Ensaio com barreira de roupa pesada (heavy clothing):

Uma barreira intermediária de tecido pesado será disposta em contato com o bloco de gelatina, composta das seguintes camadas: camiseta de algodão (aproximadamente 5,25 oz/yd; 0,17 g/m), camisa de algodão (aproximadamente 3,5 oz/yd; 0,11 g/m), lã sintética (Polartec Fleece) e jeans de algodão (aproximadamente 14,4 oz/yd; 0,46 g/m);

Serão efetuados ao total 10 (dez) tiros contra a gelatina precedida da barreira de tecido pesado, preferencialmente com um tiro por bloco. Para este ensaio é possível a realização de até cinco tiros em um único bloco, desde que suas cavidades não se sobreponham;

Após a série de tiros deve ser realizada a medição da penetração de cada um dos projéteis, bem como verificada a ocorrência de fragmentação e separação núcleo/jaqueta; e

Cada projétil ou fragmento deve então ser retirado do bloco, limpo e fotografado. Em seguida, o projétil ou o maior fragmento (em caso de fragmentação) deve ser aferido quanto ao diâmetro e massa final.

#### 4.13.5. Critério de aceitação:

As médias de penetração (P) de ambos os ensaios deverão ser tabuladas em relatório conforme os seguintes níveis: I - Nível I - 8" (oito polegadas), ou  $(20,3 \text{ cm}) < P < 12" (30,4 \text{ cm})$ ; II - Nível II - 12" (doze polegadas), ou  $(30,4 \text{ cm}) \leq P \leq 18" (46 \text{ cm})$ ; e III - Nível III -  $P > 18" (46 \text{ cm})$ .

Serão consideradas reprovadas as amostras que apresentem penetração média abaixo de 12" (doze polegadas), ou (30,4 cm), em qualquer dos ensaios;

A retenção de massa mínima do projétil para aprovação é de 90% (noventa por cento), para ambos os ensaios. Se houver fragmentação, somente será medida a massa do projétil principal, sendo desconsiderados fragmentos de chumbo e/ou jaqueta; e

No ensaio de gelatina nua, projéteis expansivos devem expandir à razão mínima de 45% (quarenta e cinco por cento) de seu diâmetro inicial para a amostra ser considerada aprovada.

Serão consideradas reprovadas munições que apresentarem mais do que 1 (uma) falha funcional de classe 2 ou alguma falha funcional de classe 3 durante a execução do ensaio;

## **ANEXO II - B**

### **TESTES DE RECEBIMENTO DAS MUNIÇÕES 5,56X45MM E 7,62X51MM**

#### **5. PREÂMBULO**

- 5.1. Os seguintes testes foram elaborados com base na norma NATO (AEP-97 Edição A), normas nacionais e internacionais que dizem respeito à amostragem, testes de metrologia e testes balísticos de munições.
- 5.2. Para fins de estudos para futuras aquisições e prospecção de novas tecnologias, visando aprimorar a segurança do operador e de terceiros durante confrontos, será escolhida aleatoriamente as amostras pela Equipe de Planejamento da Contratação, que será submetida aos testes discriminados neste anexo.
- 5.3. A seguir serão descritos os ensaios a serem aplicados no processo de avaliação da conformidade dos produtos normatizados, consoante as características e critérios amplamente discutidos e abarcados por normas nacionais e internacionais, somados ao consenso técnico para adequada aplicação à realidade da segurança pública brasileira.
- 5.4. As munições em todos os ensaios, deverão apresentar desempenho balístico consoante ao normatizado, dentro de suas tolerâncias;
- 5.5. Do quantitativo submetido à inspeção visual, metrológica e testes laboratoriais, alguns exemplares poderão ser remetidos a um ou mais laboratórios independentes ou produtor de matéria prima, selecionados pelos membros da Equipe de Planejamento da Contratação, conforme interesse público da Polícia Federal, para fins de certificação de qualidade das exigências desta especificação, cujos custos de taxas, remessa e expedição de laudo cobrados pelo laboratório independente deverão ser suportados pelo licitante vencedor, após ciência do Ordenador de Despesas quanto à remessa e prévio conhecimento do licitante vencedor, sendo tal definição adotada em comum acordo com o fabricante.

#### **6. REQUISITOS**

- 6.1. Todos os ensaios previstos deverão ser realizados em ambiente controlado de laboratório (indoor), exceto o que demandar distâncias superiores a 30 (trinta) metros, à temperatura de  $21\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  e umidade relativa de  $60\% \pm 5\%$ ;
- 6.2. Todos os instrumentos de medição deverão estar devidamente calibrados, podendo ser exigido certificado de calibração emitido por organismo pertencente à Rede Brasileira de Calibração (RBC) da Coordenação Geral de Acreditação (Cgcre) do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO).
- 6.3. No caso da impossibilidade de calibração de algum instrumento, será admitido o uso de munição de referência (conforme padrão NATO (AEP-97 Edição A) e/ou aplicação redundante por dois equipamentos destinados ao mesmo fim.
- 6.4. As amostras deverão ser submetidas à inspeção de recebimento e fotografadas antes da realização dos ensaios previstos neste protocolo, devendo os procedimentos adotados serem descritos e anexados nos relatórios de ensaios;
- 6.5. Nos ensaios que envolvam tiros de arma de fogo, todas as medidas de segurança referentes a estandes de tiro e manuseio de armas de fogo devem ser adotadas, a exemplo da utilização de coletes de proteção balística, óculos de proteção, abafadores, entre outros; e
- 6.6. Antes do início de cada ensaio o roteiro previsto deverá ser lido para todos os presentes, bem como esclarecidos os procedimentos a serem realizados durante a avaliação da amostra.

7. **NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA**

7.1. As normas de referência serão aquelas previstas no Anexo I - Especificações técnicas e Normas

8. **DO PROROCOLO DE TESTES**

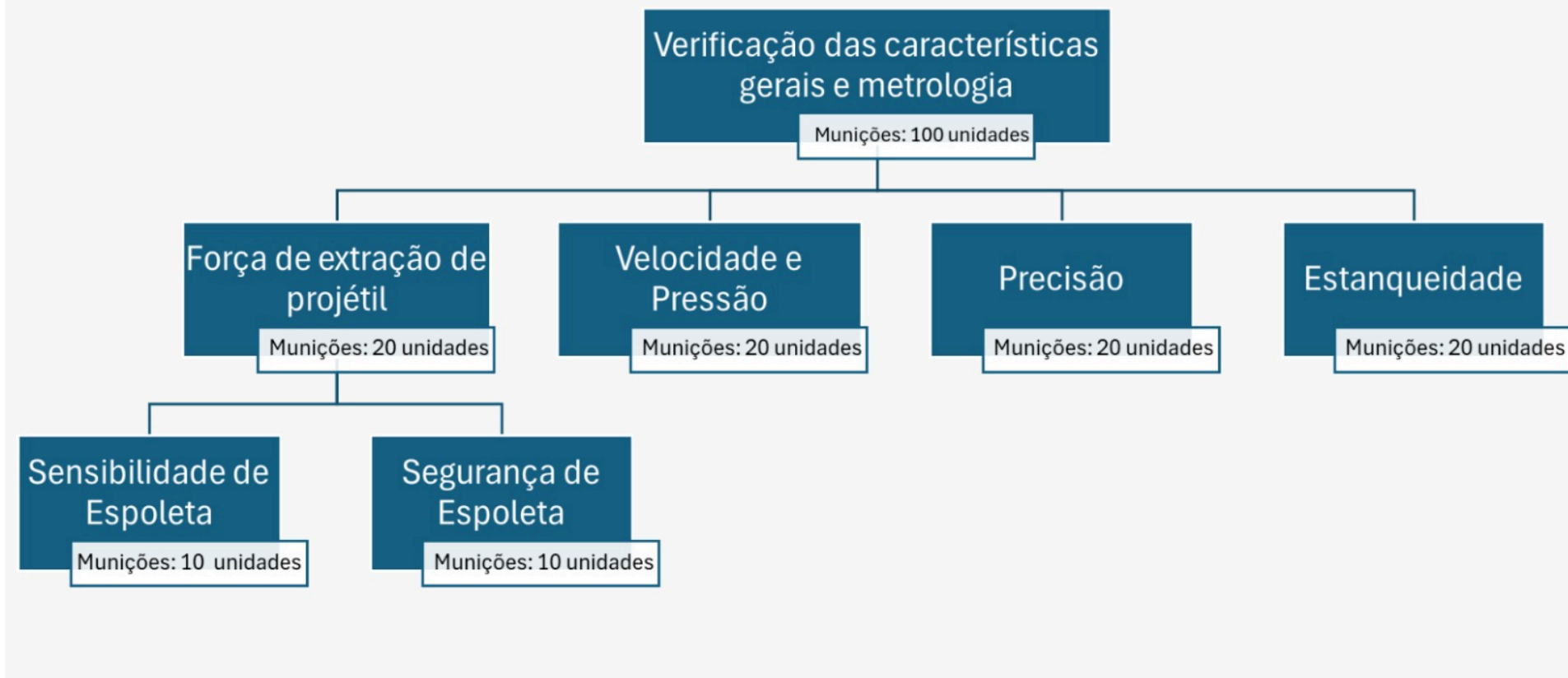
**PLANO DE ENSAIOS:**

8.1. Para a realização dos ensaios especificados será necessário, no mínimo, o fornecimento de um quantitativo amostral composto por um total 100 (cem) unidades de munições, distribuídas conforme Plano de Ensaio a seguir:

8.2. O plano contempla 7 (sete) ensaios, estando a letra "E" representando a designação "Ensaio" seguida do número de ordem de realização, conforme legenda abaixo:

| CÓDIGO | LEGENDA  | IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO                             | MUNIÇÕES NECESSÁRIAS |
|--------|----------|---|----------------------|
| E1     | Ensaio 1 | Verificação das características gerais e metrologia | 100                  |
| E2     | Ensaio 2 | Força de extração de projétil                       | 20                   |
| E3     | Ensaio 3 | Sensibilidade de espoleta                           | 10                   |
| E4     | Ensaio 4 | Segurança de espoleta                               | 10                   |
| E5     | Ensaio 5 | Velocidade e Pressão                                | 20                   |
| E6     | Ensaio 6 | Precisão  | 20                   |
| E7     | Ensaio 7 | Estanqueidade                                       | 20                   |

8.3. A distribuição das amostras será realizada visando a maior economicidade, fidedignidade e razoabilidade dos ensaios planejados, conforme o plano de ensaios abaixo:



8.3.1. O protocolo de ensaios inicia-se com a aplicação do ensaio E1 (Verificação das características gerais de metrologia), utilizando-se, para tanto, 100 (cem) amostras coletadas aleatoriamente da expedição da linha de produção ou lote do produzido;

8.3.2. As amostras oriundas do E1 serão divididas para os demais ensaios, sendo 20 (vinte) amostras para o ensaio E2, 20 (vinte) amostras para o ensaio E5, 20 (vinte) amostras para o ensaio E6, 20 (vinte) amostras para o ensaio E7;

8.3.3. Os ensaios E3 e E4, serão realizados com as mesmas amostras utilizadas para o E2, destinando-se 10 (dez) amostras para o ensaio E3 e 10 (dez) amostras para o ensaio E4;

8.3.4. Salienta-se que as amostras somente poderão ser consideradas APROVADAS se atenderem a todos os requisitos dos ensaios obrigatórios contidos neste protocolo, não sendo possível a reivindicação de aprovação parcial; e

8.3.5. Para fins de realização posterior de ensaio testemunho com as munições submetidas à certificação, um corpo de prova adicional de 50 (cinquenta) cartuchos do mesmo lote ensaiado deverão ser armazenados pelo laboratório pelo período de 10 (dez) anos, contados a partir da data da finalização do procedimento previsto.

**CRITÉRIOS COMUNS DOS ENSAIOS COM REALIZAÇÃO DE TIROS:**

- 8.4. Os ensaios que demandem a realização de tiros deverão ser executados com emprego de um provete (test barrel), com comprimento dentro das especificações da NATO (AEP-97 Edição A);
- 8.5. As falhas funcionais ocorridas durante a realização dos ensaios que envolvam tiros deverão ser registradas e classificadas, de acordo com os códigos numéricos conforme tabela a seguir:

| Item | Falha   | Classificação                |
|------|---|------------------------------|
| 1    | Falha de percussão (pane de nega)                               | Classe 2                     |
| 2    | Falha no trancamento do provete gerada pela munição             | Classe 2                     |
| 3    | Dilatação excessiva do estojo                                   | Classe 2                     |
| 4    | Perfuração da espoleta  | Classe 2                     |
| 5    | Separação da espoleta do estojo (popped primer)                 | Classe 2                     |
| 6    | Sobreprensão de câmara .com ocorrência de danos ao equipamento) | Classe 3                     |
| 7    | Projétil não abandona o cano                                    | Classe 3                     |
| 8    | Outras  | Classe 1, conforme item 4.11 |
| 9    | Outras  | Classe 2, conforme item 4.12 |
| 10   | Outras  | Classe 3, conforme item 4.13 |

**ENSAIOS POR ESPÉCIE:**

- 8.6. Verificação de características gerais e metrologia:
- 8.6.1. Objetivo: verificar a adequação dos cartuchos em análise aos parâmetros técnicos mínimos, bem como a qualidade do processo produtivo da munição;
- 8.6.2. Amostra: composta por 100 (cem) cartuchos;
- 8.6.3. Roteiro:
- A embalagem na qual os cartuchos se encontram armazenados deve conter, no mínimo, informações claras sobre a identificação ou marca do fabricante, código de rastreabilidade, quantidade, calibre nominal, tipo de projétil, número de lote e ano de fabricação. A ausência ou ilegibilidade dessas informações deverão ser apontadas no relatório do ensaio;
- Todas as munições selecionadas para compor a amostra devem ser fotografadas antes do início dos ensaios, podendo para tanto serem divididas em lotes de 20 (vinte) cartuchos, conforme plano de ensaios;
- Inicialmente, cada cartucho será analisado quanto ao seu aspecto geral, avaliando se a munição é isenta de deformações, mossas, rachaduras, trincas, rebarbas, cantos vivos, perfurações, amassamentos, corrosões ou qualquer outro defeito que comprometa a segurança de emprego;

Serão obrigatoriamente analisados e registrados em relatório: calibre nominal, headstamp, material constitutivo do estojo, tipo de projétil, tipo de estojo (quanto à forma e ao headspace) e tipo de espoleta;

Após a inspeção visual, as falhas apresentadas dos cartuchos deverão ser tabuladas conforme a seguinte tabela:

| ITEM | DEFEITO  | CLASSIFICAÇÃO |
|------|--|---------------|
|      | <b>CARTUCHO</b>                                    |               |
| 1    | Descolorido. Sujo. Oleoso.                         | Classe 1      |
| 2    | Tipos de munições distintas na mesma caixa         | Classe 2      |
| 3    | Afundamento indesejado do projétil                 | Classe 2      |
|      | <b>ESTOJO</b>                                      |               |
| 4    | Headstamp ilegível ou ausente                      | Classe 1      |
| 5    | Arranhado  | Classe 1      |
| 6    | Rachado  | Classe 2      |
| 7    | Boca defeituosa                                    | Classe 2      |
| 8    | Amassado   | Classe 2      |
| 9    | Quebrado   | Classe 2      |
| 10   | Dobrado  | Classe 2      |
| 11   | Enrugado   | Classe 2      |
| 12   | Culote chanfrado                                   | Classe 2      |
| 13   | Deformado  | Classe 2      |
| 14   | Protuberante                                       | Classe 2      |
| 15   | Corroído, Oxidado                                  | Classe 2      |
| 16   | defeituosa   | Classe 2      |
| 17   | Perfurado  | Classe 3      |
| 18   | Ausência da ranhura do extrator (extractor groove) | Classe 3      |
|      | <b>PROJÉTIL</b>                                    |               |
| 19   | Arranhado  | Classe 1      |
| 20   | Solto  | Classe 2      |
| 21   | Rachado  | Classe 2      |
| 22   | Amassado   | Classe 2      |
| 23   | Rachado  | Classe 2      |
| 24   | Descamado  | Classe 2      |
| 25   | Ponta torta  | Classe 2      |



|    |                        |          |
|----|------------------------|----------|
| 26 | Invertido              | Classe 3 |
|    | <b>ESPOLETA</b>        |          |
| 27 | Ausência de selante    | Classe 1 |
| 28 | Positiva               | Classe 2 |
| 29 | Crimp defeituoso       | Classe 2 |
| 30 | Solta                  | Classe 2 |
| 31 | Invertida              | Classe 3 |
| 32 | Ausente                | Classe 3 |
| 33 | Picotada ou amassada   | Classe 3 |
| 34 | Mal assentada no bolso | Classe 3 |
| 35 | Espoletamento duplo    | Classe 3 |

Em seguida, cada cartucho será examinado, com emprego de instrumentos devidamente calibrados e/ou aferidos, quanto aos seguintes parâmetros:

I - Comprimento total (OAL- overall length);

II - Espessura da cabeça;

III - Diâmetro da gola de extração;

IV - Profundidade da espoleta;

V - Diâmetro do projétil; e

VI - Massa total do cartucho.

8.6.4. Após execução do ensaio E2, conforme o roteiro do ensaio específico previsto no item 8.7, serão ainda medidos nos 20 (vinte) cartuchos destinados a esse ensaio:

I - Massa do projétil; e

II - Massa do propelente.

8.6.5. Critérios de aceitação:

I - As amostras deverão atender aos requisitos técnicos mínimos descritos nas prescrições deste ensaio;

II - Será considerada reprovada a mostra que apresentar qualquer falha classe 3; falhas classe 2 superiores a 2 (duas) ocorrências e falhas classe 1 superiores a 5 (cinco) ocorrências, conforme Tabela 3.

III - As dimensões aferidas devem estar de acordo com o padrão estabelecido como referência pela SAAMI, CIP ou OTAN;

IV - A ausência de propelente no cartucho levará à reprovação da amostra;

V - A variação dos parâmetros de comprimento total entre os cartuchos componentes da amostra não deve exceder 0,8 %;

VI - A variação da carga propelente não deve exceder  $\pm 0,08$  g para os calibres 5,56x45mm e 7,62x51mm;

VII - A variação de massa de projétil não deve exceder  $\pm 1,5\%$ ; e

## VIII - A variação do diâmetro do projétil não deve exceder - 0,076 mm.

8.7. Ensaio de força de desengaste de projétil:

8.7.1. Objetivo: verificar a força necessária para o desengaste do projétil do estojo;

8.7.2. Amostra: composta por 20 (vinte) cartuchos oriundos do ensaio de verificação das características gerais e metrologia;

8.7.3. Roteiro:

Em uma máquina de ensaio de tensão própria para esta finalidade (desengastômetro), o cartucho deve ser inicialmente inserido no bloco de fixação e alinhado às garras;

As garras devem engastar no projétil logo acima do pescoço do estojo, antes da aplicação da carga;

Deve ser aplicado o método NATO AEP-97 Edição A, Seção 25, para o desengaste do projétil do estojo;

O equipamento deverá aferir a força necessária para o desengaste total do projétil do estojo. Quando houver o desengaste o equipamento deverá ser parado; e

Todos os projéteis do ensaio deverão ter sua massa medida após a extração. Esse parâmetro médio pode ser utilizado para determinação da energia cinética da munição.

8.7.4. Critério de aceitação:

I - A força de desengaste média deve ser igual ou superior a 157 N (duzentos newtons), para calibre 5,56x45 mm e 7,62x51 mm (MIL-STD - AMCR 715-505 Vol 3.);

8.8. Ensaio de sensibilidade de espoleta:

8.8.1. Objetivo: avaliar a confiabilidade da detonação da espoleta ao ser atingida pelo percussor;

8.8.2. Amostra: composta por 10 (dez) estojos espoletados oriundos do ensaio de força de extração de projétil;

8.8.3. Roteiro:

Para o ensaio deverão ser empregadas esferas de aço de 111,7g (cento e onze gramas)  $\pm 0,57g$ , e dispositivo específico, que permita a queda livre da esfera a uma altura determinada sobre o percussor que atingirá a espoleta.

8.8.4. Critério de aceitação:

I - Todas as espoletas devem detonar com a queda de uma altura igual ou acima de 450 mm (quatrocentos e cinquenta milímetros) da esfera de aço para os calibres 5,56x45mm;

II - Todas as espoletas devem detonar com a queda de uma altura de 500 mm (quinhentos milímetros) da esfera de aço para os calibres 7,62x51mm;

8.9. Ensaio de segurança de espoleta:

- 8.9.1. Objetivo: avaliar o nível de segurança a choques mecânicos contra a espoleta;
- 8.9.2. Amostra: composta por 10 (dez) estojos espoletados oriundos do ensaio de força de extração de projétil;
- 8.9.3. Roteiro:
- Para o ensaio deverão ser empregadas esferas de aço de 111.7g (cento e onze gramas)  $\pm 0,57g$ , que permita a queda livre da esfera a uma altura determinada sobre o percussor que atingirá a espoleta.(NATO AEP-97 Edição A, Seção 24)
- 8.9.4. Critério de aceitação:
- I - Nenhuma espoleta deve detonar durante a realização do ensaio à altura igual ou abaixo 75 mm (cinquenta e um milímetros) para os calibres 5,56x45 mm;
- II - Nenhuma espoleta deve detonar durante a realização do ensaio à altura de 75 mm (cinquenta e um milímetros) para os calibres 7,62x51 mm;

8.10. Ensaio de velocidade

- 8.10.1. Objetivo: verificar a variação das velocidades de boca de cano dos projéteis, para que se demonstre a constância do desempenho para garantir o atendimento dos níveis de segurança especificados;
- 8.10.2. Amostra: composta por 20 (vinte) cartuchos oriundos do ensaio de características gerais e metrologia.
- 8.10.3. Roteiro:
- Esse ensaio analisará a velocidade desenvolvida pelo projétil;
- Para este ensaio deve ser empregado um cronógrafo devidamente aferido, postado à distância de 24 m (vinte e quatro metros) da boca do proveite;
- O ensaio deve ser conduzido à temperatura de 21 °C,  $\pm 5$  °C.
- 8.10.4. Critérios de aceitação:
- I - Serão consideradas reprovadas munições que apresentarem mais do que 1 (uma) falha funcional de classe 2 ou alguma falha funcional de classe 3 durante a execução do ensaio;
- II - Em uma série de tiros, a média aritmética das velocidades registradas a 24 m (vinte e quatro metros) da boca do cano de teste (proveite), deve ser de  $965 \pm 12$  m/s, para os calibres 5,56x45 mm (M193);
- III - Em uma série de tiros, a média aritmética das velocidades registradas a 24 m (vinte e quatro metros) da boca do cano de teste (proveite), deve ser de  $830 \pm 5$  m/s, para os calibres 5,56x45 mm (MK262);
- IV - Em uma série de tiros, a média aritmética das velocidades registradas a 24 m (vinte e quatro metros) da boca do cano de teste (proveite), deve ser de  $900 \pm 15$  m/s, para os calibres 5,56x45 mm (M855A1);
- V - Em uma série de tiros, a média aritmética das velocidades registradas a 24 m (vinte e quatro metros) da boca do cano de teste (proveite), deve ser de  $825 \pm 10$  m/s, para os calibres 7,62x51 mm.
- VI - A variação máxima de velocidade tolerada deverá ter um desvio padrão de 9m/s.

8.11. Ensaio de pressão na câmara:

8.11.1. Objetivo: avaliar a pressão de câmara média gerada, para garantir o atendimento dos níveis de segurança especificados;

8.11.2. Amostra: composta por 20 (vinte) cartuchos oriundos do ensaio de características gerais e metrologia.

8.11.3. Roteiro:

Esse ensaio analisará, concomitante, a pressão gerada pelo cartucho no momento de sua deflagração;

A pressão será aferida através de um provete com câmara equipada com um transdutor piezoelétrico 6215, deve ser igual ou inferior a 379 MPa, medido segundo a norma MIL-C-9963F; e

O ensaio deve ser conduzido à temperatura de 21 °C,  $\pm 5$  °C.

8.11.4. Critérios de aceitação (para ambos calibres - 5,56x45mm e 7,62x51mm):

I - Serão consideradas reprovadas munições que apresentarem mais do que 1 (uma) falha funcional de classe 2 ou alguma falha funcional de classe 3 durante a execução do ensaio;

II - A pressão média para o tipo específico de cartucho deve ser igual ou inferior a 379 MPa, além de atender aos limites estabelecidos pelo padrão de referência MIL-C-9963F.

8.12. Ensaio de precisão:

8.12.1. Objetivo: verificar o agrupamento oriundo das séries de tiros, de forma a avaliar a performance e qualidade fabril da munição;

8.12.2. Amostra: composta por 20 (vinte) cartuchos oriundos do ensaio de características gerais e metrologia;

8.12.3. Roteiro:

O ensaio deve ser conduzido à temperatura de 21 °C  $\pm 5$  °C;

Serão realizadas 4 (quatro) séries de 5 (cinco) tiros cada a uma distância de 450 m (quinhentos e cinquenta metros) do alvo;

Os alvos a serem utilizados neste ensaio poderão possuir linhas horizontais e verticais alinhadas ao centro; e

A precisão será estabelecida através da medição do diâmetro da circunferência máxima que abranja todos os pontos de impactos válidos (agrupamento), medidos em relação ao centro geométrico dos tiros efetuados.

8.12.4. Critério de Aceitação (para ambos calibres - 5,56x45mm e 7,62x51mm):

I - Serão consideradas reprovadas munições que apresentarem mais do que 1 (uma) falha funcional de classe 2 ou alguma falha funcional de classe 3 durante a execução do ensaio;

II - A média do raio médio de todos alvos das amostrar não deverá exceder 130 mm, segundo norma MIL-C-9963F, para M193;

III - A média dos desvios padrão verticais (SV) e a média dos desvios padrão horizontais (SH) deverá ser de até 164 mm, para MK262, M855A1 e para o calibre 7,62x51mm.

8.13. Ensaio de estanqueidade:

8.13.1. Objetivo: verificar a hermética da munição à exposição a água;

8.13.2. Amostra: composta por 20 (vinte) cartuchos oriundos do ensaio de características gerais e metrologia;

8.13.3. Roteiro:

Para o ensaio deve ser utilizada uma câmara própria, descrita na norma MIL-STD - AMCR 715-505 Vol 3.

A munição a ser ensaiada, em número não superior a 05 (cinco) por vez, deverá ser colocada horizontalmente na bandeja do dessecador;

A câmara deve permitir a imersão dos cartuchos em água a uma profundidade de 50 mm (cinquenta milímetros) e aplicação de pressão negativa;

A câmara deve ser submetida a uma pressão negativa de 50 kPa (cinquenta kilopascal) pelo tempo de 30 s (trinta segundos), sendo observada a soltura de bolhas nas junções estojo/projétil e estojo/espoleta; e

Esse ensaio deverá ser obrigatoriamente filmado.

Deve constar no relatório a seguinte classificação da performance dos cartuchos no ensaio:

Sem vazamento: apenas uma bolha sendo liberada do projétil/estojo e/ou estojo/espoleta não é considerado vazamento;

Vazamento lento (projétil/estojo): quando uma série de duas ou mais bolhas são visualizadas na boca do cartucho, sendo liberadas a uma razão em que somente uma se movimenta para a superfície em qualquer dado momento. Pelo menos duas bolhas devem ser liberadas durante o tempo de 30 s (trinta segundos) para ser considerado um vazamento;

Vazamento lento (estojo/espoleta): quando uma série de duas ou mais bolhas são visualizadas entre a espoleta e o estojo, sendo liberadas a uma razão em que somente uma se movimenta para a superfície em qualquer dado momento. Pelo menos duas bolhas devem ser liberadas durante o tempo de 30 s (trinta segundos) para ser considerado um vazamento;

Vazamento rápido (projétil/estojo): quando uma série de bolhas são visualizadas na boca do cartucho, sendo liberadas a uma razão em que mais de uma se movimenta para a superfície em qualquer dado momento; e

Vazamento rápido (estojo/espoleta): quando uma série de bolhas são visualizadas entre a espoleta e o estojo, sendo liberadas a uma razão em que mais de uma se movimenta para a superfície em qualquer dado momento.

8.13.4. Critério de aceitação (para ambos calibres - 5,56x45mm e 7,62x51mm):

I - Para aprovação do cartucho, não deve haver vazamentos, conforme critérios acima expostos; e

II - Será considerada reprovada a amostra que apresente falhas na estanqueidade em mais de 3 (três) cartuchos, em qualquer das classificações de vazamento previstas.

**ANEXO II - C**  
**TESTES DE RECEBIMENTO DAS MUNIÇÕES 12 GAUGE**

## 9. **PREÂMBULO**

9.1. Os seguintes testes foram elaborados com base na norma SAAMI Z299.2-2019 e C.I.P., normas nacionais e internacionais que dizem respeito à amostragem, testes de metrologia e testes balísticos de munições.

9.2. Para fins de estudos para futuras aquisições e prospecção de novas tecnologias, visando aprimorar a segurança do operador e de terceiros durante confrontos, será escolhida aleatoriamente as amostras pela Equipe de Planejamento da Contratação, que será submetida aos testes discriminados neste anexo.

9.3. A seguir serão descritos os ensaios a serem aplicados no processo de avaliação da conformidade dos produtos normatizados, consoante as características e critérios amplamente discutidos e abarcados por normas nacionais e internacionais, somados ao consenso técnico para adequada aplicação à realidade da segurança pública brasileira.

9.4. As munições em todos os ensaios, deverão apresentar desempenho balístico consoante ao normatizado, dentro de suas tolerâncias;

9.5. Do quantitativo submetido à inspeção visual, metrológica e testes laboratoriais, alguns exemplares poderão ser remetidos a um ou mais laboratórios independentes ou produtor de matéria prima, selecionados pelos membros da Equipe de Planejamento da Contratação, conforme interesse público da Polícia Federal, para fins de certificação de qualidade das exigências desta especificação, cujos custos de taxas, remessa e expedição de laudo cobrados pelo laboratório independente deverão ser suportados pelo licitante vencedor, após ciência do Ordenador de Despesas quanto à remessa e prévio conhecimento do licitante vencedor, sendo tal definição adotada em comum acordo com o fabricante.

## 10. **REQUISITOS**

10.1. Todos os ensaios previstos deverão ser realizados em ambiente controlado de laboratório (indoor), exceto o que demandar distâncias superiores a 30 (trinta) metros, à temperatura de  $21\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa de  $60\% \pm 5\%$ ;

10.2. Todos os instrumentos de medição deverão estar devidamente calibrados, podendo ser exigido certificado de calibração emitido por organismo pertencente à Rede Brasileira de Calibração (RBC) da Coordenação Geral de Acreditação (Cgcre) do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO).

10.3. No caso da impossibilidade de calibração de algum instrumento, será admitido o uso de munição de referência (conforme padrão SAAMI Z299.2-2019 e C.I.P. e/ou aplicação redundante por dois equipamentos destinados ao mesmo fim.

10.4. As amostras deverão ser submetidas à inspeção de recebimento e fotografadas antes da realização dos ensaios previstos neste protocolo, devendo os procedimentos adotados serem descritos e anexados nos relatórios de ensaios;

10.5. Nos ensaios que envolvam tiros de arma de fogo, todas as medidas de segurança referentes a estandes de tiro e manuseio de armas de fogo devem ser adotadas, a exemplo da utilização de coletes de proteção balística, óculos de proteção, abafadores, entre outros; e

10.6. Antes do início de cada ensaio o roteiro previsto deverá ser lido para todos os presentes, bem como esclarecidos os procedimentos a serem realizados durante a avaliação da amostra.

## 11. **NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA**

11.1. As normas de referência serão aquelas previstas no Anexo I - Especificações técnicas e Normas

## 12. **DO PROROCOLO DE TESTES**

**PLANO DE ENSAIOS:**

- 12.1. Para a realização dos ensaios especificados será necessário, no mínimo, o fornecimento de um quantitativo amostral composto por um total 100 (cem) unidades de munições, distribuídas conforme Plano de Ensaio a seguir:
- 12.2. O plano contempla 2 (dois) ensaios, estando a letra "E" representando a designação "Ensaio" seguida do número de ordem de realização, conforme legenda abaixo:

| CÓDIGO | LEGENDA  | IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO                             | MUNIÇÕES NECESSÁRIAS |
|--------|----------|---|----------------------|
| E1     | Ensaio 1 | Verificação das características gerais e metrologia | 100                  |
| E2     | Ensaio 5 | Velocidade  | 20                   |

- 12.3. O protocolo de ensaios inicia-se com a aplicação do ensaio E1 (Verificação das características gerais de metrologia), utilizando-se, para tanto, 100 (cem) amostras coletadas aleatoriamente da expedição da linha de produção ou lote do produzido;
- 12.3.1. Das amostras oriundas do E1, 20 (vinte) amostras para o ensaio E2;
- 12.3.2. Salienta-se que as amostras somente poderão ser consideradas APROVADAS se atenderem a todos os requisitos dos ensaios obrigatórios contidos neste protocolo, não sendo possível a reivindicação de aprovação parcial; e
- 12.3.3. Para fins de realização posterior de ensaio testemunho com as munições submetidas à certificação, um corpo de prova adicional de 50 (cinquenta) cartuchos do mesmo lote ensaiado deverão ser armazenados pelo laboratório pelo período de 10 (dez) anos, contados a partir da data da finalização do procedimento previsto.

**CRITÉRIOS COMUNS DOS ENSAIOS COM REALIZAÇÃO DE TIROS:**

- 12.4. Os ensaios que demandem a realização de tiros deverão ser executados com emprego de um provete (test barrel), com comprimento dentro das especificações da SAAMI Z299.2-2019 e C.I.P.;
- 12.5. As falhas funcionais ocorridas durante a realização dos ensaios que envolvam tiros deverão ser registradas e classificadas, de acordo com os códigos numéricos conforme tabela a seguir:

| Item | Falha   | Classificação |
|------|---|---------------|
| 1    | Falha de percussão (pane de nega)                               | Classe 2      |
| 2    | Falha no trancamento do provete gerada pela cartucho            | Classe 2      |
| 3    | Dilatação excessiva do estojo                                   | Classe 2      |
| 4    | Perfuração da espoleta  | Classe 2      |
| 5    | Separação da espoleta do estojo (popped primer)                 | Classe 2      |
| 6    | Sobreprensão de câmara, com ocorrência de danos ao equipamento) | Classe 3      |
| 7    | Projétil ou projéteis não abandonam o cano                      | Classe 3      |

**ENSAIOS POR ESPÉCIE:**

12.6. *Verificação de características gerais e metrologia:*

- 12.6.1. Objetivo: verificar a adequação dos cartuchos em análise aos parâmetros técnicos mínimos, bem como a qualidade do processo produtivo da munição;
- 12.6.2. Amostra: composta por 100 (cem) cartuchos;
- 12.6.3. Roteiro:

A embalagem na qual os cartuchos se encontram armazenados deve conter, no mínimo, informações claras sobre a identificação ou marca do fabricante, código de rastreabilidade, quantidade, calibre nominal, tipo de projétil, número de lote e ano de fabricação. A ausência ou ilegibilidade dessas informações deverão ser apontadas no relatório do ensaio;

Todas as munições selecionadas para compor a amostra devem ser fotografadas antes do início dos ensaios, podendo para tanto serem divididas em lotes de 20 (vinte) cartuchos, conforme plano de ensaios;

Inicialmente, cada cartucho será analisado quanto ao seu aspecto geral, avaliando se a munição é isenta de deformações, mossas, rachaduras, trincas, rebarbas, cantos vivos, perfurações, amassamentos, corrosões ou qualquer outro defeito que comprometa a segurança de emprego;

Serão obrigatoriamente analisados e registrados em relatório: calibre nominal, headstamp, material constitutivo do estojo, tipo de projétil, tipo de estojo (quanto à forma e ao headspace) e tipo de espoleta;

Após a inspeção visual, as falhas apresentadas dos cartuchos deverão ser tabuladas conforme a seguinte tabela:

| ITEM | DEFEITO                                     | CLASSIFICAÇÃO |
|------|---|---------------|
|      | <b>CARTUCHO</b>                             |               |
| 1    | Descolorido. Sujo. Oleoso. Manchado         | Classe 1      |
| 2    | Tipos de cartuchos distintos na mesma caixa | Classe 2      |
|      | <b>ESTOJO</b>                               |               |
| 3    | Headstamp ilegível ou ausente               | Classe 1      |
| 4    | Arranhado                                   | Classe 1      |
| 5    | Rachado                                     | Classe 2      |
| 6    | Amassado                                    | Classe 2      |
| 7    | Quebrado                                    | Classe 2      |
| 8    | Dobrado                                     | Classe 2      |
| 9    | Enrugado                                    | Classe 2      |
| 10   | Culote chanfrado                            | Classe 2      |
| 11   | Deformado                                   | Classe 2      |



|    |                        |          |
|----|------------------------|----------|
| 12 | Protuberante           | Classe 2 |
| 13 | Corroído, Oxidado      | Classe 2 |
| 14 | Defeituosa             | Classe 2 |
| 15 | Perfurado              | Classe 3 |
|    | <b>ESPOLETA</b>        |          |
| 16 | Positiva               | Classe 2 |
| 17 | Solta                  | Classe 2 |
| 18 | Invertida              | Classe 3 |
| 19 | Ausente                | Classe 3 |
| 20 | Picotada ou amassada   | Classe 3 |
| 21 | Mal assentada no bolso | Classe 3 |
| 22 | Espoletamento duplo    | Classe 3 |

#### 12.6.4. Critérios de aceitação:

- I - As amostras deverão atender aos requisitos técnicos mínimos descritos nas prescrições deste ensaio;
- II - Será considerada reprovada a mostra que apresentar qualquer falha classe 3; falhas classe 2 superiores a 2 (duas) ocorrências e falhas classe 1 superiores a 5 (cinco) ocorrências, conforme Tabela 3.
- III - As dimensões aferidas devem estar de acordo com o padrão estabelecido como referência pela SAAMI, CIP ou OTAN;
- IV - A ausência de propelente no cartucho levará à reprovação da amostra;
- V - A variação dos parâmetros de comprimento total entre os cartuchos componentes da amostra não deve exceder 0,8 %;
- VI - A variação da carga propelente não deve exceder  $\pm 0,03$  g para os calibres 12 Gauge;
- VII - A variação de massa de projétil não deve exceder  $\pm 1,5\%$ ; e
- VIII - A variação do diâmetro do projétil não deve exceder - 0,076 mm.

#### 12.7. Ensaio de velocidade

12.7.1. Objetivo: verificar a variação das velocidades de boca de cano dos projéteis, para que se demonstre a constância do desempenho para garantir o atendimento dos níveis de segurança especificados;

12.7.2. Amostra: composta por 20 (vinte) cartuchos oriundos do ensaio de características gerais e metrologia.

12.7.3. Roteiro:

Esse ensaio analisará a velocidade desenvolvida pelo projétil;

Para este ensaio deve ser empregado um cronógrafo devidamente aferido, postado à distância de 0,9144 m (vinte e quatro metros) ou 1 (uma) jarda da boca do proveite;

O ensaio deve ser conduzido à temperatura de 21 °C,  $\pm 5$  °C.

12.7.4. Critérios de aceitação:

I - Serão consideradas reprovadas munições que apresentarem mais do que 1 (uma) falha funcional de classe 2 ou alguma falha funcional de classe 3 durante a execução do ensaio;

II - Em uma série de tiros, a média aritmética das velocidades registradas a 0,9144 m (noventa e um centímetro e quarenta e quatro milímetros) ou 1 (uma) jarda da boca do cano de teste (provetete de 30" - trinta polegadas), deve ser de  $430 \pm 27$  m/s, para os cartuchos da Espingarda A;

II - Em uma série de tiros, a média aritmética das velocidades registradas a 0,9144 m (noventa e um centímetro e quarenta e quatro milímetros) ou 1 (uma) jarda da boca do cano de teste (provetete de 28" - vinte e oito polegadas), deve ser de  $450 \pm 27$  m/s, para os cartuchos da Espingarda B;

## ANEXO II - D TESTES DE RECEBIMENTO DAS MUNIÇÕES .308 WIN e .338 LM

### 13. PREÂMBULO

13.1. Os seguintes testes foram elaborados com base em projeto de norma técnica SAAMI - Z 299.4-2015, normas nacionais e internacionais que dizem respeito à amostragem, testes de metrologia e testes balísticos de munições.

13.2. Para fins de estudos para futuras aquisições e prospecção de novas tecnologias, visando aprimorar a segurança do operador e de terceiros durante confrontos, será escolhida aleatoriamente as amostras pela Equipe de Planejamento da Contratação, que será submetida aos testes discriminados neste anexo.

13.3. A seguir serão descritos os ensaios a serem aplicados no processo de avaliação da conformidade dos produtos normatizados, consoante as características e critérios amplamente discutidos e abarcados por normas nacionais e internacionais, somados ao consenso técnico para adequada aplicação à realidade da segurança pública brasileira.

13.4. As munições em todos os ensaios, deverão apresentar desempenho balístico consoante ao normatizado, dentro de suas tolerâncias;

13.5. Do quantitativo submetido à inspeção visual, metrológica e testes laboratoriais, alguns exemplares poderão ser remetidos a um ou mais laboratórios independentes ou produtor de matéria prima, selecionados pelos membros da Equipe de Planejamento da Contratação, conforme interesse público da Polícia Federal, para fins de certificação de qualidade das exigências desta especificação, cujos custos de taxas, remessa e expedição de laudo cobrados pelo laboratório independente deverão ser suportados pelo licitante vencedor, após ciência do Ordenador de Despesas quanto à remessa e prévio conhecimento do licitante vencedor, sendo tal definição adotada em comum acordo com o fabricante.

### 14. REQUISITOS

14.1. Todos os ensaios previstos deverão ser realizados em ambiente controlado de laboratório (indoor), exceto o que demandar distâncias superiores a 30 (trinta) metros, à temperatura de 21 °C  $\pm 5$  °C e umidade relativa de 60 %  $\pm 5$ %;

14.2. Todos os instrumentos de medição deverão estar devidamente calibrados, podendo ser exigido certificado de calibração emitido por organismo pertencente à Rede Brasileira de Calibração (RBC) da Coordenação Geral de Acreditação (Cgcre) do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO).

- 14.3. No caso da impossibilidade de calibração de algum instrumento, será admitido o uso de munição de referência (conforme SAAMI - Z 299.4-2015) e/ou aplicação redundante por dois equipamentos destinados ao mesmo fim.
- 14.4. As amostras deverão ser submetidas à inspeção de recebimento e fotografadas antes da realização dos ensaios previstos neste protocolo, devendo os procedimentos adotados serem descritos e anexados nos relatórios de ensaios;
- 14.5. Nos ensaios que envolvam tiros de arma de fogo, todas as medidas de segurança referentes a estandes de tiro e manuseio de armas de fogo devem ser adotadas, a exemplo da utilização de coletes de proteção balística, óculos de proteção, abafadores, entre outros; e
- 14.6. Antes do início de cada ensaio o roteiro previsto deverá ser lido para todos os presentes, bem como esclarecidos os procedimentos a serem realizados durante a avaliação da amostra.

15. **NORMAS TÉCNICAS DE REFERÊNCIA**

- 15.1. As normas de referência serão aquelas previstas no Anexo I - Especificações técnicas e Normas

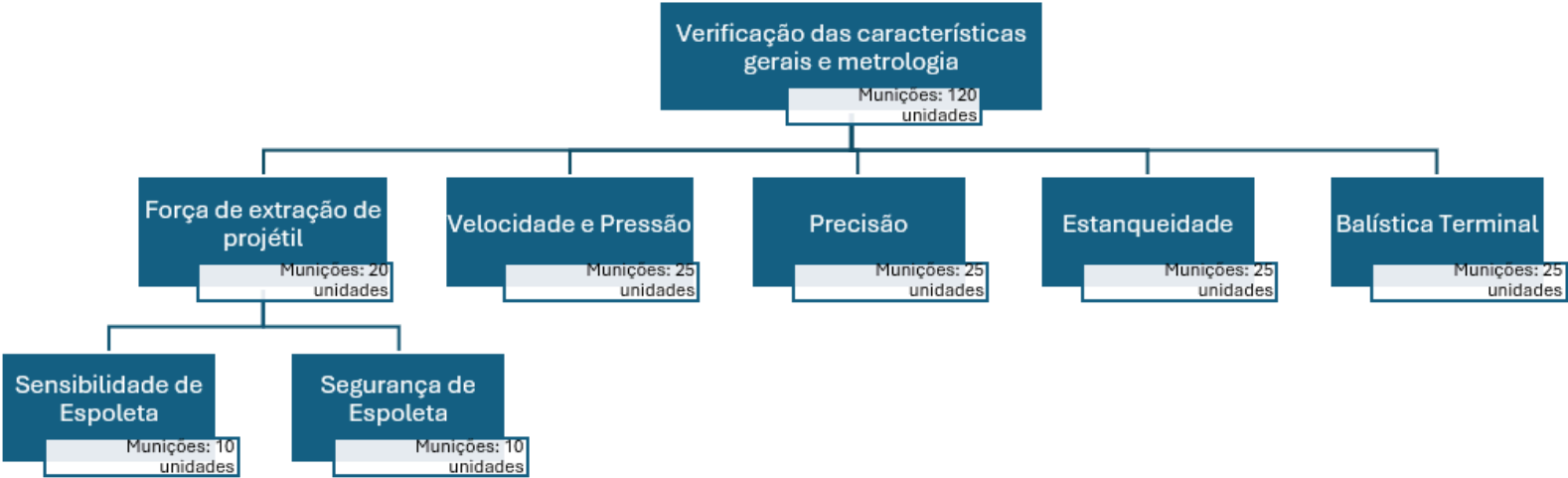
16. **DO PROROCOLO DE TESTES**

**PLANO DE ENSAIOS:**

- 16.1. Para a realização dos ensaios especificados será necessário, no mínimo, o fornecimento de um quantitativo amostral composto por um total 120 (cento e vinte) unidades de munições, distribuídas conforme Plano de Ensaio a seguir:
- 16.2. O plano contempla 8 (oito) ensaios, estando a letra "E" representando a designação "Ensaio" seguida do número de ordem de realização, conforme legenda abaixo:

| CÓDIGO | LEGENDA  | IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO                             | MUNIÇÕES NECESSÁRIAS |
|--------|----------|---|----------------------|
| E1     | Ensaio 1 | Verificação das características gerais e metrologia | 120                  |
| E2     | Ensaio 2 | Força de extração de projétil                       | 20                   |
| E3     | Ensaio 3 | Sensibilidade de espoleta                           | 10                   |
| E4     | Ensaio 4 | Segurança de espoleta                               | 10                   |
| E5     | Ensaio 5 | Velocidade e Pressão                                | 25                   |
| E6     | Ensaio 6 | Precisão  | 25                   |
| E7     | Ensaio 7 | Estanqueidade                                       | 25                   |
| E8     | Ensaio 8 | Balística terminal                                  | 25                   |

- 16.3. A distribuição das amostras será realizada visando a maior economicidade, fidedignidade e razoabilidade dos ensaios planejados, conforme o plano de ensaios abaixo:



- 16.3.1. O protocolo de ensaios inicia-se com a aplicação do ensaio E1 (Verificação das características gerais de metrologia), utilizando-se, para tanto, 120 (cento e vinte) amostras coletadas aleatoriamente da expedição da linha de produção ou lote do produzido;
- 16.3.2. As amostras oriundas do E1 serão divididas para os demais ensaios, sendo 20 (vinte) amostras para o ensaio E2, 25 (vinte e cinco) amostras para cada ensaio E5, E6 E7 e E8;
- 16.3.3. Os ensaios E3 e E4, serão realizados com as mesmas amostras utilizadas para o E2, destinando-se 10 (dez) amostras para o ensaio E3 e 10 (dez) amostras para o ensaio E4;
- 16.3.4. Salienta-se que as amostras somente poderão ser consideradas APROVADAS se atenderem a todos os requisitos dos ensaios obrigatórios contidos neste protocolo, não sendo possível a reivindicação de aprovação parcial; e
- 16.3.5. Para fins de realização posterior de ensaio testemunho com as munições submetidas à certificação, um corpo de prova adicional de 50 (cinquenta) cartuchos do mesmo lote ensaiado deverão ser armazenados pelo laboratório pelo período de 10 (dez) anos, contados a partir da data da finalização do procedimento previsto.

**CRITÉRIOS COMUNS DOS ENSAIOS COM REALIZAÇÃO DE TIROS:**

- 16.4. Os ensaios que demandem a realização de tiros deverão ser executados com emprego de um provete (test barrel), com comprimento de 24" (vinte e quatro polegadas) dentro das especificações da SAAMI Z299.4/2015;
- 16.5. As falhas funcionais ocorridas durante a realização dos ensaios que envolvam tiros deverão ser registradas e classificadas, de acordo com os códigos numéricos conforme tabela a seguir:

| Item | Falha | Classificação |
|------|-------|---------------|
|------|-------|---------------|

|    |   |                              |
|----|---|------------------------------|
| 1  | Falha de percussão (pane de nega)                               | Classe 2                     |
| 2  | Falha no trancamento do provete gerada pela munição             | Classe 2                     |
| 3  | Dilatação excessiva do estojo                                   | Classe 2                     |
| 4  | Perfuração da espoleta  | Classe 2                     |
| 5  | Separação da espoleta do estojo (popped primer)                 | Classe 2                     |
| 6  | Sobreprensão de câmara .com ocorrência de danos ao equipamento) | Classe 3                     |
| 7  | Projétil não abandona o cano                                    | Classe 3                     |
| 8  | Outras  | Classe 1, conforme item 4.11 |
| 9  | Outras  | Classe 2, conforme item 4.12 |
| 10 | Outras  | Classe 3, conforme item 4.13 |

**ENSAIOS POR ESPÉCIE:**

16.6. Verificação de características gerais e metrologia:

- 16.6.1. Objetivo: verificar a adequação dos cartuchos em análise aos parâmetros técnicos mínimos, bem como a qualidade do processo produtivo da munição;
- 16.6.2. Amostra: composta por 120 (cento e vinte) cartuchos;
- 16.6.3. Roteiro:

A embalagem na qual os cartuchos se encontram armazenados deve conter, no mínimo, informações claras sobre a identificação ou marca do fabricante, código de rastreabilidade, quantidade, calibre nominal, tipo de projétil, número de lote e ano de fabricação. A ausência ou ilegibilidade dessas informações deverão ser apontadas no relatório do ensaio;

Todas as munições selecionadas para compor a amostra devem ser fotografadas antes do início dos ensaios, podendo para tanto serem divididas em lotes de 20 (vinte) ou 25 (vinte e cinco) cartuchos, conforme plano de ensaios;

Inicialmente, cada cartucho será analisado quanto ao seu aspecto geral, avaliando se a munição é isenta de deformações, mossas, rachaduras, trincas, rebarbas, cantos vivos, perfurações, amassamentos, corrosões ou qualquer outro defeito que comprometa a segurança de emprego;

Serão obrigatoriamente analisados e registrados em relatório: calibre nominal, headstamp, material constitutivo do estojo, tipo de projétil, tipo de estojo (quanto à forma e ao headspace) e tipo de espoleta;

Após a inspeção visual, as falhas apresentadas dos cartuchos deverão ser tabuladas conforme a seguinte tabela:

| ITEM | DEFEITO                             | CLASSIFICAÇÃO |
|------|-------------------------------------|---------------|
|      | CARTUCHO                            |               |
| 1    | Descolorido. Sujo. Oleoso. Manchado | Classe 1      |

|    |  |          |
|----|--|----------|
| 2  | Tipos de munições distintas na mesma caixa         | Classe 2 |
| 3  | Afundamento indesejado do projétil                 | Classe 2 |
|    | <b>ESTOJO</b>                                      |          |
| 4  | Headstamp ilegível ou ausente                      | Classe 1 |
| 5  | Arranhado  | Classe 1 |
| 6  | Rachado  | Classe 2 |
| 7  | Boca defetuososa                                   | Classe 2 |
| 8  | Amasado  | Classe 2 |
| 9  | Quebrado   | Classe 2 |
| 10 | Dobrado  | Classe 2 |
| 11 | Enrugado   | Classe 2 |
| 12 | Culote chanfrado                                   | Classe 2 |
| 13 | Deformado  | Classe 2 |
| 14 | Protuberante                                       | Classe 2 |
| 15 | Corroído, Oxidado                                  | Classe 2 |
| 16 | defeituosa   | Classe 2 |
| 17 | Perfurado  | Classe 3 |
| 18 | Ausência da ranhura do extrator (extractor groove) | Classe 3 |
|    | <b>PROJÉTIL</b>                                    |          |
| 19 | Arranhado  | Classe 1 |
| 20 | Solto  | Classe 2 |
| 21 | Rachado  | Classe 2 |
| 22 | Amassado   | Classe 2 |
| 23 | Rachado  | Classe 2 |
| 24 | Descamado  | Classe 2 |
| 25 | Ponta torta  | Classe 2 |
| 26 | Invertido  | Classe 3 |
|    | <b>ESPOLETA</b>                                    |          |
| 27 | Ausência de selante                                | Classe 1 |
| 28 | Positiva   | Classe 2 |
| 29 | Crimp defeituoso                                   | Classe 2 |
| 30 | Solta  | Classe 2 |
| 31 | Invertida  | Classe 3 |

|    |                        |          |
|----|------------------------|----------|
| 32 | Ausente                | Classe 3 |
| 33 | Picotada ou amassada   | Classe 3 |
| 34 | Mal assentada no bolso | Classe 3 |
| 35 | Espoletamento duplo    | Classe 3 |

Em seguida, cada cartucho será examinado, com emprego de instrumentos devidamente calibrados e/ou aferidos, quanto aos seguintes parâmetros:

I - Comprimento total (OAL- overall length);

II - Espessura da cabeça;

III - Diâmetro da gola de extração;

IV - Profundidade da espoleta;

V - Diâmetro do projétil;

VI - Massa total do cartucho, e

VI - Concentricidade do projétil.

16.6.4. Após execução do ensaio E2, conforme o roteiro do ensaio específico previsto no item 16.7, serão ainda medidos nos 20 (vinte) cartuchos destinados a esse ensaio:

I - Massa do projétil; e

II - Massa do propelente.

16.6.5. Critérios de aceitação:

I - As amostras deverão atender aos requisitos técnicos mínimos descritos nas prescrições deste ensaio;

II - Será considerada reprovada a mostra que apresentar qualquer falha classe 3; falhas classe 2 superiores a 2 (duas) ocorrências e falhas classe 1 superiores a 5 (cinco) ocorrências, conforme Tabela 3.

III - As dimensões aferidas devem estar de acordo com o padrão estabelecido como referência pela SAAMI, CIP ou OTAN;

IV - A ausência de propelente no cartucho levará à reprovação da amostra;

V - A variação dos parâmetros de comprimento total entre os cartuchos componentes da amostra deve estar em conformidade com as normas SAAMI e outras regulamentações pertinentes;

VI - A tolerância da carga de pólvora será de  $\pm 0,100\text{g}$  para o calibre .308 WIN;

VII - A variação de massa de projétil não deve exceder  $\pm 1,5\%$ ;

VIII - A variação do diâmetro do projétil não deve exceder - 0,076 mm; e

IX - Concentricidade do projétil não deve variar mais que 2%.

16.7. Ensaio de força de desgaste de projétil:

16.7.1. Objetivo: verificar a força necessária para o desgaste do projétil do estojo;

16.7.2. Amostra: composta por 20 (vinte) cartuchos oriundos do ensaio de verificação das características gerais e metrologia;

16.7.3. Roteiro:

Em uma máquina de ensaio de tensão própria para esta finalidade (desengastômetro), o cartucho deve ser inicialmente inserido no bloco de fixação e alinhado às garras;

As garras devem engastar no projétil logo acima do pescoço do estojo, antes da aplicação da carga;

Deve ser aplicado o método NATO AEP-97 Edição A, Seção 25, para o desengaste do projétil do estojo;

O equipamento deverá aferir a força necessária para o desengaste total do projétil do estojo. Quando houver o desengaste o equipamento deverá ser parado; e

Todos os projéteis do ensaio deverão ter sua massa medida após a extração. Esse parâmetro médio pode ser utilizado para determinação da energia cinética da munição.

16.7.4. Critério de aceitação:

I - A força de desengaste média deve ser igual ou superior a 265 N (duzentos e sessenta e cinco newtons), para calibre .308 WIN;

II - A força de desengaste média deve ser igual ou superior a 265 N (duzentos e sessenta e cinco newtons), para calibre .338 LM;

III - O desvio padrão das medições não pode passar de 10% entre as medições.

16.8. Ensaio de sensibilidade de espoleta:

16.8.1. Objetivo: avaliar a confiabilidade da detonação da espoleta ao ser atingida pelo percussor;

16.8.2. Amostra: composta por 10 (dez) estojos espoletados oriundos do ensaio de força de extração de projétil;

16.8.3. Critério de aceitação:

I - Todas as espoletas devem detonar com a queda de uma esfera de aço pesando  $55 \pm 0,5\text{g}$  de uma altura de 560 mm (quinhentos e sessenta milímetros);

16.9. Ensaio de segurança de espoleta:

16.9.1. Objetivo: avaliar o nível de segurança a choques mecânicos contra a espoleta;

16.9.2. Amostra: composta por 10 (dez) estojos espoletados oriundos do ensaio de força de extração de projétil;

16.9.3. Critério de aceitação:

I - Nenhuma espoleta deve detonar quando da queda de uma esfera de aço pesando  $55 \pm 0,5\text{g}$  de uma altura de 114mm. (ANSI/SAAMI Z-2299.4 1992).

16.10. Ensaio de velocidade



- 16.10.1. Objetivo: verificar a variação das velocidades de boca de cano dos projéteis, para que se demonstre a constância do desempenho para garantir o atendimento dos níveis de segurança especificados;
- 16.10.2. Amostra: composta por 25 (vinte e cinco) cartuchos oriundos do ensaio de características gerais e metrologia.
- 16.10.3. Roteiro:
- Esse ensaio analisará a velocidade desenvolvida pelo projétil;
- Para este ensaio deve ser empregado um cronógrafo devidamente aferido, postado à distância de 4,6 m (quatro virgula seis metros) da boca do provete;
- O ensaio deve ser conduzido à temperatura de 21 °C,  $\pm 5$  °C.
- 16.10.4. Critérios de aceitação:
- I - Em uma série de tiros, a média aritmética das velocidades registradas a 4,6 m (quatro virgula seis metros) da boca do cano de teste (provete), deve ser de no mínimo 792 m/s, com desvio padrão de no máximo 6 m/s nas medições para o calibre .308 WIN
- II - Em uma série de tiros, a diferença entre a maior e a menor velocidade registrada em uma amostra de munição, medindo a variabilidade da velocidade dos projéteis ("Extreme Spread") registradas a 4,6 m (quatro virgula seis metros) da boca do cano de teste (provete), deve ser de no máximo 14 m/s nas medições para o calibre .308 WIN
- III - Em uma série de tiros, a média aritmética das velocidades registradas a 4,6 m (quatro virgula seis metros) da boca do cano de teste (provete), deve ser de no mínimo 800 m/s, com desvio padrão de no máximo 9 m/s nas medições para o calibre .338 LM
- IV - Em uma série de tiros, a diferença entre a maior e a menor velocidade registrada em uma amostra de munição, medindo a variabilidade da velocidade dos projéteis ("Extreme Spread") registradas a 4,6 m (quatro virgula seis metros) da boca do cano de teste (provete), deve ser de no máximo 14 m/s nas medições para o calibre .338 WIN
- 16.11. Ensaio de pressão na câmara:
- 16.11.1. Objetivo: avaliar a pressão de câmara média gerada, para garantir o atendimento dos níveis de segurança especificados;
- 16.11.2. Amostra: composta pelos 25 (vinte e cinco) cartuchos oriundos do ensaio de velocidade, sendo medida ao mesmo tempo.
- 16.11.3. Roteiro:
- Esse ensaio analisará, concomitante, a pressão gerada pelo cartucho no momento de sua deflagração;
- A pressão será aferida através de um provete com câmara equipada com um transdutor piezoelétrico 6215, deve ser igual ou inferior a 445 MPa (66000 PSI) para .308 WIN e 476 MPa (69100 PSI) para .338 LM, medido segundo método SAAMI Z299.4-2015; e
- O ensaio deve ser conduzido à temperatura de 21 °C,  $\pm 5$  °C.
- 16.11.4. Critérios de aceitação (para ambos calibres - .308 WIN e .338 LM):
- I - Serão consideradas reprovadas munições que apresentarem mais do que 1 (uma) falha funcional de classe 2 ou alguma falha funcional de classe 3 durante a execução do ensaio;

II - A pressão média para o tipo específico de cartucho deve ser igual ou inferior a 445 MPa (66000 PSI) para .308 WIN e 476 MPa (69100 PSI) para .338 LM, além de atender aos limites estabelecidos pelo padrão de referência SAAMI Z299.4-2015.

16.12. Ensaio de precisão:

16.12.1. Objetivo: verificar o agrupamento oriundo das séries de tiros, de forma a avaliar a performance e qualidade fabril da munição;

16.12.2. Amostra: composta por 25 (vinte e cinco) cartuchos oriundos do ensaio de características gerais e metrologia;

16.12.3. Roteiro:

Serão realizadas 5 (cinco) séries de 5 (cinco) tiros cada a uma distância de 100 m (cem metros) do alvo com intervalo de 5 minutos entre as séries;

Para realização dos tiros deve ser empregado um provete de 24" (vinte e quatro polegadas) para .308 WIN;

Para realização dos tiros deve ser empregado um provete de 27" (vinte e sete polegadas) para .338 LM;

Os alvos a serem utilizados neste ensaio poderão possuir linhas horizontais e verticais alinhadas ao centro; e

A precisão será estabelecida através da medição do diâmetro da circunferência máxima que abranja todos os pontos de impactos válidos (agrupamento), medidos em relação ao centro geométrico dos tiros efetuados.

16.12.4. Critério de Aceitação (para ambos calibres - .308 WIN e .338 LM):

I - Serão consideradas reprovadas munições que apresentarem mais do que 1 (uma) falha funcional de classe 2 ou alguma falha funcional de classe 3 durante a execução do ensaio;

II - O grupamento de cada série deve ser inferior a 01 Minuto de Ângulo (MOA) ou 29,1 mm (vinte e nove vírgula um milímetros) a 100 metros;

16.13. Ensaio de estanqueidade:

16.13.1. Objetivo: verificar a hermética da munição à exposição a água;

16.13.2. Amostra: composta por 25 (vinte e cinco) cartuchos oriundos do ensaio de características gerais e metrologia;

16.13.3. Roteiro:

Para o ensaio deve ser utilizada uma câmara própria, descrita no NATO AEP-97 Edição A, Seção 27;

A munição a ser ensaiada, em número não superior a 05 (cinco) por vez, deverá ser colocada horizontalmente na bandeja do dessecador;

A câmara deve permitir a imersão dos cartuchos em água a uma profundidade de 50 mm (cinquenta milímetros) e aplicação de pressão negativa;

A câmara deve ser submetida a uma pressão negativa de 50 kPa (cinquenta kilopascal) pelo tempo de 30 s (trinta segundos), sendo observada a soltura de bolhas nas junções estojo/projétil e estojo/espoleta; e

Esse ensaio deverá ser obrigatoriamente filmado.

Deve constar no relatório a seguinte classificação da performance dos cartuchos no ensaio:

Sem vazamento: apenas uma bolha sendo liberada do projétil/estojo e/ou estojo/espoleta não é considerado vazamento;

Vazamento lento (projétil/estojo): quando uma série de duas ou mais bolhas são visualizadas na boca do cartucho, sendo liberadas a uma razão em que somente uma se movimenta para a superfície em qualquer dado momento. Pelo menos duas bolhas devem ser liberadas durante o tempo de 30 s (trinta segundos) para ser considerado um vazamento;

Vazamento lento (estojo/espoleta): quando uma série de duas ou mais bolhas são visualizadas entre a espoleta e o estojo, sendo liberadas a uma razão em que somente uma se movimenta para a superfície em qualquer dado momento. Pelo menos duas bolhas devem ser liberadas durante o tempo de 30 s (trinta segundos) para ser considerado um vazamento;

Vazamento rápido (projétil/estojo): quando uma série de bolhas são visualizadas na boca do cartucho, sendo liberadas a uma razão em que mais de uma se movimenta para a superfície em qualquer dado momento; e

Vazamento rápido (estojo/espoleta): quando uma série de bolhas são visualizadas entre a espoleta e o estojo, sendo liberadas a uma razão em que mais de uma se movimenta para a superfície em qualquer dado momento.

16.13.4. Critério de aceitação (para ambos calibres - .308 WIN e .338 LM):

I - Para aprovação do cartucho, não deve haver vazamentos, conforme critérios acima expostos; e

II - Será considerada reprovada a amostra que apresente falhas na estanqueidade em mais de 3 (três) cartuchos, em qualquer das classificações de vazamento previstas.

16.14. Ensaio de balística terminal:

16.14.1. Objetivo: produzir um relatório abrangente que documente o comportamento balístico terminal do projétil destinado ao uso operacional. Os testes serão realizados em um meio padronizado (gelatina balística) e deverão incluir informações técnicas e ilustrativas, como fotografias dos testes realizados e do projétil deflagrado. Este ensaio possui apenas caráter informativo, não estabelecendo critérios de aceitação mínimos.

16.14.2. Amostra: composta por 25 (vinte e cinco) cartuchos oriundos do ensaio de verificações gerais e metrologia;

16.14.3. Somente será realizado para o calibre .308 WIN de precisão regular, não incluirá a perfurante nem o calibre .338 LM;

16.14.4. Os testes deverão registrar as seguintes informações:

16.14.4.1. Profundidade total de perfuração;

16.14.4.2. Diâmetro da cavidade temporária;

16.14.4.3. Retenção de massa, incluindo a porcentagem de retenção;

16.14.4.4. Expansão do projétil; e

16.14.4.5. Fragmentação do projétil

16.14.5. Roteiro:

Os disparos deverão ser realizados a uma distância de 4,6 m (quatro vírgula seis metros);

**Ensaio de gelatina nua:**

Serão efetuados ao total 5 (cinco) disparos contra os blocos de gelatina nua, preferencialmente um tiro por bloco. Para este ensaio é possível

a realização dos cinco tiros em um único bloco, desde que suas cavidades não se sobreponham. Se houver sobreposição, o ensaio deve ser repetido;

Após a série de tiros deve ser realizada a medição da penetração de cada um dos projéteis, bem como verificada a ocorrência de fragmentação e/ou separação núcleo/jaqueta;

Cada projétil ou fragmento deve então ser retirado do bloco, limpo e fotografado. Em seguida, o projétil ou o maior fragmento (em caso de fragmentação) deve ser aferido quanto ao diâmetro e massa final; e

Em caso de fragmentação todas as partes componentes do projétil que forem localizadas devem ser extraídas da gelatina.

#### **Ensaio com barreira de roupa pesada (heavy clothing):**

Uma barreira intermediária de tecido pesado será disposta em contato com o bloco de gelatina, composta das seguintes camadas: camiseta de algodão (aproximadamente 5,25 oz/yd; 0,17 g/m), camisa de algodão (aproximadamente 3,5 oz/yd; 0,11 g/m), lã sintética (Polartec Fleece) e jeans de algodão (aproximadamente 14,4 oz/yd; 0,46 g/m);

Serão efetuados ao total 5 (cinco) tiros contra a gelatina precedida da barreira de tecido pesado, preferencialmente com um tiro por bloco. Para este ensaio é possível a realização dos cinco tiros em um único bloco, desde que suas cavidades não se sobreponham;

Após a série de tiros deve ser realizada a medição da penetração de cada um dos projéteis, bem como verificada a ocorrência de fragmentação e separação núcleo/jaqueta; e

Cada projétil ou fragmento deve então ser retirado do bloco, limpo e fotografado. Em seguida, o projétil ou o maior fragmento (em caso de fragmentação) deve ser aferido quanto ao diâmetro e massa final.

#### **Ensaio com barreira de madeira:**

Uma barreira intermediária de madeira de pinho ou compensado de alta densidade, livre de qualquer tratamento químico que possa afetar os resultados do teste, com espessura mínima do anteparo de 1,5 polegadas (aproximadamente 3,8 cm) e umidade da madeira deve ser controlada, idealmente entre 8% e 12%, para garantir consistência nos resultados.

Serão efetuados ao total 5 (cinco) tiros contra a gelatina precedida da madeira, preferencialmente com um tiro por bloco. Para este ensaio é possível a realização dos cinco tiros em um único bloco, desde que suas cavidades não se sobreponham;

Após a série de tiros deve ser realizada a medição da penetração de cada um dos projéteis, bem como verificada a ocorrência de fragmentação e separação núcleo/jaqueta; e

Cada projétil ou fragmento deve então ser retirado do bloco, limpo e fotografado. Em seguida, o projétil ou o maior fragmento (em caso de fragmentação) deve ser aferido quanto ao diâmetro e massa final.

#### **Ensaio com barreira de drywall:**

Uma barreira intermediária de drywall padrão de gesso (placa de gesso acartonado), com espessura mínima do drywall deve ser de 1/2 polegada (aproximadamente 1,27 cm), montado em uma estrutura sólida para simular uma parede padrão, garantindo que a superfície esteja plana e firme, livre de umidade.

Serão efetuados ao total 5 (cinco) tiros contra a gelatina precedida do drywall, preferencialmente com um tiro por bloco. Para este ensaio é possível a realização dos cinco tiros em um único bloco, desde que suas cavidades não se sobreponham;

Após a série de tiros deve ser realizada a medição da penetração de cada um dos projéteis, bem como verificada a ocorrência de fragmentação e separação núcleo/jaqueta; e

Cada projétil ou fragmento deve então ser retirado do bloco, limpo e fotografado. Em seguida, o projétil ou o maior fragmento (em caso de fragmentação) deve ser aferido quanto ao diâmetro e massa final.

**Ensaio com barreira de metal:**

Uma barreira intermediária de chapa de aço-carbono, com espessura mínima da chapa deve ser de 1/4 de polegada (aproximadamente 6,35 mm) para garantir resistência suficiente aos impactos e superfície lisa e livre de corrosão ou qualquer revestimento que possa afetar o desempenho do projétil, fixado de forma segura para evitar vibrações ou deslocamentos durante os testes.

Serão efetuados ao total 5 (cinco) tiros contra a gelatina precedida do metal, preferencialmente com um tiro por bloco. Para este ensaio é possível a realização dos cinco tiros em um único bloco, desde que suas cavidades não se sobreponham;

Após a série de tiros deve ser realizada a medição da penetração de cada um dos projéteis, bem como verificada a ocorrência de fragmentação e separação núcleo/jaqueta; e

Cada projétil ou fragmento deve então ser retirado do bloco, limpo e fotografado. Em seguida, o projétil ou o maior fragmento (em caso de fragmentação) deve ser aferido quanto ao diâmetro e massa final.

A gelatina utilizada como matéria-prima, de origem orgânica, deve apresentar Bloom entre 250 (duzentos e cinquenta) e 265 (duzentos e sessenta e cinco);

A gelatina balística deve estar calibrada a 10% (dez por cento) em massa;

O ensaio deve ser conduzido à temperatura de  $21\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ ;

A verificação da calibração da gelatina é realizada através de um disparo de esfera de aço de uma carabina de ar comprimido, calibre 4,5 mm, com velocidade de 590 fps (quinhentos e noventa fps)  $\pm 15$  fps, isto é, aproximadamente  $179,8\text{ m/s} \pm 4,5\text{ m/s}$ , aferida por cronógrafo, resultando em 8,5 cm (oito centímetros e meio)  $\pm 1$  cm de penetração;

Todos os blocos devem ter sua calibração aferida antes da realização dos disparos;

O bloco de gelatina deve possuir as seguintes dimensões aproximadas: 16" (dezesesseis polegadas), ou (40,6 cm) de comprimento x 6,25" (seis polegadas e um quarto), ou (15,8 cm) de largura x 6,25" (seis polegadas e um quarto), ou (15,8 cm) de altura, com tolerância de  $\pm 2,5$  cm para qualquer das medidas;

Após o preparo, os blocos devem ser mantidos em geladeira por pelo menos 48 h (quarenta e oito horas) antes do ensaio, a uma temperatura de  $4\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ . Recomenda-se que os blocos sejam envoltos em plástico-bolha ou material similar até o momento do ensaio;

Se for o caso, os blocos devem ser transportados ao local dos ensaios em caixas térmicas envoltos em gelo;

A temperatura do bloco de gelatina e a umidade relativa do ar devem ser monitoradas durante a realização do ensaio, sendo essas informações devidamente registradas em relatório;

Em razão da possibilidade de transfixação, dois blocos de gelatina devem ser justapostos longitudinalmente para a realização do ensaio;

A penetração deve ser medida com emprego de uma trena devidamente calibrada, tendo como marco inicial o início do bloco de gelatina e, como marco final, a superfície do projétil com ponto de repouso mais profundo;

A ocorrência de fragmentação ou separação jaqueta/núcleo deve constar expressamente do relatório.

|   |   |
|---|---|
| <i>(Assinatura Eletrônica)</i><br><b>LUCIAN RICARDO GUEDES FIDELIS</b><br>Perito Criminal Federal<br>SECOL/DPC/CGPLAM/DLOG/PF | <i>(Assinatura Eletrônica)</i><br><b>EDUARDO HOFMANN</b><br>Agente de Polícia Federal<br>SEIP/DPC/CGPLAM/DLOG/PF      |
| <i>(Assinatura Eletrônica)</i><br><b>EMANUEL PIMENTEL DANTAS</b><br>Agente de Polícia Federal<br>SAT/DEOP/CGDE/DIREN-ANP/PF   | <i>(Assinatura Eletrônica)</i><br><b>FERNANDO ALMEIDA CORNÉLIUS</b><br>Agente de Polícia Federal<br>COT/CGAP/DIREX/PF |



Documento assinado eletronicamente por **EDUARDO HOFMANN, Agente de Polícia Federal**, em 04/12/2024, às 10:22, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **LUCIAN RICARDO GUEDES FIDELIS, Chefe de Divisão**, em 04/12/2024, às 10:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **EMANUEL PIMENTEL DANTAS, Agente de Polícia Federal**, em 04/12/2024, às 13:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei4.pf.gov.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0&cv=38725290&crc=82B8AC5D](https://sei4.pf.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0&cv=38725290&crc=82B8AC5D).  
Código verificador: **38725290** e Código CRC: **82B8AC5D**.