https://doi.org/10.23925/2176-2724.2026v38i4e75441

Relação entre achados audiológicos e os aspectos ocupacionais em policiais militares

Relationship between audiometric findings and occupational aspects among military police officers

Relacion entre los hallazgos de los exámenes audiológicos y los aspectos ocupacionales en policías miliatres

Yara de Oliveira Scamparle[1]
Renan Vedova Gramilich[1]
Bruna Lilian Teles[1]
Simone Virginia Vitti[1]
Laura Franco Chiriboga[1]
Mabel Gonçalves Almeida[1]

Resumo

Introdução: A Perda Auditiva Induzida por Ruído é uma condição neurossensorial, irreversível, geralmente bilateral, decorrente da exposição contínua a ruídos elevados. Policiais militares atuam em ambientes com ruídos intensos, podendo desencadear alterações auditivas antes de déficits perceptíveis na audiometria tonal. **Objetivo:** Caracterizar o perfil audiológico e associar os achados audiológicos às queixas auditivas e extra-auditivas em policiais militares expostos ao ruído ocupacional. **Metodologia:** Participaram 27 policiais que foram submetidos à audiometria tonal limiar e de alta frequência, à pesquisa dos reflexos acústicos e às emissões otoacústicas evocadas produto de distorção. **Resultados:** Alterações

1 Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.

Contribuição dos autores:
YOS: conceituação; investigação; metodologia; redação; administração; visualização; rascunho original.
RVG: investigação e redação.
BLT: investigação.
SVV: supervisão; redação; revisão.
LFC: investigação; supervisão; revisão.
MGA: investigação; metodologia; redação; revisão; administração; visualização; rascunho original.

Endereço para correspondência: scamparleyara@gmail.com
Recebido: 15/03/2026
Aprovado: 17/09/2026

na audiometria tonal ocorreram em 18,5% das orelhas direitas e 14,8% das esquerdas, e na audiometria de alta frequência em 22,2% e 18,5%, respectivamente. As emissões otoacústicas evidenciaram comprometimento em 44,4% das orelhas direitas e 48,1% das esquerdas. O tempo de serviço apresentou associação significativa com alterações na audiometria de altas frequências, no entanto, não foi observada associação com a presença de sintomas auditivos na população estudada. **Conclusão:** Os resultados evidenciam risco de alterações auditivas precoces nesta população, havendo uma relação entre tempo de serviço e audiometria de alta frequência alterada. Assim, reforça-se a necessidade de monitoramento audiológico periódico e implementação de programa de conservação auditiva nesta população.

Palavras-chave: Audição; Ruído Ocupacional; Perda Auditiva Provocada por Ruído; Saúde do Trabalhador; Polícia.

Abstract

Introduction: Noise-induced hearing loss is a neurosensory, irreversible, and usually bilateral condition resulting from continuous exposure to high noise levels. Military police officers work in environments with intense noise, which may lead to auditory alterations before deficits become perceptible on pure-tone audiometry. **Objective:** To characterize the audiological profile and to associate audiological findings with auditory and extra-auditory complaints in military police officers exposed to occupational noise. **Methods:** 27 police officers participated and underwent pure-tone audiometry, high-frequency audiometry, assessment of ipsilateral and contralateral acoustic reflexes, and distortion-product otoacoustic emissions. **Results:** Alterations in pure-tone audiometry were observed in 18.5% of right ears and 14.8% of left ears, while high-frequency audiometry showed alterations in 22.2% and 18.5%, respectively. Otoacoustic emissions indicated outer hair cell impairment in 44.4% of right ears and 48.1% of left ears. Length of service showed a significant association with high-frequency audiometry abnormalities; however, no association was observed with the presence of auditory symptoms in the studied population. **Conclusion:** The results indicate a risk of early-onset auditory changes in this population, with a relationship observed between length of service and abnormal high-frequency audiometry results. These results reinforce the need for periodic audiological monitoring and the implementation of hearing conservation programs for this population.

Keywords: Hearing; Occupational Noise; Noise-Induced Hearing Loss; Occupational Health; Police.

Resumen

Introducción: La pérdida auditiva inducida por ruido es una condición neurosensorial, irreversible y generalmente bilateral, derivada de la exposición continua a niveles elevados de ruido. Los policías militares actúan en ambientes con ruidos intensos, lo que puede desencadenar alteraciones auditivas antes de que se evidencien déficits en la audiometría tonal. **Objetivo:** Caracterizar el perfil audiológico y asociar los hallazgos audiológicos con las quejas auditivas y extraauditivas en policías militares expuestos al ruido ocupacional. **Metodología:** Participaron 27 policías que fueron sometidos a audiometría tonal y de altas frecuencias, evaluación de los reflejos acústicos ipsilaterales y contralaterales y emisiones otoacústicas evocadas por producto de distorsión. **Resultados:** Se observaron alteraciones en la audiometría tonal en el 18,5% de los oídos derechos y en el 14,8% de los oídos izquierdos, y en la audiometría de altas frecuencias en el 22,2% y el 18,5%, respectivamente.Las emisiones otoacústicas evidenciaron compromiso de las células ciliadas externas en el 44,4% de los oídos derechos y en el 48,1% de los izquierdos. La antigüedad laboral mostró una asociación significativa con los cambios en la audiometría de alta frecuencia; sin embargo, no se observó ninguna asociación con la presencia de síntomas auditivos en la población estudiada. **Conclusión:** Los resultados ponen de manifiesto el riesgo de sufrir una pérdida auditiva precoz en esta población, observándose una correlación entre la antigüedad en el servicio y las anomalías en la audiometría de alta frecuencia. Por lo tanto, se refuerza la necesidad de realizar un seguimiento audiológico periódico y de implementar un programa de conservación auditiva en esta población.

Palabras clave: Audición; Ruido ocupacional; Pérdida auditiva inducida por ruido; Salud Laboral; Policía.

Introdução

Os policiais militares são profissionais da polícia administrativa do poder Executivo Estadual, responsáveis pelo policiamento ostensivo, preventivo e pela repressão imediata visando garantir a ordem pública[1]. Em geral, desempenham suas atividades em ambientes externos, estando em constante exposição a diferentes fontes sonoras, como o tráfego urbano, uso de radiocomunicadores, sirenes e outros ruídos ambientais[2]. Sabe-se que esse som indesejado pode afetar a saúde humana quando apresentado em forte intensidade e por tempo prolongado[3].

As armas de fogo utilizadas como instrumento de trabalho produzem ruídos de alto impacto. Dessa forma, em sua atividade laboral, estão expostos a riscos ocupacionais relacionados à exposição a ruídos intensos e contínuos. Sabe-se que a exposição excessiva à ruído é capaz de gerar alterações auditivas como perda auditiva induzida por ruído (PAIR) ou por trauma acústico, além de sintomas auditivos e extra- auditivos, tais como: tontura, zumbido, distúrbios de sono, transtorno cardiovascular, estresse, fadiga, tensão psicológica, nervosismo, dificuldade no relacionamento social, irritabilidade, alterações no sistema nervoso, cardiovascular, pulmonar, metabólico e endócrino[4].

A PAIR é definida como a diminuição gradual da acuidade auditiva proveniente da exposição contínua a níveis elevados de ruído e caracteriza-se como uma perda auditiva neurossensorial, tipicamente bilateral, irreversível e cuja progressão tende a cessar após a interrupção da exposição ao agente nocivo[5].

Em estudo realizado com 200 policiais militares no estado de São Paulo, observou-se a presença de perda auditiva de origem ocupacional em 22,75% dos participantes, sendo a orelha esquerda acometida em 48 indivíduos (24%) e a orelha direita em 43 indivíduos (21,5%)[6]. Estudo realizado com 43 policiais expostos à ruído demonstrou diferença estatisticamente significante nos limiares auditivos em 6,0 kHz em relação ao grupo controle. Os autores evidenciaram que apesar de a maior parte da população avaliada apresentar limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade, houve prevalência significativa de alterações auditivas sugestivas de PAIR[7]. Ainda, evidências mostram prevalência da PAIR entre policiais de trânsito de Bangladesh, com perda auditiva em 24% dos policiais estudados, destacando-se as frequências de 4 e 6 kHz[8]. Para além da presença de perda auditiva, sintomas auditivos como o zumbido também foram relatos [8], reforçando os prejuízos na qualidade de vida.

A exposição ao ruído acarreta, também, prejuízos na qualidade de vida. Um estudo realizado com 46 policiais militares mostrou que 50,4% acreditam que o ruído influencia regularmente sua saúde, 56,5% sua disposição e 52,6% sua atenção e concentração durante as atividades laborais[4].

A literatura tem indicado que o tempo de serviço representa um fator determinante para o aumento progressivo dos limiares auditivos, evidenciando que a exposição prolongada ao ruído ocupacional está associada a maior risco de alterações auditivas. Estudos apontam que trabalhadores expostos a níveis elevados de ruído por períodos prolongados tendem a apresentar comprometimento auditivo quando comparados àqueles com menor tempo de exposição[9-11].

Assim, a saúde auditiva ocupacional deve ser uma preocupação nessa população sendo necessário o desenvolvimento de ações de promoção e prevenção da perda auditiva no programa de conservação auditiva. Portanto, é importante identificar precocemente as perdas auditivas, considerando que o comprometimento auditivo decorrente da exposição ao ruído apresenta caráter progressivo e irreversível[4].

Dentre as estratégias utilizadas para o monitoramento da saúde auditiva do trabalhador está a avaliação periódica por meio da audiometria tonal limiar (ATL) No entanto, a perda auditiva ocupacional pode permanecer subdiagnosticada em seus estágios iniciais quando a avaliação se restringe a métodos audiológicos convencionais, uma vez que alterações cocleares em altas frequências não são identificadas[12].

Dentro desse contexto, a audiometria tonal de altas frequências (ATAF) e as emissões otoacústicas são procedimentos complementares e mais sensíveis na avaliação e monitoramento da acuidade auditiva. A ATAF é descrita na literatura como um método para diagnóstico precoce da perda auditiva por avaliar a região mais basal da cóclea[13]. Evidências científicas apontam um aumento de 40% na identificação de alterações auditivas quando, para além da audiometria tonal, é realizada a audiometria de altas frequências; demonstrando

maior sensibilidade da ATAF para detecção inicial do comprometimento coclear[13].

Um outro procedimento sensível na identificação precoce de perdas ocupacionais é a pesquisa das Emissões Otoacústicas Evocadas Produto de Distorção (EOAPD). Elas fornecem medidas objetivas da funcionalidade das células ciliadas externas, permitindo identificar comprometimento coclear mesmo na presença de limiares audiométricos dentro da normalidade na audiometria convencional[14]. A literatura documenta que indivíduos com PAIR tendem a apresentar acometimento inicial nas frequências mais altas, o que frequentemente se reflete na redução da amplitude das EOAPD. Assim, a associação entre ATAF e EOAPD configura-se como abordagem de alta sensibilidade para o diagnóstico precoce de alterações auditivas relacionadas ao ruído ocupacional[14]. Dessa forma, estudar esses dois procedimentos numa mesma população é de grande valia para auxiliar na escolha do melhor protocolo de monitoramento auditivo nos programas de conservação auditiva.

Ainda, o levantamento sistemático de dados epidemiológicos sobre perda auditiva ocupacional e seus impactos na população policial é fundamental para subsidiar a formulação de políticas públicas, bem como a implementação de medidas de promoção, prevenção e vigilância da saúde auditiva. Assim, o presente estudo teve como objetivo caracterizar o perfil audiológico e associar os achados audiológicos e sintomas auditivos e extra auditivos a aspectos ocupacionais de policiais militares.

Métodos

Este estudo caracteriza-se como observacional, transversal e de abordagem quantitativa, conduzido em uma universidade pública.

A pesquisa foi desenvolvida em conformidade com a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, tendo sido aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição sob o CAAE nº 6.293.392, em 11 de setembro de 2023. Todos os participantes foram orientados quanto aos objetivos, procedimentos e riscos da investigação, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Amostra e critérios de seleção

A amostra foi composta por policiais militares do Estado do Espírito Santo, atuantes na região da Grande Vitória, selecionados pelo método não probabilístico de amostragem por conveniência que se caracteriza pela escolha de participantes de fácil acesso para o pesquisador[15]. A divulgação do estudo ocorreu por meio de publicação de panfletos eletrônicos em redes sociais e distribuição de material informativo nos batalhões da polícia militar.

Foram incluídos indivíduos que atendiam aos seguintes critérios: estar em exercício ativo na corporação; ter idade entre 25 e 55 anos e com no mínimo cinco anos de atuação em atividades externas; além de estar em repouso auditivo de 14 horas no momento dos exames. Foram excluídos indivíduos com idade superior a 55 anos para diminuir a possibilidade de perdas auditivas influenciadas pela idade como a presbiacusia. Foram excluídos participantes com histórico de perda auditiva anterior ao ingresso na corporação e aqueles que apresentaram curva timpanométrica do tipo B ou tipo C[16].

Procedimentos de coleta de dados

Todos os procedimentos foram executados por fonoaudiólogos capacitados e treinados. Todos os equipamentos utilizados encontravam-se calibrados com padrão ISO 389-1 NPS, ISO 389-3 NPS e ISO 389-5 NPS, IEC 60645.

A anamnese foi adaptada de acordo com estudo anterior[4], e realizada por meio de entrevista estruturada para obtenção de informações sociodemográficas, clínicas e ocupacionais, incluindo tempo de serviço, carga horária, turnos extras e atividades não ocupacionais, sintomas auditivos e extra auditivos, possibilitando a caracterização do perfil da amostra.

Anteriormente aos procedimentos audiológicos, foi realizada a inspeção do meato acústico externo, utilizando-se o otoscópio da marca *Center Medic*, a fim de descartar condições obstrutivas que pudessem inviabilizar os exames.

A audiometria tonal limiar foi realizada por via aérea e, quando necessário, por via óssea, para determinação dos limiares auditivos nas frequências de 0,25 a 8,0 kHz e a audiometria de altas frequências nas frequências de 10,0 kHz a 18,0 kHz, ambas com a técnica descendente[17]. Todos os procedimentos foram realizados com o equipamento AD629 da marca *Interacoustics* com fone HDA 300. A classificação dos resultados da audiometria tonal convencional seguiu os critérios propostos por Lloyd e Kaplan (1978) e o da audiometria de altas frequências, os critérios de Rodriguez-Va-

lient et al (2014) apud Sistema de Conselhos de Fonoaudiologia[17]. Os dois procedimentos foram considerados alterados quando apresentaram pelo menos uma frequência com valores acima do padrão de normalidade.

A Imitanciometria foi realizada por meio da timpanometria com sonda tom teste de 226 Hz, pesquisa dos reflexos acústicos contralaterais (0,5 a 4 kHz) e ipsilaterais (1 e 2 kHz), utilizando o equipamento *Interacoustics* AT235h com fones TDH39P. As curvas timpanométricas foram classificadas[16]; os reflexos ipsilaterais foram considerados "normais" quando presentes e "alterados" quando ausentes e os reflexos acústicos contralaterais considerados "alterados" quando presentes diminuídos, presentes aumentados ou ausentes[17].

Para avaliar a integridade e funcionamento das células ciliadas externas foi também realizado o procedimento diagnóstico de EOAPD nas frequências de 1,0; 1,4; 2,0; 2,8; 4,0 e 6,0 kHz. Foi fixado um máximo de mil estímulos registrados. No entanto, a coleta poderia ser finalizada quando todas as frequências atingissem relação sinal/ruído de 6 dB, nível de sinal ≥ 0 dBNPS com o mínimo de 230 estímulos. O equipamento utilizado foi o *ILO*, versão 6, da marca *Otodynamics* sendo a intensidade de L1 apresentada em 65 dB e L2 em 55 dB e as frequências F1 e F2 numa relação f2/f1= 1,22. A análise de presença de resposta por frequência seguiu os critérios de recomendação anterior[18], sendo considerado como exame "alterado" a presença de ao menos uma frequência com relação sinal/ruído < 6 dB.

É importante salientar que não foi realizada a mensuração objetiva do nível de ruído nos diferentes ambientes ocupacionais da população avaliada.

Análise estatística

Os dados quantitativos foram organizados em planilhas eletrônicas e submetidos à análise estatística descritiva e inferencial. Para as variáveis contínuas (idade e tempo de serviço), calcularam-se média e mediana. Os valores observados de tempo de serviço, expressos em anos completos (8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 17, 26, 29, 31 e 41 anos), foram considerados como categorias distintas na construção das tabelas de contingência. Foram realizadas associação entre os aspectos ocupacionais (tempo de serviço e ocupação/especialidade policial) e a presença de sintomas auditivos e resultados dos exames audiológicos. A associação entre essas variáveis foi analisada por meio do teste Exato de Fisher e do teste de Mann-Whitney, adotando-se nível de significância estatística de 5%.

Resultados

Participaram do estudo 27 policiais militares, sendo 24 (88,89%) do sexo masculino e três do sexo feminino (11,11%). A idade média dos participantes foi de 35,3 anos (DP = 6,33), com mediana de 34 anos, variando entre 28 e 49 anos.

No que se refere à distribuição funcional de especialidades, 18 (66,67%) atuavam em Batalhão de Área na rádio ocorrências (RO), quatro (14,81%) pertenciam à Força Tática (FT), quatro (14,81%) à Cavalaria (RPMont) e um (3,70%) ao Batalhão de Ações com Cães (BAC).

Em relação ao tempo de serviço, a média foi de 14,3 anos (DP= 8,76), com mediana de 10 anos, variando de 8 a 41 anos.

Na Tabela 1 são apresentados os dados referentes aos sintomas auditivos autorrelatados pelos policiais militares.

Tabela 1. Distribuição dos sintomas auditivos autorrelatados (n=27)

Sintomas auditivos		**n (%)**
Cefaleia	Não	14 (51,9%)
	Sim	13 (48,1%)
Irritação	Não	18 (66,7%)
	Sim	09 (33,3%)
Insônia	Não	15 (55,6%)
	Sim	12 (44,4%)
Queixa de Dificuldade auditiva	Não	14 (51,9%)
	Sim	13 (48,1%)
Zumbido	Não	18 (66,7%)
	Sim	09 (33,3%)

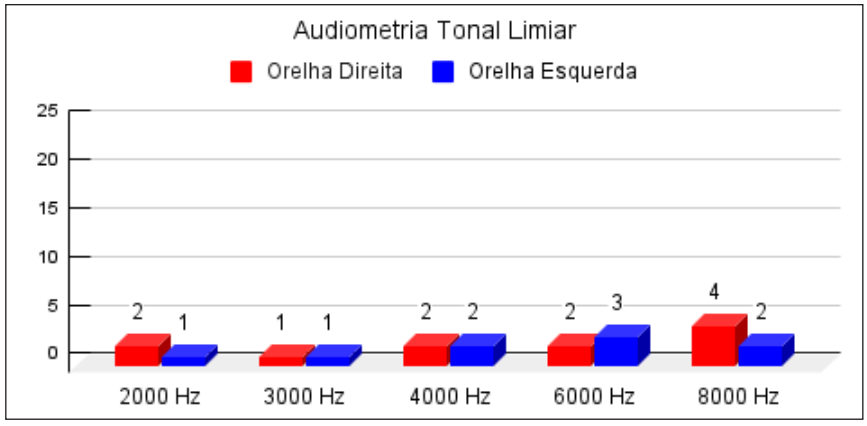
A Tabela 2 apresenta os resultados dos exames audiológicos em ambas as orelhas. Ressalta-se que, para a análise das EOAPD, foram considerados os resultados de 26 participantes, uma vez que um participante não concluiu essa etapa da avaliação. Verificou-se maior proporção de alterações na audiometria de alta frequência em comparação à audiometria tonal convencional. De modo geral, os reflexos acústicos contralaterais e as EOAPD apresentaram maior frequência de alterações em relação às audiometrias (Tabela 2).

Tabela 2. Distribuição dos resultados da audiometria tonal limiar, audiometria de altas frequências, reflexos acústicos ipsilaterais e contralaterais (n=27) e emissões otoacústicas por produto de distorção (n=26)

Sintomas auditivos		**n (%)**
Audio Tonal OD	Normal	22 (81,5%)
	Alterado	5 (18,5%)
Audio Tonal OE	Normal	23 (85,2%)
	Alterado	4 (14,8%)
Alta frequência OD	Normal	21 (77,8%)
	Alterado	6 (22,2%)
Alta frequência OE	Normal	22 (81,5%)
	Alterado	5 (18,5%)
RA Ipsi OD	Normal	21 (77,8%)
	Alterado	6 (22,2%)
RA Ipsi OE	Normal	23 (85,2%)
	Alterado	4 (14,8%)
RA Contra OD	Normal	16 (59,3%)
	Alterado	11 (40,7%)
RA Contra OE	Normal	13 (48,1%)
	Alterado	14 (51,9%)
EOAPD OD	Normal	14 (51,9%)
	Alterado	12 (44,4%)
	Não realizado	1 (3,7%)
EOAPD OE	Normal	13 (48,1%)
	Alterado	13 (48,1%)
	Não realizado	1 (3,7%)

Legenda: OD: orelha direita; OE: orelha esquerda; Audio Tonal: audiometria tonal limiar; ATAF: audiometria de altas frequências; RA Ipsi/Contra: reflexo acústico ipsilateral e reflexo acústico contralateral; EOAPD: emissões otoacústicas evocadas por produto de distorção.

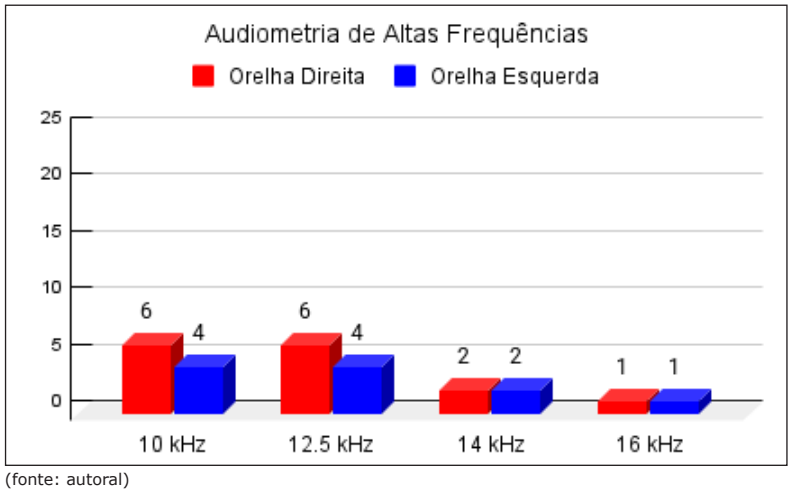
O Gráfico 1 apresenta a quantidade de orelhas direita e esquerda afetadas por frequência. Observa-se que, para a audiometria convencional, 22 participantes apresentaram limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade (≤ 25 dB) na orelha direita (OD) e 23 na orelha esquerda (OE) e cinco participantes apresentaram perda auditiva, sendo quatro com perda auditiva bilateral. Assim, cinco indivíduos apresentaram comprometimento em OD: três com perda auditiva isolada em uma única frequência (2 ou 8 kHz), 1 (um) apresentou perda auditiva sensorioneural isolada em três frequências (4,6 e 8 kHz); e 1(um) perda auditiva sensorioneural de grau leve. Em relação à OE, quatro participantes apresentaram alterações auditivas, sendo 1(um) com perda auditiva isolada em uma frequência (6 kHz), três com perda auditiva sensorioneural isolada, sendo dois em três frequências (4, 6 e 8 kHz) e o terceiro em duas frequências (2 e 3 kHz).



(fonte: autoral)

Gráfico 1. Distribuição das alterações auditivas de acordo com as frequências apresentadas (n=27)

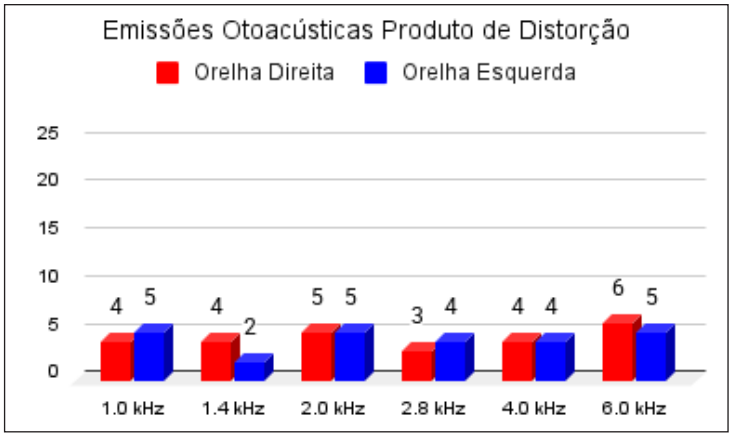
O Gráfico 2 apresenta o quantitativo de frequências alteradas para a orelha direita e esquerda, elucidando a distribuição das perdas auditivas em altas frequências.



(fonte: autoral)

Gráfico 2. Distribuição das alterações auditivas de acordo com as frequências apresentadas (n=27)

Na distribuição das frequências alteradas das EOAPD, apresentada no gráfico 3, observou-se que, na orelha direita (OD), as maiores prevalências de alterações ocorreram nas frequências de 4,0 kHz e 6,0 kHz. Na orelha esquerda (OE), a frequência de 1,0 kHz apresentou o maior percentual de resultados alterados, seguida da frequência de 6,0 kHz.



(fonte: autoral)

Gráfico 3. Distribuição das alterações auditivas de acordo com as frequências apresentadas (n=26)

Ao analisar a existência de associação entre o tipo de especialidade do policial militar e os sintomas auditivos e resultados audiológicos pelo teste exato de Fisher, observou-se que não houve associação significativa com nenhum dos sintomas ou resultados audiológicos ($p > 0,05$), conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3. Associação entre a especialidade policial e os sintomas auditivos, os resultados da audiometria de alta frequência, da audiometria tonal limiar, dos reflexos acústicos ipsilaterais e contralaterais (n=27) e das Emissões Otoacústicas Evocadas Produto de Distorção (n=26)

Variável	
Sintomas auditivos	**Valor de p**
Cefaleia	1,000
Irritação	0,113
Insônia	0,909
Queixa auditiva	0,139
Zumbido	0,113
Exames audiológicos	
Audiometria Tonal – OD	0,429
Audiometria Tonal – OE	1,000
Alta frequência – OD	1,000
Alta frequência – OE	1,000
Reflexo Ipsilateral – OD	0,835
Reflexo Ipsilateral – OE	0,628
Reflexo Contralateral – OD	0,912
Reflexo Contralateral – OE	0,158
EOAPD – OD	0,521
EOAPD – OE	1,000

Legenda: Audiometria tonal - OD: audiometria tonal limiar de orelha direita; Audiometria tonal - OE: audiometria tonal limiar de orelha esquerda; Alta frequência - OD: audiometria de alta frequência de orelha direita; Alta frequência- OE: audiometria de alta frequência de orelha esquerda; Reflexo ipsilateral – OD: Reflexo acústico ipsilateral de orelha direita; Reflexo ipsilateral – OE: Reflexo acústico ipsilateral de orelha esquerda; Reflexo contralateral - OD: reflexo acústico contralateral de orelha direita; Reflexo contralateral - OE: reflexo acústico contralateral de orelha esquerda; EOAPD - OD: emissões otoacústicas evocadas produto de distorção de orelha direita; EOAPD - OE: emissões otoacústicas evocadas produto de distorção de orelha esquerda.

Observou-se associação estatisticamente significativa entre o tempo de serviço e alterações em alguns testes audiológicos, destacando-se a audiometria de altas frequências nas orelhas direita (p = 0,006) e esquerda (p = 0,040), bem como a audiometria tonal limiar da orelha esquerda (p = 0,015). Por outro lado, não foram observadas associações significativas entre tempo de serviço e os sintomas auditivos, nem com os demais exames (p > 0,05), vide Tabela 4.

Tabela 4. Associação entre tempo de serviço e os sintomas auditivos, os resultados de audiometria de alta frequência, da audiometria tonal limiar, dos reflexos acústicos ipsilaterais e contralaterais (n=27) e das Emissões Otoacústicas Evocadas Produto de Distorção (n=26)

Variável	
Sintomas auditivos	**Valor de p**
Cefaleia	0,506
Irritação	0,310
Insônia	0,308
Queixa auditiva	0,727
Zumbido	0,563
Exames audiológicos	
Audiometria Tonal– OD	0,102
Audiometria Tonal – OE	0,015*
Alta frequência – OD	0,006*
Alta frequência – OE	0,040*
Reflexo Ipsilateral – OD	0,349
Reflexo Ipsilateral – OE	0,956
Reflexo Contralateral – OD	0,169
Reflexo Contralateral – OE	0,413
EOAPD – OD	0,797
EOAPD – OE	0,678

Legenda: Audiometria tonal - OD: audiometria tonal limiar de orelha direita; Audiometria tonal - OE: audiometria tonal limiar de orelha esquerda; Alta frequência - OD: audiometria de alta frequência de orelha direita; Alta frequência- OE: audiometria de alta frequência de orelha esquerda; Reflexo ipsilateral – OD: Reflexo acústico ipsilateral de orelha direita; Reflexo ipsilateral – OE: Reflexo acústico ipsilateral de orelha esquerda; Reflexo contralateral - OD: reflexo acústico contralateral de orelha direita; Reflexo contralateral - OE: reflexo acústico contralateral de orelha esquerda; EOAPD - OD: emissões otoacústicas evocadas produto de distorção de orelha direita; EOAPD - OE: emissões otoacústicas evocadas produto de distorção de orelha esquerda; *associações estatisticamente significativas considerando p < 0,05 (Exato de Fisher).

Conforme apresentado na Tabela 5, ao realizar o teste de Mann-Whitney, não houve diferença significativa no tempo de serviço entre policiais com e sem sintomas auditivos (cefaleia, irritação, insônia, queixa auditiva e zumbido; p > 0,05). Por outro lado, maior tempo de serviço esteve significativamente associado a alterações audiológicas, especialmente na audiometria de altas frequências, tanto na orelha direita (p = 0,006) quanto na esquerda (p = 0,038), na audiometria tonal (OD: p = 0,022; OE: p = 0,008). Para os demais exames, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas (p > 0,05).

Tabela 5. Comparação entre presença e ausência de sintomas e resultado "normal" ou "alterado" da audiometria de alta frequência, audiometria tonal limiar, dos reflexos acústicos ipsilaterais e contralaterais (n=27) e das emissões otoacústicas evocadas por produto de distorção (n=26) em relação ao tempo de serviço (anos)

Variável	Grupo	n	Tempo de serviço Média (DP)	Tempo de serviço Mediana	p-valor
Sintomas					
Cefaleia	Não	14	17,6 (11,1)	10,5	0,310
	Sim	13	10,8 (2,73)	10,0	
Irritação	Não	18	14,9 (9,64)	10,0	0,793
	Sim	9	13,1 (7,03)	10,0	
Insônia	Não	15	13,9 (9,41)	10,0	0,803
	Sim	12	14,8 (8,27)	10,0	
Queixa auditiva	Não	14	13,6 (8,25)	10,0	0,359
	Sim	13	15,1 (9,56)	10,0	
Zumbido	Não	18	13,4 (7,46)	10,0	0,358
	Sim	9	16,1 (11,2)	10,0	
Exames audiológicos					
Alta frequência OD	Normal	21	10,6 (2,40)	10,0	**0,006***
	Alterado	6	27,5 (10,4)	29,0	
Alta frequência OE	Normal	22	12,0 (5,52)	10,0	**0,038***
	Alterado	5	24,8 (13,1)	29,0	
Audiometria Tonal OD	Normal	22	12,1 (6,21)	10,0	**0,022***
	Alterado	5	24,0 (12,4)	26,0	
Audiometria Tonal OE	Normal	23	12,0 (6,08)	10,0	**0,008***
	Alterado	4	27,5 (11,1)	27,5	
Reflexo Ipsi OD	Normal	21	13,5 (8,59)	10,0	0,341
	Alterado	6	17,3 (9,48)	13,5	
Reflexo Ipsi OE	Normal	23	14,3 (8,83)	10,0	0,917
	Alterado	4	14,5 (9,68)	10,0	
Reflexo Contra OD	Normal	16	12,4 (8,05)	10,0	0,137
	Alterado	11	17,2 (9,35)	12,0	
Reflexo Contra OE	Normal	13	10,0 (1,53)	10,0	**0,050***
	Alterado	14	18,4 (10,7)	14,0	
EOAPD OD	Normal	14	10,7 (2,58)	10,0	0,122
	Alterado	12	18,9 (11,5)	12,5	
EOAPD OE	Normal	13	11,4 (4,62)	10,0	0,287
	Alterado	13	17,5 (11,1)	11,0	

Legenda: Audiometria tonal - OD: audiometria tonal limiar de orelha direita; Audiometria Tonal - OE: audiometria tonal limiar de orelha esquerda; Alta frequência - OD: audiometria de alta frequência de orelha direita; Alta frequência- OE: audiometria de alta frequência de orelha esquerda; Reflexo Ipsilateral – OD: Reflexo acústico ipsilateral de orelha direita; Reflexo Ipsilateral – OE: Reflexo acústico ipsilateral de orelha esquerda; Reflexo Contralateral - OD: reflexo acústico contralateral de orelha direita; Reflexo Contralateral - OE: reflexo acústico contralateral de orelha esquerda; EOAPD - OD: emissões otoacústicas evocadas produto de distorção de orelha direita; EOAPD - OE: emissões otoacústicas evocadas produto de distorção de orelha esquerda; Teste de Mann-Whitney; ***** diferença estatisticamente significativa.

Discussão

O presente estudo apresentou limitações que foram consideradas na interpretação dos resultados. Destaca-se o tamanho reduzido da amostra, bem como o delineamento baseado em um conjunto de dados não-paramétricos, fatores que podem restringir a extrapolação dos achados para outras populações. A limitação amostral decorreu, principalmente, de dificuldades relacionadas à adesão dos participantes associadas a aspectos operacionais próprios da atividade policial, como a rigidez das escalas de serviço, a limitação de tempo disponível e o deslocamento até o laboratório de audiologia. Esse cenário é convergente com desafios metodológicos descritos na literatura,

que apontam que pesquisas envolvendo policiais militares frequentemente enfrentam barreiras de acesso, recrutamento e engajamento, em razão do caráter institucionalmente restrito das corporações e das dificuldades logísticas para contato com os participantes. Nesse contexto, a condução de estudos com essa população demanda autorizações formais, adaptação às rotinas de trabalho e estratégias específicas de aproximação, fatores que podem comprometer a amostra e favorecer o viés de auto seleção, condição compatível com a observada no presente estudo[6].

A amostra demonstrou predominância do sexo masculino (88,89%), proporção que reflete o perfil demográfico característico das corporações policiais militares no Brasil[19], conforme relatado também em outros estudos[6]. A média de idade (35,3 anos; DP = 6,33) e o tempo médio de serviço (14,3 anos; DP = 8,76) também contribuem para aproximar a população estudada da caracterização de perdas auditivas decorrente de exposição a riscos auditivos ocupacionais uma vez que a literatura [20] aponta que a evolução da perda auditiva provocada pela exposição prolongada ao ruído apresenta maior intensidade nos primeiros 10 a 15 anos de contato com o ruído, ao mesmo tempo em que a idade média em torno de 35 anos diminui a influência de fatores relacionados à idade.

Por meio da audiometria tonal convencional observou-se 16,7% de orelhas com perda auditiva, sendo 6,0 e 8,0 kHz as frequências com maior prevalência, sendo os resultados semelhantes a estudo anterior [6]. No entanto, é importante salientar que para o estudo citado, esse quantitativo refere-se apenas aos casos classificados como PAIR por meio da classificação recomendada[6].

No presente estudo, a prevalência de alterações na ATAF foi de 22,2% na orelha direita e 18,5% na orelha esquerda, valores que não superaram de forma expressiva aqueles obtidos na audiometria tonal limiar (14,8% a 18,5%). A maioria que apresentou alterações na ATL também exibiu alterações na ATAF. Esse achado mostra o que é amplamente descrito na literatura, a qual aponta a ATAF como marcadores mais sensíveis de comprometimento coclear inicial, capazes de revelar alterações subclínicas antes mesmo de sua detecção nos exames audiológicos tradicionais. Evidências científicas destacam que a ATAF desempenha papel fundamental no monitoramento de indivíduos expostos à ruído intenso e contínuo por permitir identificar mudanças precoces, muitas vezes anteriores ao surgimento de queixas auditivas. Do ponto de vista fisiológico, destaca-se que as frequências altas correspondem à região basal da cóclea, considerada a área de maior suscetibilidade aos efeitos nocivos do ruído ocupacional[13].

É relevante considerar que a amostra do presente estudo foi composta, majoritariamente, por adultos jovens, com média de idade de 35 anos (DP = 6,33). Estudos relatam que a idade é um modulador importante da vulnerabilidade à alteração coclear, estando relacionada à redução progressiva da função das células ciliadas externas e ao aumento dos limiares auditivos, especialmente nas frequências mais altas[21]. Nesse sentido, uma população predominantemente jovem tende a apresentar menor desgaste fisiológico do sistema auditivo, o que pode atenuar ou mesmo mascarar diferenças esperadas entre os métodos avaliativos, sobretudo aqueles voltados à detecção precoce de alterações subclínicas[21]. As discrepâncias observadas entre os resultados deste estudo e os de investigações anteriores podem estar relacionadas às diferentes classificações adotadas para a determinação do grau de perda auditiva. Enquanto alguns estudos utilizaram a classificação proposta por Lloyd e Kaplan (1978), baseada na média tritonal (≤ 25 dB) como critério de normalidade, outras pesquisas empregaram os critérios descritos por Lopes, Munhoz e Bozza (2015) que consideram a análise por frequência isolada dentro do limite de normalidade (≤ 25 dB).

Os reflexos acústicos contralaterais apresentaram uma frequência expressiva de alterações, sendo observados em 40,7% das orelhas direitas e 51,9% das orelhas esquerdas. Esses achados podem sugerir que o reflexo acústico pode evidenciar comprometimentos funcionais do sistema auditivo que não são identificados pela audiometria tonal limiar, especialmente em estágios iniciais ou subclínicos. A literatura indica que, embora a ausência ou a elevação do limiar do reflexo acústico não configure um marcador altamente sensível para detecção precoce de PAIR, alterações no reflexo podem refletir disfunções sutis da via auditiva, incluindo comprometimento coclear e/ou alterações na integridade das conexões neurofisiológicas da orelha média e tronco encefálico[23]. Estudos realizados com populações expostas ao ruído ocupacional demonstram que indivíduos com perdas auditivas leves ou moderadas, e até mesmo normo-ouvintes, podem

apresentar limiares de reflexo acústico alterados ou padrões compatíveis com recrutamento, sugerindo a presença de estresse auditivo não detectado pelos métodos psicoacústicos tradicionais[24]. Embora não substitua a audiometria tonal nem configure um marcador isolado de perda auditiva ocupacional, sua capacidade de evidenciar alterações funcionais precoces poderia justificar sua inclusão em protocolos de vigilância audiológica. No presente estudo, a maior ocorrência de alterações observadas na orelha esquerda pode refletir diferenças de exposição ao ruído ou variações individuais de susceptibilidade, fenômenos já descritos na literatura[23,24].

Evidências de outros estudos também indicam que alterações nos reflexos acústicos contralaterais, mesmo com audiometria normal, podem sinalizar disfunções nas vias auditivas centrais, pois incidem sobre estruturas neurais relacionadas às habilidades do Processamento Auditivo Central (PAC). Tais alterações podem repercutir em habilidades auditivas configurando-se como possíveis biomarcadores do Transtorno do Processamento Auditivo Central (TPAC). Por isso, o reflexo acústico contralateral se destaca como uma ferramenta complementar relevante na avaliação de indivíduos com suspeita de TPAC[25,26]. Nesse sentido, a presença de queixa de dificuldade auditiva na presença de limiares auditivos normais poderia estar relacionada a uma associação entre exposição ao ruído ocupacional e integridade, e funcionalidades das estruturas que compõem o arco-reflexo do estapédio e sua influência no desempenho auditivo, e não a uma alteração coclear ou sensorial. Estudos controlados com uma amostra maior poderiam ser conduzidos para evidenciar possível associação entre exposição a ruído ocupacional, alterações no PAC e os reflexos acústicos.

No presente estudo também foram observadas alterações nas EOAPD, indicando possível comprometimento funcional das células ciliadas externas mesmo na ausência de perda auditiva detectável por métodos psicoacústicos tradicionais. Esses achados corroboram com evidências consolidadas na literatura nos quais evidencia-se que as EOAPD constituem marcadores objetivos, sensíveis e precoces de dano coclear em indivíduos normo-ouvintes expostos ao ruído, indicando que lesão coclear pode ser verificada por reduções na amplitude ou ausência de emissões otoacústicas (EOA), mesmo na presença de exames psicoacústicos sem alterações[27]. Em estudo transversal realizado com trabalhadores expostos a ruído ocupacional que apresentavam audiometria normal, foi observado que a probabilidade de ausência de emissões otoacústicas era cerca de 12 vezes maior no grupo exposto do que no grupo controle, especialmente nas frequências de 3, 4 e 6 kHz[11,28]. Outros dois estudos apontam que alterações nas EOA precederam o aumento dos limiares audiométricos, sugerindo que as EOA funcionam como marcador sensível de dano coclear subclínico[28,29]. Esses resultados indicam, também, que a utilização isolada da audiometria tonal convencional pode não ser suficiente para a detecção precoce de alterações auditivas nessa população, e que as EOA poderiam contribuir para intervenções preventivas e para a vigilância da saúde auditiva ocupacional.

Não foi observada associação entre especialidade policial e sintomas auditivos ou achados audiológicos (Tabela 3). Estudos anteriores sugeriram que o risco auditivo está mais relacionado à exposição acumulada ao longo do tempo do que à função desempenhada[6,7].

No presente estudo, o tempo de serviço mostrou associação significativa com alterações nos limiares da ATAF (OD: $p = 0,006$; OE: $p = 0,038$), da audiometria tonal (OE: $p = 0,008$; OD: $p = 0,022$) e dos reflexos acústicos contralaterais de orelha esquerda ($p = 0,050$), indicando uma maior frequência de alterações auditivas em policiais com maior tempo de serviço. Neste sentido, estudos indicam que a duração da exposição ocupacional ao ruído é um dos principais preditores de alteração auditiva[4,6,29], principalmente em frequências altas [10]. Estudo longitudinal mostrou que trabalhadores com mais de 10 anos de exposição apresentaram perda auditiva moderada a grave[9]. Além disso, em uma empresa metalúrgica com exposição a níveis elevados de ruído (83 –102 dB), a prevalência de casos sugestivos de perda auditiva foi significativa e evidenciou associação com tempo de atividade na empresa[11].

No entanto, no presente estudo, não se pode descartar a influência de outros fatores, como exposição à ruido recreativo, uso indevido de estereofones e mesmo exposição a outros agentes de risco, uma vez que essas exposições não foram controladas. No que se refere à influência da idade, a população do presente estudo foi composta em sua maioria por adultos jovens e de meia idade, não sendo tão diretamente influenciada pelos efeitos do envelhecimento celular.

Os resultados revelaram que aproximadamente metade dos participantes apresentaram pelo menos um sintoma auditivo ou extra auditivo, como cefaleia (48,1%), insônia (44,4%), queixa de dificuldade auditiva (48,1%) ou zumbido (33,3%). O zumbido foi um sintoma também muito encontrado em outros estudos realizados com policiais militares[6]. A literatura aponta que tais manifestações podem estar associadas ao estresse fisiológico provocado pelo ruído contínuo, mesmo sem evidências audiológicas de perda auditiva[4], fatores de estresse ocupacional, privação de sono, sobrecarga emocional e demanda laboral elevada; condições amplamente documentadas na literatura envolvendo profissionais de segurança pública[4,6].

Embora quase metade dos participantes tenha relatado sintomas extra auditivos, não foi observada associação estatisticamente significativa entre esses sintomas e os achados audiológicos. Isso indica que a população estudada pode estar exposta a riscos ocupacionais ainda mais amplos, que ultrapassam o comprometimento sensorial auditivo. Portanto, esses achados reforçam a necessidade de cautela ao utilizar apenas relatos clínicos como indicadores de comprometimento auditivo, especialmente em categorias profissionais que tendem a subnotificar sintomas devido à cultura institucional, ao foco operacional e ao receio de afastamento das atividades.

Os resultados do estudo apontam para a necessidade de implementação de programa de conservação auditiva (PCA) estruturados e voltados aos policiais militares, incluindo monitoramento periódico por meio de exames sensíveis (ATAF e EOAPD), orientação sobre repouso auditivo, educação em saúde e adequação de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). A ausência de políticas sistematizadas de vigilância auditiva nessa categoria profissional, somada à crescente demanda operacional e exposição a ruídos de impacto, podem tornar esse grupo vulnerável à PAIR e a outros impactos biopsicossociais.

Estudos futuros, com delineamento longitudinal, amostras ampliadas e controle do nível de ruído ocupacional, são necessários para aprofundar a compreensão dos efeitos da exposição ocupacional sobre a audição do policial militar e subsidiar o desenvolvimento de políticas públicas e práticas assistenciais mais eficazes.

Conclusão

Os achados do presente estudo evidenciam que policiais militares apresentam risco para alterações nos exames auditivos. Observou-se elevada frequência de alterações nas emissões otoacústicas evocadas produtos de distorção e audiometria de alta frequência, sugerindo comprometimento da integridade coclear mesmo na ausência de queixas auditivas ou de elevação dos limiares audiométricos convencionais.

Há uma associação importante entre o tempo de serviço e a presença de alterações nos exames audiológicos, especialmente na audiometria tonal limiar e na audiometria de altas frequências, indicando um risco para o desenvolvimento da perda auditiva ocupacional.

Esses resultados ressaltam a importância da inclusão de exames audiológicos complementares em protocolos de vigilância em saúde auditiva ocupacional.

Referências

1. Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 [Internet]. Brasília (DF): Presidência da República; 1988 [citado 2025 out 27]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/DOUconstituicao88.pdf

2. Oliveira RC, Silva MMR, Santos MJFD, Lima MBC, Santos GA. Exposição ao ruído ocupacional pelos tripulantes de ambulâncias. Rev Cienc Farm. 2015; 6(2): 45-51.

3. Heupa AB, Gonçalves CGO, Coifman H. Effects of impact noise on the hearing of military personnel. Braz J Otorhinolaryngol. 2011; 77(6): 747-53. doi:10.1590/S1808-86942011000600011.

4. Lima KCS. Avaliação da exposição ao ruído ocupacional em policiais militares do moto patrulhamento [dissertação]. João Pessoa (PB): Universidade Federal da Paraíba; 2015.

5. Ministério da Saúde (BR). Perda auditiva induzida por ruído (PAIR) [Internet]. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2022.

6. Guida HL, Diniz TH, Chagas PSC, Kinoshita SK. Perfil audiológico em policiais militares do Estado de São Paulo. Int Arch Otorhinolaryngol. 2010; 14(4): 426-32. doi:10.1590/S1809-48722010000400008.

7. Silva LSG, Lacerda ABM, Gonçalves CGO, Manita PCSM, Gorski LP. Perfil audiométrico dos policiais militares rodoviários federais do Paraná. Tuiuti Cienc Cult. 2016; (52): 37-46. Disponível em: https://revistas.utp.br/index.php/h/article/view/888/788

8. Sharif A, Taous A, Siddique BH, Dutta PG. Prevalence of noise-induced hearing loss among traffic police in Dhaka Metropolitan City. Mymensingh Med J. 2009;18(1 Suppl): S24-8.

9. Gopinath B, McMahon C, Tang D, Burlutsky G, Mitchell P. Workplace noise exposure and the prevalence and 10-year incidence of age-related hearing loss. PLoS One. 2021;16(7): e0255356. doi:10.1371/journal.pone.0255356.

10. Xue P, Zhao W, Gao X, Wei F, Xu F, Xie H, et al. Association of occupational noise exposure and extended high-frequency hearing loss in young workers with normal hearing. Ear Hear. 2025; 46(3): 758-69. doi:10.1097/AUD.0000000000001618.

11. Guerra MR, Lourenço PMC, Bustamante-Teixeira MT, Alves MJM. Prevalência de perda auditiva induzida por ruído em empresa metalúrgica. Rev Saude Publica. 2005; 39(2): 238-44.

12. Souza LMR, Pereira PS, Adão AS. Exposição ocupacional ao ruído de armas de fogo em policiais militares e do Exército Brasileiro: revisão integrativa. Braz J Dev. 2022; 8(2): 10645-60.

13. Škerková M, Kovalová M, Mrázková E. High-frequency audiometry for early detection of hearing loss: a narrative review. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(9): 4702. doi:10.3390/ijerph18094702.

14. Guida HL, Sousa AL, Cardoso ACV. Relação entre os achados da avaliação audiométrica e das emissões otoacústicas em policiais militares. Arq Int Otorrinolaringol. 2012;16(1): 67-73.

15. Amattuzzi MLL, Barreto MCC, Litvoc J, Leme LEG. Linguagem metodológica: parte 1. Acta Ortop Bras. 2006; 14(1): 53-6. doi:10.1590/S1413-78522006000100012.

16. Jerger J, Jerger S, Mauldin L. Studies in impedance audiometry: normal and sensorineural ears. Arch Otolaryngol. 1972; 96: 513-23.

17. Sistema de Conselhos de Fonoaudiologia. Guia de orientação na avaliação audiológica: audiometria tonal liminar, logoaudiometria e medidas de imitância acústica [Internet]. 2nd ed. Brasília (DF): CFFa; 2023 [citado 2025 nov 16]. Disponível em: https://fonoaudiologia.org.br/wp-content/uploads/2023/11/Guia-de-Orientacao-na-Avaliacao-Audiologica-DIGITAL-COMPLETO-FINAL.pdf

18. Dhar S, Hall JW. Otoacoustic emissions: principles, procedures and protocols. 2nd ed. San Diego: Plural Publishing; 2018.

19. Espírito Santo (Estado). Policiais femininas: histórias de mulheres que começaram a carreira militar [Internet]. Vitória (ES): Governo do Estado do Espírito Santo; 2021 mar 8 [citado 2025 dez 2]. Disponível em: https://www.es.gov.br/Noticia/policiais-femininas-historias-de-mulheres-que-comecaram-a-carreira-militar.

20. American College of Occupational and Environmental Medicine. Noise-induced hearing loss. J Occup Environ Med. 2003; 45(6): 498-501. doi:: 10.1097/MOO.0000000000000079.

21. Silva AP, Costa EA, Rodrigues SMM, Souza HLR, Massafera VG. Avaliação do perfil auditivo de militares de um quartel do Exército Brasileiro. Rev Bras Otorrinolaringol.2004; 70(3): 344-350.doi:10.1590S0034-72992004000300010.

22. Soares ACA. Perfil audiológico em policiais militares expostos ao ruído ambiental [dissertação] [Internet]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2022 [citado 2025 dez 2]. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/25/25143/tde-01092022-102904/.

23. Lindgren F, Nilsson R, Axelsson A. Acoustic reflex threshold in relation to noise-induced hearing loss. Scand Audiol. 1983; 12(1): 49-55. doi:10.3109/01050398309076224.

24. Duarte ASM, Ng RTY, de Carvalho GM, Guimarães AC, Pinheiro LAM, da Costa EA, et al. High levels of sound pressure: acoustic reflex thresholds and auditory complaints of workers with noise exposure. Braz J Otorhinolaryngol. 2015; 81: 374–83. doi: 10.1016/j.bjorl.2014.07.017.

25. Pereira EB. Associação entre a ausência ou alteração do reflexo acústico e o transtorno do processamento auditivo central em crianças e adolescentes: revisão sistemática [dissertação] [Internet]. Florianópolis: UFSC; 2024 [citado 2025 dec 10]. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/262989/PFON0026-D.pdf.

26. Leles PM, Pacheco SST, Castro MP, Reis ACMB, Mathias ÉL, Coelho LMFR, et al. Relação entre ausência do reflexo do músculo estapédio e distúrbios do processamento auditivo central. Rev CEFAC. 2014; 16(2): 438-45. doi:10.1590/S1516-18462013005000040.

27. Marques FP, Costa EA. Exposure to occupational noise: otoacoustic emissions test alterations. Braz J Otorhinolaryngol. 2006; 72(3): 362-6.

28. Baradarnfar MH, Karamifar K, Mehrparvar AH, Mollasadeghi A, Gharavi M, Karimi G, et al. Amplitude changes in otoacoustic emissions after exposure to industrial noise. Noise Health.2012;14(56):28-31. doi:10.4103/1463-1741.93329.

29. Shupak A, Tal D, Sharoni Z, Oren M, Ravid A, Pratt H. Otoacoustic emissions in early noise-induced hearing loss. Otol Neurotol.2007; 28(6): 745-52. doi:10.1097/MAO.0b013e3180a726c9.

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a obra original seja devidamente citada.