

TIRO MILITAR, SAÚDE AUDITIVA E USO DE DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO AUDITIVA (DPA)¹

MILITARY SHOOTING, HEARING HEALTH AND USE OF HEARING PROTECTION DEVICES (HPD)

Bernardo Gonçalves de Sá²
Kenia Luiza Ferreira Rocha^{3*}

RESUMO

A exposição a ruídos intensos pode representar uma ameaça significativa à saúde auditiva, podendo resultar em perda de audição temporária ou até mesmo causar danos irreversíveis. Esse fato é particularmente preocupante em ambientes militares, nos quais os indivíduos estão expostos a ruídos intensos e repetitivos como apitos, sirenes, turbinas de aeronaves, explosões e uso de armas de fogo. A presente revisão de literatura teve por objetivo apresentar os níveis de ruído de impacto atribuído às armas de fogo utilizadas nas instruções dos militares das Forças Armadas e Policiais, ressaltando o armamento terrestre utilizado nas instruções de Armamento, Munição e Tiro (AMT) dos Cadetes da Academia da Força Aérea (AFA) durante sua formação. Foram abordados os possíveis danos à saúde auditiva que tais impactos são passíveis de causar, confrontando esta informação com o preconizado pela Norma Regulamentadora de saúde e medicina do trabalho, que estabelece a tolerância à exposição ruído (NR15) e Normas de Higiene Ocupacional (NHOs), e apresentação da efetividade teórica do dispositivo de proteção auditiva (DPA) utilizado nas instruções. As informações levantadas sugerem que o ruído provocado pela instrução de tiro é passível de causar danos à saúde auditiva dos cadetes, uma vez que um único evento de impacto com pressão sonora superior a 120 dBA é capaz de danificar permanentemente o aparelho auditivo. Porém, quando considerada a efetividade teórica do uso do DPA, o impacto na saúde auditiva é bastante reduzido, pelo que sugerimos fortemente o uso da proteção em todas as instruções.

Palavras-chave: Cadetes; Saúde auditiva; Tiro militar; Força Aérea Brasileira.

¹ Artigo de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Formação de Oficiais de Infantaria (CFOInf) da Academia da Força Aérea (AFA).

² Cadete de Infantaria do 4º Esquadrão (Turma Árion, 2024).

³ 1º Tenente QOCON MDS Bacharel e Licenciada em Educação Física pela Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES). Mestre em Educação Física e Desporto - Avaliação das Atividades Físicas e Desportivas pela Universidade de Trás os Montes e Alto Douro (UTAD) - Portugal. E-mail: keniarochaklfr@fab.mil.br.

ABSTRACT

Exposure to intense noise can pose a significant threat to hearing health, potentially resulting in temporary hearing loss or even irreversible damage. This fact is particularly worrying in military environments, where individuals are exposed to intense and repetitive noises such as whistles, sirens, aircraft engines, explosions and the use of firearms. The present literature review aimed to present the impact noise levels attributed to firearms used in the instructions of military personnel from the Armed Forces and Police, highlighting the ground weapons used in the Armament, Ammunition and Shooting instructions of Cadets of the Air Force Academy (AFA) during its training. The possible damage to hearing health that such impacts are likely to cause was addressed, comparing this information with that recommended by the Regulatory Standard for health and occupational medicine, which establishes tolerance to noise exposure (NR15) and Occupational Hygiene Standards, in addition to the effectiveness of the hearing protection device used in the instructions, according to the technical references of the equipment. The information gathered suggests that the noise caused by shooting instruction is likely to cause damage to the cadets' hearing health, since a single impact event is capable of permanently damaging the hearing aid. However, when considering the theoretical effectiveness of using PPE, the impact on hearing health is greatly reduced, which is why we strongly suggest the use of protection in all instructions.

Keywords: Cadets; Hearing health; Military shooting; Brazilian Air Force.

INTRODUÇÃO

A audição desempenha um papel crucial na vida dos indivíduos, permitindo a percepção e a interpretação dos sons do ambiente. O aparelho auditivo também tem sua importância na comunicação e no equilíbrio humano. Alguns fatores, no entanto, podem contribuir para a perda auditiva, seja ela temporária ou permanente, impactando negativamente a qualidade de vida e o desempenho profissional (WHO, 2020). Dentre os diferentes fatores que podem contribuir para a perda auditiva, destaca-se a exposição ao ruído (Guida; Diniz; Kinoshita, 2011). A exposição a níveis elevados de pressão sonora podem levar à perda da audição. Pressão sonora em seus níveis mais elevados geralmente é causada por ruídos intensos, e dessa forma a perda auditiva causada por este tipo de pressão é denominada Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR), sendo definida como uma condição caracterizada pela diminuição gradual da capacidade auditiva devido à exposição contínua a níveis elevados de pressão sonora (Bistafa, 2018). A exposição frequente a esse tipo de ruído pode causar danos irreversíveis às células auditivas e às estruturas do sistema auditivo, comprometendo a sensibilidade auditiva e a capacidade de discernir sons sutis. Esse tipo de perda auditiva é particularmente preocupante em ambientes militares, nos quais os indivíduos estão expostos a ruídos intensos e repetitivos, associados às operações e atividades tipicamente militares, como explosões, ruído de aeronaves, apitos em treinamentos, etc.

Outro tipo de ruído presente neste ambiente é o ruído de impacto ou de impulso, caracterizado por picos de energia acústica de duração inferior a 1 segundo, podendo atingir intensidades ao redor de 140 dB e é caracterizado por seu caráter súbito e de alta intensidade, podendo causar danos auditivos imediatos e permanentes (Fundacentro, 2001). Temos como exemplos de ruído de impacto no ambiente militar as explosões e os disparos de arma de fogo simples ou em rajada (Silva *et al.*, 2004).

A prática de treinamento de tiro é essencial para a formação militar, mas pode apresentar riscos à saúde auditiva. Os indivíduos que estão expostos a ruídos de impacto estão sujeitos a lesões no sistema auditivo, comprometendo sua capacidade de audição a curto e longo prazo, podendo acarretar até em um trauma acústico (Hungria, 1995).

Alguns estudos têm sido conduzidos sobre essa temática, como o estudo de Silva e colaboradores (2004) que avaliaram o perfil auditivo de militares em um quartel do Exército Brasileiro, constatando alterações audiométricas supostamente induzidas pela exposição ao

ruído. Outro estudo importante buscou esclarecer os efeitos auditivos da prática de tiro ao avaliar a exposição ao ruído em um grupo de militares em um stand de tiro. Os achados sugerem traços audiométricos alterados por mais de metade dos pesquisados, sendo que alguns relataram ainda zumbido, tontura, dificuldade em entender a fala em ambientes ruidosos e sensibilidade a sons fortes (Celli; Ribas; Zannin, 2005).

A Academia da Força Aérea (AFA) oferece Cursos de Formação para futuros oficiais da Força Aérea Brasileira (FAB), que se orienta pelo Perfil Profissional dos Oficiais da Aeronáutica (PPOA), um documento que norteia a formação e define as competências essenciais para a formação dos militares de cada quadro (Ministério da Defesa, 2023). Uma dessas competências, dentro da formação militar, é o treinamento de tiro, que ocorre anualmente na instrução de Armamento, Munição e Tiro (AMT), conforme Plano Pedagógico de Curso (PPC), previsto para os três Quadros (Aviação, Intendência e Infantaria) em Instruções de Comando da Aeronáutica (ICA) 37-863, 37-900 e 37-901 (Ministério da Defesa, 2024a, 2024b, 2024c).

A legislação que rege as instruções de AMT é o Manual do Comando da Aeronáutica (MCA 50-1), que versa sobre “Instrução de Tiro com Armamento Terrestre no Âmbito do Comando da Aeronáutica”. O documento, publicado no ano de 2022, estabelece as normas e condições quanto ao domínio das habilidades de manuseio seguro de armas de fogo, o que é fundamental para situações de combate e operações aéreas. No entanto, apesar de destacar a importância desse treinamento e a obrigatoriedade do uso de equipamento de proteção individual (EPI), o documento apresenta poucas informações acerca dos possíveis efeitos prejudiciais que o ruído intenso das armas de fogo podem causar à audição dos cadetes (Ministério da Defesa, 2022).

Diante dessa problemática, torna-se imprescindível a realização de estudos que ressaltem os possíveis efeitos da exposição ao ruído na instrução de tiro militar na saúde auditiva dos cadetes. Faz-se necessário compreender a magnitude dos riscos associados à exposição ao ruído de impacto e contínuo. Seria o nível de ruído produzido pelo armamento utilizado durante a instrução de AMT (HK 33 e pistola 9mm) passível de comprometer a saúde auditiva dos cadetes? O equipamento de proteção individual utilizado promove diminuição desse risco?

O objetivo geral do trabalho foi apresentar os níveis de ruído de impacto (pressão sonora) atribuídos às armas de fogo utilizadas nas instruções de tiro dos militares das Forças Armadas e Policiais, ressaltando o armamento terrestre utilizado nas instruções de AMT

(Fuzil HK33 e Pistola 9mm) dos Cadetes da Academia da Força Aérea (AFA) durante sua formação.

Tivemos como objetivos específicos:

- Apresentar a rotina da instrução de AMT dos cadetes da Força Aérea Brasileira, protocolos e técnicas previstos;
- Elucidar a respeito do nível de ruído a que os cadetes estariam teoricamente expostos durante as instruções, considerando o tipo de armamento, número de disparos previsto e dispositivo de proteção auditiva utilizado;
- Relacionar os achados com o preconizado pelas normas reguladoras nacionais para exposição segura ao ruído.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

A audição é um sentido extremamente importante pois é a base da comunicação, socialização e relações interpessoais do ser humano. O sistema auditivo humano possui três partes, sendo elas a orelha externa, média e interna, além das vias auditivas do sistema nervoso central (Hyppolito, 2005). Juntas desempenham a função de receber, conduzir e interpretar o som, de forma a que o cérebro seja capaz de processá-lo e discriminá-lo (Ventura, 2008).

Segundo Bistafa (2018), som é a variação da pressão ambiente detectável pelo sistema auditivo, ou seja, é a sensação produzida. Já o ruído seria a percepção de um som ou qualquer sensação sonora considerada indesejável (Asho, 2019). Sabe-se que o primeiro pode ser quantificado, enquanto que o segundo é considerado um fenômeno subjetivo (Velazques; Zapata, 2005).

Estamos expostos ao ruído desde o nosso nascimento, de forma que chegamos à vida adulta, a depender dos ambientes que frequentamos, com probabilidade de desenvolver algum tipo de perda auditiva. Tal probabilidade é aumentada quando o indivíduo é exposto a ruídos intensos e contínuos acima de 85 decibéis (Fanfa, 2015).

A Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR) é definida como uma condição caracterizada pela diminuição gradual da capacidade auditiva devido à exposição contínua a níveis elevados de pressão sonora (Ministério da Saúde, 2006). O PAIR decorre da perda de audição, geralmente bilateral, por exposição a níveis de pressão sonora elevados, que gera alterações dos limiares auditivos, com características irreversíveis e progressão gradual

(Oliveira, 2016).

Um dos perigos mais comuns no ambiente de trabalho descritos pela Organização Mundial de Saúde (OMS) é a exposição a níveis de pressão sonora excessivos (WHO, 2020). Esse é considerado um problema de saúde pública mundial, uma vez que a perda de audição ocupacional é uma das doenças mais comuns relacionadas ao trabalho (Souza, 2008). Nos EUA, estima-se que cerca de 22 milhões de trabalhadores estão expostos a níveis de ruído prejudiciais à saúde auditiva (NIOSH, 1998). Os dados no Brasil não são precisos por causa de subnotificação, porém sabe-se que a perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevada é bastante frequente (Bernardo; Neves, 2021).

No contexto militar há uma variedade de sons e ruídos associados às operações militares, como apitos em treinamento, artilharia, funcionamento de aeronaves, motores navais, e até exposições inesperadas, como uma explosão (Bernardo; Neves, 2021). Essa exposição a ruídos intensos e repentinos pode lesar as estruturas do órgão espiral e causar danos imediatos nas estruturas auditivas, resultando em uma perda temporária ou permanente da audição, dependendo se essa lesão vai ou não ser reparada (Ministério da Saúde, 2006).

Durante o treinamento de tiro, os militares são expostos a ruídos de impacto de alta intensidade pelas armas de fogo. Esse tipo de ruído, caracterizado por seu caráter súbito e de alta intensidade, pode causar danos auditivos imediatos e permanentes e estabelece limites de tolerância de 120 dBA a 130 dBA (Ministério do Trabalho e da Previdência, 2020).

A prática de treinamento de tiro é essencial para a formação militar dos Cadetes da Força Aérea Brasileira, mas pode apresentar riscos à saúde auditiva. Os indivíduos que estão expostos a ruídos de impacto repetidamente estão sujeitos a lesões no sistema auditivo, comprometendo sua capacidade de audição a curto e longo prazo, podendo acarretar até em um trauma acústico. O trauma acústico é uma lesão auditiva aguda causada por exposição a um ruído intenso em um curto período de tempo (Hungria, 1995).

Em função da duração da exposição, estimulações sonoras de intensidades elevadas (superiores a 90 dBA) podem lesar as estruturas do ouvido a ponto de provocar perdas auditivas permanentes. A perda auditiva permanente pode ocorrer após uma única exposição desprotegida, a depender da intensidade do ruído (Passos, 2018).

O equipamento de proteção individual (EPI) representa todo dispositivo ou produto de uso individual do trabalhador, destinado à proteção aos riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho. São vários os EPIs existentes, dos quais ressaltamos no presente estudo o Dispositivo de Proteção Auditiva (DPA).

O uso do EPI é uma exigência da legislação trabalhista através das Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego (De Nava; Lasrado, 2023)

Aos membros do Serviço Militar não se aplica a observância das Normas Regulamentadoras (NR). A atenção à saúde e regulamentos de exposição a agentes químicos, físicos e biológicos se faz de forma diferenciada, devido às suas relações de trabalho serem regulamentadas pelo Estatuto dos Militares (Neves, 2007).

A MCA 50-1 estabelece a obrigatoriedade do uso de EPIs, porém pouca informação é dada quanto, por exemplo, à padronização do DPA ou tempo de exposição ao ruído. Fato é que o uso do equipamento de proteção individual é a principal ferramenta de proteção usada na prevenção da perda auditiva. Entretanto, em se tratando de tiro militar, não existe norma específica que trate do assunto.

Dessa forma, como referência de limite de tolerância à exposição ao ruído para o presente estudo, foram utilizadas as seguintes legislações civis: Normas Regulamentadora NR-15 - Atividades e operações insalubres e a Norma de Higiene Ocupacional 01 (NHO 01) procedimento técnico: avaliação da exposição ocupacional ao ruído.

2 METODOLOGIA

Trata-se de um trabalho de revisão bibliográfica narrativa, de abordagem qualitativa (Cavalcante; Oliveira, 2020), com o intuito de referenciar os níveis de ruído de impacto (nível de pressão sonora) atribuídos às armas de fogo utilizadas nas instruções de tiro dos militares das Forças Armadas e Auxiliares, ressaltando o armamento terrestre utilizado nas instruções de AMT dos Cadetes da AFA durante sua formação.

Foi realizado um levantamento dos estudos que tratam do assunto nas bases de dados Google Acadêmico, Scielo, BVSalud, Elsevier e plataformas virtuais de Universidades, considerando as seguintes palavras chave: ruído, saúde auditiva, tiro militar, instrução de tiro, tiro e acuidade auditiva. Foram utilizados no estudo trabalhos científicos entre artigos, monografias e teses de mestrado e doutorado. Destes, foram utilizados estudos que referenciam o ruído de impacto dos principais armamentos utilizados pelas Forças Armadas e Auxiliares no Brasil e no mundo.

Para o presente estudo, foram ressaltados os dados referentes ao nível de pressão sonora do fuzil HK 33 e Pistola 9mm, que compõem as instruções de AMT ministradas aos cadetes da AFA anualmente (Ministério da Defesa, 2024a, 2024b, 2024c).

Foram coletadas informações acerca do DPA utilizado atualmente nas instruções de AMT na AFA no manual de especificações técnicas do fabricante, e também levantadas as normativas que regem a segurança auditiva e uso de EPIs do Ministério do Trabalho e Emprego, uma vez que no meio militar não existe regulamentação específica quanto à exposição à ruídos.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 A AUDIÇÃO

O ouvido humano divide-se em três partes principais: o ouvido externo, o ouvido médio e o ouvido interno. O ouvido externo é composto pela orelha (pavilhão auricular) e o canal auditivo, terminando no tímpano. O ouvido médio contém três ossículos (martelo, bigorna e estribo) que amplificam as vibrações sonoras. O ouvido interno abriga a cóclea e os canais semicirculares, onde as vibrações sonoras são convertidas em sinais elétricos enviados ao cérebro através do nervo auditivo (De Nava; Lasrado, 2023).

O som é toda vibração que pode ser ouvida, do ponto de vista físico, não existe diferença entre som e ruído, porém, do ponto de vista subjetivo, ruído pode ser interpretado como todo som ruim ou desagradável. (Saliba, 2021).

O processamento do som inicia-se quando as ondas sonoras entram no ouvido externo, sendo direcionadas através do canal auditivo até atingirem o tímpano, fazendo-o vibrar. Essas vibrações são então amplificadas pelos ossículos do ouvido médio e transmitidas à cóclea no ouvido interno. A cóclea, que contém líquido e células ciliadas, converte as vibrações em impulsos elétricos que são interpretados pelo cérebro como som (Marques, 2016).

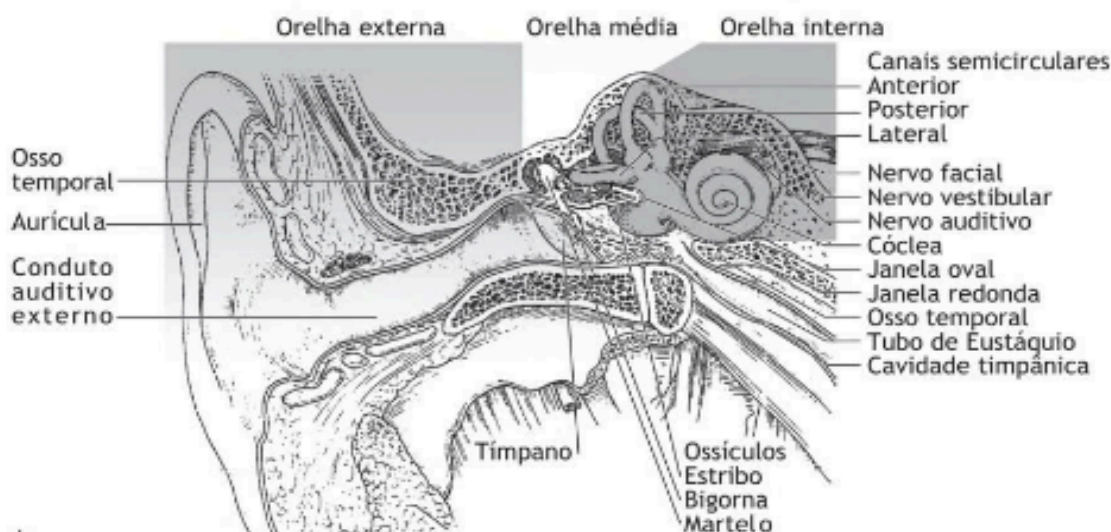


Figura 1 Ouvido Humano

Fonte: Bistafa (2018)

3.1.1 Ouvido Externo

O ouvido externo é composto pela orelha visível (pavilhão auricular) e o canal auditivo externo. A principal função do ouvido externo é captar as ondas sonoras do ambiente e direcioná-las para o interior do ouvido, até atingirem a membrana do tímpano, causando sua vibração (De Oliveira, 1982).

3.1.2 Ouvido Médio

O ouvido médio é uma cavidade selada que contém os três menores ossos do corpo humano: o martelo, a bigorna e o estribo. Estes ossículos atuam na transmissão e amplificação das vibrações sonoras do tímpano para o ouvido interno. A tuba auditiva, que conecta o ouvido médio à garganta, ajuda a equalizar a pressão do ar nos dois lados do tímpano (De Oliveira, 1982).

3.1.3 Ouvido Interno

O ouvido interno abriga a cóclea e os canais semicirculares, que são cruciais para as funções de audição e equilíbrio, respectivamente. A cóclea é onde as vibrações sonoras são convertidas em impulsos elétricos que o cérebro interpreta como som. Os canais semicirculares, por outro lado, contêm fluido que se move em resposta a mudanças na posição da cabeça, ajudando a manter o equilíbrio (De Oliveira, 1982).

3.2 PERDA AUDITIVA

A perda auditiva é uma condição que afeta a capacidade de uma pessoa ouvir sons de

forma clara e nítida. Pode ocorrer devido a uma variedade de fatores, desde problemas congênitos até lesões adquiridas ao longo da vida, como por exemplo à exposição ao ruído.

Em 1998, o National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) publicou o Guia Prático para Prevenção de Perda Auditiva Ocupacional, utilizando o termo “perda auditiva ocupacional”, que incorpora não só a perda auditiva induzida por ruído, mas também aquelas provocadas por exposição a solventes aromáticos, metais e alguns asfixiantes, além de vibração, incentivando a pesquisa desses e de outros fatores potencialmente geradores de perda auditiva (Fiorini; Nascimento, 2001).

A exposição ocupacional ao ruído intenso pode lesionar as células ciliares do órgão de Corti, provocando perda progressiva e irreversível da audição, doença conhecida como perda auditiva induzida pelo ruído - PAIR (Dias, 2006).

Embora o conhecimento sobre os efeitos adversos do ruído na audição e a extensa pesquisa moderna existam há muito tempo, a perda auditiva continua a ser uma das doenças relacionadas ao trabalho mais comuns nos EUA e no mundo (Natarajan; Batts; Stankovic, 2023).

3.3 RUÍDOS NO AMBIENTE MILITAR

Os ambientes militares estão associados a uma ampla gama de fontes de ruído potencialmente danosas, que incluem sistemas de armas, veículos, aeronaves, navios e dispositivos de comunicação. Estes ruídos são comuns em treinamentos, operações militares regulares e situações de combate, apresentando variações em termos de intensidade e duração (Yong; Wang, 2015).

A perda auditiva relacionada ao ambiente militar devido ao ruído é uma preocupação significativa entre os membros das Forças Armadas em todo o mundo. A exposição a ruídos intensos, como explosões, tiros de armas de fogo, aeronaves e veículos militares, pode causar danos permanentes à audição ao longo do tempo.

3.4 ACADEMIA DA FORÇA AÉREA

A Academia da Força Aérea, que oferece Cursos de Formação para futuros oficiais da Força Aérea Brasileira, tem como o Perfil Profissional dos Oficiais da Aeronáutica um documento que norteia a formação e define as competências essenciais para a formação dos militares de cada quadro (Ministério da Defesa, 2023).

Uma dessas competências essenciais é a utilização adequada do armamento, e para isso

é ministrada para os Cadetes dos três Quadros (Aviação, Intendência e Infantaria) a instrução de AMT anualmente (Ministério da Defesa, 2024a, 2024b, 2024c), com o objetivo de: “Utilizar com eficácia o armamento de uso individual disponibilizado pelo COMAER” (Ministério da Defesa 2022, p. 229). A instrução tem suas diretrizes e protocolos regida pelo Manual de Instrução de Tiro com Armamento Terrestre no Âmbito do Comando da Aeronáutica (MCA 50-1), para as instruções com armamento terrestre na FAB.

Durante a disciplina de AMT, conforme MCA 50-1, no Tiro Militar Básico (TMB) os Cadetes realizam 15 tiros em cada posição, deitado, joelho e de pé com arma curta (PT-92) e com arma longa (HK-33) totalizando 45 tiros com cada arma. A instrução é realizada ao longo do curso quatro vezes, se dividindo em AMT1, AMT2, AMT3 E AMT4 (Ministério da Defesa, 2024a, 2024b, 2024c).

3.5 EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Dada a complexidade e a delicadeza do sistema auditivo, é crucial proteger os ouvidos de sons excessivamente altos, que podem danificar as células ciliadas da cóclea, resultando em perda auditiva (Hyppolito; Oliveira, 2005). A exposição prolongada a níveis de som acima de 85 decibéis pode causar perda auditiva permanente, conhecida como Perda Auditiva Induzida por Ruído (Ministério da Saúde, 2006). A proteção auditiva, como o uso de abafadores ou protetores auriculares, é essencial em ambientes ruidosos para preservar a saúde auditiva. Um estudo realizado com trabalhadores da indústria metalúrgica demonstrou a ocorrência de alterações auditivas e a presença de sintomas otorrinolaringológicos significativos, evidenciando a importância dos DPAs e de medidas de proteção contra a exposição ao ruído no ambiente de trabalho (Vieira, 2022).

3.6 TIRO E RUÍDO

A exposição ao ruído de impacto simples, gerado por ferramentas caseiras como martelos e máquinas de furar, pode parecer inofensiva, mas ainda assim representa um risco à audição com exposição prolongada (NIOSH, 1998). Por outro lado, disparos de armas de fogo produzem ruídos de alto impacto, com intensidades superiores a 140 dBA para o ruído de impulso, representando um risco significativo à saúde auditiva, podendo causar danos irreversíveis, como rupturas mecânicas e perda auditiva permanente (NIOSH, 1998).

Diferentes escalas de decibéis são utilizadas para refletir as características específicas do som em estudo. O decibel (dB) é uma unidade logarítmica usada para expressar a

intensidade sonora. No entanto, a resposta do ouvido humano varia com a frequência do som, o que levou ao desenvolvimento de escalas ponderadas como dBA e dBC. A escala dBA (decibéis ponderados A) é ajustada para refletir a sensibilidade do ouvido humano, que é menos sensível a sons de baixa e alta frequência. Portanto, o dBA é frequentemente utilizado em avaliações de impacto ambiental e saúde ocupacional, onde a percepção humana do som é crucial (ISO 1996-1, 2003). A escala dBC (decibéis ponderados C) é menos ajustada e inclui mais das frequências baixas e altas, sendo útil em contextos onde esses sons têm relevância, como em medições de ruídos industriais e música ao vivo (ISO 1996-1, 2003). A compreensão dessas diferenças é essencial para a aplicação correta das medições sonoras e a interpretação adequada dos dados coletados (ISO 1996-1, 2003).

Conforme o levantamento das legislações de diversos países relativo aos limites de ruídos de impacto ocupacionais realizado pelo International Institute of Noise Control Engineering, o nível de critério varia de 115 dB (A), rápida, a 140 dBA, pico (Embleton, 1997).

A NR-15 define o ruído de impacto e estabelece limites de tolerância de 120 dBA a 130 dBA (Ministério do Trabalho e da Previdência, 2020).

A Norma de Higiene Ocupacional 01 (NHO-01), preconiza que o limite de exposição diária ao ruído de impacto é determinado pelo número de impactos ocorridos durante a jornada de trabalho, e o nível de pico máximo admissível corresponde a 140 dB (linear) ou 127 dB (C) (Fundacentro, 2001).

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

4.1 APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

Abaixo vemos um quadro que discrimina os principais estudos acerca da pressão sonora atribuída aos armamentos utilizados pelas Forças Armadas e policiais, apresentando os valores de ruído produzidos por cada arma:

Quadro 1: Valores de ruído que encontramos nos trabalhos que utilizamos.

ARMAMENTO	RUÍDO POR DISPARO	ESTUDO
7.62 mm FAL	146,9 (dBA)	Neves; Soalheiro, 2007. Proteção auditiva utilizada pelos militares do Exército brasileiro: há efetividade?

Revolver .38	150 (dBA)	Filippini, 2009. Acuidade auditiva prejudicada pela presença de ruídos de impacto de armas de fogo.
Revolver .44	170 (dBA)	Filippini, 2009. Acuidade auditiva prejudicada pela presença de ruídos de impacto de armas de fogo.
Pistola .40	124,9 dB(C)	Heupa, Adriana Betes, Claudia Giglio de Oliveira Gonçalves, and Hertton Coifman. "Efeitos do ruído de impacto na audição de militares.
9mm M975 BERETTA	115,4 (dBA)	Celli; Ribas; Zannin, 2005. Os Efeitos Auditivos da Prática de Tiro.
HK33	127 (dBA)	Dhammadejsakdi, 2009. Prevention of Acute Acoustic Trauma by Earmuffs during Military Training

Fonte: Elaboração própria com base nas referências bibliográficas utilizadas na pesquisa.

Na tabela 1 estão discriminados os procedimentos previstos na MCA 50-1 para as instruções de AMT:

Tabela 1: Desenvolvimento da instrução de AMT

Armas	Situação Inicial do Armamento	Alvos	Distância (m)	Posição¹	Tiros na Posição	Total de Tiros	Observações
Armas de Pressão	Arma aberta e munição (chumbinhos) para cada série de tiros	P1	10	P	10	30	Instrução não avaliada e opcional. Pode, a critério do OT, ser utilizada na correção dos instruídos com dificuldades no TMB.
					10		
					10		
Armas Curtas	Arma aberta, janela de ejeção voltada para cima, carregador fora da arma e munição para cada série de tiros.	P3 ou P2	15	J	15	30	Instrução Avaliada. Na posição P, a critério do atirador, podem ser adotadas as posições isósceles ou <i>weaver</i> .
				P	15		
Armas Longas	Arma aberta, travada, janela de ejeção voltada para cima, carregador fora da arma e munição para cada série de tiros. Fuzil: alça de mira regulada para 200m.	P3 ou P2	50	D	15	45	Tiro Intermitente. Instrução Avaliada
				J	15		
				P	15		

P-posição de pé; J- posição de joelho; D- posição deitado.

Fonte: Ministério da Defesa (2022).

Na Academia da Força Aérea atualmente está sendo utilizado para as instruções de tiro

militar o Protetor Auditivo 3M™ H6A, no qual o fabricante menciona diminuir 21 dBA, de acordo com a tabela 2 - declaração de conformidade emitida pela empresa 3M (3M DO BRASIL, 2020).

Tabela 2: Laudo de Ensaio do 3M Peltor H6A

Frequência (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000	NRRsf
Atenuação (dB)	9	17	27	31	33	36	32	21
Desvio Padrão	3	3	3	4	3	2	4	

Fonte: 3M do Brasil (2020).

Conforme as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, o limite máximo de exposição a impactos contínuos e intermitentes permitido durante uma jornada de trabalho de oito horas é de 85 dBA, como vemos na tabela abaixo:

Tabela 3: Limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente

NÍVEL DE RUÍDO dB (A)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Fonte: NR15 - Ministério do Trabalho e Emprego (2020).

Ruído de impacto é aquele que apresenta picos de energia acústica de duração inferior a 1 (um) segundo, a intervalos superiores a 1 (um) segundo. Considere para entendimento da tabela abaixo NP- Nível de pico em dB (lin) máximo admissível e N- número de impactos por

jornada de trabalho. O limite de tolerância para ruído de impacto é de 130 dB.

Tabela 4: Níveis de pico máximo em função do número de impactos

N_p	n	N_p	n	N_p	n
120	10000	127	1995	134	398
121	7943	128	1584	135	316
122	6309	129	1258	136	251
123	5011	130	1000	137	199
124	3981	131	794	138	158
125	3162	132	630	139	125

Fonte: NHO - 01 Ministério de Trabalho e Emprego

4.2 DISCUSSÃO

Em estudo realizado junto ao Exército Brasileiro, foram encontrados valores de ruído de 146,9 dBA para o Fuzil Automático Leve (FAL) calibre 7,62 mm, sendo que na tela do medidor foi observada a inscrição overload, indicando que o nível de pressão sonora real estava acima do registrado pelo aparelho (Neves; Soalheiro, 2007), níveis estes que excedem os limites seguros de exposição estabelecidos para proteção auditiva.

Um estudo realizou testes na pedana de tiro do Clube Caxiense de Caça e Tiro, em Caxias do Sul/RS, em 2009, utilizando o decibelímetro Quest model 1900 para medir o ruído de diversos tipos de armas, e constatou o nível de pico de pressão sonora para alguns armamentos, por exemplo o Revólver .38 e Revólver .44, tendo identificado um nível de 150 dBA e 170 dBA respectivamente para cada arma (Filippini, 2009).

Segundo o estudo de Heupa, Gonçalves e Coifman (2011), sobre o ruído provocado por impactos de tiro militar, encontrou valores de ruído emitido pelas armas de fogo utilizadas pela Polícia Militar do Paraná, variando entre 119 a 133 dBA.

Nos cursos de Aviação, Intendência e Infantaria da (AFA, a instrução de AMT ministrada ao Cadetes utiliza principalmente pistola 9mm e fuzil HK 33 (Ministério da Defesa, 2024a, 2024b, 2024c). Outros tipos de armamento são utilizados em instruções específicas considerando exercícios de campanha ou o quadro somente instruções direcionadas ao quadro de Infantaria. Como não são utilizadas com todos os cadetes, e por não serem realizadas anualmente, não serão abordadas no presente estudo.

Um estudo realizado junto ao Exército Brasileiro com 23 militares, sobre os efeitos da

prática de tiro no sistema auditivo, foram encontrados valores de ruído de 115,4 dbA para a pistola 9mm (M975 BERETTA), utilizando o medidor BK 2238 no módulo de datalog . A exposição a níveis de ruído acima de 85 dBA pode provocar efeitos adversos no sistema auditivo do ser humano (NIOSH, 1998). Essa exposição a ruídos intensos e repentinos pode causar nas estruturas auditivas, que podem resultar em perda da audição, seja ela temporária ou permanente (Hearing Conservation Committee, 2003).

O 33rd Military Circle em Chiang Mai, na Tailândia, em 2006, realizou um teste com militares que não tinham histórico de doenças auditivas ou exposição a ruído excessivo. Um medidor de nível de pressão sonora (TES Modelo 1350) foi usado para medir a intensidade sonora produzida de um fuzil HK 33 próximo aos ouvidos dos militares durante o treino. O nível médio de pressão sonora produzido foi de 127 dBA (Dhammadejsakdi, 2009), sendo 12 dB superior ao nível de segurança padrão de acordo com o regulamento National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH, 1998), que considera 115 dBA como um nível de segurança padrão, reforçando a gravidade da exposição ao ruído durante a instrução de tiro com o HK 33. Esse nível é também superior ao limite de 120 dB(C) estipulado pela NR-15 para ruídos de impacto (Ministério do Trabalho e da Previdência, 2020), indicando uma exposição preocupante que ultrapassa os parâmetros de segurança definidos pela normativa brasileira.

Considerando que em cada AMT são efetuados 30 disparos de Pistola 9mm e 45 tiros com o HK 33, a frequência desses eventos sonoros excede o recomendado pela NHO-01, podendo submeter os participantes a um risco elevado de comprometimento de sua saúde auditiva. Importante ressaltar que a NHO-01 preconiza que em nenhum momento da jornada de trabalho a exposição a ruído contínuo ou intermitente deve ultrapassar 115 dBA, e ruído de impacto 140 dBA para indivíduos que não estejam devidamente protegidos por DPA.

O DPA utilizado nas instruções de AMT é o modelo 3M™ H6A, da Peltor, que menciona em seus estudos técnicos a atenuação de 21 dBA. Considerando o ruído de 115,4 dBA para a pistola 9mm (Celli; Ribas; Zannin, 2005), a exposição efetiva ao ruído seria reduzida para aproximadamente 94 dBA. Esta redução coloca os níveis de ruído experimentados pelos cadetes em níveis abaixo do limite de 115 dBA estabelecido pela NR15. Da mesma forma se for considerado o ruído produzido pela Fuzil HK33 de 127 dBA (Dhammadejsakdi, 2009), com a utilização do DPA teríamos valores de ruído para este armamento em torno de 106 dBA, o que também seria uma atenuação bastante significativa se considerarmos os valores mencionados pela NR15 e NHO.

Guida, Taxini, Gonçalves e Valenti, (2014), em um estudo sobre avaliação da proteção auditiva utilizada por policiais em estande de tiro, utilizou um protetor auricular tipo concha com $NRR_{sf} = 24$ dBA (Níveis de Redução de Ruído subject fit) Os resultados sugeriram que o protetor utilizado apresentou atenuação real diferente da teórica mencionada pelo fabricante. Porém apesar de não ter tido a eficácia sugerida pela NR-15, o DPA atenuou o ruído de impacto de forma significativa.

Pesquisadores do Canadá avaliaram a proteção auditiva combinada entre o dispositivo tipo concha e inserção, e conseguiram atenuações suplementares entre 4 e 18 dBA em relação ao uso individual, dependendo da frequência testada (Abel; Odell, 2006).

A NIOSH recomenda que, para níveis de exposição maiores que 100 dBA, deve-se recorrer ao uso da dupla proteção, apesar de reconhecer que a atenuação aumenta em apenas 5 a 10 dBC (NIOSH, 1998). Caso essa abordagem fosse adotada na Academia da Força Aérea, a proteção efetiva poderia ser aumentada além da proteção teórica oferecida pelo DPA atualmente em uso. Isso poderia reduzir ainda mais a exposição ao ruído, aproximando-se de um cenário ideal para a prevenção da perda auditiva, e manutenção da saúde auditiva no geral.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo da presente revisão bibliográfica foi apresentar os níveis de ruído das armas de fogo utilizadas nas instruções de tiro militar das Forças Armadas e Policiais, ressaltando o armamento terrestre utilizado nas instruções de AMT dos Cadetes da AFA.

Os estudos relacionados ao tema apresentaram ruído (pressão sonora) das armas de fogo variando entre 115,4 e 170 dBA, valores estes que ultrapassam o sugerido pelas normas regulamentadoras nacionais (NR15 e NHO) do Ministério do Trabalho e Emprego para uma exposição segura ao ruído.

Embora a observância das normas regulamentadoras não seja aplicável ao Serviço Militar, que é regido pelo Estatuto dos Militares, a NR15 e a NHO tem seus critérios estabelecidos em parâmetros técnico-científicos modernos, seguindo tendências internacionais atuais, o que pode auxiliar na tomada de decisão mais assertiva no sentido de promover saúde auditiva aos militares. Os resultados obtidos nas pesquisas citadas destacam a importância da prevenção e do monitoramento da saúde auditiva dos militares, evidenciando que, apesar dos esforços para mitigar os riscos, a exposição prolongada ao ruído pode, de fato, comprometer a saúde auditiva dos militares. O uso do DPA não está previsto em situações de emprego real de

tiro, mas sua utilização nas instruções podem contribuir bastante na atenuação do ruído a que os Cadetes da AFA são submetidos durante a instrução de AMT, promovendo mais saúde auditiva e diminuindo a possibilidade de apresentarem PAIR.

Considerando as limitações da presente pesquisa, sugerimos futuros estudos que possam preencher lacunas de conhecimento principalmente no que tange a: 1) mensurar o ruído (pressão sonora) do armamento real utilizado nas instruções de AMT da AFA, considerando que o presente estudo utilizou como referência coletas realizadas em outras pesquisas, podendo não ser correspondentes em termos metodológicos; 2) realizar a mensuração no estande de tiro da AFAA e ao ar livre, tal qual a instrução é realizada, pois o isolamento acústico e características dos materiais podem interferir nos resultados; e 3) mensurar o ruído de todos os armamentos terrestres utilizados pelos Cadetes, de todos os quadros, a fim de melhor mapear o ruído a que estes estariam expostos nas instruções de AMT.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

3M DO BRASIL. **Declaração de conformidade dos dos protetores auditivos da linha 3M PELTOR H**. Sumaré, 2006 . Disponível em: Acesso em: 20 mar. 2024.

ABEL, Sharon M.; ODELL, Patricia. Sound attenuation from earmuffs and earplugs in combination: maximum benefits vs. missed information. **Aviation, space, and environmental medicine**, v. 77, n. 9, p. 899-904, 2006. Disponível em: <https://www.ingentaconnect.com/content/asma/asem/2006/00000077/00000009/art00001>. Acesso em: 20 mar. 2024.

ASHO – ASSESSORIA EM SEGURANÇA E HIGIENE OCUPACIONAL, Ruído, Disponível em: <http://www.asho.com.br/artigo/o-que-e-ruído>. Acesso em: 20 mar. 2024.

BANDONI, G. Tudo sobre o sistema auditivo humano: Para entender os problemas auditivos é preciso saber como o sistema auditivo funciona : **Direito de Ouvir**, Franca, 2019. Disponível em: <https://www.direitodeouvir.com.br/blog/tudo-sobre-sistema-auditivo-humano>. Acesso em: 20 mar. 2024.

BERNARDO, Luciana Dias; NEVES, Eduardo Borba Fatores de risco para perda auditiva em militares da Marinha: uma revisão **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, Rio de Janeiro, vol. 46, ed. 7, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbso/a/YJZn6tt49RdNFv5XGZstmbq/?format=html&lang=pt&stop=previous>. Acesso em: 20 mar. 2024.

BISTAFA, Sylvio R. **Acústica aplicada ao controle do ruído**. Editora Blucher, 2018.

BOAS, Patrícia Mesquita Vilas, VIEIRA, Luiza Jane Eyre; NOBRE, Mônica Dal Pian. A audiometria nas inspeções de saúde dos conscritos da Força Aérea Brasileira. Em **Saúde Coletiva: avanços e desafios para a integralidade do cuidado**. Editora Científica Digital. Disponível em : <https://www.editoracientifica.com.br/artigos/a-audiometria-nas-inspecoes-de-saude-dos-conscritos-da-forca-aerea-brasileira>. Acesso em: 20 mar. 2024.

CAVALCANTE, Livia Teixeira Canuto; OLIVEIRA, Adélia Augusta Souto de. Métodos de revisão bibliográfica en los estudios científicos. **Psicologia em Revista**, 2020. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S1677-11682020000100006&script=sci_abstract&tlng=es

CELLI, Ariane Maria; RIBAS, Angela; ZANNIN, Paulo Henrique Trombetta. Os Efeitos Auditivos da Prática de Tiro. **Anais do CBPAS**, Santos, 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Paulo-Zannin/publication/324831758_Os_Efeitos_Auditivos_da_Pratica_de_Tiro/links/5ff6931f45851553a0264887/Os-Efeitos-Auditivos-da-Pratica-de-Tiro.pdf

DE NAVA, Arturo Sánchez López; LASRADO, Savita. Physiology, Ear. **StatPearls Publishing**, 2023.

DE OLIVEIRA, José Antonio Aparecido. Fisiologia da audição. **Brazilian journal of otorhinolaryngology**. São Paulo, 1982. Disponível em: http://oldfiles.bjorl.org/conteudo/acervo/print_acervo.asp?id=2151. Acesso em: 26 mar. 2024.

DHAMMADEJSAKDI, Nipapan *et al.* Prevention of acute acoustic trauma by earmuffs during military training. **J Med Assoc Thai**, v. 92, n. 1, p. S1-6, 2009. Disponível em: https://www.academia.edu/download/47562912/Prevention_of_acute_acoustic_trauma_by_e20160727-30945-hg7ode.pdf. Acesso em: 26 mar. 2024.

DIAS, Adriano *et al.* Associação entre perda auditiva induzida pelo ruído e zumbidos. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, p. 63-68, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/HShbZqbTQrPrrRZSy5LFcsc/>. Acesso em: 26 mar. 2024.

DOS SANTOS MASCARINI, Leticia *et al.* DANOS AUDITIVOS EM TRABALHADORES EXPOSTOS A RUÍDO EXCESSIVO. **Revista Faculdades do Saber**, v. 5, n. 09, 2020. Acesso em: 26 mar. 2024.

EMBLETON, Tony Fw. Avaliação técnica dos limites máximos de ruído no local de trabalho. **Noise News Internacional**, v. 4, pág. 203-216, 1997. Acesso em: 26 mar. 2024.

FANFA, Fernanda Rafaela Zocche Kist. **Doenças ocupacionais: um enfoque sobre a perda auditiva ocupacional e suas consequências previdenciárias**. Monografia (Graduação em Direito) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí RS, 2015. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/3571/Mono%20pronta.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 05 abr. 2024.

FERNANDES, João Candido. **Acústica e ruídos**. Bauru: Unesp, v. 102, 2002.

FILIPPINI, Celso Antônio Zugno. **Acuidade auditiva prejudicada pela presença de ruídos de impacto de armas de fogo**. 2009, Monografia (Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2009. Disponível em : <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/26175/000747540.pdf?...1#:~:text=Virtualmente%20todas%20as%20estruturas%20do,produzem%20a%20mesma%20perda%20auditiva>. Acesso em: 05 abr. 2024.

FIORINI, Ana Claudia; NASCIMENTO, Pedro ES. Programa de prevenção de perdas auditivas. **Perda Auditiva Induzida pelo Ruído** Nudelmann e cols. PAIR. Rio de Janeiro, 2001.

FUNDACENTRO, **NHO 01 - Norma de Higiene Ocupacional Procedimento Técnico - Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído**, São Paulo, 2001 Disponível em: <A5RGFHYSQ5TA7P816K7OPT4AB9KDFP.pdf> (fundacentro.gov.br). Acesso em: 05 abr. 2024

GUIDA, Heraldo; TAXINI, Lorena Carla Linhares; GONÇALVES, Cláudia Giglio de

Oliveira; VALENTI, Vitor Engrácia *et al.* Evaluation of hearing protection used by police officers in the shooting range. **Brazilian journal of otorhinolaryngology**, São Paulo v. 80, p. 515-521, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2014.08.003>. Acesso em: 05 abr. 2024.

GUIDA, Heraldo Lorena; DINIZ, Thiago Hernandes; KINOSHITA, Sérgio Koodi. Acoustic and psychoacoustic analysis of the noise produced by the police force firearms. **Brazilian journal of otorhinolaryngology**, São Paulo, v. 77, n. 2, p. 163-170, 2011.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/bjorl/a/qVCBf7NsrdVL8Rmn6YK4qxz/lang=en&format=html>.

Acesso em: 05 abr. 2024.

HEARING CONSERVATION COMMITTEE *et al.* ACOEM evidence-based statement: noise-induced hearing loss. **Journal of occupational and environmental medicine**, 2003. Acesso em: 05 abr. 2024

HEUPA, Adriana Betes; GONÇALVES, Claudia Giglio de Oliveira; COIFMAN, Herton. Effects of impact noise on the hearing of military personnel. **Brazilian journal of otorhinolaryngology**, São Paulo v. 77, 2011. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/bjorl/a/GzxxJWPM6NcYVPRTZVfvDrS/?lang=en>. Acesso em: 07 abr. 2024.

HUNGRIA, H. **Otorrinolaringologia**. 7. ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1995. Acesso em: 05 abr. 2024

HYPPOLITO, Miguel A. **Perdas auditivas condutivas**. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, 2005. Acesso em: 05 abr. 2024

HYPPOLITO, Miguel A.; OLIVEIRA, José Antonio A. **Ototoxicidade, otoproteção e autodefesa das células ciliadas da cóclea**. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, 2005. Acesso em: 05 abr. 2024

INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION (ISO) 1996-1. **Acoustics: Description, Measurement and Assessment of Environmental Noise. Part 1: Basic Quantities and Assessment Procedures**. International Organization for Standardization, Suíça, 2003. Acesso em: 05 abr. 2024

MARQUES, Carla. **Memória e compreensão verbal em crianças com dificuldades fonológicas**. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti, Portugal, 2016. Disponível em:

<https://search.proquest.com/openview/e1850e9013bb7fb7bd77f117b975802c/1?pq-origsite=scholar&cbl=2026366&diss=y>. Acesso em: 07 abr. 2024.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Comando da Aeronáutica. **MCA 50-1**. Manual de Instrução de Tiro com Armamento Terrestre no Âmbito do Comando da Aeronáutica. Brasília: 2022. Acesso mediante solicitação ao Comando de Preparo.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Comando da Aeronáutica. **MCA 36-8**. Perfil Profissional dos Oficiais da Aeronáutica - PPOA - Volume I - QOAV, QOINT e QOINF. Brasília: 2023.

Disponível em:

<https://www.sislaer.fab.mil.br/terminalcendoc/Busca/Download?codigoArquivo=25793>.

Acesso em: 07 abr. 2024.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Comando da Aeronáutica. **ICA 37-863**. Projeto Pedagógico de Curso para o Curso de Formação de Oficiais de Aviadores. Brasília: 2024. Disponível em: <https://www.sislaer.fab.mil.br/terminalcendoc/Busca/Download?codigoArquivo=34846>.

Acesso em: 07 abr. 2024.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Comando da Aeronáutica. **ICA 37-900**. Projeto Pedagógico de Curso para o Curso de Formação de Oficiais Intendentes. Brasília: 2024. Disponível em: <https://www.sislaer.fab.mil.br/terminalcendoc/Busca/Download?codigoArquivo=31872>.

Acesso em: 07 abr. 2024.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Comando da Aeronáutica. **ICA 37-901**. Projeto Pedagógico de Curso para o Curso de Formação de Oficiais de Infantaria. Brasília: 2024. Disponível em: <https://www.sislaer.fab.mil.br/terminalcendoc/Busca/Download?codigoArquivo=31874>.

Acesso em: 07 abr. 2024.

MINISTÉRIO DA SAÚDE, **Perda Auditiva Induzida por Ruído**, Brasília, 2006. Disponível em: [06_0444_M.indd \(saude.gov.br\)](#). Acesso em: 07 abr. 2024.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA. **NR-15: Atividades e Operações Insalubres – Anexo 1: Limites de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente**. Brasília, 2020

NATARAJAN, Nirvikalpa; BATTS, Shelley; STANKOVIC, Konstantina M. al. Perda auditiva induzida por ruído. **Revista de Medicina Clínica**, v. 4, pág. 944, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2077-0383/13/4/944/pdf>. Acesso em: 09 abr. 2024.

NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH (NIOSH). **Criteria for a Recommended Standard-Occupational Noise Exposure**, Cincinnati, 1998.

NEVES, Eduardo Borba. Occupational risk management in the Brazilian army: normative and practical aspects. **Cadernos de Saúde Pública**, 2007. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/csp/a/Vq5XKy9jKq6F7TWVrtZydXv/abstract/?lang=en&format=html>

=

NEVES, Eduardo Borba; SOALHEIRO, Marcia. A proteção auditiva utilizada pelos militares do Exército Brasileiro: há efetividade?. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 15, p. 889-898, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/hPbBgk9GxpVpvjxV4pgcYcS/?format=html>.

Acesso em: 09 abr. 2024.

OLIVEIRA, Ana Paula de Sousa. Perda auditiva induzida por ruído ou complicação da otite média crônica? **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, Joinville, v. 14, n. 3, 2016. Disponível em: <http://rbmt.org.br/export-pdf/123/v14n3a15.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2024.

PASSOS, Robson Silva. **O Som e o Ruído em Festas e Romarias Populares**. Tese (Doutorado em Segurança e Saúde Ocupacionais) - Engenharia, Universidade do Porto, Portugal, 2018. Disponível em:

<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/118780/2/311567.pdf>

SALIBA, Tuffi Messias. **Manual prático de avaliação e controle do ruído**: PPRA. LTr Editora, 2021. Acesso em: 05 abr. 2024

SILVA, Ana P., Costa, *et al.* Avaliação do Perfil auditivo de militares de um quartel do Exército Brasileiro. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, Rio de Janeiro, 2004. Acesso em: 05 abr. 2024

SOUSA, Gisely Belich de. **Audição de jovens de 18 a 25 anos: estudo do entalhe audiométrico**. Dissertação (Mestrado em Fonoaudiologia) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/bitstream/handle/12252/1/Gisely%20Belich%20de%20Sousa.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2024.

SOUZA, Norma Suely Souto et al. Doenças do trabalho e benefícios previdenciários relacionados à saúde, Bahia, 2000. **Revista de Saúde Pública**, v. 42, p. 630-638, São Paulo, 2008. Disponível em: <https://www.scielosp.org/pdf/rsp/2008.v42n4/630-638/pt>. Acesso em: 09 abr. 2024.

VELÁSQUEZ, Maria del Rosario Párraga; ZAPATA, Teonila García. El ruido y el diseño de un ambiente acústico. **Industrial Data**, 2005. Acesso em: 05 abr. 2024

VENTURA, Luzia Maria Pozzobom. **Maturação do sistema auditivo em crianças ouvintes normais**: potenciais evocados auditivos de longa latência. 2008. Dissertação (Mestrado em Fonoaudiologia) – Universidade de São Paulo, Bauru, 2008. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/25/25143/tde-07042009-224818/>. Acesso em: 23 maio 2024.

VIEIRA, Henrique Ramalho de Araújo Lemos *et al.* Perda auditiva induzida por ruído no trabalho: análise de casos, mecanismos fisiopatológicos e repercussões sócio previdenciárias. **RECISATEC-REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA-ISSN 2763-8405**, 2022. Acesso em: 09 abr. 2024.

WHO. Deafness and hearing loss. **World Health Organization**. 2020. <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>. Acesso em: 05 abr. 2024

YONG, Jenica Su-ern; WANG, De-Yun. Impact of noise on hearing in the military. **Military Medical Research**, v. 2, n. 1, p. 1-6, 2015. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s40779-015-0034-5>. Acesso em: 09 abr. 2024.