

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
UFSC
ASSOCIAÇÃO CATARINENSE DE MEDICINA
ACM
FUNDAÇÃO DE AMPARO À EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA
FAPEU
XIV CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MEDICINA DO TRABALHO**

***RISCOS DE ALTERAÇÕES AUDITIVAS
RELACIONADAS AO RUÍDO INDUSTRIAL***

**GERALDO WEBBER DOS SANTOS
JOSÉ FRANCISCO DE CHAVES**

RIO DO SUL, OUTUBRO/98

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
UFSC
ASSOCIAÇÃO CATARINENSE DE MEDICINA
ACM
FUNDAÇÃO DE AMPARO À EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA
FAPEU
XIV CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MEDICINA DO TRABALHO**

**RISCO DE ALTERAÇÕES AUDITIVAS
RELACIONADAS AO RUÍDO INDUSTRIAL**

Geraldo Webber dos Santos
José Francisco de Chaves

Sebastião Ivone Vieira
Coordenador

Ralfino Haffmann
Coordenador Local

Octacilio Schüler Sobrinho
Orientador

RIO DO SUL, OUTUBRO/98

DEDICATÓRIA

Ao Professor e Coordenador do Curso, Dr. Sebastião Ivone Vieira e sua competente equipe, pelos conhecimentos transmitidos em alto nível.

Ao Professor e Orientador, Dr. Octacílio Schüler Sobrinho pelo apoio fornecido durante a realização desta monografia.

Ao Coordenador local, Dr. Ralfino Haffmann pelo companheirismo, e pela maneira gentil em atender nossas necessidades.

Aos Nossos Familiares, pelo carinho, compreensão, amor e incentivo nesta fase de nossas vidas.

Aos companheiros de caminhada, pela união, e pelo calor humano que nos seguiu em todos os momentos.

A Deus, por permitir a conquista de mais esta etapa, e por sua proteção, durante a nossa vida.

PENSAMENTO

“A natureza do homem é de tal maneira que ele não pode atingir a própria perfeição senão agindo para o bem e a perfeição da humanidade”

Karl Heinrich Marx.

ORAÇÃO DO MÉDICO DO TRABALHO;

Divino Mestre, nós te louvamos e te agradecemos pelos conhecimentos adquiridos e pelos avanços da Medicina do Trabalho, nos seus diversos setores, objetivando melhorar a qualidade de vida do trabalhador.

MÉDICO DOS MÉDICOS, Unge as nossas vidas, com o óleo da Tua Sabedoria e do Teu Amor, para que ao adentrarmos numa empresa ou numa fábrica, possamos levar a cura, o aconselhamento e a palavra amiga ao nosso companheiro trabalhador.

Enfim, Senhor que no desempenho de nossa função, possamos restituir a alegria de viver à todos aqueles que com o seu trabalho ajudam a engrandecer a nação brasileira.

Assim seja.

SUMÁRIO

1.0. Apresentação	09
1.0.1. Problema	09
1.0.2. Resumo	09
1.0. Abstract.....	10
2.0. Introdução	11
2.0.1. Histórico.....	11
2.0.2. Conceituação.....	16
2.0.3. Tipos de ruídos.....	17
2.0.4. Características do ruído	17
3.0. Anatomia e fisiologia da audição	19
3.0.1. Ouvido externo	19
3.0.2. Ouvido médio	19
3.0.3. Ouvido interno	19
3.1. Mecanismo de audição	19
3.2. Deficiência auditiva induzida pelo ruído	20
4.0. Avaliação da pressão sonora	21
4.0.1. Instrumentos de avaliação	21
4.0.2. Medidor de nível de pressão sonora	21
4.0.3. Calibrador	21
4.0.4. Dosímetro de ruído	22
4.0.5. Analisador de frequência	22
4.0.6. Influências do meio ambiente nas medições sonoras	22
5.0. Limites de tolerância para o ruído contínuo ou intermitente.....	23
6.0. Audiometria ocupacional.....	25
6.1. Introdução	25
6.2. Condições ambientais para realização de audiometria ocupacional	25
6.2.1. Sala audiométrica.....	25
6.2.1.1. Isolamento acústico	26
6.2.1.2. Absorção.....	26
6.2.2. Características do audiômetro.....	26
6.3. Competência.....	26
6.4. Perfil do examinado	27
6.5. O exame audiométrico	28
6.5.1. Objetivo	28
6.5.2. Técnica.....	28
6.5.3. Periodicidade	31
6.5.4. Interpretação dos resultados.....	31
6.5.4.1. Laudo clínico	31
6.5.4.2. Laudo ocupacional.....	34

6.5.5. PAIR	34
6.5.6. Tabela de Fowler	35
6.5.7. Tabela de Merluzzi	37
6.5.8. Tabela de Pereira	38
6.5.9. Tabela de Costa.....	38
6.5.10. Tabela da Previdência Social.....	38
7.0. O Frigorífico	40
7.1. Matança.....	41
7.1.1. Índice de ruído no setor da matança suína	41
7.2. Desossa.....	42
7.2.1. Índice de ruído no setor da desossa com os vaporadores desligados.....	43
7.2.2. Índice de ruído no setor da desossa com os vaporadores ligados.....	44
7.3. Do quadro de funcionários estudados	44
7.4. Resultados dos exames audiométricos	45
7.4.1. Matança.....	46
7.4.2. Desossa	46
7.5. Hipoacusia grau I	48
7.6. Hipoacusia grau II	50
7.7. Hipoacusia grau III.....	50
7.8. Hipoacusia grau IV	50
7.9. Hipoacusia não ruído.....	50
7.10. Hipoacusia por ruído + outra causa.....	51
8.0. Prontuário médico	52
8.1. Sintomatologia	52
8.2. Doenças concomitantes.....	52
9.0. Tipos de perdas auditivas	53
9.1. No setor da matança obtivemos os seguintes quadros	53
9.2. No setor da desossa suína as perdas auditivas foram as seguintes.....	55
10.0. Disposição por nível de pressão sonora.....	57
10.1. No setor da matança	57
10.2. No setor da desossa suína.....	57
11.0. Funcionários mais antigos da empresa	59
Conclusões finais.....	60
Base monográfica	61
Bibliografia.....	62

1.0. APRESENTAÇÃO

1.0.1. PROBLEMA

O ruído pode ser a forma mais prevalente de poluição ambiental na sociedade industrializada. Tem sido à muito tempo o objeto de interesse ocupacional e social devido as consequências nefastas não só no aparelho auditivo, mais comprometendo diversos órgãos, aparelhos e funções do organismo. Por ser a perda auditiva geralmente crônica (são necessários muitos anos para se instalar a surdez) e pela frequência cada vez maior que a classe trabalhadora está exposta ao ruído, tornou-se um dos maiores problemas de saúde pública. Diante disto escolhemos este tema para desenvolver a nossa monografia exigida para completar o programa prático do XIV Curso de Especialização em Medicina de Trabalho.

1.0.2. RESUMO

A Revolução Industrial proporcionou à humanidade inúmeros benefícios além do grande desenvolvimento. Entretanto, essa modernidade está associada a fatores que influenciam diretamente na saúde do trabalhador. Os casos de doenças ocupacionais crescem gradativamente, na proporção relativa do crescimento industrial.

A perda auditiva induzida pelo ruído (PAIR), associada a exposição prolongada a níveis elevados de ruído, tem sido em todo mundo uma das principais causas da incapacidade da classe trabalhadora, trazendo inúmeros problemas médicos econômicos e sociais.

Nesse trabalho estamos estudando o ruído industrial e seus efeitos dentro dos diversos campos de trabalho de um frigorífico.

1.0. ABSTRACT

Noise can be the most prevalent way of environmental pollution in industrial society nowadays.

It has been for a long time, object of occupational and social interest, because of its bad consequence, not just to the auditory system, but, to other organs, systems and body's function. Generally, the auditory loss is chronic (many years are necessary to appear the deafness), and with the high frequency of the cases in the working classes, for those that are always close to these loud noises, it has become one of the largest problems of people's health.

As this problem has become, that we chose this subject to explain our Ending Course Work, needed to complete the practical program of XVI Specialization Course of Doctor at Work.

Industrial Revolution has offered human race a number of benefits, and a large development.

However this modernity is associated with factors which has direct influence on worker's health. The cases of occupational illness increase gradually in relation to industrial growth.

The auditory loss caused by noise (ALCN) is associated with the lasting exposure to associated with the lasting exposure to high levels of noise, has become one of the major causes of working class's incapacity all over the world, and has brought a number of social, economic and medical problems.

In study aims at analysing industrial noise and its effects on several working areas in a frigorific.

2.0. INTRODUÇÃO

2.0.1. HISTÓRICO

O ruído a muito tempo é visto como um agente nocivo à saúde do homem; mas com advento da era industrial, e nos tempos modernos é que este agente tem sido objeto de muitos estudos na área da saúde ocupacional, devido as suas consequências não só atingindo o aparelho auditivo mas também outros órgãos, aparelhos e funções do organismo.

A perda auditiva induzida pelo ruído (PAIR), é considerada uma doença do mundo moderno. A exposição prolongada ao som demasiado alto, proveniente de máquinas industriais, discotecas, tróvos elétricos, também de aviões podem ocasionar as perdas auditivas que se manifesta de maneira incidiosa, produzindo danos irreversíveis.

A intensa industrialização que vem acontecendo no Brasil nas últimas décadas, determinou o aparecimento de várias enfermidades ocupacionais, entre elas as lesões auditivas induzidas pelo ruído.

Acometem grande contingente de trabalhadores em atividades, como metalúrgicas, indústrias têxteis, marcenarias e outras.

É de tempo que se concebe como negativo e com efeitos prejudiciais, o excesso de ruído para à saúde humana.

Problema este que vem aparecendo em proporções alarmantes devido ao grande desenvolvimento industrial desta época.

Conseqüentemente regiões industrializadas, especialmente onde, por diversos motivos, a indústria não aposta na modernização, trabalhando com maquinários obsoletos com pouca ou quase nenhuma manutenção adequada, a situação tornou-se um problema de saúde pública.

A exposição constante ao ruído excessivo ocasiona a perda auditiva irreversível, por lesar de forma definitiva, as frágeis estruturas do ouvido interno. Pode também ocasionar sintomas como zumbidos, alterações cardiovasculares, hipertensão, stress, tonturas, fadiga e outras complicações físicas e mentais.

A prevenção ainda é a maior arma contra a Perda Auditiva Induzida pelo Ruído (PAIR), pelo fato de não existir tratamento depois de comprovada a lesão. É de grande importância a prevenção do problema, introduzindo medidas ambientais e a utilização de equipamentos de proteção.

O profissional envolvido na área de medicina e segurança do trabalho, sendo ele técnico de segurança, engenheiro, profissional da área de enfermagem, assistente social, fonoaudiólogo ou médico, deve ter como objetivo principal, a detecção e o tratamento precoce da “PAIR”. É pela audiometria que se realiza o diagnóstico da “PAIR”, que por sua vez é o instrumento legal de maior importância nas questões trabalhistas que estão relacionadas ao ruído e a audição do trabalhador. O som está frequentemente em nossa vida diária, apresenta-se no soar de uma sirene, nas ondas do mar, na buzina de um automóvel, na campanha do nosso lar, etc...

Na vida diária, na sociedade evoluída, moderna, muitos sons são irritantes, indesejáveis e desagradáveis ao ouvido, estes são denominados como ruídos.

Estes ruídos e seus efeitos no indivíduo não dependem somente das suas características (amplitude, frequência, duração), mas também da atitude do indivíduo frente ao ruído. A “PAIR”, relacionada ao trabalho, é uma diminuição gradual da acuidade auditiva, decorrente da exposição contínua em níveis elevados de pressão sonora. Não se assemelha ao trauma acústico, definido como perda súbita da acuidade auditiva decorrente de uma única exposição a pressão sonora intensa. Podemos concluir que, para diagnosticarmos a “PAIR”, temos que constatar se o trabalhador foi exposto a níveis elevados de pressão sonora de intensidade maior que 85db, durante oito horas diárias, durante vários anos. O som é caracterizado por flutuações de pressão em um meio compreensível. Portanto, não são as flutuações de pressão que produzem a sensação de audição quando atingem o ouvido humano. As sensações só ocorreram quando a amplitude destas flutuações e a frequência com que elas se repetem estiverem dentro de determinadas faixas de valores. Portanto, flutuações de pressão com amplitude inferiores a certos mínimos não serão audíveis, como certamente, ondas de alta intensidade, como nas proximidades de turbinas de aviões e mísseis, podem produzir a sensação de dor ao invés de som. Podemos também lembrar das ondas de choque simples, geradas por explosões ou aeronaves de alta velocidade. Existem ainda as ondas cuja frequência de repetição das flutuações, acima referidas, estão acima ou abaixo de frequências geradoras de sensação auditiva e são, respectivamente ondas ultrassonográficas e ondas infra-sônicas.

Segundo vários autores, a legislação em vigor no Brasil não está conseguindo evitar a difusão da surdez profissional. O nosso país é um dos que apresenta maior índice da PAIR entre operários da área industrial.

A primeira referência histórica sobre os efeitos prejudiciais do ruído foi realizada por Plínio, o “velho”, em torno de 600 a.C. no livro “História Natural”, no qual referia-se à surdez das pessoas que moravam perto das cataratas do rio Nilo. Foi a primeira vez que afirmou-se comprovadamente a relação entre surdez e o excesso de ruído.

Bernardino Ramazzini em 1700, descreveu a doença relacionada com o ambiente de trabalho; dizia a “doença dos Bronzistas”, martelavam o bronze para dar-lhe maleabilidade, durante o dia inteiro, afirmando que a surdez dos ferreiros advinha do ruído contínuo.

Em 1830 já se possuía um bom conhecimento sobre “PAIR” e a esta designava-se de “Surdez dos Ferreiros”.

A partir da década de quarenta, neste século as PAIR passaram a ser legalmente reconhecidas em alguns países, como características de algumas profissões, e portanto, possíveis de serem indenizados pelo dano causado à saúde.

A partir dessa época, como consequência dos constantes processos judiciais e indenizações, passou-se a estudar intensivamente em muitos países do mundo, os fatores de riscos e de prevenção do problema.

Pesquisou-se períodos de exposição diários e níveis de ruído seguros para evitar a doença. Infelizmente, no Brasil, os estudos são escassos e os avanços legislativos praticamente inexistem.

As leis brasileiras baseiam-se nas de outros países e há inclusive leis que foram copiadas com erros de transcrição e não condizem com a nossa realidade. Apesar destes fatos serem do conhecimento da comunidade científica brasileira, permanecem sem correção.

“Os ouvidos não tem pálpebras.” A frase do poeta e escritor Décio Pignatari mostra que não podemos nos proteger dos sons desconfortáveis fechando os ouvidos, como naturalmente fazemos com os olhos ou a boca. O dilema vem de longe: na antigüidade, os gregos instalavam as caldeiras fora da cidade para poder ter silêncio. Mas agora chega perto: o Brasil acaba de inaugurar uma cruzada contra o barulho, que começa pela avaliação de mais de 40 modelos de liquidificadores e se estenderá aos secadores de cabelos e refrigeradores. Um “selo ruído” do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização a Qualidade Industrial (Inmetro) irá prevenir os consumidores da potência sonora desses aparelhos, embora sem obstruir a venda. No caso dos brinquedos, virão medidas restritivas graduais.

Essa ofensiva em favor do silêncio doméstico, concebida pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente, pode sinalizar o início de uma oportuna mudança de mentalidade. O barulho hoje é a terceira causa de poluição do planeta, depois do ar e da água. E as pesquisas médicas confirmam: nossos ouvidos nunca ouviram tão pouco e tão mal. Quando o aparelho auditivo se forma, em torno do sexto mês de gestação, começa uma longa jornada no mundo do barulho. Se o recém-nascido vai para uma incubadora mal regulada, está dentro de uma câmara de tortura. E, se uma enfermeira distraída joga a prancheta sobre a tampa, lá dentro é como um terremoto.

Mesmo um país muito civilizado, como o Canadá, nem sempre é mais silencioso. Em quatro de sete creches de Montreal, foram encontrados níveis de ruído superiores a 75 decibéis (dB), patamar no qual o organismo começa a sofrer alterações perigosas. A taxa de colesterol de um adulto, por exemplo, pode subir 25%. O máximo tolerado pelo ouvido humano, sem desconforto, é 80 dB, mas já a partir dos 65 dB o organismo está sujeito a um estresse gradativo.

Nas ruas de trânsito pesado das cidades brasileiras, a marca dos 80 dB é ultrapassada folgammente. Se houver caminhões, britadeiras ou construções, pode-se chegar a até 120 dB.

Aí já entramos numa faixa dolorosa. Labirintite e surdez são riscos reais – dependendo do tempo de exposição ao ruído, que em combinação com sua intensidade dá a dimensão exata do perigo. O ruído excessivo ameaça ainda mais as crianças, adverte o otorrinolaringologista Richard Voegels, do Hospital das Clínicas de São Paulo. A perda de audição pode influenciar todo o seu desenvolvimento psicomotor. Além de se habituar desde cedo a brinquedos ruidosos, as crianças ainda são levadas a festinhas em bufês infantis nos quais a trilha sonora muitas vezes constitui um atentado aos tímpanos. É uma preparação para o que virá na adolescência: os audifones, quase sempre usados em volume excessivo, e os concertos de rock.

Estudos realizados em Nancy, na França, mostraram que 44% dos freqüentadores desses concertos apresentavam alterações auditivas.

Nos Estados Unidos, uma pesquisa com 6 mil jovens entre 6 a 19 anos revelou que 15% deles ouviam abaixo do normal, embora apenas 10% dos afetados tivessem percebido o problema. No Brasil, os números não são fartos, mas o fenômeno se repete. Em janeiro de 1995, por exemplo, no Estádio de Pacaembu, os 2 milhões de watts de potência sonora dos Rolling Stones causaram a várias pessoas traumas acústicos, cujos sintomas imediatos costumam ser enjôo, dor, zumbido e sensação de ouvido tapado. Um choque de pressão assim pode provocar danos irreversíveis à cóclea, a parte nobre e delicada do ouvido interno. O som atordoante dentro do estádios franceses, na última Copa do Mundo, mostrou que mesmo os eventos esportivos, destinados em tese a promover a saúde, já estão contaminados pela cultura do barulho.

Duas tradições brasileiras, o Carnaval e as festas juninas, são excelentes ocasiões para estragar os ouvidos. As bombas recreativas podem proporcionar até 140 dB a quem ouve o estouro de perto.

Um estudo feito durante a Recifolia de 1995 (o Carnaval de setembro) pelo otorrinolaringologista Nelson Caldas, professor da Universidade Federal de Pernambuco, apurou que os foliões que acompanhavam os trios elétricos expunham seus ouvidos, de forma contínua, a uma média de 110 dB. Nessa frequência, segundo a Organização Mundial da Saúde, 15 ou 20 minutos são o máximo admissível sem riscos.

Em Recife, o problema dos trios elétricos tornou-se tão sério que a associação dos moradores do refinado bairro da Boa Viagem obteve a promessa oficial de que, no próximo Carnaval, os trios elétricos não mais passarão nas avenidas principais, que acompanha a orla marítima.

Por causa do barulho, três canários de estimação morreram na gaiola durante o último Carnaval, e o próprio dono dos pássaros chegou a ser internado num hospital, com taquicardia, na quarta-feira de Cinzas. Para resolver o problema, acabou se mudando. Não precisaria ter passado por tudo isso se morasse, por exemplo, na Áustria. Em certas zonas florestais desse país, mesmo no ano-novo é proibido soltar foguetes – para não incomodar os animais.

Em ambiente fechado, o problema do barulho pode ganhar contornos mais perigosos. No interior de uma danceteria a intensidade sonora chega a 115 ou 220 dB, equivalente ao ronco de uma turbina de avião a 5 metros de distância. Segundo a tabela da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a máxima exposição diária permissível para um barulhão desses seria de 7 minutos. É cada vez mais comum jovens que frequentam ou trabalham em danceterias procurarem otorrinolaringologista com queixas de zumbido (tinnitus) nos ouvidos, que pode ser o primeiro sinal de perda de audição. Recente pesquisa realizada pela Universidade La Sapienza, de Roma, com 344 estudantes secundaristas e universitários europeus mostra que as enfumaçadas discotecas não oferecem apenas riscos auditivos, mas podem até mesmo afetar o relógio biológico, que regula o ritmo do sono. Esse fenômeno originou a expressão disco-lag, parafraseando o conhecido jet-lag, das viagens aéreas intercontinentais.

As perdas auditivas decorrentes desse hábito moderno de passar muitas horas em ambientes barulhentos em geral começam pelos sons mais agudos, bem acima da frequência da voz humana. Por essa razão, podem passar despercebidas durante muito tempo. É depois dos 40 anos que se manifestam de maneira inequívoca.

Os problemas localizados no aparelho auditivo tendem a ser agravados por alimentação inadequada, deficiência vasculares, pressão alta, estresse, consumo de substâncias ditas ototóxicas (como a aspirina e o quinino), presente na água tônica e pelo hábito de fumar e tomar café em excesso. Em princípio, tudo aquilo que contrai os vasos sanguíneos responsáveis pela irrigação das estruturas internas do ouvido, dificultando a circulação, conspira contra a boa audição. As primeiras vítimas geralmente

são pessoas com “orelhas de vidro”, apelido dado a quem dispõe de um aparelho auditivo sensível ou apresenta predisposição genética à surdez. De qualquer modo, o incremento de decibéis na vida moderna é um problema de todos. E a grande armadilha está no fato de que o barulho é um pouco como a fumaça; tem efeito lento, residual, vendendo muito bem a falsa idéia de que não traz quaisquer malefícios.

Em 1802, no Testamento de Heilingenstadt, que se tornaria um documento célebre, o compositor alemão Ludwig Van Beethoven relata dramaticamente aos irmãos o declínio de sua audição. A seguir, trechos de sua correspondência.

“Como era cruel ver-me rechaçado pela experiência duplamente triste de minha precária audição. Entretanto, era-me impossível dizer a todo momento às pessoas: falem alto, gritem, porque sou surdo.

Como poderia eu admitir uma enfermidade naquele sentido que deveria ser a mim mais perfeito do que em outros?

Para mim não pode haver aqueles momentos de descontração com meus amigos, nenhuma conversação refinada, nenhuma troca de idéias. Devo viver quase sozinho, como um indivíduo que foi banido do seio da sociedade.

Que humilhação quando alguém ao meu lado ouve uma flauta a distância e eu nada ouço, ou alguém escuta um pastor cantando e uma vez mais, nada ouço.”¹

2.0.2. CONCEITUAÇÃO

Nenluesi em 1981 descreveu som como qualquer perturbação vibratória em um muro elástico, que produz uma sensação auditiva. Ruído é um tipo de som desagradável e indesejável.

Som e ruído erroneamente são usados como sinônimos. O som é a sensação de prazer como música, a fala o canto dos pássaros e ruídos lembram sons desagradáveis como barulho de trânsito, buzinas, máquinas, turbinas de aviões.

O ouvido humano normal percebe som que estejam dentro de 20 a 20.000 Hz. O limiar da audição que é a pressão acústica mínima que o ouvido humano pode detectar é $20 \times 10^{-6} \text{ n/m}^2$ em uma frequência de 1.000hz é o equivalente a 20 micropascal (Isso 2.683/83).

¹ Revista Época, Ano I, Nº12, 10 de agosto de 1998. Editora Globo. Pg. 58 a 62.

2.0.3. TIPOS DE RUÍDOS

1 – Contínuo Estacionário – Quando as variações de valores são desprezíveis durante o período da observação.

2 – Contínuo Flutuante – Ruídos com variações expressivas durante o período de observação.

3 – Ruído de Impacto – É aquele que apresenta picos de energia acústica de duração inferior a 1 (um) segundo, em intervalos superiores a um segundo.

2.0.4. CARACTERÍSTICAS DO RUÍDO

Intensidade e ou pressão é a quantidade de energia vibratória que se propaga nas áreas próximas a partir de uma fonte emissora. Pode ser definida em termos de energia (Watt/m^2) ou em termos de pressão (N/m^2 ou Pascal).

Frequência: é o número de vibrações completa em um segundo e expressa em Hertz (Hz).

Para a medida a pressão sonora usa-se uma escala relativa que adota o decibel (dB) como unidade de relação logarítima.

Nível de intensidade sonora : $\frac{\text{Intensidade a ser medida (I)}}{\text{Intensidade de referência (I}_0\text{)}}$

$$\log = \frac{I}{I_0} = \text{número de bel}$$

$$10 \times \frac{\log I}{I_0} = \text{decibel (db)}$$

I_0 é a intensidade de referência, ou seja é a maior intensidade capaz de ser percebida pelo ouvido humano para um som puro e submetido na frequência de 1.000 Hz. Seu valor é de $10^{-12} \text{ Watt/m}^2$. Se a expressão utilizada for em níveis de pressão utiliza-se a seguinte equação.

$$\text{NPS} = 10 \log \frac{P^2}{P_0^2} = 20 \log (P/P^3)$$

P = Pressão sonora medida

Po = Pressão mínima perceptível pelo ouvido humano a um som puro de 1.000 Hz (20×10^{-6} Pascal ou 2×10^{-5} N/m²).

Observa-se que para cada aumento de 3 dB a intensidade sonora será duplicada. Quando se dobra a distância da fonte emissora do som o nível de pressão sonora decresce em 6 dB.

3.0. ANATOMIA E FISIOLOGIA DA AUDIÇÃO

O ouvido humano é um sofisticado sensor do som, é um sistema muito sensível que permite perceber e interpretar os sons. O ouvido didaticamente está dividido em três partes;

O ouvido externo, o ouvido médio e o ouvido interno.

3.0.1. OUVIDO EXTERNO

O ouvido externo é formado por três elementos – pavilhão da orelha, conduto auditivo e tímpano. O pavilhão da orelha contribui para coletar e localizar as ondas sonoras que através do conduto irão fazer vibrar a membrana timpânica.

3.0.2. OUVIDO MÉDIO

O ouvido médio através de uma cadeia de ossículos (martelo, bigórnia, e estribo) atua com um amplificador do som, aumentando as vibrações do tímpano. O estribo por sua vez está ligado a cadeia através de uma membrana chamada janela oval.

3.0.3. OUVIDO INTERNO

O ouvido interno possui três componentes: o vestíbulo, os canais semicirculares e a cóclea, que é uma espiral cônica composta de três canais enrolados comprimidos lado a lado. Os canais de cima através da janela oval e o canal de baixo através da janela redonda comunicam-se com o ouvido médio e estão cheios de um líquido chamado de perilinfa, o canal do meio, o ducto coclear também está cheio de líquido chamado de endolinfa.

3.1. MECANISMO DE AUDIÇÃO

As ondas sonoras captadas pelo pavilhão da orelha através do conduto auditivo atinge a membrana timpânica que vibra, transmitindo estas vibrações a cadeia de ossos (martelo, bigórnia e estribo) no ouvido médio. O estribo fazendo vibrar a janela oval gera ondas de pressão hidráulica que se propagam até a cóclea ao longo do canal superior. As vibrações das janelas cocleares passam para a janela redonda. No interior do canal do meio existe uma estrutura, o órgão de Corti, que contem as células ciliadas cujas bases e lados estão interligadas a uma rede de terminações do nervo coclear. As vibrações das membranas basal e tectoria criam vibrações que estimulam o órgão de Corti (células ciliadas) que produzem impulsos elétricos transmitidos pelo nervo vestibulo-coclear ao cérebro.

3.2. DEFICIÊNCIA AUDITIVA INDUZIDA PELO RUÍDO

A deficiência auditiva é oriunda de lesão do ouvido interno que decorrem da exposição a alto nível de ruídos por um tempo prolongado e que se manifestam por modificações mecânicas, exaustão metabólicas e alterações vasculares crônicas que terminam por lesar as células sensoriais. (ciliadas) ao nível da coclea.

4.0. AVALIAÇÃO DA PRESSÃO SONORA

Para se fazer a medição do nível de ruído de um ambiente é necessário fazer um levantamento sonoro do mesmo.

A avaliação do nível de pressão sonora pode ter os seguintes objetivos:

- Determinar o risco de dano auditivo.
- A interferência dos ruídos com as comunicações.
- Avaliar o nível de desconforto e determinar os pontos críticos.
- Comparar com os critérios legais para fins judiciais.

4.0.1. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

Existem vários equipamentos para avaliação da pressão sonora entre os mais usados temos:

- Medidor de nível de pressão sonora.
- Calibrador.
- Dosímetro de ruído.
- Analisador de frequência.

4.0.2. MEDIDOR DE NÍVEL DE PRESSÃO SONORA

O medidor de nível de pressão sonora, também chamado de medidor de nível sonoro ou de nível de som, responde semelhantemente da mesma maneira que um ouvido humano.

O sinal sonoro é convertido em um sinal elétrico correspondente, através de um microfone de alta qualidade. Como o sinal é muito pequeno, ele deve ser amplificado antes de ser lido pelo medidor.

4.0.3. CALIBRADOR

Serve para garantir a exatidão das medições do aparelho. Existem dois tipos de calibradores.

Eleto-mecânico (Pistão fone)

Eleto-acústico (Tipo alto falante)

4.0.4. DOSÍMETRO DE RUÍDO

É um aparelho que serve para calcular os ruídos nos diversos pontos durante a jornada de trabalho e que poderam ser acoplados a um computador para processamento e análise dos dados obtidos.

4.0.5. ANALISADOR DE FREQUÊNCIAS

É um aparelho que indica a distribuição do som em função da sua frequência.

4.0.6. INFLUÊNCIAS DO MEIO AMBIENTE NAS MEDIÇÕES SONORAS

Temperatura – Mudanças bruscas de temperatura podem alterar a medição por condensação no interior do microfone do aparelho. A temperatura ideal para medição é de -10°C e mais 50°C .

Umidade – Proteger o aparelho das umidades que não deverá estar em contato com a umidade relativa do ar acima de 90%.

Vento – O vento soprando no microfone provoca ruídos não desejáveis os quais prejudicam a medição.

Pressão ambiental – Nas grandes altitudes o instrumento deve ser calibrado para pressão atmosférica da localidade.

5.0. LIMITES DE TOLERÂNCIA PARA O RUÍDO
CONTÍNUO OU INTERMITENTE
(NR – 15 – ANEXO N° 1)

<i>Nível de Ruído dB (A)</i>	<i>Máxima Exposição Diária Permissível</i>
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 14 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	08 minutos
115	07 minutos

5.0.1. Entende-se por ruído contínuo ou intermitente para fins de aplicações de limites de tolerância, o ruído que não seja de impacto.

5.0.2. Os níveis de ruído contínuo ou intermitentes devem ser medidos em decibéis (dB) com instrumentos de nível de pressão sonora apurado no circuito de compensação “A” e circuito de resposta lenta (SLOW). As leituras devem ser feitas próximas ao ouvido do trabalhador.

5.0.3. Os tempos de exposição aos níveis de ruído não devem exceder os limites de tolerância fixados no quadro deste anexo.

5.0.4. Para os valores encontrados de nível de ruído intermediário será considerada a máxima exposição diária permissível relativa ao nível imediatamente mais elevado.

5.0.5. Não é permitida exposição a níveis de ruído acima de 115 dB para indivíduos que não estejam protegidos.

Se durante a jornada de trabalho ocorrerem dois ou mais períodos de exposição a ruído de diferentes níveis, devem ser considerados os seus efeitos combinados, de forma que, se a soma das seguintes frações:

$$\frac{C1}{T1} + \frac{C2}{T2} + \frac{C3}{T3} + \dots + \frac{Cn}{Tn}$$

Exceder a unidade, a exposição está acima do limite de tolerância.

Na equação acima Cn indica o tempo total em que o trabalhador fica exposto a um nível de ruído específico e Tn indica a máxima exposição diária permissível a este nível, segundo o quadro anexo.

5.0.6. *As atividades ou operações que exponham os trabalhadores a nível de ruído, contínuo ou intermitente, superiores a 115 dB (AC) sem proteção adequada, oferecerão risco grave e iminente.*

NR 15 – ANEXO Nº 2

Limites de Tolerância Para Ruídos de Impacto

1. *Entende-se por ruído de impacto aquele que apresenta picos de energia acústica de duração inferior a 1 (um) segundo, a intervalos superiores a 1 (um) segundo.*

2. *Os níveis de impacto deverão ser avaliados em decibéis (dB), com medidor de nível de pressão sonora operando no circuito linear e circuito de resposta para impacto. As leituras devem ser feitas próximas ao ouvido do trabalhador. O limite de tolerância para ruído de impacto será de 130 dB (LINEAR). Nos intervalos entre os picos, o ruído existente deverá ser avaliado com ruído contínuo.*

3. *Em caso de não se dispor de medidor do nível de pressão sonora com circuito de resposta para impacto, será válida a leitura feita no circuito de resposta rápida (FAST) e circuito de compensação “C”. Neste caso, o limite de tolerância será de 120 dB (C).*

4. *As atividades ou operações que exponham, os trabalhadores, sem proteção adequada, a níveis de ruído de impacto superiores a 140 dB (LINEAR), medidos do circuito de resposta para impacto, ou superiores a 130 dB (C), medidos no circuito de resposta rápida (FAST), oferecerão risco grave e iminente.²*

² EQUIPE ATLAS (Coordenação e Supervisão). **Segurança e Medicina do Trabalho.** 39ª Ed. São Paulo: Atlas S.A., 1998. Pg. 123-124.

6.0. AUDIOMETRIA OCUPACIONAL

6.1. INTRODUÇÃO

É através da audiometria que se faz o diagnóstico da PAIR (Perda Auditiva Induzida pelo Ruído), é o instrumento mais importante nas questões trabalhistas relacionadas ao ruído e a audição do trabalhador.

O ideal é que sua execução e interpretação seja feita pelo médico otorrinolaringologista ou pelo fonoaudiólogo, porém, na realidade, isto fica quase sempre sob a responsabilidade do médico do trabalho.

6.2. CONDIÇÕES AMBIENTAIS PARA REALIZAÇÃO DE AUDIOMETRIA OCUPACIONAL

Audiometrias clínicas ou ocupacionais exigem condições similares para sua realização, diferenciando-se apenas nos níveis de “ruídos parasitas” toleráveis no ambiente de cada uma delas.

6.2.1. SALA AUDIOMÉTRICA.

O ambiente deverá ter níveis de ruído de fundo que não interfiram na perfeição dos resultados.

Apresenta-se abaixo valores estabelecidos pelo Departamento do Trabalho dos EUA, em 1981:

Frequência em Hz (Hertz) níveis de Ruído de Fundo, aceitável em dB:

500 Hz	40 dB
1.000 Hz	40 dB
2.000 Hz	47 dB
4.000 Hz	57 dB
8.000 Hz	62 dB

O isolamento e a capacidade de absorção, devem ser fundamentais, para a integridade dos valores acima, para com a sala de audiometria e a cabine audiométrica.

6.2.1.1. ISOLAMENTO ACÚSTICO

Cuidados com as paredes que devem ser grossas de tijolo maciço e apresentar certo isolamento feito, por exemplo, com lã de vidro. A janela deverá ter, ao menos, dois vidros, sendo um colocado verticalmente, o outro inclinado e vedado com borracha. A porta deverá ser igualmente pesada e grossa.

6.2.1.2. ABSORÇÃO

As paredes da sala de exame apresentarão material absorvente ao som, como exemplo; carpete grosso de espumas.

6.2.2. CARACTERÍSTICAS DO AUDIÔMETRO

- Capaz de estabelecer os limiares, tanto por via aérea quanto óssea.
- Possuir capacidade de pesquisa das frequências de 250 hz, 500 hz, 1.000 hz, 2.000 hz, 3.000 hz, 4.000 hz, 6.000 hz e 8.000 hz.
- Calibragem periódica do mesmo.
- Realização de testes audiométricos diários.

6.3. COMPETÊNCIA

São consideradas como validade legal as audiometrias fornecidas por profissionais da área médica e fonoaudiólogos.

A lei 6.965 de 1981, que regulamenta a profissão de fonoaudiólogo estabelece a competência a tal exame. Há várias consultas aos Conselhos Regionais de Medicina do Brasil, concernentes a esta questão. Oficialmente, nos Estados do Rio Grande de Sul, São Paulo e Pará, apenas médicos e fonoaudiólogos podem realizar tais exames. Nos Estados de Santa Catarina e Minas Gerais parece que a determinação será a mesma conforme consultas já realizadas aos Conselhos Regionais de Medicina destes Estados.

Considera-se que deveria haver uma normatização a nível nacional coordenada pelo Conselho Federal de Medicina em consonância ao Conselho Federal de Fonoaudiologia.³

³ VIEIRA, Sebastião Ivone (Coordenador). **Medicina Básica do Trabalho**. Vol. III. 2ª Ed. revista e atualizada. Curitiba: Gênises, 1996. Cap. VI, Pg. 196.

O profissional competente médico ou fonoaudiólogo deve fornecer o laudo, e assiná-lo; sendo de sua responsabilidade o laudo emitido.

6.4. PERFIL DO EXAMINADO

O trabalhador submetido ao exame audiométrico, é necessário passar antes por uma anamnese dirigida e aplicada à medicina do trabalho e à otologia. Seguida por uma otoscopia e pela concretização de procedimento otológico necessário. O teste audiométrico deve realizar-se, após o trabalhador ficar afastado no mínimo 14 horas da exposição ao ruído; incluindo também o ambiente ruidoso de seu próprio trabalho.

Na anamnese perguntamos de seu passado otológico, ou melhor dizendo analisando se já teve problemas de ouvido como infecções ou sangramentos, algum passado relativo a cirurgia otológica. Perguntar sobre histórica familiar de surdez, exemplo a incidência de otospongiose na família. Observar sobre viroses infantis, capazes de provocar surdez neurosensorial, como: sarampo, rubéola, varicela, parotidite epidêmica e sarampo. A interrogação sobre a meningite também se faz necessária.

Também o tempo anterior exposto a ruídos, em empregos anteriores; o período de exposição; se usava equipamentos de proteção auditiva individual; se havia na empresa que trabalhava o PCA (Programa de Conservação Auditiva). Perguntar sobre passado de trauma acústico, como a exposição a estampidos de arma de fogo (prestadores de serviço militar) ou fogos de artifício.

Pesquisar sobre exposição a medicamentos ototóxicos; e na medida do possível evitar seu uso.

Anamnese, aplicada à medicina do trabalho.

1) Tempo de trabalho em ambiente ruidoso:

Uso de proteção acústica: _____

Há quanto tempo: _____ ***Tipo:*** _____

2) Uso de medicamentos ototóxicos;

3) Viroses comuns da infância;

4) História familiar de hipoacusia;

5) Passado otológico.

Algumas medicações ototóxicas:

1) Antibióticos aminoglicosídeos: Gentamicina, Canamicina, Amicacina, Sisomicina, Neomicina, Paromicina, Netilmicina, Tobramicina, Estreptomina.

2) *Outros antibióticos: Capreomicina, Vancomicina, Ristocetina, Farmicetina, Polimixina-B, Clorafenicol, Gabromicina.*

3) *Outras drogas: Quinino, Mostarda nitrogenada, “Polibrene”, Dissulfito de carbono, Benzeno, Tetracloreto de carbono, Propiltiuracil, Nortriptilina, Iodeto de potássio, Mecloretamina, Éter, Benzodiazepínicos, Medroxiprogesterona e alguns anticoncepcionais.*

As seguintes drogas produzem diminuição da audição de forma transitória: Salicilatos, furosemide, ácido etacrínico, monóxido de carbono, chumbo, mercúrio, arsênico, óleo de quenopódio, tabaco, álcool, tinturas diversas (anilina), ouro.

Durante o exame clínico otológico, após a otoscopia, são realizados os procedimentos que se fizerem necessários (remoção de cerúmen, aspiração de secreções, etc.).⁴

6.5. O EXAME AUDIOMÉTRICO

6.5.1. OBJETIVO

Com a audometria tonal limiar, quantifica-se o nível de audição do trabalhador, detecta-se a variação de sua audição desde o início de seu trabalho, no ambiente ruidoso e observa-se a evolução, se ocorreu ou não perda auditiva induzida pelo ruído, para tomar-se medidas médicas ou legais para cada caso.

6.5.2. TÉCNICA

Para avaliar a capacidade auditiva de um indivíduo, verifica-se a área de campo auditivo entre 125 e 8.000 Hz e na intensidade de zero a 120 dB.

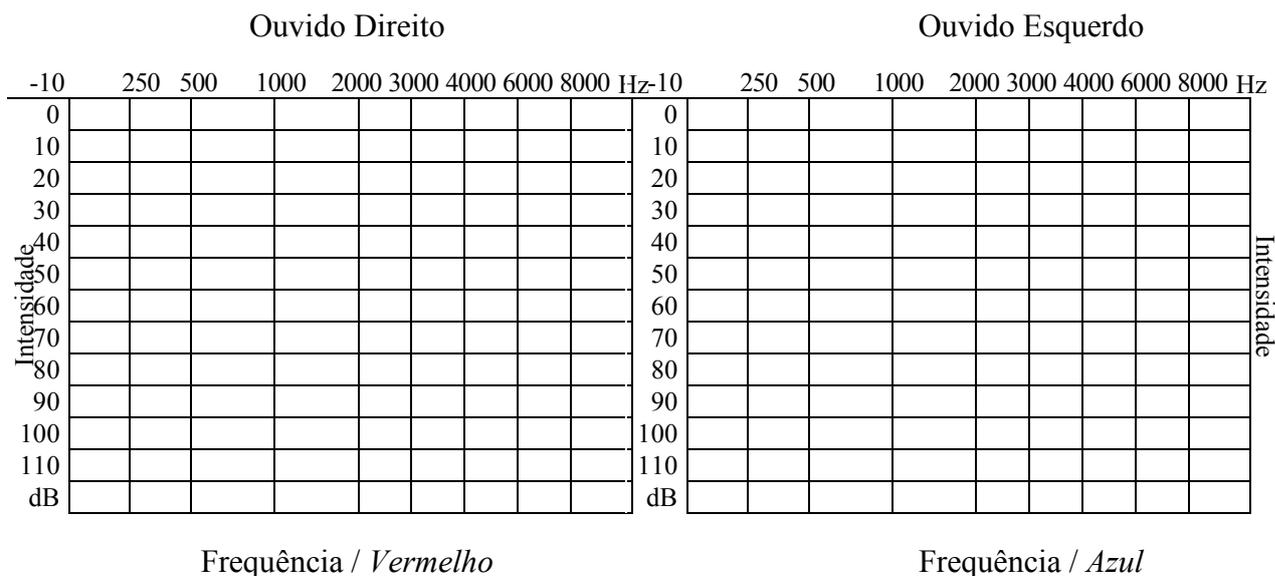
O audiômetro consiste num gerador de correntes alternadas de várias frequências, com dispositivos eletrônicos para a produção de tons puros, de um potenciômetro para graduar a intensidade das correntes alternadas e de fones receptores para convertê-las em som. Nos audiômetros existe uma escala graduada para a via aérea e outra para a via óssea.

Os resultados obtidos durante o exame audiométrico são assinalados em um gráfico de abscissas e ordenadas que se denomina audiograma.

Nas linhas das abscissas se marcam as frequências por oitavas. E, na linha das ordenadas, os decibéis de perda auditiva em passos de 10 em 10 dB.

⁴ VIEIRA, Sebastião Ivone (Coordenador). **Medicina Básica do Trabalho**. Vol. III. 2ª Ed. revista e atualizada. Curitiba: Gênises, 1996. Cap. VI, pg. 197-198.

AUDIOMETRIA TOTAL



Modelo de Ficha de Audiometria Total

Os resultados são escritos com símbolos de normalização internacional. A via aérea é marcada com um círculo para o ouvido direito, e com um x para o ouvido esquerdo.

A via óssea é marcada com um ângulo de concavidade orientada para a direita <, ou para a esquerda > segundo o ouvido a que se refira.

Todas as marcações no gráfico, referentes ao ouvido direito, deverão ser feitas na cor vermelha; e as referentes ao ouvido esquerdo na cor azul.

Avalia-se, por via aérea a capacidade funcional de todos o aparelho auditivo; isto é, tanto a transmissão quanto a recepção dos sons, por via óssea, verificam-se principalmente, a sensibilidade do sistema de recepção constituído pelo Órgão de Corti e as vias nervosas auditivas.

Na técnica audiométrica, o ouvido menos afetado, onde supõe-se a audição seja melhor, deve ser examinado em primeiro lugar. Deve-se iniciar o teste audiométrico pela frequência de 1.000 Hz, passando-se em seguida às mais elevadas e, por último as situadas abaixo de 1.000 Hz. As frequências devem ser apresentadas primeiro por via aérea, partindo-se de uma intensidade elevada, a fim de que a tonalidade possa ser facilmente reconhecida pelo paciente. Pede-se que a pessoa levante a mão sempre que ouvir o tom audiométrico, abaixando-a logo que deixar de ouvir o tom audiométrico, abaixando-a logo que deixar de ouvi-lo. Inicia-se o teste pela emissão de um tom nitidamente supraliminar (mais alto), reduzindo-se depois a intensidade progressivamente, até que o examinado informe que não o ouve mais. A intensidade será novamente reduzida em 10 dB abaixo desse ponto e, a seguir, aumentada de 5 em 5 dB, até se obter uma resposta afirmativa do examinado. Os estímulos sonoros não devem ser, muito prolongados, para se evitar o fenômeno de fadiga per-estimulatória ou adaptação.

Depois do ouvido menos afetado, passa-se ao exame do ouvido em que a perda é considerada maior, obedecendo-se às mesmas regras técnicas já descritas. Se os níveis das respostas do ouvido pior se situarem em 40 decibéis ou mais, acima dos níveis do ouvido melhor, por condução aérea, deve-se recorrer ao ensurdecimento (mascaramento) desse último, mediante o fornecimento de um som chamado “ruído branco” em uma intensidade de 40 a 60 dB acima da média de limiar das frequências de 500, 1.000 e 2.000 Hz. Pode ocorrer o fenômeno da lateralização com a estimulação coclear do lado oposto, por via transcraniana (transmissão óssea). O desconhecimento deste fato poderá acarretar erros consideráveis no registro audiométrico, tanto por condução aérea como por condução óssea.

Após a notação da condução aérea, pesquisa-se a condução óssea, colocando-se o receptor ósseo nas mastóides direita e esquerda; procurando evitar o contato do vibrador com o pavilhão da orelha. Os vibradores de condução óssea possuem características de transmissão sonora mais limitadas do que as concedidas pelos fones de condução aérea.

Essa é a razão de não ser possível testar, por condução óssea, todo o campo de frequência audiométria da condução aérea. Geralmente os audiômetros só permitem a pesquisa da condução óssea, de 250 a 4.000 Hz.

Em audiometria, a medida da audição óssea é tão importante quanto a da condução aérea. Admitindo-se, na prática clínica, que a audição por via óssea seja principalmente ligada ao mecanismo fisiológico neurococlear, percebe-se a importância de que ela se reveste, nas condições patológicas, quando bem analisada pelo teste audiométrico. A pesquisa da audição por via aerotimpânica. A via óssea só passa a prevalecer sobre a aérea quando esta for prejudicada por qualquer obstáculo interposto ao ouvido externo ou médio à transmissão das ondas sonoras, notadamente nos casos de fixação do estribo na janela oval (otosclerose ou otospongiose).

Interessante é observar-se que ao se registrarem os sinais no gráfico do audiograma, deve-se atentar para que o sinal de condução óssea mascarada seja acrescido de um traço na base da figura, da seguinte forma:

— O.D. (em vermelho) ≤

— O.E. (em azul) ≥

A não percepção do som, por via aérea e óssea, possui também notação própria a cada ouvido:

Não percepção por via aérea: O.D. 

O.E. 

Não percepção por via óssea: O.D. 

O.E. 

6.5.3. PERIODICIDADE

O examinador (fonoaudiólogo ou médico) deverá avaliar a sua população para determinar a periodicidade dos testes. Teoricamente as audiometrias devem ser realizadas anualmente.

Quando há exposição a níveis muito intensos (maior ou igual a 85 dB) é necessário diminuir a periodicidade para 6 meses. Outros dados como o grau de comprometimento da perda auditiva, também influenciam no período de repetição dos testes.

É preciso acompanhar a audição normal dos trabalhadores mais jovens com extrema cautela. Os audiogramas normais (todos os limiares menores ou iguais a 20 dB) que apresentarem perfil audiométrico sugestivo de PAIR (entalhe nas frequências de 3K, 4K e 6KHz), deverão ser repetidos de 3 em 3 meses, ou no máximo, semestralmente.

O ideal é que se analise, minuciosamente, os trabalhadores examinados para determinar a periodicidade adequada.

6.5.4. INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

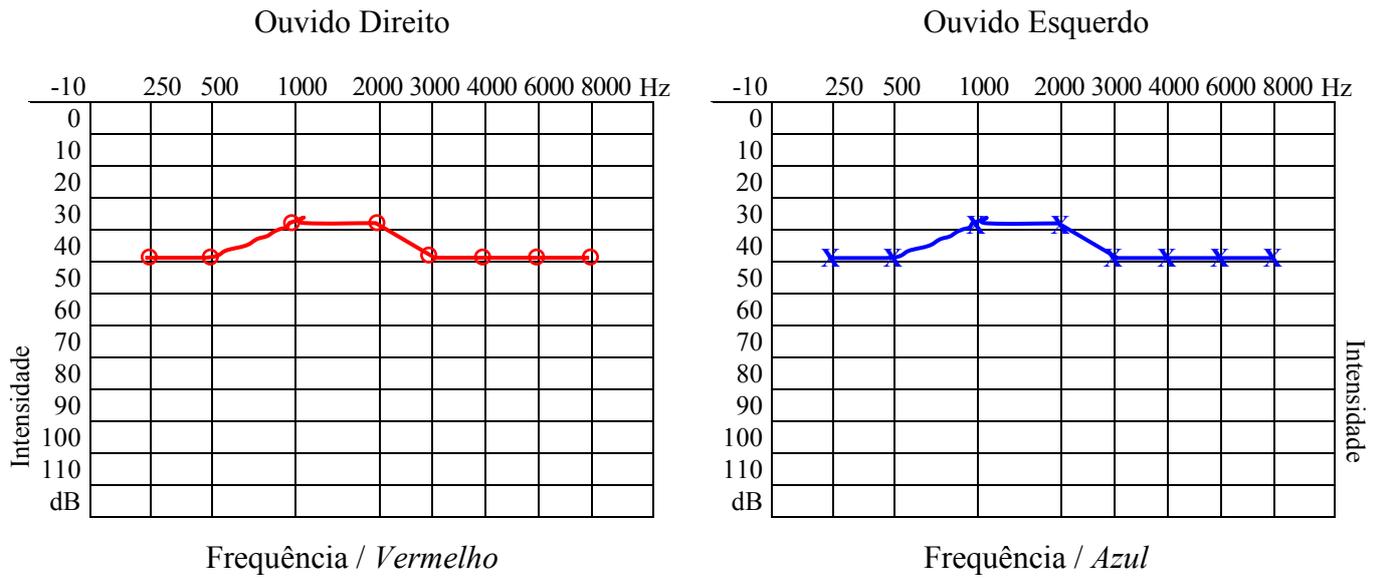
6.5.4.1. LAUDO CLÍNICO

Todo médico ou fonoaudiólogo deve estar apto à emissão do laudo de anamnese e do exame clínico, ficando os casos mais complicados para serem interpretados pelo médico otorrinolaringologista.

Basicamente, o examinador deve estar apto a diferenciar quatro tipos de curvas audiométricas:

1) audição normal: quando os limiares auditivos estiverem abaixo de 20 dB em todas as frequências examinadas.

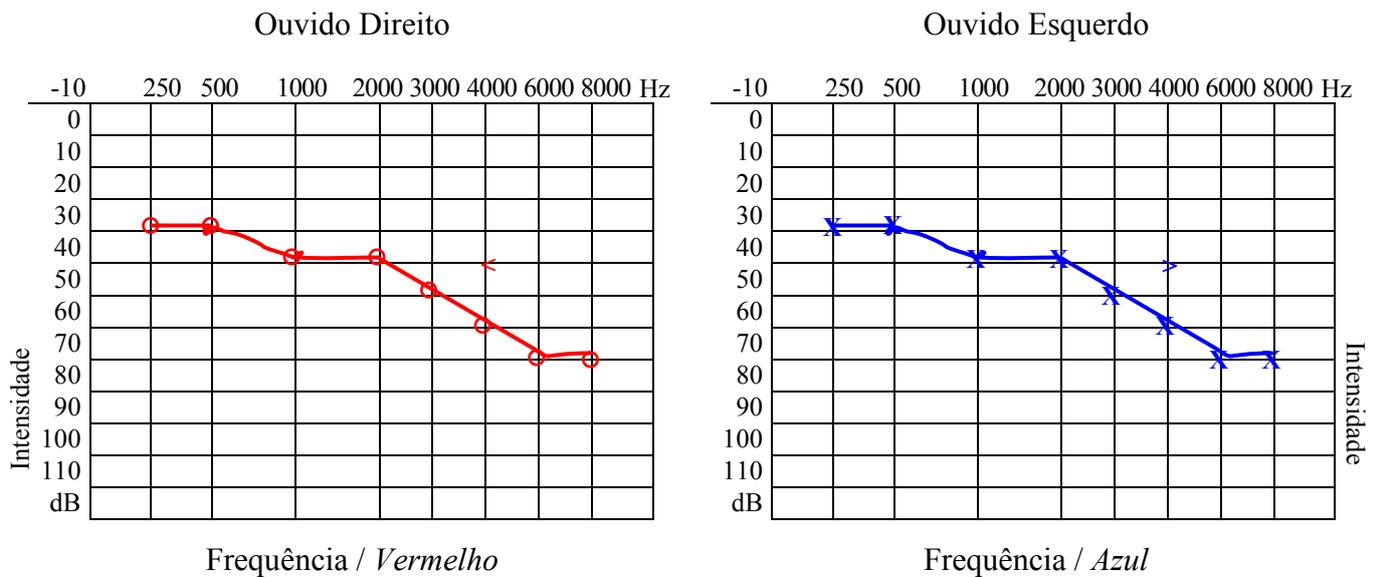
AUDIOMETRIA TONAL



Audiograma Normal

2) perda auditiva neurossensorial: quando os limiares auditivos por via aérea e óssea estiverem acima de 20 dB em uma ou mais frequências examinadas.

AUDIOMETRIA TONAL



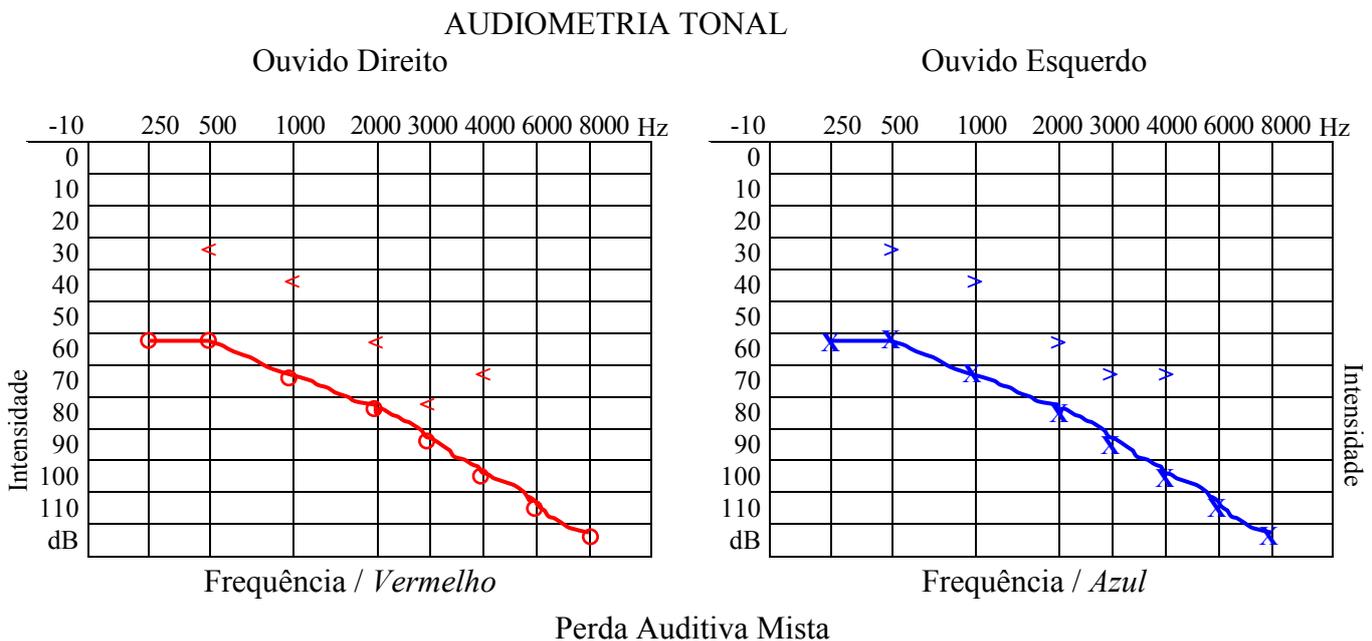
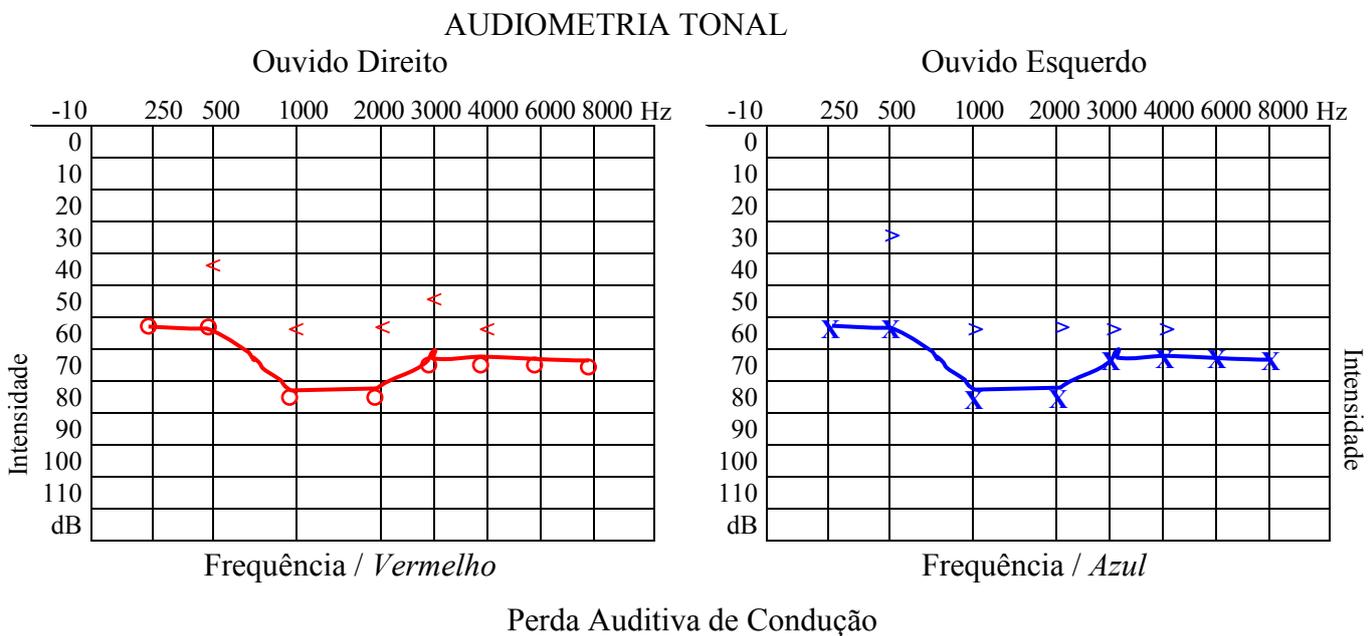
Perda Auditiva Neurossensorial

Do ponto de vista clínico as disacusias neurossensoriais são divididas em:

- a) perda auditiva neurossensorial leve: perda de 20 a 30 dB;
- b) perda auditiva neurossensorial severa: perda de 60 a 90 dB;
- c) perda auditiva neurossensorial profunda (anacusia): perda acima de 90 dB.

3) perda auditiva de condução: quando há intervalo aéreo-ósseo ("gap") de 10 dB ou mais entre as vias aéreas e óssea, em uma ou mais frequências do audiograma, e, a via situa-se em torno de 30 dB.

4) perda auditiva mista: quando há intervalo aéreo ósseo, e a via aérea está com perda acima de 30 dB.



6.5.4.2. LAUDO OCUPACIONAL

O Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva, órgão interdisciplinar composto por membros indicados pela Associação Nacional de Medicina do Trabalho (ANAMT) e pelas Sociedades Brasileiras de Otorrinolaringologia (SBORL), Fonoaudiologia (SBF) e Acústica (SOBRAC), definiu e caracterizou a Perda Auditiva Induzida pelo Ruído (PAIR) relacionada ao trabalho.

A perda auditiva induzida pelo ruído relacionada ao trabalho, diferentemente do trauma acústico é uma diminuição gradual da acuidade auditiva, decorrente da exposição continuada a nível elevados de ruído.

6.5.5. PAIR

1. A PAIR é sempre neurossensorial em razão do dano causado às células do Órgão de Corti.

2. Uma vez instalada a PAIR é irreversível e quase sempre similar bilateralmente.

3. Raramente leva à perda auditiva profunda pois, geralmente não ultrapassa os 40 dB nas baixas frequências e os 75 dB nas frequências altas.

4. Manifesta-se primeiro e predominantemente nas frequências de 6,4 ou 3 KHz e, com o agravamento da lesão, estende-se às frequências de 8, 2, 1, 0,5 e 0,25 KHz, as quais levam mais tempo para serem comprometidas.

5. Tratando-se de uma patologia coclear, o portador da PAIR pode apresentar intolerância a sons intensos zumbidos além de ter comprometida a inteligibilidade da fala, em prejuízo do processo de comunicação.

6. Não deverá haver progressão da PAIR uma vez cessada a exposição ao ruído intenso.

7. A instalação da PAIR é, principalmente, influenciada pelos seguintes fatores: características físicas do ruído (tipo, espectro e nível de pressão sonora), tempo de exposição e susceptibilidade individual.

8. A PAIR não torna a orelha mais sensível a futuras exposições a ruídos intensos. A medida que os limiares auditivos aumentam, a progressão da perda torna-se mais lenta.

9. A PAIR geralmente atinge o seu nível máximo para as frequências de 3, 4 e 6 KHz nos primeiros 10 a 15 anos de exposição sob condições estáveis de ruído.

A seguir, apresentam-se as diversas tabelas utilizadas para a emissão do laudo ocupacional. Sendo que a mais fidedigna é a Tabela de Merluzzi.

6.5.6. TABELA DE FOWLER

Tabela de Desconto conforme Idade cronológica – Diminuir o valor encontrado na audiometria, do valor encontrado na tabela a seguir.

500 Hz		1.000 Hz		2.000 Hz		4.000 Hz		Idade
2,646	5	3,04	5	3,86	5	5,228	5	20 anos
3,22	5	3,81	5	4,75	5	5,944	5	21 anos
3,7956	5	4,58	5	5,64	5	6,66	5	22 anos
4,3704	5	5,35	5	6,548	5	7,378	5	23 anos
4,945	5	6,12	5	7,444	5	8,092	10	24 anos
5,52	5	6,89	5	8,34	10	8,808	10	25 anos
6,095	5	7,66	10	9,236	10	9,524	10	26 anos
6,669	5	8,43	10	10,132	10	10,242	10	27 anos
7,244	5	9,2	10	11,028	10	10,958	10	28 anos
7,819	10	9,97	10	11,924	10	11,674	10	29 anos
8,394	10	10,74	10	12,82	15	12,93	10	30 anos
8,968	10	11,51	10	13,716	14	13,106	15	31 anos
9,513	10	12,28	10	14,612	15	13,822	15	32 anos
10,117	10	13,05	15	15,502	15	14,538	15	33 anos
10,693	10	13,82	15	16,404	15	15,254	15	34 anos
11,268	10	14,59	15	17,3	15	15,97	15	35 anos
11,842	10	15,36	15	18,196	20	16,686	15	36 anos
12,417	10	16,13	15	19,092	20	17,402	15	37 anos
12,992	15	16,9	15	19,988	20	18,118	20	38 anos
13,567	15	17,67	20	20,884	20	18,834	20	39 anos
14,142	15	18,44	20	21,78	20	19,44	20	40 anos
14,716	15	19,21	20	22,676	25	20,266	20	41 anos
15,291	15	19,98	20	23,572	25	20,982	20	42 anos
15,866	15	20,75	20	24,468	25	21,698	20	43 anos
16,441	14	21,52	20	25,364	25	22,421	20	44 anos
17,016	15	22,29	20	26,26	25	23,137	25	45 anos
17,59	20	23,06	25	27,156	25	23,853	25	46 anos
18,1656	20	23,83	25	28,052	30	24,569	25	47 anos
18,74	20	24,6	25	28,948	30	25,285	25	48 anos
19,6	20	25,37	25	29,844	30	26,001	14	49 anos
19,89	20	26,14	25	30,74	30	26,717	25	50 anos
20,46	20	26,91	25	31,636	30	27,434	25	51 anos
21,39	20	27,68	30	32,532	35	28,502	30	52 anos
21,614	20	28,45	30	33,428	35	28,866	30	53 anos
22,189	20	29,22	30	34,324	35	29,582	30	54 anos
22,764	25	29,99	30	35,22	35	30,298	30	55 anos
23,338	25	30,76	30	36,116	35	31,015	30	56 anos
23,913	25	31,53	30	37,012	35	31,731	30	57 anos
24,488	25	32,3	30	37,908	35	32,447	30	58 anos
25,63	25	33,07	35	38,8	40	33,163	35	59 anos
25,638	25	33,84	35	39,7	40	35,879	35	60 anos

Em se tratando de perda auditiva bilateral, utilizando-se a fórmula proposta pelo “Council on Physical Therapy” da American Medical Association, que se baseia no fato de que existe, em regra, uma relação de 7/8 do ouvido bom para o de mau funcionamento. A fórmula é a seguinte:

Perda bilateral: % de perda ouvido melhor x 7 + % perda pior.

Assim, se a perda do ouvido melhor for, por exemplo, 12,6% e a do ouvido pior for de 71,3%, obtém-se o seguinte resultado:

$$\text{Perda bilateral: } \frac{12,6 \times 7 + 71,3}{8} = 19,9 \text{ de perda total}$$

As perdas serão:

Para um ouvido:

- em grau mínimo: 4%
- em grau médio: 8%
- em grau severo: 18%

Para ambos os ouvidos:

- em grau mínimo: 9%
- em grau máximo: 19%

Tabela de Fowler

Perdas em decibéis	500	1000	2000	4000
5	---	---	---	---
10	0,2	0,3	0,4	0,1
15	0,5	0,9	1,3	0,3
20	1,1	2,1	2,9	0,9
25	1,8	3,6	4,9	1,7
30	2,6	5,4	7,3	2,7
35	3,7	7,7	9,8	3,8
40	4,9	10,2	12,9	5
45	6,3	13	17,3	6,4
50	7,9	15,7	22,4	8
55	9,6	19	25,7	9,7
60	11,4	21,5	28	11,2
65	12,8	23,5	30,2	12,5
70	13,8	25,5	32,2	13,5
75	14,6	27,2	34	14,2
80	14,8	28,8	35,8	14,6
85	14,9	29,8	37,5	14,8
90	15	29,9	39,2	14,9
95	---	30	40	15
100	---	---	---	---

Para o cálculo da perda auditiva, somam-se os valores correspondentes à perda auditiva de cada frequência e o valor final da soma corresponderá ao percentual de perda auditiva.

Para o cálculo da perda auditiva decorrente da idade cronológica do trabalhador, será utilizada a seguinte fórmula:

$$\text{Nível de audição} = a + b \times \text{idade} + c \times (\text{idade})^2$$

Os valores de b e c são estimados a partir de dados fornecidos por cinco estudos, admitindo-se um processo normal de envelhecimento.

Os valores de a são calculados com base nos valores de audição aos 25 anos. Estes valores são os seguintes:

Frequência (Hz)	Coeficientes		
	a	b	c
125	3,31	-0,262	0,0052
250	7,21	-0,483	0,0078
500	8,85	-0,594	0,0096
1.000	12,36	-0,794	0,0120
2.000	14,06	-0,925	0,0145
3.000	12,16	-0,879	0,0159
4.000	9,10	-0,747	0,0153
6.000	9,11	-0,794	0,0172
8.000	9,62	-0,870	0,0194

6.5.7. TABELA DE MERLUZZI

Grau 0: limiares auditivos até 25 dB;

Grau 1: limiares maiores ou iguais a 30 dB em 4,6 ou 8 KHz;

Grau 2: limiares maiores ou iguais a 30 dB, também em 3 KHz;

Grau 3: limiares maiores ou iguais a 30 dB, também em 2 KHz;

Grau 4: limiares maiores ou iguais a 30 dB, também em 0,5 KHz;

Grau 5: perda em altas frequências atribuída ao ruído associado a perda atribuída a outra causa;

Grau 6: perda por outra causa (ototoxicidade, presbiacusia, infecções, etc.).

6.5.8. TABELA DE PEREIRA

Grau	Média Aritmética 500,1000 e 2000	3000 Hz	Média Aritmética 4000 e 6000 Hz
0	<= 25 db	<= 25 dB	<= 25 dB
I	<= 25 db	<= 25 dB	> 25 dB
II	<= 25 dB	> 25 dB	> 25 dB
III	> 25 dB	> 25 dB	> 25 dB
IV	26 a 45 dB		
V	46 a 70 dB		
VI	> 70 dB		
DANO	Disacusia não ocupacional		

6.5.9. TABELA DE COSTA

Grupo	Médida Aritmética das perdas dB em 500, 1000 e 2000	Média Aritmética das perdas em dB em 3000, 4000 e 6000
0	<= 25	<= 25
1	<= 25	> 25
2	<= 25	> 25 e também em 3 KHz
3	<= 25	> 25 e também em 2 KHz
4	> 25	> 25
5	Traçados anômalos	(outras causas)

6.5.10. TABELA DA PREVIDÊNCIA SOCIAL

Instituto Nacional de Seguridade Social – INSS, do Ministério da Previdência Social – Decreto 357.

Redução	Média Aritmética 0,5 1 e 2 KHz
Normal	No máximo 30 dB
Grau Mínimo	31 a 50 dB
Grau Médio	51 a 70 dB
Grau Máximo	71 a 90 dB
Perda de audição	Mais de 90 dB

Obs: Segundo os trabalhos de Gessinger, Ibañez e Seligman, a sensibilidade da tabela do INSS é de ridículos 0,8%; enquanto adotando-se os critérios da tabela de Merluzzi a sensibilidade ao diagnóstico audiológico de comprometimento à capacidade de compreensão da fala humana é de 100%.

É evidente a necessidade do Programa de Conservação Auditiva (PCA), para a prevenção da Perda Auditiva Induzida pelo Ruído (PAIR) no ambiente de trabalho. A maneira mais fidedigna de diagnosticar-se a PAIR e acompanhar sua evolução é pela audiometria ocupacional, que deverá ser realizada por via aérea e via óssea com o intuito de determinar o limiar auditivo de forma precisa. A audiometria tonal limiar, se presta a isto, e o laudo ocupacional deve ser baseado nos critérios da tabela de Merluzzi, ficando evidente a ineficiência e a má intenção da tabela da Previdência Social, no Brasil.⁵

⁵ VIEIRA, Sebastião Ivone (Coordenador). **Medicina Básica do Trabalho**. Vol. III. 2ª Ed. revista e atualizada. Curitiba: Gênises, 1996. Cap. VI, pg. 201-211.

7.0. O FRIGORÍFICO

A parte prática da monografia de conclusão do XIV Curso de Especialização em Medicina do Trabalho foi realizada baseando-se no estudo do ruído e seus efeitos dentro de uma indústria frigorífica.

Usamos para tal estudos as dependências de um, frigorífico denominado de FRIGORÍFICO “X”, situado em um Município do Estado de Santa Catarina.

As atividades deste frigorífico são o abate de suínos é a industrialização dos diversos cortes de carnes “in natura”.

O abate de suínos é de 2.000 unidades por dia feito por 332 (trezentos e trinta e dois) funcionários, divididos nos diversos setores da empresa.

Usamos no presente estudo o levantamento ambiental em Medicina e Segurança do Trabalho tendo como parâmetro as normas regulamentadoras aprovadas pela portaria nº 3214 de 08/06/78 e norma regulamentadora nº 9 através da portaria de nº 23 de 29/12/94 d.v. – PPRA feito em 01/12/97 e relatório do perfil Audiológico dos Funcionários do Frigorífico “X” referente ao ano de 1998. Os exames audiológicos foram realizados por dois fonoaudiológicos que utilizaram audiometria digital da marca “Interacoustics”, modelo “AD 25” de fabricação dinamarquesa e o Imitaciometro “GSI 33” cujos aparelhos, bem como a monitorização da exposição ocupacional ao ruído e seus riscos à saúde seguem as normas especificadas pela NR 7.

A metodologia usada na avaliação audiológica foi em primeiro lugar realizar uma meatoscopia a fim de se verificar possíveis alterações morfo-fisiológica dos ouvidos externos e médio.

O exame por via aérea, foi feito nas frequências de 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz e 8000 Hz. O exame por via óssea nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz e 4000 Hz. Foi recomendado a todos os funcionários repouso acústico de pelo menos 14 (catorze) horas. Foram realizados 258 (duzentos e cinquenta e oito) exames e cada funcionário fez uma Audiometria Tonal. Os métodos de avaliação foram os propostos por: Merluzzi F. (1979) Pereira, C.A. (1988). Andrade da Costa, E (1992), Ferreira Junior (1989) e Fowler.

Estudaremos a seguir os dois maiores setores da empresa, a matança e a desossa, onde trabalham 220 (duzentos e vinte) empregados, observando-se o grau de comprometimento auditivo e os níveis de ruído a que estão expostos os servidores de cada um deles.

7.1. MATANÇA

No setor da matança foram examinados 95 (noventa e cinco) funcionários. Neste setor é feito a sangria, a depilação, visceração e abertura das carcaças suínas.

Os instrumentos de trabalho deste setor são:

- Tanque de água quente.
- Faca
- Depiladeira
- Peladeira
- Nória (corrente transportadora)
- Chamuscadeira
- Chicote de borracha
- Serra circular

7.1.1. ÍNDICE DE RUÍDO NO SETOR DA MATANÇA SUÍNA

Início do brete: 95 dB

Final do brete: 93 dB

Sangria: 92 dB

Tanque escaldagem: 95 dB

Início da depiladeira: 95 dB

Final da depiladeira: 95 dB

Máquina de chicote e chamuscador: 97 dB

Plataforma de barbeação: 97 dB

Plataforma de tirar a língua: 92 dB

Plataforma de tirar reto e dispansa: 90 dB

Serra de carcaça: 91 dB

Plataforma de banha rama: 88 dB

Máquina de lavar carcaça: 86.5 dB

Início mesa rolante: 90 dB

Final da nória: 84 dB

SIF: 86 dB

Centro mesa rolante: 87 dB

Máquina de bater roldana ligada: 99 dB ligada 5:00h por dia

Máquina de bater roldana desligada: 90 dB

Sala desossa de cabeça: 85 dB

7.2. DESOSSA

No setor da desossa foram examinados 125 (Cento e vinte e cinco) funcionários. Neste local é feito o corte e despotejamento de carne suína, corte de carcaças, coreação, desossa da paleta, pernil, cortes diversos e embalagens.

Utiliza-se como instrumentos de trabalho:

- Serra fita
- Faca
- Descoreadeira
- Trimmer (lâmina elétrica de “limpar” gordura da carne)
- Mesa rolante
- Nória

- Grampeadeira
- Roldanas
- Sacos plásticos
- Caixas de papelão.

7.2.1. ÍNDICE DE RUÍDO NO SETOR DA DESOSSA COM OS VAPORADORES DESLIGADOS

Embalagem exportação: 75 dB

Serra de carcaça: 86 dB

Máquina coreadeira de paleta (início mesa): 85 dB

Centro da mesa de desossa de paleta: 84 dB

Final da mesa de desossa de paleta: 84 dB

Mesa das balanças: 83.5 dB

Sala de pernil: 83 dB

Trimmer da paleta: 86 dB

Coreadeira de pernil: 88 dB

Trimmer do Pernil: 87.5 dB

Mesa da desossa de pernil: 88 dB

Máquina coreadeira de carré: 87 dB

Centro da mesa de carré: 86 dB

Serra-fita de pernil: 91 dB

Final da mesa de carré: 86.5 dB

Sala de embalagem: 82 dB

7.2.2. ÍNDICE DE RUÍDO NO SETOR DESOSSA COM OS VAPORADORES LIGADOS

Embalagem exportação: 75 dB

Serra de carcaça: 88 dB

Máquina coreadeira paleta de (início mesa): 85.5 dB

Centro da mesa de desossa de paleta: 85.5 dB

Final da mesa de desossa de paleta: 86 dB

Mesa das balanças: 83.5 dB

Sala de pernil: 83 dB

Trimmer da Paleta: 86.5 dB

Coreadeira de pernil: 88 dB

Trimmer do pernil: 88 dB

Mesa de desossa de pernil: 88.5 dB

Máquina coreadeira de carré: 88.5 dB

Centro de mesa de carré: 87 dB

Serra-fita do pernil: 92 dB

Final da mesa de carré: 87 dB

Sala de embalagem: 82 dB

7.3. DO QUADRO DE FUNCIONÁRIOS ESTUDADOS

Dos 220 funcionários examinados 144 são do sexo masculino e 76 do sexo feminino, guardando a proporção de 2 homens para 1 mulher em cada setor conforme o quadro I.

QUADRO I

Distribuição por Sexo		
Matança	Desossa	Total
Masculino: 63	Masculino: 81	144
Feminino: 32	Feminino: 44	76
Total: 95	Total: 125	220

Em relação a **idade** dos empregados observa-se que a grande maioria tem a idade na faixa de 16 a 35 anos (173 empregados) conforme o quadro II.

QUADRO II

Distribuição por Idade			
Idade em Anos	Matança	Desossa	Total
15	01	00	01
16 a 20	11	23	34
21 a 25	27	39	66
26 a 30	13	25	38
31 a 35	17	18	35
36 a 40	10	09	19
41 a 45	07	03	10
46 a 50	03	05	08
51 a 55	04	02	06
56 a 60	01	00	01
61	01	01	02
Total	95	125	220

7.4. RESULTADO DOS EXAMES AUDIOMÉTRICOS

Segundo a classificação proposta por MERLUZZI realizada de acordo com o resultado audiológico obtido no ouvido pior.

7.4.1. MATANCA

Exames Normais:	59 (62,1%)
Hipoacusia Grau I:	21 (22,1%)
Hipoacusia Grau II:	04 (4,2%)
Hipoacusia Grau III:	03 (3,2%)
Hipoacusia não ruído:	04 (4,2%)
Ruído + outra causa:	02 (2,1%)

7.4.2. DESOSSA

Exames Normais:	89 (71,2%)
Hipoacusia Grau I:	23 (18,4%)
Hipoacusia Grau II:	05 (4,0%)
Hipoacusia Grau III:	02 (1,6%)
Hipoacusia Grau IV:	01 (0,8%)
Hipoacusia não ruído:	04 (3,2%)
Ruído + outra causa:	01 (0,8%)

Funcionários com exames audiometricos normais em relação ao **tempo de serviço** considerando o início das atividades em junho de 1989 até a data da audiometria em fevereiro de 1998.

TABELA I

Tabela I – Tempo de Serviço (normais)		
Nº de Funcionários		
Nº de Anos	Matança	Desossa
0 a 1	14	26
1 a 2	06	30
2 a 3	09	08
3 a 4	05	09
4 a 5	04	02
5 a 6	03	00
6 a 7	06	07
7 a 8	07	01
8 a 9	05	06
Total	59	89

Dos 148 funcionários que não apresentavam alterações auditivas, 104 tinham tempo de serviço entre 0 a 4 anos, e 32 funcionários estavam na faixa de 6 a 9 anos de serviço.

Considerando o **sexo** dos colaboradores com exames normais a distribuição fica conforme a Tabela II.

Tabela II – Distribuição para Sexo (Normais)			
Sexo	Matança	Desossa	Total
Masculino	37	53	90
Feminino	22	36	58
Total	59	89	148

Observamos que a proporção entre os sexos é semelhante a obtida, considerando a população total estudada aproximadamente dois masculinos para um feminino.

Na Tabela III estão relacionados os trabalhadores que tem exames audiologicos normais considerando a **idade**.

Tabela III – Idade (Normais)		
Nº de Funcionários		
Anos	Matança	Desossa
15 a 20	09	23
21 a 25	22	32
26 a 30	07	16
31 a 35	13	09
36 a 40	03	04
41 a 45	02	01
46 a 50	01	03
51 a 55	01	01
56 a 60	01	00
Total	59	89

7.5. HIPOACUSIA GRAU I

Dentro do setor da matança encontramos 21 (22,1%) de colaboradores com hipoacusia grau I. Na desossa tivemos 23 (18,4%) com o mesmo problema e considerando o **tempo de serviço** na empresa obtivemos os resultados constantes da Tabela IV.

Tabela IV – Hipoac. Grau I Tempo de Serviço.		
Nº de Funcionários		
Nº de Anos	Matança	Desossa
0 a 1	03	07
1 a 2	06	07
2 a 3	05	01
3 a 4	01	02
4 a 5	01	01
5 a 6	03	02
6 a 7	01	00
7 a 8	00	03
8 a 9	01	00
Total	21	23

Dos 44 (quarenta e quatro) funcionários com hipoacusia grau I,29 (vinte e nove) 66% tem tempo de serviço de até 3 (três) anos. Apenas 5 (cinco) colaboradores estão na faixa de 6 a 9 anos.

Tendo-se em vista o “**sexo**” dos funcionários com hipoacusia Grau I a distribuição fica conforme Tabela V.

Tabela V – Hip. Grau I – Sexo			
Nº de Funcionários			
Sexo	Matança	Desossa	Total
Masculino	14	18	32
Feminino	07	05	12
Total	21	23	44

Vendo a tabela acima observamos um predomínio do sexo masculino como sendo o mais prejudicado nesta classe de hipoacusias, em ambos os setores.

Considerando o ouvido comprometido nas hipoacusias grau I a distribuição segue na Tabela VI.

Tabela VI – Hip. Grau I – Localização			
Nº de Funcionários			
Ouvido Afetado	Matança	Desossa	Total
Bilateral	10	08	18
Ouvido Direito	08	12	20
Ouvido Esquerdo	03	03	06
Total	21	23	44

O ouvido direito foi o mais comprometido, seguido de perto pelas perdas bilaterais no setor da matança, as hipoacusias bilaterais prevaleceram nos homens, 8 masculinos para 2 feminino. O ouvido direito foi comprometido em proporção igual entre homens e mulheres. O ouvido esquerdo apresentou 2 homens para 1 mulher.

Na desossa as lesões bilaterais predominaram também no sexo masculino. (6 masc. para 2 fem.). O ouvido direito também foi o mais prejudicado apresentando 9 casos masculinos e 3 femininos. O ouvido esquerdo somente apresentou 3 casos, todos masculinos.

7.6. HIPOACUSIA GRAU II

O Setor da matança teve apenas 4 (quatro) casos de hipoacusia grau II sendo todos do sexo masculino com idades na faixa de 32 e 42 anos. Todos apresentavam deficiência auditiva grau II no ouvido esquerdo associado a hipo grau I no ouvido direito. Considerando o tempo de serviço 3 deles estão na faixa de 1 a 3 anos e apenas 1 com mais de 8 anos de empresa.

A desossa apresentou 5 funcionários com hipoacusia grau II. Destes 4 são masculinos e apenas 1 feminino. A idade está na faixa de 22 a 35 anos, nos homens, e de 47 anos na mulher. Não houve prevalência de lado do ouvido e 3 das lesões foram associadas com hipoacusia do grau I contra lateral.

7.7. HIPOACUSIA GRAU III

No setor da matança tivemos 3 casos de hipoacusia grau III, sendo 2 masculinos e 1 feminino. Predominou o ouvido direito sobre o esquerdo e o tempo de serviço foi de 6 a 9 anos em 2 casos, e 2 a 3 anos no outro.

As idades variaram de 41 a 49 anos nos casos de envolvimento bilateral e o único caso unilateral de 20 anos está relacionado a trauma otológico.

Já a desossa apresentou 2 casos, ambos do sexo masculino, com tempo de empresa na faixa de 1 a 2 anos e com lesões bilaterais. As idades foram 25 e 51 anos.

7.8. HIPOACUSIA GRAU IV

A matança apresentou 2 casos, masculino com idades de 53 e 58 anos com comprometimento bilateral dos ouvidos e tempos de admissão nas faixas de 2 e 3 e 8 a 9 anos. A desossa teve apenas 1 caso de sexo masculino de 28 anos de idade e na faixa de 1 a 2 anos de admissão com comprometimento bilateral.

7.9. HIPOACUSIA NÃO RUÍDO

Na matança foram constatados 4 casos sendo 3 masculinos e 1 feminino na faixa de idades de 21 à 33 anos. Somente o caso feminino tem comprometimento bilateral os demais (masculinos) tem um ouvido afetado e outros normal. O tempo de admissão varia de 1 à 7 anos. No setor de desossa suína tivemos também 4 casos sendo 2 masculinos e 2 femininos, tivemos em todos deficiência em um ouvido e o outro normal. O tempo de admissão em 3 deles é de 1 à 3 anos. Apenas 1 funcionários com 50 anos de idade, do sexo feminino e com 8 à 9 anos de empresa. As demais idades estão na faixa 18 à 38 anos.

7.10. HIPOACUSIA POR RUÍDO + OUTRA CAUSA

Apenas 2 casos na matação e 1 caso na desossa totalmente diferentes entre si não se podendo estabelecer nenhuma relação entre eles.

8.0. PRONTUÁRIO MÉDICO

8.1. SINTOMATOLOGIA

O prontuário médico do ambulatório que atende os funcionários do frigorífico desde junho de 1989 mostrou naqueles com audiometria normal as seguintes queixas otológicas, em ambos os setores da empresa estudado:

- hipoacusias
- otalgias
- sensação de ouvido cheio
- pruridos nos ouvidos
- zumbidos

Naqueles com teste audiométricos com alterações auditivas dos diversos graus, os sintomas prevalentes foram:

- otalgia
- hipoacusia
- zumbidos
- tonturas.

A grande maioria dos empregados com hipoacusia é assintomática e as queixas relacionadas ao sistema auditivo são semelhantes as dos com audiometrias normais.

8.2. DOENÇAS CONCOMITANTES

As doenças concomitantes às hipoacusias foram as mais variadas não se estabelecendo relação direta de causa e efeito.

Houve em alguns casos concomitências de hipertensão arterial e hipercolesterolemia com as deficiências auditivas.

9.0. TIPOS DE PERDAS AUDITIVAS

Neste estudo tivemos perdas auditivas neurosensoriais, perdas mistas, perdas condutivas e rebaixamento nas frequências de 6.000 Hz e 8.000 Hz.

9.1. NO SETOR DA MATANÇA OBTIVEMOS OS SEGUINTE QUADROS:

Considerando as hipoacusias neurosensoriais observar o quadro I

Quadro I – Hipoacusia neurosensorial		
	Masculino	Feminino
O. Direito	05	00
O. Esquerdo	05	01
Bilateral	08	01
Total	18	02

As perdas auditivas neurosensoriais predominaram em muito no sexo masculino sendo 18 casos masculinos e 2 casos femininos. Nos homens ocorreram mais frequentemente em ambos os ouvidos, sendo que, quando foram unilateral a proporção foi igual.

Quando se estudou o rebaixamento auditivo na frequência de 6.000 Hz os resultados obtidos constam do quadro II

Quadro II – Rebaixamento na frequência – 6.000 Hz		
	Masculino	Feminino
O. Direito	06	05
O. Esquerdo	03	01
Bilateral	00	02
Total	09	08

Observa-se que em relação ao rebaixamento da audição nas frequências de 6.000 Hz houve números quase iguais de masculinos e femininos, tendo em ambos os sexos uma predominância do ouvido direito como sendo o mais prejudicado.

O estudo do rebaixamento na frequência de 8.000 Hz está no quadro III abaixo.

Quadro III – Rebaixamento na frequências 8.000 Hz		
	Masculino	Feminino
O. Direito	02	00
O. Esquerdo	02	00
Bilateral	03	00
Total	07	00

O rebaixamento na frequência de 8.000 Hz foram todos masculinos sem predominância de ouvido.

Em relação as perdas auditivas mistas observam o quadro IV.

Quadro IV – Perdas mistas		
	Masculino	Feminino
O. Direito	01	00
O. Esquerdo	02	00
Bilateral	01	00
Total	04	00

As perdas auditivas mistas só foram constatadas nos funcionários do sexo masculino sem predominância do ouvido.

Naqueles funcionários da matança que apresentavam perdas condutivas observou-se o que consta do quadro V.

Quadro V – Perdas condutivas		
	Masculino	Feminino
O. Direito	01	01*
O. Esquerdo	02*	00
Bilateral	00	00
Total	03	01

Em relação as perdas condutivas acreditamos que deveriam ser reavaliadas devido a concomitância de tampão de cerumem observando na sua maioria.

OBS: * Tampão de cerumem

9.2. NO SETOR DA DESOSSA SUÍNA AS PERDAS AUDITIVAS FORAM AS SEGUINTE:

Considerando as hipoacusias neurosensoriais obtivemos os resultados que constam no quadro I.

Quadro I – Hipoacusia neurosensorial		
	Masculino	Feminino
O. Direito	06	00
O. Esquerdo	04	00
Bilateral	08	00
Total	18	00

Como no setor da matança, predominou também nos homens as hipoacusias neurosensoriais. As perdas auditivas bilaterais foram as mais freqüentes, sendo as unilaterais em proporções quase iguais nos ouvidos direito e esquerdo.

Em relação ao rebaixamento da audição nas frequências de 6.000 Hz vemos abaixo no quadro II.

Quadro II – Rebaixamento na frequência de 6.000 Hz		
	Masculino	Feminino
O. Direito	05	03
O. Esquerdo	03	02
Bilateral	02	02
Total	10	07

Considerando este item ocorreram mais casos masculinos predominando o ouvido direito como o mais prejudicado.

Quando o rebaixamento foi de 8.000 Hz os resultados obtidos conforme o quadro III

Quadro III – Rebaixamento na frequência de 8.000 Hz		
	Masculino	Feminino
O. Direito	02	00
O. Esquerdo	02	00
Bilateral	00	00
Total	04	00

Observando o quadro acima nota-se que só ocorreram casos masculinos com a distribuição igual de comprometimento para cada ouvido.

Em relação as perdas auditivas mistas obtivemos o quadro IV.

Quadro IV – Perdas mistas		
	Masculino	Feminino
O. Direito	02	00
O. Esquerdo	00	01
Bilateral	00	00
Total	02	01

Com as perdas auditivas mistas tivemos somente três casos sendo dois masculinos e um feminino sem predominância significativa de ouvido.

Nas perdas condutivas tivemos o que se vê no quadro V.

Quadro V – Perdas condutivas		
	Masculino	Feminino
O. Direito	00	00
O. Esquerdo	01*	00
Bilateral	01*	00
Total	02	00

OBS.: * = Tampão de cerumem

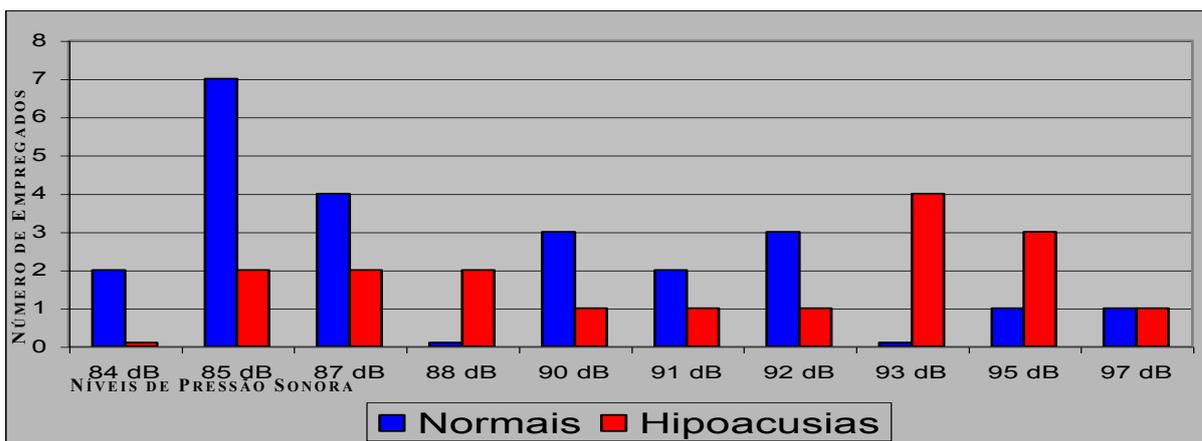
As perdas condutivas, em semelhança com as da matança, devem ser reavaliadas devido a concomitância com tampão de cerumem.

10.0. DISPOSIÇÃO POR NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA

SONORA

Estudando os locais de trabalho dos dois setores e agrupando os empregados que estão submetidos aos mesmos níveis de pressão sonora obtivemos os seguintes.

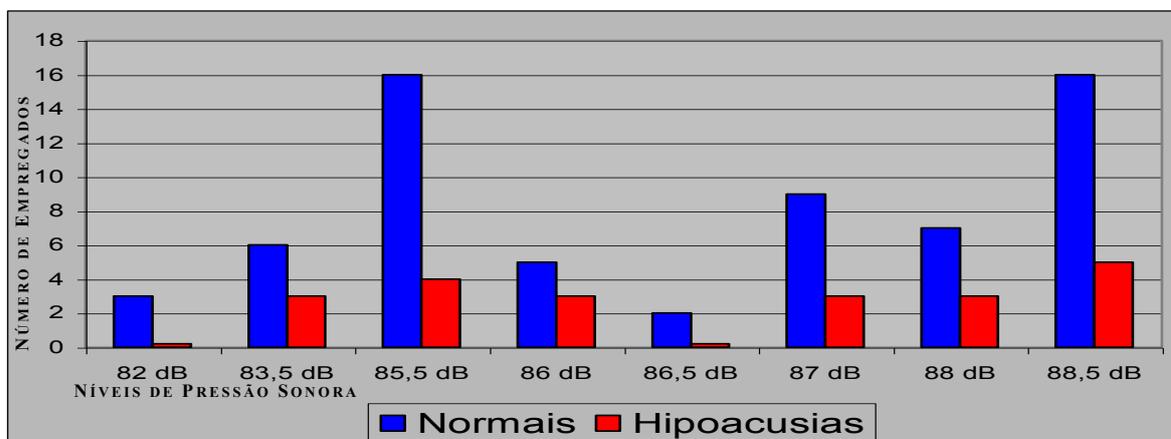
10.1. NO SETOR DA MATANÇA



Observamos que na medida que aumenta o nível de pressão sonora, aumenta também a proporção de empregados que apresentam hipoacusias como era de se esperar.

10.2. NO SETOR DA DESOSSA SUÍNA

Quando avaliamos o setor da desossa suína, considerando os vaporadores ligados, o que aumenta sensivelmente o nível de ruído, obtivemos o seguinte gráfico.



Neste setor que possui índices de ruídos inferiores ao da matança o aumento do número de dB, não elevou proporcionalmente o número de casos de disfunções auditivas, entre os níveis de 82 dB até 88,5 dB.

11.0. FUNCIONÁRIOS MAIS ANTIGOS NA EMPRESA

Dos 25 funcionários mais antigos da empresa (com 8 à 9 anos de trabalho), que fizeram audiometria obtivemos 16 deles com resultados considerados normais e 4 com perdas auditivas não relacionadas ao ruído. Os cinco restantes que apresentaram hipoacusias, quatro são do sexo masculino e um é do sexo feminino. A intensidade de ruído no local de trabalho não foi fator determinante da perda auditiva.

CONCLUSÕES FINAIS

Não encontramos na literatura pesquisada trabalho semelhante para que pudéssemos fazer um estudo comparativo. Chegamos a algumas conclusões que seguem a lógica do princípio que estabelece relação entre causa e efeito como, a maior intensidade de ruído determinando maior deficiência auditiva, o que ocorreu na matança, por exemplo. Observamos porém, na desossa, que este princípio não foi seguido. O tempo de serviço não foi determinante como fator de perda auditiva. Quase 70% dos funcionários com hipoacusias tinham até 3 anos de serviço o que nos leva a concluir que já apresentavam estas deficiências auditivas quando foram admitidos na empresa. Observando os funcionários mais antigos, com mais de 8 anos de serviço, 80% apresentaram resultados audiométricos ou normais ou com perdas auditivas de outras causas que não o ruído, independente do setor que atuavam, e dos níveis de ruído aos quais estavam expostos. As queixas auditivas dos funcionários normais e com hipoacusias forma semelhantes.

Considerando o fator sexo, os casos de comprometimento auditivo foram bem mais prevalentes nos homens do que nas mulheres, mesmo quando os níveis de pressão sonora aos quais estavam expostos foram os mesmos. Nas hipoacusias neurosensoriais predominaram o comprometimento bilateral dos ouvidos, acontecendo em outros tipos de perdas auditivas, um acometimento maior do ouvido direito. O fato dos homens serem mais antigos e a prevalência do ouvido direito como o mais comprometido não encontra base científica para sua comprovação.

Para a empresa sugerimos a implantação mais rápida possível de um Programa de Conservação Auditiva – PCA onde se deverá tentar a diminuição da intensidade sonora nos pontos críticos, principalmente no setor da matança suína, e onde não for possível está prática, incentivar, fiscalizar e educar o funcionário para o uso de E.P.I. adequado. (protetor auricular).

Fazer audiometria tonal na admissão de novos funcionários para constatar as perdas auditivas pré-existentes e fazer acompanhamento dos funcionários em atividade, principalmente aqueles que já apresentaram alguma alteração auditiva ou que estão expostos aos pontos de maior intensidade de pressão sonora.

BASE MONOGRÁFICA

As alterações auditivas relacionadas com o ruído industrial, em nosso estudo atingiu mais o sexo masculino ao sexo feminino; as perdas neurossensoriais ocorreram mais bilateralmente como era de se esperar; nos outros tipos de perdas auditivas houve uma certa prevalência do ouvido direito como sendo o mais prejudicado; o tempo de serviço não foi determinante como fator de perda auditiva; a exposição a maiores intensidades de pressão sonora nem sempre determinaram maiores perdas auditivas; funcionários expostos aos mesmos níveis de ruídos, pelo mesmo número de horas e com tempos de serviços iguais na empresa, uns desenvolveram PAIR outros não, o que demonstra a existência de uma suscetibilidade individual; as queixas auditivas dos funcionários com audiometrias normais foram semelhantes às dos que apresentaram hipoacusias nos diversos graus.

BIBLIOGRAFIA

- BUSCHINELLI, José Tarcísio P. (org), ROCHA, Lys Ester (org), RIGGOTO, Maria Raquel (org). **Isto é Trabalho de Gente?: Vida, Doença e Trabalho no Brasil**. São Paulo: Vozes, 1994.
- CHINSKI, Alberto. **Interamerican Association Of Pediatric Otorhinolaryngology, office of the President**. MD, Buenos Aires, 1425, Argentina (São Paulo – Fev/1998).
- COSTA, Mário Gentil. **Prodoctor Digest 97**. Edição 12, Ano 3, nº 4, set/out 1997. Zumbido e a surdez são frutos do excesso de ruído.
- EQUIPE ATLAS (Coordenação e Supervisão). **Segurança e Medicina do Trabalho**. 39ª Ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 1998.
- GALOFOSSI, Maria Cristina. **Medicina do Trabalho**. Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (NR-7). São Paulo: Editora Atlas S.A., 1998.
- GERGES, Samir, N.X. **Ruído: Fundamento e Controle**. Florianópolis 1992.
- HUNGRIA, Hélio. **Manual de Otorrinolaringologia**. 39ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1973.
- KOVÁCS, Anamaria. **Revista Tecno – Científica** – Universidade Regional de Blumenau. Vol. 3 – nº 10 – Janeiro/Março 1995. Blumenau: Editora da FURB
- MARANO, Vicente Pedro. **Medicina do Trabalho**. 3ª Ed. revista e ampliada. São Paulo: Editora LTr, 1997.
- MOUSSALLE, Sérgio. **Prodoctor Digest 97** – Edição 9 Ano 3 nº 1 mar/abril 1997. Tratamento, a profilaxia e a causa de surdez na atualidade.
- RUÍDO. **Revista Época**. Ano I, nº 12, 10 de Agosto de 1998.
- VIEIRA, Sebastião Ivone (Coordenador). **Medicina Básica do Trabalho**. Vol. II. 2ª Ed. Curitiba: Gênises, 1996.

VIEIRA, Sebastião Ivone (Coordenador). **Medicina Básica do Trabalho**. Vol. III. 2ª Ed. revista e atualizada. Curitiba: Gênises, 1996.

VIEIRA, Sebastião Ivone; PEREIRA JÚNIOR, Casimiro. **Guia Prático do Perito Trabalhista** - Aspectos Legais, Técnicos e Questões Polêmicas. Belo Horizonte: Ergo Editora Ltda., 1997.