

CAROLINE MONTEIRO RIBEIRO

Avaliação da Implantação do Programa de Conservação Auditiva na  
empresa Decolar Aviação

São Paulo

2015

CAROLINE MONTEIRO RIBEIRO

Avaliação da Implantação do Programa de Conservação Auditiva na  
empresa Decolar Aviação

Monografia apresentada à Escola Politécnica  
da Universidade de São Paulo para a  
obtenção do título de Especialista em  
Engenharia de Segurança do Trabalho.

São Paulo  
2015

## FICHA CATALOGRÁFICA

**Ribeiro, Caroline Monteiro**  
**Avaliação da implantação do programa de**  
**conservação**  
**auditiva na empresa Decolar Aviação / C.M. Ribeiro. --**  
**São Paulo, 2015.**  
**130 p.**

**Monografia (Especialização em Engenharia de**  
**Segurança**  
**do Trabalho) - Escola Politécnica da Universidade de**  
**São Paulo. Programa de Educação Continuada em**  
**Engenharia.**

**1.Audição 2.Saúde ocupacional I.Universidade de**  
**São Pau-**  
**lo. Escola Politécnica. Programa de Educação**  
**Continuada em Engenharia II.t.**

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha equipe de técnicos de segurança do trabalho por terem dado o apoio necessário para o levantamento das informações de campo fundamentais para elaboração deste trabalho.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por todas as conquistas e direcionamentos, agradeço a esta Universidade, seu corpo docente, direção e administração que prezam pelo ensino de qualidade o qual me dará conhecimento técnico para vislumbrar novas oportunidades. Agradeço aos meus pais pelo incentivo e apoio incondicional e todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, principalmente à minha orientadora e amiga Larissa Herzog.

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos  
não é senão uma gota de água no mar. Mas o  
mar seria menor se lhe faltasse uma gota.”  
(Madre Teresa de Calcutá).

## RESUMO

No cenário mundial o ruído tem se mostrado um dos agentes físicos mais presentes nas atividades desenvolvidas em empresas de diversas tipologias e principalmente na aviação civil. Este ruído atua de forma indiscriminada no ser humano e as consequências no organismo podem ser várias, dentre elas, a principal é a PAIRO (Perda Auditiva Induzida Por Ruído Ocupacional), se trata de uma perda irreversível em que a única maneira de atuar é preventivamente e através de monitoramentos. Por este motivo este trabalho tem como objetivo avaliar a implantação do PCA em uma empresa de aviação através de um estudo de caso realizado na Decolar Aviação. Foram analisadas as audiometrias de 17 colaboradores que tiveram seus exames alterados e foram aplicados questionários para avaliação da eficácia do PCA implantado. Com base no compilado dos resultados das entrevistas foi possível identificar os principais desvios que podem estar relacionados com as audiometrias alteradas em colaboradores expostos ao ruído, a saber: a falta de treinamento sobre a utilização e conservação dos EPIs; a não utilização do EPI inerente a cada função, a exposição ao ruído acima do limite permitido e por último, negligência nos procedimentos médicos. Com base nesses resultados, é possível direcionar os esforços e investimentos para a tratativa das causas fundamentais e potenciais das perdas auditivas dos colaboradores da empresa, o que configura uma ação preventiva em relação à saúde dos colaboradores da Decolar Aviação.

Palavras-chave: PAIRO. Ruído. EPI. PCA.

## ABSTRACT

On the world stage the noise has been shown to be the most present physical agents in the activities developed in companies of various types and especially in civil aviation. This noise acts indiscriminately on humans and the consequences in the body can be several, among them the main one is the HOVER (Induced Hearing Loss For Occupational Noise), it is an irreversible loss in the only way we act is preventively and through monitoring. For this reason this work is to evaluate the implementation of the PCA in an aviation company through a case study in Takeoff Aviation. Audiometry test results were analyzed from 17 employees who had changed their examinations and questionnaires were applied to evaluate the effectiveness of the implanted PCA. Based on the compiled results of the interviews was possible to identify the main differences that may be related to the audiometry changed in employees exposed to noise, namely: the lack of training in the use and maintenance of PPE; not using PPE inherent to each function, exposure to noise above the permitted limit and finally, neglect of medical procedures. Based on these results, it is possible to direct the efforts and investments to the dealings of the fundamental causes of hearing loss and potential of the company's employees, which sets up a preventive action in relation to the health of employees Takeoff Aviation.

Keywords: HOVER. Noise. PPE. PCA.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
1.1 OBJETIVO.....	16
1.1.2 Objetivo Geral .....	16
1.1.3 Objetivos Específicos .....	17
1.2 JUSTIFICATIVA .....	17
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>19</b>
2.1 RUÍDO.....	19
2.1.1 Tipos de ruído .....	20
2.1.2 Fontes do ruído .....	21
2.1.3 Exposição ao ruído na atividade de aviação .....	22
2.1.4 Doenças ocupacionais causadas pela exposição ao ruído .....	23
2.2 LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS A EXPOSIÇÃO AO RUÍDO .....	27
2.3 PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO AUDITIVA (PCA) .....	29
2.3.1 Avaliação da eficiência do PCA.....	31
2.3.2 Monitoramento e Medição .....	36
2.3.3 Hierarquia de Controles.....	38
2.3.4 Medidas de controle para redução da exposição ao ruído .....	39
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>48</b>
3.1 IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE .....	48
3.1.1 Unidades de negócio da empresa Decolar Aviação .....	48
3.1.2 Descrição das Atividades .....	50
<b>4. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO AUDITIVA DA EMPRESA DECOLAR AVIAÇÃO .....</b>	<b>60</b>
4.1 AVALIAÇÃO DO PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO AUDITIVA.....	61
4.1.1 Seleção dos grupos homogêneos de exposição (GHE) .....	62
4.1.2 Avaliações qualitativa e quantitativa da exposição ao ruído.....	67
4.1.3 Audiometrias .....	72
4.1.4 Questionário de avaliação do PCA.....	74
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>77</b>
5.1 RELAÇÃO DOS DESVIOS COM AS AUDIOMETRIAS ALTERADAS .....	77

5.2 CORRELAÇÃO DOS RESULTADOS DAS AUDIOMETRIAS E DAS MEDIÇÕES DE RUÍDO COM O QUESTIONÁRIO.....	85
5.3 ESTRUTURA DO PCA DA EMPRESA DECOLAR AVIAÇÃO .....	88
<b>6. CONCLUSÃO .....</b>	<b>89</b>
<b>7. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>91</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>96</b>

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Tabela Tipos de ruído e seus respectivos Limites de Tolerância .....	21
Figura 2: Termômetro do ruído.....	22
Figura 3: Pirâmide da hierarquia de medidas de controle. ....	39
Figura 4: Sistemas atuantes no processo de geração, transmissão e recepção sonora. ....	40
Figura 5: Protetores de inserção auto-moldáveis.....	43
Figura 6: Protetores de inserção pré-moldados.....	44
Figura 7: Protetor do tipo capa de canal.....	44
Figura 8: Protetores tipo filtro passa-baixo. ....	45
Figura 9: Protetor auditivo com audifone.....	46
Figura 10: Protetor auditivo do tipo ativo. ....	46
Figura 11: Protetores auditivos tipo concha. ....	47
Figura 12: Transporte de passageiros - Operações Onshore e Offshore.....	51
Figura 13: Transporte de passageiros - Operações Onshore e Offshore.....	51
Figura 14: Coordenação de voo. ....	52
Figura 15: Gerenciamento de aviões executivos.....	52
Figura 16: Atendimento para fretamento de aeronaves.....	53
Figura 17: Gerenciamento de aeronaves. ....	53
Figura 18: Limpeza de aeronaves. ....	55
Figura 19: Salas VIP's para passageiros e tripulantes. ....	55
Figura 20: Balizamento de aeronaves. ....	56
Figura 21: Hangaragem de aeronaves. ....	56
Figura 22: Ground Power Unit – GPU.....	57
Figura 23: Serviços de comissária. ....	57
Figura 24: Manutenção de Pás de Helicópteros.....	58
Figura 25: Ensaios não destrutíveis. ....	59
Figura 26: Serviço de marcenaria e capotaria.....	59
Figura 27: Grupos homogêneos de exposição.....	66
Figura 28: Avaliação qualitativa.....	68
Figura 30: Avaliação Quantitativa e Limite de Tolerância.....	71

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Diagnóstico das audiometrias .....	72
Gráfico 2: Sexo dos colaboradores. ....	72
Gráfico 3: Faixa Etária.....	73
Gráfico 4: Tempo de Empresa. ....	74
Gráfico 5: Interferência da idade na perda auditiva.....	77
Gráfico 6: Exposição acima do limite permitido. ....	78
Gráfico 7: Histórico audiométrico. ....	78
Gráfico 8: Treinamento de utilização de EPI. ....	79
Gráfico 9: Utilização de protetor auditivo.....	80
Gráfico 10: Exposição a ruídos ocupacionais anteriores.....	81
Gráfico 11: Repouso auditivo. ....	82
Gráfico 12: Meatoscopia.....	83
Gráfico 13: Exposição a ruído extra-ocupacional. ....	84
Gráfico 14: Sintomas relatados na entrevista.....	85
Gráfico 15: Categorias de desvios. ....	87

## 1. INTRODUÇÃO

Entende-se por ruído um agente contaminante do tipo físico que pode ser gerado a partir de atividades do cotidiano e a partir de processos industriais, sendo este último o grande foco de vários estudos, principalmente por possuir grande potencial de causar danos à saúde humana, além disso, se trata de um som indesejável e consequentemente muito incômodo.

De modo objetivo, o ruído é considerado todo sinal acústico aperiódico, originado da superposição de vários movimentos de vibração com diferentes frequências, as quais não apresentam relação entre si, de modo subjetivo é considerada toda sensação de desagrado, desconforto e/ou de intolerância decorrente de uma exposição sonora. (TELES; MEDEIROS, 2007)

A exposição ao ruído pode provocar diferentes efeitos auditivos e extra-auditivos nos colaboradores, o que vai depender de algumas variáveis como as características do risco, da exposição e da suscetibilidade do indivíduo exposto. Alguns efeitos auditivos muito conhecidos são: o zumbido de pitch agudo, a mudança temporária do limiar de audibilidade (MTL) e a mudança permanente do limiar de audibilidade (MPL). Esta última proveniente de traumas acústicos agudos e crônicos. Ocorrendo então a mudança da sensibilidade auditiva que no caso do MTL irá retornar gradualmente ao normal, depois de cessada a exposição a níveis elevados de pressão sonora. (TELES; MEDEIROS, 2007)

Os efeitos extra-auditivos são os distúrbios no cérebro e nos sistemas nervoso, circulatório, digestivo, endócrino, imunológico, vestibular, muscular, nas funções sexuais e reprodutivas, no psiquismo, no sono, na comunicação e no desempenho de tarefas físicas e mentais. (TELES; MEDEIROS, 2007)

Quando o ruído é intenso e a exposição a ele é continuada, em média 85dB (A) por oito horas por dia, ocorrem alterações estruturais na orelha interna, que determinam a ocorrência da Pair (CID 10 – H83.3). A Pair é o agravo mais frequente à saúde dos

colaboradores, estando presente em diversos ramos de atividades, principalmente siderurgia, metalurgia, gráfica, têxteis, papel e papelão, vidraria, entre outros.

Consideram-se como sinônimos: perda auditiva por exposição ao ruído no trabalho, perda auditiva ocupacional, surdez profissional, disacusia ocupacional, perda auditiva induzida por níveis elevados de pressão sonora, perda auditiva induzida por ruído ocupacional, perda auditiva neurosensorial por exposição continuada a níveis elevados de pressão sonora de origem ocupacional.

Quando se estudam as perdas auditivas de origem ocupacional, deve-se levar em conta que há outros agentes causais que não somente podem gerar perdas auditivas, independentemente de exposição ao ruído, mas também, ao interagir com este, potencializar os seus efeitos sobre a audição. Entre outros, podem ser citados a exposição a certos produtos químicos, as vibrações e o uso de alguns medicamentos.

Morata e Lemasters (1995) propuseram a utilização do termo “perda auditiva ocupacional”, por ser mais abrangente, considerando o ruído, sem dúvida, como o agente mais comum, mas sem ignorar a existência de outros, com todas as implicações que estes pudessem originar em termos de diagnóstico, medidas preventivas, limites de segurança, legislação, etc.

Na atividade de aviação, a exposição a níveis excessivos de ruído pode representar tanto risco de doença ocupacional quanto riscos de acidentes do trabalho provocados por falha humana, visto que na atividade da aviação o “fator humano” é responsável por 80% a 90% dos acidentes aeronáuticos. Em relação às doenças ocupacionais, pode-se considerar como crítica para a atividade de aviação a Perda Auditiva Induzida pelo ruído – PAIRO.

A PAIRO acarreta ao seu portador uma série de incapacidades auditivas que podem interferir seriamente em sua vida profissional, familiar e social.

No caso de aeronautas e aeroviários, as incapacidades auditivas, caracterizadas por dificuldades em ouvir sons ambientais e de comunicação, que ocorrem no ambiente

de trabalho, podem prejudicar o trabalhador com relação a sua segurança e a segurança de sua atividade, aumentando assim os riscos de acidentes.

Por diversas vezes, o trabalhador não percebe a evolução de sua doença ocupacional, o que compromete a eficiência no rendimento de suas atividades desencadeando em aumento de absenteísmo, afastamentos temporários e até mesmo afastamentos por invalidez. Todos esses ônus podem ser evitados com o monitoramento da saúde do trabalhador, através do conhecimento dos riscos ambientais locais e da busca de ações de bloqueio para os riscos cujas ocorrências forem comprovadamente acima dos limites permitidos.

No caso do ruído, o risco de desenvolver perda auditiva em razão da exposição a este agente no ambiente de trabalho, aumenta conforme o tempo de exposição em anos. Por isso a importância do controle do ruído e do monitoramento auditivo semestral e/ou anual, possibilitando a tomada de decisões em relação à audição do trabalhador antes que o dano permanente aconteça. (GONÇALVES, 2009)

Com o objetivo de regulamentar a exposição dos colaboradores ao ruído intenso, reduzindo assim as ocorrências de surdez ocupacional, a legislação adota critérios estabelecendo formas de intervenções baseadas em ações preventivas das alterações auditivas de origem ocupacional. Assim sendo, no Brasil e em muitos outros países, para a regulamentação das condições dos ambientes de trabalho, utiliza-se o modelo do Limite de Tolerância (LT), que corresponde à concentração ou à intensidade mínima ou máxima de agentes de risco a que o trabalhador pode se expor.(REGAZZI et al., 2005)

A Portaria 19 do Ministério do Trabalho de 1998 e a norma regulamentadora do MTE Nº7 preveem a obrigatoriedade de implantação do Programa de Conservação auditiva, através do estabelecimento de diretrizes e parâmetros mínimos para a avaliação e o acompanhamento da audição do trabalhador através da realização de exames audiométricos. O PCA prevê um conjunto de medidas preventivas desenvolvidas para impedir que os colaboradores expostos a níveis de ruído perigosamente altos, desenvolvam perda auditiva induzida por ruído ocupacional (PAIRO).

É totalmente possível atingir o objetivo de prevenção da perda auditiva induzida pelo ruído ocupacional se os requisitos mínimos forem cumpridos na organização de um PCA. Entretanto, o que se vê nos dias de hoje são Programas de Conservação Auditivo bem elaborados, porém, mal implantados, desencadeando assim problemas na saúde dos colaboradores e aumento dos riscos de acidentes pela exposição ao ruído a níveis incompatíveis com o trabalho desenvolvido.

Portanto, é de extrema importância que os requisitos previstos no PCA sejam avaliados periodicamente afim de identificar as principais falhas do programa e as falhas de implantação do programa e, com isso, subsidiar a tomada de ação e implantação de medidas para redução dos riscos que os colaboradores estão expostos.

Deste modo, o presente trabalho objetiva avaliar a implantação de um programa de conservação auditiva de uma empresa de aviação, afim de identificar quais são as principais falhas na implantação do programa e sua relação com a ocorrência de alterações nos exames audiométricos dos colaboradores.

Apesar de a Perda Auditiva estar relacionada a outros agentes ambientais, como vibração e produtos químicos, este trabalho abordará somente sua relação com o agente físico ruído.

## 1.1 OBJETIVO

### **1.1.2 Objetivo Geral**

Avaliar a implantação do Programa de Conservação Auditiva nas atividades executadas por colaboradores aeroviários e aeronautas em uma empresa de aviação, visando a identificação dos desvios que possam estar relacionados com alterações nos exames audiométricos de colaboradores expostos ao ruído.

### 1.1.3 Objetivos Específicos

- Estabelecer metodologia para avaliação da implantação do Programa de conservação auditiva;
- Avaliar os resultados de medições quantitativas de ruído em atividades exercidas por aeroviários e aeronautas;
- Avaliar resultados de audiometrias de colaboradores aeroviários e aeronautas;
- Identificar desvios relacionados as audiometrias alteradas e estrutura do PCA através de questionário avaliativo;
- Estabelecer nexo causal entre os resultados de audiometrias alteradas e os principais desvios identificados nas entrevistas;
- Propor melhorias na estrutura e na implantação do PCA da empresa, bem como na operação da atividade de aviação.

### 1.2 JUSTIFICATIVA

O crescente aumento do ruído em diversos ambientes de trabalho tem levado a uma preocupação constante e cada vez maior dos setores responsáveis pela preservação da integridade física e psicológica dos colaboradores

Na atividade da aviação civil é notória a exposição dos colaboradores a agentes físicos decorrentes do ruído gerado não só pelos equipamentos alocados no pátio dos aeroportos como também pelas operações das aeronaves. Pode-se ainda sugerir que, de todos os agentes ambientais, o agente físico ruído é um dos riscos ocupacionais que mais atinge a população aeroportuária, ou seja, os aeroviários, aeronautas e os empregados das prestadoras de serviço.

Considerando que a exposição a níveis de ruído excessivo podem ocasionar a doença PAIRO nos colaboradores.

Considerando que uma das principais causas de acidentes aeroportuários resulta de falha humana e que a Perda Auditiva Induzida Pelo Ruído Ocupacional pode ter ligação direta com essas falhas.

Considerando que a implantação de um Programa de Conservação Auditiva eficaz pode reduzir os riscos de PAIRO e consequentemente os riscos de acidentes aeronáuticos, decidiu-se avaliar a implantação do programa de conservação auditiva da empresa de aviação decolar a fim de identificar as falhas no programa e contribuir para o estabelecimento de ações para redução dos riscos de acidentes e doenças ocupacionais, sendo futuramente base de referência para aplicação em empresas do ramo da aviação.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 RUÍDO

Os sons são oscilações de pressão em um determinado meio que o ouvido humano possa detectar. Quando o som é indesejado, desagradável e incômodo, é denominado de ruído ou barulho. O ruído é conhecido como um fenômeno físico que, no caso da Acústica (ciência que estuda o som) indica uma mistura de sons, cujas frequências não seguem uma regra precisa, ou seja, o ruído é um som sem harmonia.

Existem alguns fatores responsáveis por transformar um som agradável em um ruído irritante e desagradável. Entre eles: a duração da exposição, pois quanto menor o tempo de exposição, menor a probabilidade de desenvolvimento de problemas auditivos; a distância da fonte geradora de ruído, pois quanto mais próximo do ruído, maior a probabilidade de traumas acústicos; os tipos de ruídos; a frequência e a intensidade, além da susceptibilidade individual, pois cada indivíduo possui uma sensibilidade diferente do outro no que se refere à audição, dessa forma a reação do organismo à exposição ao ruído pode ser diferente. (GABAS, 2004)

O ouvido humano capacita o indivíduo a perceber e a interpretar sons em uma ampla faixa de frequências, a chamada faixa audível, que vai de 20 a 20.000 Hz. Esta frequência é o número de vezes que a oscilação da pressão é repetida, na unidade de tempo. Normalmente, é medida em Hertz (Hz). Cabe ressaltar que as altas frequências são os sons agudos e as baixas frequências são os sons graves.

A menor pressão sonora que o ouvido humano pode detectar, desde que este não tenha sofrido nenhum trauma acústico, é de 20 milionésimos de um pascal (ou 20  $\mu$ Pa). Esta pressão é denominada de limiar de audibilidade. Já a pressão sonora de aproximadamente 100 Pa é considerada a pressão sonora a partir da qual os sons são ‘sentidos’, podendo passar a causar dor e eventualmente danos nos ouvidos. Tipicamente, o limiar da dor é de 120 a 140 dB. (GONÇALVES, 2007)

Surpreendentemente, o ouvido humano pode suportar pressões acima de um milhão de vezes mais alta que 20  $\mu\text{Pa}$ . Assim, se tiver que medir o som em Pa, chega-se a números muito grandes e difíceis de trabalhar. Por esta razão, é mais prático expressar a pressão sonora como uma razão logarítmica entre o valor medido e um valor de referência. Esta razão logarítmica é chamada de decibel, ou abreviadamente dB. A escala decibel usa o limiar da audição de 20  $\mu\text{Pa}$  como o seu ponto de partida ou pressão de referência.

A amplitude é o valor máximo atingido pela grandeza que está sendo analisada, que no caso de vibrações sonoras é a grandeza “pressão”.

A dose diária de ruído é uma variante do ruído equivalente para o qual o tempo de medição é fixado em 8 horas (jornada diária de trabalho). Trata-se de um parâmetro utilizado para caracterização da exposição ocupacional ao ruído, expresso em porcentagem de energia sonora, tendo por referência o valor máximo da energia sonora diária admitida. A única diferença entre a dose de ruído e o ruído equivalente é que a dose é expressa em porcentagem da exposição diária tolerada.

Os níveis de ruído industriais e exteriores flutuam ou variam de maneira aleatória com o tempo e o potencial de dano à audição depende não só do seu nível, mas também da sua duração. Para o nível de ruído contínuo, torna-se fácil, avaliar o efeito, mas se ele varia com o tempo, deve-se realizar uma dosimetria, de forma que todos os dados de nível de pressão sonora e tempo, possam ser analisados e calculado o nível de ruído equivalente (Leq), que representa um nível de ruído contínuo em dB(A), que possui o mesmo potencial de lesão auditiva que o nível de ruído variável amostrado.

### **2.1.1 Tipos de ruído**

O ruído contínuo é o que permanece estável com variações máximas de 3 a 5 dB(A) durante um longo período. O ruído intermitente é um ruído com variações, maiores ou menores intensidades. Ambos são ruídos que não estão classificados como sendo de impacto ou impulsivo.

O ruído de impacto ou impulsivo é o ruído que apresenta picos de energia acústica de duração inferior a 1 (um) segundo, a intervalos superiores a 1 (um) segundo.

O limite de tolerância, conforme previsto pela NR-15, é a concentração ou a intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição do agente, que não causará dano à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral. Na figura 1, tem-se os limites de tolerância para cada tipo de ruído.

Para o ruído intermitente e o contínuo, há risco grave e iminente para exposições, sem proteção, a 115 dB (A). Para ruído de impacto, há risco grave e iminente, para exposições iguais ou superiores a 140 dB (Linear) ou 130 dB (Fast).

Tipos de Ruído	Limite de Tolerância (NR-15)
Ruído Contínuo / Intermitente	85 dB(A) para 8 horas de exposição
Ruído de Impacto	LT= 130 dB(linear/dB, ccto linear e resposta de impacto ou LT= 120 dB(C) (fast) / dB, ccto FAST, compensação "C"

Figura 1: Tabela Tipos de ruído e seus respectivos Limites de Tolerância

Fonte: Manual de Consenso - GRUPO DE ESPECIALISTAS EM SAÚDE OCUPACIONAL DE JUNDIAÍ.

### 2.1.2 Fontes do ruído

O ruído, na sociedade moderna, provém de diversas fontes, e as mais frequentes são: Mecânica; Choques; Vibrações; Aerodinâmica; Ressonâncias (dutos); Turbulências (curvas, cotovelos, etc.); Hidrodinâmica; Cavitação; Turbulências; Eletromagnética; Magnetostrição; Explosões entre outros. E para que se tenha uma referência, a seguir é apresentado o termômetro do ruído.

Na figura 2, tem-se exemplos de níveis de ruído e suas fontes, o termômetro do ruído com algumas fontes de ruído e suas respectivas características relacionadas às medidas de controle do ruído e à saúde auditiva dos indivíduos expostos.

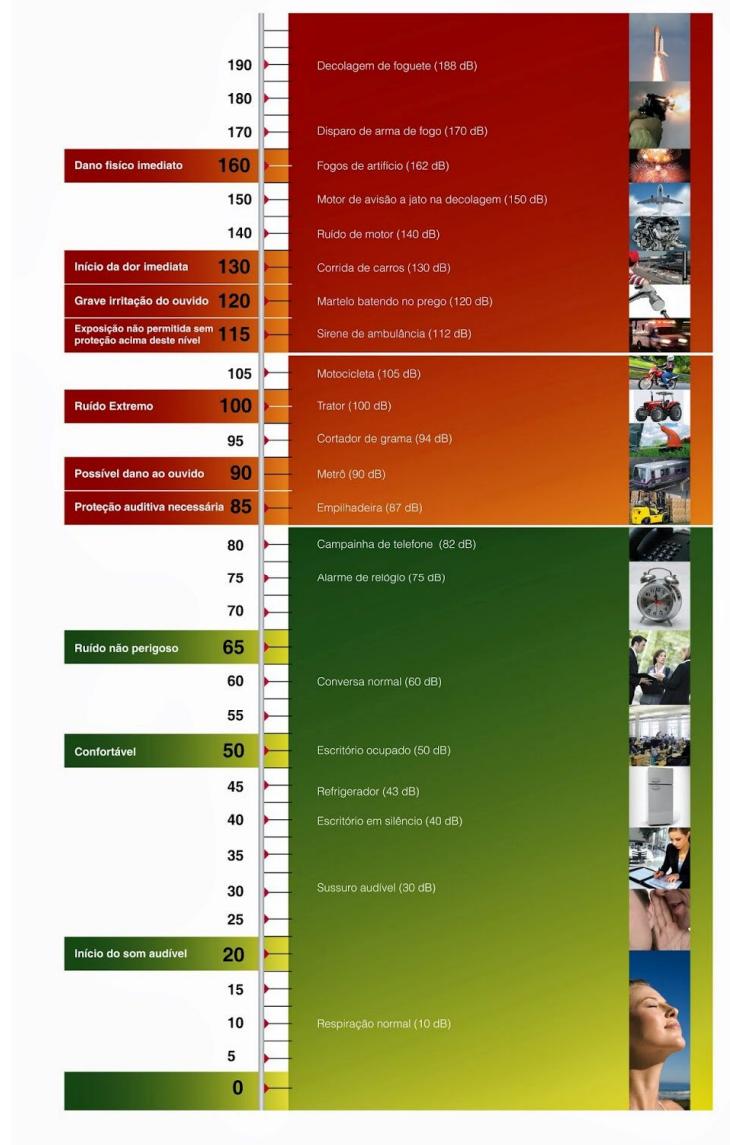


Figura 2: Termômetro do ruído.

### 2.1.3 Exposição ao ruído na atividade de aviação

Os riscos ocupacionais à saúde desta atividade são extremamente específicos, principalmente quando se refere aos colaboradores da categoria dos aeronautas, que trabalham dentro da aeronave. Ou seja, é composta pela tripulação (comandantes – pilotos, co-pilotos - comissários e comissárias de voo), mecânicos e engenheiros de voo. De acordo com a revisão narrativa sobre os riscos ocupacionais deste tipo de atividade, publicada pela revista Baiana de Saúde Pública, os principais agentes ambientais que os profissionais desta categoria estão expostos são: as radiações ionizantes decorrentes do maior nível de radiação encontrado em elevadas altitudes e as radiações não ionizantes provenientes dos equipamentos

elétricos a bordo da aeronave e dos raios ultravioletas; as vibrações originadas pelo funcionamento dos motores da aeronave associado aos movimentos realizados em velocidade; o ruído proveniente do funcionamento das turbinas, principalmente durante pousos e decolagens; a baixa umidade relativa do ar, pois esta é condição necessária para melhor manutenção dos equipamentos da aeronave, mas em contrapartida é prejudicial à saúde humana, e o hipobarismo, decorrente da baixa pressão atmosférica dentro da aeronave, pois mesmo com a pressurização esse evento pode ocorrer. (MELO; NETO, 2012) (BASTOS, 2004)

Para os colaboradores da categoria dos aeroviários, que são aqueles que realizam as operações de solo de um aeroporto, como, por exemplo, os agentes de *check-in/* atendimento, auxiliar de serviços gerais, mecânicos de aeronaves, agente de proteção/bagagem, operador de equipamentos, administrativos em geral, entre outros, os riscos mais comuns são: ruído, vibração para os que trabalham em equipamentos de operação; calor para a equipe da comissária e agentes químicos, como vapores orgânicos, fumos, cromo, ácido nítrico, hidróxido de sódio, entre outros, contaminantes para a equipe que trabalha com a manutenção de aeronaves.

#### **2.1.4 Doenças ocupacionais causadas pela exposição ao ruído**

O ruído pode causar alguns efeitos sobre o sistema auditivo e a Perda Auditiva Induzida por Ruído Ocupacional. PAIRO é o efeito mais conhecido. Trata-se de uma diminuição gradual da acuidade auditiva, decorrente da exposição continuada a níveis elevados de pressão sonora, além disso, sua ocorrência depende de características ligadas ao homem, ao meio e ao agente agressor.

A PAIRO é identificada através dos achados audiométricos e do histórico ocupacional do trabalhador. Segundo Santos e Morata, 1996, “embora o ruído não afete apenas a audição, é neste sentido que seus efeitos são mais percebidos e bem caracterizados”. Para Dias e Cordeiro, 2008, e Steinmetz et al., 2009, “a perda auditiva e o zumbido são as queixas mais comuns dos acometidos pela PAIRO”.

De acordo com o Comitê de Ruído e Conservação da Audição da *American College of Occupational Medicine* e o Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva, as

características da PAIRO são: sempre neurosensorial, por comprometer as células do órgão de Corti; quase sempre bilateral (ouvidos direito e esquerdo com perdas similares); irreversível, uma vez instalada; raramente provoca perdas profundas, não ultrapassando geralmente os 40 dB (NA) (decibéis Nível Auditivo) nas frequências baixas e 75 dB (NA) nas altas, entre outras. (Ministério da Previdência e Assistência Social, 2006)

Ressalta-se que, para a característica de ser sempre neurosensorial por comprometer as células do órgão de Corti, a surdez neurosensorial ocorre quando a perda de audição acontece devido a problemas no ouvido interno (cóclea) ou nas vias nervosas que vão do ouvido interno ao cérebro. É o tipo mais comum de surdez permanente e é frequente no envelhecimento. A pessoa com surdez neurosensorial normalmente tem a capacidade de ouvir sons mais fracos. Mesmo quando o som é alto o suficiente para se ouvir, ele pode não ser claro ou será abafado.

A perda da surdez tem seu início, e predomina, nas frequências de 6.000, 4.000 e/ou 3.000 Hz, progredindo lentamente às frequências de 8.000, 2.000, 1.000, 500 e 250 Hz, para atingir seu nível máximo, nas frequências mais altas, nos primeiros 10 a 15 anos de exposição estável a níveis elevados de pressão sonora. Essa é outra característica da PAIRO. Também, por atingir a cóclea, o trabalhador portador da PAIRO pode desenvolver intolerância a sons mais intensos, perda da capacidade de reconhecer palavras, zumbidos, que, somando-se ao déficit auditivo propriamente dito, será prejudicial ao processo de comunicação do indivíduo. Além disso, cessada a exposição ao nível elevado de pressão sonora, não há progressão da PAIRO. Lembra-se que a progressão da perda se dá mais lentamente à medida que aumentam os limiares auditivos.

Alguns fatores influenciam nas perdas, como as características físicas do agente causal (tipo, espectro, nível de pressão sonora), o tempo e a dose de exposição e as características do indivíduo, ou seja, a susceptibilidade individual.

Pode-se considerar, ainda, que a identificação, a qualificação e a quantificação da perda auditiva com vistas à prevenção do seu agravamento e a tomada de medidas efetivas de proteção são os principais objetivos do diagnóstico da PAIRO.

O procedimento utilizado para subsidiar o diagnóstico da Perda Auditiva Neurossensorial por Exposição Continuada a Níveis Elevados de Pressão Sonora Ocupacional é a Avaliação Audiológica. Essa avaliação inclui a anamnese clínica e ocupacional (histórico do indivíduo), o exame físico e otológico, os exames audiométricos e outros exames que o médico entender que são necessários.

É importante diferenciar a PAIRO de outros agravos auditivos que, apesar de terem o mesmo agente etiológico, também com possibilidade de ocorrência no ambiente de trabalho, possuem características diferentes, tais como: Trauma acústico, que é a perda auditiva de ocorrência repentina, causada pela perfuração do tímpano e a surdez temporária, também conhecida como mudança temporária do limiar de audição, que ocorre após uma exposição a um ruído intenso, por um curto período de tempo. (Ministério da Saúde, 2006)

Existem também os efeitos sobre os sistemas extra-auditivos, também conhecidos como não auditivos, ou seja, todos os sistemas exceto o auditivo. São alterações psíquicas, fisiológicas e até anatômicas em vários órgãos do homem. (Cohen, 1973) As principais reações do organismo ao ruído ocorrem nos sistemas circulatório, respiratório, gastrointestinal, neurológico, psíquico e de comunicação.

As reações no sistema circulatório ocorrem sobre os vasos sanguíneos, acontecendo a redução de seu diâmetro, é a chamada vasoconstrição, e sobre o coração, que pode bater mais rapidamente e mais forte ocasionando a taquicardia, o que parece ser consequência de um estímulo glandular. Como reação à vasoconstrição aparece alterações na pressão arterial que representam uma ação compensatória do coração, indivíduos expostos a situações de ruído intenso e prolongados apresentam maior prevalência de hipertensão arterial sistêmica, bem como da frequência cardíaca e de doenças cardiovasculares, além de maiores variações pressóricas. (ROCHA et al, 2008)

Já no sistema respiratório, apesar de serem poucas as comprovações realizadas através de pesquisas científicas, as alterações do sistema nervoso central em colaboradores expostos ao ruído de baixa frequência (RBF), ou seja, menor que 500

Hz, incluindo os infra-sons (< 20Hz) foram observadas pela primeira vez há 25 anos, em técnicos de aeronaves. Ao mesmo tempo, foi também identificada patologia respiratória nos mesmos colaboradores. Atualmente, a doença vibroacústica define-se como patologia sistêmica causada por exposição excessiva ao ruído de baixa frequência. (FERREIRA *et al.*, 2006)

Ainda em relação à doença vibroacústica de acordo com Branco e Pereira (2006), a doença em questão envolve todo o organismo e é caracterizada pela proliferação anormal de colagénio e elastina na ausência de um processo inflamatório, podendo ocasionar derrames pleurais, insuficiência respiratória, fibrose pulmonar e carcinomas do aparelho respiratório. Dessa forma não se trata de volumes excessivos ou decibéis a mais, mas de frequências baixas com efeitos em todo o organismo. Mariana Alves Pereira, investigadora do Centro da Performance Humana, que estuda a doença desde 1980, explica que o agente patogênico é físico, como se fosse uma pressão interior. Quando alguém está exposto a um ambiente assim, sente-se oprimido e a resposta biológica do seu organismo é reforçar a integridade estrutural, produzindo essa substância (colagénio). (CARVALHO, R.; CARVALHO, J.C., 2007)

Com base nestes estudos, é importante sempre levar em consideração que mesmo que um som não tenha volume elevado pode ter frequência extremamente perigosa à saúde.

Em relação ao sistema gastrointestinal, há redução de secreção gástrica e salivar, o que causa certa diminuição da velocidade de digestão. A exposição mais prolongada pode levar as alterações da função intestinal e cardiovascular e mesmo, a lesões teciduais dos rins e do fígado. (ASTETE; KITAMURA, 1978)

No que tange ao sistema neurológico, há maior incidência de irregularidades circulatórias e neurológicas entre os metalúrgicos trabalhando em locais ruidosos, quando comparados com outros grupos que trabalham em locais menos ruidosos. (FUSCO, 1981)

No sistema psíquico, Cohen (1973) ensina que há queixas de irritabilidade e fadiga incluindo também, conflitos sociais entre os colaboradores expostos ao ruído. Evidências reais de alterações psíquicas causadas pelo barulho ainda carecem de estudos mais detalhados e prolongados. Há alterações no estado de ânimo, modéstia e afetividade, dado que o trabalhador deverá aumentar seu nível de concentração, aumentando a fadiga.

As reações nos sistemas de comunicação são diversas. A audição por ser uma via fundamental para interação entre o ser humano e a sociedade, exerce uma função complexa e de grande importância para a comunicação humana. A perda auditiva altera a capacidade do indivíduo expressar-se oralmente e prejudica sua relação com as pessoas e com o ambiente, limitando o contato com o meio. O barulho intenso provoca o mascaramento da voz. Os sons nas frequências de 500, 1000 e 2000 Hz são os que mais interferem na comunicação. Este tipo de interferência atrapalha a execução ou o entendimento de ordens verbais, na emissão de avisos de alerta ou perigo. (COUTO; SANTINO, 1995)

Paralelamente, o ruído pode diminuir a eficiência das comunicações pela conversação, telefone, rádio, etc. (DEL CARLO, 1976)

## 2.2 LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS A EXPOSIÇÃO AO RUÍDO

Atualmente, no Brasil, a Fundacentro recomenda, através da Norma de Higiene Ocupacional 01 (NHO 01) – Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído, um limite de exposição de 85 dB(A) para oito horas diárias trabalhadas, com um incremento de duplicação de dose ( $q$ ) de 3 dB(A). Vale lembrar que com a vinculação, em 1974, da Fundacentro ao Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), cresceram as atribuições e as atividades da Instituição reforçando sua importância no subsídio da elaboração de normas por meio de suas publicações científicas e atuação em nível nacional. Dessa forma, a Norma Regulamentadora 15 do MTE estabelece, com base NHO 01, o limite de exposição de 85 dB(A). (FUNDACENTRO, 1999)

Assim, toda metodologia utilizada durante a elaboração de um Programa de Conservação Auditiva (PCA) deve ser baseada nas Normas do Ministério da Previdência e Ação Social em seu anexo 2, pois neste, estão previstos os requisitos desejáveis para a implantação de um Programa de Conservação Auditiva.

Além disso, várias legislações devem ser consultadas não só para subsidiar a elaboração de um PCA como também dar o devido suporte em seu gerenciamento, quais sejam a Lei 8.213/91; o Decreto 3.048/99; e algumas Portarias, descritas a seguir.

A Lei 8.213 de 24 de julho de 1991, que dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social e dá outras providências, Subseção XI, em seu artigo 86, § 4º, prevê que:

A perda da audição, em qualquer grau, somente proporcionará a concessão do auxílio-acidente, quando, além do reconhecimento de causalidade entre o trabalho e a doença, resultar, comprovadamente, na redução ou perda da capacidade para o trabalho que habitualmente exercia.

O Decreto 3.048 de 6 de maio de 1999, que Aprova o Regulamento da Previdência Social, e dá outras providências, Subseção VIII, em seu artigo 104, inciso III, § 5º estabelece que:

A perda da audição, em qualquer grau, somente proporcionará a concessão do auxílio-acidente quando, além do reconhecimento do nexo entre o trabalho e o agravo, resultar, comprovadamente, na redução ou perda da capacidade para o trabalho que o segurado habitualmente.

Entre as Portarias, está a Portaria 3.214 de 8 de julho de 1978 do Ministério do Trabalho e Emprego que determina os limites de tolerância para ruído contínuo e intermitente através da Norma Regulamentadora 15. Também tem a Portaria 24 de 29 de dezembro de 1994 do Ministério do Trabalho e Emprego que, em seu artigo 1º, aprova o texto da Norma Regulamentadora nº 7- Exames Médicos. A Portaria 25 de 29 de dezembro de 1994 do Ministério do Trabalho e Emprego, em seu artigo 1º, aprova o texto da Norma Regulamentadora nº 9 – Riscos Ambientais. E a Portaria

19 de 9 de abril de 1998 do Ministério do Trabalho e Emprego resolve em seus artigos:

Art.1º - Alterar o Quadro II - Parâmetros para Monitoração da Exposição Ocupacional a alguns riscos à saúde, da Portaria n.º 24, de 29 de dezembro de 1994 - NR 7 - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional, publicada no DOU do dia 30 de dezembro de 1994, seção I, página 21.278.

Art. 2º - Incluir o anexo I - Quadro II - diretrizes e Parâmetros Mínimos para Avaliação e acompanhamento da audição em Colaboradores Expostos a Níveis de Pressão Sonora Elevados, da NR 7 - Programa de controle Médico de Saúde Ocupacional.

Por fim, para fins de limites dos níveis de ruído ambiental, deve-se considerar o nível de ação previsto na Norma regulamentadora – NR 09, segundo a Portaria nº 25 de 12/94, ou seja, em 80 dB(A) iniciam-se as medidas preventivas.

### 2.3 PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO AUDITIVA (PCA)

O principal objetivo de um Programa de Conservação Auditiva (PCA) em uma empresa de aviação ou em empresas que possuam atividades de qualquer outra tipologia é a proteção da saúde do trabalhador. Isso por meio de um conjunto de medidas preventivas desenvolvidas para impedir que os colaboradores expostos a níveis de ruído perigosamente altos, desenvolvam perda auditiva induzida por ruído ocupacional.

A característica multidisciplinar do PCA faz com que as habilidades, conhecimentos e experiências de cada profissional envolvido no programa sejam aproveitados ao máximo, integrando os colaboradores expostos, aumentando consideravelmente as chances de sucesso.

A definição dos Programas de Conservação auditiva ocorre de forma bem correspondente na literatura, quase sempre fazem referência ao PCA como um conjunto de medidas que visam prevenir a instalação e em algumas situações a evolução das perdas auditivas ocupacionais.

Segundo Heidrich (1988), um Programa de Conservação Auditiva não consiste apenas em disponibilizar os equipamentos de proteção individual, especificamente os protetores auditivos, aos empregados que estão expostos ao agente físico ruído. Pois entende que o PCA envolve também a avaliação do nível do ruído, o mapeamento das áreas de risco, a redução do nível do ruído seja na fonte ou na trajetória de transmissão interrompida e isso pode ser feito com o isolamento das pessoas da área de risco, a redução do tempo de exposição através da implantação da rotatividade de função, além de conhecer o nível de ruído de futuras instalações e de propor previamente as medidas de redução e controle do risco, bem como o uso de protetores auditivos, educação, treinamento e monitoramento dos exames audiométricos dos empregados.

O *National Institute for Occupational Safety and Health* - NIOSH é um Instituto norte-americano que tem a responsabilidade regulamentar, de recomendar níveis de exposição que sejam de proteção para os colaboradores. O mesmo sugeriu a utilização de outro termo diferente de PCA, que foi o termo “Programa de Prevenção de Perda Auditiva”. Segundo o NIOSH, a palavra “conservação” dá uma ideia de manutenção do padrão auditivo, padrão este que pode estar dentro da normalidade ou alterado, enquanto a palavra “prevenção” significa evitar o desencadeamento da perda auditiva. Além dessa contribuição, o NIOSH publicou em 1990 um guia prático que propõe auditorias antes da realização de qualquer modificação do PCA ou até mesmo quando entender que existe necessidade. Esta auditoria deve verificar alguns aspectos como, por exemplo, se as regras do PCA estão sendo indicadas e se são conhecidas por todos que administram ou participam do programa, a indicação de um responsável pela implementação do programa, o estabelecimento do papel dos supervisores, a discussão das avaliações de risco, a criação de métodos para avaliação dos resultados das medidas de risco, a identificação das medidas prioritárias que serão tomadas, a discussão sobre os tipos de protetores auriculares a serem utilizados, a avaliação dos controles administrativos e de engenharia a serem tomados, o estabelecimento de prioridades, bem como a determinação da frequência, metodologia e os temas abordados nos treinamentos. (LEIDEL; BUSCH; LYNCH, 1977)

Quando se trata do assunto ‘saúde ocupacional’, é importante ressaltar que o ruído tornou-se um dos graves problemas sociais e de saúde pública que envolve a saúde do trabalhador, podendo causar o PAIRO que, como já citado, refere-se a uma doença de característica irreversível. (PAGLIOSA, 1999).

A exposição ao ruído ocupacional vem crescendo de forma acelerada, podendo trazer perda na qualidade do trabalho resultando em comprometimento da sua qualidade de vida e saúde, além de aumentar a probabilidade da ocorrência de acidentes no ambiente de trabalho. (PALMA et al., 2008; LOPES et al., 2009; GANIME et al., 2010)

A intensidade do ruído parece ser o principal fator causador da perda auditiva, independentemente do espectro do ruído. (BOGER, BARBOSA-BRANCO, OTTONI, 2009). Além disso, o avanço da idade associado à exposição a ruído potencializa o risco de desenvolvimento de PAIRO. (GONÇALVES, MOTA, MARQUES, 2009)

### **2.3.1 Avaliação da eficiência do PCA**

O PCA deverá ser revisado e avaliado no mínimo uma vez ao ano pelos auditores definidos pelo administrador do programa. Todos os requerimentos mínimos do programa deverão ser contemplados em todas as auditorias.

A eficiência do PCA tem grande relação com os Programas de Medicina e Segurança do Trabalho do empreendimento, pois é mais um programa que assim como o PPRA e PCMSO busca por condições menos agressivas ao trabalhador. A grande vantagem do PCA é agir com foco direcionado ao problema. Assim, a chance de sucesso na implantação das medidas corretivas e preventivas é altíssima, sempre com o máximo envolvimento e comprometimento das áreas envolvidas.

Na prática, o médico ou fonoaudiólogo exerce papel importante no PCA. É ele que tem contato direto com o trabalhador durante a realização do exame de audiometria e avalia o nível de audição de cada trabalhador. Com o passar do tempo e com a realização de exames audiométricos periódicos estabelecidos no PCMSO o

fonoaudiólogo consegue determinar se o trabalhador ou o grupo de colaboradores (GHE) está tendo alguma alteração na audição.

Através da detecção de possíveis problemas auditivos nos colaboradores o fonoaudiólogo juntamente com a equipe de segurança do trabalho (SESMT, CIPA, etc.) determinarão as medidas preventivas e corretivas necessárias.

A parte que cabe ao PCMSO é a definição dos exames necessários inclusive os audiométricos, além de outros exames complementares usados normalmente em patologia clínica para avaliar o funcionamento de órgãos e sistemas orgânicos podem ser realizados, a critério do médico coordenador ou encarregado.

Para a avaliação da eficácia do PCA é necessário avaliar uma série de medidas tais como o monitoramento da exposição a níveis de pressão sonora elevados através das avaliações quantitativas previstas no PPRA, os controles de engenharia e administrativos implantados, a gestão do monitoramento audiométrico dos colaboradores, a avaliação da eficácia dos equipamentos de proteção individual (EPI) indicados no PPRA para cada GHE, a implantação e gestão de cronogramas anuais de treinamentos educacionais e de motivação para os colaboradores, além da conservação de registros de todos os controles, listas de treinamentos, formulários de avaliação em auditorias e etc. (BRASIL, 1998)

#### 2.3.1.1 Exames ocupacionais para avaliação do ruído

Os exames ocupacionais têm grande importância para o monitoramento e prevenção da saúde auditiva dos colaboradores e para o diagnóstico da perda auditiva induzida por ruído ocupacional – PAIRO. (REBELLO; SORTICA, 2000)

O papel do médico do trabalho deve ser exercido em total interação com os programas de prevenção exercidos nas empresas. Este possui grande responsabilidade frente aos casos de perdas auditivas suspeitas de terem sido desencadeadas por exposição ao ruído excessivo no ambiente de trabalho, ou seja, no estabelecimento do nexo causal. Além do importante papel no diagnóstico de um

trabalhador e/ou candidato como apto para desenvolver as suas atividades, bem como no estabelecimento das condições para o desligamento.

A aplicação de uma anamnese que inclua a investigação das doenças otológicas familiares e individuais do trabalhador, exposições anteriores a ruído intenso, seja ocupacional ou não, o consumo de medicamentos considerados ototóxicos, traumas acústicos, ou seja, uma anamnese que investigue o histórico otológico do trabalhador e/ou candidato é fundamental para que o médico possa direcionar a sua atenção para a causa potencial do problema.

Quando for identificado no exame admissional do candidato uma audiometria alterada, compatível com perda auditiva induzida por ruído - PAIR e for considerada perda leve, será necessário verificar o nível de pressão sonora que o indivíduo estará exposto e a idade do mesmo, além da existência de um PCA adequado, se tudo estiver dentro do aceitável o trabalhador poderá ser admitido.

Pode-se considerar como baixo risco o trabalhador que é portador de PAIRO com limiares auditivos comprovadamente estabilizados, no mínimo três audiometrias semestrais semelhantes, desde que o ambiente ruidoso seja semelhante ao anterior onde desenvolveu a PAIRO. Também é considerado baixo risco, indivíduos que tenham idade superior a 40 anos, que possuam limiares auditivos anteriores estabilizados e que irão desenvolver atividades em ambientes com níveis de ruído de 85 a 95 dB (A), além dos portadores de perda auditiva do tipo condutiva, ou seja, quando o ouvido externo ou médio impede que o som seja conduzido de forma adequada. Pode-se considerar como alto risco o indivíduo jovem diagnosticado com PAIRO que irá trabalhar em área de alto nível de ruído (igual ou maior que 90 dB(A)). Na decisão quanto à admissão ou não, o médico, o candidato e o empregador têm que estar cientes de que se trata de uma situação de alto risco. Ainda podemos citar uma outra situação considerada de alto risco, quando a empresa decide admitir o candidato com PAIRO de qualquer grau mesmo que não tenha um PCA implantado.

Em relação aos exames periódicos, uma vez constatada a PAIRO, cabe ao médico do trabalho observar se houve ou não agravamento. Em caso de estabilidade ou perda, quando comparado com a audiometria de referência, manter o trabalhador na

atividade laboral, desde que sejam observados alguns aspectos como a possível interferência com a capacidade para o trabalho; a eficiência e eficácia do PCA implantado; a presença de substâncias tóxicas no ambiente de trabalho; a existência de outras tarefas de exposição ainda maior ao ruído que a previamente conhecida; a possível interferência na comunicação; o fornecimento e cobrança pela utilização dos EPI recomendados e o acompanhamento médico periódico.

Uma vez constatado um agravamento de PAIRO (constatação clínica e/ou audiométrica), deve o médico do trabalho verificar a ocorrência de outros casos de agravamento no mesmo grupo homogêneo de exposição ou no mesmo local ou ambiente de trabalho (análise epidemiológica); verificar a existência de fatores que expliquem esta ocorrência (doenças agudas, outras exposições, consumo de medicamentos, fumo, álcool, etc.); verificar a utilização de EPI (forma de utilização, o tipo de EPI escolhido, estado de conservação, conscientização); repetir a audiometria em 30 dias, realizando uma avaliação otológica com parecer de otologista, se necessário, para embasar a conduta.

Para os exames demissionais os critérios de aptidão para o trabalho podem variar de uma empresa para outra. Caso a empresa contrate o candidato com alteração auditiva o mesmo poderá ser desligado. Os critérios adotados para a aptidão admissional devem ser os mesmos critérios adotados para a aptidão demissional. Cabe ressaltar que o exame audiométrico deve integrar os exames médicos admissionais, periódicos e demissionais para todos os colaboradores que exercem ou irão exercer as suas funções em áreas acima de 80 dB(A) (nível de ação) ou dose equivalente.

#### 2.3.1.1.1 Audiometria

Realizar o rastreamento da PAIRO é o primeiro passo para se chegar ao seu diagnóstico e a audiometria é a base para esse rastreamento. Audiometria é o exame indicado para proceder à avaliação dos limiares da audição. Mesmo seu resultado tendo caráter subjetivo, pois depende da colaboração do trabalhador, ainda é considerado confiável. (CÉZAR)

De acordo com Almeida (1994), os objetivos da realização da audiometria são: detecção precoce das alterações de limiar, ou seja, na fase de instalação da lesão ou período pré- patogênico da doença; o monitoramento dos colaboradores que já apresentam lesão (estabilidade ou agravamento da lesão); a detecção da eficácia das medidas ambientais implantadas através do PPRA; a detecção de possível suscetibilidade individual do ambiente e a monitorização biológica das condições ambientais.

Os exames audiométricos devem ser precedidos de otoscopia (meatoscopia), que consiste num exame visual do canal auditivo externo e do tímpano, este procedimento é efetuado com a ajuda de instrumentos específicos. Outro ponto importante é o repouso acústico, é recomendável um intervalo mínimo de 14 horas de repouso para realizar qualquer exame audiométrico. Este período é o necessário para que se minimizem os efeitos dos desvios temporários dos limiares, que normalmente ocorrem após exposição a ruído em uma jornada de trabalho.

Os exames audiométricos são realizados em ambiente acusticamente tratado, em geral, dentro de uma cabine acústica e periodicamente, antes que o trabalhador assuma as suas atividades no exame admissional, 6 meses após a admissão, periodicamente (no mínimo uma vez a cada ano) e quando o funcionário for desligado da empresa no exame demissional.

Os resultados do exame são interpretados pelo médico coordenador do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional - PCMSO, e em caso de suspeita de PAIRO o funcionário deve ser encaminhado para a avaliação objetiva da audição, junto ao médico especialista (Otorrinolaringologista). Depois de confirmado o diagnóstico da PAIRO, o funcionário deve ser orientado e treinado individualmente com relação ao uso do EPI e a partir daí seus exames audiométricos devem ser rigorosamente acompanhados a fim de evitar o agravamento da perda auditiva.

Para o acompanhamento audiométrico dos funcionários é importante ter em mãos a audiometria de referência que, geralmente, é aquela realizada na admissão. As audiometrias realizadas posteriormente à de referência são as denominadas sequenciais. Com as audiometrias de referência e as sequenciais, o rastreamento

pode ser realizado efetivamente. E a partir daí será possível saber se a PAIRO foi adquirida durante o trabalho em uma determinada empresa ou, no caso do funcionário já possuir a perda auditiva, se houve piora ou estabilização do quadro.

Uma audição considerada normal, deve apresentar um resultado audiométrico menor ou igual a 25dB. Um exame sugestivo de PAIRO mostra que nas frequências de 3000 e/ou 4000 e/ou 6000Hz os limiares encontram-se maiores do que 25dB e dentro dos padrões normais nas demais frequências. O diagnóstico final de PAIRO, só pode ser dado pelo médico responsável pelo PCMSO (Programa de Controle Medico de Saúde Ocupacional) da empresa ou, pelo médico que acompanha o funcionário. Nos dois casos devem ser feitos exames complementares para sua devida confirmação. É importante ressaltar que a PAIRO, por si só, não torna o individuo inapto para o trabalho. Para que isso ocorra outros fatores devem estar associados à perda auditiva, como por exemplo: o histórico clínico e ocupacional do trabalhador, a intensidade do ruído ao qual está exposto no exercício do trabalho, entre outros fatores.

### **2.3.2 Monitoramento e Medição**

Os dados de medição de ruído, obtidos através de avaliações qualitativas e avaliações quantitativas, são necessários para determinar o grau de exposição ao risco e para determinar as ações que deverão ser tomadas para proteger os colaboradores expostos ao agente em questão. Diferentes instrumentos e metodologias de medições podem ser empregados, dependendo do tipo de informação que se deseja obter e profundidade da avaliação que está sendo conduzida. (GABAS, 2004)

Os resultados das medições do ruído são necessários para definir, identificar ou prever as áreas da planta com níveis perigosos de ruído; identificar os colaboradores a serem incluídos no PCA; classificar o tipo de exposição dos colaboradores com o objetivo de priorizar as áreas com enfoque em controle de ruído; determinar se o nível de ruído representa um risco em relação a interferências na comunicação e percepção de sinais de alerta; avaliar fontes geradoras de ruído com propósito de

controle; documentar os níveis de ruído e níveis de exposição dos colaboradores caso seja necessário em passivos trabalhistas entre outros fatores.

Muitas estratégias, equipamentos e técnicas de avaliação estão disponíveis e cabe ao profissional decidir por aquela que acredita ser mais conveniente e que apresente os resultados mais confiáveis para a pesquisa a ser realizada. Um critério de Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído (contínuo, intermitente e de impacto) aceitável é o apresentado na NHO-01 - Norma de Higiene Ocupacional da FUNDACENTRO. (BRASIL, 1999)

Segundo a *American Industrial Hygiene Association* (AIHA), o primeiro passo na avaliação da exposição é caracterizar o ambiente de trabalho. A caracterização básica deve identificar as exposições potenciais para cada empregado ou grupo de empregados alocados em determinado local de trabalho, identificar os limites de tolerância apropriados de acordo com a legislação e definir os Grupos Homogêneos de Exposição (GHE). Sendo assim, a caracterização básica possui quatro componentes principais: a caracterização do ambiente de trabalho , a caracterização da população exposta, a caracterização dos agentes e a formação preliminar dos GHE. Com os GHE estabelecidos, a próxima etapa do trabalho é a realização de uma classificação qualitativa da exposição, estabelecendo uma graduação de prioridade para as avaliações e monitoramentos dos GHE.

O conjunto de medições deve ser representativo das condições reais de exposição do grupo, com os períodos adequadamente escolhidos, entendendo e considerando todos os ciclos de trabalho nos processos. As medições não devem interferir nas condições de trabalho, e deve ser feito o levantamento das informações administrativas e de campo, essenciais para interpretação dos resultados e tomada de decisões. As avaliações devem ser realizadas sempre que houver alteração na exposição dos colaboradores, mas independente de ter alteração, é indicado que sejam realizadas periodicamente, de preferência uma vez ao ano se não houver restrições de custo.

Nas avaliações básicas do ruído, um medidor instantâneo de nível de pressão sonora (“decibelímetro”) pode ser utilizado para identificar as áreas de trabalho onde

claramente não existe um problema de ruído e as áreas as quais existe um potencial de ambiente perigosamente ruidoso. As avaliações básicas de ruído determinam os departamentos onde os colaboradores podem necessitar serem incluídos no PCA devido aos resultados das exposições diárias ao ruído. (uma combinação entre os níveis de ruído e sua correspondente duração da exposição). Nas avaliações detalhadas do ruído, um medidor instantâneo de nível de pressão sonora (“decibelímetro”) e um cronômetro e/ou um medidor integrador de uso pessoal (“dosímetro”) podem ser utilizados para estimar a dose diária de ruído de um trabalhador e a equivalente média ponderada no tempo. Nas avaliações para controle de engenharia um medidor instantâneo de nível de pressão sonora (“decibelímetro”), filtros de banda de oitava e outros instrumentos podem ser utilizados para medir o nível de ruído produzido por uma máquina em vários modos de operação a fim de avaliar o potencial para aplicação de controles de engenharia (na fonte, trajetória).

### **2.3.3 Hierarquia de Controles**

A hierarquia de controles consiste nas diversas ações empreendidas para proteger colaboradores quando eles têm de trabalhar com riscos e deve buscar, sequencialmente, o controle do risco na fonte; o controle na trajetória e no caso de falharem as anteriores, o controle da exposição ao risco no trabalhador.

De acordo com a OHSAS (2007), ao determinar os controles ou considerar as mudanças nos controles existentes, a organização deve considerar a redução dos riscos de acordo com a seguinte hierarquia: Eliminação; Substituição; Controles de engenharia; Sinalização e controles administrativos e Equipamentos de proteção individual (EPIs).

Nível 1 – Eliminação ou Substituição. A melhor maneira de reduzir os riscos relacionados com as substâncias perigosas é eliminar a necessidade de utilizá-las, alterando o processo ou o produto em que a substância é utilizada. Entretanto se a eliminação não for possível, a segunda opção é a substituição da substância

perigosa ou do processo por outro que seja menos perigoso nas condições em que é usado.

Nível 2 – Controle de Engenharia. Neste nível serão aplicados métodos alternativos de engenharia e o uso da tecnologia para eliminar o risco que não foi tratado no nível 2. (Exe.: projetos de engenharia; enclausuramento, sistemas de ventilação, proteção nas partes móveis das máquinas e etc.)

Nível 3 - Sinalização e controles administrativos. Os controles administrativos e práticas de trabalho não protegem os colaboradores dos riscos, mas podem torná-los mais antenados sobre os perigos existentes no ambiente de trabalho. Treinamento e divulgação de campanhas internas da empresa são os procedimentos administrativos mais comuns.

Nível 4 - Equipamentos de proteção individual (EPI). Na base da hierarquia de controles, resta o último nível – O EPI. Ele representa o último nível, porque deve ser a última opção de medida de controle a ser aplicada.

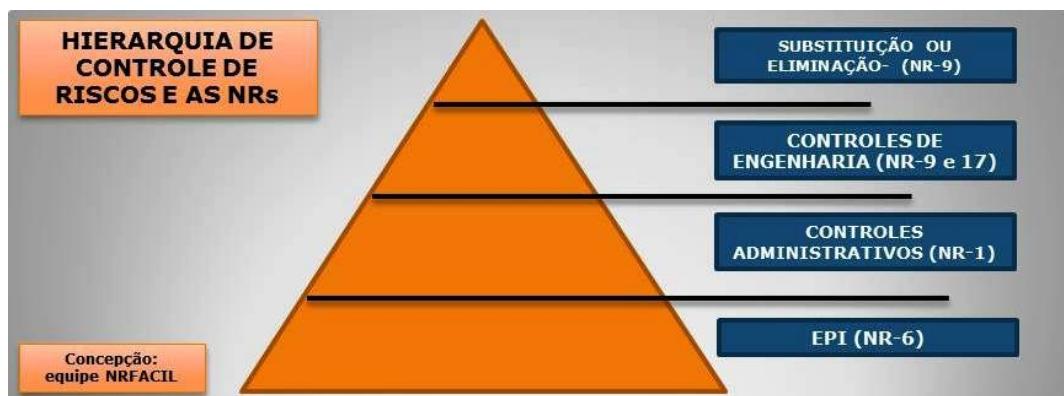


Figura 3: Pirâmide da hierarquia de medidas de controle.

### **2.3.4 Medidas de controle para redução da exposição ao ruído**

Pode-se definir o controle de ruído como o processo de se obter um nível de ruído ambiente aceitável para um receptor, consistente com os aspectos econômicos,

operacionais, legais, culturais, psicológicos e médicos. Para se estudar qualquer problema relacionado ao ruído é necessário conhecer três sistemas, conforme figura abaixo.



Figura 4: Sistemas atuantes no processo de geração, transmissão e recepção sonora.

#### 2.3.4.1 Controle do ruído na fonte

O controle de ruído na fonte consiste em diminuir a emissão sonora da mesma através de modificações mecânicas no funcionamento do equipamento e tratamento acústico nos sistemas da máquina que geram o ruído.

Antes de propor modificações na fonte sonora, é necessário identificar as causas fundamentais responsáveis pela geração do ruído. Normalmente o ruído emitido por equipamentos se deve a diversos fenômenos físicos que ocorrem durante seu funcionamento. A partir do momento que a causa do ruído no equipamento for identificada, o controle do mesmo deve envolver diversas ações, como a manutenção, substituição de peças do equipamento, substituição de processos mecânicos e de geração de energia entre outros.

O controle de ruído por meio de medidas de engenharia geralmente é viável do ponto de vista técnico, no entanto, em muitos casos, os custos de implantação destas medidas são elevados, se tornando um obstáculo para implementação das mesmas. (SILVA, 2006). Diante do exposto, para se implantar medidas de engenharia de forma eficaz é necessário realizar um planejamento técnico e financeiro.

### 2.3.4.2 Controle de ruído na trajetória de transmissão

O controle de ruído na trajetória adota medidas de atenuação que atuam entre a fonte sonora e o receptor. Dessa forma é necessário conhecer quais são os possíveis meios de transmissão do ruído até o receptor (ar, estrutura do piso, estrutura da parede e etc.).

Os métodos mais utilizados para atenuação do ruído na trajetória são: o enclausuramento do equipamento; o tratamento acústico das superfícies do local; a instalação de barreiras acústicas; a separação de áreas ruidosas por divisórias e o aumento da distância entre a fonte sonora e o receptor.

Segundo Ver e Berackener (1992), para controlar o ruído no campo direto, ou seja, nos locais próximos à fonte sonora, a melhor opção é o uso de clausuras ou barreiras acústicas. Entretanto para reduzir no campo reverberante a medida de controle indicada é a utilização de materiais absorventes nas superfícies do ambiente, visando diminuir os níveis sonoros gerados pelas reflexões. Lembrando que reverberação é o crescimento de um ruído proveniente de sua reflexão contínua pelas superfícies de ambientes fechados, tais como salas, escritórios, auditórios e etc.

O enclausuramento é uma técnica muito utilizada e consiste em isolar o equipamento com elementos que tenham elevada capacidade de isolamento acústico. Alguns cuidados devem ser tomados com os fechamentos de portas, janelas e frestas da clausura, pois estes elementos podem reduzir a eficácia do sistema, dessa forma é importante que estejam bem vedados para impedir a passagem do ruído do ambiente da clausura para o ambiente do receptor. (RODRIGUES, 2009)

De acordo com Rodrigues (2009), aspecto extremamente importante a ser considerado no projeto de enclausuramento de um equipamento são as conexões rígidas, entre a máquina e o sistema. Este tipo de conexão permite a passagem do ruído e vibrações pela estrutura. Desta forma, deve-se procurar utilizar materiais flexíveis nestas ligações para amortecer, principalmente as vibrações da máquina.

Em algumas situações, o enclaudramento total é inviável, pois inviabiliza a operacionalidade do equipamento, nestes casos pode ser uma boa opção o enclausuramento parcial, no entanto, a perda por transmissão e absorção dos elementos de fechamento do sistema precisa ser bem maior para ter a mesma eficiência do enclausuramento total.

#### 2.3.4.3 Controle do ruído no receptor

Somente devemos recorrer ao controle individual em casos extremos, ou seja, quando a atenuação do ruído na fonte sonora ou na trajetória do ruído for tecnicamente inviável. Além disso, este tipo de controle nunca deve ser tratado como primeira ou única medida. O controle de ruído no receptor geralmente se restringe ao uso, pelos colaboradores, de protetores auditivos. Os protetores auditivos são equipamentos de proteção individual que visam diminuir a dose de exposição ao ruído para o trabalhador. A eficiência do protetor e seu funcionamento dependem de suas características e das características do usuário. (GERGES, 2005)

Mas antes da aplicação de aparelhos de proteção individual, existem algumas medidas que podem diminuir os efeitos do ruído sobre os colaboradores, tais como alternância de turnos e cabines de repouso. A alternância de turnos, através do revezamento de turnos, o tempo de exposição ao ruído diminui e o risco de perda auditiva também. As cabines de repouso são cabines a prova de som, onde o trabalhador, exposto a altos níveis de ruído, pode descansar por alguns minutos.

##### 2.3.4.3.1 Equipamentos de proteção individual para o controle do ruído

De acordo com Norma Regulamentadora 09 do Ministério do Trabalho e Emprego, a utilização de EPI no âmbito do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deverá considerar as Normas Legais e Administrativas em vigor e envolver: a seleção do EPI adequado tecnicamente ao risco que o trabalhador está exposto e à atividade exercida, considerando-se a eficiência necessária para o controle da exposição ao risco e o conforto oferecido segundo avaliação do trabalhador usuário;

o programa de treinamento sobre a correta utilização do EPI e orientação sobre as limitações que o EPI oferece; elaboração e implantação de normas internas e/ou procedimentos para promover o fornecimento, o uso, a guarda, a higienização, a conservação, a manutenção e a reposição do EPI, visando garantir as condições de proteção originais do equipamento; além da caracterização das funções dos colaboradores, com a respectiva identificação dos EPIs utilizados para os riscos ambientais inerentes as atividades desenvolvidas por cada função.

Existem no mercado vários tipos, marcas e modelos de protetores auditivos, cuja escolha para utilização deverá seguir uma avaliação criteriosa conforme previsto na NR 09 e NR 06. Os protetores auditivos são classificados em:

- Protetor de inserção auto-moldáveis: Os protetores de inserção auto-moldáveis (Figura 5) são constituídos de um material que se expande rapidamente e adquire a forma do canal auditivo. São conhecidos como “plugs ou tampões” e podem possuir cordões ou não. (FRANCISCO, 2001)



Figura 5: Protetores de inserção auto-moldáveis.

- Protetor de inserção do tipo pré-moldado: Os Protetores de inserção do tipo pré-moldados (Figura 6) são normalmente fabricados de materiais de borracha, silicone, termoplástico, entre outros, que rapidamente se adaptam às diversas formas de canais auditivos. O material deve ser não-tóxico, quimicamente estáveis, de superfície lisa e lavável com água e sabão neutro, garantindo que a forma dos protetores não se alterem com o uso durante

longos períodos consecutivos, para que não sejam afetados pela cera do ouvido, pelo suor, por cosméticos, etc. (FRANCISCO, 2001)



Figura 6: Protetores de inserção pré-moldados.

- Protetor do tipo capa de canal: São protetores (Figura 7) muito usados no mercado europeu e americano, cujas principais indicações de uso são para casos em que há necessidade de se colocar e retirá-lo várias vezes durante a jornada de trabalho, e em locais onde o uso de protetores tipo concha podem ser desconfortáveis por causa de altas temperaturas e umidade do ambiente. No caso desses protetores, a vedação ocorre na entrada do canal auditivo e não dentro do canal ou ao redor do pavilhão auditivo.



Figura 7: Protetor do tipo capa de canal.

- Protetor de inserção do tipo personalizado: São normalmente fabricados com tipos de borracha de silicone e sua forma final é moldada no canal do ouvido do usuário. Este protetor é recomendado em indústrias alimentícias e similares, por possuírem condições desfavoráveis de calor e umidade inviabilizando o uso do protetor tipo concha.
- Tipos especiais de protetores auditivos: Existem tipos especiais de protetores, projetados para situações específicas de trabalho, em que se devem ter melhores condições na comunicação e nos casos de níveis altos de ruído de trânsito. Esses dispositivos possuem sistemas de filtros acústicos do tipo Passa-Baixos, que garantem menor atenuação nas frequências inferiores a 2000 Hz, permitindo assim a passagem da voz humana, conforme a figura 8.



Figura 8: Protetores tipo filtro passa-baixo.

Existem tipos de protetores auditivos com circuitos eletrônicos para emitir musica ou mensagens de comunicação (Figura 9).



Figura 9: Protetor auditivo com audiofone.

Outro tipo de protetor auditivo especial é o protetor auditivo do tipo ativo, isto é são protetores que além de usar a geometria e o bloqueio do material do EPI para atenuar o nível de pressão sonora possui um dispositivo interno que inverte e gera uma onda sonora contrária a que está entrando, de forma a atenuar ou anular o ruído externo, beneficiando a banda da comunicação, isto é, da voz. Este sistema é bastante eficiente para sons contínuos com frequências inferiores a 1.500 Hz. Essa solução oferece excelente desempenho na redução da exposição ao ruído em diversas situações. (RODRIGUES, 2009)

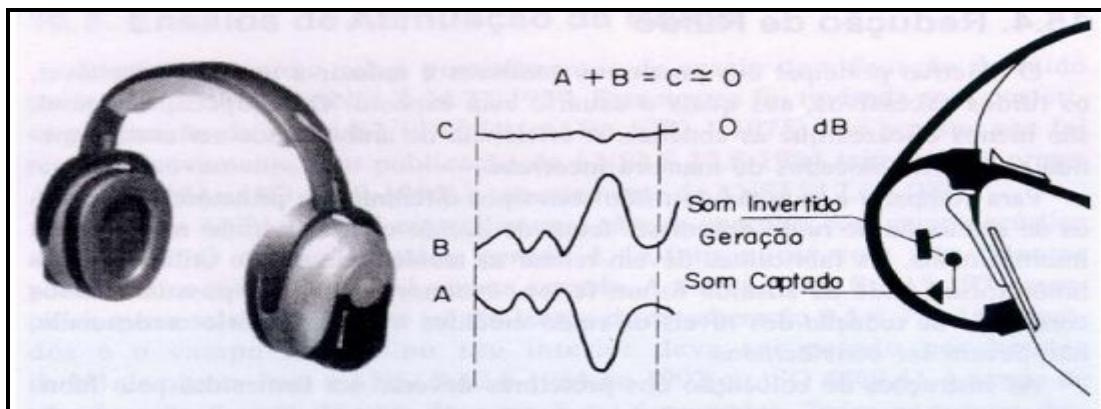


Figura 10: Protetor auditivo do tipo ativo.

- Protetor auditivo tipo concha: Este tipo de protetor é fabricado com material rígido, revestido com espuma, projetado para cobrir completamente a orelha. A atenuação obtida com esse tipo de protetor está relacionada, em parte, à pressão que o protetor exerce sobre os dois lados da cabeça. Uma grande

vantagem deste tipo de protetor, comparado aos protetores de inserção, é a sua maior proteção, além de serem fáceis de colocar, retirar e de limpar.



Figura 11: Protetores auditivos tipo concha.

### 3. METODOLOGIA

Para desenvolvimento do trabalho estabeleceu-se a seguinte metodologia:

- Levantamento de resultados de medições de ruídos realizadas com colaboradores aeroviários e aeronautas;
- Julgamento profissional acerca dos resultados e comparação com os critérios estabelecidos pela NR15 e ACGIH;
- Levantamento de resultados de audiometrias realizadas com colaboradores aeroviários e aeronautas;
- Elaboração de questionário para avaliação da implantação do Programa de Conservação Auditiva;
- Aplicação dos questionários com os colaboradores aeroviários e aeronautas através de entrevistas;
- Correlação dos resultados encontrados nas entrevistas com os resultados das audiometrias e das medições de ruído;
- Identificação dos principais desvios que possam estar relacionados as audiometrias alteradas;
- Proposição de adequações na estrutura e na implantação do PCA e medidas de controle, conforme hierarquia de controles.

#### 3.1 IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ATIVIDADE

##### 3.1.1 Unidades de negócio da empresa Decolar Aviação

A empresa DECOLAR AVIAÇÃO possui quatro Unidades de Negócios que fornecem um completo portfólio de produtos e serviços no setor de aviação: Operações de Helicópteros, Fretamento e Gerenciamento de Aeronaves, Manutenção de Aeronaves e Atendimento Aeroportuário.

A Unidade de Operações de Helicópteros iniciou suas atividades no ano de 1972, com cinco aeronaves operando na Floresta Amazônica, com o objetivo de dar

suporte de logística para a construção da Rodovia Transamazônica. A DECOLAR possui a maior infra-estrutura do Brasil para atender seus clientes, com uma frota de mais de 66 helicópteros, gerando uma operação em escala e preços altamente competitivos. O transporte de passageiros e carga interna para plataformas em alto mar, assim como a inspeção de linhas elétricas de alta tensão e dutos, são as principais especialidades da DECOLAR. Esta unidade se destaca como detentora da maior parte do mercado no atendimento às plataformas de prospecção e extração de petróleo na Bacia de Campos (RJ). Atualmente conta com 66 helicópteros sendo 8 de grande porte (modelo Sikorsky S92).

A Unidade de Fretamento e Gerenciamento de Aeronaves está atuando no mercado brasileiro desde 1958 e disponibiliza hoje uma frota de 34 aeronaves, sendo 16 próprias e 18 gerenciadas. Frota de aeronaves próprias: 01 Turboélice King Air C90; 01 Turboélice King Air C90GT; 04 Learjet 35 A; 03 Premier IA; 04 Beechjet 400 e 03 Hawker 800. Nesta frota há três jatos e um turboélice que são configuráveis para UTI e dois jatos para os voos de urnas. Frota de aeronaves gerenciadas pela DECOLAR: 02 King Air C90GT; 01 King Air B200GT; 02 Phenom 100; 02 Phenom 300; 01 Learjet 31A; 04 Premier IA, 01 Hawker 400, 01 Falcon 2000 LXEASY, 01 Citation Bravo C550, 01 Citation X C750 e 01 Citation XLS além de um 01 Helicóptero BELL 206 L4 .

A Unidade de Atendimento Aeroportuário tem como características a Segurança, agilidade e qualidade, essas são as marcas do padrão internacional dos serviços prestados por uma das Unidades de Negócio da Decolar Aviação. Desde os momentos que antecedem o pouso ou a decolagem, a equipe de Atendimento está sempre pronta para prestar total suporte a passageiros e tripulantes, com serviços personalizados de acordo com a necessidade do cliente. Preparada para receber aeronaves de pequeno a grande porte, nacionais e internacionais, o Atendimento Aeroportuário conta com infraestrutura em 19 aeroportos no Brasil e mais de 300 profissionais altamente treinados em atendimento para proporcionar o máximo de tranquilidade, assistência, conforto e cortesia.

A Unidade de Manutenção tem como missão superar as expectativas dos clientes, fornecendo soluções personalizadas em manutenção e modernização de aeronaves

com segurança, agilidade, qualidade e lucratividade. A Unidade possui a maior e melhor infra-estrutura do Brasil. Composto de hangares, ferramentais e equipamentos, estrategicamente localizados no país, a infra-estrutura está totalmente voltada para a manutenção e modernização de aviões executivos e helicópteros, permitindo oferecer aos clientes os mais diversos serviços em aeronaves executivas, vendas e reparos em componentes aeronáuticos. Cabe ainda salientar que esta Unidade é homologada pela ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil) e FAA (Federal Aviation Administration).

### **3.1.2 Descrição das Atividades**

#### Unidade de Operações de Helicópteros

- Fretamento de Helicópteros para Operações Onshore e Offshore, Ambulância Aérea;
- Transporte de Carga Externa, Apoio na Inspeção de Linhas de Transmissão de Energia;
- Realiza manutenção e revitalização de Helicópteros;
- Realiza treinamentos para pilotos em situações de emergência, incluindo pouso noturno em unidades offshore;
- Realiza treinamento para os pilotos em simuladores de vôo;
- Elaboração de manuais e regulamentos aeronáuticos para desenvolvimento dos pilotos.



Figura 12: Transporte de passageiros - Operações Onshore e Offshore.



Figura 13: Transporte de passageiros - Operações Onshore e Offshore.



Figura 14: Coordenação de voo.

#### Unidade de Fretamento e Gerenciamento de Aeronaves

Fretamento e Gerenciamento de aviões e helicópteros de pequeno e médio porte; Transporte Aeromédico - SOS DECOLAR; Fretamento de aeronaves para voos de urna; Gerenciamento de Aeronaves; Possui um Centro de Treinamento; Possui simulado de voo – CAE Simuflite.



Figura 15: Gerenciamento de aviões executivos.



Figura 16: Atendimento para fretamento de aeronaves.



Figura 17: Gerenciamento de aeronaves.

## Unidade de Atendimento Aeroportuário

- Recepção, balizamento e manobras de aeronaves;
- Atendimento personalizado a passageiros e tripulantes;
- Salas VIP's para passageiros e tripulantes;
- Transporte nas áreas internas do aeroporto para passageiros, tripulantes e bagagens;
- Limpeza interna simples;
- Utilização de GPU (equipamento que fornece energia aos aviões quando estes se encontram estacionados no aeroporto, o GPU é utilizado principalmente quando o avião não está em funcionamento por restrições aeroportuárias ou por poupança de combustível);
- Reservas de slots;
- Estacionamento para tripulantes e passageiros;
- Telefone (para ligações locais);
- Pernoite interno e externo;
- Reabastecimento das aeronaves;
- Limpeza completa de aeronaves/QTU/Lavagem/Polimento;
- Reservas de hotéis;
- Serviço de comissária;
- Leitura de bordo;
- Aluguel de carros;
- Abastecimento de QTA e
- Organização de voo.



Figura 18: Limpeza de aeronaves.



Figura 19: Salas VIP's para passageiros e tripulantes.



Figura 20: Balizamento de aeronaves.



Figura 21: Hangaragem de aeronaves.



Figura 22: Ground Power Unit – GPU.



Figura 23: Serviços de comissária.

### Unidade de Manutenção de Aeronaves

Realiza a manutenção e modernização de aviões executivos e helicópteros, oferecendo aos clientes os mais diversos serviços em aeronaves executivas, vendas e reparos em componentes aeronáuticos.

- Manutenção de Motores;
- Ensaios em laboratórios;
- Ensaios não destrutíveis nas peças/equipamentos;
- Setor de Interior e Design para aeronaves;
- Pintura de Aeronaves;
- Serviços em Engenharia Aeronáutica/Manutenção.



Figura 24: Manutenção de Pás de Helicópteros.

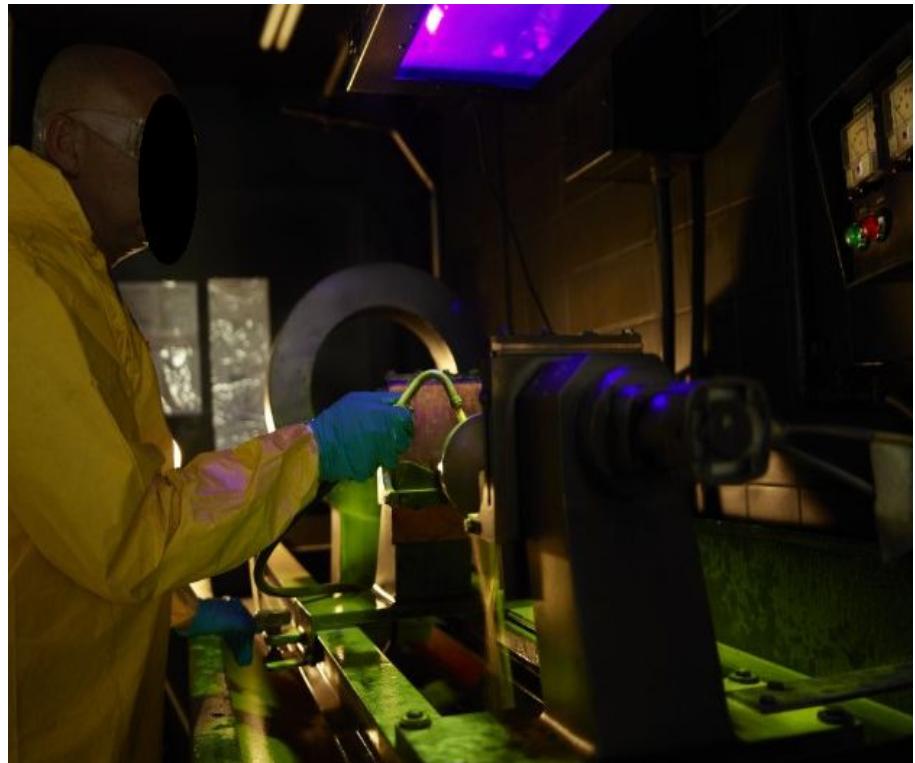


Figura 25: Ensaios não destrutíveis.



Figura 26: Serviço de marcenaria e capotaria.

## 4. PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO AUDITIVA DA EMPRESA DECOLAR AVIAÇÃO

O Programa de Conservação Auditiva da Decolar Aviação reúne um conjunto de ações e procedimentos que tem como finalidade a preservação da saúde e a integridade física dos colaboradores. A elaboração e a implementação deste Programa vem trazendo alguns benefícios para a empresa que passa a oferecer um ambiente mais seguro e confortável para os empregados, além dos ganhos na saúde financeira da empresa que reduz os custos com exames de controle que devem ser realizados como forma de monitoramento principalmente nos casos em que houver audiometria alterada. Pode-se ainda citar outro grande benefício que é a redução na geração de passivos trabalhistas por perda auditiva proveniente da atividade laboral.

Vale lembrar que a integridade auditiva é fundamental para o desempenho de muitas atividades profissionais, mas, para a atividade aérea, torna-se essencial, pois erros de percepção podem causar acidentes de grande proporção na aviação.

Por esse motivo a importância de que os resultados provenientes da implantação de um PCA sejam extremamente eficientes, mas para que isso ocorra alguns fatores devem ser considerados. O documento base de um PCA, ou seja, a parte inicial do programa deve conter no mínimo (GABAS, 2004):

- Introdução do Programa: Deve ser escrito o nome do empreendimento, sua localização, a estratégia adotada sobre o uso de equipamento de proteção auditiva e como garante a eficácia do uso;
- Política da empresa: Deve explicitar a posição da empresa em relação às questões referentes à proteção da saúde do trabalhador exposto a ruídos;
- Objetivo do Programa: Este item deve refletir o objetivo de um PCA, levando em consideração as particularidades da empresa. Nos casos em que o agente físico ruído seja identificado, a empresa estabelece que deve ser

implantado um ou mais métodos de controle, de acordo com a hierarquia de controle;

- Responsabilidades: A equipe deve ser multidisciplinar. Cada um dos integrantes do programa terá suas atribuições e deveres dependendo de suas formações profissionais, experiências e habilidades. (Administrador do Programa; Diretoria, Gerência e Supervisão da empresa; Chefias e encarregados de produção; Engenharia e Manutenção; Compras, suprimento e almoxarifado; Segurança e Higiene Ocupacional e Medicina e Fonoaudiologia;
- Requerimentos mínimos do programa: Avaliação da exposição (OSHA e FUNDACENTRO), Seleção dos Protetores Auditivos (OSHA e FUNDACENTRO), Distribuição de protetores auditivos (FUNDACENTRO), Limpeza, higienização, armazenamento e manutenção (FUNDACENTRO), Treinamento (OSHA e FUNDACENTRO), Monitoramento do uso (FUNDACENTRO), Exame médico – Audiometrias (OSHA e FUNDACENTRO);
- Avaliação da eficácia do Programa de Conservação Auditiva: O programa deverá ser revisto e avaliado a cada 12 meses, no mínimo, pelos auditores definidos pelo Administrador do programa;
- Registro dos dados: Devem ser criadas planilhas de controle e relatórios, preparados com as informações sobre os resultados das avaliações realizadas.

No item Resultados e Discussões será apresentada uma análise do PCA da empresa DECOLAR Aviação em relação a sua estrutura e ao seu atendimento, levando em consideração os itens elencados acima. Cabe ressaltar que o documento na íntegra se encontra no ANEXO 1.

#### **4.1 AVALIAÇÃO DO PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO AUDITIVA**

Para avaliação do Programa de Conservação Auditiva da empresa Decolar Aviação foram selecionados cinco grupos homogêneos de exposição e 17 colaboradores de diferentes Unidades de Negócio da empresa.

Para cada grupo de colaboradores selecionados foram levantados os dados secundários de medição de ruído, e resultados de audiometrias realizadas. Em seguida foi elaborado e aplicado um questionário de percepção nos colaboradores.

O questionário englobou perguntas que pudessem esclarecer a relação entre as audiometrias alteradas com os níveis de ruído apresentados no PPRA, procedimentos previstos no Programa de Conservação Auditiva da empresa, dados pessoais e o histórico otológico dos colaboradores.

#### **4.1.1 Seleção dos grupos homogêneos de exposição (GHE)**

É muito usual adotar a definição de Grupo Homogêneo de Exposição (GHE) para elaboração de Programas de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), o GHE corresponde a um grupo de colaboradores que experimentam exposição semelhante de forma que, o resultado fornecido pela avaliação da exposição de qualquer trabalhador do grupo seja representativo da exposição do restante dos colaboradores do mesmo grupo.

Um grupo é homogêneo no sentido estatístico, e isso permite que um número relativamente pequeno de amostras possa definir as tendências de exposição de todo o grupo. A exposição dos colaboradores não será idêntica, pois homogêneo é o caráter estatístico do grupo, e as variabilidades serão normais dentro dele.

Dos 21 GHE estabelecidos pelo PPRA da Decolar Aviação apenas cinco foram selecionados (Figura 27) para avaliação da implantação do programa de conservação auditiva, a saber: GHE 02 Manutenção; GHE - 04 – Atendimento; GH 06 Atendimento/Pista; GHE 08 Helicópteros e GHE 09 Operações. O critério utilizado para a seleção dos cinco GHE foi basicamente a avaliação de quais atividades desenvolvidas na empresa são consideradas críticas, no sentido de que se houver qualquer alteração auditiva nos funcionários destes grupos, algumas consequências poderiam surgir, principalmente em se tratando de acidentes aeronáuticos e do trabalho. Portanto, todas as atividades em que a condição de perda auditiva do trabalhador pode trazer riscos operacionais, riscos de segurança do trabalho e meio ambiente, tiveram o GHE a que pertencem selecionados para o

desenvolvimento deste trabalho. Podemos ainda considerar que os funcionários que possuem os cargos pertencentes a estes GHE selecionados, aparecem com maior frequência no monitoramento das audiometrias alteradas. A figura a seguir apresenta uma descrição dos GHEs selecionados para avaliação do PCA.

## GHE - 02 - Manutenção

GRUPO HOMOGÊNEO DE EXPOSIÇÃO - GHE's	FUNÇÕES	DESCRÍÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS
	AUXILIAR MNT DE AERONAVES	Auxiliam os técnicos de manutenção na limpeza de peças e componentes, e demais atividades conforme solicitação e supervisão dos mecânicos.
	ESTAGIÁRIO DE MNT MECANICA DE HELICOPTERO	Auxiliam os técnicos de manutenção na limpeza de peças e componentes, e demais atividades conforme solicitação.
	INSPECTOR DE MNT DE HELICOPTERO	Inspecionar as atividades relativas a manutenção das aeronaves, bem como dos equipamentos, peças e componentes utilizados para a manutenção das mesmas, analisando a qualidade dos materiais e dos serviços.
	TÉCNICO MECÂNICO ESPECIALIZADO	Verificar as condições mecânicas das aeronaves para vôo e executar as atividades de manutenção corretiva e preventiva de maior complexidade, com segurança e qualidade, cumprindo os padrões estabelecidos pela empresa.
	TÉCNICO MECÂNICO	Manutenção preventiva e corretiva das aeronaves; manutenção dos equipamentos de apoio; supervisão dos demais mecânicos.
	LIDER DE MNT	Executar, coordenar e supervisionar serviços de manutenção, manutenção preventiva, recondicionamento, modificações e reparos em produtos aeronáuticos (considerando ursos e treinamentos realizados), com segurança e qualidade, cumprindo os padrões estabele
	TÉCNICO MECANICO ESPECIALIZADO HIDRAULICO	Responsável pela manutenção hidráulica em geral nas aeronaves.
	TECNICO DE MNT DE HELICOPTEROS	Manutenção preventiva e corretiva das aeronaves; manutenção dos equipamentos de apoio; supervisão dos demais mecânicos.
	TECNICO DE MNT MECANICA DE HELICOPTERO	Manutenção preventiva e corretiva das aeronaves; manutenção dos equipamentos de apoio; supervisão dos demais mecânicos.
	SUPERVISOR DE MNT	Supervisão dos serviços de reparo e manutenção após sua conclusão, verificação e orçamento de novos serviços e outras atividades administrativas.
	SUPERVISOR DE MNT DE HELICOPTERO	Supervisionar as atividades da área de manutenção que realizam as customizações de novas aeronaves, bem como a revitalização da frota, atuando no planejamento e distribuição das atividades, garantindo a segurança, qualidade e cumprimento dos prazos confo
	TÉCNICO ESPECIALIZADO DE MOTORES	Determinar a qualidade ou aeronavegabilidade do produto sendo mantido, modificado ou reparado, estando para tanto, perfeitamente familiarizado com os métodos, técnicas e equipamentos de inspeção a serem usados em sua especialidade, com segurança e qualida
	TECNICO DE MNT MECANICA DE HELICOPTERO ESPECIALIZADO	Verificar as condições mecânicas das aeronaves para vôo e executar as atividades de manutenção corretiva e preventiva de maior complexidade, com segurança e qualidade, cumprindo os padrões estabelecidos pela empresa.

 <p><b>DECOLAR</b> Aviação</p>		
GRUPO HOMOGÊNEO DE EXPOSIÇÃO - GHE's	FUNÇÕES	DESCRÍÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS
<b>GHE - 04 - Atendimento</b>	AUXILIAR DE LIMPEZA DE AERONAVES	Auxiliam as atividades de limpeza e conservação das aeronaves.
	ASG (LAVADOR)	Executam atividades de limpeza e conservação das aeronaves.
	AUXILIAR DE PISTA I	Auxilia as atividades relativas ao atendimento da pista, recebendo, sinalizando e balizando aeronaves, embarcando e desembarcando passageiros e suas bagagens. Acompanha abastecimento das aeronaves.
	AUXILIAR DE PISTA II	Auxilia as atividades relativas ao atendimento da pista, recebendo, sinalizando e balizando aeronaves, embarcando e desembarcando passageiros e suas bagagens. Acompanha abastecimento das aeronaves.
	AUXILIAR DE SERVIÇOS DE PISTA	Auxilia as atividades relativas ao atendimento da pista, recebendo, sinalizando e balizando aeronaves, embarcando e desembarcando passageiros e suas bagagens. Acompanha abastecimento das aeronaves.
	ATENDENTE DE PISTA	Recebe clientes para embarcar ou desembarcar das aeronaves, conduz até a sala vip. Chefia a equipe dos auxiliares de pista, controla a qualidade dos serviços realizados nas aeronaves.
	ATENDENTE DE SALA VIP	Recepção de passageiros e tripulantes, clientes e terceiros, enquanto a aeronave é preparada; separam as bagagens e encaminham as mesmas para despacho nas aeronaves corretas, dentro dos padrões de qualidade da empresa. Recepção também de visitantes na emp
	DESPACHANTE OPERACIONAL DE VOO	Coordena as atividades de embarque, desembarque e transporte de cargas, conforme o procedimento padrão e arquivar a documentação de cada processo, garantindo a rastreabilidade.
	ATENDENTE INTERNACIONAL	Atendimento aos usuários, reservando aeronaves, anotando os períodos de voo; auxilia as atividades relativas ao atendimento da pista, recebendo, embarcando e desembarcando passageiros e suas bagagens.
	AUXILIAR DE APOIO OPERACIONAL	Executar as atividades de embarque, desembarque e transporte de cargas, conforme o procedimento padrão e arquivar a documentação de cada processo, garantindo a rastreabilidade.
	MESTRE DE CARGAS	Preparar a carga externa a ser transportada pelas aeronaves e manter os equipamentos de apoio à tarefa em perfeito estado de conservação.

 <b>GRUPO HOMOGÊNEO DE EXPOSIÇÃO - GHE's</b>		
GRUPO HOMOGÊNEO DE EXPOSIÇÃO - GHE's	FUNÇÕES	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS
<b>GHE - 08 - Helicópteros</b>	COMANDANTE DE HELICOPTEROS	Executar as atividades de Comandante de voo a bordo de aeronaves, com as prerrogativas da licença de que é titular, sendo responsável pela operação e segurança da aeronave e passageiros, visando garantir a satisfação do cliente e a rentabilidade da Empresa
	CO-PILOTO DE HELICOPTEROS	Auxiliar as atividades de voo a bordo de aeronaves, respondendo pela operação e segurança da aeronave e passageiros, visando garantir a satisfação do cliente e a rentabilidade da Empresa.
	PILOTO	Executam atividades de voo a bordo de aeronaves, respondendo pela operação e segurança da aeronave e passageiros, visando garantir a satisfação do cliente e a rentabilidade da Empresa.
	COMISSÁRIOS HELICOPTERO	Checa equipamentos e instalações das aeronaves; presta serviços aos usuários; demonstram aos passageiros os procedimentos de segurança e emergência.
<b>GHE - 09 Operações</b>	COMANDANTE DE JATO	Executar as atividades de Comandante de voo a bordo de aeronaves, respondendo pela operação e segurança da aeronave e passageiros, visando garantir a satisfação do cliente e a rentabilidade da Empresa.
	COMANDANTE DE JATO GRANDE	Executar as atividades de Comandante de voo a bordo de aeronaves, respondendo pela operação e segurança da aeronave e passageiros, visando garantir a satisfação do cliente e a rentabilidade da Empresa.
	COMANDANTE DE TURBO	Executar as atividades de Comandante de voo a bordo de aeronaves, respondendo pela operação e segurança da aeronave e passageiros, visando garantir a satisfação do cliente e a rentabilidade da Empresa.
	1º OFICIAL DE JATO	Executar as atividades de voo a bordo de aeronaves, com as prerrogativas da licença de que é titular, sendo responsável pela operação e segurança da aeronave e passageiros, visando garantir a satisfação do Cliente e a rentabilidade da empresa.
	CO PILOTOS DE JATO	Auxiliar na execução das atividades de Comandante de jato, a bordo de aeronaves específicas da Empresa, com as prerrogativas de licença de que é titular, atendendo as solicitações e orientações do Comandante da operação, visando garantir a segurança, tran
	CO-PILOTO DE TURBO	Auxiliar na execução das atividades de Comandante de jato, a bordo de aeronaves específicas da Empresa, com as prerrogativas de licença de que é titular, atendendo as solicitações e orientações do Comandante da operação, visando garantir a segurança, tran
	PILOTOS DE JATO	Auxiliar na execução das atividades de Comandante de jato, a bordo de aeronaves específicas da Empresa, com as prerrogativas de licença de que é titular, atendendo as solicitações e orientações do Comandante da operação, visando garantir a segurança, tran
	COMISSÁRIOS DE JATOS	Checa equipamentos e instalações das aeronaves; presta serviços aos usuários; demonstram aos passageiros os procedimentos de segurança e emergência.

Figura 27: Grupos homogêneos de exposição

#### **4.1.2 Avaliações qualitativa e quantitativa da exposição ao ruído**

Em relação à avaliação qualitativa, certifica-se que a etapa de reconhecimento procede à etapa da antecipação dos riscos ambientais e envolve a identificação qualitativa e a explicitação dos riscos existentes nos ambientes de trabalho.

Também faz parte do processo de avaliação qualitativa a determinação e localização das possíveis fontes geradoras, trajetórias e meios de propagação, caracterização das atividades e do tipo de exposição, identificação das funções e determinação do número de colaboradores expostos ao risco.

Pode-se ainda afirmar que estão envolvidas neste processo: a obtenção de dados existentes na empresa, indicativos de possível comprometimento da saúde decorrentes do trabalho, possíveis danos à saúde relacionados aos riscos identificados disponíveis na literatura técnica, além da descrição das medidas de controle já existentes na empresa e das possíveis alterações para aumentar a sua eficiência na redução ou eliminação dos riscos ambientais. A seguir tem-se a Figura 28, com as informações sucintas das avaliações qualitativas dos GHE selecionados.

 <p><b>ANEXO II</b></p> <p><b>AVALIAÇÃO QUANTITATIVA E QUALITATIVA DO RISCO</b></p>							
GRUPO HOMOGÊNEO DE EXPOSIÇÃO - GHE's	TOTAL DE FUNCIONÁRIOS ENTREVISTADOS	RISCO	CAUSA/FONTE GERADORA	TIPO/ TEMPO DE EXPOSIÇÃO	MEDIDAS DE CONTROLE EXISTENTES	CATEGORIA DE RISCO BASEADA NA AIHA	DESCRIÇÃO
GHE - 02 - Manutenção	3	Físico / ruído contínuo ou intermitente	Aeronaves em operação, utilização de ferramentas pneumáticas.	Habitual / intermitente / 12 horas diárias	Fornecimento e fiscalização do uso de Protetor Auditivo. CA 12188 – NRRsf 27 dB(A), CA 12189 – NRRsf 26 dB(A).	Alto ou Sério	As atividades dos colaboradores desenvolvem-se no hangar e pista durante a manutenção e inspeção das aeronaves, ficando expostos a auto nível de pressão sonora oriundos da movimentação de aeronaves na pista.
GHE - 04 - Atendimento	2	Físico / ruído contínuo ou intermitente	Movimentação de aeronaves na pista	Habitual / Intermitente.	Fornecimento e fiscalização do uso de Protetor Auditivo. CA 12188 – NRRsf 27 dB(A), CA 12189 – NRRsf 26 dB(A).	Baixo	A exposição a ruído ocorre durante as atividades de limpeza de aeronaves na pista e hangar do aeroporto.
GHE 06 – Atendimento/Pista	7	Físico / ruído contínuo ou intermitente	Aeronaves em operação	Habitual / intermitente	Fornecimento e fiscalização do uso de Protetor Auditivo. CA 12188 – NRRsf 27 dB(A), CA 12189 – NRRsf 26 dB(A).	Moderado	A exposição ocorre durante as atividades realizadas no hangar e pista do aeroporto.
GHE - 08 - Helicópteros	4	Físico / ruído contínuo ou intermitente	Operação de aeronaves	Habitual / intermitente	Fornecimento e fiscalização do uso de Protetor Auditivo. CA 12188 – NRRsf 27 dB(A), CA 12189 – NRRsf 26 dB(A).	Alto ou Sério	A exposição ocorre durante as atividades dos colaboradores desenvolvidas no interior das aeronaves em vôo e na pista do aeroporto.
GHE - 09 Operações	1	Físico / ruído contínuo ou intermitente	Aeronaves em operação	Habitual / intermitente	Fornecimento e fiscalização do uso de Protetor Auditivo. CA 12188 – NRRsf 27 dB(A), CA 12189 – NRRsf 26 dB(A).	Alto ou Sério	As atividades dos colaboradores desenvolvem-se no interior das aeronaves durante o vôo e na pista do aeroporto.

Figura 28: Avaliação qualitativa.

No que tange à avaliação quantitativa, a mesma deverá ser realizada sempre que necessária para comprovar o controle da exposição ou a inexistência dos riscos identificados na etapa de reconhecimento, além disso, é importante para dimensionar a exposição dos colaboradores e subsidiar o equacionamento das medidas de controle.

As avaliações pontuais do agente físico ruído, ou seja, as avaliações realizadas sem levar em consideração o tempo efetivo de exposição à fonte foram realizadas cobrindo um ou mais colaboradores cuja situação correspondia à exposição típica de cada grupo considerado.

O nível de pressão sonora médio foi obtido através de utilização de medidor de leitura instantânea, que avaliou a exposição ao ruído contínuo ou intermitente, ajustado de forma a operar no circuito de ponderação “A” e circuito de resposta lenta (slow).

Durante a jornada de trabalho quando ocorrem dois ou mais períodos de exposição a ruído de diferentes níveis (desde que acima do limite de tolerância), são considerados os seus efeitos combinados, de forma que, se a soma das seguintes frações excederem a unidade (1), a exposição estará acima do limite de tolerância. A equação utilizada é  $C_1 / T_1 + C_2 / T_2 + C_3 / T_3 + \dots + C_n / T_n$ . Sendo que o  $C_n$  indica o tempo total que o trabalhador fica exposto a um nível de ruído específico, e  $T_n$  indica a máxima exposição diária permitível a este nível.

Foram realizadas dosimetrias durante a jornada de trabalho utilizando-se o dosímetro, já que este possui em seu interior, um processador que permite calcular a dose de exposição do empregado a vários níveis de exposição.

O equipamento foi previamente calibrado, estava operando em circuito de compensação “A”, e circuito de resposta lenta “SLOW”, com leitura próxima ao ouvido do empregado, em região do espaço delimitada por um raio de 150 mm ± 50 mm, medido a partir da entrada do canal auditivo.

Os parâmetros utilizados foram nível base do critério ( $L_c$ ) = 85 dB(A), Limiar mínimo de leitura (ThresholdLevels = “TL”) = 80 dB(A) e fator duplicativo de dose ( $q$ ) = 5, de acordo com o Anexo Nº 1 da Norma Regulamentadora 15 e a metodologia e os procedimentos de avaliação estabelecidos pela Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho – FUNDACENTRO, na Norma de Higiene Ocupacional – NHO 01 – Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído.

Cabe ressaltar que os colaboradores do GHE 02 possuem carga horária de trabalho de 12 horas diárias. E neste caso para fins de comparação com o limite de exposição foi determinado o Nível de Exposição Normalizado – NEN, que corresponde ao nível de exposição (NE) convertido para uma jornada padrão de 8 horas diárias.

Dessa forma, o NE – Nível de Exposição que é o nível médio representativo da exposição diária do trabalhador avaliado foi calculado para que a comparação fosse feita adequadamente.

Na Figura 29, apresenta-se o levantamento sintético dos GHE selecionados, suas funções, avaliações quantitativas do agente físico ruído e seus respectivos limites de tolerância de acordo com o estabelecido pelo anexo Nº 1 da NR 15 e pela ACGIH, e por fim a indicação se os resultados deram acima ou abaixo dos limites permitidos.

					
GRUPO HOMOGENEO DE EXPOSIÇÃO - GHE's	FUNÇÕES AVALIADAS	AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DO AGENTE FÍSICO	LIMITE DE TOLERÂNCIA PARA RUIDO CONTÍNUO E INTERMITENTE		RESULTADO
			AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS (ACGIH)	NR 15 - ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES ANEXO N.º 1	
GHE - 02 - Manutenção	PINTOR DE AERONAVES	TWA: 86 dB (A) e NEN: 88.9 dB (A)	85 dB (A) para exposição diária de 8 horas.	TWA: 85 dB (A) para exposição diária de 8 horas.	ACIMA
	ESTAGIÁRIO DE MNT MECANICA DE HELICOPTERO				
	TECNICO DE MNT MECANICA DE HELICOPTERO				
	TECNICO DE MNT MECANICA DE HELICOPTERO ESPECIALIZADO				
GHE - 04 - Atendimento	AUXILIAR DE LIMPEZA DE AERONAVES	TWA: 70.6 dB (A)	85 dB (A) para exposição diária de 8 horas.	TWA: 85 dB (A) para exposição diária de 8 horas.	ABAIXO
	AUXILIAR DE PISTA I	80,4 dB(A)	85 dB (A) para exposição diária de 8 horas.	TWA: 85 dB (A) para exposição diária de 8 horas.	ABAIXO
GHE 06 – Atendimento/Pista	AUXILIAR DE PISTA II				
	AUXILIAR DE SERVIÇOS DE PISTA				
	ATENDENTE DE PISTA				
	COMANDANTE DE HELICOPTEROS				
GHE - 08 - Helicópteros Operações	CO-PILOTO DE HELICOPTEROS	• 88.8 dB (A) para S76; • 88.6 dB (A) para S92.	85 dB (A) para exposição diária de 8 horas.	TWA: 85 dB (A) para exposição diária de 8 horas.	ACIMA
	COMANDANTE DE JATO				
		TWA: 68.6 dB(A)	85 dB (A) para exposição diária de 8 horas.	TWA: 85 dB (A) para exposição diária de 8 horas.	ABAIXO

Figura 29: Avaliação Quantitativa e Limite de Tolerância

Legenda:

TWA: O termo significa média ponderada do nível de pressão sonora para uma jornada de 08 horas.  
 NEN: O termo significa Nível de Exposição Normalizado e representa o Nível Médio (LAVG, TWA, LEQ) convertido para uma jornada padrão de 08 horas, para fins de comparação com o limite de tolerância de 85 dB (A).

S76 e S76: Identificação do modelo do helicóptero.

#### 4.1.3 Audiometrias

Considerando somente os 5 GHE selecionados e os 17 colaboradores entrevistados, foi possível extrair alguns dados das audiometrias realizadas por esses colaboradores no período de abril a dezembro de 2014, conforme gráficos abaixo.

Das 17 audiometrias analisadas, 58,8% (10) tiveram o seu diagnóstico como sugestivo de PAIRO, 35,3% (6) tiveram seu diagnóstico como não sugestivo de PAIRO conforme apresentado no Gráfico 1. Apenas uma (1) audiometria (5,9%) teve o resultado dentro da normalidade.

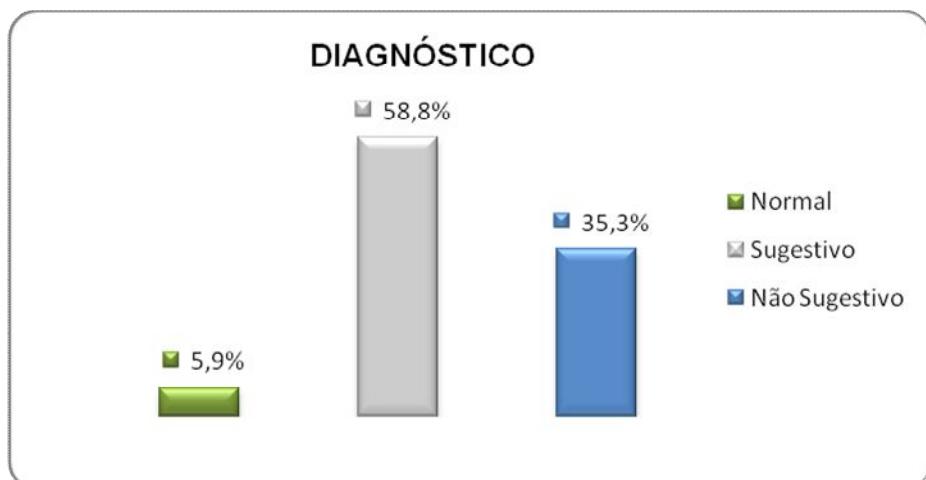


Gráfico 1: Diagnóstico das audiometrias.

A seguir está apresentado o gráfico com o sexo dos colaboradores avaliados.

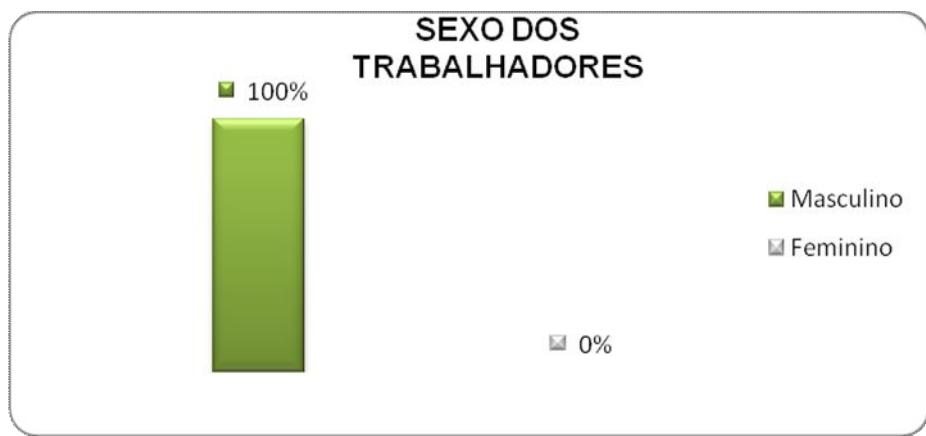


Gráfico 2: Sexo dos colaboradores.

De acordo com o Gráfico 2, em relação ao sexo dos colaboradores, 100% (17) eram do sexo masculino.

A seguir está apresentado o gráfico 3 com a faixa etária dos colaboradores avaliados.

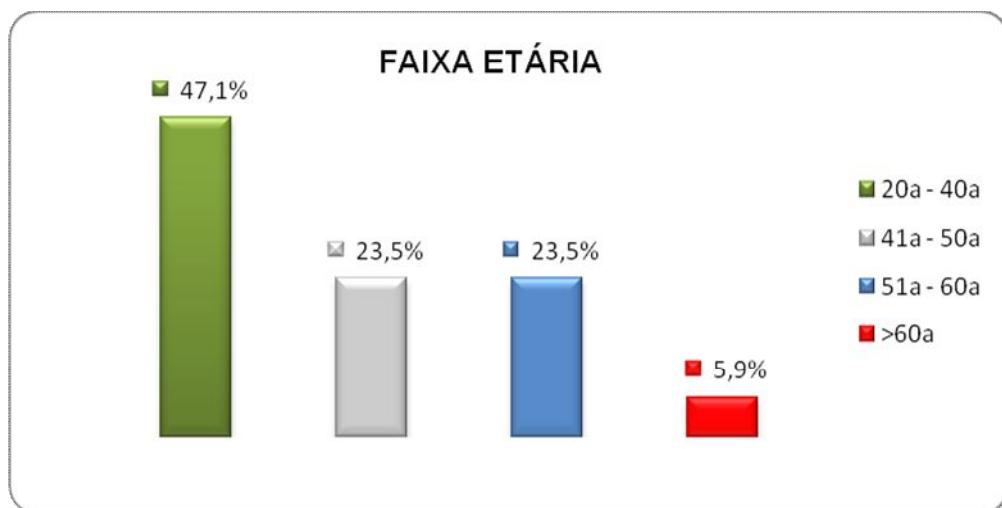


Gráfico 3: Faixa Etária.

De acordo com o Gráfico 3 – Faixa Etária, 47,1% (8) dos colaboradores tinham entre 20 e 40 anos de idade; 23,5% (4) tinham idade entre 41 e 50 anos; 23,5% (4) tinham entre 51 e 60 anos e por fim apenas um colaborador (5,9%) tinha idade acima de 60 anos.

A seguir está apresentado o gráfico com o tempo de empresa dos colaboradores avaliados.

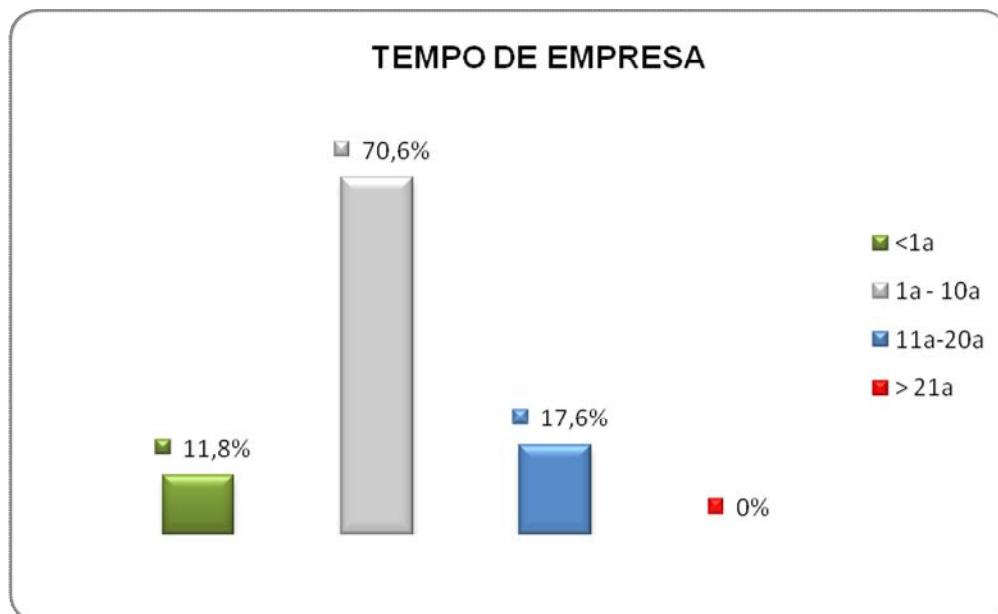


Gráfico 4: Tempo de Empresa.

Em relação ao tempo de empresa, o Gráfico 4 mostra que 11,8% (2) tinham menos de 1 ano de empresa, 70,6 % (12) tinham entre 1 e 10 anos de empresa; 17,6% (3) tinham entre 11 e 20 anos de empresa e 0% (0) tinham mais de 21 anos de empresa.

#### **4.1.4 Questionário de avaliação do PCA**

O questionário de avaliação do PCA objetivou relacionar os resultados dos exames audiométricos obtidos em consulta aos arquivos do departamento de medicina ocupacional da empresa, com os resultados de medição de ruído apresentados no PPRA com questões relacionadas as características e histórico profissional de cada colaborador e atendimento as ações previstas no PCA da empresa.

Para medição das opiniões, reações e atitudes dos entrevistados, foram selecionadas perguntas que indicassem o atendimento do PCA.

Para subsidiar a seleção das perguntas, realizou-se consulta prévia com o médico responsável pela Clínica de Medicina e Segurança do Trabalho contratada pela empresa Decolar Aviação, sobre as possíveis causas das alterações dos exames audiométricos. Nessa consulta foram sugeridas questões relacionadas com o

comportamento e o histórico dos funcionários, realização dos exames audiométricos conforme frequência prevista no PCA e falhas na execução do procedimento do exame de audiometria. Foram elaboradas perguntas relacionadas a ações previstas no PCA, como uso de EPIs e realização de treinamentos com os colaboradores.

Para avaliar as características e o histórico de cada entrevistado, foram considerados alguns aspectos como a idade, escolaridade, hierarquia que ocupa na empresa, base aérea de lotação e/ou operação.

#### 4.1.4.1 Estrutura do questionário e procedimento para execução da entrevista

A ordenação, estrutura e apresentação das perguntas foram conduzidas de forma que não ocorresse nenhuma influência das primeiras questões nas respostas seguintes. Foi escolhida redação simples, clara e concisa, evitando termos que pudessem causar mal entendidos. Além disso, foram elaboradas poucas questões, porém representativas e objetivas, para diminuir a resistência por parte dos entrevistados em preenchê-los.

Ao sentir qualquer limitação do entrevistado, a orientação era que houvesse o auxílio do preenchimento, evitando assim erros de interpretação, mas sempre tomando os devidos cuidados para que não ocorresse a indução das respostas.

O método de coleta de dados utilizado se deu através dos seguintes modos de administrar o questionário: entrevista pessoal, entrevista por telefone e através de e-mails, sempre utilizando o questionário estruturado com a grande maioria das questões fechadas e poucas abertas e com o campo para observações, caso o colaborador relatasse alguma informação que pudesse ser relevante para a análise dos resultados.

Dos cinco GHE, foram selecionadas 9 funções. Destas funções, foram amostrados 4 colaboradores do GHE 08 Helicópteros, 2 colaboradores do GHE 04 Atendimento/Limpeza, 3 colaboradores do GHE 02 Manutenção/Mecânica, 7 colaboradores do GH 06 Atendimento/Pista e 1 colaborador do GHE 09 Operações/Jatos.

No ANEXO 2 está apresentado o formulário do questionário aplicado para os 17 colaboradores pertencentes aos cinco GHE selecionados.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 RELAÇÃO DOS DESVIOS COM AS AUDIOMETRIAS ALTERADAS

A seguir está apresentado o Gráfico 5 que relaciona a idade dos entrevistados com os resultados de perda auditiva.

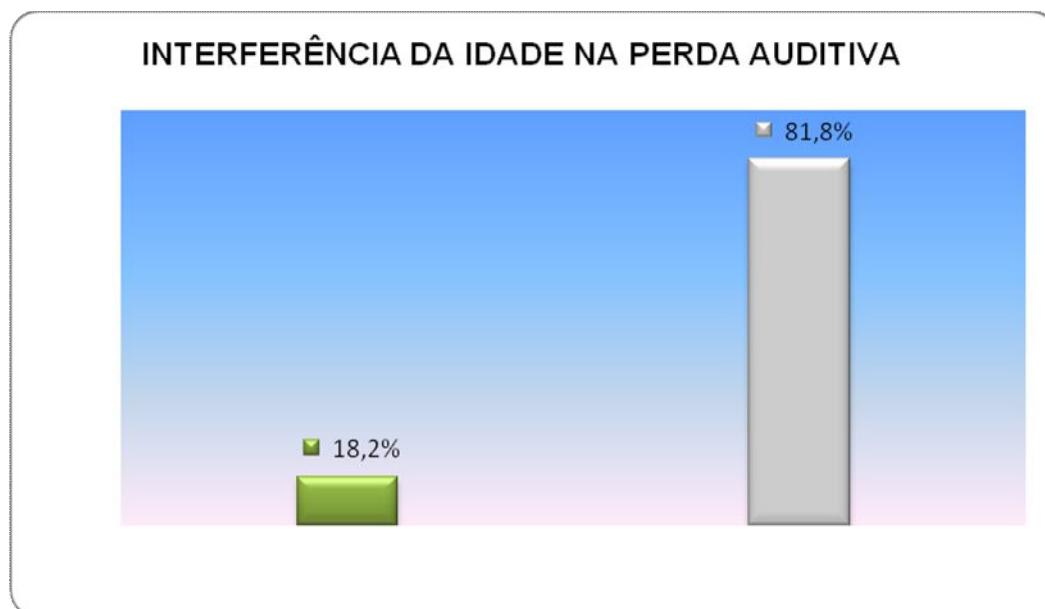


Gráfico 5: Interferência da idade na perda auditiva

Com base no complicado das entrevistas, conclui-se que cerca de 81% (15) dos colaboradores não tiveram a interferência da idade na alteração da audiometria.

Considerando alguns estudos que comprovam que a perda auditiva na população idosa ocorre de forma significativa com os indivíduos acima de 60 anos de idade, podemos sugerir que cerca de 18% (2) dos colaboradores entrevistados tem a idade como uma característica agravante para a perda auditiva.

O gráfico a seguir relaciona a exposição de colaboradores a ruídos acima dos limites permitidos com os resultados de audiometrias alteradas.

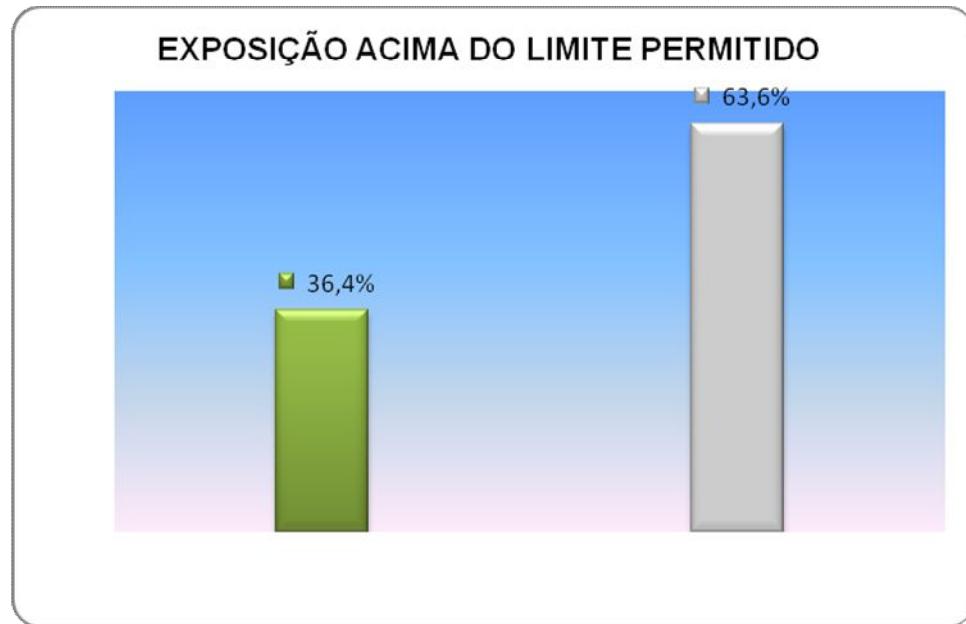


Gráfico 6: Exposição acima do limite permitido.

De acordo com o Gráfico 6, 63,6% (11) dos colaboradores entrevistados que tiveram suas audiometrias alteradas não estavam expostos à ruído acima do limite permitido conforme previsto em seus GHEs nos Programas de Prevenção de Riscos Ambientais da Decolar Aviação. Os outros 36,4% (6) dos colaboradores estavam expostos à ruído acima do limite permitido pela NR15.

O gráfico a seguir relaciona o histórico audiométrico dos colaboradores com os resultados de audiometrias alteradas.

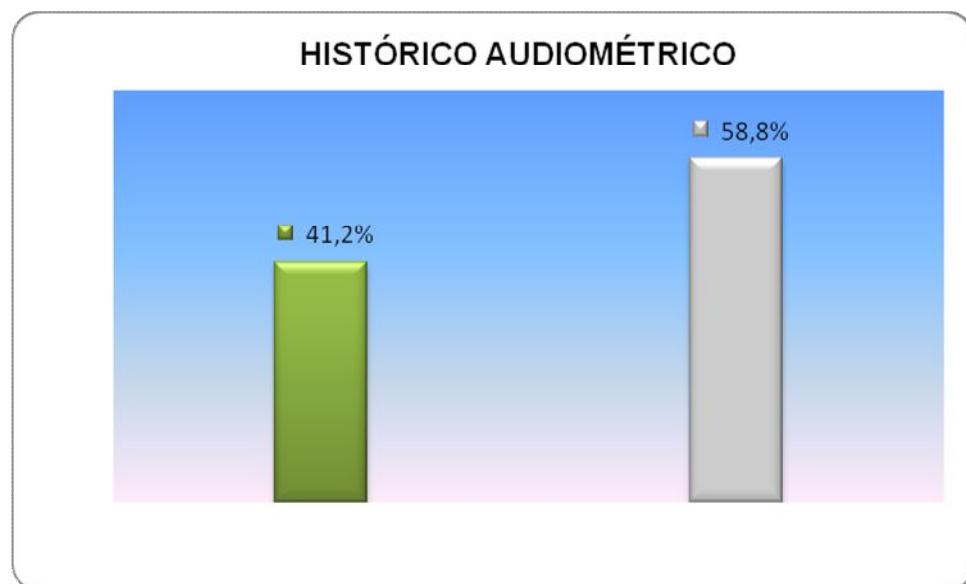


Gráfico 7: Histórico audiométrico.

Conforme o Gráfico 7, cerca de 41% dos entrevistados tiveram o exame audiométrico alterado no exame admissional, o que sugere que já possuíam perda auditiva e sem nenhum nexo causal com as atividades que seriam desenvolvidas na Decolar Aviação. Para os outros 58,8 % dos entrevistados não foram informados os resultados dos exames admissionais. Deste modo não foi possível relacionar o nexo causal com estes colaboradores.

O gráfico a seguir relaciona a realização de treinamentos de utilização de EPIs com os resultados de audiometrias alteradas.

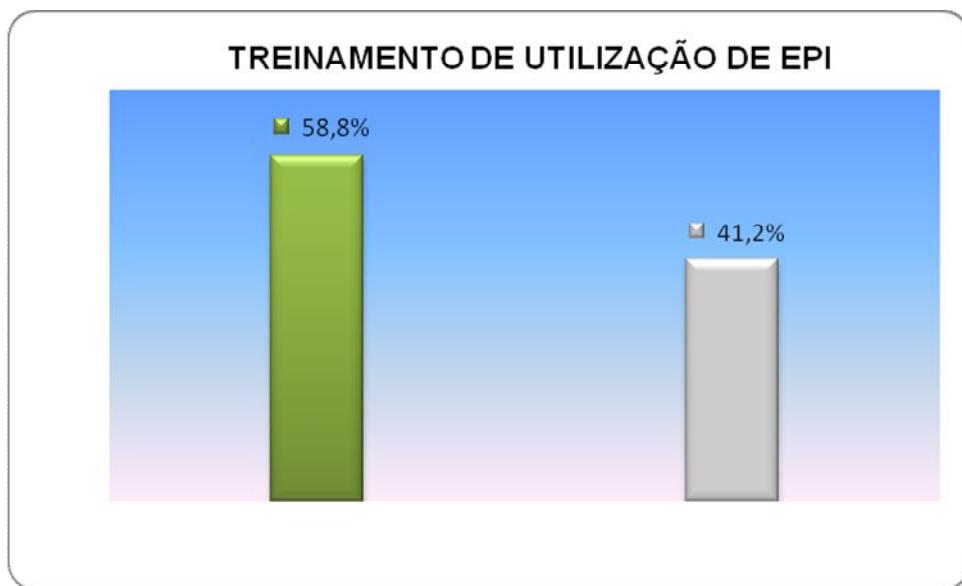


Gráfico 8: Treinamento de utilização de EPI.

De acordo com o Gráfico 8, 58,8% dos colaboradores que tiveram suas audiometrias alteradas, disseram ter sido treinados e 41,2% disseram não ter passado por nenhum tipo de treinamento relacionado a utilização e conservação de EPI.

Como não houve uma diferença significativa entre os resultados dos colaboradores que receberam e os que não receberam treinamento, não é possível estabelecer um nexo causal entre a falta de treinamento e alterações nos exames audiométricos. Todavia, o percentual de colaboradores não treinados é relevante e configura uma grave falha na implantação do PCA, já que se trata de um dos tópicos mais importantes da estrutura de um Programa de Conservação Auditiva.

A utilização dos protetores auditivos adequados para cada função conforme previsto no PPRA é obrigatória em trabalhos realizados em locais onde os níveis de ruído sejam superiores aos limites de tolerância estabelecidos pela NR-15. Por isso é necessário uma fiscalização intensa e constante dos colaboradores, inclusive a aplicação de penalidades de acordo com as normas internas de cada empresa, pois a não utilização do protetor auricular interfere consideravelmente na eficácia da implantação de um PCA.

O gráfico a seguir apresenta a relação entre a utilização do protetor auditivo e os resultados de audiometrias alteradas.

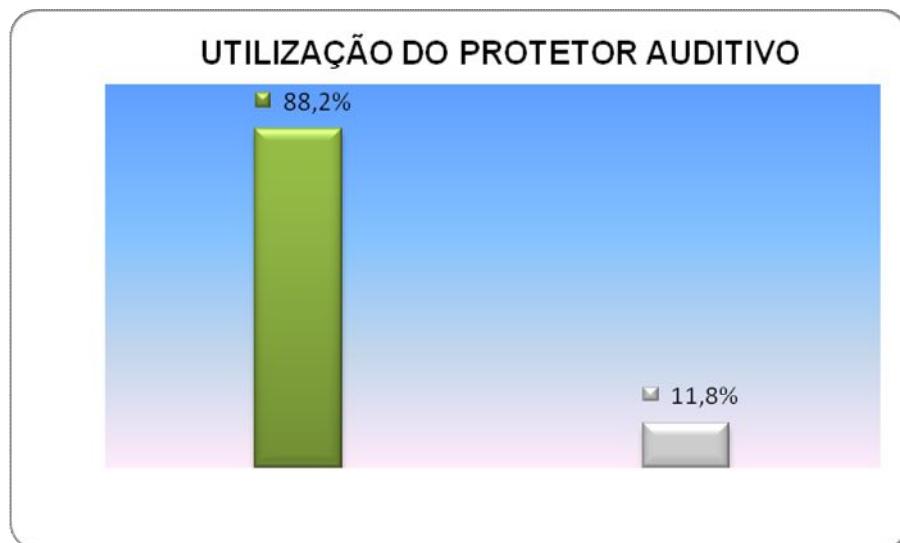


Gráfico 9: Utilização de protetor auditivo.

Conforme podemos verificar no Gráfico 9, dos colaboradores que apresentaram audiometria alterada, cerca de 11% dos entrevistados não utilizam os protetores auditivos e 88,2% utilizam conforme orientação recebida. Entretanto deve-se ressaltar que estes resultados não consideram a utilização do EPI em tempo integral pelos colaboradores durante toda a jornada de trabalho, não sendo possível sugerir nexo causal entre o uso do EPI e os resultados de audiometrias alteradas.

É importante salientar que apesar de baixa a porcentagem de não utilização do EPI, este desvio representa uma falha no procedimento de fiscalização e avaliação da eficácia da utilização do equipamento de segurança, procedimento este não previsto

no PCA da empresa DECOLAR Aviação. Somente está previsto no PCA a avaliação da eficácia do emprego do equipamento, através de treinamentos e conscientização.

O gráfico a seguir apresenta a relação entre a exposição dos colaboradores a ruídos ocupacionais anteriores e os resultados de audiometrias alteradas.

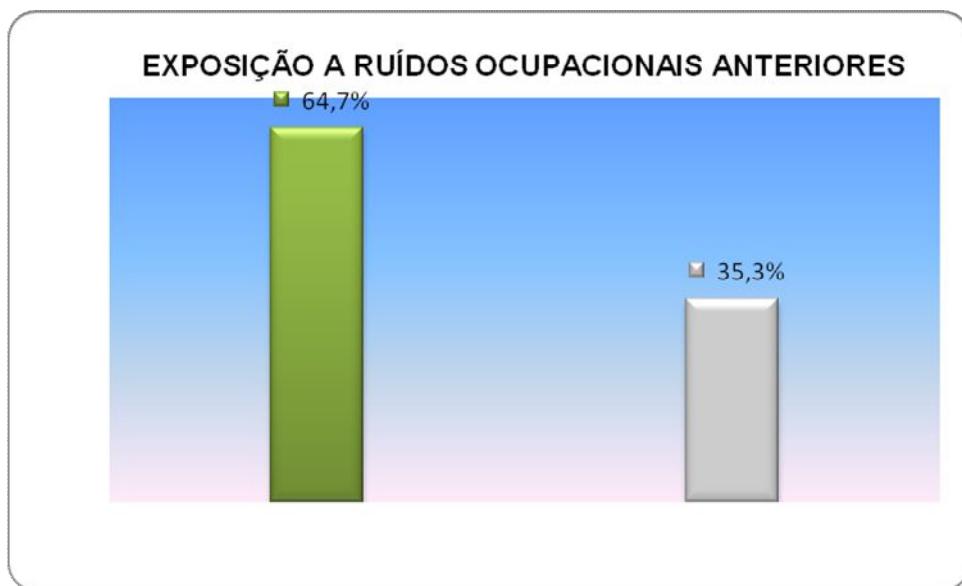


Gráfico 10: Exposição a ruídos ocupacionais anteriores.

De acordo com o Gráfico 10, do total de colaboradores que apresentaram audiometrias alteradas, 64,7% dos entrevistados já estavam expostos a ruídos ocupacionais acima do limite permitido em empresas que trabalharam antes de serem admitidos na Decolar Aviação. Somente 35,3 % nunca estiveram expostos a ruídos acima do limite permitido em outras empresas.

Considerando o alto percentual de entrevistados já expostos a ruídos ocupacionais, sugere-se que há nexo causal entre os resultados das audiometrias alteradas com o histórico audiométrico dos colaboradores.

O gráfico a seguir apresenta a relação entre o repouso auditivo realizado antes do exame audiométrico e os resultados de audiometrias alteradas.

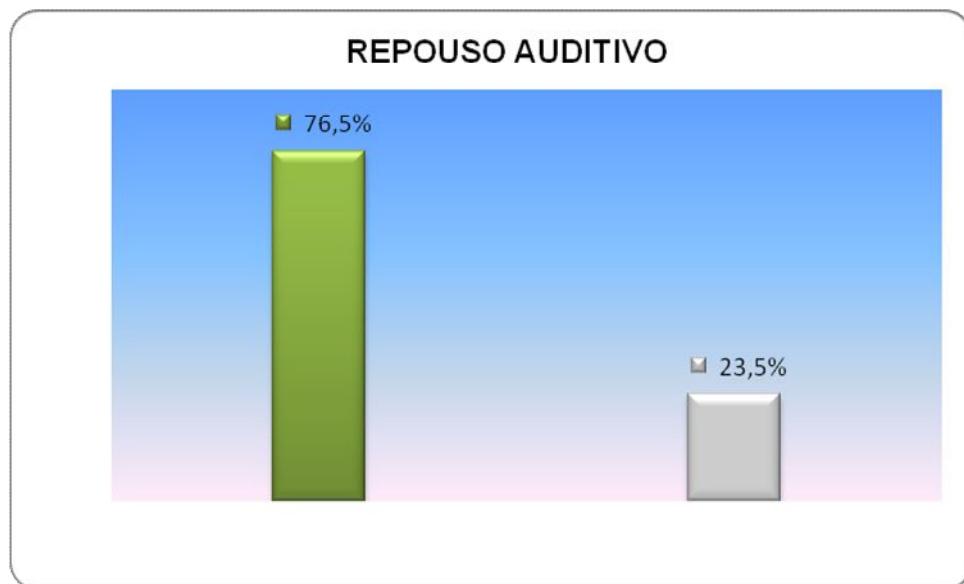


Gráfico 11: Repouso auditivo.

Alguns exames podem apresentar alterações em seus resultados devido a falta do repouso auditivo recomendado. Se o colaborador tiver sofrido exposição a ruídos em menos de 14 horas do horário do exame, pode ocorrer a mudança temporária do limiar de audibilidade e comprometer o resultado do exame.

Desta forma, o colaborador que segue as orientações corretamente, chega preparado para a realização do exame, reduzindo assim, o número de resultados insatisfatórios e de retestes auditivos.

De acordo com o Gráfico 11, em relação a orientação das clínicas credenciadas para a realização do repouso auditivo mínimo de 14 horas antes do exame audiométrico, 23,5% não receberam essa orientação e 76,5% foram orientados corretamente. Como não houve uma diferença significativa entre os resultados dos colaboradores que receberam a orientação e os que não receberam, não é possível estabelecer um nexo causal entre a falta de orientação e as alterações nos exames audiométricos, embora não se possa descartar essa possibilidade, por ser uma exigência do procedimento. Todavia, o percentual de colaboradores não orientados é relevante e configura uma falha na implantação do PCA, já que esta orientação está prevista no Programa, mas não está sendo seguida.

Quando se refere a um procedimento importantíssimo para a realização dos exames audiométricos, fala-se da meatoscopia. É importante ressaltar que a não realização da meatoscopia (trata-se de uma avaliação do meato acústico externo e é imprescindível para a realização da audiometria tonal liminar) pode interferir de forma significativa nos resultados das audiometrias. O fonoaudiólogo deve observar se existe possibilidade de realização do exame. Se houver presença de corpos estranhos ou cera obstruindo o meato e impedindo a visualização da membrana timpânica, a avaliação não pode ser feita. O paciente deve ser encaminhado para um médico otorrinolaringologista para a realização de limpeza otológica (FROTA, 2011)

O gráfico a seguir apresenta a relação entre a realização da meatoscopia antes do exame audiométrico e os resultados de audiometrias alteradas.

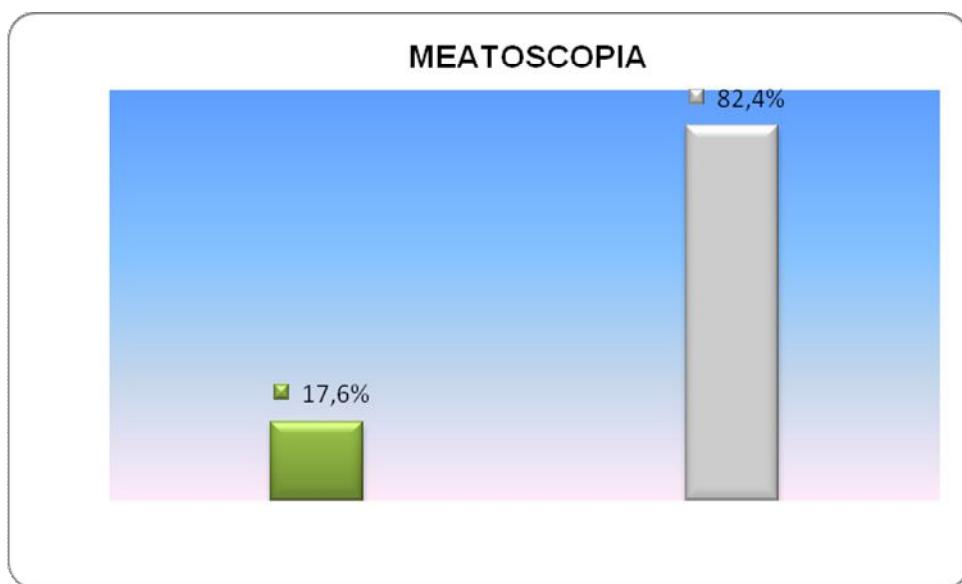


Gráfico 12: Meatoscopia.

De acordo com o Gráfico 12, do total de colaboradores que apresentaram audiometrias alteradas, 82,4% dos colaboradores disseram não ter passado pelo procedimento de meatoscopia e apenas 17,6% disseram ter passado pela meatoscopia antes de realizar o exame audiométrico. Considerando o alto percentual de colaboradores que não passaram pelo procedimento de meatoscopia, sugere-se que há nexo causal entre a não realização do procedimento e os resultados das audiometrias alteradas.

Na sociedade moderna, várias são as circunstâncias que promovem exposição a ruído extra-ocupacional como, por exemplo, o uso frequente de aparelhos de som com fone de ouvido; o uso frequente de ferramentas ruidosas em trabalhos domésticos; frequência sistemática a discotecas, bailes ou shows musicais; prática de tiro ao alvo, entre outros. A exposição concomitante a ruído extra-ocupacional, faz aumentar o risco de uma perda auditiva induzida pelo ruído.

O gráfico a seguir apresenta a relação entre a exposição a ruído extra-ocupacional e os resultados de audiometrias alteradas.

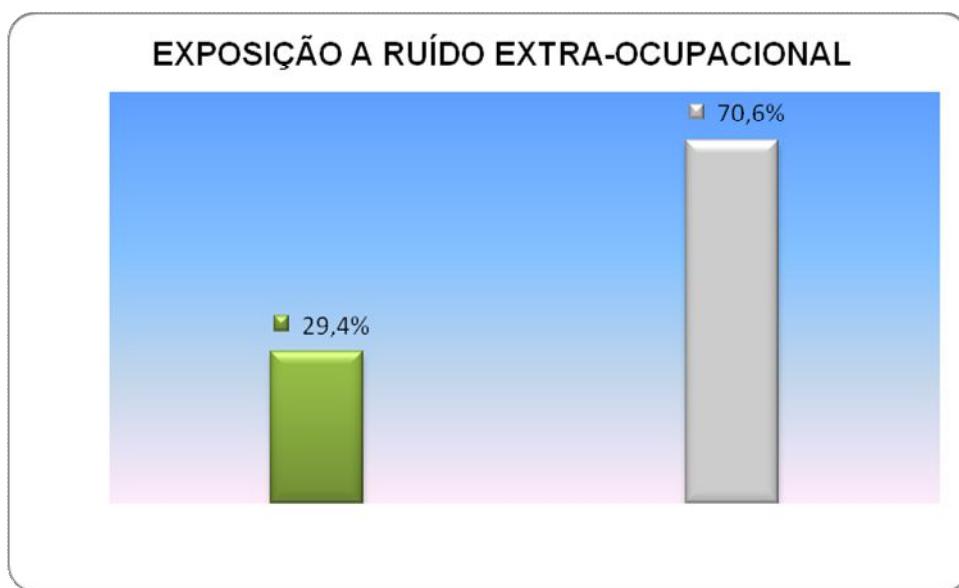


Gráfico 13: Exposição a ruído extra-ocupacional.

De acordo com o Gráfico 13, do total de colaboradores com audiometrias alteradas, 29,4% dos entrevistados estão expostos constantemente a ruído extra-ocupacional e 70,6% não estão expostos a este tipo de ruído, ou raramente realizam atividades extra-ocupacionais que geram ruído relevante. Como não houve uma diferença significativa entre os resultados dos colaboradores que estiveram expostos a ruído extra-ocupacional e os que não estiveram, não é possível estabelecer um nexo causal entre a exposição e as alterações nos exames audiométricos. Mas há que se considerar que pode ter ocorrido a interferência em casos pontuais, acarretando dessa forma na alteração dos resultados do exame.

O gráfico a seguir apresenta a relação entre os sintomas relatados pelos colaboradores e a perda auditiva diagnosticada através das audiometrias alteradas.

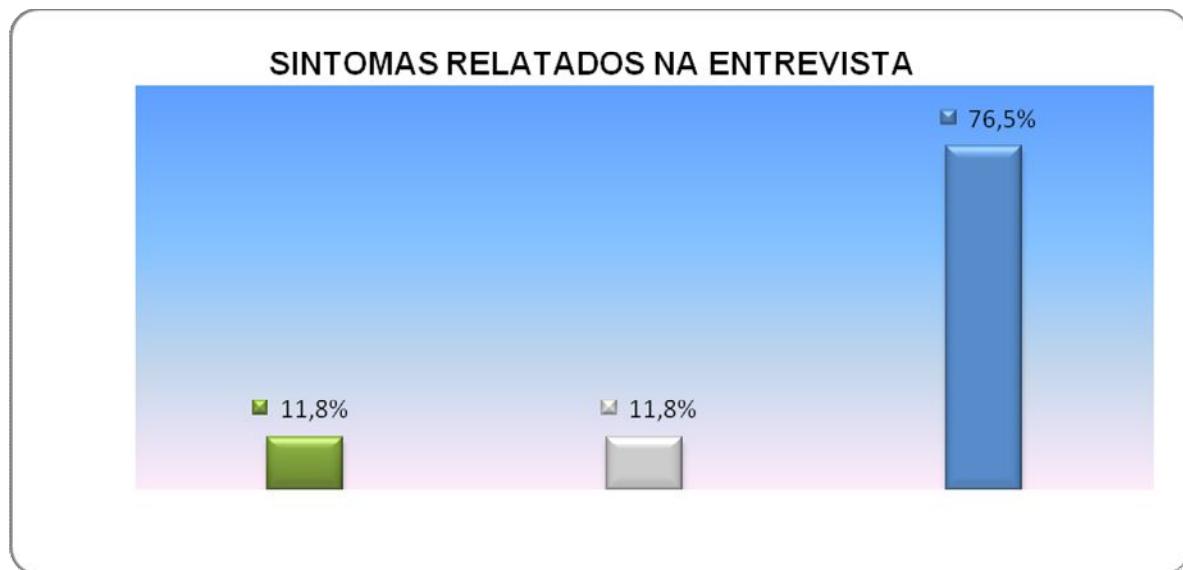


Gráfico 14: Sintomas relatados na entrevista.

De acordo com o Gráfico 14, 11,8% dos entrevistados disseram sentir irritação com sons intensos, 11,8% disseram sentir plenitude auricular, ou seja, sensação de pressão nos ouvidos e os outros 76,5% não relataram nenhum sintoma.

Como a porcentagem de colaboradores que relataram não possuir sintomas foi significativamente alta, sugere-se que não há nexo causal entre os sintomas relatados pelos colaboradores e as perdas auditivas diagnosticadas através das alterações nos exames audiométricos. Ressalta-se que durante as entrevistas alguns colaboradores se sentiram constrangidos em relatar problemas de saúde relacionados a exposição a ruídos.

## 5.2 CORRELAÇÃO DOS RESULTADOS DAS AUDIOMETRIAS E DAS MEDIÇÕES DE RUÍDO COM O QUESTIONÁRIO

Para trabalhar melhor os dados das entrevistas, foi necessário agrupar os desvios em categorias, a saber: treinamento, que significa que o colaborador não teve o treinamento sobre a utilização e conservação do EPI inerente a sua atividade; EPI, que significa que o colaborador não utiliza o EPI conforme previsto no PPRA da

empresa; ruído acima do limite permitido, que significa que determinada função está exposta a ruído acima do limite permitido conforme medição prevista no PPRA; exposição ocupacional anterior, quando o entrevistado esteve exposto a ruído ocupacional em outras empresas antes de ser admitido na Decolar Aviação; procedimento médico, que pode ser a falta de orientação em relação ao repouso mínimo exigido para realizar o exame audiométrico (14 horas) ou a não realização da meatoscopia; histórico otológico relevante, que pode ser configurado por algum trauma acústico, genética, audiometria alterada antes mesmo de ser admitido pela empresa entre outros e o ruído extra-ocupacional, que está relacionado a atividades fora do ambiente de trabalho como, por exemplo, ir frequentemente a casas de shows, uso frequente de aparelhos de som com fone de ouvido, entre outros.

Conforme o Gráfico 15, as categorias dos desvios que tiveram maior quantidade de ocorrências foram: procedimento médico, representando 26,9% dos desvios; exposição ocupacional anterior, com 19,2%; histórico otológico relevante, com 17,3%; treinamento com 13,5%; ruído extra-ocupacional com 11,5%; ruído acima do limite permitido com 9,6% e EPI, representando 1,9% dos desvios identificados.

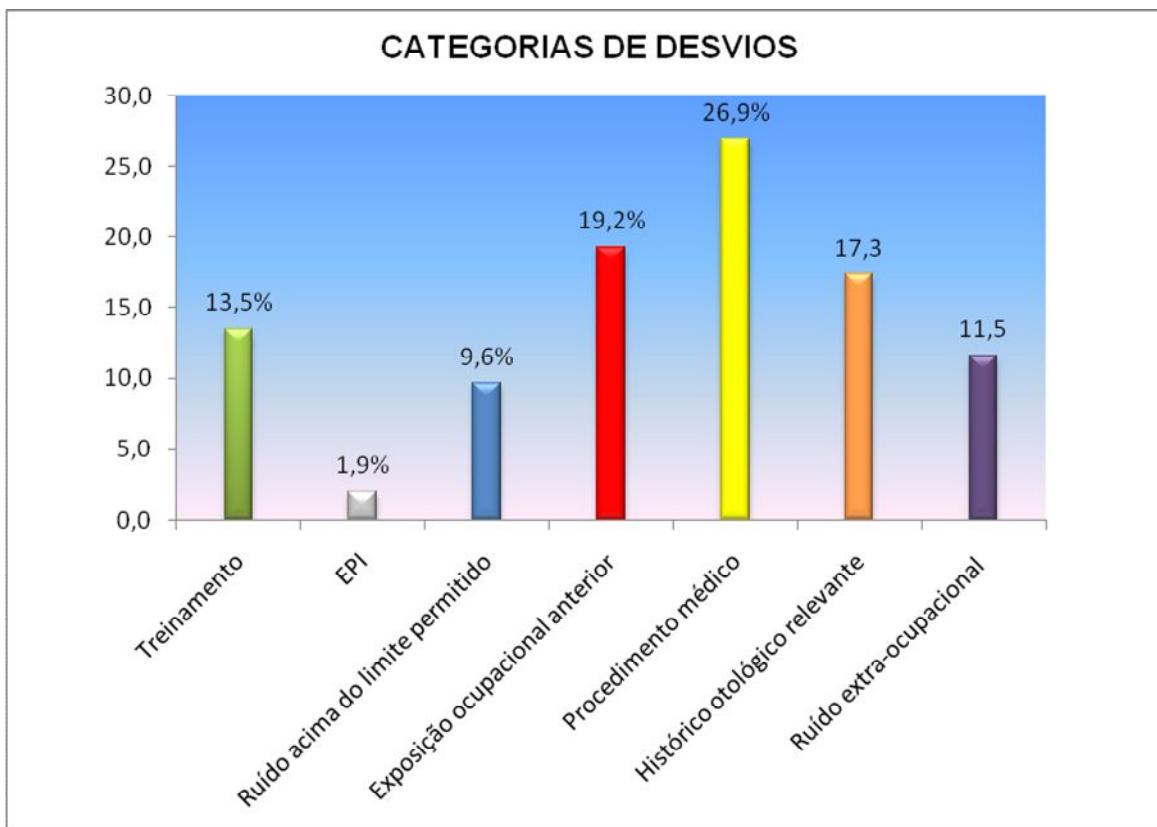


Gráfico 15: Categorias de desvios.

Com base na correlação feita entre os resultados das audiometrias dos entrevistados, as medições quantitativas do ruído e o resultado do questionário aplicado (ANEXO 4), foi possível identificar que o maior número de desvios ocorreu no Grupo Homogêneo de Exposição 06 Atendimento/Pista, e que todos os cargos deste GHE são considerados aeroviários e que, portanto são responsáveis pelas operações de solo de um aeroporto. Cabe ainda ressaltar que se trata de um GHE que teve sua medição quantitativa abaixo do limite máximo permitido e teve resultado significativo para os desvios nas categorias: treinamento, ruído extra-ocupacional e procedimento médico. Sendo a maior responsabilidade da empresa e consequentemente uma falha do PCA, a categoria treinamento.

Em seguida tivemos os maiores desvios nos GHEs: 08 – Helicópteros com 14 desvios; 02 – Manutenção e Mecânica com 12 desvios; 09 – Operações e Jatos com 6 desvios e por último o GHE 04 – Atendimento e Limpeza com 4 desvios.

### 5.3 ESTRUTURA DO PCA DA EMPRESA DECOLAR AVIAÇÃO

Com base nos itens considerados fundamentais em um PCA, podemos dizer que o Programa elaborado e implantado pela Decolar Aviação não possui em sua estrutura:

- A política da empresa em relação a proteção da saúde de seus colaboradores;
- A estratégia adotada sobre o uso de equipamento de proteção auditiva;
- O Programa não prevê como ocorre a distribuição dos EPIs e
- O procedimento de fiscalização e avaliação da eficácia da utilização do equipamento de segurança.

De acordo com os resultados encontrados no item 5.2 sugere-se que os desvios relacionados a categoria EPI podem estar relacionados as falhas encontradas no Programa de Conservação Auditiva da empresa Decolar.

Deste modo, o PCA da empresa Decolar Aviação deverá ser revisto de forma a contemplar os itens faltantes e melhorar os existentes.

## 6. CONCLUSÃO

Diante do exposto, conclui-se que alguns desvios identificados na estrutura e na implantação do Programa de Conservação Auditiva da Decolar Aviação estão relacionados as audiometrias alteradas. Dentre as sete categorias identificadas apenas quatro tem grande relação com a eficácia do PCA da empresa, são elas: a falta de treinamento sobre a utilização e conservação do EPI para alguns colaboradores entrevistados; a negligência de alguns colaboradores que declararam não utilizar o EPI conforme orientado (cabendo nestes casos maior fiscalização da empresa e aplicação de penalidades quando necessário); a exposição ao ruído acima do limite permitido (considerando que esta categoria tem como ação da empresa propor medidas que eliminem ou reduzam o risco ruído a que estes colaboradores estão expostos) e por último o procedimento médico, que deve ser acompanhado e fiscalizado pela empresa para que os desvios sejam corrigidos. Entretanto só foi possível sugerir nexo causal entre os resultados das audimetrias alteradas e alguns desvios identificados nas entrevistas, a saber: histórico otológico relevante e procedimento médico.

Sendo assim, sugere-se quatro linhas de atuação que devem ser levadas em conta não somente pelas operadoras aéreas e as empresas de serviços auxiliares da aviação civil, como também pelos órgãos da aviação no gerenciamento do ruído aeronáutico: A redução do ruído na fonte geradora; a adaptação dos procedimentos de pouso e decolagem para a realidade de cada aeroporto; a restrição da operação de aeronaves em determinados períodos; além da revisão, implantação e gerenciamento do PCA.

Através da identificação dos principais desvios de um PCA é possível direcionar os esforços e investimentos (se for o caso), para a tratativa das causas fundamentais e potenciais das perdas auditivas de colaboradores, o que configura uma ação preventiva em relação à saúde dos colaboradores da Decolar Aviação ou qualquer outra empresa de aviação.

Apesar dos resultados não indicarem o nexo causal entre alguns desvios identificados a as alterações nos exames audimétricos, não é descartada a possibilidade dele existir, visto que as entrevistas podem ser tendenciosas por parte de alguns colaboradores que não retratam a realidade vivida durante as atividades laborais. Deste modo, a metodologia utilizada nesta monografia poderá servir de base para avaliação da implantação de PCA(s) em outras empresas, devendo ser adaptada conforme realidade da atividade e função dos colaboradores.

## 7. REFERÊNCIAS

ALMEIDA,S. **Programa de Controle de Ruído e Prevenção da Surdez Profissional.** RBM- Otorrinolaringologia. Vol. 1- nº 2, set.1994.

ASTETE, Martin G.W; KITAMURA,Satoshi. **Manual prático de avaliação do barulho industrial.** São Paulo: Fundacentro, 1978. 119p.

ASSIS, Flávio. **Termômetro de Ruído.** HONEYWELL SAFETY PRODUCTS.Honeywell Produtos de Segurança na América Latina. Disponível em [http://www.honeywellsafety.com/BR/Training\\_and\\_Support/TERM%C3%94METRO\\_DE\\_RU%C3%88DDO.aspx](http://www.honeywellsafety.com/BR/Training_and_Support/TERM%C3%94METRO_DE_RU%C3%88DDO.aspx). Acesso em: 19 de fevereiro 2015.

BASTOS A.G.D.; Souza, A.T.C.L.D. **Barotite média em tripulantes da aviação civil.** Revista brasileira Otorrinolaringologia. 2004;70(1):102-5.

BOGER, M.E.; BARBOSA-BRANCO, A.; OTTONI, A.C., 2009apud OLIVEIRA, Wanessa Tenório et al., 2012. **Audição de Trabalhadores Antes e Após o Programa de Conservação Auditiva.** Revista Brasileira de Ciências da Saúde. Vol. 16. No. 4, 517-524 p. Disponível em <http://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/rbcs/article/viewFile/12411/9120>. Acesso em: 19 de fevereiro 2015.

BRANCO, N.; PEREIRA, M..**Doença Vibroacústica.** Revista Segurança n.º161, Suplemento Especial; Mar/Abr, 2006.

BRASIL. Ministério da Previdência e Assistência Social - MPAS. Instituto Nacional do Seguro Social – INSS. Diretoria do Seguro Social. Coordenação Geral de Serviços Previdenciários. Divisão de Perícia Médica. **Perda auditiva neurosensorial por exposição continuada a níveis elevados de pressão sonora de origem ocupacional.** Disponível em [http://wwwp.feb.unesp.br/jcandido/acustica/Textos/OS\\_608.html](http://wwwp.feb.unesp.br/jcandido/acustica/Textos/OS_608.html). Acesso em: 21 de fevereiro 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Perda auditiva induzida por ruído (Pair).** Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006. 40 p. Disponível em [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo\\_perda\\_auditiva.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo_perda_auditiva.pdf)

BRASIL. Ministério do Trabalho. Fundacentro. **Norma de higiene ocupacional para avaliação da exposição ocupacional ao ruído (NHO 01).** 1999 São Paulo:

Fundacentro, 1999. Disponível em [www.fundacentro.gov.br](http://www.fundacentro.gov.br). Acesso em: 05 de março 2015.

BRASIL. Ministério do Trabalho. **Portaria nº 19**. Brasília, 1998. Disponível em [http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEEB7F30751E6/p\\_19980409\\_19.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEEB7F30751E6/p_19980409_19.pdf). Acesso em 22 fev. 2015.

CARVALHO, Rita; CARVALHO, José Carlos. **Vibro-acústica é nova doença dos hipersensíveis ao som**. Diário de Notícias, 12 de março de 2007. Disponível em [http://www.dn.pt/inicio/interior.aspx?content\\_id=654154](http://www.dn.pt/inicio/interior.aspx?content_id=654154). Acesso em: 05 de março 2015.

CÉZAR, Maria do Rozário Vieira. **Atuação do Fonoaudiólogo na Prevenção da Perda Auditiva Induzida por Ruído**. Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica (CEFAC). Audiologia Clínica, Recife (PE). Disponível em <http://www.cefac.br/library/teses/6c632bfa6a1536f760aad180eb36afae.pdf>. Acesso em: 05 de março 2015.

COHEN, A. **Extra-auditory effects of occupational noise**. I. Disturbances to physical and mental health. Nat. Safety News, 1973. p 93-9.

COUTO, H. A.; SANTINO, E. **Audiometrias ocupacionais: Guia prático**. Belo Horizonte: Ergo editora; 1995. p. 116.

DEL CARLO, Ualfrido. **Controle de ruído industrial**. 2 ed. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1976. 159 p.

FERREIRA, José Reis; SOUSA, José Albuquerque; FOREID, Peter et al. **Drive respiratório anormal na doença vibroacústica**. RevPortPneumol., 2006 - jul, vol.12, no.4, p.369-374. Disponível em <http://www.scielo.oces.mctes>. Acesso em: 12 de março 2015.

FRANCISCO, Laudinei Lauro. **Avaliação de Protetores Auditivos em Campo**. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, 2001. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/81814/187078.pdf?sequence=1>. Acesso em: 12 de março 2015.

FROTA, 2011, apud TEIXEIRA, Adriane Ribeiro. **Inspeção do Meato Acústico Externo (Meatoscopia)**. Disponível em <http://www.ufrgs.br/napead/repositorio/objetos/avaliacao-audiologica/meato.php>. Acesso em: 12 de março 2015.

FUSCO, S. L. **Práticas de redução do ruído industrial:** curso apostilado. Belo Horizonte: ECOS. 1981.

GABAS, C.G. **3 M Soluções para SaúdeOcupacional e Segurança Ambiental.** Programa de conservação auditiva. Inovação 3M do Brasil, 2004. Disponível em <http://multimedia.3m.com/mws/media/372534O/ohes.pdf>. Acesso em: 15 de março 2015.

GERGES, S. **Ruído e suas Conseqüências.** In: VIEIRA, S. Manual de Saúde e Segurança do Trabalho: Segurança, higiene e medicina do trabalho, volume 3. São Paulo: LTr, 2005.

GONÇALVES, Ana; GONÇALVES, Filipa. **MP3 – A Revolução do MPEG 1 – Layer III.** ProgramaInstituto Superior Técnico de Lisboa, 2007. 5 p. Disponível em [http://www.img.lix.it.pt/~fp/cav/ano2007\\_2008/MEEC/Trabalho\\_18/MP3/index\\_ficheiros/efeitos\\_fisiologicos.html](http://www.img.lix.it.pt/~fp/cav/ano2007_2008/MEEC/Trabalho_18/MP3/index_ficheiros/efeitos_fisiologicos.html). Acesso em: 15 de março 2015.

GONÇALVES, C.G., 2009, *apud*OLIVA et al. **Mudança significativa do limiar auditivo em trabalhadores expostos a diferentes níveis de ruído. Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia.** Vol. 16 no. 3. São Paulo. July/Sept. 2011. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-80342011000300005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-80342011000300005). Acesso em: 26 de março 2015.

GONÇALVES, C.G.O.; MOTA, P.H.M.; MARQUES, J.M., 2009*apud* OLIVEIRA, Wanessa Tenório et al., 2012. **Audição de Trabalhadores Antes e Após o Programa de Conservação Auditiva.** Revista Brasileira de Ciências da Saúde. Vol. 16. No. 4, 517-524 p. Disponível em <http://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/rbcs/article/viewFile/12411/9120>. Acesso em: 26 de março 2015.

GUEIROS, Samuel. **As 4 degraus para a proteção.** Mar 01, 2013. Disponível em <http://nrfacil.com.br/blog/?p=6273>. Acesso em: 26 de março 2015.

HEIDRICH,M., 1988 *apud* BÍSCARO, Carla.O **Discurso sobre o Programa de Conservação Auditiva: A ideologia e seus efeitos.** Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP. São Paulo, 2007. Disponível em [http://www.sapientia.pucsp.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=3689](http://www.sapientia.pucsp.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=3689). Acesso em: 04 de abril 2015.

LEIDEL, Nelson A.; BUSCH, Kenneth; LYNCH, Jeremiah R. **Exposição Profissional.** Manual de Estratégia de Amostragem.DEPARTAMENTO DE SAÚDE,

EDUCAÇÃO E BEM ESTAR DOS EUA Serviço de Saúde Pública Centro de Controle de Doenças Instituto Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional Cincinnati, Ohio 45226 Janeiro de 1977. Disponível em [http://www.abho.org.br/wp-content/uploads/2015/02/Manual\\_NIOSH\\_Estrategia\\_Amostragem.pdf](http://www.abho.org.br/wp-content/uploads/2015/02/Manual_NIOSH_Estrategia_Amostragem.pdf). Acesso em: 04 de abril 2015.

MELO, Marília Fernandes Soares de; NETO, Annibal Muniz Silvany. **Revisão Narrativa sobre Riscos Ocupacionais Físicos e Saúde de Pilotos de Aviação Comercial.** Revista Baiana de Saúde Pública. v. 36 no. 2, p.465-481. Abr/Jun, 2012.

MORATA, T.; LEMASTERS, G.K., 1995 *apud* BÍSCARO, Carla. **O Discurso sobre o Programa de Conservação Auditiva: A ideologia e seus efeitos.** Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP. São Paulo, 2007.

PAGLIOSA, K.M., 1999 *apud* OLIVEIRA, Wanessa Tenório et al., 2012. **Audição de Trabalhadores Antes e Após o Programa de Conservação Auditiva.** Revista Brasileira de Ciências da Saúde. Vol. 16. No. 4, 517-524 p. Disponível em <http://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/rbcs/article/viewFile/12411/9120>. Acesso em: 04 de abril 2015.

PALMA et al., 2008; LOPES et al., 2009; GANIME et al., 2010. *apud* OLIVEIRA, Wanessa Tenório et al., 2012. **Audição de Trabalhadores Antes e Após o Programa de Conservação Auditiva.** Revista Brasileira de Ciências da Saúde. Vol. 16. No. 4, 517-524 p. Disponível em <http://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/rbcs/article/viewFile/12411/9120>. Acesso em: 04 de abril 2015.

REBELLO, Carlos Henrique Búrigo; SORTICA, Marta Almansa. **Exame Médico Periódico se Saúde.** Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Associação Catarinense de Medicina (ACM). XVI Curso de Especialização em Medicina do Trabalho. Florianópolis (SC), abril de 2000. Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/104977/Exame%20medico%20Periodico%20de%20saude.pdf?sequence=1>. Acesso em: 15 de abril 2015.

REGAZZI, R.D. et al, 2005, *apud* OLIVA et al. **Mudança significativa do limiar auditivo em trabalhadores expostos a diferentes níveis de ruído.** Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia. Vol. 16 no. 3. São Paulo. July/Sept. 2011. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-80342011000300005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-80342011000300005). Acesso em: 22 de abril 2015.

ROCHA, Renato; PORTO, Marcelo; MORELLI, Monica Yara Gabriel; MAESTÁ, Nailza; WAIB, Paulo Henrique; BURINI, Roberto Carlos. **Efeito de estresse ambiental sobre a pressão arterial de trabalhadores.** Revista de Saúde Pública, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 22 de abril 2015.

SILVA, M. C. E. da, **Sistema de gestão de segurança e saúde no trabalho em usinas de reciclagem de entulho: um estudo da exposição ocupacional ao ruído.** 179 fl. Dissertação de Mestrado. Centro Universitário Senac, São Paulo, 2006.

TELES, Renata de Mesquita; MEDEIROS, Márcia Pinheiro Hortencio de. **Perfil audiométrico de colaboradores do distrito industrial de Maracanaú - CE.** Rev. soc. bras. fonoaudiol., 2007 Set; 12(3): 233-239. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acesso em: 22 de abril 2015.

VÉR, I.; BERANEK, L. **Noise and Vibration Control Engineering Principles and Applications.** New York: John Wiley& Sons, 1992.

## **ANEXOS**

- ANEXO 1 – Programa de Conservação Auditiva da Decolar Aviação S.A
- ANEXO 2 – Formulário do questionário de monitoramento de audiometria alterada

## **ANEXO 1 – Programa de Conservação Auditiva da Decolar Aviação S.A**

### **1. INTRODUÇÃO**

A chamada “poluição sonora” é a mais conhecida forma de “poluição” no mundo moderno e é a principal causa da perda auditiva em indivíduos adultos. A extensão e o grau do dano auditivo dependem da intensidade da pressão sonora, da duração da exposição, da frequência, do ruído e da suscetibilidade do indivíduo.

Em meio aos agentes “nocivos” à saúde, o mais freqüente nos ambientes de trabalho é o ruído, que tem sido responsável por distúrbios auditivos temporários e permanentes e por comprometimentos orgânicos diversos. A exposição a ruídos de forte intensidade pode resultar em perda da audição temporária ou permanente.

Os mecanismos básicos envolvidos nas lesões do ouvido interno decorrentes da exposição a ruído são a exaustão física e alterações químicas, metabólicas e mecânicas do órgão sensorial auditivo. O resultado final pode ser lesão parcial ou total do órgão de Corti e consequentemente deficiência auditiva.

O ruído é considerado nocivo à saúde quando ultrapassa 85 dB(A), sendo este o limite para uma exposição diária de oito horas. No entanto, não se pode estabelecer rigidamente um nível de intensidade, uma vez que há características peculiares a cada indivíduo.

### **2. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO EMPRENDIMENTO**

**DADOS DA EMPRESA****Razão Social****DECOLAR AVIAÇÃO S.A****Nome Fantasia****DECOLAR****CNPJ****080.150.480/0004/60****Inscrição Estadual****Isento****CNAE****52.40-1-99****Grau de Risco****03****Efetivo Masculino****331****Efetivo Feminino****71****Endereço****Rua Garret S/N Bairro Morumbi, CEP: 30.460-108 Belo Horizonte - MG****RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROGRAMA****Responsável pela Elaboração****Paulo de Tarso Sales  
Tótora****Função****Médico do Trabalho****Registro Profissional****CRM 8420/MG****Contato****Telefone: (31) 8168-6767 – Celular (31) 8414-3720**

<b>Horário de Trabalho</b>	
<b>ADMINISTRATIVO</b>	<b>07:30 - 12:00 / 13:00 – 17:15 de Segunda a Quinta Feira, e das 07:30- 12:00/13:00 – 17h00 de Sexta Feira.</b> <b>Com Intervalo para refeições</b>
<b>OPERACIONAL</b>	<b>Em 03 turnos de 00:00 - 08:00 / 08:00 – 16:00 / 16:00 – 00:00.</b> <b>Com Intervalo para refeições de uma hora, sendo que trabalham 07 (sete) dias seguidos e folgam 02 (dois)</b>

### **3. OBJETIVO**

O Programa Integrado de SSO&MA em sua Área de Concentração – Saúde deve ser implementado nos locais do Empreendimento que tenham processos / atividades geradoras de níveis de pressão sonora elevados e / ou Perigos e Riscos associados a agentes ototóxicos, através da sistemática descrita neste procedimento denominada “Programa de Conservação Auditiva - PCA”.

O ruído é um dos “contaminantes” mais comuns, encontrado facilmente tanto no nosso dia a dia como em grande parte dos processos industriais. A característica multidisciplinar do PCA faz com que as habilidades, conhecimentos e experiências de cada profissional envolvido no programa sejam aproveitados ao máximo, integrando os trabalhadores expostos, aumentando consideravelmente as chances de sucesso.

É totalmente possível atingir o objetivo de prevenção da perda auditiva induzida pelo ruído ocupacional se os requisitos mínimos forem cumpridos na organização de um PCA. No entanto, simplesmente cumprir com os mesmos, não garante que um programa será eficaz na prevenção da perda auditiva ocupacional.

Um bom PCA pouco efetivo despenderá praticamente dos mesmos recursos de tempo, dinheiro e pessoal. Todas as etapas (definição de estratégias de medição, aquisição dos equipamentos de medição, realização das medições, as tomadas de decisão quanto ao uso de EPI's, sua aquisição, distribuição, armazenamento e cuidados, avaliações audiométricas periódicas, treinamentos dos envolvidos, etc...) podem ser realizadas de uma maneira mais eficaz ou menos eficaz. Mas, independentemente disso, os recursos necessários serão basicamente os mesmos.

Esse Programa de Conservação Auditiva - PCA apresenta os seguintes objetivos:

- Preservar a saúde ocupacional dos colaboradores;
- Garantir o atendimento da legislação aplicável;
- Estabelecer diretrizes e parâmetros mínimos para a conservação, avaliação e acompanhamento da audição dos colaboradores;
- Priorizar a aplicação de medidas de proteção coletiva;
- Orientar na seleção e no uso correto dos equipamentos de proteção auditiva, de avaliação médica e de monitoramento audiológico;
- Fomentar a interação entre as ações do SSO&MA, Operação e Administração;

#### **4. ABRANGÊNCIA**

Este procedimento se aplica a todas as Unidades de Negócio da Decolar Aviação em Belo Horizonte – MG e em outros municípios onde possui Bases Aéreas.

#### **5. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

➤ Normas de Higiene Ocupacional da Fundacentro : Avaliação da Exposição Ocupacional ao Ruído.	NHO 01
➤ Equipamento de Proteção Individual.	NR – 6
➤ □NR 15 – Atividades e Operações Insalubres.	NR 15
➤ PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde	NR - 7

Ocupacional.	
➤ PPRA – Programa de Proteção de Riscos Ambientais.	NR - 9
➤ ERGONOMIA. Legislação brasileira.	NR – 17

## 6. DEFINIÇÕES

- **NPSE:**

Nível de Pressão Sonora Elevada

- **PAIR:**

Perda Auditiva Induzida por Ruído como qualquer alteração dos limiares auditivos, do tipo neurosensorial, decorrente da exposição sistemática a Níveis Elevados de Pressão Sonora (NPSE), tendo como características principais a irreversibilidade e a progressão com o tempo de exposição ao Perigo / Risco, inicialmente, com o acometimento dos limites auditivos em uma ou mais freqüências da faixa de 3.000 a 6.000 Hz.

- **GRUPO HOMOGENEO DE EXPOSIÇÃO**

Grupo de trabalhadores expostos a um mesmo agente de risco, nas mesmas condições de intensidade e exposição.

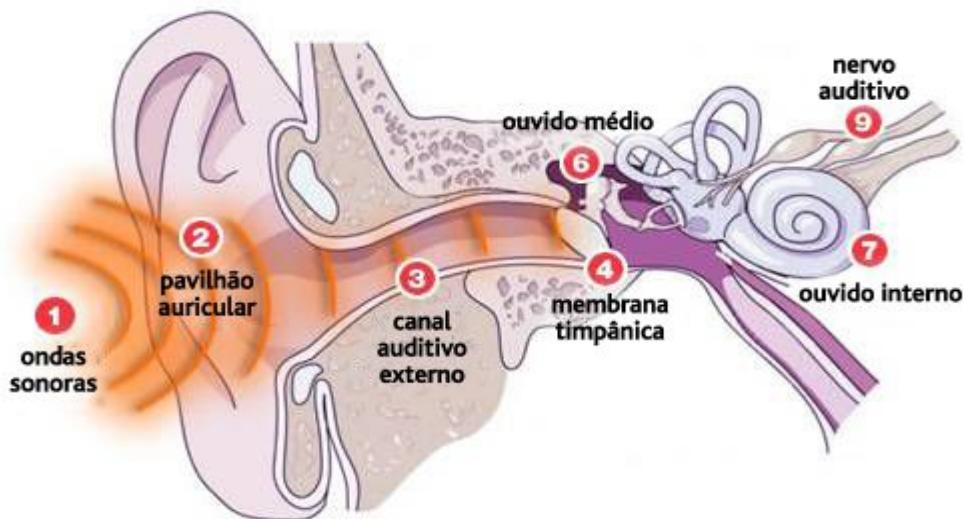
- Avaliação Qualitativa - Levantamento dos agentes de risco e tempos de exposição aos mesmos, envolvidos em determinada atividade.
- Avaliação Quantitativa - Medição e análise dos agentes de risco e períodos de exposição, registrados na avaliação qualitativa de determinada atividade.
- CAT - Comunicação de Acidente do Trabalho.
- CFM - Conselho Federal de Medicina.
- CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes.
- CLT - Consolidação das Leis do Trabalho.

- CO - Monóxido de Carbono.
  - SSO&MA – Setor de Segurança do Trabalho, Saúde Ocupacional e Meio Ambiente.
  - EPC - Equipamento de Proteção Coletiva.
  - EPI - Equipamento de Proteção Individual.
  - Limite de Tolerância - Concentração ou intensidade máxima ou mínima relacionadas com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral.
  - Medidas de Controle - Medidas aplicadas, preferencialmente na fonte geradora, na trajetória e em último caso no indivíduo exposto, para eliminar ou reduzir a limites mínimos aceitáveis à exposição dos trabalhadores a agentes de risco.
  - NPS - Nível de Pressão Sonora: intensidade do som, representada pela relação do logaritmo entre a variação da pressão provocada pela vibração e a pressão que atinge o limiar da audibilidade.
  - NPSE - Nível de Pressão Sonora Elevado, valor acima do nível de ação.
  - Nível de Ação - Valor acima do qual devem ser iniciadas ações preventivas de forma a minimizar a probabilidade de que exposições a agentes ambientais ultrapassem os limites de exposição.
- 
- NR - Norma Regulamentadora.
  - OS - Ordem de Serviço.
  - PCA - Programa de Conservação Auditiva.
  - PCMSO - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional.
  - PAIR - Perda Auditiva Induzida por Ruído.
  - PAIRO - Perda Auditiva Induzida por Ruído Ocupacional.
  - PPRA - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.

- SESMT - Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho representados pelos Engenheiros de Segurança, Médicos, Enfermeira, Técnicos de Enfermagem do Trabalho .
- SSST - Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho.

## 7 CONCEITOS BÁSICOS

### 7.1 O Sistema Auditivo



O ouvido é um sistema extremamente complexo. A audição é o primeiro dos cinco sentidos a desenvolver-se no feto, e o que permite o primeiro contacto com o mundo.

O ouvido capta os sons, converte-os em impulsos bioelétricos, transmite-os ao longo das fibras nervosas até ao cérebro, que lhes dá sentido e os interpreta. Para entender melhor, imaginemos que entramos neste órgão e "visitamos" as suas partes.

#### Ouvido externo

Compreende o pavilhão auricular, comumente chamado "orelha", o canal auditivo externo e a membrana do tímpano. Quando os sons chegam à membrana timpânica, esta converte-os em vibrações que se transmitem ao ouvido médio.

### Ouvido médio

Em apenas um centímetro quadrado, o ouvido médio contém os três ossículos mais pequenos do corpo humano: o martelo, a bigorna e o estribo. Os movimentos provenientes do tímpano amplificam-se aqui vinte e duas vezes até serem transmitidos ao ouvido interno, quer seja um som individual ou uma orquestra inteira.

### Ouvido interno

Numa pequena estrutura chamada cóclea ou caracol podemos encontrar mais de vinte mil células ciliadas (internas e externas). As externas têm por função amplificar ou inibir as vibrações que lhes chegam, já as células ciliadas internas convertem as vibrações em impulsos bioelétricos que através das fibras do nervo auditivo chegam ao cérebro, onde determinam uma sensação auditiva e lhes atribui significado.

## 7.2 O SOM, O RUÍDO e as Interações com os Indivíduos

O **Som** é uma [onda mecânica](#) que possui a intensidade e frequência necessárias para ser percebida pelo ser humano. Entendemos como onda mecânica uma onda que precisa de meios materiais, como o ar ou o solo, para se propagar. As frequências audíveis pelo [ouvido humano](#) ficam entre 16 Hz e 20000Hz (20kHz). Dentro desta faixa encontram-se a voz humana, instrumentos, musicais, alto-falantes, etc.

Abaixo de 16Hz temos os infra-sons, produzidos por vibrações da água em grandes reservatórios, batidas do coração, etc. Acima de 20kHz estão os ultra-sons emitidos por alguns animais e insetos (morcegos, grilos gafanhotos...), sonares, aparelhos médicos e industriais. Os dispositivos que produzem [ondas sonoras](#) são chamados de fontes sonoras. Entre os que mais se destacam estão aqueles compostos por:

- Cordas vibrantes como violão o piano, as cordas vocais etc.
- Tubos sonoros como órgão flauta, clarineta.
- Membranas e placas vibrantes tal como o tambor
- Hastes vibrantes como o diapasão, triangulo, etc.

Quando o som não é desejado ou incômodo, ou possui uma combinação não harmoniosa, dizemos que o mesmo se transformou em Ruído ou barulho. Uma das principais características do ruído é a mistura de sons, cujas freqüências não seguem uma regra precisa. Podemos caracterizar os sons a partir de sua **intensidade, altura ou timbre**.

A **intensidade** está ligada à quantidade de energia transportada pelo som. Desta forma, conforme a intensidade do som dizemos que ele é mais forte (a onda possui maior amplitude) ou mais fraca (a onda possui menor amplitude).

A **altura** está relacionada com a freqüência do som. Assim distinguimos os sons mais altos como os de maior freqüência (mais agudos) e os mais baixos como os de menor freqüência (mais graves). As notas musicais buscam agrupar diferentes freqüências sonoras produzidas por um instrumento.

O **timbre** corresponde ao conjunto de ondas sonoras que formam um som. O timbre permite diferenciar diferentes fontes sonoras, por exemplo é fácil perceber que o som de uma guitarra e de uma flauta são completamente diferentes.

Existem alguns fatores responsáveis por transformar um som agradável em um ruído irritante e desagradável. São eles:

- Duração da exposição
- Distância da fonte geradora de ruído
- Tipos de ruídos
- Freqüência / Intensidade

- Susceptibilidade individual

### 7.2.1 Duração da Exposição

Quanto menor o tempo de exposição, menor a probabilidade de desenvolvimento de problemas auditivos. Quanto maior o tempo de exposição ao ruído, maior a possibilidade de desenvolvimento de problemas auditivos.

### 7.2.2 Distância da fonte

Quanto mais próximo estivermos do ruído, maior a probabilidade de “ferirmos” ou causarmos traumas acústicos, como rompimento da membrana timpânica. Quanto mais nos afastamos da fonte do ruído, menor será o nível ao qual estaremos expostos. Porém, dependendo da intensidade e tempo de exposição a este ruído, ainda corremos riscos de perdas auditivas.

### 7.2.3 Tipos de ruído

O **ruído contínuo** é o que permanece estável com variações máximas de 3 a 5 dB(A) durante um longo período. Exemplo: máquina trabalhando - furadeira ou britadeira em operação, o trânsito na cidade.

O **ruído intermitente** é um ruído com variações, maiores ou menores de intensidade em períodos muito curtos. Exemplo: o alarme do rádio relógio ou alarme de carros.

O **ruído de impacto** apresenta picos com duração menor de 1 segundo, a intervalos superiores a 1 segundo. Exemplo: o disparo de armas de fogo ou explosões em pedreiras.

### 7.2.4 Freqüência

É o número de vezes que a oscilação de pressão é repetida, na unidade de tempo. Normalmente, é medida em ciclos por segundo ou Hertz (Hz). Por exemplo:

**Alta freqüência:** são os sons agudos;

**Baixa freqüência:** são os sons graves.

### 7.2.5 Intensidade

Podemos entender a intensidade como o volume do som ou ruído, cuja unidade é o decibel (dB). É caracterizada por som forte ou fraco. Por exemplo:

**Alta intensidade:** o volume do rádio quando alto.

**Baixa intensidade:** o volume do rádio quando baixo.

### 7.2.6 Susceptibilidade individual

Cada indivíduo possui uma sensibilidade diferente do outro no que se refere à audição. Isto significa que cada pessoa percebe os sons de formas diferentes.

A sensibilidade pode e geralmente varia com a idade, sexo, etnia, exposições anteriores.

Pessoas jovens geralmente escutam bem, enquanto que pessoas mais idosas têm diminuição de limiar de audição.

## 8. EFEITOS DO RUIDO NO ORGANISMO HUMANO

O ruído é um fator de risco presente em várias atividades humanas, fazendo parte do cotidiano da comunidade, no ambiente doméstico e também na maioria dos processos de trabalho.

Sem dúvida alguma, a perda auditiva ou diminuição da acuidade auditiva é a consequência mais imediata causada pela exposição excessiva ao ruído e este risco da lesão auditiva aumenta com o nível de pressão sonora e com a duração da exposição, mas depende também das características do ruído e da suscetibilidade individual.

Mas, os efeitos do ruído não se limitam a isso. A exposição em excesso ao ruído pode acarretar outros problemas de saúde ou piorá-los, além de impactos na qualidade de vida do indivíduo exposto. Por exemplo, aumento da pressão sanguínea, provocar ansiedade, perturbar a comunicação, provocar irritação, fadiga, diminuir o rendimento do trabalho, etc...

Entre os danos no aparelho auditivo que a exposição a níveis excessivos de ruído pode causar, citamos a Perda Auditiva Induzida pelo Ruído (PAIR), o Trauma Acústico e o “Temporary Threshold Shift” (TTS) ou Mudança Temporária do Limiar Auditivo.

### **8.1 PAIR – Perda permanente**

Em ambiente ocupacional, também denominada por Disacusia, Hipoacusia ou Surdez Ocupacional, é causada pela exposição prolongada a níveis elevados de ruído.

A perda auditiva induzida pelo ruído é indolor, gradual e seus sinais são quase imperceptíveis (zumbidos no ouvido durante ou após a exposição a níveis altos de ruído, dificuldade de manter uma conversação normal, sensação dos sons estarem abafados).

Com a destruição das células ciliadas da cóclea, a orelha interna perde a capacidade de transformar as ondas sonoras em impulsos nervosos e, consequentemente, é o fim da audição. Infelizmente, não se conhece ainda a cura para células ciliadas destruídas.

### **8.2 Trauma Acústico**

É conceituado como uma perda auditiva súbita, causada por uma única exposição a níveis de ruído muito altos. Em geral, acompanha-se de zumbido imediato, podendo acontecer rompimento do tímpano, hemorragia ou danos na cadeia ossicular.

### **8.3 Mudança Temporária do Limiar Auditivo ou “Temporary Threshold Shift” (TTS).**

A perda auditiva temporária é um efeito em curto prazo de uma mudança temporária do limiar auditivo e depende da suscetibilidade individual, tempo de exposição, intensidade e freqüência do ruído. A audição volta ao normal após algum tempo longe do ruído ou após o chamado repouso acústico. O zumbido, após a exposição a um ruído alto pode ser sinal de perda temporária.

## 9. FATORES PARA A PERDA DA AUDIÇÃO

Existem diversos fatores que podem levar à perda na audição, além da PAIR ocupacional. No ambiente de trabalho, as diversas combinações entre agentes físicos agressivos e agentes químicos facilmente encontrados, tornam-se riscos à saúde dos expostos. Por esse motivo, as Perdas Auditivas Ocupacionais não devem ser restritas a Perda Auditiva Induzida por Ruído, pois podem ocorrer casos de perdas auditivas ocupacionais e não ocupacionais sem que haja, necessariamente, exposições ao ruído.

Outros fatores, além da PAIR ocupacional, que podem levar à perda auditiva:

- Exposição durante lazer ou segundo ofício: diversas ocupações e atividades, pela natureza do trabalho, acabam por expor indivíduos a níveis excessivos de ruído, tais como: prática de tiro ao alvo, música alta, marcenaria doméstica, etc.
- Presbiacusia, que é a perda auditiva ocasionada por envelhecimento do sistema auditivo.
- Causas patológicas, como rubéola, meningite, infecções do aparelho auditivo.
- Surdez hereditária
- Trauma na cabeça

- Drogas Ototóxicas: existem casos de problemas auditivos relacionados ao consumo de medicamentos, como por exemplo, certos antibióticos, anti-depressivos, etc.
- Agentes Químicos Ototóxicos, que por si só ou quando combinados ao ruído, podem causar danos à audição.

## 10. AGENTES QUÍMICOS E PERDAS NA AUDIÇÃO

“Exposição a certos agentes químicos também podem resultar em perda auditiva. Em situações nas quais pode haver exposições simultâneas à ruído e n-butanol, monóxido de carbono, chumbo, manganês, estireno, tolueno ou xileno, recomenda-se a realização de audiometrias periódicas, que devem ser cuidadosamente revisadas. Outras substâncias sob estudos acerca de efeitos ototóxicos são: arsênico, dissulfeto de carbono, mercúrio e tricloroetileno.”

Pode-se dizer que um dos mais importantes e complexos desafios na área de saúde ocupacional é o estudo sobre os efeitos das exposições simultâneas. Fica evidente a necessidade de mais estudos nesta área, quando analisamos o número de trabalhadores expostos ao ruído e a quantidade de agentes químicos potencialmente tóxicos encontrados na indústria.

## 11. ASPECTOS LEGAIS

Devido ao desconhecimento do número real de trabalhadores expostos e ao sub-registro ou mesmo não-notificação dos casos, os dados disponíveis sobre os acidentes de trabalho, em particular dos traumas acústicos e das doenças profissionais relacionadas a PAIR, nas estatísticas oficiais, não permitem mensurar o impacto do que representa a exposição ocupacional ao ruído em epidemiologia ocupacional, mas existem registros indicando que no Brasil, a surdez é a segunda maior causa de doença profissional.

### 11.1 Ministério Do Trabalho e Emprego

**NR- 7** - Portaria n.º 19, de 9 de Abril de 1998: Instrui sobre os parâmetros de monitorização da exposição ocupacional ao risco de exposição a pressão sonora elevada. O critério de aptidão é dado pelo médico coordenador do P.C.M.S.O. e não deve ter caráter discriminatório. Além do audiograma, deve ser levado em consideração a anamnese, idade, exame otoscópico, a demanda auditiva na função, exposição não ocupacional, capacitação profissional e o P.C.A. da empresa. Também instrui que o funcionário deve ser enquadrado no relatório anual do P.C.M.S.O.

**NR-9** - Norma Regulamentadora No. 9 da SSMTb (que disciplina sobre as ações do PPRA): estabelece como condição fundamental no controle dos processos de trabalho em que há produção de ruído, o monitoramento regular das fontes de emissão e a adoção de equipamentos de proteção coletiva - EPC, como enclausuramento ou abafamento e de proteção individual - EPI, os denominados “protetores auditivos”.

O planejamento de Programas de Prevenção da Perda Auditiva Induzida pelo Ruído impõe-se como principal medida de preservação da capacidade auditiva e de prevenção de outros agravos à saúde da força de trabalho, decorrentes das PAIR, especialmente o risco a que estão expostos estes trabalhadores a acidentes do trabalho, pela redução do seu campo de percepção neuro-sensorial.

#### **NHO-01** – Normas de Higiene Ocupacional da Fundacentro: avaliação da Exposição Ocupacional ao ruído

O Decreto presidencial 4.882, de 18/11/03, assinado pelo presidente da República, que altera dispositivos do Regulamento da Previdência Social, transforma em referência oficial as Normas de Higiene Ocupacional, elaboradas e editadas pela Fundacentro.

Portaria n.º 48, de 25 de março de 2003 do Ministério do Trabalho  
“Estabelece normas técnicas de ensaios aplicáveis aos Equipamentos de Proteção Individual com o respectivo enquadramento no Anexo I da NR 06.”

#### **NR6- Vida útil:**

Cabe ao empregador quanto ao EPI :

- a) adquirir o adequado ao risco de cada atividade;
- b) exigir seu uso;
- c) fornecer ao trabalhador somente o aprovado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho;
- d) orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação;
- e) substituir imediatamente, quando danificado ou extraviado;
- f) responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica; e,
- g) comunicar ao MTE qualquer irregularidade observada.

Cabe ao empregado quanto ao EPI :

- a) usar, utilizando-o apenas para a finalidade a que se destina;
- b) responsabilizar-se pela guarda e conservação;
- c) comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio para uso; e
- d) cumprir as determinações do empregador sobre o uso adequado.

## **12. RESPONSABILIDADES DO PCA**

**Compete ao:**

**Gerente Geral:**

- Assegurar os recursos humanos, financeiros e materiais para implementação e manutenção do Programa de Conservação Auditiva – PCA.

**Equipe Dirigente:**

- Atuar como facilitadores na implantação do Programa PCA;
- Garantir a participação de seus liderados nos exames audiométricos e nos treinamentos do PCA programados;
- Priorizar as ações de Proteção nos Processos / Atividades;
- Apoiar a implementação das medidas de controle e proteção coletiva aprovadas no Empreendimento / Contrato;

- Analisar criticamente os resultados consolidados do Programa de Conservação Auditiva.

**Supervisores / Líderes / Assistentes Técnicos / Encarregados:**

- Assegurar o conhecimento e o cumprimento do Programa de Conservação Auditiva pelos seus liderados expostos aos Perigos / Riscos associados aos agentes físicos - ruídos e químicos – ototóxicos, identificados no Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e no Laudo Técnico das Condições Ambientais do Trabalho (LTCAT).
- Implantar as medidas de controle e proteção coletivas aprovadas;
- Conduzir as ações de monitoramento / medição da utilização adequada da proteção auditiva;
- Garantir que sejam utilizadas somente proteções auditivas especificadas pela Área de Segurança do Trabalho;
- Assegurar o direito do integrante sujeito à proteção auditiva que deixe a área de risco por motivo justificado relacionado à insuficiência / inadequação da proteção auditiva;
- Liberar os Integrantes para participação nos treinamentos do PCA quando convocados e para realização de audiometrias e demais exames médicos e ocupacionais;
- Comunicar a Área de SSO&MA qualquer desvio / não conformidade detectada em relação ao PCA;

**Segurança do Trabalho:**

- Conduzir o monitoramento ambiental dos Perigos e Riscos associados a ruído e aos agentes ototóxicos, atualizando os registros dos Programas PPRA, bem como, divulgando os resultados aos Gestores de Processo;
- Propor aos Gestores de Processo a adoção de medidas de controle e proteção coletiva atenuando ou limitando o aumento do NPSE, prioritariamente aplicáveis aos Processos / Atividades;

- Promover a seleção do tipo da proteção auditiva apropriada à redução da exposição ao NPSE, com apoio da Saúde Ocupacional;
- Apoiar o Monitoramento / Medição da utilização adequada da proteção auditiva.

#### **Saúde Ocupacional:**

- Aprovar e garantir a coordenação, implementação e manutenção do Programa Conservação Auditiva, viabilizando recursos profissionais adicionais sempre que necessário;
- Conduzir o monitoramento / medição audiológica e as avaliações médicas, atualizando os registros e prontuários dos Programas PCMSO e PCA, bem como, divulgando as informações pertinentes aos resultados aos Gestores de Processo;
- Ministrar os treinamentos para os integrantes quanto ao uso das proteções auditivas;
- Revisar, sempre que necessário, o Programa de Conservação Auditiva.

#### **Suprimentos:**

- Adquirir os equipamentos de proteção auditiva conforme requisitos especificados pela Segurança do Trabalho.

#### **Integrantes:**

- Participar dos treinamentos e exames audiológicos, quando convocados;
- Usar de forma adequada a proteção auditiva fornecida em conformidade com as instruções e treinamentos ministrados;
- Guardar e manter a proteção auditiva, quando não estiver em uso, de modo apropriado para Proteção de danos ao equipamento de proteção individual.

### **13. PROCEDIMENTO**

O Programa de Conservação Auditiva - PCA deve ser elaborado e implementado em conformidade com as seguintes Etapas:

- Identificação dos Processos / Atividades de interesse ao Programa PCA;
- Definição de critérios de Normalidade, Aptidão no Exame Pré-Admissional e Aptidão de Alto Risco no Exame Admissional;
- Definição de medidas de Proteção e mitigação / atenuação dos níveis de pressão sonora elevados;
- Seleção e especificação de equipamentos de proteção auricular;
- Monitoramento / Medição;
- Competência, Treinamento e Conscientização.

### 13.1 Identificação dos Processos / Atividades de interesse ao PCA

A identificação dos Processos / Atividades de interesse para o PCA deve ser realizada com base nas seguintes fontes de informações:

- **PPRA - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais**, que fornece os resultados das medições ambientais;
- **LTCAT- Laudo Técnico das Condições Ambientais do Trabalho.**
- Dados de complemento e refino através de ações de medição do nível de ruído, realizada com a finalidade de determinar horários de pico, tempos de exposição, medidas de controle e possibilidades de remanejamentos de colaboradores lesados para uma atividade de menor exposição, dentro do conceito de reabilitação para o trabalho;
- Avaliações da exposição aos Níveis de Pressão Sonora Elevados.

### 13.2 Ações e Métodos de Medição

Essas ações de medição compreendem as seguintes avaliações e suas respectivas metodologias de medição:

- Avaliação do nível de ruído / NPS ambiental através de Método que empregue o instrumento decibelímetro com banda de oitava, devidamente calibrado;
- Avaliação da Exposição – Audiodosimetria;

- Avaliação da Audição através de Audiometria Tonal e Logoaudiometria para todos os integrantes e subcontratados. Nos casos em que houver a necessidade de elucidar o diagnóstico de PAIR – Perda Auditiva Induzida por Ruído, realizar uma avaliação através dos exames de Imitânciometria e de Emissões Otoacústicas para todos os colaboradores expostos a NPSE e/ou a agentes químicos com potencial ototóxico.
- Avaliação especializada com Otorrinolaringologista, quando necessário e devidamente justificado, para o diagnóstico diferencial com socioacusia, nosoacusia e presbiacusia.

As Audiometrias Tonais devem abranger as freqüências de 250, 500, 1.000, 2.000, 3.000, 4.000, 6.000 e 8.000 Hz na via aérea e 500, 1.000, 2.000, 3.000, e 4.000 Hz na via óssea, com Otoscopia Prévia, Otometria e Anamnese Específica. **O Anexo I - Anamnese Audiométrica** apresenta um modelo desta ferramenta.

Para assegurar uma precisão e confiabilidade nos resultados da avaliação o Integrante deve obedecer à metodologia que prevê a permanência em repouso auditivo por um período mínimo de 14 (quatorze) horas até o momento de realização da Audiometria Tonal.

Para assegurar a utilização do EPI adequado, na realização da audiometria deverá ser realizada concomitantemente a medição do conduto auditivo (otometria), que estabelecerá o tamanho do EPI auditivo a ser utilizado pelo colaborador. Esta informação deverá constar no resultado da Audiometria, e deverá ser passada ao colaborador e observada na requisição do EPI específico junto à Segurança do Trabalho e/ou Almoxarifado.

Os registros das Avaliações Audiométricas devem ser feitos em Ficha Individual do colaborador contendo, no mínimo, as seguintes informações:

- ➔ Nome, idade e número do registro de identidade do colaborador;
- ➔ Nome da empresa e função do colaborador;
- ➔ Data do exame, tempo de repouso auditivo cumprido para a realização do exame audiométrico;
- ➔ Nome do fabricante, modelo e data da última calibração do audiômetro;
- ➔ Traçado audiométrico e símbolos conforme requisitos legais locais;

**NOTA:**

*O traçado audiométrico e símbolos usados em audiometrias realizadas em colaboradores dos Empreendimentos do Grupo Decolar Aviação no Brasil devem ser as constantes do Anexo I da NR-7.*

- Nome e número de registro no Conselho Regional de Classe e assinatura do profissional responsável pela realização do exame audiométrico.

**NOTA:**

*Para atendimento a legislação brasileira, Conselho Regional de Fonoaudiologia e Conselho Regional de Medicina, Especialidade de Otorrinolaringologista.*

- Assinatura do colaborador

### 13.3 Definição de critérios de normalidade, mudança, aptidão e aptidão de alto risco:

O enquadramento das avaliações em uma das categorias deve obedecer aos critérios especificados na seqüência:

#### 13.4 Normalidade

O Programa de Conservação Auditiva (PCA) deve adotar como critério de Normalidade, o exame cujo traçado audiométrico descreva limiares auditivos até 25 dB, encontrados nas Audiometrias Tonais, realizadas por Fonoaudióloga (o) habilitada (o) indicada (o) pelo Médico do Trabalho Coordenador do Empreendimento / Contrato.

#### 13.5 Mudança

Como critério de mudança deve ser considerada como alteração significativa dos limiares auditivos, nos termos do Anexo I da NR-7, quando a comparação ao exame de referência apresentar uma diferença entre as médias aritméticas dos

limiares auditivos de 10 dB ou mais, no grupo de freqüências de 500, 1.000 e 2.000 Hz, ou no grupo de freqüências de 3.000, 4.000 e 6.000 Hz.

As pioras em freqüências isoladas só devem ser consideradas significativas se atingirem 15 dB ou mais.

### 13.6 Aptidão no exame Pré-Admissional

Deve ser enquadrado como Apto no exame Pré-Admissional, todo candidato que apresentar uma avaliação de Audiometria Tonal dentro dos critérios classificados como normalidade.

### 13.7 Aptidão de Alto Risco no exame admissional

O PCA estabelece os critérios técnicos descritos na seqüência como de Aptidão de Alto Risco no Exame Admissional:

- O Colaborador para ocupação de cargos e funções em ambientes com níveis de pressão sonora acima de 80 dB(A) no Exame Pré-Admissional, quando apresentar Anacusia unilateral, ou seja, cofose em um ouvido e audição normal ou alterada no outro ouvido;
- Individuo jovem com PAIR-Ocupacional já diagnosticada e cujo cargo e função envolva Processo / Atividade em área de alto nível de ruído – igual ou maior que 90 dB(A);
- Não é recomendado o uso de protetor auditivo em candidato que apresentar ouvido com perfuração timpânica e / ou otorréia. O candidato, nessas condições, deve ser avaliado pelo Médico do Trabalho Coordenador do Empreendimento;
- Os potenciais colaboradores em processo admissional com perda auditiva devem ser informados de sua situação auditiva, após avaliação audiológica, assinando documento onde deve constar sua ciência quanto à limitação detectada, bem como, que foi adquirida anteriormente. O **Anexo II – Declaração de Ciência PA**, apresenta esta ferramenta.

- Admissão do trabalhador quando este for portador de perda auditiva neuro-sensorial causada por agente etiológico que não o ruído, com comprometimento das freqüências de 500 Hz, 1000 Hz ou 2000 Hz;
- Portador de perda auditiva importante, de causas variadas, principalmente se estiver atingindo freqüências entre 500 Hz e 2 kHz, em que a exposição ao ruído possa prejudicar o pouco de audição remanescente;
- Portador de otite média crônica.

Os colaboradores que, nos Exames Periódico ou Demissional, apresentarem agravamento da sua situação auditiva, segundo o critério do Anexo I da NR-7, devem ser encaminhados para um Otorrinolaringologista identificado pelo Médico do Trabalho Coordenador para emissão de Laudo / Relatório Técnico que forneça subsídios para o adequado diagnóstico e definição da conduta médica a ser observada.

#### **NOTAS:**

- i. *Nos casos em que ocorra desencadeamento e/ou agravamento de PAIR, o Integrante deve ser afastado do Processo / Atividade com exposição ao ruído, até a definição da causa do agravamento, ser encaminhado ao Otorrinolaringologista para diagnóstico e laudo, podendo-se para tanto, considerar o Programa de Reabilitação ao Trabalho;*
  
2. *Nos casos de agravamento constatados no Exame Demissional, o Médico do Trabalho deve aguardar o Laudo / Relatório Técnico do Otorrinolaringologista para a liberação do colaborador.*

#### 13.8 Requisitos para Emissão de CAT por Perda Auditiva

O Médico do Trabalho Coordenador do Empreendimento tem autonomia para individualmente ou, quando necessário, apoiado em relatório de Otorrinolaringologista, decidir pela emissão de CAT – Comunicação de Acidente de Trabalho, nos termos da legislação brasileira, para aqueles casos com suspeita de perda auditiva, após comprovação e estabelecimento de nexo causal ou nexo

técnico epidemiológico, considerando-se as peculiaridades regionais e os requisitos legais brasileiros aplicáveis.

Com intuito de facilitar a implementação desta sistemática, o **Anexo III - Fluxograma das Medidas e Avaliações Médicas** apresenta ferramenta com os passos envolvidos nas etapas deste procedimento.

### 13.9 Definição de medidas de Proteção e mitigação / atenuação dos níveis de pressão sonora

Dentro da hierarquia da Proteção, o Programa de Conservação Auditiva, recomenda a definição de ações de gerenciamento dos Perigos e Riscos associados a NPSE na seguinte ordem de prioridade:

- Fonte de geração ou na Trajetória, tais como:
  1. Mudanças de processo;
  2. Manutenção Preventiva dos equipamentos dinâmicos / rotativos ruidosos;
  3. Fixação rígida dos motores;
  4. Balanceamento das partes móveis dos equipamentos;
  5. Alinhamento de rolamentos e eixos;
  6. Lubrificação dos equipamentos;
  7. Confinamento / Encausuramento dos equipamentos ruidosos;
  8. Segregação dos equipamentos ruidosos;
  9. Instalação de Barreiras Acústicas;
  10. Limitação dos tempos de exposição;

Essas definições são de responsabilidade da Segurança do Trabalho em conjunto com o Gestor da Área envolvida.

- Como última opção ou para Proteção da exposição residual, com base nas recomendações do NIOSH - National Institute for Occupational Safety and Health, a definição de medidas de Proteção / mitigação associadas ao uso de equipamentos de proteção individual deve levar em consideração os seguintes critérios:

- Uso de 1 protetor para Integrantes expostos a níveis de pressão sonora entre 80 a 100 dB (A);
- Uso de 2 protetores para Integrantes expostos a níveis de pressão sonora entre 100 a 105 dB (A);
- Não permitir exposição ocupacional em níveis de pressão sonora acima de 105 dB (A).

### 13.10 Especificação de Equipamentos de Proteção Auricular

Mediante a especificação dos equipamentos de proteção individual auditivo pela Segurança do Trabalho, os Empreendimentos devem adotar rotinas operacionais de aquisição que assegurem a compra dentro dos requisitos especificados, com critérios de:

- Qualidade;
- Conforto e tamanho;
- Certificado de Aprovação – CA dentro da validade (requisito da legislação brasileira);
- Número do lote.

O Empreendimento deve estabelecer sistemáticas para controle de datas de fornecimento, de reposição e de substituição desses equipamentos de proteção individual auditivos – EPI's entregues aos colaboradores, mantendo estes registros por um período de vinte anos, como evidência objetiva da proteção.

### 13.11 Monitoramento / Medição

A eficácia do Programa PCA deve ser monitorada / medida através dos resultados obtidos nos exames audiométricos dos Integrantes dentro do planejamento estabelecido bem como, verificada com base nos agravamentos e casos novos que vierem a ocorrer.

Os colaboradores expostos a níveis de ruído acima de 85 dB (A) pelo tempo de exposição de 8 h / dia, que não venham a fazer uso de protetores auriculares podem ser objeto de advertência, dentro de regras previstas em Códigos Disciplinares locais.

### 13.12 Competência, Treinamento e Conscientização

Com o objetivo de assegurar competência, conscientização e eficácia no emprego da proteção auditiva, todos os integrantes abrangidos pelo Programa de Conservação Auditiva nos Empreendimentos devem receber treinamento no tema, através de mecanismos, tais como:

- Palestras de motivação dos colaboradores expostos ao ruído e de suas lideranças, para a valorização do trabalho de Proteção auditiva;
- Palestras e eventos de informação, conscientização e treinamento dos líderes e liderados sobre os efeitos da exposição a NPSE no organismo humano;
- Orientações para utilização, conservação, higienização e prazos de trocas dos EPI's auditivos.

Os eventos de treinamentos devem ser obrigatoriamente realizados nas respectivas admissões, como parte do processo de integração e, posteriormente, a critério do Médico do Trabalho Coordenador do Empreendimento / Contrato, inseridos nos Programas de Treinamento dos Empreendimentos.

### 13.13 Rastreabilidade

Os Empreendimentos devem considerar como registros gerados pelo Programa de Conservação Auditiva, os documentos tais como:

- Avaliações Médicas;
- Laudos de calibrações dos equipamentos audiológicos;
- Medição de ruído no interior da cabine audiométrica;
- Inspeções conduzidas;
- Listas de Treinamentos ministrados, Lista de Presença e conteúdo Programático.

## 14. ANÁLISE CRÍTICA

Os resultados / constatações dos monitoramentos / medições conduzidas dentro do PCA devem ser consolidados e submetidos à Análise Crítica do Gerente Geral e Equipe Dirigente com vistas à definição de ações corretivas e de melhoria contínua.

## 15. ETAPAS

<b>ETAPAS</b>	<b>SETORES /ATIVIDADES</b>	<b>QUANDO</b>
Organização do Comitê PCA e atribuições	Medicina do Trabalho	Agosto 2014 – Formado
Avaliações Ambientais	Segurança do Trabalho	Outubro 2014
Avaliação Médica	Todos os colaboradores	Contínuo de acordo com o PCMSO
Audiometria Questionário Audiológico	Todos os colaboradores	Contínuo de acordo com o PCMSO
Estabelecer conduta aos exames alterados	Medicina do Trabalho	Contínuo de acordo com o PCMSO
Treinamento	Medicina e Segurança do Trabalho	Integração
Distribuir os EPI's	Materiais e Logística	Contínuo
Mudança de função para serviços compatíveis	Seleção e Treinamento	Contínuo
Equipamentos de Proteção Coletiva	Engenharia de Manutenção	Contínuo
Participação na CIPA e SIPAT expondo os resultados das avaliações ambientais.	Todos os colaboradores	Quando da realização das mesmas

Palestras	Medicina e Segurança do Trabalho	Contínuo
Avaliação Geral do PCA	Medicina e Segurança do Trabalho	Agosto de 2014 a Agosto de 2015

## 16. ANEXOS

*Anexo I – Anamnese Audiométrica;*

*Anexo II – Declaração de Ciência de Perda Auditiva – PA.*

*Anexo III – Fluxograma das Medições e Avaliações Médicas;*

## ANEXO 2 – Formulário do questionário de monitoramento de audiometria alterada

	<b>MONITORAMENTO DE AUDIOMETRIA ALTERADA - PCA</b> Empregado: _____ Data de Admissão: _____ Base: _____ Idade : _____		
<b>Matricula Nº :</b> _____		<b>Função :</b> _____	
<b>Monitoramento individual</b>		<b>Data:</b> ____ / ____ / ____ .	<b>Observação</b>
<b>Sexo do colaborador</b>		<input type="checkbox"/> FEMININO <input type="checkbox"/> MASCULINO	
<b>Resposta SSO&amp;MA</b>		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
<b>O colaborador possui 60 anos ou mais ? Obs.: Faixa etária acima de 60 anos</b>		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
<b>Resposta SSO&amp;MA</b>			
<b>Na data em que houve alteração do exame audiométrico qual era o médico responsável pelo PCMSO da Base do colaborador entrevistado?</b>			
<b>Resposta SSO&amp;MA</b>			
<b>No PPRA qual foi o resultado da avaliação quantitativa para esta função?</b>			
<b>Resposta SSO&amp;MA</b>			
<b>Histórico audiométrico</b>		<b>Audiometria alterada na admissão</b> <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
<b>Resposta SSO&amp;MA</b>		<b>Audiometria anterior alterada</b> <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
<b>O colaborador recebeu recomendações médicas antes de fazer o exame de audimetria?</b>		<b>Audiometria alterada na demissão</b> <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
<b>Resposta entrevistado</b>			
<b>Qual é o tipo de EPI (neutralização ou eliminação do ruído) recomendado no PPRA para esta função?</b>			
<b>Resposta SSO&amp;MA</b>			
<b>O colaborador realizou algum treinamento de utilização de EPIs?</b>		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
<b>Resposta entrevistado</b>			
<b>O colaborador tem registro de treinamento de utilização de EPIs?</b>		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
<b>Resposta SSO&amp;MA</b>			
<b>O colaborador faz uso do protetor auditivo conforme previsto no PPRA?</b>		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
<b>Resposta entrevistado</b>			
<b>O colaborador está exposto a níveis de ruído superior ao permitido pela legislação?</b>		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
<b>Resposta SSO&amp;MA</b>			
<b>O colaborador já trabalhou em outras áreas onde teve exposição a ruído ?</b>		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
<b>Resposta entrevistado</b>			

	<b>MONITORAMENTO DE AUDIOMETRIA ALTERADA - PCA</b>		
	Empregado:	Data de Admissão:	
	Base:	Idade : _____	
	<b>Matricula Nº :</b> _____		<b>Função :</b>
Monitoramento individual	Data: ____/____/_____.	Observação	
Passou em algum momento por um trauma acústico? Qual?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
Resposta entrevistado	Trauma Acústico:		
Qual é o tempo de serviço que o colaborador tem na empresa?			
Resposta entrevistado			
Qual o Grupo Homogêneo de Exposição o colaborador pertence?			
Resposta SSO&MA			
O colaborador pertence ao grupo de aeroviários ou aronautas?	<input type="checkbox"/> Aeroviários <input type="checkbox"/> Aeronautas		
Resposta SSO&MA			
Houve repouso auditivo por um período mínimo de 14 horas até o momento de realização do exame audiométrico?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
Resposta entrevistado			
Houve uma limpeza no ouvido e ou inspeção auricular antes de iniciar o exame?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
Resposta entrevistado			
Nos últimos 6 meses o colaborador mudou de área (ambiente menos ruidoso para um ambiente mais ruidoso)?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
Resposta entrevistado			
O entrevistado usa abusivamente fones de ouvido conectados a equipamentos de MP3 e celulares?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
Resposta entrevistado			
Há histórico de antecedentes cirúrgicos e traumáticos?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
Resposta entrevistado			
Existe alguma observação em relação ao histórico otológico do entrevistado?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
Resposta entrevistado			

	<b>MONITORAMENTO DE AUDIOMETRIA ALTERADA - PCA</b>	
	<b>Empregado:</b>	<b>Data de Admissão:</b>
	<b>Base:</b>	<b>Idade :</b> _____
<b>Matricula Nº :</b> _____		<b>Função :</b> _____
<b>Monitoramento individual</b>  <b>Sintomas relatados na entrevista</b>		<b>Observação</b>
		<b>Irritação com sons intensos</b>
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
		<b>Perda auditiva temporária</b>
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
		<b>Tonturas</b>
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
		<b>Dificuldade auditiva em entender a informação ?</b>
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
		<b>Possui pressão interna dentro do ouvido?</b>
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
		<b>Fortes dores nos ouvidos</b>
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
		<b>Zumbidos</b>
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
<b>Resposta entrevistado</b>		
		<b>Frequenta danceterias</b>
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
		<b>Assiste à shows musicais ao vivo</b>
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
		<b>Realiza atividades com equipamentos barulhentos</b>
<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
<b>Resposta entrevistado</b>		
<b>Eficácia dos resultados monitorados pelo setor de SSO&amp;MA</b>		
<b>Resposta SSO&amp;MA</b>		
<b>Assinatura :</b> _____		

## ANEXO 3 – Compilado dos resultados das entrevistas

<b>QUESTIONÁRIO - MONITORAMENTO DE AUDIOMETRIA ALTERADA</b>		
<b>Qual o seu cargo?</b>		<b>Nº de pessoas</b>
Comandante de Helicóptero		3
Co-Piloto		1
Auxiliar de Serviços de Pista		6
Técnico Manutenção Mecânica Helicópteros		1
Comandante de Jato		1
Pintor de Aeronaves		1
Auxiliar de limpeza de aeronave		2
Estagiário de Manutenção Mecânica de Helicópteros		1
Atendente de Pista		1
<b>Existe a probabilidade da idade ter interferido na perda auditiva do colaborador?</b>		<b>Nº de pessoas</b>
<b>Obs.: Faixa etária acima de 60 anos</b>		
Sim		2
Não		15
<b>O colaborador está exposto a níveis de ruído superior ao permitido pela legislação?</b>		<b>Nº de pessoas</b>
Sim		6
Não		11
<b>Histórico audiométrico</b>		<b>Nº de pessoas</b>
Audiometria alterada na admissão		7
Audiometria anterior alterada		15
Audiometria alterada na demissão		-
Sem informação do resultado da audiometria na admissão		10
<b>Quais foram as recomendações médicas após o resultado da audiometria alterada?</b>		<b>Nº de pessoas</b>
Realizar monitoramento audiométrico semestral		17
Realizar exame audiométrico com 14 horas de repouso auditivo - Exame de controle		17
Intensificar a orientação e a fiscalização do uso do equipamento de proteção auditiva		17
<b>O colaborador realizou algum treinamento de utilização de EPIs?</b>		<b>Nº de pessoas</b>
Sim		10
Não		7
<b>O colaborador faz uso do protetor auditivo conforme previsto no PPRA?</b>		<b>Nº de pessoas</b>
Sim		15
Não		2
<b>Houve exposição a ruídos ocupacionais anteriores pelo colaborador?</b>		<b>Nº de pessoas</b>
Sim		11
Não		6
<b>Passou em algum momento por um trauma acústico?</b>		<b>Nº de pessoas</b>
Sim		1
Não		16
<b>Qual o Grupo Homogêneo de Exposição o colaborador pertence?</b>		<b>Nº de pessoas</b>
GHE 08 Helicópteros		4
GHE 04 Atendimento/ Limpeza		2
GHE 02 Manutenção/Mecânica		3
GH 06 Atendimento/Pista		7
GHE 09 Operações/Jatos		1
<b>O colaborador pertence ao grupo de aeroviários ou aeronautas?</b>		<b>Nº de pessoas</b>
Aeroviários		12
Aeronautas		5
<b>Houve repouso auditivo por um período mínimo de 14 horas até o momento de realização do exame audiométrico?</b>		<b>Nº de pessoas</b>
Sim		13
Não		4
<b>Houve Meatoscopia antes do exame de audiometria?</b>		<b>Nº de pessoas</b>
Sim		3
Não		14

<b>QUESTIONÁRIO - MONITORAMENTO DE AUDIOMETRIA ALTERADA</b>		<b>DECOLAR</b> 
<b>Nos últimos 6 meses o colaborador mudou de área (ambiente menos ruidoso para um ambiente mais ruidoso)?</b>		<b>Nº de pessoas</b>
Sim		-
Não		17
<b>O entrevistado usa abusivamente fones de ouvido conectados a equipamentos de MP3, celulares ou rádio de comunicação?</b>		<b>Nº de pessoas</b>
Sim		7
Não		10
<b>Há histórico de antecedentes cirúrgicos e traumáticos?</b>		<b>Nº de pessoas</b>
Sim		-
Não		17
<b>Sintomas relatados na entrevista</b>		<b>Nº de pessoas</b>
Irritação com sons intensos		2
Perda auditiva temporária		-
Tonturas		-
Dificuldade em localizar fonte sonora		-
Plenitude auricular		2
Fortes dores nos ouvidos		-
Zumbidos		-
Não possuem sintomas		13
<b>Há exposição a ruído extra-ocupacional?</b>		<b>Nº de pessoas</b>
Frequenta danceterias		-
Assiste à shows musicais ao vivo		-
Realiza atividades com equipamentos barulhentos		5
Não		12

## ANEXO 4 – Correlação dos resultados das audiometrias e das medições de ruído com o questionário

DECOLAR Aviação		CORRELAÇÃO DOS RESULTADOS DAS AUDIOMETRIAS E DAS MEDIÇÕES DE RUÍDO COM O QUESTIONÁRIO									
GRUPO HOMOGÊNEO DE EXPOSIÇÃO	AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DO RUÍDO	CARGOS DESTE GHE COM RESULTADO DE AUDIOMETRIA ALTERADO	CATEGORIAS DOS DESVIOS IDENTIFICADOS								Total de desvios/ GHE
			Treinamento	EPI	Ruído acima do limite permitido	Exposição ocupacional anterior	Procedimento médico	Histórico otológico relevante	Ruído extra-ocupacional		
GHE 08 Helicópteros	88.8 dB (A) para S76 e 88.6 dB (A) para S92.	Comandante de Helicóptero	2	0	4	3	3	2	0	14	
		Co-Piloto									
GHE 04 Atendimento/Limpeza	TWA: 70.6 dB (A)	Auxiliar de limpeza de aeronave	0	0	0	1	1	2	0	4	
GHE 02 Manutenção/Mecânica	TWA: 86 dB (A) e NEN: 88.9 dB (A)	Tecnico Manutenção Mecanica Helicopeteros	1	0	1	3	3	2	2	12	
		Pintor de Aeronaves									
		Estagiário de Manutenção Mecânica de Helicópteros									
GH 06 Atendimento/Pista	80,4 dB(A)	Atendente de Pista	3	0	0	2	6	2	3	16	
		Auxiliar de Serviços de Pista									
GHE 09 Operações/Jatos	TWA: 68,6 dB(A)	Comandante de Jato	1	1	0	1	1	1	1	6	
		% do tipo de desvio	13,5	1,9	9,6	19,2	26,9	17,3	11,5	52 desvios identificados	