

EXPOSIÇÃO AO CHUMBO (Pb) POR PROFISSIONAIS DA SEGURANÇA PÚBLICA – BREVE REVISÃO

Suelen Ramos Chagas

Universidade Federal do Paraná

DOI: <https://doi.org/10.33871/26747170.2025.7.3.10981>

RESUMO: O chumbo é um metal pesado neurotóxico que pode causar uma série de problemas de saúde e a exposição prolongada a esse metal pode levar à anemia, fadiga, dor de cabeça, perda de memória, fraqueza muscular, dor nas articulações, náusea, vômito, convulsões e problemas psiquiátricos. Estudos indicam que os policiais estão expostos a níveis elevados de chumbo, especialmente os instrutores de tiro que trabalham em estandes fechados, devido a liberação do metal na atmosfera durante o disparo de armas de fogo. O presente trabalho apontou a falta de regulamentação e padronização para estandes de tiro no Brasil, destacando que essa realidade contrasta com a de outros países, onde há diretrizes e normas específicas para a construção, operação e fiscalização desses locais. No Brasil, a regulamentação existente é insuficiente e não estabelece parâmetros mínimos de segurança, inexistindo critérios técnicos para fiscalização. Além disso, não há normas técnicas específicas para a construção e operação de estandes de tiro. A falta de regulamentação e padronização aumenta os riscos de exposição ao chumbo, portanto, sugere-se a criação de uma normatização específica para estandes de tiro no país, baseadas em estudos técnicos e avaliativos, a qual deve estabelecer parâmetros mínimos de segurança, como a obrigatoriedade do uso de equipamentos de proteção individual, a manutenção do ambiente de trabalho limpo e bem ventilado, além da realização de exames médicos periódicos para os profissionais de segurança.

Palavras-chave: Polícia; contaminação metais pesados; chumbo; estande de tiro.

ABSTRACT: Lead is a neurotoxic heavy metal that can cause a number of health problems and prolonged exposure to this metal can lead to anemia, fatigue, headache, memory loss, muscle weakness, joint pain, nausea, vomiting, seizures and psychiatric problems. Studies indicate that police officers are exposed to high levels of lead, especially shooting instructors who work in closed ranges, due to the release of the metal into the atmosphere when firing firearms. The present work highlighted the lack of regulation and standardization for shooting ranges in Brazil, highlighting that this reality contrasts with that of other countries, where there are specific guidelines and standards for the construction, operation and inspection of these locations. In Brazil, existing regulations are insufficient and do not establish minimum

safety parameters, with no technical criteria for inspection. Furthermore, there are no specific technical standards for the construction and operation of shooting ranges. The lack of regulation and standardization increases the risks of exposure to lead, therefore, it is suggested that specific standards be created for shooting ranges in the country, based on technical and evaluative studies, which should establish minimum safety parameters, such as mandatory use of personal protective equipment, maintenance of a clean and well-ventilated work environment, in addition to periodic medical examinations for security professionals.

Key-words: Police; heavy metal contamination; lead; shooting range.

1 INTRODUÇÃO

Os policiais dedicam suas vidas para proteger a população e manter a ordem e a segurança nas comunidades em que atuam. Eles são responsáveis pela polícia ostensiva e a preservação da ordem pública (BRASIL, 1988). A profissão do policial militar é uma das mais desafiadoras, no qual o profissional tende a sofrer com a insegurança e condições insalubres de trabalho, além de assumir riscos, criando um conjunto de circunstâncias que interferem diretamente na sua qualidade de vida (MINAYO, 2008).

Algumas atividades inerentes à profissão fazem com que os policiais militares fiquem expostos a condições de trabalho que podem ser prejudiciais à saúde. Durante o curso de formação, por exemplo, eles passam por diversas práticas, incluindo o manuseio de armas de fogo e munições químicas, além de estágios e operações (ROCHA, 2015; ROCHA *et al.* 2014, LÖFSTED, 1999); essas atividades podem envolver riscos e exposição a agentes nocivos. Há ainda agravantes, como exercícios praticados com armas de fogo em locais fechados, comumente os estandes de tiro (estandes *indoor*), aumentando o risco de contaminação (WITT, *et al.*, 2023, LAIDLAW, *et al.*, 2017; ROCHA, 2015).

Além do mais, a atividade policial é complexa e envolve riscos. O policial pode se deparar com situações em que o uso da força é necessário para proteger a vida, seja a sua própria ou a de terceiros. Deste modo, o confronto armado é uma possibilidade real, tanto estando de serviço quanto fora dele, gerando sempre uma nova exposição aos agentes químicos.

O contato com agentes químicos, como o chumbo (Pb), durante atividades de tiro com arma de fogo é uma preocupação crescente para a saúde ocupacional (WITT, *et al.*, 2023, LAIDLAW, *et al.*, 2017; ROCHA, 2015; ROCHA *et al.* 2014, LÖFSTED, 1999). Diversos estudos apontam que o Pb pode ser encontrado em projéteis fabricados do próprio metal, pólvora, espoletas e outros componentes de munição, sendo que a contaminação por esse elemento pode ocorrer por inalação, ingestão ou contato com a pele (LAIDLAW, *et al.*, 2017; ROCHA, 2015).

O Pb é um metal pesado neurotóxico bem descrito que aumenta o estresse oxidativo, a inflamação dos tecidos e danifica estruturas celulares sensíveis, como membranas celulares e DNA. Quando depositado nos ossos, cérebro ou outros tecidos, pode causar câncer e, em alguns casos, encefalopatia (MARSHALL, *et al.*, 2019).

De acordo com um estudo realizado em militares do *Department of Veterans Affairs - VA* (WEISSKOPF, *et al.*, 2009), concentrações elevadas de chumbo nos ossos foram associadas a um aumento de 2,5 vezes na mortalidade, aumento de 6 vezes na mortalidade cardiovascular e um aumento de 8 vezes na doença cardíaca isquêmica. Além disso, pode afetar o sistema nervoso central e periférico, bem como o sistema hematopoiético, renal, cardiovascular e reprodutivo. Os sintomas de intoxicação incluem dor abdominal, anemia, fadiga, dor de cabeça, perda de memória, fraqueza muscular, dor nas articulações, náusea, vômito e convulsões. A exposição prolongada a esse elemento pode levar a danos permanentes no cérebro e em outros órgãos (LAIDLAW, *et al.*, 2017; MOREIRA & MOREIRA, 2004).

Não obstante, os estudos de Marshall, *et al.* (2019), indicam que o dano cerebral induzido por produtos químicos se assemelha muito à fisiopatologia do traumatismo cranioencefálico clássico, com diminuição da função cognitiva, neurodegeneração e aumento das manifestações psiquiátricas (depressão, ansiedade, distúrbios do sono e irritabilidade). As evidências atuais apoiam uma forte relação causal entre a exposição a neurotoxinas específicas e o desenvolvimento de condições médicas graves e taxas mais altas de suicídio entre os militares.

Ferreira e Silveira (2003), em um estudo de caso publicado na Revista Brasileira de Medicina do

Trabalho, descreveram um instrutor de tiro de uma empresa de segurança privada, no Estado de Minas Gerais, o qual apresentou sintomas típicos de intoxicação por chumbo. A história ocupacional e a visita ao ambiente de trabalho confirmaram a exposição a poeiras do metal em condições ambientais inadequadas de trabalho. O paciente evoluiu com comprometimento neurológico central apresentando crises convulsivas e alterações de memória.

Cook (2016), em seu estudo sobre contaminação por resíduo de arma de fogo nas mãos de policiais no início do turno, na Austrália do Sul, Austrália, relata que a presença de resíduo de tiro pode ser atribuída a fatores cotidianos da vida policial, como o manuseio da própria arma no início do turno, descarga de uma arma de fogo ou proximidade de uma arma disparando, ou simplesmente o contato com uma superfície ou objeto contaminado com resíduo de tiro.

A Organização Mundial da Saúde alerta que não há nível seguro de exposição ao chumbo (OMS, 2022) e sua contaminação, sendo no presente trabalho considerada de natureza ocupacional, já que ocorre devido ao uso de equipamentos e treinamentos atinentes à profissão policial militar.

Embora a exposição ao chumbo e casos de intoxicação pelo metal em atividades de instrução, aprendizado e treinamento de tiros sejam bem descritos na literatura internacional, relatos de casos de intoxicação por chumbo decorrentes da atividade policial não são tão comuns na literatura nacional.

2 FONTES DE EXPOSIÇÃO AO CHUMBO NA PROFISSÃO POLICIAL

A maioria dos projéteis é feita de chumbo, porém uma grande quantidade desse elemento também está presente no *primer* (componente do cartucho de munição que é responsável por iniciar a combustão da pólvora), composto por aproximadamente 35% de estífnato de chumbo e peróxido de chumbo (além dos compostos de bário e antimônio), que se inflama no cano do armamento gerando energia suficiente para a saída do projétil (LAIDLAW, et al., 2017).

Durante seu trajeto no cano da arma, uma parte do projétil de chumbo se desintegra em fragmentos finos e, juntamente da poeira e fumos provenientes do *primer*, são ejetadas a altas pressões (18.000-20.000 psi). Na maioria das vezes isso ocorre em ângulos retos para a direção do fogo em estreita proximidade com o atirador, o qual pode inalar partículas finas de Pb (principalmente do *primer*) que constituem a via de exposição proximal (TRIPATHI & LLEWELLYN, 1989). Desta forma, partículas finas e grossas, parte do *primer* e dos fragmentos ejetados, fixam-se no atirador (corpo e vestes), podendo também serem ingeridas.

A preocupação com as fontes de contaminação de chumbo em profissionais da segurança já vêm sendo estudada há mais de duas décadas. Na Suécia, um estudo realizado em policiais (LÖFSTED, et al, 1999), revelou a exposição ocupacional como uma fonte de contaminação por chumbo naquele país, expondo os profissionais aos riscos de intoxicação.

Laidlaw, et al (2017), ao realizarem uma revisão sobre a exposição ao chumbo em estandes de tiro nos Estados Unidos, relatam diferentes fontes de exposição potencial ao chumbo de armas de fogo. De acordo com os autores, disparar armas em estandes de tiro expõe as pessoas à descarga de pó e gases de Pb. Relatam ainda que, ao trocar os estandes de tiro fechados por alvos expostos ao ar livre (estandes *outdoor*), os atiradores podem estar sujeitos ao chumbo que se acumulou na poeira do solo. Além disso, há o risco de levar essas partículas para casa, expondo suas famílias.

Dias, et al (2014), em seu estudo sobre a exposição ocupacional ao chumbo aerotransportado em policiais brasileiros, analisaram o nível de Pb no sangue antes e após três dias de treinamento de 19 cadetes e 21 instrutores de tiro. A média do chumbo no sangue antes do treinamento para o grupo de instrutores foi de 5,5 µg/dL ± 0,6 e para o grupo de cadetes foi de 3,3 µg/dL ± 0,15. Após o treinamento, esse valor para o grupo dos cadetes (que participaram do treino até o final) foi de 18,2 µg/dL ± 5.

Esses dados evidenciam um aumento considerável do metal no sangue em um período de tempo relativamente curto. Outro dado que pode ser observado é um maior nível de chumbo detectado nos instrutores antes do treinamento, provavelmente devido à maior frequência de exposição.

Achados equivalentes foram apresentados no trabalho de Witt, et al (2023), sobre a exposição a longo prazo de policiais a disparo de armas de fogo em ambientes fechados, realizado em Berlim, Alemanha. Segundo os autores, os resultados da pesquisa sugerem que a exposição prolongada a emissões de projéteis de arma de fogo em estandes *indoor* induz reações brônquicas devido à irritação repetida das vias aéreas. Os resultados mostraram que quanto maior a exposição dos agentes, maior o impacto negativo na função pulmonar e maior os níveis de chumbo no sangue.

Cook (2016) relata que foi encontrado um nível muito elevado de contaminação por resíduo de armas de fogo em policiais australianos, chegando a um intervalo de 610 partículas “altamente

características” (classificação dada pelos cientistas da *Forensic Science South Australia - FSSA*, indicando a presença de chumbo (Pb), bário (Ba) ou antimônio (Sb) na composição), sugerindo que o simples contato com a arma de fogo no início do serviço é o bastante para ocorrer a contaminação através dos resíduos depositados em sua superfície.

Na Bélgica, Vandebroek, *et al* (2019), estudo realizado em estandes de tiro utilizados para treinamento de policiais, foi comparado amostras de sangue de funcionários, instrutores, policiais e membros das Forças Especiais (antiterrorista) que frequentam os estandes. Dentre esses, os valores médios de Pb no sangue foram marcadamente maiores nas Forças Especiais (3,9 µg/dL), no pessoal de manutenção (5,7 µg/dL) e nos instrutores (11,7 µg/dL) em comparação com os policiais (1,4 µg/dL). Um instrutor excedeu o índice de exposição biológica para Pb sanguíneo (38,8 µg/dL). O estudo sugere maior concentração de chumbo nos atiradores frequentes, o que já era esperado.

Uma revisão sobre exposições ocupacionais e riscos à saúde ambiental de militares (GERETTO, *et al*, 2021), a qual analisou publicações referentes a estudos epidemiológicos e de biomonitoramento de militares ocupacionalmente expostos, mostrou um estudo transversal realizado com 175 soldados estagiários das Forças de Defesa de Israel, em que foram analisados os níveis de chumbo no sangue antes e após os períodos de treinamento básico e avançado, juntamente dos níveis de chumbo no ar medidos por amostradores. As exposições ao Pb no ar foram maiores durante os turnos noturnos, uma vez que as concentrações de chumbo estão inversamente relacionadas à umidade e temperatura do ar. No início do treinamento, o chumbo foi detectado em 21% dos participantes. Após o treinamento básico, a probabilidade de uma exposição a níveis superiores a 25 µg/m³ foi de 99% para 5% dos praticantes e 95% para 25% dos instrutores.

Na Coreia do Sul, um estudo que buscou identificar os riscos de exposição e intoxicação por chumbo em estandes *indoor* (PARK, *et al*, 2016) analisou o nível do elemento no sangue de 120 agentes da Força Aérea, Marinha e Corpo Atlético das Forças Armadas da República da Coreia. A média geral encontrada foi de 11,3 ± 9,4 µg/dL (variação: 2,0–64,0 µg/dL). O trabalho mostrou que muitas vezes a mudança de ambiente para os treinamentos com arma de fogo podem resultar em um aumento do risco de intoxicação por chumbo. Interessantemente, esses quadros de intoxicação pelo metal já foram relatados em países com culturas de tiro avançadas e riscos bem geridos.

É importante ressaltar que após os estudos de Park, *et al* (2016), o Ministério da Defesa da Coreia do Sul fechou temporariamente todos os campos de tiro interiores e transferiu qualquer pessoa com um nível de Pb no sangue ≥ 10 µg/dL para unidades ou divisões sem exposição ao chumbo.

Neste cenário é possível verificar que a preocupação com a contaminação por chumbo em pessoas que fazem uso de armas de fogo, especialmente as forças policiais, é evidente em todo o globo. Entretanto, no Brasil, poucas pesquisas na área foram realizadas sobre esse assunto, o que pode acarretar em legislações displicentes e normas para as práticas de tiro desprovidas da devida adequação das técnicas e tecnologias atuais para um ambiente saudável, diminuindo assim os riscos ocupacionais da profissão policial.

3 LEGISLAÇÃO, NORMAS E TÉCNICAS

Antes de adentrar no assunto, é importante destacar que no Brasil não há, até o momento, parametrização normativa ou padronização para os estandes de tiro (BRASIL, 2023). De acordo com o Guia de Estandes de Tiro (BRASIL, 2023), desenvolvido pelo governo federal, cada instituição policial, seja ela federal, civil ou militar, criam suas próprias estruturas e programações para o treinamento de tiro, com base em conhecimentos empíricos, “inexistindo critérios pré-estabelecidos quanto ao tamanho, anteparo (“para balas”), calibres suportados, instalações de apoio dentre outros aspectos” (BRASIL, 2023). Desta forma, não há obrigação legal que disponha de parâmetros mínimos a serem seguidos pelos engenheiros para avaliar ou conceber estruturas que garantam as condições necessárias à segurança operacional.

O Decreto 10.030/2019, faz uma única menção sobre o tema em seu artigo 139, o qual traz poucas regras, sendo elas em relação à localização, atribuídas aos municípios, e às condições de segurança operacional, as quais deverão ser “atestadas por engenheiro inscrito regularmente no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia, mediante Anotação de Responsabilidade Técnica” - CREA; sendo estandes de tiro das Forças Armadas e dos órgãos de segurança pública, as condições de segurança operacional poderão ser atestadas por “profissional capacitado da própria organização” (BRASIL, 2019).

Além disso, é certo pressupor que nem todo engenheiro (inscrito ou não no CREA) possui conhecimentos específicos sobre armas de fogo, munições, calibres, balística e assuntos correlatos. Da

mesma forma, o Decreto não especifica o que seria um “profissional capacitado” para atestar as condições de segurança operacional de um estande. Portanto, é mister pensar em uma normatização que estabeleça regras e parâmetros mínimos de segurança, baseada em conhecimento técnico, a fim de nortear os trabalhos de fiscalização, controle, construção, autorização e funcionamento dos estandes, sejam eles privados ou não.

Não obstante a total falta de padronização sobre o assunto, alguns estados como Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo, possuem normas próprias em relação à competência para fiscalização dos estandes (BRASIL, 2023), e de igual modo permanecem as lacunas, aumentando a falta de sistematização afetas à construção e fiscalização de estandes de tiro.

No mais, há duas normas técnicas que os engenheiros podem se servir para operacionalizar os estandes de tiro, são elas: a ABNT-NBR 15000:2020 e a ABNT-NBR 10152:2017 (corrigida em 2020). A primeira diz respeito à blindagem e proteção balística, não abordando especificamente os estandes, mas equipamentos como coletes, capacetes e componentes veiculares. A segunda refere-se à acústica e os níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações. Nenhuma das duas abrange a questão da contaminação por metais pesados, seja no ar ou no solo.

Essa realidade encontrada no Brasil parece divergir substancialmente de outros países, como a República da Coreia. Com base nos resultados dos estudos de Park, *et al* (2016), o Ministério da Defesa da Coreia do Sul fechou temporariamente todos os campos de tiro internos e transferiu qualquer pessoa com um nível de chumbo no sangue $\geq$ de 10 $\mu\text{g}/\text{dL}$ para unidades ou divisões sem exposição ao chumbo. Além disso, o governo promoveu uma melhoria significativa em seus estandes e promulgou diretrizes de gestão de segurança e saúde para estandes de tiro em ambientes fechados (PARK, *et al*, 2016).

Nos Estados Unidos, várias agências governamentais desenvolveram recomendações sobre níveis de chumbo no sangue. Os Centros de Controle e Prevenção de Doenças (CDC, na sigla original) fazem recomendações para proteger a saúde pública, enquanto o *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) e a *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) se concentram na saúde dos trabalhadores dos locais onde há atividade de tiro. A tendência para as recomendações de níveis de chumbo no sangue vêm diminuindo ao longo de várias décadas, desde que os regulamentos foram estabelecidos pela primeira vez (LAIDLAW, 2017).

Na Itália, intervenções de prevenção primária e secundária realizadas ao longo dos anos pela Polícia do Estado Italiano resultaram em uma queda significativa dos níveis de chumbo no sangue encontrados nas forças policiais daquele país (DI LORENZO, *et al*, 2010). Já na Austrália, medidas simples como lavagem das mãos e utilização de gel secante pós-treino ou após manuseio da arma de fogo (para limpeza, por exemplo), vêm sendo adotadas para remoção dos resíduos de arma de fogo (COOK, 2016).

Na Europa, a Diretiva 98/24/CE do Conselho Europeu, de 1998, relativa à protecção da saúde e a segurança dos trabalhadores devido aos riscos relacionados com os produtos químicos, estabelece um valor máximo admissível de chumbo no ar, além de um valor biológico limite obrigatório para medidas de vigilância sanitária (níveis no sangue que não devem ser excedido) para o chumbo (NRC, 2013).

Na Alemanha, a Comissão de Investigação dos Perigos para a Saúde dos Produtos Químicos Compostos na Área de Trabalho (*MAK Commission*, no original) está na *Deutsche Forschungsgemeinschaft* (Fundação Alemã de Pesquisa), uma empresa privada à qual compete determinar o estado atual da pesquisa sobre os riscos relacionados a produtos químicos perigosos que o local de trabalho oferece para a saúde e desse modo aconselhar as autoridades públicas. A *MAK Commission* propõe as *MAK values* (máximo concentrações no local de trabalho) e *BAT values* (tolerância biológica de valores) para produtos químicos voláteis e poeiras e propõe procedimentos para análise dessas substâncias (DFG, 2023).

O último exemplo vem do Reino Unido, em que o *Health and Safety Executive - HSE* (órgão regulador nacional de saúde e segurança no trabalho), faz cumprir o Termo de Saúde e Segurança da Lei do Trabalho de 1974. Neste sentido, o HSE realiza fiscalizações e inspeções em estabelecimentos objetivando prevenir mortes, lesões ou problemas de saúde no local de trabalho, além de publicar diversas orientações de gestão. Em 2002, o HSE emitiu orientações atualizadas sobre o controle de chumbo em ambiente de trabalho, em que constam estabelecidos, além dos itens de proteção individual, altos padrões de higiene pessoal, incluindo instalações de lavagem e políticas que proíbem comer, beber ou fumar em áreas com risco de contaminação por chumbo (HSE, 2002).

Neste cenário, verifica-se que o Brasil é insuficiente não só na normatização, mas também em estudos que deveriam nortear os trabalhos nos estandes de tiro. Desta feita, percebe-se a urgente necessidade de uma normatização que sirva como orientação e base técnica de apoio, até mesmo para os responsáveis pela autorização, construção, controle e fiscalização à luz da legislação vigente. Assim, o poder público municipal, o Comando do Exército Brasileiro, o CREA, as Polícias e demais órgãos de segurança, a partir do estabelecimento de parâmetros e regras mínimas de segurança, poderão executar suas

atribuições amparados em conhecimento técnico, reduzindo os riscos existentes e agindo em casos que exigem responsabilização em acidente e danos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve a intenção de fazer uma breve revisão teórica a respeito da contaminação por chumbo em estandes de tiro. Vários estudos indicam que o chumbo absorvido durante as práticas de tiro podem causar diversos efeitos nocivos na saúde, como inflamação dos tecidos, danos às estruturas celulares sensíveis, como membranas celulares e DNA, câncer e até encefalopatia, além de aumentar as manifestações psiquiátricas (depressão, ansiedade, distúrbios do sono e irritabilidade) e o desenvolvimento de condições médicas graves e taxas mais altas de suicídio entre os militares (MARSHALL, 2019). Doenças cardíaca isquêmica, dano ao sistema nervoso central e periférico, bem como o sistema hematopoiético, renal, cardiovascular e reprodutivo também são frequentemente relatados (LAIDLAW, *et al.*, 2017; WEISSKOPF, *et al.*, 2009; MOREIRA & MOREIRA, 2004).

Apesar de todos os riscos associados, observou-se que a literatura nacional pouco aborda o tema, necessitando de mais estudos para nortear o trabalho de autorização, fiscalização e controle operacional nesses ambientes. No mais, foi encontrado ampla gama de estudos na literatura internacional, os quais poderiam ajudar a subsidiar pesquisas e estudos no Brasil.

Para prevenir a exposição ao chumbo durante atividades de tiro com arma de fogo, é importante que os praticantes sigam as práticas de segurança recomendadas, como usar equipamentos de proteção individual, como luvas, óculos de proteção e máscaras respiratórias e lavar as mãos e o rosto após o manuseio de munição e armas. Além disso, é importante que os trabalhadores sejam treinados em práticas seguras de manuseio de munição e armas e que os empregadores implementem medidas de controle de exposição, como substituição de materiais, ventilação adequada e monitoramento da exposição ao chumbo (COOK, 2016; HSE, 2002).

Quando se trata de condições insalubres de trabalho, riscos à saúde ocupacional e condições de segurança operacional, é necessário que as organizações adotem medidas preventivas e corretivas para minimizar os riscos à saúde e à integridade física dos trabalhadores/usuários. Essas medidas incluem a utilização de equipamentos de proteção individual (EPIs), a realização de avaliações ergonômicas, a implementação de programas de prevenção de riscos ambientais (PPRA) e de controle médico de saúde ocupacional (PCMSO), entre outras medidas cabíveis.

Para tanto, os profissionais responsáveis devem se valer de parâmetros e normas específicas para garantir as condições necessárias para a realização das atividades laborais, além de garantir a qualidade do ambiente e cumprir as determinações regidas pelas normas reguladoras. Portanto, diante da conjuntura nacional atual, sugere-se que estudos sejam direcionados à prática de tiro, sejam em estandes *indoor* ou *outdoor*, ou até mesmo considerando tiro de combate, com o intuito de garantir aos profissionais da área de segurança pública o seu direito à saúde e integridade física.

REFERÊNCIAS

ABNT NBR 15000: **Sistemas de blindagem**. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ABNT NBR 10152: **Acústica — Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações**. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**, de 05 de outubro de 1988. Brasília, 1988. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 02 out. 2023.

_____. **Aperfeiçoamento e padronização da instrução de tiro por forças policiais**. Guia de estandes de tiro - Regulamentação e aspectos construtivos. Brasília, 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/pro-seguranca/guias-e-estudos-tecnicos/guia-estandes-de-tiro.pdf/view>>. Acesso em: 28 set. 2023.

_____. **Decreto nº 10.030 de 30 de setembro de 2019**. Aprova o Regulamento de Produtos

Controlados. Brasília, DF. 2019.

COOK, M. Gunshot residue contamination of the hands of police officers following start-of-shift handling of their firearm. **Sci. Int. Forense**. doi: 10.1016/j.forsciint.2016.11.002. PMID: 27866062. 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0379073816304789?via%3Dihub>>. Acesso em: 29 set. 2023.

DFG - Deutsche Forschungsgemeinschaft. **Commissions of the DFG**. Disponível em: <https://www.dfg.de/en/dfg_profile/publications/commissions/index.html#anker126715440>. 2023. Acesso em: 27 out. 2023.

DI LORENZO, L., *et al.* Lead exposure in firearms instructors of the Italian State Police. **Med Lav**. PMID: 20415047. 2010. Disponível em: <<https://europepmc.org/article/MED/20415047>>. Acesso em: 05 out. 2023.

GERETTO, M., *et al.* Occupational Exposures and Environmental Health Hazards of Military Personnel. **Int J Environ Res Public Health**. doi: 10.3390/ijerph18105395. PMID: 34070145; PMCID: PMC8158372. 2021. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8158372/>>. Acesso em: 05 out. 2023.

HSE- Health and Safety Executive. **Control of lead at work (Third edition)**. ISBN: 9780717625659. 2012. Disponível em: <<https://www.hse.gov.uk/pubns/books/l132.htm>>. Acesso em: 27 out. 2023.

LAIDLAW, M. A.; *et al.* Lead exposure at firing ranges-a review. **Rev. Environ Health**. doi: 10.1186/s12940-017-0246-0. PMID: 28376827; PMCID: PMC5379568. 2017. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5379568/>>. Acesso em: 02 out. 2023.

LÖFSTED, H, *et al.* Blood lead in Swedish police officers. **Am. J. Ind. Med.** 519-22. PMID: 10212705. 1999. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10212705/>>. Acesso em: 28 set. 2023.

MARSHALL, T. M., *et al.* Neurotoxicity Associated with Traumatic Brain Injury, Blast, Chemical, Heavy Metal and Quinoline Drug Exposure. **Altern. Ther. Health Med.** 2019;25:28–34. Disponível em: <<https://www.docdroid.net/P6CGUSG/neurotoxicity-associated-with-traumatic-brain-injury-blast-chemical-heavy-metal-and-quinoline-drug-exposure-pdf>>. Acesso em: 27 out. 2023.

MINAYO, M. C. S., *et al.* **Missão prevenir e proteger: condições de vida, trabalho e saúde dos policiais militares do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2008. 328 p. ISBN 978-85-7541-339-5.

MOREIRA, F. R.; MOREIRA, J. C. Os efeitos do chumbo sobre o organismo humano e seu significado para a saúde. **Rev. Panam Salud Publica**. 15(2), 119–29. 2004. Disponível em: <<https://scielosp.org/pdf/rpsp/2004.v15n2/119-129/pt>>. Acesso em: 02 out. 2023.

NRC - National Research Council. **Potential health risks to DOD firing-range personnel from recurrent lead exposure**. The National Academies Press, Washington, DC (U.S.). 2013, pp. 62-129.

OMS - Organização Mundial da Saúde. **OMS: Envenenamento por chumbo mata cerca de 1 milhão de pessoas todos os anos**. 2022. Disponível em: <<https://news.un.org/pt/story/2022/10/1804252>>. Acesso em: 02 out. 2023.

PARK W. J., *et al.* Occupational Lead Exposure from Indoor Firing Ranges in Korea. **J. Korean Med Sci**. doi: 10.3346/jkms.2016.31.4.497. Epub 2016 Mar 8. PMID: 27051231; PMCID: PMC4810330. 2016. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4810330/>>. Acesso em: 05 out.

2023.

PMPR - POLÍCIA MILITAR DO PARANÁ. **Portaria do Comando-Geral nº 316**, de 18 de abril de 2016. Paraná. 2016.

ROCHA, E. D. **Análise de riscos toxicológicos e ambientais na exposição ocupacional aos resíduos de armas de fogo (GSR/ firing ranges): Uma proposta de normalização**. Tese. Doutorado em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear - Materiais. IPEN - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - Autarquia associada à Universidade de São Paulo. 102 p. São Paulo. 2015.

ROCHA E. D., *et al.* Occupational exposure to airborne lead in Brazilian police officers. **Int. J. Hyg. Environ Health**. doi: 10.1016/j.ijheh.2013.12.004. PMID: 24411572. 2014. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1438463913001594?via%3Dihub>>. Acesso em: 25 set. 2023.

SILVEIRA, A. M.; L. R. FERREIRA. Intoxicação por chumbo em atividade de instrução de tiro. **Rev. Bras. de Medicina do Trabalho**. Belo Horizonte, MG. Vol. 1. n. 1. p. 71-73. 2003. Disponível em: <<https://cdn.publisher.gn1.link/rbmt.org.br/pdf/v1n1a09.pdf>>. Acesso em 02 out. 2023.

TRIPATHI, R. K.; LLEWELLYN, G. C. Deterioration of Air Quality in Firing Ranges: A Review of Airborne Lead Exposures. In: Llewellyn, G.C., O'Rear, C.E. (eds) **Biodeterioration Research**, vol 3. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-9453-3_35. Disponível em: <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4757-9453-3_35>. Acesso em: 03 out. 2023.

VANDEBROEK, E., *et al.* Occupational Exposure to Metals in Shooting Ranges: A Biomonitoring Study. **Saf Health Work**. p. 87-94. doi: 10.1016/j.shaw.2018.05.006. Epub 2018 May 26. PMID: 30949386; PMCID: PMC6428968. 2019. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6428968/pdf/main.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2023.

WEISSKOPF, M. G., *et al.* A prospective study of bone lead concentration and death from all causes, cardiovascular diseases, and cancer in the Department of Veterans Affairs Normative Aging Study. **Circulation**. 2009. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.827121. Epub 2009 Sep 8. Erratum in: *Circulation*. 2014 Jul 29;130(5):e43. PMID: 19738141; PMCID: PMC2760410. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2760410/>>. Acesso em: 27 out. 2023.

WITT, C., *et al.* Long-term indoor gunshot exposure of special police forces induces bronchitic reactions and elevated blood lead levels-The Berlin shooting range study. **J. Cachexia Sarcopenia Muscle**. 14(1):452-463. doi: 10.1002/jcsm.13147. PMID: 36539958; PMCID: PMC9891938. 2023. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9891938/>>. Acesso em: 28 set. 2023.

Submetido em: 07/2025
Aprovado em: 11/2025