Revista Científica do IFAL

GESTÃO DA CONFIABILIDADE DA PISTOLA PT 100: ESTUDO APLICADO NA ASSESSORIA MILITAR DO TRIBUNAL DE JUSTIÇA DE ALAGOAS

RELIABILITY MANAGEMENT OF THE PT 100 PISTOL: APPLIED STUDY IN THE MILITARY ADVISORY OF THE COURT OF JUSTICE OF ALAGOAS

Everaldo Bezerra da Silva Junior[1]
Polícia Militar de Alagoas – PMAL

Edvaldo Santos Lima Neto[2]
Polícia Militar de Alagoas – PMAL

RESUMO

A confiabilidade de armamentos institucionais constitui um fator essencial para a segurança dos operadores, a continuidade das atividades operacionais e a preservação do patrimônio público. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo propor um plano estruturado de manutenção preventiva e corretiva para a pistola PT 100 utilizada pela Assessoria Militar do Tribunal de Justiça de Alagoas (AMTJ), fundamentado em princípios de gestão da manutenção e confiabilidade operacional. Trata-se de uma pesquisa aplicada, de natureza exploratória e descritiva, desenvolvida por meio de pesquisa bibliográfica, documental e estudo de caso com abordagem qualitativa e quantitativa. A coleta de dados foi realizada entre setembro e outubro de 2025, mediante aplicação de questionário estruturado a 42 militares pertencentes ao Gabinete de Segurança Institucional da AMTJ. Os resultados

[1] Especialista em Direito Militar pela Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). Policial Militar do Estado de Alagoas (PMAL). ORCID: https://orcid.org/0009-0004-1364-4304. E-mail: everaldo.bsj@gmail.com
[2] Especialista em Segurança Pública pelo Centro Universitário Celso Lisboa (UCL). Policial Militar do Estado de Alagoas (PMAL). ORCID: https://orcid.org/0009-0005-3138-4849. E-mail: edvaldo.slimaneto@gmail.com

evidenciaram ausência de padronização dos procedimentos de manutenção, descentralização das responsabilidades, diferenças na periodicidade das inspeções e lacunas na capacitação técnica dos usuários. Com base nos dados obtidos e na literatura especializada sobre gestão da manutenção, Manutenção Centrada em Confiabilidade (RCM) e Planejamento e Controle da Manutenção (PCM), foi elaborado um plano estruturado em quatro níveis de intervenção, acompanhado por indicadores de desempenho destinados ao monitoramento da disponibilidade e da confiabilidade do armamento. Conclui-se que a adoção do modelo proposto poderá contribuir para aperfeiçoar a gestão da manutenção das pistolas institucionais, favorecendo maior padronização dos procedimentos, aumento da disponibilidade operacional e fortalecimento da cultura preventiva na unidade.

Palavras-chave: Pistola PT 100. Gestão da manutenção. Confiabilidade. Manutenção preventiva. Segurança institucional.

ABSTRACT

Institutional firearm reliability is an essential factor for operator safety, operational readiness, and preservation of public assets. This study aimed to propose a structured preventive and corrective maintenance plan for the PT 100 pistol used by the Military Advisory Unit of the Court of Justice of Alagoas (AMTJ), based on maintenance management and operational reliability principles. This applied research adopted an exploratory and descriptive design, combining bibliographical and documentary research with a qualitative and quantitative case study. Data collection was carried out between September and October 2025 through a structured questionnaire administered to 42 military police officers assigned to the Institutional Security Group of the AMTJ. The findings revealed a lack of standardized maintenance procedures, decentralized responsibility for maintenance activities, differences in inspection frequency, and gaps in users' technical training. Based on the empirical findings and on the literature concerning Reliability-Centered Maintenance (RCM), Maintenance Planning and Control (MPC), and maintenance management, a structured maintenance model composed of four intervention levels and supported by performance indicators was developed. The proposed model has the potential to improve maintenance management, operational availability, and reliability of institutional firearms while strengthening preventive maintenance practices.

Keywords: *PT 100 pistol. Maintenance management. Reliability. Preventive maintenance. Institutional security.*

1 INTRODUÇÃO

A disponibilidade operacional de armamentos constitui um requisito indispensável para o desempenho seguro e eficiente das atividades desenvolvidas pelas instituições policiais e militares. A confiabilidade do armamento representa não apenas um requisito técnico, mas um elemento diretamente relacionado à

preservação da vida dos operadores, da população e do patrimônio público. Entre os diversos fatores capazes de comprometer o desempenho de uma arma de fogo, destacam-se a corrosão, o desgaste mecânico, o acúmulo de resíduos provenientes da combustão da pólvora, a fadiga de componentes e a ausência de procedimentos sistematizados de inspeção e manutenção. Estudos recentes demonstram que esses fatores constituem importantes causas da degradação progressiva dos armamentos, reduzindo sua confiabilidade mecânica e aumentando a probabilidade de panes durante sua utilização (Guma; Molokwu, 2025).

Historicamente, a manutenção de material bélico evoluiu de práticas essencialmente reativas para sistemas organizados de suporte logístico e manutenção escalonada, buscando garantir confiabilidade e reduzir indisponibilidades. A literatura técnico-científica recente aponta que métodos como Manutenção Centrada em Confiabilidade (RCM) e Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) permitem adaptar princípios industriais à realidade de arsenais militares e reservas de armamento, otimizando intervenções de primeiro e segundo escalão, evitando falhas catastróficas e estendendo a vida útil do armamento, conforme orientação do Manual de Ensino Gerenciamento da Manutenção (BRASIL, 2017, p. 19-55).

Embora esses conceitos estejam consolidados em diversos segmentos industriais, sua aplicação em armamentos institucionais ainda é pouco explorada na literatura científica nacional, especialmente em organizações policiais. Essa lacuna evidencia a necessidade de estudos que adaptem princípios consolidados da engenharia de manutenção às particularidades do gerenciamento de armamentos de uso institucional. Na Polícia Militar de Alagoas, particularmente na Assessoria Militar do Tribunal de Justiça de Alagoas (AMTJ), a pistola Taurus PT 100 constitui um dos principais armamentos empregados pelos militares responsáveis pela segurança institucional. Apesar da relevância operacional desse equipamento, inexistem procedimentos padronizados baseados em indicadores de confiabilidade que permitam sistematizar as atividades de manutenção preventiva e corretiva, monitorar seu histórico de intervenções e subsidiar decisões gerenciais relacionadas ao ciclo de vida do armamento.

Diante desse cenário, parte-se da hipótese de que a implementação de um modelo estruturado de manutenção, fundamentado em princípios de gestão da

confiabilidade e adaptado à realidade operacional da unidade, poderá contribuir para o aperfeiçoamento das práticas atualmente adotadas, promovendo maior padronização dos procedimentos, melhoria da disponibilidade operacional e fortalecimento da cultura de manutenção preventiva.

Assim, o objetivo geral desta pesquisa consiste em propor um plano estruturado de manutenção preventiva e corretiva para as pistolas PT 100 utilizadas na Assessoria Militar do Tribunal de Justiça de Alagoas, fundamentado em diagnóstico institucional, literatura especializada e normas técnicas aplicáveis. Os objetivos específicos são caracterizar tecnicamente a Pistola PT100 sob a perspectiva da manutenção, analisar as práticas atualmente adotadas pelos militares da AMTJ quanto à conservação do armamento, identificar oportunidades de melhoria à luz das normas técnicas e da literatura especializada e propor um modelo de manutenção compatível com a realidade operacional da unidade, contemplando procedimentos padronizados, definição de responsabilidades e indicadores de desempenho.

A pergunta de pesquisa que orienta este estudo é: como estruturar um plano de manutenção preventiva e corretiva para as pistolas PT100 utilizadas pela AMTJ, de modo a favorecer a confiabilidade e a disponibilidade operacional do armamento?

Para responder a esse questionamento, desenvolveu-se uma pesquisa aplicada, de caráter exploratório e descritivo, utilizando pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e estudo de caso, complementados por levantamento de dados junto aos militares da unidade. Os resultados obtidos subsidiaram a elaboração de um modelo de manutenção fundamentado em princípios da gestão da confiabilidade, do Planejamento e Controle da Manutenção e da Manutenção Centrada em Confiabilidade.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Manutenção de armamentos: conceitos, importância e tipos

A manutenção de armamentos representa uma atividade fundamental para garantir a segurança, a confiabilidade e a eficácia operacional das forças de segurança pública e instituições militares. A negligência nesse aspecto pode comprometer não apenas o desempenho dos equipamentos, como também a integridade física dos profissionais que os utilizam e a sociedade em geral. Segundo

o Manual de Ensino Gerenciamento da Manutenção do Exército Brasileiro (BRASIL, 2017, p. 20), a manutenção não tem o fito de restabelecer as condições originais dos equipamentos, mas o de garantir a disponibilidade desses, mantendo a finalidade de emprego com segurança e confiabilidade

Os tipos de manutenção geralmente se dividem em corretiva (realizada após a ocorrência da falha) e preventiva (realizada com o objetivo de evitar falhas), podendo ainda abranger manutenção preditiva e detectiva, a depender do nível de sofisticação e do tipo de armamento, que é aquela feita para monitorar as condições e encontrar a falha potencial ainda em estágio inicial. (Teles, 2019, p. 22). Uma gestão eficaz desses processos contribui diretamente para a redução dos custos operacionais, otimização do ciclo de vida dos equipamentos e aumento da segurança dos operadores.

No contexto de armamentos de uso institucional, como pistolas, fuzis e espingardas, essas práticas envolvem atividades como inspeções visuais, desmontagem parcial, lubrificação, verificação de desgaste de peças críticas (como cano, mola recuperadora, percussor e extrator), além da substituição de componentes quando necessário. De acordo com o autor (Nogueira, 2023, p. 243), as manutenções de armas de fogo requerem uma atenção especial, pois isso significa uma maior confiabilidade no seu emprego e prolongamento de sua vida útil. Portanto, compreender os fundamentos da manutenção de armamentos evidencia a necessidade de profissionalização contínua das equipes envolvidas.

2.2 Pistola PT 100: características, funcionamento e histórico

A pistola PT 100 é um armamento semiautomático produzido pela Forjas Taurus S.A., de fabricação nacional, e amplamente utilizado por instituições de segurança pública brasileiras desde a década de 1990. Projetada para o calibre .40 S&W, a PT 100 é baseada no design da Beretta 92, adaptada às demandas e à realidade operacional brasileiras (Gonçalves, 2025).

Do ponto de vista técnico, a PT 100 apresenta estrutura em liga de alumínio anodizado, cano e ferrolho em aço carbono, funcionamento por sistema de recuo curto do cano com trancamento por bloco oscilante, e capacidade para até 11 cartuchos no carregador padrão, existem alguns modelos com maior capacidade como a PT100 Plus. O peso aproximado da pistola descarregada é de 1.100 g, e o comprimento total

é de 216 mm, com cano de 127 mm. Seu sistema de disparo é ação dupla e simples (*double action/single action*), com segurança manual ambidestra e desarmador de cão (*decocker*) integrados (Meitling, s.d).

Embora a PT 100 seja reconhecida por sua solidez mecânica, seu desempenho operacional permanece diretamente condicionado à correta execução das atividades de inspeção, limpeza, lubrificação e substituição programada de componentes sujeitos ao desgaste. Assim, a confiabilidade do armamento não depende exclusivamente de suas características construtivas, mas também da existência de um sistema de manutenção estruturado e continuamente monitorado.

2.3 Procedimentos de manutenção preventiva e corretiva

A manutenção de armamentos curtos, como pistolas e revólveres, é um processo fundamental para assegurar a confiabilidade, a precisão e a longevidade do equipamento. A limpeza e lubrificação da arma previnem a corrosão de peças metálicas, diminuem o atrito entre partes móveis, com isso facilitam o funcionamento dos mecanismos e evitam o desgaste prematuro das peças (Nogueira, 2023, p. 243).

A manutenção preventiva consiste em ações programadas para evitar falhas antes que elas ocorram. No caso da pistola PT 100, essas atividades incluem a desmontagem de primeiro escalão, que, segundo a Norma Técnica da Secretaria Nacional de Segurança Pública (NTSENASP n.º 001, 2020, p. 3), é a desmontagem até onde o operador consegue realizar sem o uso de ferramentas; a limpeza com solvente específico para resíduos de pólvora, a lubrificação de pontos de atrito e a inspeção visual de componentes críticos, como o extrator, o percussor, o cano e o conjunto de travas.

Já a manutenção corretiva é executada após a detecção de falhas ou danos que comprometam o funcionamento seguro da arma. Para a PT 100, isso pode incluir a substituição de molas deformadas, reparo ou troca de percussor, ajuste de extrator ou, em casos mais graves, substituição de cano ou conjunto de ferrolho. Tais intervenções, geralmente realizadas em segundo escalão, demandam ferramentas específicas, ambiente controlado e, preferencialmente, técnicos com certificação em manutenção de armamentos.

Os procedimentos padrões recomendados pelo fabricante Taurus para as suas pistolas incluem inspeções periódicas quando nova antes de usá-la pela primeira vez,

uma vez por mês, após cada utilização, após cada 200 disparos, bem como verificações após exposição a intempéries, quedas ou armazenamento prolongado (Manual Pistola G2C, s.d., p. 21). Além disso, normas como EB60-ME-22.401 reforçam a importância de documentar todas as intervenções realizadas, de forma a manter um histórico de manutenção para cada unidade do armamento. Sob a perspectiva da Manutenção Centrada em Confiabilidade (RCM), as atividades preventivas devem ser definidas a partir da análise das funções do equipamento, dos modos potenciais de falha e das consequências operacionais decorrentes dessas falhas. Essa abordagem permite direcionar os recursos de manutenção para os componentes críticos, reduzindo intervenções desnecessárias e aumentando a disponibilidade operacional do sistema.

No ambiente institucional, especialmente em órgãos como a AMTJ, a padronização e o registro dessas práticas permitem não apenas prevenir falhas operacionais, mas também sustentar a rastreabilidade e a conformidade legal no uso de armas de fogo. Isso se torna particularmente relevante em um cenário de emprego intensivo, em que a pistola PT 100 pode estar sujeita a condições de desgaste acelerado e a riscos de contaminação por resíduos de pólvora, poeira ou umidade.

Portanto, a aplicação combinada de manutenções preventiva e corretiva, seguindo protocolos técnicos reconhecidos, constitui um elemento-chave para garantir o desempenho e a segurança da pistola PT 100 ao longo de sua vida útil.

2.4 Boas práticas e normas aplicáveis

A adoção de boas práticas de manutenção em armamentos é um fator determinante para garantir a segurança, a eficiência e a disponibilidade operacional dos equipamentos. Em instituições militares e de segurança pública, onde a confiabilidade do armamento pode representar a diferença entre o êxito e o insucesso de uma operação, tais práticas assumem caráter estratégico.

Segundo o Manual EB60-ME-22.401 (BRASIL, 2017, p. 29 e 45), a sistematização da manutenção preventiva, combinada com registros detalhados das intervenções, é fundamental para aumentar os índices de disponibilidade dos equipamentos. Esses registros permitem o rastreamento do histórico de cada arma, favorecendo a identificação de padrões de desgaste e a tomada de decisões preventivas antes que ocorram falhas críticas.

Entre as boas práticas, destacam-se a padronização dos procedimentos inspeção e substituição e peças, capacitação contínua dos operadores e armeiros, adoção de *checklists* de inspeção periódica, documentação obrigatória de todas as intervenções e armazenamento adequado com controle de umidade, temperatura e proteção contra a poeira (Jaskula; Dzida, 2018, p. 157).

Além dos aspectos técnicos, a literatura evidencia que programas eficazes de manutenção dependem da integração entre procedimentos padronizados, capacitação continuada dos operadores, registro sistemático das intervenções realizadas e utilização de indicadores de desempenho capazes de subsidiar decisões gerenciais. Dessa forma, a gestão da manutenção deixa de possuir caráter exclusivamente operacional e passa a constituir instrumento estratégico para o gerenciamento da confiabilidade dos ativos institucionais.

No plano legal, a Lei nº 10.826/2003 (Estatuto do Desarmamento) e o Decreto nº 10.030/2019 estabelecem diretrizes e regulamentam o Sistema Nacional de Armas (SINARM) e o Sistema de Fiscalização de Produtos Controlados, incluindo orientações para manutenção e reparo (Brasil, 2003; Brasil, 2019). No âmbito militar, destacam-se as Normas Reguladoras do Exército Brasileiro (EB) e os manuais técnicos específicos, como as Normas Administrativas Relativas ao Armamento (NARA), as Normas Administrativas Relativa aos Materiais de Gestão da Diretoria de Material (NARMAT), as Normas Administrativas Relativas à Manutenção (NARMNT) e no Manual de Ensino Gerenciamento da Manutenção (EB60-ME-22.401).

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como aplicada, de natureza exploratória e descritiva, com abordagem quali-quantitativa, desenvolvida por meio de pesquisa bibliográfica, documental e estudo de caso na AMTJ. O estudo de caso foi realizado junto ao Gabinete de Segurança Institucional da Assessoria Militar do Tribunal de Justiça de Alagoas, composto por aproximadamente 200 militares. A coleta de dados ocorreu entre setembro e outubro de 2025, por meio de questionário eletrônico estruturado, obtendo-se 42 respostas válidas de militares que possuíam armamento institucional acautelado. A pesquisa bibliográfica fundamentou-se em livros, artigos científicos, normas técnicas, manuais militares e documentos institucionais relacionados à gestão da manutenção, confiabilidade, Planejamento e Controle da

Manutenção (PCM) e Manutenção Centrada em Confiabilidade (RCM). A pesquisa documental compreendeu a análise de normas do Exército Brasileiro, da Secretaria Nacional de Segurança Pública e de regulamentos internos da Polícia Militar de Alagoas aplicáveis à manutenção de armamentos.

Os dados foram obtidos por meio de um questionário *online* aplicado via *Google Forms*, contendo doze perguntas, o instrumento de coleta foi composto por perguntas objetivas relacionadas ao perfil dos participantes, frequência e responsabilidade pela manutenção, capacitação técnica e percepção sobre a importância da manutenção preventiva. Antes do preenchimento, todos os participantes manifestaram concordância mediante Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), sendo assegurados o sigilo e a confidencialidade das informações e a utilização dos dados exclusivamente para fins científicos. A pesquisa foi previamente autorizada pela Secretaria de Estado da Segurança Pública de Alagoas e pelo Comando da Assessoria Militar do Tribunal de Justiça de Alagoas**.**

Considerando que a coleta de dados ocorreu no âmbito da prática profissional dos participantes, sem revelar elementos que possibilitassem sua identificação, e teve como finalidade o aprofundamento teórico de situações que emergem contingencialmente na rotina institucional da manutenção de armamentos, a presente pesquisa enquadra-se na hipótese prevista no art. 1º, parágrafo único, inciso VII, da Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde, não sendo, portanto, exigível submissão e apreciação pelo sistema CEP/CONEP.

Os dados foram organizados em planilhas eletrônicas e analisados por estatística descritiva simples, utilizando frequências absolutas e relativas, sendo posteriormente interpretados à luz da literatura e das normas técnicas aplicáveis. Embora a pesquisa não tenha aplicado integralmente a metodologia da Manutenção Centrada em Confiabilidade (RCM), seus princípios fundamentaram a estruturação do plano proposto. Como limitação, o estudo baseou-se na percepção dos participantes, sem análise de históricos de manutenção ou inspeções técnicas dos armamentos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

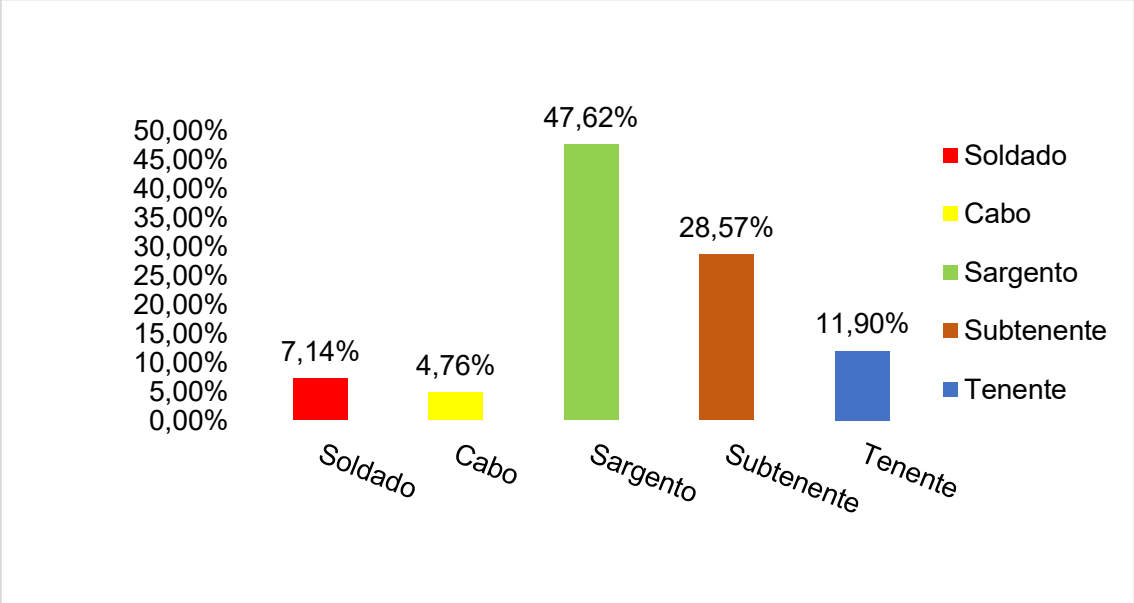
O presente capítulo apresenta os resultados obtidos por meio da aplicação do questionário aos militares do Grupamento de Segurança Institucional da Assessoria Militar do Tribunal de Justiça de Alagoas (AMTJ), discutindo-os à luz da literatura

técnico-científica e das normas aplicáveis à manutenção de armamentos. Inicialmente, é apresentado o diagnóstico das práticas atualmente adotadas na unidade. Em seguida, os resultados são analisados e interpretados, permitindo identificar oportunidades de melhoria que fundamentaram a elaboração do plano de manutenção proposto.

4.1 Diagnóstico da situação atual

O diagnóstico permitiu caracterizar o perfil dos participantes e compreender as práticas atualmente adotadas quanto à manutenção dos armamentos institucionais. Dos 42 militares participantes, observou-se predominância de sargentos (47,62%) e subtenentes (28,57%), seguidos por tenentes (11,90%), soldados (7,14%) e cabos (4,76%) (Figura 1). Trata-se, portanto, de um público composto majoritariamente por profissionais com ampla experiência funcional, característica que confere maior consistência às informações obtidas.

Figura 1. Posto ou Graduação no GSI/AMTJ – 2025

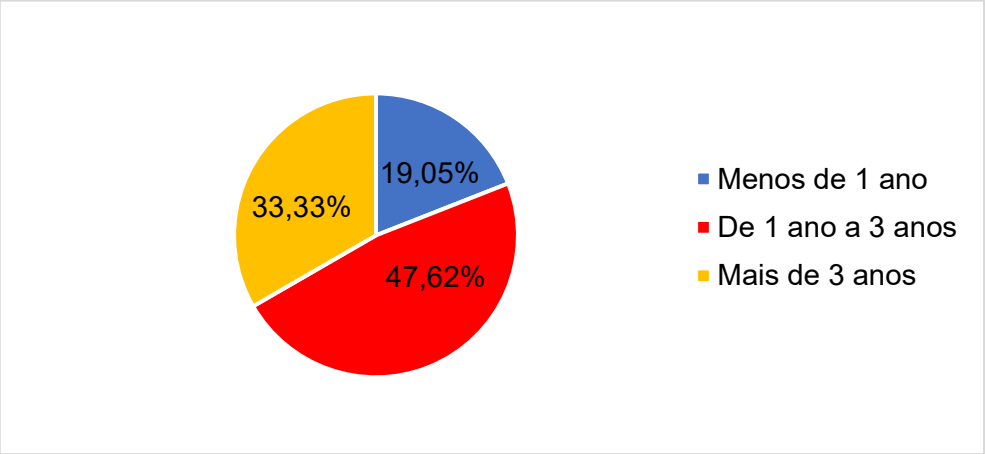


Fonte: Elaboração própria.

Da mesma forma, verificou-se que aproximadamente 81% dos participantes atuavam na Assessoria Militar havia mais de um ano, sendo que um terço possuía tempo superior a três anos na unidade (Figura 2). Esse aspecto demonstra que a maioria dos respondentes possui vivência suficiente para avaliar as rotinas

relacionadas ao uso e à conservação do armamento institucional. Todos os participantes declararam possuir arma institucional acautelada. Embora tenham sido mencionados diferentes modelos de pistolas, verificou-se predominância da Taurus PT 100, justificando sua escolha como objeto deste estudo por representar o principal armamento empregado na unidade.

Figura 2. Tempo de atuação no GSI/AMTJ – 2025



Fonte: Elaboração própria.

Os resultados evidenciam que a Assessoria Militar dispõe de um efetivo experiente e familiarizado com a rotina operacional. Entretanto, a experiência profissional, por si só, não garante a existência de práticas padronizadas de manutenção, tornando necessária a análise específica dos procedimentos atualmente adotados.

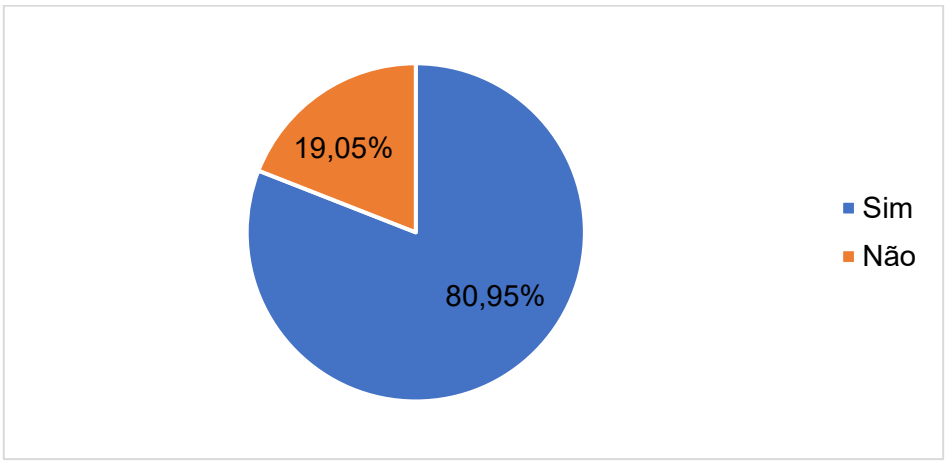
4.2 Análise dos dados coletados

A análise das respostas demonstra que 80,95% dos participantes afirmaram realizar algum tipo de manutenção preventiva ou corretiva em suas armas institucionais, enquanto 19,05% declararam não executar qualquer procedimento de manutenção (Figura 3). Embora a maioria reconheça a necessidade de conservar o armamento, a existência de aproximadamente um quinto dos militares que não realiza manutenção representa um fator de risco para a disponibilidade operacional do equipamento.

Outro aspecto relevante refere-se à responsabilidade pelas atividades de manutenção. A maioria dos participantes (66,67%) informou realizar pessoalmente a

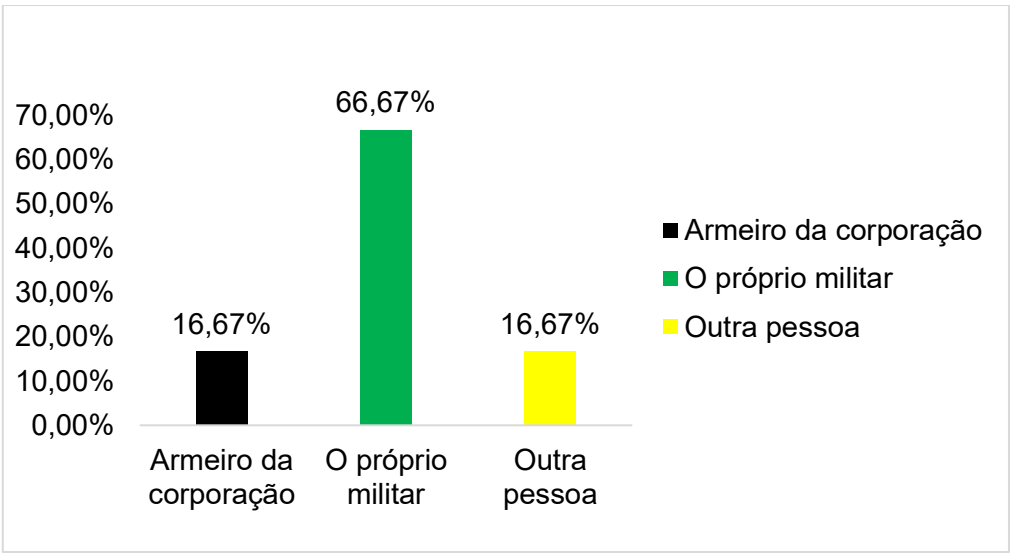
manutenção do armamento, enquanto apenas 16,67% recorrem ao armeiro da corporação e igual percentual depende de terceiros (Figura 4). Esse resultado evidencia a descentralização das atividades de conservação, reforçando a necessidade de padronização dos procedimentos e de maior acompanhamento institucional.

Figura 3. Os armamentos acautelados recebem manutenção? – 2025



Fonte: Elaboração própria.

Figura 4. Quem realiza a manutenção da arma acautelada? – 2025

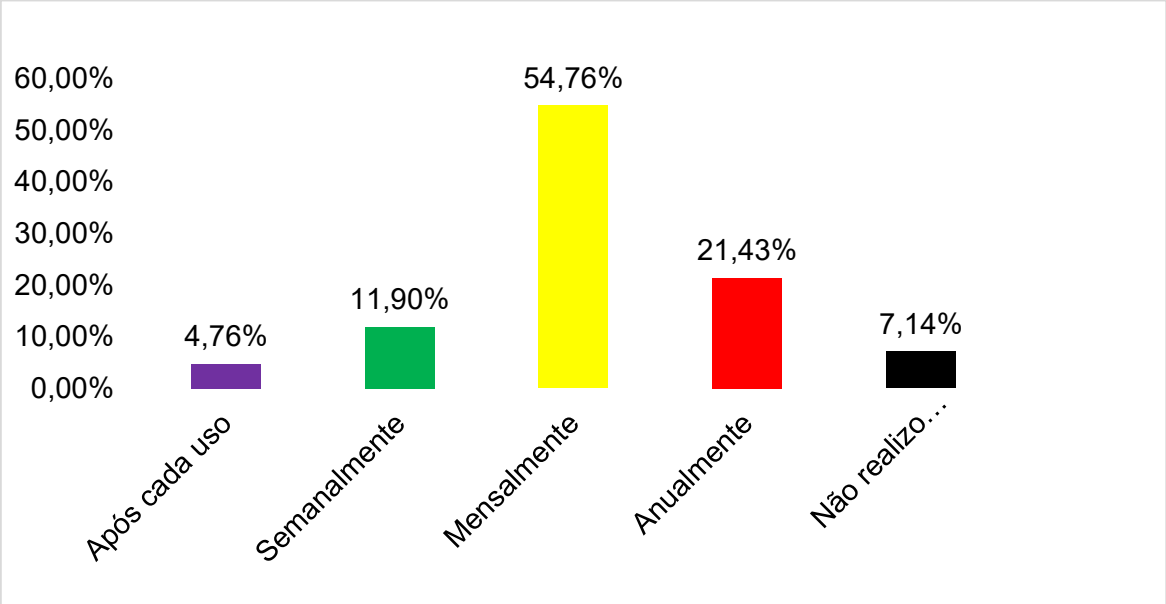


Fonte: Elaboração própria.

Em relação à periodicidade da manutenção, observou-se predominância da realização mensal (54,76%), seguida da manutenção anual (21,43%), semanal

(11,90%) e após cada utilização (4,76%). Além disso, 7,14% informaram não realizar manutenção (Figura 5). Embora a frequência mensal represente uma prática relativamente comum, a elevada dispersão das respostas demonstra inexistência de um cronograma institucional padronizado, fazendo com que cada militar estabeleça sua própria rotina de conservação.

Figura 5. Frequência da manutenção – 2025



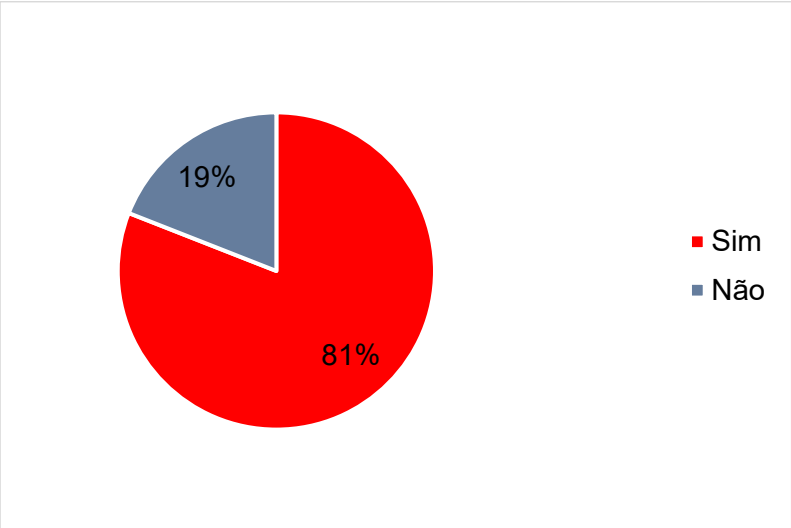
Fonte: Elaboração própria.

Quanto à percepção da importância da manutenção preventiva, verificou-se elevado grau de conscientização dos participantes. Praticamente a totalidade da amostra (95,2%) considerou essa atividade "muito importante", enquanto os demais a classificaram como "importante". Esse resultado demonstra que o principal obstáculo para a implementação de um programa institucional de manutenção não está relacionado à percepção dos usuários, mas à ausência de procedimentos formalmente estabelecidos.

Em relação à capacitação técnica, embora 81% dos militares tenham participado de alguma instrução sobre manutenção de pistolas (Figura 6), apenas 47,62% afirmaram sentir-se plenamente capacitados para executar essas atividades, ao passo que 33,33% declararam possuir capacitação apenas parcial e 19,05% não se consideram aptos (Figura 7). Esse cenário evidencia uma diferença importante

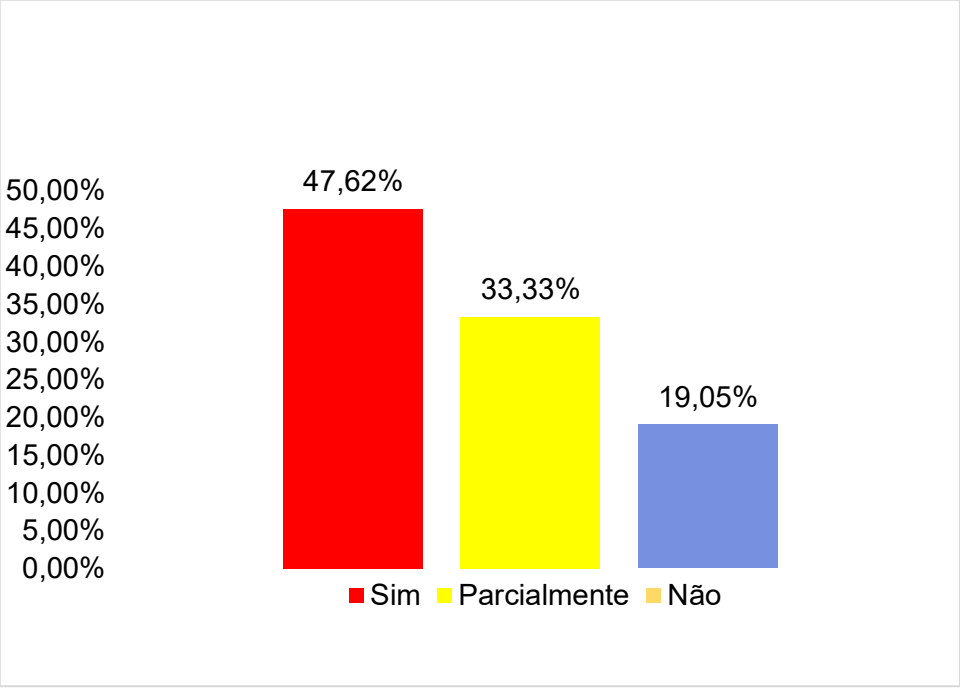
entre participação em treinamentos e autoconfiança para realização da manutenção, indicando necessidade de programas permanentes de atualização técnica.

Figura 6. Participação em alguma instrução de manutenção de pistolas – 2025



Fonte: Elaboração própria.

Figura 7. Militar se considera capacitado para realizar manutenção em sua pistola acautelada – 2025



Fonte: Elaboração própria.

Em conjunto, os dados apresentados nas Figuras 6 e 7 evidenciam que a participação em instruções não garante, por si só, plena capacidade técnica dos militares, reforçando a necessidade de programas de reciclagem relacionados à manutenção do armamento.

4.3 Discussão dos achados

Os resultados obtidos corroboram os princípios da literatura especializada sobre gestão da manutenção, segundo a qual a confiabilidade de equipamentos críticos depende da existência de procedimentos padronizados, inspeções periódicas e registros sistemáticos das intervenções realizadas.

A ampla variação observada na periodicidade da manutenção evidencia que inexistem critérios institucionais capazes de orientar objetivamente a frequência das intervenções. Segundo o Manual EB60-ME-22.401 (BRASIL, 2017), a manutenção preventiva deve ser planejada conforme critérios técnicos previamente estabelecidos, reduzindo a dependência exclusiva da iniciativa individual do operador.

Sob a ótica da Manutenção Centrada em Confiabilidade (RCM), os resultados obtidos indicam que o principal problema identificado não está associado a falhas específicas da pistola PT 100, mas à inexistência de um sistema estruturado de gestão da manutenção capaz de organizar responsabilidades, estabelecer periodicidades, registrar intervenções e monitorar indicadores de desempenho. Dessa forma, a proposta apresentada neste trabalho busca atuar diretamente sobre essas lacunas organizacionais, estruturando um modelo de manutenção preventiva compatível com a realidade operacional da Assessoria Militar.

Importante destacar que os resultados apresentados refletem a percepção dos militares participantes e não constituem um levantamento histórico individualizado das falhas mecânicas das pistolas. Assim, as oportunidades de melhoria identificadas devem ser compreendidas como evidências da necessidade de aperfeiçoamento dos processos de manutenção atualmente adotados, e não como comprovação da ocorrência de falhas recorrentes em determinado armamento.

5 PROPOSTA DE PLANO DE MANUTENÇÃO DAS PISTOLAS PT 100 NA ASSESSORIA MILITAR DO TJAL

5.1 Estrutura do plano proposto

Com base no diagnóstico realizado na Assessoria Militar do Tribunal de Justiça de Alagoas e considerando os princípios da gestão da manutenção, do Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) e da Manutenção Centrada em Confiabilidade (RCM), propõe-se um plano de manutenção destinado a padronizar os procedimentos de conservação da pistola PT 100, aumentar sua disponibilidade operacional e reduzir os riscos associados ao emprego de armamentos com manutenção inadequada. O modelo proposto organiza as atividades em quatro níveis de intervenção, distribuídos conforme a complexidade das atividades e a responsabilidade pela execução.

a) manutenção após utilização, executada pelo próprio usuário após cada utilização;
b) manutenção de 1º escalão, executada pelo próprio usuário mensalmente;
c) manutenção de 2º escalão, conduzida por armeiros capacitados, em periodicidade semestral ou quando houver necessidade;
d) manutenção corretiva, realizada em situações de falhas identificadas e por profissionais capacitados.

Essa organização segue o princípio da manutenção escalonada adotado pelas Forças Armadas brasileiras, permitindo que atividades de menor complexidade permaneçam sob responsabilidade do usuário, enquanto intervenções técnicas sejam executadas por profissionais qualificados.

5.2 Procedimentos recomendados por tipo de manutenção

- *Manutenção após utilização (usuário):* inspeção visual da arma após o uso para identificar sinais de oxidação e sujeira; limpeza externa e lubrificação leve com a utilização de um pano com uma fina camada de óleo lubrificante. Obs: se foi necessário realizar disparos com o armamento, deve ser feita uma manutenção de 1° escalão.
- *Manutenção de 1º escalão (usuário):* desmontagem em 1° escalão para limpeza básica do cano, câmara, ferrolho e armação; utilização de solvente de pólvora, caso tenham sido feitos disparos, lubrificação leve com óleo específico para armas de fogo em todos os componentes de ferro, e, em especial, nas áreas de atrito; verificação das peças em geral; ao final armazenar em local com condições adequadas de temperatura e umidade.

- *Manutenção de 2º escalão (armeiro da unidade):* desmontagem em 2° escalão da pistola; limpeza dos mecanismos internos; substituição programada de peças caso haja necessidade e disponibilidade; aferição do funcionamento de todos os componentes.
- *Manutenção corretiva (armeiro da unidade):* substituição de componentes danificados; reparos decorrentes de falhas em serviço; envio para assistência técnica especializada em casos de avarias complexas, teste de funcionamento em estande.

Todos os procedimentos deverão ser registrados em ficha de controle individual da arma, garantindo rastreabilidade e histórico de intervenções.

5.3 Periodicidade da manutenção

O modelo prevê quatro momentos principais de manutenção:

1. Manutenção após utilização: sempre após cada uso;
2. Manutenção em 1° escalão: mensalmente ou sempre que forem realizados disparos;
3. Manutenção em 2° escalão: realizada semestralmente ou quando houver registros de falhas recorrentes;
4. Manutenção corretiva: sempre que houver necessidade para substituição de componentes danificados.

5.4 Recursos necessários

Os recursos necessários são:

- Recursos materiais: kits de limpeza com escovas, óleos lubrificantes específicos para armas de fogo, solventes de pólvora adequados, bancadas de manutenção, equipamentos de proteção individual.
- Recursos humanos: designação de armeiro responsável, capacitação periódica dos militares usuários por meio de instruções de atualização em manutenção de pistolas.
- Recursos estruturais: reserva de armamento adequada, com mobiliário apropriado, controle de umidade e temperatura, conforme recomendações de Jaskula e Dzida (2018).

5.5 Indicadores de desempenho e controle

A eficiência do plano deverá ser monitorada por meio de indicadores de manutenção, citados no Manual EB60-ME-22.401 (BRASIL, 2017, p. 32-37), que são:

- Disponibilidade: com a finalidade de avaliar o percentual de armas aptas para uso, devendo ter um número de armas PT 100 disponíveis para o serviço acima de 95% do total da unidade;
- Tempo Médio entre Falhas (MTBF): registrar os dados dos armamentos em ficha de controle individual para conseguir traçar esse indicador e melhorar este índice semestralmente;
- Tempo Médio para Reparo (MTTR): monitorar o tempo médio de reparo com o objetivo de diminuí-lo a cada semestre;
- Taxa de falhas registradas: identificar e monitorar o registro da frequência de ocorrências de forma contínua;
- Cumprimento do cronograma: inspecionar os armamentos dentro da periodicidade recomendada, também observando a Portaria PMAL nº 23/2024, publicada no BGO nº 115 de 21 de junho de 2024, que determina a fiscalização da manutenção e inspeção semestral dos materiais acautelados.

O acompanhamento desses indicadores permitirá mensurar a efetividade do plano e subsidiará ajustes contínuos, consolidando uma cultura de manutenção planejada e de confiabilidade institucional.

5.6 Benefícios esperados

A implementação do plano poderá contribuir para a padronização dos procedimentos de manutenção, aumento da disponibilidade operacional das pistolas, redução da variabilidade das práticas adotadas pelos usuários, fortalecimento da cultura de manutenção preventiva, melhoria da rastreabilidade das intervenções, preservação do patrimônio institucional e incremento da segurança dos operadores.

Destaca-se que tais benefícios representam resultados esperados da adoção do modelo proposto e dependem de sua efetiva implementação, acompanhamento e avaliação contínua pela organização.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo propor um plano estruturado de manutenção preventiva e corretiva para as pistolas PT 100 utilizadas na Assessoria Militar do Tribunal de Justiça de Alagoas, fundamentado em princípios da gestão da manutenção, da confiabilidade operacional e nas normas técnicas aplicáveis ao emprego institucional de armamentos.

O diagnóstico realizado junto aos militares do Grupamento de Segurança Institucional permitiu identificar que, embora exista elevado reconhecimento da importância da manutenção preventiva, os procedimentos atualmente adotados apresentam diferenças quanto à periodicidade, à forma de execução e às responsabilidades pela conservação do armamento. Também foram observadas oportunidades de aperfeiçoamento relacionadas à padronização das atividades, ao registro sistemático das intervenções e ao fortalecimento da capacitação técnica dos usuários.

Com base nesses resultados e na literatura especializada, foi elaborado um plano de gestão da manutenção estruturado em quatro níveis de intervenção — manutenção após utilização, manutenção de primeiro escalão, manutenção de segundo escalão e manutenção corretiva — acompanhado por recomendações relativas ao registro das intervenções, definição de responsabilidades e utilização de indicadores de desempenho.

Diferentemente de uma abordagem exclusivamente corretiva, o modelo proposto busca incorporar princípios de prevenção, planejamento e monitoramento contínuo, aproximando a gestão do armamento institucional dos conceitos contemporâneos da Engenharia de Manutenção, especialmente do Planejamento e Controle da Manutenção (PCM) e da Manutenção Centrada em Confiabilidade (RCM). Dessa forma, o estudo amplia a discussão sobre a aplicação desses conceitos em organizações policiais, contribuindo para um campo ainda pouco explorado na literatura nacional.

Entretanto, é importante destacar que a pesquisa não teve como finalidade avaliar empiricamente os efeitos da implementação do plano proposto. Assim, não é possível afirmar que sua adoção resultará, por si só, na redução de falhas ou no aumento da disponibilidade operacional das pistolas. Os benefícios apresentados neste trabalho representam resultados esperados, cuja efetividade dependerá da

implementação institucional do modelo, do acompanhamento sistemático dos indicadores de desempenho e da realização de avaliações futuras.

Como limitações do estudo, destaca-se que a pesquisa foi desenvolvida em uma única unidade da Polícia Militar de Alagoas, utilizando informações obtidas por meio de questionário aplicado aos militares participantes, não contemplando análise individualizada dos históricos de manutenção, registros de falhas ou inspeções técnicas dos armamentos. Essas limitações, entretanto, não comprometem o alcance dos objetivos propostos, uma vez que o propósito do estudo consistiu em diagnosticar as práticas existentes e estruturar um modelo de gestão adaptado à realidade institucional.

Sob o ponto de vista prático, recomenda-se que a Assessoria Militar do Tribunal de Justiça de Alagoas implemente gradativamente o plano proposto, estabelecendo rotinas padronizadas de inspeção, manutenção e registro das intervenções, além da criação de um banco de dados que permita acompanhar o histórico de cada armamento e calcular indicadores como Tempo Médio Entre Falhas (MTBF), Tempo Médio para Reparo (MTTR) e Disponibilidade Operacional.

Para pesquisas futuras, recomenda-se a implementação piloto do plano de manutenção em ambiente real, permitindo avaliar seus impactos sobre a disponibilidade do armamento, os custos de manutenção e a ocorrência de falhas mecânicas. Também são sugeridos estudos comparativos envolvendo outros modelos de pistolas utilizados pelas forças de segurança pública, bem como o desenvolvimento de sistemas informatizados voltados ao gerenciamento da manutenção de armamentos institucionais.

Conclui-se, portanto, que o modelo de gestão da manutenção proposto constitui uma alternativa tecnicamente viável para subsidiar a padronização das atividades de conservação das pistolas PT 100 na Assessoria Militar do Tribunal de Justiça de Alagoas. Embora sua efetividade dependa de implementação e monitoramento contínuos, o estudo oferece uma contribuição prática para a gestão do armamento institucional e amplia a aplicação dos princípios da Engenharia de Manutenção no contexto da segurança pública.

REFERÊNCIAS

ALAGOAS. Polícia Militar. **Boletim Geral Ostensivo n° 115 de 21 de Junho de 2024: Portaria n° 23/2024.** Disponível em: http://pm.al.gov.br/intra/. Acesso em: 12 set. 2025.

BISPO, L. R. S. **A manutenção preventiva do suprimento Classe V – armamento leve como alicerce da operacionalidade do Exército Brasileiro**. Rio de Janeiro: Escola de Sargentos de Logística, 2024.

BRASIL. **Decreto nº 10.030, de 30 de setembro de 2019**. Regulamenta a Lei nº 10.826, de 22 de dezembro de 2003. Diário Oficial da União, Brasília-DF, 2019.

BRASIL. **Lei nº 10.826, de 22 de dezembro de 2003**. Dispõe sobre registro, posse e comercialização de armas de fogo e munição. Diário Oficial da União, Brasília-DF, 2003.

BRASIL. Ministério da Defesa. **EB60-ME-22.401: Manual de Ensino Gerenciamento da Manutenção**. 1. ed. Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Norma Administrativa Relativa aos Materiais de Gestão da Diretoria de Material (NARMAT)**. 1. ed. Brasília, 2016.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Normas Administrativas Relativas ao Armamento (NARA)**. 1. ed. Brasília, 2009.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. **Portaria nº 130, de 15 de abril de 2020**. Aprova a Norma Técnica atinente a pistolas calibre 9x19 mm e .40 S&W para utilização policial (NT-SENASP nº 001/2020). Diário Oficial da União, Brasília-DF, 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016**. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana. Diário Oficial da União, Brasília-DF, 2016.

GONÇALVES, R. **Pistola Taurus PT 100:** Modelo clássico na Segurança Pública e em Clube de Tiro. Disponível em: https://instrutordetiro.net/taurus-pt100-clube-de-tiro/. Acesso em: 12 set. 2025.

GUMA, T. N.; MOLOKWU, K. O. O. **Deterioration of firearms:** a review report on corrosion and wear of their barrels. Irish International Journal of Engineering and Applied Sciences, v. 9, n. 2, p. 45-65, 2025.

JASKULA, L.; DZIDA, J. **Storage as an important element in maintaining technical serviceability of military equipment**. Scientific Journal of the Military University of Land Forces, v. 50, n. 3, p. 155-165, 2018.

MEITLING, T. K. **Manual de armamentos e procedimentos**. São Paulo: Polícia Militar do Estado de São Paulo, s.d.

NOGUEIRA, R. **Tiro de combate e sobrevivência policial:** método RCS. 3. ed. Brasília-DF: Rogério Nogueira, 2023.

SOUSA, C. H. C. **Proposta de capacitação de armeiros em manutenção da moderna estrutura de armamentos leves da Polícia Militar do Maranhão**. São Luís: Universidade Federal do Maranhão, 2023.

TAURUS ARMAS S.A. **Manual de Instruções da Pistola Taurus G2C, calibre 9 mm.** São Leopoldo: Forjas Taurus, s.d.

TELES, J. **Planejamento e controle da manutenção descomplicado**. 1. ed. Brasília: Engeteles, 2019.

UNITED STATES. Department of the Army. **Army Regulation 750-1:** Army Materiel Maintenance Policy. Washington, DC: Headquarters, Department of the Army, 2023.

VASCONCELOS, C. **Armas de Fogo & Autoproteção**. 1. ed. Porto Alegre: Alcance, 2015.

Recebido em: 27/04/2026
Aceito em: 26/06/2026
Publicado em: 19/10/2026