

INSTITUTO LABORO
UNIVERSIDADE ESTACIO DE SÁ
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MEDICINA DO TRABALHO

PAULO HENRIQUE PINTO BERREDO

**ESTUDO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA SAÚDE AUDITIVA EM
TRABALHADORES EXPOSTOS A NÍVEIS ELEVADOS DE PRESSÃO SONORA**

São Luís
2010

PAULO HENRIQUE PINTO BERREDO

**ESTUDO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA SAÚDE AUDITIVA EM
TRABALHADORES EXPOSTOS A NÍVEIS ELEVADOS DE PRESSÃO SONORA**

Monografia apresentada ao Curso Especialização em Medicina do Trabalho do Instituto Laboro/ Universidade Estácio de Sá, para obtenção do título de Especialista em Medicina do Trabalho.

Orientadora: Prof^a Adriana M. Feijão de Carvalho

São Luís

2010

Berredo, Paulo Henrique Pinto.

Estudo sobre a importância da saúde auditiva em trabalhadores expostos a níveis elevados de pressão sonora. Paulo Henrique Pinto Berredo. - São Luís, 2010.

62 f.

Monografia (Pós-Graduação em Medicina do Trabalho) – Curso de Especialização em Medicina do Trabalho, LABORO - Excelência em Pós-Graduação, Universidade Estácio de Sá, 2010.

1. Audição. 2. PAIR. 3. Pressão sonora. 4. Doença ocupacional. 5. Medicina ocupacional. I. Título.

CDU 616-057

PAULO HENRIQUE PINTO BERREDO

**ESTUDO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA SAÚDE AUDITIVA EM
TRABALHADORES EXPOSTOS A NÍVEIS ELEVADOS DE PRESSÃO SONORA.**

Monografia apresentada ao Curso Especialização
em Medicina do Trabalho do Instituto Laboro/
Universidade Estácio de Sá, para obtenção do
título de Especialista em Medicina do Trabalho.

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA:

Prof^a Adriana M. Feijão de Carvalho (**Orientador**)
Especialista em Audiologia
Universidade de Fortaleza - UNIFOR

Prof^a Célia Carvalho Pereira (**Examinador**)
Especialista em Audiologia
Universidade de Fortaleza - UNIFOR

Aos meus pais e minha querida esposa.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me conceber o dom da vida e me dar condições favoráveis para lutar pelos meus objetivos.

Aos meus pais por me dar à vida, pelo amor, carinho e confiança dedicado a mim, por tudo pois somente as palavras não seriam capazes de expressar.

A minha esposa, pelo amor, confiança, por ter acreditado junto comigo na realização desse sonho.

Aos meus filhos, que foram o grande incentivo em minha vida.

A minha Orientadora e Co-orientadora, que sempre esteve disponível para me ajudar, pela dedicação e paciência ao longo desse trabalho.

Aos meus professores, que ao longo desses quatro anos compartilharam seus conhecimentos.

Aos meus colegas de turma, pela convivência e apoio em todos os momentos.

O ser humano considerado ser social, no entanto é comunicativo, em relação à dialética com seu meio, e sua integração e exclusão na sociedade depende de sua capacidade auditiva.

(GONÇALVES)

RESUMO

O estudo aqui descrito tem como objetivo estudar a importância da prevenção e do controle das perdas auditivas de trabalhadores expostos a níveis elevados de pressão sonora, visto que tal problemática acomete milhares de trabalhadores nas mais variadas condições de trabalho. O interesse pelo estudo surgiu a partir de leituras individuais, em estudar como o ruído pode prejudicar a vida útil de indivíduos expostos ao mesmo. Outro ponto de incentivo ao aprofundamento desse estudo foi como a Medicina do Trabalho pode contribuir para o controle da conservação audiométrica de trabalhadores expostos a níveis elevados de ruído. A pesquisa trata-se de uma revisão de literatura, a partir de respostas para a pergunta: o que a literatura descreve a respeito destas questões: a prevenção das perdas auditivas relacionadas ao trabalho se faz principalmente pela melhoria dos ambientes de trabalho, com a eliminação ou o controle rigoroso dos riscos existentes?. A localização e seleção dos estudos foram feitos a partir de estudos descritos, numa revisão de base teórica publicados em: livros, teses, dissertações, artigos de revistas e base de dados eletrônicos como Bireme, Scielo, dentre outros, no período 1996 a 2010. Assim como para análise e apresentação dos dados, destacou-se: as funções e estruturas fisiológicas do aparelho auditivo; as Perdas Auditivas Induzidas por Ruído – PAIR, abordando os tipos e problemas de saúde; destaca-se os métodos de prevenção e monitoramento das perdas auditivas e a relação da medicina do trabalho e a saúde auditiva do trabalhador. Enfim, aborda-se ainda a importância da medicina do trabalho na prevenção de doenças nocivas a audição a partir de uma análise do diagnóstico da perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevada e definição da aptidão para o trabalho e da importância dos serviços de medicina do trabalho.

Palavras-chave: Audição. PAIR. Pressão sonora. Doença ocupacional. Medicina ocupacional.

ABSTRACT

The study described here aims to study the importance of prevention and control of hearing loss in workers exposed to high levels of sound pressure, since this issue affects thousands of workers in various working conditions. Interest in the study came from individual readings, in studying how noise can affect the life of individuals exposed to it. Another point to encourage the deepening of this study was how the Occupational Medicine can help control the storage of audiometric workers exposed to high noise levels. The research it is a literature review, from responses to the question: what the literature describes about these issues: the prevention of work-related hearing loss is mainly performed by the improvement of working environments, by eliminating or the strict control of the risks?. The location and selection of studies were made from studies described in a review of theoretical basis in published books, dissertations, journal articles and electronic data base as BIREME, SciELO, among others, in the period 1996 to 2010. As for analysis and presentation of data stood out: physiological functions and structures of the ear; the Noise-Induced Hearing Loss - NIHL, addressing the types and health issues, highlights the methods of prevention and monitoring of the losses hearing and the relationship of occupational health and worker's hearing. Finally, we discuss the importance of occupational medicine in the prevention of diseases harmful to hearing from an analysis of diagnosis of hearing loss induced by high sound pressure levels and the definition of fitness for the job and the importance of medical services work.

Key-words: Hearing. PAIR. Sound pressure. Occupational disease..Occupational medicine.

LISTA DE QUADROS E FIGURAS

FIGURA 1	Anatomofisiologia do sistema auditivo	16
FIGURA 2	Orelha externa	17
FIGURA 3	Orelha média	19
FIGURA 4	Estruturas da orelha interna – canais semicirculares e labirinto membranoso.....	21
FIGURA 5	Cóclea	22
QUADRO 1	Classificação do grau das perdas auditivas	29
QUADRO 2	Classificação do grau de exposição.....	29
FIGURA 6	Curvas de ponderação normalizadas A, C, e Linear.....	30
QUADRO 3	Limites de tolerância de exposição ao ruído	34
FIGURA 7	Equipamentos de proteção auditiva - EPA.....	43
FIGURA 8	Plug de inserção.	44
FIGURA 9	Protetores abafadores ou concha	45

LISTA DE SIGLAS

ACOEM	- American College of Occupational and environmental Medicine
ANSI	- American National Standard Institute
dB A	- Decibel operando em circuito de compensação "A"
dBNA	- Decíbel em nível de audição
EPA	- Equipamento de Proteção Auditivo
EPI	- Equipamento de Proteção Individual
Hz	- Hertz
ISO	- International Standard Organization
MAE	- Meato Acústico Externo
MPL	- Mudança Permanente do Limiar
MT	- Membrana Timpânica
MTL	- Mudança Temporária do Limiar
NA	- Nível de Audição
NIOSH	- National Institute for Occupational Safety and Health
NPS	- Nível de Pressão Sonora
NR	- Norma Regulamentadora
NS	- Nível de Sensação
O.D.	- Orelha Direita
O.E.	- Orelha Esquerda
OE	- Orelha Externa
OI	- Orelha Interna
OM	- Orelha Média

- OSHA - Occupational Safety and Health Administration
- PAINPSE - Perda Auditiva Induzida por Nível de Pressão Sonora Elevado
- PAIR - Perda Auditiva Induzida por Ruído
- PCA - Programa de Conservação Auditiva
- PCMSO - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
- PPRA - Programa de Conservação de Riscos Ambientais
- PTS - Permanent Threshold Shift
- TTS - Temporary Threshold Shift
- V A - Via Aérea
- VO - Via Óssea

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVO	13
3	METODOLOGIA	14
3.1	Revisão de literatura	14
3.2	Avaliação audiológica: graus e os tipos de perdas auditivas	23
3.3	Perdas Auditivas Induzidas por Ruído - PAIR	31
3.4	Programa de Conservação Auditiva: métodos de prevenção e monitoramento	41
3.5	A importância da Medicina do Trabalho e a saúde auditiva do trabalhador	48
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
	REFERÊNCIAS	54

1 INTRODUÇÃO

É através da orelha que percebemos as ondas sonoras. O processo de percepção do som, audição, deve-se a vibração de um objeto material que age como estímulo físico. Neste aspecto, quando a vibração estimula o aparelho auditivo, ela é chamada de vibração sonora [...] o som é definido como qualquer vibração ou conjunto de vibrações ou ondas mecânicas que podem ser ouvidas (SALIBA, 2004, p.11).

Ao considerar que algumas pessoas podem ser totalmente surdas, é porque o nervo auditivo também conhecido como vestíbulo coclear (VIII par craniano) é puramente sensitivo, constituído de duas porções: a porção coclear responsável funcionamento da audição, e a outra porção vestibular pelo equilíbrio, estão completamente paralisados. Outras pessoas são parcialmente surdas porque alguns desses nervos estão danificados. Muitas dentre elas usam pequenos receptores e/ou seja, aparelhos de amplificação sonora individual (AASI) que colocados nas orelhas são ligados a pequenos microfones onde os amplificadores aumentam a intensidade dos sons. A audição sempre foi um dos principais sentidos humanos. Sua função é permitir receber e reagir diante dos sons, e que tem início no período intra-uterino, antes do nascimento (MATTOS, 2010).

As principais funções da orelha são o equilíbrio e a audição, que são de vital importância para o ser humano. Neste contexto, pode-se ouvir o som de intensidades e frequências diferentes, podendo diferenciá-los de acordo com o local que é produzido e a sua duração. Assim, o sistema auditivo está sempre alerta e é capaz de perceber sons de fontes nocivas. A partir daí podemos tomar atitudes de defesa, nos afastando do perigo (MORATA, 2005, p. 56).

Partindo desse enfoque a medicina do trabalho é uma especialidade da medicina, na qual, o principal objetivo é de prevenção das doenças, que podem acometer o trabalhador nas suas atividades laborais habituais. Pois assim, o Médico do Trabalho age principalmente na prevenção da doença onde o trabalhador em um determinado setor possa vir a desenvolver. É importante ressaltar que uma mesma

função, em uma mesma empresa, pode apresentar riscos deferentes ao trabalhador, visto que, é importante verificar os agentes de cada setor, que possam desencadear uma doença e não só a função do funcionário (MATTOS, 2010).

Nesse fim é que se deve observar as alterações nas legislações trabalhistas das Normas Regulamentadoras NR - 7 e 9 pelas portarias 24 e 25 de 29 de dezembro de 1994, da Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho do Ministério do Trabalho, que estabeleceram a obrigatoriedade da elaboração e implementação por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) NR-7, que tem por objetivo a preservação da saúde do trabalhador e o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) NR-9, cujo objetivo é o de preservar a integridade física dos trabalhadores através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente medidas de controle e monitoramento dos riscos ambientais existentes no ambiente de trabalho, considerando a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais (BRASIL, 2010).

O Programa de Conservação Auditiva (PCA), que são medidas técnico-administrativas cujo objetivo é manter o controle do ruído e dos indivíduos expostos ao mesmo, onde, um dos aspectos básicos, é o controle audiométricos desses trabalhadores expostos a níveis elevados de ruído, sendo de fundamental importância na prevenção dos danos auditivos.

Assim, diante do exposto, notou-se à necessidade de se discutir através de uma revisão de literatura, a importância da saúde auditiva dos trabalhadores expostos a níveis elevados de pressão sonora, seguindo exigências das normas regulamentadoras, relativas à segurança e medicina do trabalho.

2 OBJETIVO

Estudar a importância da prevenção e do controle das perdas auditivas de trabalhadores expostos a níveis elevados de pressão sonora.

3 METODOLOGIA

A pesquisa trata-se de uma revisão de literatura

3.1 Revisão de literatura

Consideram-se como referencial para estruturação da revisão os passos propostos por castro (2001).

Formação da pergunta: o que a literatura descreve a respeito destas questões: a prevenção das perdas auditivas relacionadas ao trabalho se faz principalmente pela melhoria dos ambientes de trabalho, com a eliminação ou o controle rigoroso dos riscos existentes? Devem ser implantadas medidas de proteção individual, ou seja, o uso paliativo de protetores auditivos tipo plug ou concha até que as medidas ambientais sejam implantadas? A manutenção de um programa de conservação auditiva por parte dos empregadores e o modo de organizar de forma racional as medidas a serem adotadas?

Localização e seleção dos estudos: os estudos descritos nesta revisão de base teórica publicados em: livros, teses, dissertações, artigos de revistas, base de dados eletrônicas (BIREME, SCIELO, dentre outros).

Período: 1996 a 2010.

Análise e apresentação dos dados foi de forma descritiva, destacando:

- Funções e estruturas fisiológicas do aparelho auditivo;
- Perdas auditivas induzidas por ruído – PAIR: tipos e problemas de saúde;
- Métodos de prevenção e monitoramento das perdas auditivas;
- Relação da medicina do trabalho e a saúde auditiva do trabalhador.

Na atual conjuntura pode-se configurar que os problemas decorrentes do trabalho são inúmeros, pois muitos trabalhadores estão aos poucos perdendo sua

qualidade de vida em favor de um desempenho profissional para o sustento familiar. Assim, nota-se um grande número de profissionais dedicados ao estudo da qualidade de vida e de doenças nos trabalhadores. A doença e morte no trabalho, não são situações novas e muito menos controladas no Brasil. Logo, acidente do trabalho propriamente dito, segundo a legislação previdenciária, “é um evento casual danoso, capaz de provocar lesão corporal ou perturbação funcional, perda ou redução da capacidade para o trabalho ou morte da vítima”. Geralmente é previsível e evitável, oriundo de alguma ação inapta ou descuidada por parte do indivíduo, seja por descumprir as normas de segurança e higiene do trabalho, ou seja, por não estar integrado em uma planificação preventiva de acidentes oferecida pela empresa (LIMA, 2010).

Neste sentido, pode-se destacar que o objeto da saúde do trabalhador pode ser definido como o processo saúde e doença dos grupos humanos, em sua relação com o trabalho. Representa um esforço de compreensão deste processo – como e porque ocorre - e do desenvolvimento de alternativas de intervenção que levem à transformação em direção à apropriação pelos trabalhadores, da dimensão humana do trabalho, numa perspectiva teleológica (DIAS; MENDES, 1991).

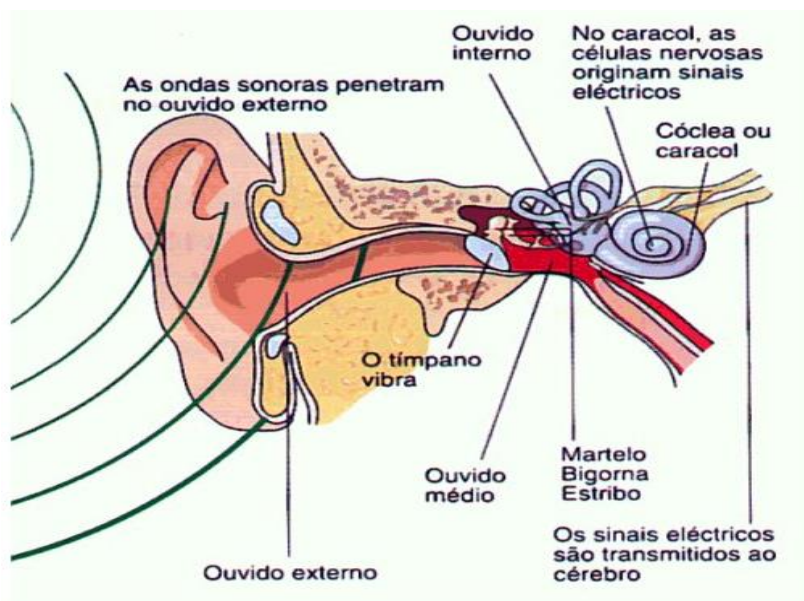
A partir dessa ótica pode-se considerar que a Medicina e a Segurança do trabalho envolvem um conjunto de medidas técnicas, administrativas, educacionais, médicas e psicológicas, que devem ser empregadas na prevenção de acidentes e conseqüentemente evitar os males a saúde do trabalhador. Neste aspecto, ao tratar da audição far-se-á necessário um aprofundamento sobre a fisiologia do sistema auditivo a partir de um aprofundamento teórico sobre as Perdas Auditivas Induzidas por Ruído – PAIR e o Programa de Conservação Auditiva - PCA.

Na estrutura sistêmica do corpo humano, a orelha corresponde um dos principais sistemas sensoriais do organismo. Na verdade ela comporta dois sistemas essenciais ao desenvolvimento do indivíduo: o aparelho auditivo e o aparelho vestibular. A importância destes sistemas é testada por alguns fatos, como o de eles estarem completamente formados e funcionando normalmente ao final do sexto mês de gestação. Por isso é fácil compreender o valor que tem estes sistemas para a

integração do homem no meio em que vive (CALDAS NETO apud MENESES; CALDAS NETO, 2005). Neste sentido, Costa et.al. (1994) afirma:

[...] o aparelho auditivo corresponde a orelha externa, orelha média e orelha interna e são compostas por características adversas tanto estruturais e funcionais, estando abrigadas na intimidade do osso temporal (MUNHOZ et al., 2003). O órgão vestibuloclear ou simplesmente ouvido é um complexo morfo-funcional responsável pela sensibilidade ao som, aos efeitos gravitacionais e do movimento.

Figura 1 - Anatomofisiologia do sistema auditivo

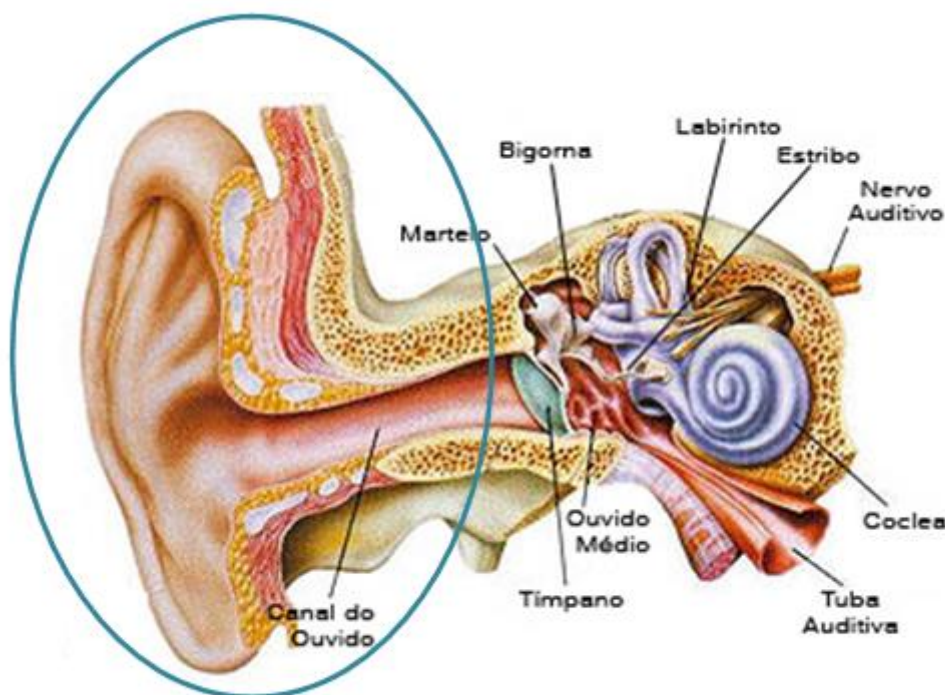


Fonte: <http://www.prof2000.pt/users/eta/imagens/OuvidoHumano.jpg>

Segundo Donaldson; Miller (1973 apud SANTOS; RUSSO, 2005) a orelha externa é constituída pelo pavilhão auricular, pelo Meato Acústico Externo (MAE) com suas porções ósseas e cartilaginosas, e pela Membrana Timpânica (MT). Por sua vez, Albernaz (2010) acrescenta:

O pavilhão auricular ou pinna é uma estrutura flexível, de cartilagem elástica, recoberta pela cútis. A sua superfície anterior é firmemente aderida à derme, não havendo camada de tecido celular subcutâneo, o que a torna bastante suscetível ao frio. Apresenta uma série de irregularidades, sendo que a depressão mais profunda denomina-se concha auricular, e a margem do pavilhão, hélice. Uma saliência anterior, que protege o poro acústico externo, denomina-se tragus. A superfície posterior menos irregular, apresenta tecido celular subcutâneo. A parte inferior, denominada lóbulo, é desprovida de cartilagem, sendo constituída por tecido fibroadiposo recoberto pela cútis.

Figura 2 - Orelha externa



Fonte: <http://www.surdez.org.br/images/txtNeurinoma.jpg>

O pavilhão auricular é formado por uma placa irregular de cartilagem elástica recoberta de pele, que lhe confere forma peculiar, apresentando ainda,

depressões e elevações; no conjunto exibe uma superfície lateral de aspecto côncavo e uma superfície medial convexa; Tendo como função a captação das ondas sonoras e encaminhamento em direção a orelha média (OM), além de proteção da MT contra danos mecânicos. O pavilhão auricular e o MAE possuem propriedades acústicas que ampliam o efeito da “sombra sonora” da cabeça e realçam a sensibilidade para determinar os sons (COSTA et al., 1994; FROTA, 2003).

Já o MAE encontra-se situado entre a membrana timpânica e o pavilhão auricular, tendo o formato sinuoso que prolonga a concha até a membrana timpânica, medindo no adulto, aproximadamente 2,5 cm de comprimento e 6 a 8 mm de diâmetro. É revestido por pele em toda a sua extensão, sendo que no seu 1/3 externo, onde está à parte cartilaginosa, encontram-se pêlos e glândulas sebáceas e ceruminosas. Sua principal função é conduzir o som até a membrana timpânica, provendo a comunicação entre o meio ambiente e a orelha média (HUNGRIA, 2000; SANTOS; RUSSO, 2005). Quanto a Membrana Timpânica diz que:

Esta se localiza na porção final do MAE, selando medialmente o conduto, separando-o da orelha média, considera-se parte da orelha externa na sua superfície lateral e da orelha média na porção medial, apresentando uma estrutura delgada, côncava e semitransparente, no formato de um cone, cujo ápice está voltado para dentro da orelha média (CALDAS NETO apud MENEZES; CALDAS NETO; MOTTA, 2005).

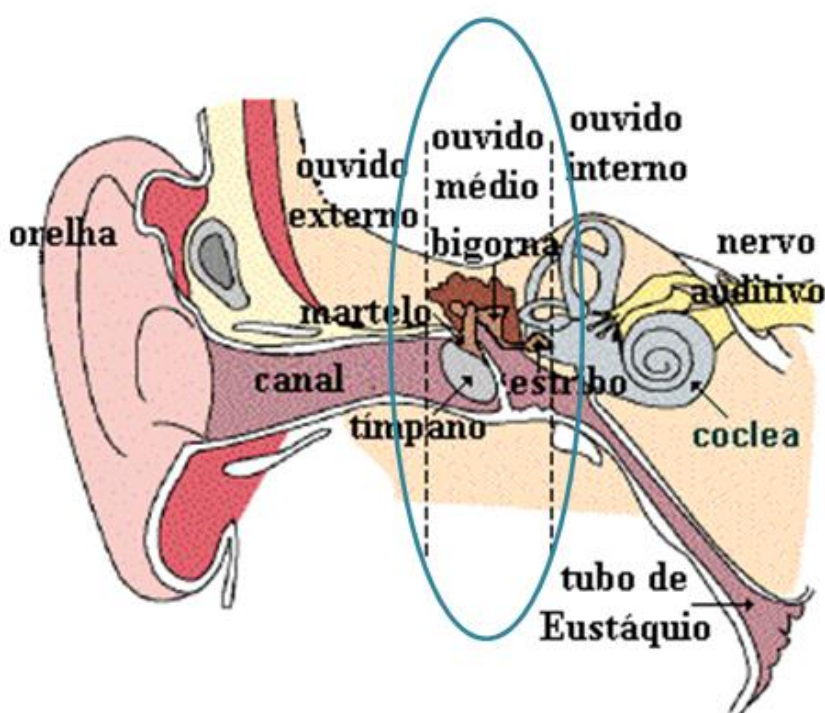
O tímpano em sua formação estrutural é constituído por três camadas: uma externa, epitelial, que faz parte de um prolongamento da pele que reveste o MAE e uma interna, mucosa, que constitui o prolongamento do revestimento da orelha média; e uma camada média fibrosa que na realidade, é formada por duas camadas intimamente interligadas (SANTOS; RUSSO, 2005).

A orelha média é constituída pela caixa do tímpano, a cadeia ossicular com seus músculos e ligamentos, a tuba auditiva, o adito, o antro, e as células mastóideas (MUNHOZ et al., 2003).

Segundo Caldas Neto (apud MENEZES; CALDAS NETO; MOTTA, 2005), a orelha média é uma cavidade revestida por mucosa do tipo respiratória que tem o

formato aproximado de um cilindro achatado, é fechada lateralmente pela membrana timpânica e na porção medial pela parede lateral da orelha interna. Na porção medial da OM existem dois orifícios que a separam da orelha interna: as janelas oval e redonda, sendo que a janela oval mais superior é selada por um dos três ossículos da orelha, o estribo e a redonda é tampada por uma membrana fibrosa. (figura 3)

Figura 3 - Orelha média



Fonte: www.afh.bio.br/sentidos

Santos; Russo (2005) acrescentam também que esta cavidade é representada por seis paredes que são paralelas entre si, tornando-se uma cavidade com formato de cubo alongado, apresentando ainda um esquema na estrutura que se faz compreender a localização e a relação das estruturas contidas na cavidade timpânica ou ligadas as suas paredes. Estas são as estruturas e suas relações:

- porção lateral – cavidade timpânica;
- porção posterior – nervo facial, músculo estapédio e o antro da mastóide;
- porção medial – janela oval, janela redonda, cóclea e promontório;
- porção anterior – relacionada com a tuba auditiva e semicanal do músculo tensor do tímpano;
- porção inferior – estão as células timpânicas, bulbo da veia jugular e artéria carótida interna;
- porção superior – está o (tegmem tympani) que é uma lâmina óssea que separa a cavidade timpânica das meninges que revestem a fossa temporal.

Bernardi (2003) ressalta ainda que a cadeia de ossículos é primordial na função de transmitir o som do tímpano à janela oval, como prova o fato que quando há uma desarticulação na cadeia pode aumentar o limiar auditivo em até 60 decibéis (dB). O referido autor também esclarece:

A conexão entre a membrana timpânica e a orelha interna é feita por meio dos três ossículos articulados: o *martelo* que possui um cabo, aderido à membrana timpânica, um pescoço onde é inserido o tendão do tensor do tímpano e a cabeça que se articula com a *bigorna* que possui uma apófise curta que repousa no assoalho do aditus and antrum, um corpo volumoso que se articula com o martelo e apófise longa, através da qual se articula ao *estribo*.

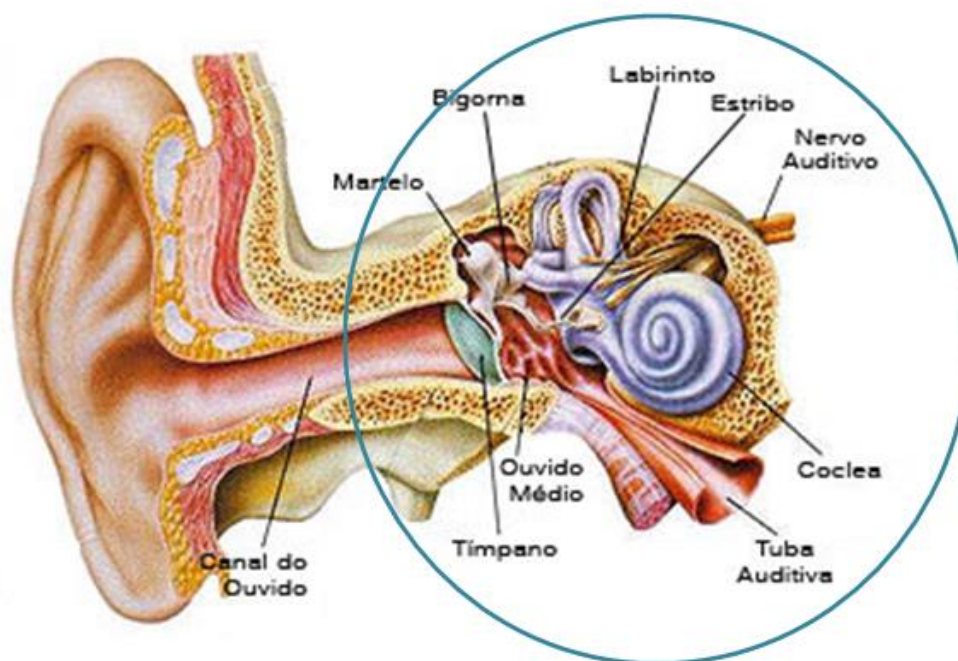
Para Frota (2003), esses ossículos apresentam uma cadeia ordenada entre as paredes medial e lateral; articulações; ligamentos e músculos. A função desta cadeia é fazer o acoplamento de impedâncias, pois a extremidade externa da cadeia dos ossículos está em contato com o ar por meio da membrana timpânica e a superfície interna está em contato com os líquidos contidos na orelha interna (OI) através da janela do vestíbulo que também une os meios de densidades diferentes, fazendo com que a reflexão do som seja mínima e a transmissão máxima, estabelecendo uma ação transformadora pela orelha média que favorece o ajuste das diferentes impedâncias pelos sistemas mecânicos de amplificação: efeito área, efeito de alavanca e força catenária.

A OI denominada de labirinto encontra-se dentro da porção petrosa do osso temporal; composto por uma série de cavidades e passagens dentro do osso onde é chamada de labirinto ósseo estando dividida em dois mecanismos receptores funcionalmente separados: a cóclea (órgão de terminação acústica) e o vestíbulo e

canais semicirculares (órgão de terminação vestibular) (ROESER, 2001; SANTOS; RUSSO, 2005).

Frota (2003) diz que o labirinto ósseo corresponde à cóclea, o vestíbulo e os canais semicirculares, correspondem aos espaços e canais escavados na substância óssea recoberto por periósteo e preenchidos por perilinfa (substância com alta concentração de sódio) e o labirinto membranoso contido no labirinto ósseo, formando um sistema fechado de ductos onde se comunicam entre si e são preenchidos por endolinfa (substância com alta concentração de potássio e baixa concentração de sódio).

Figura 4 - Estruturas da orelha interna – canais semicirculares e labirinto membranoso



Fonte: <http://www.ouvidobionico.org.br/images/MecAudicFig1.jpg>

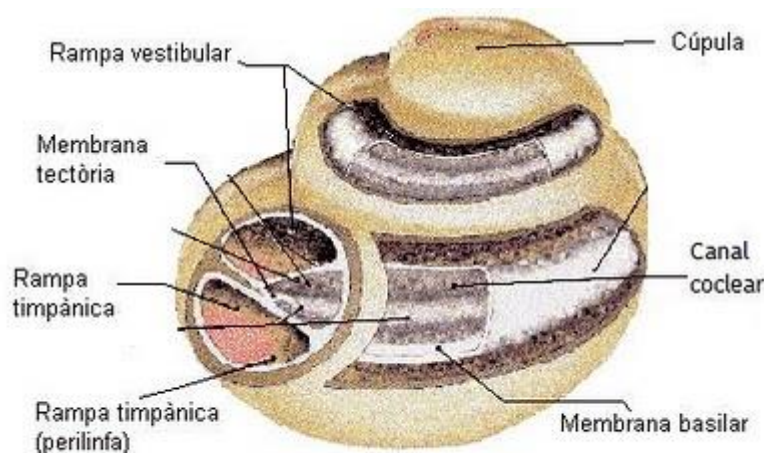
A cóclea (estrutura fulcral do ouvido interno) está dividida em dois canais diferentes: um ao centro, o canal coclear, onde corre a endolinfa e outro, constituído pelas rampas vestibular (situada por cima) e a rampa timpânica (situada por baixo), onde circula a perilinfa. Estas duas últimas duas rampas cruzam-se na ponta da

cóclea, local denominado de helicotrema. A perilinfa percorre a cóclea no sentido da janela oval para o helicotrema, através da rampa vestibular e regressa, pela rampa timpânica, no sentido do helicotrema para a janela redonda, onde vai ser amortecida. Já a endolinfa permanece no canal coclear, envolvendo o órgão de Corti a partir do qual vão ser enviadas as mensagens nervosas para o cérebro, nas células ciliares (BERNARDI, 2003).

Para Oliveira (apud Figueiredo, 2003), a cóclea corresponde ao labirinto anterior que compõe a OI, com paredes ósseas, limitando três tubos enrolados em espiral em volta da columela ou modíolo, onde fazem duas voltas e meia. Os três tubos cocleares têm tendência paralela de cima para baixo, onde a rampa vestibular limita-se com OM pela janela redonda. As rampas vestibular e timpânica comunicam-se através do helicotrema no ápice da cóclea e contém perilinfa.

Para Frota (2003) o campo sensorial da OI é constituído pelo órgão de Corti, localizado sobre a membrana basilar, sendo responsável pela transformação das ondas sonoras em impulsos nervosos. E que os potenciais cocleares, o endococlear, gerado pela secreção de íons de potássio da estria vascular para a rampa média do canal espiral da cóclea, existe graças à composição iônica da endolinfa que é fundamental para a transdução mecanoelétrica da energia sonora.

Figura 5 - Cóclea



Fonte: www.afh.bio.br/sentidos

3.2 Avaliação audiológica: graus e os tipos de perdas auditivas

A audição é um dos sentidos que nos auxilia como alerta em nossa própria defesa, somente ela nos possibilita ouvir a buzina de um automóvel ou até um alarme de incêndio (BEVILACQUA, 1998). Sendo assim, é importante que se faça uma avaliação auditiva, a fim de obter diagnóstico precoce em caso da deficiência da audição, para uma adequada intervenção.

A avaliação audiológica não deve estar somente presa à obtenção dos limiares tonais; ou seja, medir a audição, saber se o indivíduo ouve ou não, deve ser um processo mais amplo, onde se observa o sujeito sua audição, referindo os parâmetros de intensidade, altura do tom, qualidade do timbre e seu comportamento frente ao mundo sonoro (QUIRÓS; D'ELIA apud SANTOS; RUSSO, 2005). No entendimento de FROTA (2003) ao se realizar uma avaliação audiológica é necessário:

[...] constar anamnese e meatoscopia. Através da anamnese obtemos a queixa principal do paciente, contendo informações do início da evolução do problema, sinais e sintomas, que são considerados de ordem clínica, pois é a partir dela que são selecionados os aspectos de maior relevância a serem interrogados, além da identificação completa do paciente.

Entretanto, na anamnese ocupacional, além das informações básicas, outras se tornam indispensáveis para a condução do exame, devendo ser registrada de forma sucinta e ordenada. Nesta anamnese deve conter informações sobre as atividades profissionais, relacionando-se o tipo de atividades, agentes nocivos a que possam estar expostos, o uso de protetores auditivos, acidentes ocorridos e as doenças ocupacionais contraídas, segundo Ibañez, Schneider; Seligman (apud NUDELMANN et al., 2001). Não esquecendo também, a respeito do relato do tempo de repouso acústico. E além do que:

Vários são os testes que podem avaliar as funções auditivas através de métodos subjetivos e objetivos favorecendo investigações sobre a audição periférica e central. Dentre os vários testes usados para avaliar a audição citamos a audiometria tonal limiar, realizada através de um aparelho eletrônico chamado audiômetro composto de um ou dois canais. Entretanto, toda avaliação auditiva é iniciada pela audiometria tonal que é considerado um teste indispensável para avaliação da sensibilidade auditiva, juntamente com os testes de fala, medidas de imitância acústica e o uso dos testes acumétricos (diapasões) (MOR, 2003).

Lopes Filho (1997) relata que a finalidade da audiometria tonal é determinar a menor quantidade de energia acústica audível – o limiar auditivo. E que para estudar o estado em que se encontra o sistema auditivo é necessário o conhecimento dos limiares tonais por via aérea (VA) e via óssea (VO) que são os meios possíveis de transmissão da energia sonora para a cóclea.

A audiometria é um exame de grande importância, pois determina os limiares auditivos aéreos e ósseos, isto é, o estabelecimento do mínimo de intensidade sonora necessária para provocar a sensação auditiva e a comparação desses valores ao padrão da normalidade, que é em torno de 25 dB NA (nível de audição), usando-se como referência o tom puro (SANTOS; RUSSO, 2005).

Yantis (apud KATZ, 1999) menciona dois tipos de respostas falsas que podem ocorrer na audiometria tonal: uma falso-negativa, quando o paciente não responde ao estímulo audível e uma falso-positiva, quando o paciente responde sem a apresentação do estímulo. Os falsos-negativos ocorrem com menos frequência do que os falsos - positivos.

A colocação dos fones no momento da realização do exame deve seguir a padronização internacional de modo que a cor vermelha fique na orelha direita e a cor azul na orelha esquerda. O início do teste deve ser pela orelha de melhor acuidade auditiva, sendo pesquisado primeiramente a VA nas frequências de 250 hertz (Hz) a 8000 hertz (Hz) (MOR, 2003; FROTA, 2003).

De acordo com Frota (2003), o tom puro pode ser apresentado de forma contínua ou pulsátil, a intensidade inicial para o teste é definida através da escolha das técnicas, tendo como a mais segura para obter uma pesquisa fiel uma vez que a audiometria é um teste muito subjetivo, a técnica descendente-ascendente que

acontece quando os limiares são pesquisados do audível para o inaudível e confirmados do inaudível para o audível.

Na pesquisa dos limiares de VO, Musiek; Rintelmann (2001) referem que o procedimento mais comum utilizado para o teste é o posicionamento do vibrador na mastóide, sendo avaliado somente as freqüências de 500 Hz a 4000 Hz.

Princípios e procedimentos básicos para a realização do exame audiométrico

Segundo a Portaria nº 19, de 09 de abril de 1998, devem ser submetidos a exames audiométricos de referência e seqüenciais, no mínimo, todos os trabalhadores que exerçam ou exercerão suas atividades em ambientes cujos níveis de pressão sonora ultrapassem os limites de tolerância estabelecidos nos anexos 1 e 2 da NR 15 da Portaria 3.214 do Ministério do Trabalho, independentemente do uso de protetor auditivo. O audiômetro será submetido a procedimentos de verificação e controle periódico do seu funcionamento. Assim, havendo necessariamente a:

- 3.2.1. Aferição acústica anual;
- 3.2.2. Calibração acústica, sempre que a aferição acústica indicar alteração, e, obrigatoriamente, a cada 5 anos;
- 3.2.3. Aferição biológica é recomendada precedendo a realização dos exames audiométricos. Em caso de alteração, submeter o equipamento à aferição acústica;
- 3.2.4. Os procedimentos constantes dos itens 3.2.1 e 3.2.2 devem seguir o preconizado na norma ISSO 8253-1, e os resultados devem ser incluídos em um certificado de aferição e/ou calibração que acompanhará o equipamento (BRASIL, 2006).

O exame audiométrico será executado por profissional habilitado, ou seja, médico ou fonoaudiólogo, conforme resoluções dos respectivos conselhos federais profissionais. Tendo sua periodicidade, a partir de um exame audiométrico que será realizado, no mínimo, no momento da admissão, no 6º (sexto) mês, anualmente e na demissão. Assim, de acordo com a Portaria nº 19 de 09 de abril de 1998, no momento da demissão, do mesmo modo como previsto para a avaliação clínica no

item 7.4.3.5 da NR -7, poderá ser aceito o resultado de um exame audiométrico realizado até:

- a) 135 (cento e trinta e cinco) dias retroativos em relação à data do exame médico demissional de trabalhador de empresa classificada em grau de risco 1 ou 2;
- b) 90 (noventa) dias retroativos em relação à data do exame médico demissional de trabalhador de empresa classificada em grau de risco 3 ou 4 (BRASIL, 2006).

O intervalo entre os exames audiométricos poderá ser reduzido a critério do médico coordenador do PCMSO, ou por notificação do médico agente de inspeção do trabalho, ou mediante negociação coletiva de trabalho. O resultado do exame audiométrico deve ser registrado em uma ficha que contenha, no mínimo: nome, idade e número de registro de identidade do trabalhador; nome da empresa e a função do trabalhador; tempo de repouso auditivo cumprido para a realização do exame audiométrico; nome do fabricante, modelo e data da última aferição acústica do audiômetro; traçado audiométrico e símbolos; nome, número de registro no conselho regional e assinatura do profissional responsável pelo exame audiométrico (Portaria nº 19 de 09 de abril de 1998) (BRASIL, 2006).

Tipos de perdas auditivas

Entende-se por perda auditiva por níveis de pressão sonora elevados as alterações dos limiares auditivos, do tipo sensorineural, decorrente da exposição ocupacional sistemática a níveis de pressão sonora elevados. Tem como características principais a irreversibilidade e a progressão gradual com o tempo de exposição ao risco. A sua história natural mostra, inicialmente, o acometimento dos limiares auditivos em uma ou mais frequências da faixa de 3.000 a 6.000 Hz. As frequências mais altas e mais baixas poderão levar mais tempo para serem afetadas. Uma vez cessada a exposição, não haverá progressão da redução auditiva. Entende-se por exames audiológicos de referência e seqüenciais o

conjunto de procedimentos necessários para avaliação da audição do trabalhador ao longo do tempo de exposição ao risco, incluindo: anamnese clínico-ocupacional; exame otológico; exame audiométrico realizado segundo os termos previstos nesta norma técnica e outros exames audiológicos complementares solicitados a critério médico (BRASIL, 2006).

As perdas auditivas classificam-se quanto ao tipo em: condutiva, mista, sensorineural, central e funcional, onde os limiares tonais por VO quando comparados com os de VA é que definem o tipo das perdas (MOR, 2003).

Santos; Russo (2005) definem como perdas auditivas condutivas aquelas que resultam de doenças na OE e/ou OM, diminuindo, desta forma, a quantidade de energia sonora a ser transmitida para a OI, quanto às perdas sensorineurais são as que apresentam distúrbios que comprometem a cóclea ou nervo auditivo. As perdas mistas são aquelas onde apresentam comprometimentos condutivos e sensorineural em uma mesma orelha. As perdas auditivas centrais são as que apresentam lesão na via auditiva central, ou seja, na porção do nervo coclear e córtex do lobo temporal, podendo existir comprometimentos neurológicos. E a perda funcional é aquela que demonstra um perfil auditivo exagerado ou simulado, ou seja, não apresenta alteração orgânica no aparelho auditivo periférico ou central.

De acordo com a Portaria nº 19, de 09 de abril de 1998, os trabalhadores deverão ser submetidos a exame audiométrico de referência e a exame audiométrico seqüencial na forma abaixo descrita:

O exame audiométrico de referência, aquele com o qual os seqüenciais serão comparados e cujas diretrizes constam dos subitens abaixo, deve ser realizado: a) quando não se possua um exame audiométrico de referência prévio; b) quando algum exame audiométrico seqüencial apresentar alteração significativa em relação ao de referência (BRASIL, 2006)

Esse exame audiométrico será realizado em cabina audiométrica, cujos níveis de pressão sonora não ultrapassem os níveis máximos permitidos, de acordo com a norma ISO 8253.1. Nas empresas em que existir ambiente acusticamente tratado, que atenda à norma ISO 8253.1, a cabina audiométrica poderá ser dispensada. O trabalhador permanecerá em repouso auditivo por um período

mínimo de 14 horas até o momento de realização do exame. O responsável pela execução do exame audiométrico inspecionará o meato acústico externo de ambas as orelhas e anotará os achados na ficha de registro. Se identificada alguma anormalidade, encaminhará ao médico responsável. Vias, freqüências e outros testes complementares (BRASIL, 2006).

O exame audiométrico seqüencial, aquele que será comparado com o de referência, aplica-se a todo trabalhador que já possua um exame audiométrico de referência prévio, nos moldes previstos no item onde as seguintes diretrizes mínimas devem ser obedecidas: na impossibilidade da realização do exame audiométrico o responsável pela execução do exame avaliará a viabilidade de sua realização em um ambiente silencioso, através do exame audiométrico em 2 (dois) indivíduos, cujos limiares auditivos, detectados em exames audiométricos de referência atuais, sejam conhecidos. Diferença de limiar auditivo, em qualquer freqüência e em qualquer um dos 2 (dois) indivíduos examinados, acima de 5 dB(NA) (nível de audição em decibel) inviabiliza a realização do exame no local escolhido (BRASIL, 2006).

A Portaria 19 citada acima, descreve sobre a responsabilidade do profissional executor do exame audiométrico onde inicia com a inspeção do meato acústico externo de ambas as orelhas e a partir daí começa a avaliação pela via aérea nas freqüências de 500, 1.000, 2.000, 3.000, 4.000, 6.000 e 8.000 Hz, no caso de alteração detectada no teste pela via aérea ou segundo a avaliação do profissional responsável pela execução do exame, o mesmo será feito, também, pela via óssea nas freqüências de 500, 1.000, 2.000, 3.000 e 4.000 Hz, logo após poderá ser determinados os limiares de reconhecimento de fala (LRF) e em seguida o profissional anotará os achados audiométricos na ficha de registro e/ou seja, em um audiograma (BRASIL, 2006).

Grau de perdas auditivas

Conforme Santos; Russo (2005) existem varias maneiras de se classificar o grau das perdas auditivas, considerando as diversas interpretações de um mesmo audiograma. Frota (2003) refere uma classificação em grupos separados determinada por valores dos limiares tonais de VA, nas frequências de 500, 1000 e 2000 Hz. Davis; Silverman (1970 apud FROTA, 2003), sugerem a seguinte classificação do grau das perdas auditivas:

Quadro 1: Classificação do grau das perdas auditivas

Classificação	Medidas em dB
Normal	0 – 20 dB NA
Leve	21- 40 dB NA
Moderada	41- 70 dB NA
Severa	71- 90 dB NA
Profunda	Acima de 95 dB NA

Fonte: FROTA, Silvana. **Fundamentos em Fonoaudiologia: Audiologia**. 2. ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 2003.

Carhat (1945 apud FROTA, 2003), ressalta ainda a importância da análise do audiograma como um todo e estabelece classificações quanto às faixas de frequências atingidas. Neste sentido o trabalhador exposto, a exposição pessoal sendo diária ao ruído durante o trabalho (LEP,d) igual ou superior a 85 dB(A), ou valor máximo de pico (MaxLPICO) igual ou exceder 140 dB.

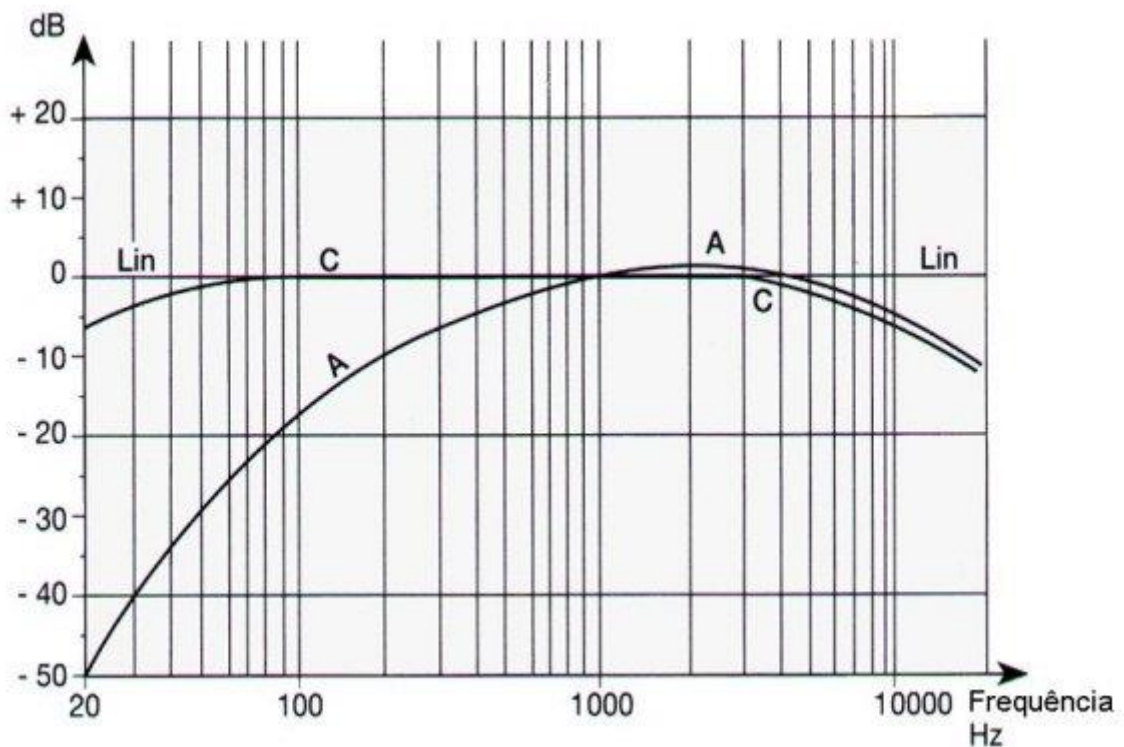
Quadro 2: Classificação do grau de exposição

LEP,d	Risco	Nível
80 dB(A)	Nulo	Segurança
85 dB(A)	Reduzido	Alerta
90 dB(A)	Considerável	Alarme
115 dB(A)	Elevado	Crítico

Fonte: GERGES, S. N. Y. **Ruído: fundamentos e controle**. 2. ed. rev. atual. Florianópolis: NR editora, 2000.

Para avaliar a exposição sonora dos trabalhadores ao ruído é necessário ter em conta o tempo de exposição. A avaliação pessoal diária é feita com aparelhos de medida (sonómetro ou dosímetro), que medem o nível sonoro contínuo equivalente ponderado A, durante um dado intervalo de tempo - $L_{A\ eq,T}$. (SANTOS; RUSSO, 2005).

Figura 6 - Curvas de ponderação normalizadas A, C, e Linear.



GERGES, S. N. Y. Ruído: fundamentos e controle. 2. ed. rev. e atual. Florianópolis: NR editora, 2000.

A malha de ponderação A é utilizada nos equipamentos de medida para simular a sensibilidade do ouvido humano (GERGES, 2000).

3.3 Perdas Auditivas Induzidas por Ruído - PAIR

O som e a exposição ao ruído

O som é uma transformação na pressão que ocorre em meios elásticos e propaga-se formando ondas ou oscilações mecânicas, necessitando de um meio material para se propagarem (SANTOS; RUSSO, 2005). Frazza et al (apud MUNHOZ et al., 2003), referem que o som pode se propagar em meios sólidos, líquidos, gasosos (ar) ou luz. Para Merluzzi (1981 apud SANTOS; MATOS, 1999; SALIBA, 2004), o som é uma perturbação vibratória em meio elástico, como qualquer vibração ou conjunto de vibrações ou ondas mecânicas produzindo uma sensação auditiva.

De acordo com Russo (1999) o som pode ser descrito como ruído. Basicamente, a classificação do ruído é subjetiva e sua distinção se refere ao fato deste ser ou não ser desejável. O ruído afeta adversamente o bem-estar físico e mental das pessoas, principalmente daqueles trabalhadores que estão sendo expostos, diariamente, a ele. Entretanto Bistafa (2006) define som como uma sensação produzida no sistema auditivo e ruído como um som sem harmonia, em geral de conotação negativa.

Para a higiene do trabalho, costuma-se denominar barulho todo som que é indesejável, onde o ruído e barulho são interpretações subjetivas e desagradáveis do som (SALIBA, 2004). Feldman; Grimes (1985 apud RUSSO, 1999), explicam que a sensação de ruído é subjetiva e sua diferença está no fato deste ser ou não ser desejável. Para um jovem ouvir uma música oriunda de um conjunto de rock é prazeroso, enquanto para outro pode ser um ruído.

Conceitos sobre ruído

Existe uma série de conceitos sobre a definição do termo “ruído” segundo o ponto de vista de vários autores, a saber:

Feldman; Grimes (1985 apud RUSSO, 1999), afirmam que o termo “ruído” é utilizado para descrever um sinal acústico aperiódico, originado na superposição de vários movimentos de vibração com diferentes frequências, as quais não apresentam relação entre si. O ruído é um som que causa uma sensação indesejável e desagradável, onde o que é considerado ruído para uma pessoa, pode não ser para outra, depende da situação em que o indivíduo se encontra e da subjetividade de cada um (ARAUJO; REGAZZI, 2002).

De acordo com a higiene do trabalho, “o ruído é caracterizado como fenômeno físico vibratório com características indefinidas de variação de pressão em função da frequência” (SALIBA, 2004). Menezes; Caldas Neto; Motta (2005), a maioria dos sons produzidos por fontes sonoras são ruídos e que os ruídos artificiais são aqueles involuntariamente provocados pelo homem, sendo chamados ruídos de interferência, decorrentes de uma interação não desejada entre o mundo exterior e os sistemas.

Entretanto para Leite (1997), ruído é um agente físico audível, indesejado, ou inoportuno, que pode causar danos ao organismo humano, “cuja lesão principal consiste na perda da capacidade auditiva, dependendo de suas características e da sensibilidade individual a níveis elevados de pressão sonora (NPS)”.

Kwitko (2006) concorda quando define ruído como um som indesejável, ele constitui um real e presente perigo à saúde das pessoas, tanto durante o dia como a noite, no trabalho, nos lares e nas diversões, o ruído pode vir a causar um sério estresse físico e psicológico.

Classificação do ruído

De acordo com as recomendações da norma ISO 2204/1973 (International Standard Organization), citado por Feldman; Grimes (1985 apud RUSSO, 1999) os ruídos são classificados segundo seu nível de intensidade em:

Contínuo estacionário: ruído que durante o período de observação, a variação do nível é significativa;
Contínuo não-estacionário: ruído que durante o período de observação, varia de nível significativamente;
Contínuo flutuante: é o ruído que, durante o período de observação, o nível tem uma variação contínua de um valor apreciável;
Ruído intermitente: é o ruído que, durante o período de observação, o nível cai várias vezes ao valor de fundo;
Ruído de impacto ou impulsivo: ruído em que o mesmo, apresenta-se em picos de energia acústica de duração inferior a um segundo em intervalos superiores a um segundo. Sua onda é descrita pela amplitude e duração, em que a amplitude mede-se no pico máximo e a duração é o tempo em que leva para cair 20 dB de seu nível normal. Esse tipo de ruído está associado a explosões e, é considerado o mais nocivo à audição (FELDMAN; GRIMES, 1985 apud RUSSO, 1999).

Entretanto, Araújo; Regazzi (2002) ressaltam a classificação dos ruídos de acordo com a variação no tempo em:

Ruído contínuo: aquele que dentro do período de observações, ocorre flutuações no nível de pressão sonora tão pequenas que podem ser desprezadas de mais ou menos 3 dB;
Ruído intermitente: aquele que ocorre no tempo superior a um segundo, sendo que seu nível de pressão sonora cai bruscamente varias vezes ao nível de ambiente, com variações maiores que 3 dB;
Ruído impulsivo ou de impacto: aquele que se apresenta com um ou mais picos de energia acústica, com duração menor que um segundo, em intervalos de ocorrência superiores a um segundo.

De acordo com Saliba (2004), o item 15.1.5 da NR-15 da Portaria n 3.214 do Ministério do Trabalho, o limite de tolerância é uma concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador durante sua vida laboral. Baseado no

nível de ruído existem limites de tolerância para ruído contínuo ou intermitente tendo um tempo máximo permissível de exposição diária como mostra a tabela abaixo:

Quadro 3 – Limites de tolerância de exposição ao ruído

NIVEL DE RUÍDO dB (A)	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Fonte: NR – 15 anexo nº 1 – Ministério do Trabalho.

Como explica no item 5 da NR-15 – ANEXO Nº 1, do Ministério do Trabalho, não é permitido exposições a níveis de ruído acima de 115 dB, operando em circuito de compensação “A” (A), para indivíduos sem proteção adequada (BRASIL, 1998).

Efeitos do ruído no organismo

Recordando-se os mecanismos da audição, observa-se que o som atravessa um sistema complexo e delicado, até atingir os centros nervosos cerebrais. Esse sistema quando exposto a níveis elevados de ruído por tempo prolongado, chega a danificar a região da cóclea (GERGES, 2000; ARAUJO; REGAZZI, 2002). Os autores Santos; Morata (1999) esclarecem que embora o ruído não afete só a audição, é nesse órgão de sentido que seus efeitos são mais aparentes e caracterizados. De acordo com Saliba (2004), os efeitos do ruído sobre o organismo humano podem ser divididos em: efeitos auditivos e efeitos extra-auditivos do ruído.

Efeitos auditivos do ruído

Alterações como lesões na cóclea em consequência de exposição a ruídos, provavelmente são lesões mecânicas, estresse metabólico, ou ambos (DUNN, 1987 apud SANTOS; MORATA, 1999). Segundo Melnick (1985 apud RUSSO, 1999) e Saliba (2004) os efeitos auditivos do ruído são divididos em três categorias:

Trauma Acústico: acontece com a exposição a sons de curta duração e alta intensidade (estampido de arma de fogo, explosões, detonações, etc.), podendo ocorrer uma perda auditiva imediata, severa e permanente (Saliba, 2004). Por sua vez, Russo (1999) restringe o termo trauma acústico somente aos “efeitos da exposição única a um ruído de grande intensidade, proveniente de ruídos de impacto ou impulsivo”.

Melnick (1985 apud SANTOS; MORATA, 1999) relata que para alguns autores o trauma acústico se define como “uma perda auditiva súbita, decorrente de

exposições a ruído muito intenso, geralmente acompanhado de zumbido, ruptura da membrana timpânica e até hemorragia e desarticulação dos ossículos”.

Mudança Temporária do Limiar (TTS – “Temporary Threshold Shift”): Também chamada fadiga auditiva consiste, na redução gradual da sensibilidade auditiva com o tempo de exposição a um ruído contínuo e intenso, sendo que essa diminuição no limiar auditivo é um fenômeno temporário, voltando ao normal após um período de repouso auditivo, que em sua maior parte, tende a ser recuperada nas primeiras duas a três horas depois de cessada a estimulação (RUSSO, 1999)

Merluzi (1981 apud SANTOS; MORATA, 1999), reforça quando diz que o restante da recuperação do TTS pode levar até dezesseis horas para se completar, dependendo da estimulação que o indivíduo recebeu. Segundo Katz (1999) pode variar desde uma sensibilidade auditiva de alguns poucos dB, insignificantes, dentro de uma faixa estreita de freqüências, a alterações que tornem temporariamente a orelha surda. E após o final da exposição ao ruído, essa sensibilidade auditiva pode voltar a níveis anteriores à exposição, em poucos minutos ou demorarem até várias semanas.

O autor supracitado, ainda diz que para uma pessoa sofrer uma TTS, é necessário que os níveis sonoros ultrapassem uma determinada intensidade, mesmo para exposições longas quanto de 8 a 16 horas. Se todo o restante for mantido constante, os níveis sonoros devem exceder 75 dB (A) para acontecer uma TTS. Sendo que, segundo a NR-17, em seu item 17.5.2.1 considera para efeito de conforto, um nível de ruído de até 65 dB (A).

Gerges (2000) refere à existência de uma perda na audição nas freqüências de 4000 Hz e 6000 Hz, que é o primeiro efeito fisiológico à exposição à ruídos de níveis elevados, onde geralmente, após o afastamento do campo ruidoso, ainda se tem a sensação de percepção do ruído. Esse efeito é temporário, tendo assim, o limiar original da audição recuperado.

Morata; Zucki (2005) descrevem uma pesquisa realizada por Mariotto onde foi estudado a MTL em trabalhadores expostos a níveis de ruídos de 95 a 110 dB (A), verificou-se a ocorrência estatisticamente significativa de MTL nas freqüências de 250, 500 e 1000 Hz para indivíduos com mais de 10 anos de serviço.

Saliba (2004) concorda com Gerges (2000) no fato de que, após exposição ao ruído insalubre de qualquer origem, pode ocorrer uma perda da acuidade auditiva temporária, porém, após um período relativo de silêncio, essa perda retorna ao normal. O mesmo, ainda relata que a literatura e as normas internacionais referem como período relativo de silêncio para reverter a perda temporária, de 11 a 14 horas, daí a recomendação internacional de 14 horas de repouso acústico antes de realizar o exame audiométrico.

Vale ressaltar a importância do repouso acústico de no mínimo 14 horas, como regulamenta a NR-7 Anexo I no subitem 3.6.1.2, antes da realização do exame audiométrico, principalmente aqueles trabalhadores expostos a ruído em seu ambiente de trabalho. O Ministério do Trabalho reforça que se for acaso a mesma não for cumprida pelos empregadores e/ou empregados, os resultados dos exames poderão apresentar alterações, onde o limiar auditivo encontrado pode ser ou não ser o verdadeiro e essa alteração do limiar pode não significar necessariamente uma patologia e sim uma TTS (BRASIL, 1998).

O fato de o trabalhador permanecer em repouso auditivo por um período mínimo de 14 horas frequentemente torna inviável a realização da audiometria para muitas empresas, pois para realizar o exame em repouso acústico é preciso interromper o processo de produção (SANTOS; ASSENCIO-FERREIRA, 2002).

Mudança Permanente do Limiar (PTS – "Permanent Threshold Shift"): é o resultado de um acúmulo de exposições a ruído, normalmente diárias, que são repetidas constantemente, por um período de muitos anos (MELNICK, 1985 apud RUSSO, 1999).

Saliba (2004) ressalta que, a PTS é conhecida como Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR), ou seja, atualmente "Perda Auditiva Induzida por Ruído Ocupacional" (PAIRO) por ser um ruído ocupacional. Referenciada ainda, pela Norma Técnica (ordem de Serviços n. 600, INSS, de 5.8.98, publicada no DOU em 19.8.98) como expressão "Perda Auditiva Neurosensorial por Exposição Continuada a Níveis Elevados de Pressão Sonora de Origem Ocupacional", porém, ainda hoje, continua-se utilizando a sigla PAIR.

O mesmo autor descreve também que as perdas auditivas permanentes devido ao ruído, ocorrem primeiramente nas freqüências de 3000 a 6000 Hz (altas freqüências), sobretudo em 4000 Hz, em função da própria anatomia e dinâmica de funcionamento do aparelho auditivo humano. A seqüência do aparecimento das perdas auditivas atinge primeiro as freqüências de 6000, 4000, 3000 Hz e posteriormente as freqüências de 8000, 2000, 1000, 500 e 250Hz.

Para Gerges (2000); Araújo; Regazzi (2002) a PTS ocorre quando a exposição ao ruído de níveis elevados é repetida, antes mesmo da recuperação da perda temporária da audição, e de longa duração. Esta perda torna-se permanente e irreversível, por causar danos às células nervosas do ouvido interno.

Efeitos extra-auditivos do ruído

Feldman; Grimes (1985 apud RUSSO, 1999), relatam que os efeitos extra-auditivos do ruído, também merecem destaque, pois alterações no organismo como um todo já foram observados, indo desde ações sobre os aparelhos circulatórios, digestivo, muscular, sobre o metabolismo, sistema nervoso, interferência com o sono, diminuição do rendimento no trabalho, distúrbio de equilíbrio, problemas psicológicos, dores de cabeça, mudanças de humor, até ansiedade.

Portanto, além dos efeitos na audição, são conhecidos também outros efeitos sérios como: “aceleração da pulsação, aumento da pressão sanguínea e estreitamento dos vasos sanguíneos”. Estes efeitos causam alterações na mudança de comportamento, tais como: nervosismo, fadiga mental, frustração, prejuízo no trabalho, provocando muitas faltas no trabalho (GERGES, 2000). O referido autor ainda complementa:

Essas alterações influenciam desde a pressão arterial até a mudança na composição sanguínea, náuseas vômitos, cefaléias, perda de equilíbrio e tremores. E apresentam ainda um baixo rendimento no trabalho intelectual e físico podendo ser causado pela ação do ruído. Os cuidados a serem tomados, como tratamento acústico são condições importantes para o aumento do rendimento e melhoria das condições de trabalho. O ruído não influencia de maneira considerável na produtividade. No entanto alguns tipos de tarefas são afetados tendo sua produtividade reduzida, quando executada a níveis de pressão sonora elevada.

Também é aceito o fato do ruído de alta frequência perturbar mais do que o de baixa frequência, “contribuindo para a fadiga, estresse ocupacional, falta de atenção nas atividades realizadas, prejudicando muitas vezes na qualidade do produto e serviços da empresa” (ARAÚJO; REGAZZI, 2002).

Principais Perdas Auditivas Induzidas por Ruído – PAIR

Ferreira Junior (1998) define PAIR como uma “doença crônica e irreversível resultante da agressão às células ciliadas do órgão auditivo de Corti, que é resultado da exposição sistemática e prolongada ao ruído, cujos NPS são elevados”.

O American College of Occupational and Environmental Medicine (ACOEM) (apud FIORINI; FISCHER, 2004) mencionam sobre o mais recente posicionamento lançado em junho de 2003 a respeito da PAIR, onde afirmam que em relação ao trauma acústico, a PAIR é uma perda auditiva com desenvolvimento lento ao longo do período (anos) que resulta de intensa exposição ao ruído.

Já Bernardi (2003) aborda a substituição da PAIR (Perda Auditiva Induzida por Ruído) por PAINPSE (Perda Auditiva Induzida por Níveis de Pressão Sonora Elevada). A justificativa para utilização desta nova terminologia é o fato de que independente da exposição estar relacionada a ruído ou música, o que vai definir a ocorrência de lesão auditiva é o NPS elevado.

Para Ferreira; Belfi-Lopes; Limongi (2004), PAIR é uma perda sensório-neural de caráter irreversível e progressiva, “resultante da exposição prolongada a

elevados níveis de ruído, ocasionando lesões nas células da cóclea localizadas na OI, acometendo inicialmente as frequências de 3000 a 6000 Hz”. Dessa forma, o anexo 1 da NR 7- Portaria n 19 de 09 de 1998, utiliza esta terminologia para incluir também os trabalhadores expostos a música elevada na metodologia de controle audiométrico (BERNARDI, 2003. p.67).

De acordo com Santos; Russo (2005) a PAIR é a “doença” que mais atinge o sistema auditivo, podendo provocar lesões irreversíveis do ouvido interno, sendo, portanto, extremamente importante a sua prevenção.

Segundo Ferreira Junior (1998) em relação ao trabalho a PAIR é uma diminuição gradual e progressiva da acuidade auditiva do indivíduo decorrente de exposição continuada a níveis elevados de ruído e a sua forma de apresentação tem algumas características relativamente constantes e estão descritas assim:

- a) ser sempre neurosensorial, pois afeta o órgão de Corti da orelha interna;
- b) ser geralmente bilateral, com padrões audiométricos, comumente, similares em ambos os lados;
- c) no geral, não produz perda auditiva maior que 40 dB (NA) (decibéis em nível de audição) nas frequências baixas (500; 1000 ou 2000 Hz) e que 75 dB (NA) nas frequências altas (3000, 4000, 6000 ou 8000 Hz);
- d) uma vez cessada a exposição, não ocorre progressão da perda;
- e) a presença de PAIR, não torna a orelha acometida mais sensível à exposição a ruído, ao contrário, à medida que aumenta o limiar de audição à progressão da perda se dá mais lentamente;
- f) a perda tem seu início e predomina nas frequências de 3000, 4000, ou 6000 Hz, progredindo, posteriormente, para as frequências de 8000, 2000, 1000, 500 e 250 Hz;
- g) em condições estáveis de exposição, as perdas em 3000, 4000 e 6000 Hz, geralmente atingirão um nível máximo em cerca de 10 a 15 anos;
- h) o portador da PAIR pode desenvolver intolerância a sons intensos, queixa de zumbidos e diminuição da inteligibilidade da fala, com prejuízo da comunicação oral;
- i) a PAIR é influenciada por características físicas do ruído, tempo de exposição e suscetibilidade individual.

O ser humano considerado ser social, no entanto é comunicativo, em relação à dialética com seu meio, e sua integração e exclusão na sociedade depende de sua capacidade auditiva, que está comprometida no portador da PAIR (GONÇALVES, 2004).

De acordo com Giolas (1990 apud Gonçalves, 2004), esse comprometimento relacionando o indivíduo com sua família, no trabalho e na sociedade, prejudicam também suas atividades diárias.

3.4 Programa de Conservação Auditiva: métodos de prevenção e monitoramento

Para Gerges (1982 apud IBAÑEZ, 1997) o PCA (Programa de Conservação Auditiva) corresponde a uma equipe multiprofissional, pois faz se necessário medidas de engenharia, medicina, fonoaudiologia, treinamento e administração. Não se concebe a prevenção efetiva aos efeitos do ruído sem a redução dos níveis de pressão sonora localizados nos ambientes de trabalho.

Um programa preventivo voltado para trabalhadores em diversas atividades empresariais, que estão expostos a ruídos baseiam-se em três dimensões como: ambiente de trabalho, ações educativas, e estudo do perfil auditivo (monitoramento), formando uma ação preventiva, para buscar soluções com ênfase na promoção de saúde e intervenções centradas nos grupos sociais e no ambiente. Portanto a medida adequada visando este objetivo é a implantação do PCA (GONÇALVES, 2004).

O PCA são medidas técnico-administrativas, que visam manter o controle do ruído e dos indivíduos expostos a ele, e assim, prevenir o desencadeamento ou agravamento da PAIR, até que soluções efetivas de engenharia ou a modernização tecnológica façam com que o NPS gerados pelas máquinas e equipamentos sejam reduzidos para valores aceitáveis (FERREIRA JUNIOR, 1998).

Santos; Matos (1999) definem o programa de conservação auditiva como um conjunto de medidas a serem desenvolvidas com o objetivo de prevenir a instalação ou evolução de perdas da audição.

Existe um protocolo baseado nas recomendações da Occupational Safety and Health Administration (OSHA) em 1983-29 CFR 1910.95 Occupational Noise

Standart e pelo National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), onde entende-se especialmente para esta prevenção, a adoção de intervenções que tem como objetivo eliminar ou controlar o ruído, diante das alterações encontradas como: ambientais, de equipamentos e de adequados projetos para novas instalações. Os aspectos básicos deste programa consistem em avaliação e monitoramento da exposição ao ruído; medidas de controle ambientais e organizativos; monitoramento audiométrico; uso de protetores auriculares; aspectos educativos; avaliação da eficácia do programa (SANTOS; MATOS, 1999).

Os objetivos do PCA segundo Bernardi; Saldanha Junior (apud BERNARDI, 2003), são:

- a) melhorar a qualidade de vida do trabalhador prevenindo a surdez e reduzindo os efeitos extra-auditivos causados pela exposição ao nível de pressão sonora elevado e outros agentes de risco para a audição;
- b) identificação dos empregados com as patologias de orelhas e audição não relacionadas ao trabalho, encaminhando para o tratamento com especialista;
- c) diagnosticar precocemente os casos de perdas auditivas ocupacionais, estabelecendo medidas eficazes, preservando a saúde dos trabalhadores;
- d) aplicar às exigências legais dentro da empresa;
- e) diminuir os custos de insalubridade com comprovação científica;
- f) amenizar os custos com reclamações trabalhistas.

Os autores relatam ainda que o PCA tem como objetivo um conjunto de ações coordenadas prevenindo ou estabilizando as perdas auditivas ocupacionais. Segundo Russo (1999) tais medidas devem envolver os vários profissionais que trabalham na empresa, isto é, diretores, gerentes, funcionários de todos os níveis, engenheiros de segurança, médicos do trabalho, fonoaudiólogos, auxiliares de enfermagem.

Russo (1999), Glorig (apud FIORINI; NASCIMENTO, 2001) referem que as medidas constam de: avaliações audiométricas periódicas, fornecimento de equipamento de proteção auditiva (EPA); educação e treinamento do funcionário. Portanto esta conservação auditiva baseia-se no resguardo da audição normal ou nos resíduos auditivos dos trabalhadores.

Figura 7 - Equipamentos de Proteção Auditiva - EPA



Fonte: http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/imagens/protetorauditivo.gif

De acordo com a NR-6 da Portaria 3214, de 08 de junho de (1978) considera-se, Equipamento de Proteção Individual (EPI) “todo e qualquer dispositivo, de uso individual usado por trabalhadores, que tenham como objetivo proteger contra riscos suscetíveis à segurança e saúde no trabalho”. Diz ainda que a empresa tem por obrigação fornecê-lo gratuitamente, adequado ao risco e em perfeito estado de conservação e funcionamento (ATLAS, 2005).

Morata (1986 apud VONO; VIVANCOS; BEVILACQUA, 1996) contradiz quando refere que a medida de proteção mais apropriada é o controle de exposição aos agentes, pois a escolha de aparelhos de proteção individual é indesejada pelo incômodo que causa ao usuário.

O protetor auditivo tem como objetivo atenuar a potência da energia sonora que chega ao aparelho auditivo (SANTOS; MATOS, 1999).

Saliba (2004) define Equipamento de Proteção Auditiva - EPA como protetores que são colocados no ouvido do trabalhador, onde o mesmo deverá ser utilizado quando não for possível o controle na fonte e na trajetória, ou quando este não reduzir o ruído a níveis satisfatórios.

Um cuidado deve ser tomado durante a avaliação auditiva de trabalho-duração da exposição e suscetibilidade individual. Quando necessário, deve-se diminuir o período de exposição, por uma rotação do pessoal e dos postos de trabalho (VONO; VIVANCOS; BEVILACQUA, 1996).

Katz (1999) coloca em sua obra duas formas de protetores auditivos: os protetores abafadores ou concha, os quais são usados sobre a orelha externa proporcionando uma vedação acústica contra a cabeça, ou plugs de inserção, os quais vedam a entrada do MAE.

Segundo Satalofi; Michael (1973 apud Katz, 1999) para cada tipo de protetor existem as vantagens e desvantagens.

Figura 8 - Plug de inserção.



Fonte: <http://www.equipo.net.br/Produtos/abafadores/protetor-de-copolimero.gif>

Para Brasil (1998) o plug de inserção apresenta como vantagens:

- a) por ser pequeno, é fácil de carregar;
- b) pode ser convenientemente usado;
- c) é mais confortável para usar em ambientes quentes;
- d) é conveniente para usar quando a cabeça do usuário deve estar em locais fechados e apertados;
- e) o custo geralmente é significativamente menor do que o dos protetores abafadores ou concha.

E como desvantagens:

- a) exigem mais tempo e esforço para se ajustarem;
- b) a quantidade de proteção proporcionada pelo plug de inserção, é inferior e varia consideravelmente entre os usuários;
- c) podem se tornar sujos e não higiênicos com o uso;
- d) são difíceis de serem visualizados a uma distância, tornando difícil saber se os funcionários estão realmente utilizando-os;
- e) não podem ser utilizados por pessoas que tenham infecções de orelha externa e/ou média. (BRASIL, 1998)

Sobre os protetores abafadores ou concha, Brasil (1998) apresentam as seguintes vantagens:

Figura 9 - Protetores abafadores ou concha



Fonte: <http://www.danny.com.br/imagens/abafadores/max-ear.jpg>

- a) um único tamanho pode se ajustar a cabeça de várias pessoas;
- b) normalmente são mais aceitos que os plugs de inserção;
- c) geralmente são mais confortáveis;
- d) são facilmente colocados de maneira correta e dificilmente são perdidos ao contrário dos protetores de inserção.

Dentre as desvantagens, Brasil (1998) cita que: em geral, são mais caros do que os protetores de inserção; e ainda que dependem da pressão do arco da cabeça; com o uso, a força pode ser consideravelmente enfraquecida, e a proteção significativamente reduzida.

No item 3.2.4.4 da NR 32 da Portaria nº 37, de 06.12.02 do Ministério do Trabalho descreve-se a importância do armazenamento dos EPI's descartáveis ou não, no seu local de trabalho de forma a garantir o fornecimento ou reposição, sempre que for necessário (BRASIL, 2005).

O Protetor auditivo deve ser utilizado o tempo integral pelos operários, sempre que estiverem expostos a ruídos intensos. É dever da empresa monitorar o uso do protetor, além da higienização e substituição do mesmo quando for necessário (SELIGMAN; NUDELMANN apud NUDELMANN, 2001).

Aspectos legais

No Brasil, existem órgãos como o Ministério do Trabalho e a Previdência Social que regulamentam a exposição dos trabalhadores ao ruído e suas consequências (BRASIL, 1998).

Ministério do Trabalho e Emprego

De acordo com Fiorini (apud FERREIRA; BELFI-LOPES; LIMONGI, 2004), o Ministério do Trabalho publicou em 1978, no Diário Oficial da União, a Portaria 3214 Consolidando as Leis Trabalhistas (CLT), criando as denominadas NRs. As normas versam sobre os aspectos de saúde e segurança no trabalho.

Segundo Azevedo (2006) as Normas Regulamentadoras apresentam – se da seguinte forma:

NR – 06 - determina os deveres do empregador em relação ao EPI.

- a) adquirir o equipamento para cada área de riscos;
- b) fazer exigências sobre o uso;
- c) fornecer ao trabalhador o equipamento aprovado nacionalmente;
- d) realizar treinamento quanto ao uso, a guarda e conservação adequada;
- e) substituir os equipamentos de forma imediata quando extraviado;
- f) cumprir as determinações da empresa quanto ao uso do equipamento;

De acordo com a NR 06, Azevedo (2006) ressalta dentre os deveres do trabalhador:

- a) usar o equipamento somente para os fins determinados na empresa;
- b) responsabilizar pela guarda e conservação do equipamento;
- c) comunicar ao setor responsável qualquer alteração em relação ao uso do equipamento;
- d) cumprir com suas obrigações perante a empresa.

NR 7 – PCMSO – Programa de Controle Médico da Saúde Ocupacional

- a) estabelece as diretrizes e parâmetros mínimos para a avaliação e o acompanhamento da audição do trabalhador através da realização de exames audiológicas de referenciais e seqüenciais, os procedimentos que antecedem as avaliações são anamnese clínica e ocupacional e exame otológico.
- b) fornece subsídios para a adoção dos programas que visem a prevenção da perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados e conservação da saúde auditiva dos trabalhadores (AZEVEDO, 2006).

NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA

Esta norma estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação por parte de todos os empregadores e instituições que admitam trabalhadores como empregados, do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA, visando a preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através de antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, tendo em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais (AZEVEDO, 2006).

NR - 15 – Anexo I Limites de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente.

Entende-se por ruído contínuo ou intermitente, para os fins de aplicação de limites de tolerância, o ruído que não seja de impacto. Os níveis de ruído contínuo ou intermitente devem ser medidos em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora operando no circuito de compensação “A” e circuito de respostas lenta (SLOW). As leituras devem ser feitas próximas ao ouvido do trabalhador. Os tempos de exposição aos níveis de ruídos não podem exceder aos limites de tolerância estabelecidos pela norma que regulamenta (AZEVEDO, 2006).

3.5 A importância da Medicina do Trabalho e a saúde auditiva do trabalhador

O diagnóstico conclusivo, o diagnóstico diferencial e a definição da aptidão para o trabalho, na suspeita de perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados, estão a cargo do médico coordenador do PCMSO de cada empresa, ou do médico encarregado pelo mesmo para realizar o exame médico, dentro dos moldes previstos na NR - 7, ou, na ausência destes, do médico que assiste ao trabalhador (BRASIL, 1998).

Diagnóstico da perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados e definição da aptidão para o trabalho.

De acordo com a Portaria nº 19, de 09 de abril de 1998, a perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados, por si só, não é indicativa de inaptidão para o trabalho, devendo-se levar em consideração na análise de cada caso, além do traçado audiométrico ou da evolução seqüencial de exames audiométricos, os seguintes fatores:

- a) a história clínica e ocupacional do trabalhador;
- b) o resultado da otoscopia e de outros testes audiológicos complementares;
- c) a idade do trabalhador;
- d) o tempo de exposição pregressa e atual a níveis de pressão sonora elevados;
- e) os níveis de pressão sonora a que o trabalhador estará, está ou esteve exposto no exercício do trabalho;
- f) a demanda auditiva do trabalho ou da função;
- g) a exposição não ocupacional a níveis de pressão sonora elevados;
- h) a exposição ocupacional a outro(s) agente(s) de risco ao sistema auditivo;
- i) a exposição não ocupacional a outro(s) agentes de risco ao sistema auditivo;
- j) a capacitação profissional do trabalhador examinado;
- k) os programas de conservação auditiva aos quais tem ou terá acesso o trabalhador (BRASIL, 1998).

Na concepção de Mattos (2010) a Medicina do Trabalho é um avanço nas normas trabalhistas do nosso País, pois são medidas que visam a melhoria do ambiente de trabalho e a saúde do trabalhador brasileiro, sendo importante não só para o trabalhador, mas também um avanço do empresariado, que assegura um bem-estar e uma preocupação com os seu funcionários. Sobre as causas das prdas auditivas, Mattos (2010) discorre:

A exposição ao ruído é a principal causa das perdas auditivas relacionadas ao trabalho. O ruído é um agente físico emitido em boa parte dos processos industriais, máquinas, ferramentas, motores e fones de ouvido. A exposição do trabalhador pode ser constante ou intermitente. O tempo de exposição, a intensidade do ruído e a susceptibilidade do indivíduo têm relação direta com a severidade dos agravos à saúde. Seus efeitos nocivos à saúde humana não se restringem à audição, não sendo raros os distúrbios emocionais, cardiovasculares, fadiga e stress. Nos ouvidos a capacidade lesiva do ruído se concentra nas células ciliadas da cóclea, o que traz por consequência uma perda auditiva de tipo sensorineural (MATTOS, 2010).

A audição é fundamental para o desenvolvimento cognitivo, emocional e social dos seres humanos. As perdas auditivas figuram entre as mais freqüentes doenças relacionadas ao trabalho. São provocadas principalmente por exposição a ruído, agentes químicos, radiações ionizantes e acidentes com traumatismo craniano. Acometem pessoas com desenvolvimento normal que vêem suas capacidades humanas serem reduzidas progressivamente. Podem ainda fazer com que trabalhadores tenham cerceada sua ascensão hierárquica ou o acesso a um

novo emprego, às vezes apenas por uma leve alteração do exame que avalia a audição (SECRETARIA DA SAÚDE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2010).

Através destes laudos, o Médico do Trabalho elabora ações para a prevenção de possíveis doenças nos trabalhadores relacionadas a cada setor. É importante ressaltar que o Médico do Trabalho elabora ações de prevenção de doenças, não sendo um médico que atua na doença quando instalada e sim no rastreamento de possíveis agravos à saúde do trabalhador. A exposição a produtos químicos nos ambientes de trabalho e sua relação com as perdas auditivas dos trabalhadores é freqüentemente negligenciada. Solventes orgânicos e metais pesados estão comprovadamente relacionados ao agravo, mas a estimativa é de que muitos outros compostos com ação neuro-tóxica possam também lesar o ouvido humano (MATTOS, 2010).

A importância dos serviços de medicina do trabalho

As perdas auditivas relacionadas ao trabalho, principalmente as induzidas pelo ruído, geralmente progridem enquanto persistir a exposição. Em seus estágios iniciais costumam ser completamente assintomáticas, uma vez que a lesões se iniciam na região da cóclea responsável por escutar sons de alta freqüência, não muito importantes para as situações habituais da vida. Com o passar dos anos, à medida que a lesão avança para regiões auditivas mais nobres, o trabalhador começa a notar dificuldade para compreender o que é falado em ambientes movimentados ou barulhentos, na televisão e no telefone. É comum, nesta fase, a queixa de que o trabalhar escuta a fala com intensidade, mas não compreende o que está sendo dito. Finalmente, em estágios mais avançados da doença, felizmente de progressão mais lenta, a identificação da fala fica comprometida até mesmo em ambientes silenciosos (SECRETARIA DA SAÚDE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2010).

O exame dos ouvidos é realizado através da otoscopia. Uma vez que a perda auditiva relacionada ao trabalho ocorre no ouvido interno, sem qualquer manifestação visível através da membrana timpânica, a otoscopia normal é o resultado esperado ao se examinar o trabalhador. Qualquer tipo de alteração visualizável não costuma ser relacionada ao trabalho (BRASIL, 2010).

O exame audiométrico é o indicado para avaliar a audição do ser humano, por razões técnicas e legais. É um exame subjetivo, sujeito a interferências de diversos fatores, mas tem se revelado útil e confiável no acompanhamento dos trabalhadores. A perda auditiva relacionada ao ruído é sempre sensorineural. Inicia em altas frequências, geralmente em 4000 ou 6000 Hertz, e com o passar dos anos pode comprometer frequências mais baixas. Não leva à surdez profunda, mas chega a provocar alterações severas a altas frequências e moderadas em frequências médias e baixas. Outros exames de audição não são usados rotineiramente no acompanhamento dos trabalhadores, ficando restritos às situações de investigação etiológica (BRASIL, 2010).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se ser de extrema necessidade a Segurança e Medicina do Trabalho, conhecer as funções e estruturas fisiológicas do aparelho auditivo, bem como ter compreensão dos graus e tipos de perdas auditivas, visto que, é através do prévio diagnóstico, realizado no exame audiométrico (um exame de grande importância, que se determinam os limiares auditivos aéreos e ósseos, além de se estabelecer a intensidade sonora necessária para provocar a sensação auditiva e a comparação desses valores ao padrão da normalidade) que se pode detectar e prevenir possíveis males a saúde do trabalhador. Convém ressaltar que a audição é fundamental para o desenvolvimento cognitivo, emocional e social dos seres humanos, tornando-se evidente a valoração e produção na qualidade do trabalho produzido pelo ser humano.

Constatou-se através desse estudo que as perdas auditivas configuram entre as mais freqüentes doenças relacionadas ao trabalho. Neste aspecto, pôde-se considerar que, em grande parte, são doenças que causam prejuízo ao empregado e ao empregador, justamente porque colocam os trabalhadores à exposição de riscos ambientais, ergonômicos ou de acidentes.

Elegem-se as normas trabalhistas, bem como a Medicina do Trabalho como um avanço no contexto trabalhista brasileiro, uma vez que visam à melhoria do ambiente de trabalho e a saúde do trabalhador, proporcionando benefícios para ambas as partes (trabalhador/empresa). Contudo, torna-se necessário conhecer os métodos de prevenção e monitoramento das perdas auditivas, justificando-se que a prevenção de riscos ocupacionais é a forma mais eficiente de promover e preservar a saúde e a integridade física dos trabalhadores. Insere-se nesse contexto, o médico do Trabalho, cuja atuação consiste na prevenção de doenças profissionais, pois, uma vez conhecedor da relação entre diversas manifestações de enfermidades e a exposição a determinados riscos, torna-se possível contribuir para eliminação ou neutralização desses riscos, prevenindo doenças ou impedindo o seu agravamento.

Vale ressaltar que houve uma relevância na área da saúde ocupacional, onde a medicina do trabalho vêm se destacando nas administrações nos últimos anos pelos significativos avanços introduzidos nos processos laborais que visam aumentar a segurança e diminuir riscos à saúde dos trabalhadores. Neste sentido, discutir a relação entre Medicina do Trabalho e a saúde auditiva do trabalhador é necessariamente, identificar se o risco que está presente no dia-a-dia do seu trabalho compreende uma consequência na atuação sobre o organismo humano que a ele está exposto, alterando sua qualidade de vida. Pondera-se considerar que essa alteração pode ocorrer de diversas formas, dependendo dos agentes atuantes, do tempo de exposição, das condições inerentes a cada indivíduo e de fatores do meio em que vive.

Entende-se que a Medicina do Trabalho, voltada para segurança e saúde do trabalhador, tem como objetivo elaborar programas de ações com medidas preventivas para combater possíveis doenças que possam comprometer a saúde de trabalhadores, que em diversas áreas estão expostos a ruídos e/ou agentes nocivos em suas funções empregatícias. Esta especialidade de cuidado com a saúde vem contribuir para melhorar a qualidade e durabilidade na vida do trabalhador, prevenindo contra a surdez e reduzindo os efeitos extra-auditivos causados pela exposição ao nível de pressão sonora elevada e outros agentes de risco para a audição. Além de fomentar a identificação dos empregados com as patologias de orelhas e audição não relacionadas ao trabalho, encaminhando-o (os) para o tratamento com especialista.

Torna-se oportuno lembrar que é através destes Laudos que o Médico do Trabalho elabora ações para a prevenção de possíveis doenças em trabalhadores, não atuando, portanto, na doença quando já instalada e, sim no rastreamento de possíveis agravos à saúde do trabalhador. No entanto, considera-se importante a identificação através de um diagnóstico precoce nos casos de perdas auditivas ocupacionais, visando-se estabelecer medidas eficazes, preservando a saúde dos trabalhadores, além do conhecimento das aplicações das normas de trabalho e às exigências legais dentro da empresa.

REFERÊNCIAS

ALBERNAZ, Pedro Luiz Mangabeira. **Orelha externa**. Disponível em <http://www.brasilmedicina.com.br/especial/oto_t2s1s2.asp> Acesso em: 11 maio 2010.

ALMEIDA, M.do R. G.; SOARES, C. R. de S. O. **Caminhos para a normalização de monografias**. São Luís: Faculdade São Luís, 2004.

ARAÚJO, G. ; REGAZZI, R. D. **Perícia e avaliação de ruído e calor passo a passo: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Impresso no Brasil, 2002.

BERNARDI, A. P. A. **Conhecimentos essenciais para atuar bem em empresas: audiologia ocupacional**. São José dos Campos: Pulso, 2003. (Coleção CEFAC).

BERNARDI, A. P. A.; SALDANHA JUNIOR, O. M. Construindo o programa de conservação auditiva (PCA). In: BERNARDI, A. P. A. **Conhecimentos essenciais para atuar bem em empresas: audiologia ocupacional**. São José dos Campos: Pulso, 2003. (Coleção CEFAC).

BEVILACQUA, M.C. **Conceitos básicos sobre a audição e deficiência auditiva: cadernos de audiologia**. Bauru: USP, 1998.

BISTAFA, S.R. **Acústica aplicada ao controle do ruído**. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

BONALDI, L.V. et al. **Bases anatômicas da audição e do equilíbrio**. São Paulo: Santos, 2004.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho. Portaria nº 3214 de 08 de junho de 1978. Aprova as Norma Regulamentadora – NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 dez. 2006. Seção 1, p. 57.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho. Portaria nº 19 de 09 de abril de 1998. Aprova as Norma Regulamentadora – NR - do Capítulo V, Título II, Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 09 abril. 1998. Seção 1, p. 82.

BRASIL. **Diretrizes básicas de um PCA - Programa de Conservação Auditiva** - Boletim nº 6. Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva Disponível em <saudetrabalho.sites.uol.com.br/.../Comite_Nac_ruid> Acesso em: 11 maio 2010.

MENEZES, P. L.; CALDAS NETO, S.; MOTTA, A. M. Anatomofisiologia da orelha. In: CALDAS NETO, S. **Biofísica da audição**. São Paulo: Lovise, 2005.

COSTA, S. S. et al. **Otorrinolaringologia**: princípios e prática. Porto Alegre: Artmed, 1994.

FELDMAN, A. S.; GRIMES, C. T. Ruidos, seus efeitos e medidas preventivas. In: RUSSO, I. C. P. **Acústica e psicoacústica aplicadas a fonoaudiologia**: São Paulo: Lovise, 1999.

FERRAZ, C. A. M. Estudo das mudanças temporárias e permanentes de limiar auditivo In: MORATA, T. C; ZUCKI, F. **Caminhos para a saúde auditiva**: ambiental ocupacional. São Paulo: Plexus, 2005.

FERREIRA JR, M. **PAIR - Perda Auditiva Induzida por Ruído**: bom senso e consenso. São Paulo: Editora VK, 1998.

FERREIRA, L. P.; BELFI-LOPES, D. M.; LIMONGI, S. C. O. **Tratado de fonoaudiologia**. São Paulo: Roca, 2004.

FIORINI, A. C. Audição impacto ambiental e ocupacional. In: FERREIRA; BELFI-LOPES; LIMONGI. **Tratado de fonoaudiologia**. São Paulo: ROCA, 2004.

_____; NASCIMENTO, P. E. S. Programa de prevenção de perdas auditivas. In: NUDELMANN, Alberto Alencar et al. **PAIR**: perda auditiva induzida por ruído. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.

_____. FISCHER, F. M. Expostos e não expostos a ruído ocupacional: estudos dos hábitos sonoros, entalhe audiométrico e teste de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente. **Distúrbio da Comunicação**, São Paulo, v. 16, n. 3, p.372, dez. 2004.

FRAZZA, M. M. et al. Som e audição. In: MUNHOZ, M. S. L et al. **Audiologia clínica**. São Paulo: Atheneu, 2000. v. 2. (Série Otoneurológica).

FROTA, S. **Fundamentos em fonoaudiologia**: audiologia. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

GERGES, S. N. Y. **Ruído**: fundamentos e controle. 2. ed. rev. atual. Florianópolis: NR editora, 2000.

GLORIG A. Programa de prevenção de perdas auditivas. In: NULDEMANN, A. A et al. **PAIR - Perda Auditiva Induzida por Ruído**. Porto Alegre: Bagagem Comunicação, 1997.

GONÇALVES C. G. O. Implantação de um programa de preservação auditiva em metalúrgica: descrição de uma estratégia. **Distúrbio da Comunicação**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 43 – 50, abr. 2004.

HUNGRIA, H. **Otorrinolaringologia**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

IBAÑEZ, Raul Nielsen; SCHNEIDER, Luiz Oscar; SELIGMAN, José. Anamnese dos trabalhadores expostos ao ruído. In: NUDELMANN, Alberto Alencar et al. **PAIR: Perda Auditiva Induzida por Ruído**. Rio de Janeiro : Revinter, 2001.

_____. Programa de conservação auditiva, In: NUDELMANN, Alberto Alencar et al. **PAIR: Perda Auditiva Induzida por Ruído**. Porto Alegre: Bagagem Comunicação, 1997.

KATZ, J. **Tratado de audiologia clínica**. 4. ed. São Paulo: Manole, 1999.

KWITKO, A. **Coletânea: PAIR, PAIRO, RUIDO, EPI, EPC, PCA, CAT, perícias, reparação e outros tópicos sobre audiologia ocupacional**. São Paulo: LTr, 2006.

LEITE, J. da C. B. **Audiologia ocupacional** [s.l: s.n.], 1997. (Módulos II – IV).

LIMA, Maria Marta Rodovalho Moreira de. **Acidentes do trabalho: Responsabilidades relativas ao meio ambiente laboral**. Disponível em < <http://jus2.uol.com.br/doutrina/texto.asp?id=5815> > Acesso em: 11 maio 2010.

LOPES FILHO, O. C. **Tratado de fonoaudiologia**. São Paulo: Roca, 1997.

MATTOS, Waldir. **Importância da medicina do trabalho**. Disponível em < walnemed.com.br/anexos/medicina_trabalho.doc > Acesso em: 11 maio 2010.

DIAS, Elizabeth Costa; MENDES, René. Da medicina do trabalho à saúde do trabalhador. **Revista de saúde pública**, São Paulo, 1991.

MOR, R. **Conhecimentos essenciais para entender uma avaliação auditiva básica**. São José dos Campos, 2003. (Coleção CEFAC).

MORATA, T.C. Implantação programa de conservação auditiva na lavanderia de um hospital In: MARCHESAN, I. Q.; ZORZI, J. L.; GOMES, I. C. D. **Tópicos em fonoaudiologia**. São Paulo: Lovise, 1996.

_____; ZUCKI, F. (Org.) **Caminhos para a saúde auditiva: ambiental ocupacional**. São Paulo: Plexus, 2005.

MUNHOZ, M. S. L. et al. **Audiologia clínica**. São Paulo: Atheneu, 2003. v. 2. (Série Otoneurológica).

MUSIEK, F. E.; RINTELMANN. **Perspectivas atuais em avaliação auditiva**. São Paulo: Manole, 2001.

AZEVEDO, Celso Luís Ferreira de. **NORMAS REGULAMENTADORAS**. JULHO DE 2006. Aula proferida pelo Professor Celso Luís Ferreira de Azevedo no Módulo de Biossegurança. Faculdade Santa Terezinha.

NUDELMANN, A. A. **PAIR - Perda Auditiva Induzida por Ruído**. Porto Alegre: Bagagem, 1997.

_____. **PAIR – Perda Auditiva Induzida por Ruído**. Porto Alegre: Revinter, 2001.

OLIVEIRA, J. A. A. Fisiologia da audição – cóclea ativa. In: FIGUEIREDO, M. S. **Conhecimentos essenciais para entender bem emissões e BERA**. São José dos Campos: Pulso, 2003.

REDONDO, M. C.; LOPES FILHO, O. Testes básicos de avaliação auditiva. In: LOPES FILHO, O. **Tratado de fonoaudiologia**. 2. ed. Ribeirão Preto: Tecmed, 2005.

ROESER, R. J. **Manual de consulta rápida em audiologia: um guia prático**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.

RUSSO, I. C. P. **Acústica e psicoacústica aplicados a fonoaudiologia**. 2. ed. São Paulo: Lovise, 1999.

SALIBA, T.M. **Manual prático de avaliação e controle do ruído**. 3. ed. São Paulo: LTR, 2004.

SANTOS, U. P.; MORATA T. C. Efeitos do ruído na audição. In: SANTOS, U. P.; MORATA T. C. **Ruído: riscos e prevenção**. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 1999.

SANTOS, L .P. A importância do repouso auditivo na realização das audiometrias ocupacionais. **Revista CEFAC – Atualização Científica em Fonoaudiologia**, v. 4, n 2, maio./AGO. 2002.

SANTOS, T. M. M.; RUSSO, I. C. P. **Prática da audiologia clínica**. 5. ed. rev. ampl. São Paulo: Cortez, 2005.

_____. **Prática da audiologia clínica**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 1994.

SANTOS, U. P.; MATOS, M. P. Programa de Conservação Auditiva- PCA. In: SANTOS, U. P.; MATOS, M. P. **Ruído riscos e prevenção**. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 1999.

_____; MORATA, T. C. Efeitos do ruído na audição. In: SANTOS. U. P. et al. **Ruído riscos e prevenção**. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 1999.

SATALOFF, Michael. Saúde auditiva do trabalhador. In: KATZ, Jack. **Tratado de audiologia**. 4. ed. São Paulo: Manole, 1999.

SECRETARIA DA SAÚDE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Coordenadoria da Política de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador **Audição e trabalho**. Disponível em < <http://www.ibanezca.com.br/Cartilha2.htm> > Acesso em: 11 maio 2010.

ATLAS. **Segurança e Medicina do Trabalho**. Manuais de legislação atlas. 57. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

SELIGMAN J. Sintomas e sinais da PAIR. In: NUDELMANN, A. A. **PAIR – Perda Auditiva Induzida por Ruído**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.

VONO, C. Z.; VIVANCOS, J.; BEVILACQUA, M. C. Implantação programa de conservação auditiva na lavanderia de um hospital. In: MARCHESAN, I. Q; ZORZI, J. L.; GOMES, I. C. D. **Tópicos em fonoaudiologia**. São Paulo: Lovise, 1996.

YANTYS, P. A. Avaliação dos limiares auditivos por via aérea. In: KATZ, J. **Tratado de audiologia clínica**. 4. ed. São Paulo: Manole. 1999.

ZEMPLIN, W.R. **Princípios de anatomia e fisiologia em fonoaudiologia**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.