



**MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
ESCOLA DE SAÚDE DO EXÉRCITO
(Es Apl Sv Sau Ex / 1910)**

1º Ten Alu THIAGO DE ALMEIDA REIS

**PERDA AUDITIVA EM ATIVIDADES MILITARES: REVISÃO
BIBLIOGRAFICA**

Rio de Janeiro
2019

1º Ten Alu THIAGO DE ALMEIDA REIS

**PERDA AUDITIVA EM ATIVIDADES MILITARES: REVISÃO
BIBLIOGRAFICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Escola de Saúde do Exército, como requisito parcial para aprovação no Curso de Formação de Oficiais Médicos do Serviço de Saúde, pós-graduação lato sensu, em nível de especialização em Aplicações Complementares às Ciências Militares.

Orientador: Prof.a Elisa Figueiredo Arantes.
Coorientadora: 1º Ten Ingrid Rabelo de Moura.

Rio de Janeiro
2019

CATALOGAÇÃO NA FONTE
ESCOLA DE SAÚDE DO EXÉRCITO/BIBLIOTECA OSWALDO CRUZ

R 375p Reis, Thiago de Almeida.
Perda Auditiva Em Atividades Militares: Revisão Bibliografica/
Thiago de Almeida Reis. – 2019.

Orientadora: Prof.a Elisa Figueiredo Arantes.
Coorientadora: : 1º Ten Ingrid Moura.
Trabalho de Conclusão de Curso (especialização) – Escola de
Saúde do
Exército, Programa de Pós - Graduação em Aplicações
Complementares às Ciências Militares, 2019.
Referências: f. 28-30.

CDD 355

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial deste trabalho.

Assinatura

Data

1º Ten Alu Thiago de Almeida **REIS**

**PERDA AUDITIVA EM ATIVIDADES MILITARES: REVISÃO
BIBLIOGRAFICA**

TÍTULO

Projeto de Pesquisa apresentado à Escola de Saúde do Exército, como requisito parcial para aprovação no Curso de Formação de Oficiais Médicos do Serviço de Saúde, pós-graduação *lato sensu*, em nível de especialização em Aplicações Complementares às Ciências Militares.

Orientador: Prof.^a Elisa Figueiredo Arantes.
Coorientadora: 1º Tem. Ingrid Rabelo de Moura.

Aprovada em 30 de setembro de 2019.

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Prof.^a Elisa Figueiredo Arantes.

Orientador

1º Ten. Ingrid Rabelo de Moura.

Coorientador

Cap. MV Otavio Augusto Brioschi Soares.

Avaliador

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Cotinha e Luiz Davis, pelo amor incondicional.

Ao meu irmão Thales pelo companheirismo durante a jornada.

À minha família por estar sempre presente e disponível.

Aos amigos da EsSEEx, por todos os momentos vividos neste caminho.

À minha orientadora, Prof.a Elisa, pela amizade e disponibilidade em todas as situações.

A minha coorientadora, 1º Ten Ingrid Moura pela participação e cooperação.

Dedico à minha Mãe por estar de uma maneira sempre tão energizante ao meu lado, através dos seus olhos fui impulsionado a seguir meu caminho com muito amor e buscar sempre ultrapassar limites.

RESUMO

A introdução procura na literatura acadêmica médica sobre alterações auditivas é comumente escassa em especial na abordagem e na gestão de alterações orgânicas decorrente do adestramento da tropa e da própria atividade. A adoção de medidas que levem a prevenção adequada não apenas diminui a incidência das doenças, como o total de internações e intervenções hospitalares e com isso gera diminuição dos recursos empregados. O Objetivo é realizar uma revisão bibliográfica utilizando trabalhos científicos que abordem a correlação da perdas auditivas associadas a atividade militar. Organizar o conhecimento atual; conhecer as o perfil das atividades militares com maior índice de perdas auditivas e Discutir sobre métodos de profilaxia. O material e métodos utilizado pela pesquisa bibliográfica a ser desenvolvida baseou-se em artigos e livros presentes nas plataformas digitais GOOGLE SCHOLAR, PUBMED, LILACS, BIREME e SCIELO. A discussão e a conclusão verificada é que o principal momento de preservação é a triagem no momento de entrada nas fileiras do exército e é necessário estimular a contínua busca por soluções de engenharia que diminuam a produção de ruído dos armamentos e veículos além de pesquisar de novos medicamento e ações profiláticas dos mesmos. Atentar para relevância da historia de trauma crânio encefálico, explosões na proximidade do militar e presença em atividade real de troca de tiro.

Palavras-chaves: Perda Auditiva; Atividade Militar; Surdez, Trauma auditivo.

ABSTRACT

The introduction research in the medical academic literature on hearing disorders is commonly scarce, especially in the approach and management of organic changes resulting from the training of the troop and the activity itself. The adoption of measures that lead to adequate prevention not only decreases the incidence of diseases, but also the total number of hospitalizations and hospital interventions, and thus reduces the resources employed. The objective is to perform a literature review using scientific papers that approach the correlation of hearing loss associated with military activity. Organize current knowledge; to know the profile of military activities with higher hearing loss index and to discuss prophylaxis methods. The material and methods used by the bibliographic research to be developed were based on articles and books on the digital platforms GOOGLE SCHOLAR, PUBMED, LILACS, BIREME and SCIELO. The discussion and conclusion is that the main moment of preservation is the screening at the moment of entry into the army ranks and it is necessary to stimulate the continuous search for engineering solutions that reduce the noise production of weapons and vehicles and to search for new medication and their prophylactic actions. Draw attention of the relevance of the history of head trauma, explosions in the vicinity of the military and presence in real activity of exchange of fire.

Keywords: Hearing Loss; Military activity; Deafness, Auditory trauma.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Nível de Barulho Associado a Equipamentos e Armas Militares ..	19
Figura 2	Nível Hierárquico de Controle Ambiental de Ruído	26

LISTA DE ABREVIATURAS

CCE	Células Ciliadas Externas
CCI	Células Ciliadas Internas
EB	Exercito Brasileiro
FA	Forças Armadas
FuSEx	Fundo de Saúde do Exercito
Hz	Hertz
HHIE	Hearing Handcap Inventoru for Elderly
MB	Marinha do Brasil
MT	Membrana Timpânica
PAIR	Perda Auditiva Induzida por Ruído
TIB	Tiro de Instrução Básico

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
	1.1 OBJETIVO GERAL	13
	1.2 OBJETIVO ESPECIFICO	13
2	DESENVOLVIMENTO	14
	2.1 METODOLOGIA	14
	2.2 HISTÓRICO DA ATIVIDADE DO SETOR DE SAÚDE NO AMBIENTE MILITAR	15
	2.3 ESPECIFICIDADE DO TRABALHO MILITAR	16
	2.4 ASPECTOS DAS LESÕES AUDITIVAS	19
	2.5 LESÕES AUDITIVAS INDUZIDAS NO TRABALHO	21
	2.6 DISCUSSÃO	23
3	CONCLUSÃO	28
	REFERÊNCIAS	29

1. INTRODUÇÃO

A audição é essencial para a consciência situacional e a comunicação eficaz no campo de batalha (RITENOUR, 2008).

Ainda que existam episódios históricos envolvendo a assistência em atividades militares, a literatura acadêmica médica disponível é comumente escassa em especial na abordagem e na gestão de alterações orgânicas decorrente do adestramento da tropa e da própria atividade tendo por plano de fundo a correlação entre perda auditiva e atividades militares.

A relevância institucional deste tema é visível, uma vez que a adoção de medidas que levem a prevenção adequada não apenas diminui a incidência das doenças, como o total de internações hospitalares e com isso gera uma importante pressão sobre os custos empregados no tratamento médico, além de melhorar da qualidade de vida dos militares.

O ambiente de trabalho militar pode, em muitos momentos, exercer grande agressão ao aparelho auditivo, mesmo que a preocupação imediata em um conflito sejam as lesões fatais (CONROY 2018), milhões de dólares podem ser gastos após as campanhas com essa patologia (GARCIA, 2018), isso pode ser ainda mais bem destacado quando os veteranos de guerra dos EUA apresentam uma queixa quatro vezes maior que a população geral do seu país (GUBATA, 2013).

Alguns relatórios governamentais americanos estimam um custo relacionado com a alterações auditivas em torno de 1,2 bilhão de dólares decorrente de incapacidades ligadas ao serviço militar e mais de 200 milhões com compensações no pagamento (GARCIA, 2018; RITENOUR, 2008).

O presente estudo, ao observar, como a perda auditiva está correlacionada a atividades militares, pode ajudar a dar substrato para o desenvolvimento de projetos e técnicas que levem maior prevenção e diminuição de gastos do sistema de saúde.

Em consequência ao elevado número de lesões e adoecimento na atuação em atividades militares, em especial, doenças não letais observa um aumento da atenção da sociedade para o processo de trabalho e saúde-doença destes trabalhadores. Uma vez estudando como ocorre o adoecimento é fundamental para que se possa buscar atitudes para a prevenir as lesões.

O autor como otorrinolaringologista buscou aprofundar-se sobre este tema por acreditar que se deve sempre pesquisar e implementar os seus conhecimentos em prol da sua população assistida. As peculiaridades das atividades militares são um desafio para o bom desempenho da assistência médica.

1.1 Objetivo Geral

O presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica utilizando trabalhos científicos que abordem a correlação da perdas auditivas associadas a atividade militar.

1.2 Objetivos Específicos

Revisar a bibliografia acadêmica disponível no que diz respeito a perda auditiva em ambientes militares;

Organizar o conhecimento atual buscando atitudes que levem a diminuição de lesões permanentes nos militares;

Estabelecer panorama dos estudos que abordam a perda auditiva relacionadas com as atividades militares;

Conhecer o perfil das atividades militares com maior índice de perdas auditivas;

Discutir sobre métodos de profilaxia na redução das perdas auditivas nas atividades militares.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Metodologia

O estudo busca identificar as relações entre perda auditiva e a atividade laborativa nas forças militares através da pesquisa de literatura nacional e internacional, nas diversas bases de dados disponíveis na internet.

O presente trabalho caracteriza-se como uma pesquisa bibliográfica ao ser desenvolvida com base em artigos e livros que correlacionam a lesão auditiva com ambiente de atividade militares em diferentes espaços e momentos históricos (GIL,2008).

Esta revisão bibliográfica realiza na literatura nacional e internacional uma pesquisa em diversas fontes disponibilizadas na rede mundial de computadores, nas diversas bases de dados. O presente trabalho de pesquisa tem caráter exploratório, técnico, de abordagem qualitativa. As bases de dados utilizadas estão presentes nas plataformas digitais GOOGLE SCHOLAR, PUBMED, LILACS, BIREME e SCIELO.

A busca de documentos foi realizada com a utilização das palavras-chaves: perda auditiva, surdez, atividade militar, exército, trauma auditivo e suas respectivas traduções para o inglês.

Os critérios de inclusão propostos foram: ser artigos de pesquisa completos e disponíveis na íntegra, estar escrito em português ou em inglês. Os critérios de exclusão limitaram-se a não apresentar resumo ou ter resumo incompleto. Quanto ao recorte temporal não foi importante neste trabalho.

Após a coleta de dados proveniente dos artigos e livros, estes foram submetidos a uma pré-análise, uma fase de organização, através de leitura flutuante. Agrupados em assuntos para serem discutidos e organizados a fim de melhorar a interpretação e compreensão do problema apresentado.

Por fim, buscamos confeccionar uma revisão de literatura que tem por

finalidade congregar resultados de estudos e os sintetizar de maneira sistematizada para organizar o conhecimento sobre tema correlacionando com os dados já bem solidificados na literatura sobre o tema.

O olhar sobre este assunto, frequente nas fileiras do exército, busca ampliar a proteção do combatente através da melhora do saber sobre profilaxia.

2.2 Histórico da Atividade do Setor de Saúde no Ambiente Militar

A atividade de cuidados dos combatentes teve seu início com Dominique Jean Larrey, como Cirurgião-Mor dos Exércitos de Napoleão Bonaparte, tendo início em sua Campanha na Itália, em 1797, até Waterloo, em 1815, desenvolvendo os “modernos métodos” do Serviço de Saúde em Campanha. Naquela época, pregavam a realização das cirurgias em campo de batalha com aproximação do atendimento hospitalar aos feridos, através dos Hospitais de Campanha. Foi por ele também introduzido a utilização de suas famosas “Ambulâncias Voadoras de Larrey” que transportavam os feridos (LOPES, 2008).

A Cruz Vermelha Internacional teve sua fundação no ano de 1863 com atuação destacada nas Guerras Mundiais do século XX. Os militares recebiam treinamento de primeiros socorros para prestar atendimento a seus correligionário em caso de uma lesão no campo de batalha e no decorrer do transporte até o hospital de guerra (GIANNOU e BALDAN, 2010).

No Brasil, a atuação médica surgiu, no âmbito militar, simultaneamente com a chegada de Dom João VI ao Rio de Janeiro, vindo de Portugal. Com o Decreto de 9 de fevereiro de 1808 este cria o cargo de cirurgião-mór dos reais Exército e Armada. O frei Custódio de Campos e Oliveira foi nomeado para tal função e sendo considerado o primeiro Diretor de Saúde (MACHADO, 2018).

Na primeira guerra mundial, em decorrência da exposição a grandes pressões sonoras que atingiam 185dB levando a “concurções labirínticas”, médicos com pouco entendimento fisiopatológico e falta da proximidade de otorrinolaringologistas do campo de batalha taxavam os soldados como histéricos ou simuladores. Nos hospitais de campanha observava uma prevalência de 3 a 9% de pacientes com condições nos ouvidos, destes ate 80% ficavam impossibilitado de voltar para as fileiras por problemas com o sistema auditivo (CONROY, 2018; FISHMAN, 2018).

2.3 Especificidade do Trabalho Militar

O trabalho com atividade militar possui características singulares, necessidade de formação específica e de um continuo aperfeiçoamento, em decorrência dos riscos inerentes ao exercício da carreira militar gerados à saúde e à vida dos que aceitam essa profissão. Tanto em períodos de paz ou de guerra, sua execução requer preparo físico, habilidade no manejo de instrumental específico e saúde psíquica para a defesa da pátria, não só por situações de potenciais conflitos, mas também no dia-a-dia da organização militar. (DORNELES, 2017).

No ambiente militar, longas jornadas de trabalho, considerando a carga horária prevista de 40 horas semanais e mais as incumbências extras, duras exigências ergonômicas e a exposição a agentes físicos, biológicos e químicos são considerados fatores de risco ocupacional que este profissional se depara no cotidiano (BRASIL, 2001, SILVA e SANTANA 2004). Nota-se que o ambiente da vida na caserna pode proporcionar uma maior exposição a fatores condicionantes de agravo a saúde, contribuindo para o surgimento de doenças e comprometer a saúde deste trabalhador. Em decorrência do apresentado as atividades militares tendem a ser consideradas mais perigosas do que o trabalho no ambiente civil.

Podemos observar uma participação significativa das lesões auditivas

em decorrência de ruído dentre as principais patologias que acomete a população militar. Na atividade, comum e frequente, do Tiro de Instrução Básico (TIB) que é um exercício de tiro realizado por todos os soldados das Forças Armadas (FA), no período de sua formação este pode ser executado algumas vezes sem a devida observação no tocante a proteção individual. Em adição a isso a atividade com armamento, frequentemente, está presente por toda sua carreira militar e a exposição crônica a esse tipo de agressão contribui ainda mais para a lesão auditiva (LAGES, 2018).

Para Neves e Soalheiro (2010) que quantificaram o ruído emanado do disparo de Fuzil 7,62 M 964 durante a TIB em cinco unidades do Exército, perceberam que o limite dos aparelhos de medição da pressão sonora foram, em todas as condições avaliadas, ultrapassados nas aferições. Dessa forma, a pressão sonora que incide sobre o militar na atividade avaliada, mesmo com o protetor auricular tipo plug da 3M, modelo 1100, é, com grande probabilidade, acima de 135.3 dB(C), o que seria suficiente, para levar a risco grave e iminente para a integridade do indivíduo exposto.

Em estudos abordando a prevalência de doenças que levaram a alterações incapacitantes para os militares da ativa do Exército Brasileiro (EB) e da Marinha Brasileira, observaram que determinadas patologias se apresentam com maior constância dentre destacamos: os transtornos neuróticos, psicoses esquizofrênicas, hipertensão, moléstias cardiovasculares, osteomusculares, conjuntivas, fraturas, luxações, entorses e a que correlaciona com nosso estudo a surdez (DORNELES, 2017).

Lesões causadas por explosões são comuns em zonas de guerras podendo variar de 49 ate 63% das lesões em guerras. O tipo de lesão depende muito do equipamento de proteção utilizado, nos soldados franceses que tiveram lesões em cabeça e pescoço, a lesão de ouvido chegou a prevalência de 13% no Afeganistão (REGLOIX, 2017). RITENOUR et al (2008) nos diz que a mínima pressão necessária para o rompimento da membrana timpânica (MT) é 3 Psi e com 15 Psi ocorre rompimento em 50% dos casos aumentando esta frequência em caso de queimaduras.

Este mesmo autor Regloix et al (2017) divide as lesões em 4 momentos: a primeira onda de lesão afeta a MT, a segunda onda as lesões são geradas pelo lançamento de fragmentos que atingem o indivíduo, a terceira onda as lesões ocorrem pelo deslocamento dos tecidos e finalizando a quarta onda de lesão proveniente das queimaduras, lesões inalatórias e psiquiátricas. Nesta serie foi utilizado ofloxacino profilático tópico e prednisona na dose de 1mg/kg oral. A utilização de tampões auriculares foram efetivos contra lesões de orelha media e interna porem com baixa aceitação e reclamações pelos combatentes.

A audiometria pós trauma por explosão mostra 29% de perda auditiva sensorioneural, 55% perdas mistas e apenas 15% de perda condutiva (REGLOIX, 2017).

O participantes de um estudo epidemiológico onde se comparou população civil com a militar, a população militar que efetivamente estiveram com atividades de combate franco apresentavam uma prevalência 1,6 vezes maior de perda auditiva. Os participantes que relatavam traumatismo craniano o aumento da frequência era de 6 vezes ao se associar com explosões o relato de ocorrência na proximidade do individuo aumentava a possibilidade de perda auditiva em 200% (WELLS, 2015).

No ambiente de atividades militares temos uma enorme dificuldade de delimitarmos as características do ruído em decorrência da complexidade do que ocorre nesta área. A altura de som depende de inúmeras variáveis como distância, como os som estão sendo gerados e também característica como o padrão temporal dos impulsos e do espectro de frequências (GONZALEZ, 2018).

O pessoal nas Forças Armadas (FA) tem a possibilidade de se deparar com equipamentos e atividades similares àqueles encontrados na indústria, no uso de equipamentos pesados. A tabela presente na Figura 1 demonstra os valores obtidos em instrumentos, máquinas e veículos característicos do campo de batalha atual.

Figura 1: Nivel de Barulho associado a equipamentos e armas militares

Army vehicles	Model	Location	Sound Level (dB)
High-mobility multipurpose wheeled vehicle (HMMWV), non-heavy variants	M996, M997, M998, etc	Crew positions	78 - 94
HMMWV heavy variant	M1097	Crew positions	85-100
Abrams tank	M1A2	In vehicle	93-117
Army Helicopters	Model	Location	Sound Level (dB)
Blackhawk	UH-60A	Pilot	106
Apache	YAH-64	Pilot	104
Weapons	Model	Location	Sound Level (dB)
9mm pistol	M9	Shooter	157
Grenade	M26	At 50 ft	164
MAAWS recoilless rifle	M3	Gunner	190

Fonte: GONAZALEZ, 2018

2.4 Aspectos das Lesões Auditivas

De acordo com dados da Organização Mundial de Saúde (OMS), em 2017, o mundo apresentava 360 milhões de pessoas com perdas auditivas que geravam um custo anual de US\$750 bilhões, que inclui os custos do setor da saúde (excluindo o custo dos aparelhos auditivos), os custos do apoio à educação, a perda de produtividade e os custos sociais (WHO, 2017). A incidência para códigos de perda auditivas nos EUA estão entre 19,3 a 22,2/1000hab (WELLS, 2015).

A diferença entre “perda auditiva” e “surdez”: a primeira relaciona-se a todos os indivíduos com perda auditiva, e o segundo termo é usado para a perda profunda maior que 90 dB (COSTA et al., 2006). No Decreto 5.626/2005, que trata especificamente da educação de surdos, a deficiência auditiva é entendida como “a perda bilateral, parcial ou total, de 41 decibéis

(dB) ou mais, aferida por audiograma nas frequências de 500 Hz, 1.000 Hz, 2.000 Hz e 3.000 Hz” (BRASIL, 2005, art. 2º, parágrafo único).

Deficiência auditiva é um conceito mais amplo, subjetivo e complexo que considera critérios não somente biológicos e físicos, mas também o modelo de inserção do indivíduo na sociedade (COSTA et al., 2006). A perda auditiva induzida por ruído (PAIR) resulta em comunicação falha e distorcida com isolamento social limitando o convívio social e influenciando negativamente o bem estar psicossocial, aumentando a mortalidade e atua como marcador de declínio neurológico (ALAMGIR, 2016).

Destacamos o fato de que se estima que 1,1% da população geral do Brasil tenha deficiência auditiva, sendo a menor proporção desse indicador observada na Região Norte (0,8%). Em levantamento no país, a deficiência auditiva estava mais frequente nas pessoas sem instrução ou com fundamental incompleto (1,8%) e no grupo de 60 anos ou mais de idade alcançou uma taxa de 5,2%. A deficiência auditiva foi a única que apresentou resultados estatisticamente diferenciados por cor ou raça: a proporção para os brancos (1,4%) foi superior à observada para os pretos e pardos (0,9% em ambos) (BRASIL, 2015).

O Órgão Vestíbulo Coclear é responsável pela percepção das ondas sonoras, especificamente o Órgão de Corti, que se localiza no ouvido interno. Este minúsculo órgão é composto pelo epitélio sensorial auditivo, que contém aproximadamente 16.000 células ciliadas que são dispostas em três fileiras para as células ciliadas externas (CCEs) e uma fileira para a células ciliadas internas (CCIs). Os corpos celular destas células especializadas se mantem em íntimo contato com as células de suporte que aderem em suas superfícies basolaterais uma estrutura, à membrana basilar (GONZALEZ, 2018).

O processo da audição inicia quando as ondas sonoras atingem o canal auditivo viajando até a membrana timpânica. A energia sonora é transferida pelos ossículos do ouvido médio para o ouvido interno pela janela oval na base da cóclea que encontra-se repleta de fluido. Os movimentos da janela oval se convertem em ondas de pressão e rarefação de fluido que

induzem vibrações na membrana basilar. Estas oscilações são transmitidas para as células ciliadas, levando à deflexão dos estereocílios. Essa deflexão possibilita a abertura de canais de transdução que despolariza as células ciliadas. Neurônios fazem sinapse com estas células após ação de neurotransmissores e geram potenciais elétricos. Os sinais elétricos são processados no tronco cerebral e no córtex auditivo e nos trazem toda a sensação de ouvir (GONZALEZ, 2018).

O som pode levar a dano mecânico sobre o tímpano e orelha interna. As células ciliares externas e internas podem ser lesionadas alterando o limiar auditivo. Os botões sinápticos nas células ciliadas internas podem tornar-se edemaciados e degenerados assim como as fibras aferentes e células ganglionares espirais. Após o episódio agudo a degeneração nervosa pode evoluir por meses nas fibras nervosas. Vasoconstrição e perda de capilares no ligamento espiral gera alterações no fluxo sanguíneo que interfere com o potencial endococlear (SHA, 2016).

O tratamento pode atenuar os efeitos da perda auditiva induzida pelo ruído se iniciado em até três dias do episódio. Utiliza-se drogas vasodilatadoras, antioxidantes, bloqueadores de canais de cálcio e anti-inflamatórios.

2.5 Lesões Auditivas Induzidas no Trabalho

Medeiros (1999) correlaciona esta exposição a ruído em níveis elevados por períodos longos de tempo a alterações físicas, mentais e sociais nos indivíduos. Entre esses, o mais correlacionado é lesão ao sistema auditivo, que pode variar em intensidade mediante fatores como frequência, intensidade, duração, ritmo, tempo de exposição e susceptibilidade individual.

O trauma acústico é irreversível, permanente e acontece no momento em que o ouvido humano fica exposto a ruído, com intensidade sonora de 120 dB ou superior. Esta sobrecarga de energia sonora produzirá, na cóclea,

lesões intensas, como ruptura da membrana basilar e desorganização abrupta dos tecidos e células ciliadas. Clinicamente, o paciente apresenta-se por perda auditiva do tipo neurossensorial, imediata e permanente, uni ou bilateral, com presença de zumbidos constantes (NEVES e SOALHEIRO, 2010).

De acordo com Costa et al. (2006), a perda auditiva induzida pelo ruído (PAIR) é uma patologia frequente entre trabalhadores da construção civil, militares e pessoas expostas a sons com alta energia por longos períodos sem proteção. Somente em 1994 surgiu o Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva para o estudo sobre essa área. Essa alteração apresenta-se sempre sendo uma perda sensorineural, irreversível, nas frequências de 6,4 e 3 kHz, não ultrapassando 40 dB em baixas frequências, e 75 dB, nos agudos.

A PAIR pode ir além de dificuldades auditivas, gerando nos seus portadores alterações do sono, tremores, alterações pupilares, tremores oculares, alteração da percepção das cores, tonturas, alterações digestivas e cardiovasculares. Essa doença, além do fato de ser legalmente importante no ponto de vista das leis trabalhistas, traz com ela também a ideia da visão integral sobre o usuário no SUS (COSTA et al., 2006). A captação destes sintomas associados a história de trabalho com exposição a ruídos com uso ou não de EPI justifica a busca e acompanhamento da perda auditiva de rotina se esta não esta sendo feita pelo empregador anualmente.

As perdas auditivas geradas pelo excesso de ruído podem ser divididas em dois grupos e cada uma tem uma típica alteração coclear. Perdas auditivas temporárias em que se altera os limiares auditivos com recuperação em horas e dias. E as perdas permanentes onde se altera os limiares permanentemente. Caracteristicamente entre as frequências de 3 a 6 kHz (SHA, 2016).

2.6 Discussão

O assunto abordado neste trabalho, a relação entre pessoas com perda auditiva e a atividade militar desempenhada por eles, tem pouco material em português e mesmo na língua inglesa apresenta-se limitada. Essa escassez, mesmo diante de uma prevalência grande, pode dever-se a patologia não ser letal, causar apenas limitações significativas em grande perdas, apresentar-se como limitador à qualidade de vida apenas na velhice e por ser considerada um marcador de envelhecimento o que por auto-preconceito e da sociedade tende a ser ignorada pelo portador.

A pesquisa conseguiu congregou um grande número de publicações principalmente estrangeiras na língua inglesa o que possibilitou uma observação de como foi o acompanhamento e tratamento no passado, de que forma evoluiu, como estamos lidando com este desvio da normalidade no presente e as possíveis perspectivas para o futuro.

O indivíduo que ingressa em atividade bélicas apresenta uma possibilidade maior de perda auditiva, pela formação específica e de um contínuo aperfeiçoamento que pode ocorrer no dia-a-dia da organização militar ou ser amplificado em períodos de guerras (DORNELES, 2017). As longas jornadas de trabalho, duras exigências ergonômicas e a exposição a agentes físicos, biológicos e químicos adicionam riscos ocupacional a esta profissão no cotidiano (BRASIL, 2001, SILVA e SANTANA 2004). Os profissionais de saúde e os oficiais designados para o planejamento das instalações e de atividades, devem estar familiarizados com estas implicações visando diminuir o risco a este público.

O militar tem algumas singularidades e o uso de armamento é uma delas. LAGES et al, ressalta a importância da observação da utilização de materiais de EPI durante avaliações de tiros e instruções de tiros visando diminuir as lesões decorrente desta atividade. NEVES et al, 2010, ressalta a impressionante pressão sonora do armamento disponível para as tropas. GONAZALEZ, 2018 nos traz o ruído gerado pelos veículos utilizados nas ações no campo de batalha ou em atividades de adestramento da tropa.

Diante de expressivos valores liberados pelos equipamentos militares devemos valorizar o cumprimento das diretrizes de prevenção da PAIR e orientar que os oficiais responsáveis pelos soldados em utilização de tais máquinas, equipamentos e armamentos evitando lesões permanentes destes indivíduos e a oneração do sistema de saúde no futuro.

SHA et al (2016), apresenta um grande número de tratamentos ainda com pouca comprovação com estudos randomizados. Eles, em teoria, poderiam diminuir as lesões se usados em um período de até três dias do trauma acústico. Smalt et al fala da utilização de um equipamento de monitorização da quantidade de energia sonora que atinge os ouvidos e discorre sobre oportunizar a constante avaliação das agressões ao sistema vestibulo coclear e o melhor momento para início da profilaxia e do tratamento propriamente dito contra as repercussões do trauma acústico agudo.

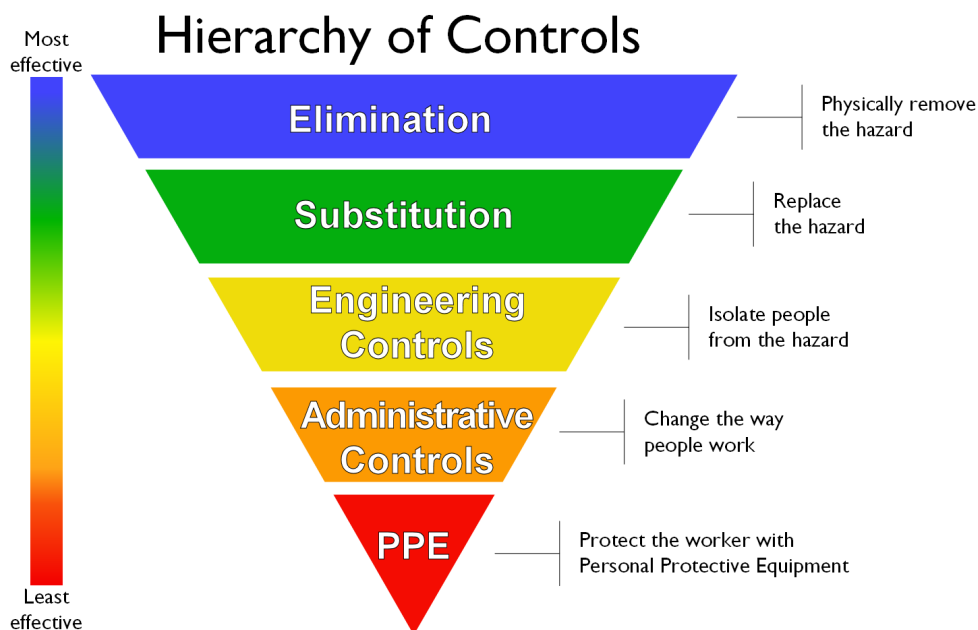
Ao associarmos a possibilidade de medirmos o dano e a quantidade de lesão imposta pelo ambiente poderíamos iniciar profilaticamente ou para o tratamento em um momento precoce. A PAIR poderia ser minimizada ao máximo se soubéssemos o momento correto de entrar com a medicação e associar a isso a suspensão da agressão acústica. Existem estudos com vários tipos de medicações atuando de maneira profilática, pré-exposição, e terapêutica pós-exposição.

O mineral Magnésio foi avaliado em estudos para ser usado pelos militares de maneira a diminuir a lesão decorrente da energia sonora no teatro de operações. O autor Sha, 2016, relata que a lesão auditiva ocorreu apenas na metade dos indivíduos expostos a ambientes com ruído intenso. Este mineral atuaria reduzindo o influxo de cálcio para o interior da célula, bloqueando a apoptose. A dose utilizada nos estudos foi de 167mg por 2 meses na prevenção. A Vitamina B12, Cianocobalamina, atuou limitando a diminuição dos limiares auditivos em indivíduos com exposição constante a ruídos. A interação ruído vitamina B12 não está clara possivelmente por estabilização neuronal após o estímulo supra fisiológico.

As drogas utilizadas para o tratamento visando limitar a lesão do sistema auditivo são: A N-acetilcisteína que reduz a perda auditiva e o tinnitus pós trauma, a dose pode variar de 1,2g a 4 g diários, por um período mínimo de 5 dias. Os Bloqueadores do canal de cálcio também podem ser utilizados, uma vez que, a diminuição do influxo de Ca^{++} para dentro da célula bloquearia a cascata de reações que finalizaria com a morte celular. A predinisona e piracetam foram utilizados em associação e isolados pela suas ações anti-inflamatórias e de vasodilatação com melhora presumida da cognição (SHA, 2016). As vitaminas A e D tem sua suplementação para níveis adequados relacionada com a manutenção de uma boa audição.

Murphy, (2018) escalona hierarquicamente, da mais eficiente para a menos eficiente, as medidas possíveis de controle dos ruídos que levam a perda auditiva. A figura a seguir resume a capacidade de nós interferirmos sobre o ruído em sua formação, transmissão, amplificação e bloqueio. A eliminação e a substituição do som ambiental, na atividade militar, é impossível. A modificação por parte dos engenheiros das forma da estrutura e materiais presente em estande de tiro poderia diminuir o impacto do ensino do uso do armamento. Ao ter uma contabilização da agressão sobre o ouvido o comando teria a possibilidade de fazer o remanejamento de parte da tropa evitando lesões ou piora do quadro. E por último, sendo menos eficiente, porém, não menos importante, o uso de *plugs* de proteção como equipamento essencial ao dia a dia no teatro de batalha.

Figura2: Nível Hierárquico de Controle Ambiental de Ruído



Fonte: MURPHY, W. J. et al, 2018

Deve-se ter preocupação constante com a seleção de entrada dos indivíduos para compor o corpo das forças armadas, Gubata, et al, 2013 expõe que o principal fator de risco para perda auditiva é um exame audiológico insatisfatório de entrada na instituição. E, que a ligação atividade militar e perda auditiva, está associada a história de combate real vinculando assim, fortemente, a deficiência auditiva à atuação no campo de batalha. A observação do que é exposto por este autor pelo médico perito que faz o exame admissional é de extrema importância para diminuir a oneração futura do fundo de saúde do exercito (FUSEX).

A anamnese é uma parte fundamental arsenal diagnóstico dos profissionais de saúde e a simples história clínica e a utilização de questionários validados pode possibilitar o precoce diagnóstico e a otimização dos recursos disponíveis no sistema de saúde das forças armadas. Os questionários poderiam ser utilizados como métodos de triagem para exames complementares mais complexos. Wells, (2015) nos traz que o combate real leva ao aumento de 60% na possibilidade de perda auditiva, explosões próximas aos soldados dobram a chances de este ter alterações e

o trauma crânio encefálico multiplica por seis as chances de dificuldades na escuta no futuro. Ao verificarmos a presença de tais fatos na história da pessoa que esta sendo examinada, devemos estreitar o seguimento e avaliar o afastamento de atividades com possibilidade de lesões auditivas em decorrência da maior suscetibilidade do aparelho auditivo a agressões recorrente.

3. CONCLUSÃO

O presente estudo conseguiu cumprir os objetivos propostos ao revisar a literatura, buscar atitudes positivas na precaução da PAIR no militar, delimitar o perfil do militar mais afetado no campo de batalha e buscar possibilidades de profilaxia e tratamento para os indivíduos com impossibilidade de evitar a exposição aos trauma acústico.

A atividade militar está intimamente ligada a perda auditiva, gerando grande pressão sobre os serviços de saúde militares, diminuindo a qualidade de vida da população afetada e gerando outras patologias. O principal momento de preservação é a triagem no momento de entrada nas fileiras do exército porém, deve-se estimular o controle regular e a utilização de protetores auriculares mesmo que este gere incômodo em alguns combatentes.

A anamnese e o bom exame físico tem um grande valor diagnóstico quando verificamos a história de trauma crânio encefálico, explosões na proximidade do militar e a história da presença em atividade real de troca de tiro.

É necessário estimular a contínua busca por soluções de engenharia que diminuam a produção de ruído dos armamentos e veículos utilizados nas forças armadas além de aprofundar a pesquisa sobre as medicações com potencial de prevenção das lesões por ruído e aquelas com possibilidade de evitar a perda em episódios únicos.

O estudo, após análise dos dados coletados, verificou a pouca captação de fontes na literatura disponível e a metodologia utilizada, revisão bibliográfica, tem pouco impacto/ significância para a utilização como guia e/ou fonte científica.

Essa conclusão mostra a necessidade de maior pesquisa sobre a perda auditiva induzida por ruídos por parte dos serviços médicos militares de maneiras a quantificar, estudar e prevenir as lesões auditivas e melhorar a qualidade de vida de seus combatentes.

REFERÊNCIAS

- ALAMGIR et al.; The impact of hearing impairment and noise-induced hearing injury on quality of life in the active-duty military population: challenges to the study of this issue; **Military Medical Research** (2016) 3:11
- BRASIL. Presidência da República. Estado Maior das Forças Armadas. **A profissão militar. Caderno de divulgação**. Brasília, DF, 1995.
- BRASIL. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreto n. 5.626, de 22 de dezembro de 2005. **Regulamenta a Lei no 10.436**, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Brasília: Casa Civil, 2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria no 1328, de 3 de dezembro de 2012. **Diretrizes de Atenção à Triagem Auditiva Neonatal no Âmbito do Sistema Único da Saúde (SUS)**.
- BRASIL. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei n. 13.146, de 6 de julho de 2015. **Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência** (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília: Casa Civil, 2015.
- CONROY K, MALIK V.; Hearing loss in the trenches – a hidden morbidity of World War I. **J Laryngol Otol** 2018; 1–4
- COSTA, S. S.; CRUZ, O. L. M.; OLIVEIRA, J. A. A. **Otorrinolaringologia: Princípios e prática**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. cap. 11, p. 342–355.
- DORNELES, A.J.A. Saúde do trabalhador militar: uma revisão integrativa. **Revista Enfermagem Contemporânea**. Bahia, Abril, 2017.
- FISHMAN J, FISHER E, HUSSAIN M.; And the guns fell silent on the Western Front. **J Laryngol Otol** 2018;132:951. <https://doi.org/10.1017/S0022215118002104>.
- GIANNOU, C. e BALDAN, M. The Epidemiology of the Victims of war. In: GIANNOU, C. e BALDAN, M: **War Surgery**, Geneva: International Committee of the Red Cross, 2010, p.93-195.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GONZALEZ S.; Noise-Induced Hearing Loss and Tinnitus in Military Personnel. **M J E-Med**. 3(1): 027, (2018).
- GUBATA, *et al.*; Hearing loss disability in soldiers and marines, **Noise & Health**, September-October 2013, Volume 15:66, 289-95.
- LAGES, B. L. L., **A Saúde Dos Militares: Uma Revisão Sobre As**

Principais Causas De Adoecimento; TCC ESSEX Rio de Janeiro, 2018.

LOPES, L. A.; **Propostas para Revisão e Atualização da Doutrina de Emprego do Serviço de Saúde em Campanha do Exército Brasileiro.** 2008 Disponível em: http://www.esao.ensino.eb.br/giro_do_horizonte/anteriores/2008_v1/6_lopese tal.pdf.

MACHADO, P. L. DE O. M., **A História Do Médico No Exercito,** TCC EsSEx, Rio de Janeiro 2018.

MEDEIROS L.B. **Ruído: efeitos extra-auditivos no corpo humano** [monografia]. Porto Alegre (RS): Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica e Audiologia Clínica, 1999.

MONDELLI, M. F. C. G.; SOUZA, P. J. S. Quality of life in elderly adults before and after hearing aid fitting, São Paulo, **Braz J Otorhinolaryngol**, v. 78, n. 3, p. 49–56, 2012.

MURPHY, W. J.; Total Hearing Health for Preventing Occupational Hearing Loss, National Institute for Occupational Safety and health, **Acoustical Society of America**, 2018.

NEVES, E.B; SOALHEIRO, M. A proteção auditiva utilizada pelos militares do Exército Brasileiro: há efetividade? **Revista Ciênc. saúde coletiva** v.15 n.3, 2010.

RÉGLOIX, S. B., et al. **J R Army Med Corps** 2017;0:1–6. doi:10.1136/jramc-2016-000733.

RITENOUR, A. E.; WICKLEY, A.; RITENOUR, J. S.; KRIETE, B. R.; BLACKBOURNE, L. H.; HOLCOMB, J. B.; WADE, C. E.; Tympanic Membrane Perforation and Hearing Loss From Blast Overpressure in Operation Enduring Freedom and Operation Iraqi Freedom Wounded, **J Trauma**. 2008;64:S174–S178.

SETH, L. G.; SMITH, K. J.; PALMER, C.; Cost-Effectiveness Analysis of a Military Hearing Conservation Program; **Military Medicine**, 00, 0/0:1, 2018.

SHA, S. H.; SCHACHT, J.; Emerging therapeutic interventions against noise-induced hearing loss, **Expert Opinion on Investigational Drugs**, 2016. DOI: 10.1080/13543784.2017.1269171.

SILVA, M.; SANTANA, V. S. Ocupação e mortalidade na Marinha do Brasil. **Revista de Saúde Pública**. São Paulo, v. 38, n. 5, p.709 - 715, 2004.

SMALT, C.J., et al.; Noise dosimetry for tactical environments, **Hearing Research**, 2016, <http://dx.doi.org/10.1016/j.heares.2016.11.008>.

WELLS, et al.; Hearing loss and military deployment, **Noise & Health**, January-February 2015, Volume 17:74, 34-42.

WORLD HEALTH ORGANIZATION — WHO. **Deafness and hearing loss**, 9 fev. 2017. Disponível em: http://www.who.int/pbd/pdh/pdh_home.htm. Acesso em: 18 Abr. 2019