

O RUÍDO NOS HANGARES DA AVIAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO¹

THE NOISE IN THE AVIATION HANGARS OF THE BRAZILIAN ARMY

Thiago Naressi Machado²

RESUMO

O ruído apresenta-se muito presente no dia a dia no ambiente da aviação do Exército Brasileiro, sendo impossível ignorar a importância para com o seu tratamento tendo em vista as doenças dele provenientes, PAIR (Perda Auditiva Induzida por Ruído) sendo a sua principal representante. Tendo em vista a importância do tema deste trabalho científico, a presente pesquisa teve como objetivo geral (principal) investigar a interferência do ruído presente nos hangares da Aviação do Exército Brasileiro na saúde dos militares. A presente pesquisa será do tipo básica de abordagem qualitativa, realizada por meio da análise de documentos de diversas fontes a partir de leituras exploratórias. Ao fim desse estudo, concluiu-se que de fato o militar de aviação do Exército Brasileiro durante a sua jornada de trabalho permanece sob influência de altos níveis de ruídos. Logo, se não for realizada a prevenção seja através de EPI (equipamento de proteção individual) ou outro dispositivo, esse sofrerá consequências graves a saúde por conta dos efeitos do ruído. Esse estudo, entretanto, não foi implementado diretamente nos hangares da Aviação do Exército Brasileiro, mas através de bibliografias.

Palavras-chave: Exército Brasileiro, Aviação, Ruído, Militar, Aeronave.

ABSTRACT

The noise is very present in the day-to-day aviation environment of the Brazilian Army, being impossible to ignore the importance for its treatment in view of the diseases from it, NIHL (Noise-Induced Hearing Loss) being its main representative. In view of the importance of the theme of this scientific work, the present research had as its general objective (main) to investigate the interference of noise present in the aviation hangars of the Brazilian Army in the health of the military. This research will be of the basic type of qualitative approach, carried out through the analysis of documents from various sources from exploratory readings. At the end of this study, it was concluded that in fact the Brazilian army's aviation military during its workday remains under the influence of high noise levels. Therefore, if prevention is not carried out either through PPE (personal protective equipment) or other device, it will suffer serious health consequences because of the effects of noise. This study, however, was not implement directly in the aviation hangars of the Brazilian Army, but through bibliographies.

Keywords: Brazilian Army, Aviation, Noise, Military, Aircraft.

¹ Artigo apresentado em 10 de outubro de 2022 ao Centro de Instrução de Aviação do Exército como requisito parcial para obtenção do Grau Tecnólogo em Sistemas Mecânicos de Aeronaves.

² Aluno do Curso de Formação e Graduação de Sargentos – Av Mnt. Centro de Instrução de Aviação do Exército (CIAvEx). E-mail: thiago.nm@hotmail.com.br

1 INTRODUÇÃO

Há tempo o ruído vem se tornando cada vez mais presente no dia a dia do ser humano. Nesse sentido, conforme apresentado no trabalho de Correia (2018) (a) a revolução industrial foi um marco perante esse assunto, pois a vida diária das pessoas, ainda mais em ambientes urbanos que agregam aeródromos e bases aéreas militares, foi invadida por sons advindos dos maquinários. Dentre esses maquinários as aeronaves de asas rotativas, se faz presente, agregando altos níveis de ruído que elas produzem.

De acordo com Zajarkiewicz (2010, p. 30) “[...]definem o ruído como a emissão de energia originada por um conjunto de fenômenos vibratórios aéreos, percebidos pelo sistema auditivo, e que causa perturbação”. Segundo o trabalho de Correia (2018) (b) quando em exposição excessiva tanto em quantidade, quanto em níveis de decibéis advém o desgaste do sistema auditivo do ser humano.

Ao observar os elevados decibéis nos ambientes laborais no que tange às instalações da Aviação do Exército Brasileiro apresenta-se com grande importância a conscientização de todos os militares frente à utilização do EPI (equipamento de proteção individual) e os riscos os quais eles estão expostos, gerando, por conseguinte, patologias no sistema auditivo, além de outras consequências, como: estresse, fadiga, problemas cardiovasculares, entre outros.

Tendo em vista todas as consequências provenientes do ruído e a ignorância do pessoal da manutenção e aeronavegante quanto à utilização do protetor auricular, sendo evidenciado na quantidade de Relprev (Relato de Prevenção) emitido dentro dos hangares da Aviação do Exército Brasileiro, torna-se imprescindível imergir os militares nesse assunto.

O tema deste trabalho será “Influência do ruído na saúde e segurança do trabalho”. Em vista disso, o conteúdo abordado, ou seja, a restrição do tema será “como o ruído presente nos hangares da Aviação do Exército Brasileiro influencia na saúde do militar a ele exposto e assim orientar-lhes acerca dos EPIs”.

No que tange esse conteúdo, procurou-se solucionar o seguinte problema: o militar de Aviação do Exército Brasileiro está assegurado fisiologicamente, no que tange ao ruído o qual está exposto no exercício de sua atividade?

Ao iniciar esse trabalho científico foi feita uma pesquisa com a finalidade de identificar e selecionar livros e artigos com assuntos desde a interferência do ruído no corpo humano, até geração de ruído advinda das operações das aeronaves de asas rotativas com o

intuito de proporcionar um conhecimento e uma base de estudo sobre o tema e o assunto pesquisados.

No que tange ao procedimento de coleta de dados, a pesquisa é do tipo bibliográfica integrada ao estudo com objetivo exploratório e com abordagem qualitativa, tendo em vista que foram realizadas leituras dos materiais de pesquisa em fontes já publicadas (documentos, sítios da internet, artigos etc). Logo, a revisão teórica realizada nessa fase contribuiu para o processo de síntese e análise dos resultados de vários estudos. (SILVA et al, 2022).

Quanto à finalidade, a pesquisa é do tipo básica, realizada por meio de análise de documentos de diversas fontes, buscando investigar a interferência na saúde do militar ficar exposto a elevados ruídos advindo das aeronaves em seu ambiente laboral. A intenção desse tipo de pesquisa é gerar conhecimentos teóricos, valendo-se para isso do método indutivo como forma de se chegar a uma conclusão acerca da referida investigação.

A perda auditiva devido a exposição ao ruído tem como características ser gradual conforme o envelhecimento, porém, a exposição a altos decibéis acelera esse fato. Evidencia-se que essa perda é uma deficiência significativa no Exército Brasileiro e que afeta diretamente o rendimento do militar em combate. Acompanhando essa tendência, fez-se importante o estudo porque através deste conscientizará os militares acerca dos riscos os quais estão expostos e a melhor maneira de preveni-los.

2 CONCEITO DE RUÍDO

O som é caracterizado por ser alguma variação de pressão em algum meio que se deforme e o ouvido possa detectar, como por exemplo, o ar, a água. Quando uma fonte sonora, como uma pá de um rotor de principal de uma aeronave provoca variações de pressão no ar, essas se sobrepõem à pressão do ar e se propagam por este através de ondas sonoras. (AUDIUM, 2022)

Nesse contexto, Audium (2022) afirma que:

Quando comparada com a pressão do ar, medida em Pascal (Pa), a variação da pressão sonora é perceptível pelo ouvido humano, para um indivíduo médio em plena posse das suas capacidades auditivas, numa ampla gama de valores, desde os 0,00002 Pa (limiar da audição) a 20 Pa (limiar da dor), pelo que é mais prático utilizar uma escala logarítmica para os exprimir. Adotou-se o nível de pressão sonora em decibel (dB) cuja escala de valores varia entre 0 dB (limiar da audição) e 120 dB (limiar da dor).

Existe uma linha muito tênue entre o som e o ruído caracterizada por quão desejável

são aquelas ondas sonoras. Quando o som se torna desagradável devido às suas características, local onde ocorre e respectiva duração, passa a denominar-se ruído. Logo, a identificação do ruído é subjetiva, sendo difícil determinar objetivamente quão incomodo ele se apresenta. O ruído é uma das principais causas da degradação da qualidade de vida dos aeronavegantes, acompanhando a ergonomia. (AUDIUM, 2022)

3 ESCALA DECIBEL

O volume tem como medida o decibel que é o nível de pressão sonora. Todos os sons que percebemos são apenas oscilações na pressão do ar que alcançam nosso tímpano. Apenas quando são transmitidos ao nosso cérebro são transformados em informação. Dependendo da intensidade com que as vibrações, ou seja, o som atinge o tímpano, ouvimo-lo alto ou baixo. Quanto mais intensidade tem um som, mais alto ele nos parece. Para que o volume também possa ser medido, usamos a unidade decibel, abreviada como dB. (AUDIUM, 2022)

O volume mais baixo de som que uma pessoa pode ouvir é o de 0 decibel, quando atinge cerca de 50 dB apresentam-se como agradáveis e então quando alcança 100 dB inicia o limiar do desconforto, por fim em aproximadamente 120 dB inicia-se a dor. Vale ressaltar que 80 dB não é o dobro de percepção sonora de 40 dB. Apesar de o volume do som ser interpretado de forma diferente por cada indivíduo, dependendo assim da própria capacidade auditiva, quando o volume é aumentado em cerca de 10 decibéis percebe-se a duplicação do volume. Assim, um volume de 70 dB seria percebido como duas vezes mais alto que 60 dB. Desse modo, os valores em decibéis não são lineares, ou seja, um som de 120 dB não é duas vezes mais alto do que 60 dB. Pois a escala decibel é estruturada logaritmicamente. Como nos hangares os ruídos estão muito presentes, é recomendado, proteger a audição para minimizar o fator ruído como causa da perda auditiva. (AUDIUM, 2022)



Figura 1 Fonte: Audium Brasil – Escala Decibel

Portanto, todos os militares expostos aos níveis de ruídos encontrados nos hangares diariamente, correm o risco de futuramente sofrer com problemas auditivos. Quanto aos mecânicos e os outros militares que trabalham mais próximo da fonte sonora tem uma influência de maior intensidade por conta dessa proximidade com o barulho. Nesse contexto, AUDIUM (2022) afirma que “A distância entre a fonte sonora e o ouvido também influencia a intensidade com que percebemos o som, ou seja, o quão incômodo nos parece o barulho.”

4 FUNCIONAMENTO DO OUVIDO HUMANO

De acordo com Anjos (2022) o sentido auditivo do ser humano é uma incumbência e responsabilidade do ouvido. Este que é dividido em três partes, sendo elas:

- Ouvido externo – onde está o canal auditivo.
- Ouvido médio ou cavidade timpânica – onde se encontram o tímpano, a bigorna, o martelo e o estribo.
- Ouvido interno – onde se concentram o estribo, o nervo auditivo e o caracol (também conhecido por cóclea).

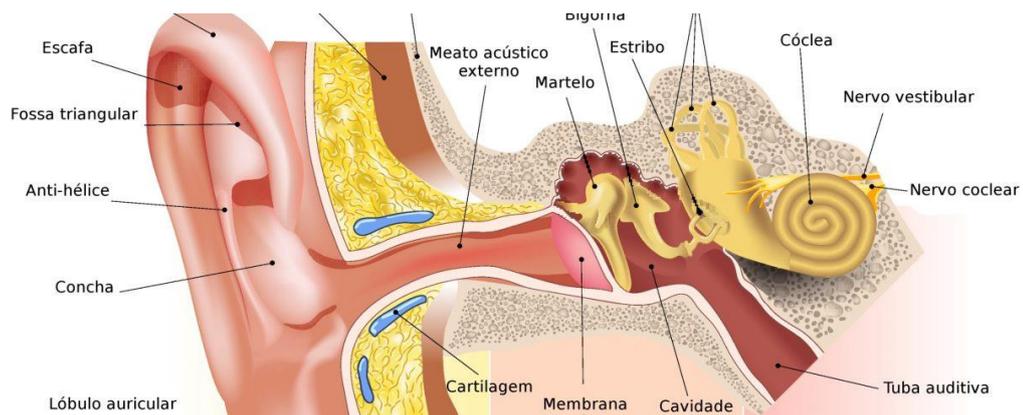


Figura 2: Sonora – Anatomia da Orelha

Primeiramente, as ondas sonoras atingem o ouvido externo percorrem o canal auditivo e chegam até o tímpano. Este, por sua vez, vibra quando identifica variações mesmo que muito pequenas causadas por aquelas. Logo, passam a vibração a dois ossos da cavidade timpânica, sendo eles martelo e bigorna, que então acionam outro osso, denominado estribo, que repassa essa informação ao ouvido interno. (ANJOS, 2022)

Após esse percurso, as ondas sonoras são amplificadas e chegam até a cóclea, também conhecido como caracol do ouvido, a qual possui pequenos pelos que vibram quando há uma propagação do som, que ocorre devido a existência de uma substância que se encontra dentro do ouvido interno e transmitem às células nervosas do nervo auditivo e por fim esses sinais chegam ao cérebro. (ANJOS, 2022)

5 RUÍDOS ADVINDOS DOS HELICOPTEROS

Os helicópteros da Aviação do Exército Brasileiro possuem um ou mais rotores horizontais (propulsores) que quando acionados pelo motor, criam sustentação e propulsão necessárias para o voo. As principais fontes sonoras deste aparelho são provenientes do seu rotor principal, rotor de cauda, motor e sistema de transmissão (gearboxes). Contudo, a fonte de ruído que predomina é proveniente dos rotores. O ruído produzido pelo motor e sistema de transmissão (gearboxes) é relevante em operações realizadas próximas ao solo. (GAMA, 2012)

As aeronaves de asas rotativas possuem um ou mais motores que geram movimentos para o rotor de cauda e para rotor principal, os quais criam sustentação necessária para o voo. Portanto, as principais fontes sonoras do helicóptero foram elencadas rotor principal, rotor de cauda e motor, podendo adicionar também o sistema de transmissão (gearboxes). Contudo, a fonte de ruído predominante provém dos rotores e apenas próximo ao solo consegue ser levado em consideração o ruído produzido pelo motor e o sistema de transmissão. (GAMA, 2012)

Entretanto, a produção de ruído de um helicóptero não depende somente dessas variáveis, mas também de outros fatores, bem como: Número de pás e diâmetro dos rotores (tanto o principal, como o de cauda), número de motores, peso máximo de decolagem do helicóptero. (GAMA, 2012)

Existem duas categorias de motores que podem ser visualizados nos helicópteros, motor a turbina ou motor a pistão. No caso das aeronaves da Aviação do Exército Brasileiro todas são equipadas com motores a turbina, este modelo sendo menos ruidoso que o outro. Segundo Gama (2012) “os motores a turbina são acoplados na parte superior do helicóptero gerando interações de ruído de exaustão com a fuselagem e com o ruído gerado pelo próprio rotor de cauda.”

5.1 GERAÇÃO DE RUÍDO NOS ROTORES

Os rotores das aeronaves inscrevem-se de maneira evidente quanto a contribuição na emissão de ruído vindo das operações, tanto o rotor de cauda quanto o rotor principal. Sob essa perspectiva, Gama (2012, p. 14) afirma: “O ruído gerado pelo rotor principal e suas diversas interações, principalmente, com o ruído do rotor de cauda é conhecido como blade slap ou ruído impulsivo do rotor”. Esse fenômeno apresenta-se como principal causa do incomodo sonoro advindo das operações com helicópteros e com o desenvolvimento de novas tecnologias de engenharia tem sido amenizado. (GAMA, 2012)

Nesse contexto, Gama (2012, p. 14) afirma:

O blade slap é altamente direcional e se propaga por extensas áreas a frente do helicóptero, sendo percebido no solo muito antes da passagem do helicóptero. Esta fonte de ruído apresenta as seguintes características:

- BVI – Blade Vortex Interaction Noise – O BVI ocorre em baixas e médias velocidades, especialmente em operações de aproximação ou pouso e durante manobras.
- TRI – Tail Rotor Interaction Noise – As interações do ruído do rotor de cauda com o rotor principal são mais evidentes em velocidade de cruzeiro, nas operações de voo em rota.
- HSI – High-Speed Impulsive Noise – O HSI ocorre em operações de voo em alta velocidade.

6 EFEITOS DO RUÍDO

Audium (2022) relata que:

A menor poluição sonora pode prejudicar sua audição a longo prazo e, além disso, afetar todo o seu corpo:

- A partir de 40 dB: possíveis distúrbios de aprendizagem e de concentração
- A partir de 60 dB: possibilidade de danos auditivos após exposição prolongada

- A partir de 65 dB: aumento de 20% no risco de doença cardiovascular em caso de exposição prolongada
- A partir de 85 dB: faixa nociva, especialmente em locais de trabalho ruidosos
- A partir de 120 dB: Possibilidade de danos auditivos mesmo após uma curta exposição.

Vale ressaltar que cada indivíduo interpreta o ruído de maneira diferente enquanto para um pode estar satisfatório, para outro pode estar totalmente insuportável. Portanto, apresenta-se de forma mais adequada realizar a avaliação de uma população. O ruído aeronáutico interfere da mesma forma no ser humano do que qualquer outro meio. (GAMA, 2012)

6.1 SENSACÃO DE INCÔMODO:

O incômodo é uma reação subjetiva negativa, consistindo na perturbação de diversas atividades. Podem-se identificar possíveis variáveis que venha a intervir no incômodo individual, como: a sensação de não poder controlar a fonte de ruído, julgar se é necessário aquele acionamento da aeronave, se durante aquela atividade o indivíduo está realizando outra desgastante, sensibilidade ao ruído, ter a ciência que aquele ruído está afetando sua saúde.

6.2 DISTÚRBIOS DO SONO:

O ruído também pode afetar na qualidade do sono, sendo manifestado com: dificuldades em adormecer, diminuição da duração de certos estágios do sono e despertar repentino. Outra reação do corpo humano a exposição a níveis elevados de ruídos diversas vezes durante o dia é o desenvolvimento de um estado de excitação nervosa, dificultando o adormecimento.

6.3 INTERFERÊNCIA NA COMUNICAÇÃO

Segundo SHAW e MACEDO (1996 e 2004 apud Gama, 2012), nas áreas externas residenciais o nível de ruído deveria ser de até 55 dB (A), para permitir um nível de conversa considerável com voz normal de 3 m entre fonte- receptor. No entanto, no interior é solicitado nível do ruído de fundo inferior a 45 dB (A).

6.4 REDUCAO DO DESEMPENHO NA EXECUÇÃO DE TAREFAS:

Gama (2012, p. 23) afirma: “Tarefas especializadas necessitam de ambiente de trabalho calmo. Desta forma, níveis de ruído muito altos podem impedir a realização de algumas tarefas ou até mesmo ser agente causador de acidentes de trabalho.”

6.4 ESGOTAMENTO FÍSICO, ESTRESSE E MODIFICAÇÃO COMPORTAMENTAL

Gama (2012, p. 24) afirma: “O ruído pode induzir a alterações de comportamento que vão desde uma excitação até reações agressivas.”

6.5 EFEITOS FISIOLÓGICOS NÃO-AUDITIVOS

Diferentes efeitos podem ser desencadeados, como: Os efeitos advindos da exposição a elevados níveis de ruídos podem ser observados em diversos setores do corpo, como: cardiovascular- aceleração dos batimentos e estreitamento do vaso sanguíneo; visão- estreitamento no campo de visão; sistema digestivo- diminuição da secreção gástrica e salivar, aumentando a duração do processo de digerir o alimento. (GAMA, 2012)

6.6 PERDA DE AUDIÇÃO

De acordo com Gama (2012, p. 24) a perda de audição temporária pode ser adquirida através da exposição diária a altos níveis de ruídos. No entanto, torna-se permanente se submetido a um longo período.

Quando o indivíduo tem a perda auditiva induzida por ruído (PAIR) fica permanentemente limitado, sendo possível apenas controlar a doença para que ela não evolua. As características desta perda são: perda neurossensorial irreversível, perda gradual, inicia nas frequências altas e se estabiliza quando para a exposição ao ruído. (CAIADO, 2022)

A prevenção pode ser realizada através dos Programas de Conservação Auditiva (PCA) que abrangem o uso de proteção individual e o protetor auditivo. (CAIADO, 2022)

Nesse contexto, Caiado afirma:

Ressalta-se que ao escolher os tipos e modelos de protetores alguns aspectos devem ser levados em conta como:

- Facilidade de colocação, manuseio e manutenção;
- Capacidade de atenuação do ruído;
- Vida útil;
- Custo do produto.

7 ESTUDO REALIZADO EM HANGAR DA FORÇA AÉREA BRASILEIRA

Como método comparativo foi observada uma pesquisa realizada na FAB denominada “Perda auditiva neurossensorial por exposição continuada a níveis elevados de pressão sonora em trabalhadores de manutenção de aeronaves de asas rotativas”, a qual teve como prioridade os trabalhadores de unidades de manutenção de aeronaves de asas rotativas. O ambiente e a jornada de trabalho que foi implantado esse estudo é similar ao encontrado na Aviação do Exército Brasileiro. Sendo afirmado por Ribeiro (2006, p. 4):

Pela avaliação do ambiente de trabalho pode-se observar que as oficinas ficam no térreo do hangar, enquanto no segundo andar está localizada a área administrativa. O pátio externo é formado pela pista de táxi e pela pista de pouso e decolagem das aeronaves que operam no aeródromo dessa localidade. Essa unidade aérea realiza atividades de operação e manutenção em aeronaves do tipo Super Puma, possuindo, em média, oito aeronaves em seu hangar, tendo cada aeronave dois motores (turbinas) do tipo Makila 1A, de fabricação francesa. A manutenção é realizada dentro do hangar e, quando é necessário, o “giro” do motor para alguma avaliação é feito no pátio externo que fica a cerca de 300 metros. Esta disposição ambiental não foi modificada desde o início das operações e os trabalhadores raramente são dispensados ou mudam de função.

De forma sucinta, geralmente a manutenção das aeronaves inicia-se quando um piloto ou mecânico detecta algum problema. A partir daí é feito o desmonte e, posteriormente, o remonte da peça. Nesta etapa os trabalhadores utilizam diversos instrumentos e matérias primas, não sendo encontradas entre as diversas situações de risco a que estão expostos outras que pudessem estar associadas à perda auditiva neurossensorial.

O ruído tem sua origem tanto no uso de equipamentos para as atividades de manutenção, como no ruído das pistas de táxi e de pouso e decolagem do aeródromo que podem alcançar os hangares. Por ser um local semi-aberto e sem um tratamento acústico adequado para proteção, ondas sonoras do pátio externo podem ser refletidas nas paredes, teto e piso, fazendo aumentar a reverberação. Os equipamentos de proteção coletiva para o ruído são escassos, destacando-se apenas as portas dos hangares como barreiras mecânicas para proteção contra o “giro” dos motores citado anteriormente. Não há revestimento acústico das paredes ou teto. Quanto à proteção individual, são fornecidos protetores auriculares.

A prevalência de perda auditiva sugestiva de perda auditiva por exposição a níveis elevados de pressão sonora pelo exame audiométrico entre os 74 trabalhadores foi elevada, alcançando 32,4%, sendo maior entre os mecânicos (40%), seguida dos trabalhadores de apoio (28,6%), e menor entre os pilotos (18,1%). Os mecânicos

geralmente ficam próximos às aeronaves, realizando manutenção com as turbinas ligadas. Neste cenário, estando num raio de até dez metros da aeronave, o ruído dos motores chega a 102dB(A). É também o grupo que apresenta maior resistência ao uso de EPI, pois acreditam que são expostos apenas esporadicamente às pressões sonoras elevadas. A prevalência de perda auditiva nos trabalhadores de apoio mostra que o risco dessa perda atinge todos os trabalhadores. Quanto aos pilotos, a menor prevalência poderia ser explicada pelo fato deles estarem expostos somente quando estão voando ou fazendo “check” de motor, estando nos demais horários em atividades burocráticas e afastados dos locais de maior ruído. Também nas situações que são expostos ao ruído, estão sempre utilizando o capacete, pois o fone de comunicação é adaptado ao mesmo.

8 EXTRATO LEGAL

Tabela que contém os limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente previsto na Norma Regulamentadora 15 (NR-15).

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

Tabela: Norma Regulamentadora 15 – Anexo A

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido à importância dada a saúde do militar de Aviação do Exército Brasileiro, ficando evidente no acompanhamento através da periodicidade dos exames de aeronavegantes, este trabalho teve como objetivo investigar a interferência do ruído presente nos hangares da Aviação do Exército Brasileiro na saúde dos militares.

Neste trabalho, analisaram-se arquivos sobre a interferência na saúde do militar ficar expostos a elevados ruídos advindos das aeronaves em seu ambiente laboral. Para este estudo,

a pesquisa realizada na Força Aérea brasileira inscreveu-se de forma fundamental, pois o ambiente e as condições que foi aplicado no hangar da força coirmã é similar ao que ocorre nos hangares da Aviação do Exército Brasileiro. Para tanto, além dessa pesquisa, foi realizada uma revisão bibliográfica, tendo fontes: artigos científicos, sítios da internet concernentes ao estudo proposto, além da Norma Regulamentadora de número 15 (NR-15) a qual se trata sobre insalubridade, mais especificamente o Anexo A sobre ruído.

Tendo como comparação o que hoje se tem na Força Aérea Brasileira (FAB), é possível verificar que o Exército Brasileiro (EB), quanto a aviação, está nas mesmas situações insalubres, no que tange ao ruído enfrentado pelos militares. Conforme a Norma Regulamentadora 15, o ruído o qual o militar fica exposto diariamente é maior que o máximo permitido se não utilizado o EPI (Equipamento de Proteção Individual) de forma correta, por exemplo, durante um procedimento denominado Vibrex em que o militar permanece num raio de 10m da aeronave, ele fica exposto a um ruído de 102 dB(A), de acordo com a pesquisa de Ribeiro (2006); conforme a tabela do Anexo A dessa mesma NR, o militar não poderia permanecer mais de 45 minutos nessa situação.

Nesse sentido, devido à elucidação dos dados obtidos por este Trabalho Científico e pela análise das bibliografias, conclui-se que os problemas de saúde provenientes dos efeitos do ruído estão distantes de serem extintos, porém, podem ser amenizados através do uso contínuo do EPI (Equipamento de Proteção Individual) quando aeronaves estiverem acionadas.

No tocante aos objetivos específicos, pôde-se responder ao longo do trabalho, o que é ruído, o que é escala decibel, especificando como é medida a pressão sonora; o funcionamento do ouvido humano; os ruídos advindos dos helicópteros; os efeitos que o ruído causa nos militares se não utilizados os EPI (Equipamentos de Proteção Individual), os quais também foram citados. Além do mais, foi analisada uma pesquisa realizada na Força Aérea Brasileira, que devido a sua similaridade com as condições encontradas na Aviação do Exército Brasileiro, foi de suma importância contribuindo com conceitos e dados.

Este trabalho foi realizado através de dados bibliográficos não eliminando a necessidade de ser implementado um futuro estudo específico para identificar a quantidade exata de decibéis que os militares estão expostos nos hangares de cada Batalhão de Aviação do Exército Brasileiro, Centro de Instrução de Aviação do Exército e Batalhão de Manutenção e Suprimento. Portanto, não se esgotou por completo o assunto podendo ser proposta de novas pesquisas.

REFERÊNCIAS

- ANJOS, Talita Alves dos. Mundo Educação. O ouvido humano. Disponível em <https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/o-ouvido-humano.htm>. Acesso em 22 JUL 22.
- ANTUÑANO, Melchor J.; JAMES, P. Spanyers. Hearing and noise in aviation. Oklahoma City: FAA Civil Aerospace Medical Institute Aeromedical Education Division, 2015. 4 p. Disponível em <https://www.faa.gov/pilots/safety/pilotsafetybrochures/media/hearing.pdf>. Acesso em 21 JUN 22.
- BRASIL, Portaria MTP n. ° 806, de 13 de abril de 2022 13/04/22. Norma Regulamentadora 15 (NR-15). Atividades e Operações insalubres. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/composicao/orgaos-especificos/secretaria-de-trabalho/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-15-atualizada-2022.pdf>. Acesso em 04 OUT 22.
- CAIADO, Elen Cristine Maia Campos. "Perda auditiva induzida por ruído (PAIR)"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fonoaudiologia/perda-auditiva-induzida-por-ruído-pair.htm>. Acesso em 08 de setembro de 2022.
- CORREIA, Mariana Filipa Saraiva. O Ruído na aviação militar. [Dissertação de Mestrado]. Universidade de Lisboa. Faculdade de Medicina Lisboa, 2018(a). 35 p. Disponível em <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/42377/1/MarianaSCorreia.pdf>. Acesso em 21 JUN 22.
- CORREIA, Mariana Filipa Saraiva. O Ruído na aviação militar. [Dissertação de Mestrado]. Universidade de Lisboa. Faculdade de Medicina Lisboa, 2018(b). 35 p. Disponível em <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/42377/1/MarianaSCorreia.pdf>. Acesso em 21 JUN 22.
- GELAIN, Felipe; PAUL, Stephan. RUÍDO NO INTERIOR DO EUROCOPTER AS350 ECUREUIL/ESQUILO EM VÔO DE CRUZEIRO. XXVIII ENCONTRO DA SOBRAC, 2018, Porto Alegre. Anais eletrônicos. Campinas, Galoá, 2018. Disponível em: <https://proceedings.science/sobrac/papers/ruído-no-interior-do-eurocopter-as350-ecureuil-esquilo-em-voe-de-cruzeiro>. Acesso em: 22 jul. 2022.
- FERRER, Javier; NICUESA, Maite; ESTEBAN, Daniel; AYAL, Romina (2022). Conceitos. Conceito de Ruído. Disponível em <https://conceitos.com/ruído/>. Acesso em 23 JUN 22.
- RIBEIRO, Ana Maria Dutra; CÂMARA, Volney de M. Perda auditiva neurossensorial por exposição continuada a níveis elevados de pressão sonora em trabalhadores de manutenção de aeronaves de asas rotativas. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/zpVwDNpmYFqQN4J8bbQQ77v/>. Acesso em: 05 OUT 22.
- SALIBA, Tuffi Messias. Manual prático de avaliação e controle do ruído: PPR. [amostra] 12. ed. São Paulo-SP: Ltr, 2018. 33-151 p. Disponível em https://www.google.com.br/books/edition/Manual_Pr%C3%A1tico_de_Avalia%C3%A7%C3%A3o_e_Control/UylAEAAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=1. Acesso em 01 JUL 22.
- SANTOS, Jaqueline Costa; MACHADO, Humberto César. O ruído aeronáutico e os efeitos na saúde dos funcionários do aeroporto Santa Genoveva e de Guarulhos. Faculdade Alfredo Nasser. Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2015. Disponível em: <https://www.unifan.edu.br/unifan/aparecida/wp-content/uploads/sites/2/2019/09/O->

RU%C3%8DDO-AERON%C3%81UTICO-E-OS-EFEITOS-NA-SA%C3%9ADE-DOS-FUNCI%C3%81RIOS-DO-AEROPORTO-SANTA-GENOVEVA-E-DE-GUARULHOS.pdf .Acesso em: 05 OUT 22.

SILVA, Dinalva Ferreira da; SILVA, Dione Aparecido Ferreira da; SILVA, Eduardo Luineda; RODRIGUES, Thamara Marques. Metodologia de pesquisa. 2. ed. Três Corações. Escola de Sargentos das Armas. ESA, 2022.

SONORA, Blog. Anatomia da Orelha. Disponível em: <http://blog.sonoraweb.com.br/conheca-a-anatomia-do-ouvido/anatomia-ouvido/>. Acesso em 04 OUT 22

YONG, Jenica; WANG, De-Yun. Impact of noise on hearing in the military. Military Medical Research, doi: 10.1186/s40779-015-0034-5, 2015. 6 p. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4455974/#:~:text=Noise%2Dinduced%20hearing%20loss%20is,most%20prevalent%20service%2Dconnected%20disabilities>. Acesso em 01 JUL 22.

ZAJARKIEWICCH, Daniel Fernando Bondarenco. Poluição sonora urbana: principais fontes. [Dissertação de Mestrado]. Pontifícia universidade católica de São Paulo [s.n.], 2010. 235 p. Disponível em <http://www.dominiopublico.gov.br/download/teste/arqs/cp136499.pdf>. Acesso em 28 JUN 22.